

VĚDECKÝ ČASOPIS

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

7

ROČNÍK 13 (XLI)
PRAHA,
ČERVENEC 1968
CENA 10 Kčs

ÚSTŘEDÍ ZEMĚDELSKÉHO A POTRAVINÁŘSKÉHO VÝZKUMU

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Redakční rada: Prof. dr. ing. Vladimír Koželuha (předseda), dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., prof. ing. Anton Grom, CSc., dr. Karel Hanuš, dr. ing. Jaroslav Herzig, DrSc., ing. František Chytra, ing. František Kašpar, CSc., prof. dr. ing. Karel Koubek, DrSc., prof. dr. ing. Josef Kopecký, prof. dr. ing. Jozef Laurinčík, ing. Štefan Páleník, CSc., prof. dr. ing. Jan Podhradský, DrSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc.

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1968

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

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

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

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

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

■ Omezování nadměrného výskytu vodních porostů v intenzivně obhospodařovaných rybnících patří k hlavním melioračním zásahům, jež se dějí v průběhu vegetačního období. Až doposud se u nás k tomuto účelu nejvíce používá mechanických metod (strojní, ale i ruční vysekávání, stahování porostů a jejich kompostování). Tento způsob je nejen časově náročný (vyžaduje opakování během jednoho roku), ale odčerpává také značné množství pracovních sil, nehledě již k namáhavosti a zpravidla i nízké produktivitě práce. Mnohem efektivnější, a to jak z hlediska ekonomické kalkulace, tak dosažených výsledků, jsou metody chemické. Použití herbicidů v rybářství je ve světovém měřítku záležitostí posledních 15 až 20 let, u nás teprve (pokusně) asi 5 roků. Značná pozornost je věnována zejména selektivním přípravkům.

Společným nedostatkem mechanické i chemické metody je skutečnost, že se přímo neodrážejí ve zvyšování výroby obhospodařované nádrže. Ovlivnění produkce je vždy nepřímé (např. důsledek uvolnění zarostlých ploch k vyhledávání potravy rybí obsádkou) a zprostředkované dlouhými a komplikovanými chemikobiologickými vztahy (uvolňované živiny musí proběhnout koloběhem látek než mohou být využity samotnými rybami).

Z rybářského hlediska má proto nesmírný význam možnost zapojení do tohoto boje přímo ryb, které jsou schopné konzumovat vodní vegetaci jako přirozenou potravu. Mimořádná pozornost býložravým rybám je věnována ze dvou důvodů — v nádržích plní funkci biologického meliorátora a v obsádce pak i funkci produkčního druhu, čímž přispívají nemalou měrou k lepšímu výsledku celého hospodaření. Býložravé ryby však nejsou vždy schopné uskutěčnit redukci vodních porostů v požadované míře (např. těžko pronikají do hustých porostů emergentních rostlin, jindy je jejich konzum vegetace omezen teplotními podmínkami, hloubkou vodního sloupce apod.). Proto mechanické, chemické a biologické metody omezování vodních rostlin nelze chápat v konkurenčním vztahu, ale jako účelně se doplňující způsoby zajišťující melioraci rybníčních ploch.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Na význam býložravých ryb bylo poukázáno v třicátých letech, kdy byla věnována pozornost chovatelským metodám čínského rybářství (např. Hoffman, cit. A v a u l t a kol. 1966, Chen 1934) a kdy již bylo uvažováno o možnosti aklimatizace některých těchto ryb v evropských podmínkách (Dorošev, Michajlov, Verigin, cit. Krupauer 1966). Dokladem širokého zájmu o tyto druhy v sou-

časné době na celém světě je řada referátů, která byla této problematice věnována na římském zasedání FAO v r. 1966 (např. A v a u l t 1966, B h i m a c h a r, T r i p a t h i 1966, B l a c k b u r n 1966, L a w r e n c e 1966, P h i l i p o s e 1966, P r u g i n i n 1966, R a n a d e, K e w a l r a m a n i 1966, V i n o g r a d o v 1966 atd.) i publikované výsledky pokusů o jejich rozšíření a zavedení do chovu (K r u p a u e r 1966, V e r i g i n 1966).

U nás v Československu je hlavní zájem soustředěn na aklimatizaci býložravého bílého amura (*Ctenopharyngodon idella*). Poznání jeho biologických požadavků je předpokladem pro jeho plně pozdější chovatelské využití. Z hlediska možnosti budoucího zapojení bílých amurů do boje proti nadměrnému výskytu vodní vegetace má značný, ne-li zásadní význam poznání jeho potravních nároků. Příspěvkem k naznačené problematice je i tato práce.

METODIKA

Výběrovost v potravě bílých amurů jsem sledoval u tříletých a čtyřletých ryb (stáří 24–26 a 34–36 měsíců). Pokusy jsem uskutečnil v desetiarových parcelových rybnících s obsádkou vždy 150 ks/ha. Ve sledovaném období nedošlo k úhynu. K experimentům jsem použil jak vodní a bažinné, tak i suchozemské rostliny. Soubor vegetace, přezkoušený u dvouletých ryb (K r u p a u e r 1967), byl rozšířen o druhy, jež uvádím v dalším textu.

Jednotlivé rostliny byly vázány do svazků a připevněny k lanu, které se pohybovalo na dvou kladkách, umožňujících snadný posun. Rybám byla předkládána vždy kombinace čtyř druhů rostlin, přičemž každý z nich byl přezkoušen v průběhu tří měsíců nejméně dvakrát a to v různém souboru.

Konzum rostlin rybami jsem kontroloval za jednu hodinu po předložení a dále v 17, 6 a v 11 hodin, kdy jednotlivé svazky byly vyměřeny novou kombinací. Sledování každé série trvalo tedy 24 hodin. Při všech kontrolách jsem měřil teplotu vzduchu a vody (25 cm pod hladinou, což je vrstva, ve které ryby přijímaly potravu).

Výsledky jsme orientačně ověřovali souběžně v 0,1 až 0,2 ha velkých parcelových rybnících (č. 13, 14, 15, 16, 50 a 53), kam bylo nasazeno různé množství tříletých bílých amurů (od 150 do 1800 ks/ha). Likvidaci jednotlivých rostlinných druhů jsem zakresloval v desetidenních intervalech a pořizoval o ní fotografickou dokumentaci.

VÝSLEDKY

Jak vyplývá z literárních údajů (A v a u l t 1966, J ä h n i c h e n 1967, K r u p a u e r 1966, Z o l o t o v a 1966) i vlastních pozorování (K r u p a u e r 1967), vyznačuje se již konzum rostlin u dvouletých bílých amurů určitou výběrovostí. Z praktického hlediska je proto velmi nutné zjistit, zda se stářím tato selektivita mění (rozšiřuje nebo zužuje). Proto jsem přezkoušel u pokusných ryb celkem 142 suchozemských, vodních a bažinných rostlin. Pro jednoduchost a současně srovnatelnost s výsledky z r. 1966 (skupina dvouletých ryb) jsem rozdělil jednotlivé druhy podle stupně zkonzumování do tří skupin:

- I — rostliny, u kterých požírají bílí amuři celé čepele listů, úplně nebo z valné části řapík, stonek a květ,
- II — druhy, u kterých jsou zkonzumovány pouze okraje listů a nejmladší části rostliny,
- III — druhy, které nejsou prakticky vůbec konzumovány, i když mohou být ochutnávány.

Výsledky pozorování jsou sumarizovány v přehledu tab. I.

U tříletých a čtyřletých ryb dochází sice k určitým přesunům v proporcích jednotlivých skupin, ale ty jsou v podstatě zanedbatelné. I když u starších bílých amurů nastal malý pokles u první skupiny (konzumované rostliny), lze očekávat, že jejich obsádka poskytne vyšší výsledný meliorační efekt než

I. Konzum rostlin bílými amury

Skupina ryb	Počet rostlin	Stupeň konzumu		
		I	II	III
		%		
Dvouleté	104	69,3	18,2	12,5
Tříleté	142	65,8	19,8	14,4
Čtyřleté	142	65,1	21,8	13,1

porovnáván dvouleté ryby. Je to především proto, že starší amuri více využívají předloženou vegetaci (pozřou z ní podstatnější část) a navíc jsou schopni požírat i objemnější a pevnější rostlinné části, jako jsou stébla nebo lodyhy. Není proto také nutné jako u o rok mladší obsádky zpřístupňovat amurům konzum tvrdých porostů jejich posečením. Druhá okolnost, která je základem pro tvrzení o vyšší meliorační schopnosti obsádky starších amurů, spočívá v rozšiřování jejich zájmu na další vodní a bažinné rostliny. Např. rdest světlý a vzplývavý, orobinec úzkolistý, ale i lakušník vzplývavý a rdesno obojživelné, které u dvouletých ryb patřily buď jen k částečně konzumovaným nebo zcela přehlíženým rostlinám, byly u tříletých a čtyřletých amurů požírány téměř beze zbytků. Z těchto důvodů lze předpokládat a doporučit, aby v budoucnu bylo obsádky bílých amurů ve funkci biologických meliorátorů využíváno od druhého do čtvrtého roku života (BA₂ až BA₄).

Pro stanovení předpokládaného melioračního efektu je nutné přihlédnout i ke stupni konzumu jednotlivých rostlin. Poznatky z pokusného zkrmování jednotlivých druhů jsem proto shromáždil do tab. II, kde jsou i údaje, kdy k experimentům došlo („měsíc“) a zjištěná nejnižší a nejvyšší teplota vody v pokusném období (teplotní hranice konzumu).

Tyto poznatky byly orientačně prověřovány i pozorováním v parcelových pokusných rybnících. Zájem o předložené rostliny projeví amuri v druhé polovině dubna (teplota vody 13–15 °C). Kolísání teploty vody v tomto období zřejmě však odsune soustavný konzum vegetace v našich podmínkách až na konec května. Mezi prvé zlikvidované rybníční rostliny patří zblochan vzplývavý, porosty žabího vlasu, žabník jitrocelový, orobinec širokolistý; amuri ochotně vždy požírají i vodní mor a okřehek. Připojené fotografie (obr. 1–2) dokumentují meliorační efekt obsádky tříletých ryb (250 ks/ha) v rybníku č. 50 v mezidobí od 17. 7. do 5. 9. 1967.

Poznatky zjištěné u obsádky dvouletých ryb o existenci preferovaných druhů rostlin, větším melioračním efektu vyšší obsádky (nižší výběrovost), neobyčejně ochotném konzumu krmiv pro kapry atd. (Krupauer 1967), byly potvrzeny i u starších věkových kategorií amurů.

Bílým amurům, oběma pokusným skupinám, byly předkládány i rostliny intenzivně pěstované v polních kulturách nebo se běžně vyskytující v lučních porostech. I když je značně nepravděpodobné, že v ČSSR dojde ke krmení amurů touto vegetací, je účelné vědět, kterým rostlinám dávají přednost a ponechat si tuto možnost v rezervě nebo pro některé výjimečné případy (např. přikrmování remontních a generačních ryb, překlenutí dočasného nedostatku vodní vegetace v nádrži apod.). Z obilnin jsou velmi ochotně konzumovány

II. Přehled o konzumu vodních a bažinných rostlin tříletými a čtyřletými bílými amury

Druh	Měsíc	Teplota vody v °C	Stupeň konzumu
CLADOPHORACEAE <i>Cladophora</i> sp. (žabí vlas)	VI—VII	21—26	velmi intenzivní, beze zbytku (preferovaný druh)
NYMPHAEACEAE <i>Nuphar luteum</i> (stulík žlutý)	VI—VII	21—28	okousání okrajů listů, intenzivnější konzum teprve při nedostatku ostatní vegetace
<i>Nymphaea alba</i> (leknín bílý)	VI—VIII	20—28	slabé okousání okrajů listů, konzum nezjištěn ani u hladových ryb
RANUNCULACEAE <i>Batrachium fluitans</i> (lakušník vzplývavý)	VI—VII	19—28	listy zcela, lodyha částečně
<i>Batrachium aquatile</i> (lakušník vodní)	VI—VII	19—29	listy zcela, lodyha a květ pouze ojediněle
POLYGONACEAE <i>Polygonum amphibium</i> (rdesno obojživelné, terrestrální i natantní forma)	V—VIII	18—29	celá rostlina (preferovaný druh)
CALLITRICHACEAE <i>Callitriche palustris</i> (hvězdoš bahenní) <i>Callitriche stagnalis</i> (hvězdoš kalužní)	VI—VII	23—26	obě rostliny beze zbytku (konzum zahájen až po likvidaci preferované vegetace)
LYTHRACEAE <i>Lythrum salicaria</i> (kyprej vrbice)	VII	20—25	celá rostlina až na silné spodní č. lodyhy
TRAPACEAE <i>Trapa natans</i> (kotvice plovoucí)	VI—VIII	19—29	celá rostlina včetně kořenů (až po konzumu preferovaných druhů)
MENYANTHACEAE <i>Nymphoides peltata</i> (plavín štitnatý)	V—VI	18—23	ojediněle okousané okraje listů (vydatnější konzum teprve při zvýšené obsádce a vymizení preferovaných rostlin)
BORAGINACEAE <i>Myosotis palustris</i> (pomněnka bahenní)	VI—VII	21—26	slabý konzum lístků a vrcholové č. lodyhy
ASTERACEAE <i>Bidens cernuus</i> (dvouzubec níčí)	VI—VIII	19—29	celá rostlina až na silnou spodní č. lodyhy (preferovaný druh)

Pokračování tab. II na str. 471.

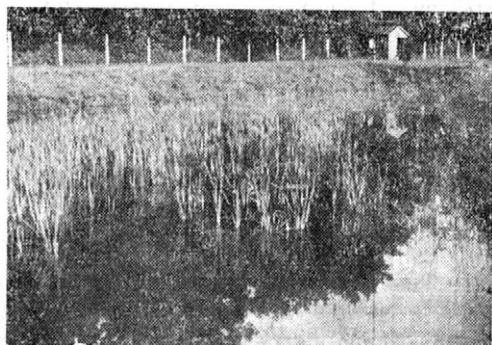
Druh	Měsíc	Teplota vody v °C	Stupeň konzumu
HYDROCHARITACEAE <i>Hydrocharis morsus — ranae</i> (voňanka žabí) <i>Anacharis canadensis</i> (vodní mor kanadský)	VII VI – VIII	20 – 24 18 – 29	pozřena beze zbytků (preferovaný druh) preferovaný druh, konzumovaný beze zbytků
ALISMACEAE <i>Alisma plantago-aquatica</i> (žabník jitrocelový) <i>Sagittaria sagittifolia</i> (šípátka vodní)	VI – VII VI – VII	19 – 24 19 – 26	preferovaný druh (čepel listů i s řapíky) dtto
POTAMOGETONACEAE <i>Potamogeton natans</i> (rdest vzplývavý) <i>Potamogeton lucens</i> (rdest světlý)	VI – VIII VI – VIII	21 – 29 21 – 29	beze zbytků až na odumírající listy beze zbytků
JUNCACEAE <i>Juncus conglomeratus</i> (sítina klubkatá) <i>Juncus effusus</i> (sítina rozkladitá)	VI – VII VI – VII	20 – 27 20 – 27	oba druhy velmi ochotně konzumované, celé
CYPERACEAE <i>Eleocharis acicularis</i> (bahnička jehlovitá) <i>Schoenoplectus lacustris</i> (skřípípec jezerní) <i>Carex elongata</i> (ostřice prodloužená)	V – VIII VI – VII VII – VIII	17 – 29 21 – 26 21 – 26	preferovaný druh (beze zbytků) preferovaný druh (někdy ponechány spodní č. lodyhy) do začátku srpna ochotně konzumovaná
POACEAE <i>Glyceria aquatica</i> (zblochan vodní) <i>Glyceria fluitans</i> (zblochan vzplývavý)	VI – VII VII	18 – 24 21 – 26	listy a podstatné části stébel preferovaný druh (listy, stébla, květ; amuři vytrhávají i oddenky, které znovu začínají vegetovat)
<i>Baldingera arundinacea</i> (chrastice rákosovitá) <i>Phragmites communis</i> (rákos obecný)	VII V – VII	21 – 25 16 – 28	preferovaný druh (celá rostlina včetně zažloutlých listů) celé listy a vrcholová č. stébla (v I. polovině veg. období preferovaný druh)
ARACEAE <i>Acorus calamus</i> (puškovec obecný) <i>Calla palustris</i> (ďáblik bahenní)	VI – VII V – VI	21 – 26 16 – 24	celá rostlina, včetně oddenku (preferovaný druh) do doby kvetení preferovaný druh (lodyha s listy)
LEMNACEAE <i>Lemna minor</i> (okřehek menší)	VI – VII	21 – 28	zkonzumován beze zbytků (nutné předkládat do rámců, jinak se rychle rozplavuje; konzumován až po preferovaných rostlinách)

Druh	Měsíc	Teplota vody v °C	Stupeň konzumu
<i>SPARGANIACEAE</i> <i>Sparganium ramosum</i> (zevar větevnatý)	VI—VII	21—28	celá rostlina (mimo plodů)
<i>TYPHACEAE</i> <i>Typha latifolia</i> (orobinec širokolistý) <i>Typha angustifolia</i> (orobinec úzkolistý)	VI—VIII	21—29	velmi ochotně celá nadhladinná č. rostliny (mimo samičích květních palic)

(v závorce je vždy uveden bližší údaj o zkoušeném druhu): ječmen (*Hordeum distichum* subsp. *eudistichum*), oves (*Avena sativa* subsp. *diffusa*), pšenice (*Triticum vulgare*), i žito (*Secale cereale*), tedy plodiny nejčastěji zařazované do obilných krmných směsek. Prvé tři rostliny požírali amuři prakticky celé, až na spodní část stébel, včetně klasů, zatímco u žita byly klasy odkousnuty a plavaly po hladině. Příkrmování touto skupinou vegetace přichází v úvahu pouze v první polovině růstového období a stává se bezúčelné v době prosychání listů a stébel.

Z ostatních rostlin pěstovaných v polních kulturách přednostně požírají amuři kukuřici (*Zea mays*) a to do doby, kdy je sklízena k silážování, méně již slunečnici topinambur (*Helianthus tuberosus*), ze které okusují většinou jen listy, takže při delším krmení by se v nádrži hromadilo značné množství odpadů. Z čeledi vikvovitě (*Viciaceae*) mohou být amuři krmeni komoní bílou i lékařskou (*Melilotus albus*, *M. officinalis*), vojtěškou (*Medicago sativa*), jetelem (mezi preferované druhy patří zejména luční — *Trifolium pratense*), vikví (*Vicia sativa*), ale i bobem (*Vicia faba* — na rozdíl od dvouletých ryb). Naproti tomu je trvale odmítán bob vytrvalý (*Lupinus perennis*).

Z typických lučních druhů požírají amuři ochotně bojínky luční (*Phleum pratense* — u přerostlých rostlin bývají ponechána stébla), jilek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*), krkavec toten (*Sanguisorba officinalis*), kostřavu luční



Ukázka likvidace rybničních porostů obsádkou bílých amurů (250 ks/ha)

1. Stav dne 17. 7. 1967

2. Stav dne 5. 9. 1967

(*Festuca pratensis*), lipnice (hlavně *Poa pratensis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), psárku luční (*Alopecurus pratensis*), srhu říznačku (*Dactylis glomerata*). Trávy, podobně jako obilné směsky, nemusí být před ukládáním do krmných rámců řezány. Nejochotněji je luční porost požírán amury do doby kvetení, po přechození tohoto stadia ponechávají již větší množství odpadu (zasychající stébla nebo klásky). Nepozoroval jsem rozdíl v konzumu prvé a druhé seče lučních rostlin.

SOUHRN

Práce shrnuje výsledky pokusů z r. 1967. Tříletí a čtyřletí bílí amuri rozšiřují konzumní zájem na další vodní a bažinné rostliny a jsou schopni z nich požírat i podstatnější část. Můžeme je proto využít k redukci nadměrného výskytu rybníční vegetace. Tento efekt prokázali již při obsádce 150 ks/ha. (Přehled o stupni konzumu jednotlivých rostlinných druhů poskytuje tab. II.)

Současně byla ověřena možnost přikrmování těchto věkových kategorií ryb intenzivně pěstovanými polními plodinami a lučními porosty. Tyto poznatky mohou být prakticky aplikovány v budoucnu pro případné přikrmování remontních a generačních ryb nebo pro překlenutí dočasného nedostatku vodní vegetace v nádrži.

Došlo dne 7. 2. 1968

Literatura

1. AVALT, J. W. a kol.: Evaluation of eight species of fish for aquatic weed control. = In: FAO, World symp. on warm-water pond fish cult. 1966, VII/E-3: 1-14.
- 2. BHIMACHAR, B. S. - TRIPATHI, S. D.: A review of culture fisheries in India. = In: FAO, World symp. on warm-water pond fish cult. 1966, I/RR-1: 1-32.
- 3. BLACKBURN, R. D.: Weed control in fish ponds in the United States. = In: FAO, World symp. on warm-water pond fish cult. 1966, VII/R-1: 1-17.
- 4. CHEN, T. P.: A preliminary study on association of species in Kwangtung fish ponds. = „Lignan sci. jour.“, 1943, 13: 275-283.
- 5. JÄHNICHEN, H.: Die Aufnahme von Wasser- und Landpflanzen durch junge Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*). = „Dtsch. Fisch. Ztg.“, 1967, 5: 147-161.
- 6. KRUPAUER, V.: Aklimatizace býložravých ryb. = In: ÚVTI, Studijní inf., 1966, 5-6: 1-108.
- 7. KRUPAUER, V.: Výběrovost v potravě u dvouletých bílých amurů. = „Buletin VÚR“, 1967, 1: 7-17.
- 8. LAWRENCE, J. M.: Aquatic weed control in fish ponds. = In: FAO, World symp. on warm-water pond fish cult. 1966, VII/E-1: 1-16.
- 9. PHILIPPOSE, M. T.: Present trends in the control of weeds in fish cultural waters of Asia and the Far East. = In: FAO, World symp. on warm-water pond fish cult. 1966, VII/R-3: 1-26.
- 10. PRUGININ, Y.: Weed control in fish ponds in the Near East. = In: FAO, World symp. on warm-water pond fish cult. 1966, VII/R-2: 1-8.
- 11. RANADE, S. S. - KEWAL-RAMANI, H. G.: Studies on the rate of food passage in the intestine of *Labeo rohita* (Ham.), *Cirrhina mrigala* (Ham.) and *Catla catla* (Ham.). = In: FAO, World symp. on warm-water pond fish cult. 1966, III/E-R: 1-10.
- 12. VERIGIN, B. V.: Zaruběžnyj opyt vyraščivaniya akklimatizacii i razvėdėniya bėlogo amura i tolsto-lobikov. = „Rastitėlnojadnyje ryby“, Moskva, 1966: 56-81.
- 13. VINOGRADOV, V. K.: Techniques of rearing phytophagous fishes. = In: FAO, World symp. on warm-water pond fish cult. 1966, VIII/E-5: 1-6.
- 15. ZOLOTOVA, Z. K.: K voprosu ob izbiratėlnošti v pitanii bėlogo amura. = „Trudy VNIIPRCh“, 1966, XIV: 39-49.

Способность потребления растений трехлетними и четырехлетними белыми амурями

В работе обобщены результаты опытов 1967 года. Трехлетние и четырехлетние белые амury распространяют свой потребительский интерес и на дальнейшие воляные и болотные растения, и способны поедать их в большом количестве. Поэтому их можно использовать для редукции чрезмерного появления прудовой растительности. Этот эффект был доказан уже

при плотности заселения рыбой 150 экз./га. (Обзор степени потребления разных растительных видов изображен в табл. I).

Одновременно была проверена возможность подкормки этих возрастных категорий рыбы интенсивно выращиваемыми полевыми культурами и луговыми травостоями. Эти данные могут в будущем практически применяться для возможной подкормки ремонтной и маточной рыбы или для преодоления временного недостатка водной растительности в водоеме.

Текст к таблицам

I. Потребление растений белыми амурами

II. Обзор потребления водной и болотной растительности трехлетними и четырехлетними белыми амурами

Текст к изображениям

1.—2. Пример ликвидации прудовой растительности заселенными белыми амурами (250 экз./га)

The Capacity for Plant Consumption of Three- and Four-Year Old Grass Carp

This paper summarizes the results obtained in experiments carried out in 1967. Three- and four-year old grass carp extend their consumption to further aquatic and swamp plants and are capable of eating a more substantial part of these plants. We can therefore use them for a reduction of an excessive occurrence of fish pond vegetation. They produced this effect already in the case of a population of 150 fish per hectare. (A survey of the consumption degree of the various plant species is given in Tab. II).

Simultaneously also the possibility of a supplementary feeding of these age groups of fish by means of intensively grown field crops and meadow plant covers was checked. These findings can be practically applied in the future for a complementary feeding of brood fish or for a bridging over the temporary lack of aquatic vegetation in the basin.

Text to the tables

I. Consumption of plants by the grass carp

II. Survey of the consumption of aquatic and swamp plants by three- and four-year old grass carp

Text to the figures

1.—2. An example of controlling of fish pond vegetation by the grass carp (250 fish per hectare)

Fähigkeit zum Konsum von Pflanzen bei drei- und vierjährigen Graskarpfen

Die vorliegende Arbeit faßt Versuchsergebnisse aus dem Jahre 1967 zusammen. Die drei- und vierjährigen Graskarpfen zeigen Interesse um zahlreiche Wasser- und Sumpfpflanzen und sie sind fähig auch wesentliche Teile derselben zu fressen. Man kann diese Fische deshalb zur Beschränkung des übermäßigen Vorkommens der Teichvegetation ausnützen. Dieser Effekt wurde bereits bei einem Besatz von 150 Stück je Hektar nachgewiesen. (Übersicht über das Ausmaß des Konsums der einzelnen Pflanzenarten in Tab. II).

Gleichzeitig wurde die Möglichkeit der Beifütterung der Fische dieses Alterskategorien mit intensiv produzierten Feldfrüchten und Wiesenbeständen überprüft. Die gewonnenen Erkenntnisse können in der Zukunft bei einer eventuellen Beifütterung der Remont- und Generationsfische oder bei der Überbrückung eines zeitweiligen Mangels an Wasservegetation im Behälter praktisch appliziert werden.

Text zu den Tafeln

I. Pflanzenkonsum bei Graskarpfen

II. Übersicht des Konsums von Wasser- und Sumpfpflanzen durch drei- und vierjährige Graskarpfen

Text zu den Abbildungen

1.—2. Beispiel der Liquidierung von Teichpflanzenbeständen durch Besatz mit Graskarpfen (250 Stück/ha)

Adresa autora:

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

■ V současné době se v ČSSR vyskytuje kapr, kterého podle ošupení řadíme do čtyř fenotypů: šupinatý, lysý, řádkový a hladký. Mezi nimi existuje celá řada přechodů v ošupení, takže nelze fenotypově např. rozlišit lysce od řádkového, hladkého od lysce a homozygotního šupináce od heterozygotního. Tyto základní čtyři typy ošupení se prakticky vyskytují v šesti (teoreticky v devíti) genotypech, a to: šupináč $SSnn$, $Ssnn$, lysý $ssnn$, řádkový $SSNn$, $SsNn$, ($SSNN$, $SsNN$) a hladký $ssNn$ ($ssNN$). Mezi uvedenými fenotypy a genotypy kaprů existují rozdíly konstituční, růstové, exteriérové, anatomické a jiné, které ovlivňují užitkovost jednotlivých typů kapra.

V předložené práci jsou uvedeny užitkové a konstituční vlastnosti heterozygotních šupináčů a recesivně homozygotních lysců, odchovaných z párového výtěru rodičů s různým genotypem a fenotypem.

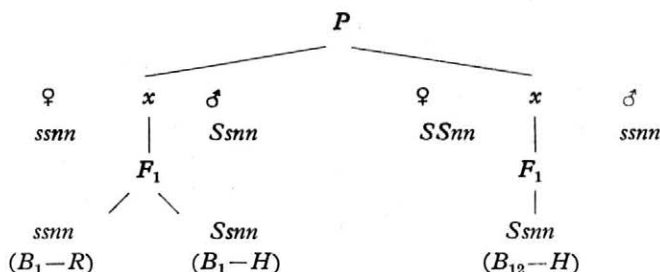
LITERÁRNÍ PŘEHLED

První zprávu o sledování ošupení kaprů podal v r. 1928 Rudzinský. Další výsledky o dědičnosti ošupení a jeho vlivu na užitkové vlastnosti přinesla již celá řada autorů, jejichž práce možno sledovat od r. 1935. Četnými autory bylo zjištěno, že dědičné faktory pro ošupení mají současně silný vliv na kvantitativní vlastnosti (jde především o pleiotropii a pravděpodobně i o vazbu) jako je životaschopnost, růstová schopnost, exteriér apod. Na základě těchto poznatků byl pozorován růst kaprů s různými typy ošupení, často bez udání genotypu, čímž se stávalo, že zjištěné výsledky nebyly shodné a často se různily pravděpodobně též proto, že nešlo o ryby s geneticky čistou formou ošupení. Zůstává proto pro naše rybníkářství dosud otevřená otázka genetického založení a tudíž i užitkovosti jednotlivých typů a chovů kapra. Tak např. Kirpičnikov, Balkšina (1935–1936) zdůrazňují význam pleiotropie a uvádějí, že mezi čtyřmi základními genotypy v ošupení kaprů jsou velké rozdíly v rychlosti růstu, v odolnosti, v životaschopnosti a v nasazování masa. Kirpičnikov (1937) rozpracovává genovou teorii o vzniku jednotlivých typů ošupení a zdůrazňuje závislost růstu kaprů na různém typu ošupení. Zjišťuje, že největší vzrůstovost a životaschopnost vykazují šupináci a lysci. Kostomarov (1943, 1947) zjistil, že z většího plůdku je vždy možno získat větší násadu K_2 i K_3 . Autor rovněž sledoval vliv typu ošupení na růst kaprů a nezjistil podstatné růstové rozdíly mezi jednotlivými typy kaprů. Probst (1953) zdůrazňuje souvislost mezi různým typem ošupení a růstem kaprů. Pokusně prokázal, že růstovou převahu vykazují kapři v tomto pořadí: šupinatí, lysci, řádkoví a nejméně hladcí. Své výsledky opírá i o genovou teorii, kde uvádí, že směrodatný dědičný faktor pro ošupení je stimulačním faktorem růstu. Schäperclaus (1958) potvrzuje výsledky Kirpičnikova a Probsty a sděluje, že hladcí nebo málo ošupení kapři rostou hůře než šupináci a lysci a dokonce i později pohlavně dospívají. Krupauer, Chytrá (1962) ve svých pozorováních uvádějí, že váhové zaostávání lysců řádkových ($SsNn$)

za šupináci (*Ssnn*) není pronikavé, neboť v průměru představuje jen asi 6–7%. Stegman (1965) křížil šupináče s kaprem lysým a získal potomstvo šupináčů a lisců, mezi nimiž nezjistil v prvních třech letech výrazné rozdíly v průměrných přírůstcích. Rovněž Kirpičnikov a Golovinskaja (1966) zdůrazňují, že hlavním objektem chovu v SSSR je kapr šupinatý a lysý pro jejich dobré užitkové vlastnosti. Jiné typy ošupení kapra především řádkového z chovu vylučují a pro užitkové chovy doporučují chov kříženců mezi kulturním kaprem a amurským sazanem. Fedosejeva (1966) uvádí, že šupinatí kapři lépe rostou než lysci, jsou přizpůsobivější k nízkým teplotám, aktivnější v přijímání potravy a fyziologicky lépe snáší změnu v chovných podmínkách.

MATERIÁL A METODIKA

Na účelovém hospodářství Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického jsme sledovali růstové vlastnosti kapřího plůdku K_{1-2} a kapří násady K_{2-3} s různým genotypem a fenotypem se zřetelem na typ ošupení. Do pokusu byl zařazen plůdek homozygotních lisců B_1-R a heterozygotních šupináčů B_1-H . Obě skupiny plůdku pocházely od rodičů, z nichž jeden partner byl recesivní homozygot — lysec ♀ a druhý heterozygot — šupináč ♂. Kapří plůdek šupinatý v genotypu heterozygotní $B_{12}-H$ byl odchován od rodičovského páru, z něhož lysec ♂ byl recesivní homozygot a šupináč ♀ — dominantní homozygot (viz schéma).



Kapří plůdek šupinatý B_1-H a $B_{12}-H$ se stejným genotypem a fenotypem v typu ošupení se z genetického hlediska lišil různým genotypem v ošupení parentálních párů. Plůdek s označením $B_{12}-H$ pocházel od homozygotních rodičů, kdežto plůdek B_1-H byl odchován od rodičů, z nichž jeden partner (♀) byl v typu ošupení homozygotní a druhý (♂) heterozygotní.

Ukazatelem růstových vlastností byl váhový přírůstek (tj. rozdíl mezi váhou při nasazení a po vylovení) a intenzita růstu vyjádřená v %.

$$IR = \frac{V_2 - V_1 \cdot 100}{\frac{V_2 + V_1}{2}}$$

přičemž V_2 = průměrná kusová váha ryb po výlovu — v době ukončení pokusu,

V_1 = průměrná kusová váha ryb při nasazení — v době založení pokusu.

Pro rozlišení skupin ryb (3) zařazených do souboru, jsme použili skupinového označení odstřižením některé z párových ploutví.

VÝSLEDKY

Pokus byl založen v rybníku Kohoutovském (2,5 ha) a v Hlubokém (2,5 ha). Do prvního rybníku byl nasazen soubor kapřího plůdku s označením b/I a do druhého soubor s označením b/II. Každý soubor byl sestaven ze skupiny kapřího plůdku B_1-H , B_1-R , $B_{12}-H$. Průměrná kusová váha kapřího plůdku činila v souboru b/I–b/II u skupiny B_1-R 9,0–10,3 g; B_1-H 9,8–10,0 g; $B_{12}-H$ 7,5 g. Po 187 dnech odchovu činilo váhové roz-

pět v souboru b/I a b/II u skupiny B_1-R 558–586 g, u B_1-H 598–695 g a u skupiny $B_{12}-H$ 563–595 g (tab. I). V obou sledovaných souborech vykazovala nejvyšší intenzitu růstu $IR\ \% = 195,0-194,7$ skupina kříženců kapřího plůdku šupinatého $Ssnn$ ($B_{12}-H$) odchovaného od rodičů, kteří v typu ošupení vykazovali dominantní a recesivní homozygotnost. Další skupina šupinatého plůdku (B_1-H) – rovněž kříženců $Ssnn$ – vykazovala sice nižší hodnotu $IR\ \% = 194,3-193,5$ než šupinatý plůdek $B_{12}-H$, avšak o málo vyšší intenzitu růstu než plůdek lysý v genotypu homozygotní ($ssnn$) B_1-R $IR\ \% = 192,5-193,9$, přesto, že obě skupiny (B_1-H a B_1-R) pocházely ze stejného výtěru a společných rodičů, z nichž jeden partner byl v typu ošupení recesivní homozygot a druhý heterozygot.

Porovnáme-li váhový přírůstek jednotlivých skupin (tab. I), zjistíme v obou souborech, že skupina ryb $B_{12}-H$ má nižší váhový přírůstek v průměru o 10,37 % než skupina B_1-H , takže se zdá, že růstové vlastnosti jsou u skupiny $B_{12}-H$ horší. Ve skutečnosti tomu tak není, jelikož tato skupina měla téměř o 25 % nižší průměrnou kusovou váhu při nasazení (K_1), takže nemůže být v tomto případě rozhodujícím růsovým činitelem váhový přírůstek, nýbrž intenzita růstu, která v daném případě objektivněji hodnotí růstové schopnosti jednotlivých skupin ryb.

Neméně důležitým poznáním je zjištění kusových ztrát na obsádce u skupiny ryb $B_{12}-H$ v době od jarního vysazení (K_1) do podzimního vylovení (K_2) (tab. I). Tyto ryby vykazovaly nejvyšší růstové schopnosti vzhledem ke skupině ryb B_1-H a B_1-R . Avšak v porovnání ke kusovým ztrátám, které byly zjištěny u dalších skupin, byly současně u této skupiny – a to v obou souborech – zjištěny nejvyšší kusové ztráty na obsádce od nasazení do vylovení ryb. Ztráty byly vyšší o 24–25 % než u skupin B_1-H a B_1-R (tab. I). To znamená, že šupinatí kříženci s genotypem heterozygotů od rodičů recesivně a dominantně homozygotních vykazují v daném případě vysokou růstovou schopnost, avšak nižší životaschopnost než ryby čistokrevné v typu ošupení ($ssnn$); v našem případě je to skupina B_1-R . Soubor ryb b/II nebyl dále z technických důvodů sledován.

Při podzimním výlovu (K_2) jsme zjistili, že všechny tři skupiny ryb (B_1-H , B_1-R , $B_{12}-H$) v souboru b/I chované v rybníku Kohoutovském byly postiženy infekční vodnatelností (vředovité formy). Toto onemocnění způsobilo poměrně vysoké kusové ztráty u jednotlivých skupin ryb, které byly hodnoceny v předešlé stati. Abychom mohli sledovat mortalitu u ryb v jednotlivých skupinách během přezimování, vysadili jsme všechny ryby bez ošetření zpět do rybníka Kohoutovského, kde přezimovaly po dobu 190 dnů. Po přezimování jsme zjistili, že nejvyšší kusový váhový úbytek během přezimování byl u skupiny B_1-H . Úbytek na váze činil v průměru 24,5 % z průměrné kusové váhy při nasazení, zatímco ostatní skupiny $B_{12}-H$, a B_1-R vykazovaly v průměru snížení váhy u každé ryby o 8,6–8,9 % (tab. II).

Výsledky pokusu potvrdily, že šupinatí kříženci $Ssnn$ skupiny $B_{12}-H$ odchovaní od čistokrevných rodičů v typu ošupení ($ssnn \times Ssnn$) měli během přezimování prakticky stejné váhové snížení jako skupina čistokrevných lysců ($ssnn$) B_1-R , avšak vzhledem k relativním hodnotám možno říci, že skupina šupinatých kříženců se ukazuje jako lepší.

Proti uvedeným výsledkům je nutné vyhodnotit kusové ztráty na obsádce v jednotlivých skupinách přesto, že jejich výše nemůže být hodnocena pouze jako ztráty způsobené přezimováním, nýbrž i ztráty způsobené onemocněním

I. Přehled dosažených výsledků v r. 1966 a r. 1967

Rybník	Pokus	Soubor	Nasazeno			Vyloveno			Přírůstek — kg			Počet dni odchovu	Ztráty		IR %
			kusů	váha kg	$\bar{x}$ g	kusů	váha kg	$\bar{x}$ g	celkem	ha	kus		kus	%	

K₁₋₂ r. 1966

K	b/I	$B_1 - H$	1700	16,6	9,8	1190	711,6	598	695,0	278,0	0,58	187	510	30,0	193,5
H	b/II	$B_1 - H$	200	2,0	10,0	131	91,0	695	89,0	35,6	0,68	187	69	34,5	194,3
K	b/I	$B_{12} - H$	1120	8,4	7,5	504	283,7	563	275,3	110,1	0,55	187	616	55,0	194,7
H	b/II	$B_{12} - H$	200	1,5	7,5	79	47,0	595	45,5	18,2	0,58	187	121	60,5	195,0
K	b/I	$B_1 - R$	330	3,4	10,3	270	150,8	558	147,4	59,0	0,54	187	60	18,2	192,5
H	b/II	$B_1 - R$	200	1,8	9,0	104	61,0	586	59,2	23,7	0,57	187	96	48,0	193,9

K₂₋₃ r. 1967

K	b/I	$B_1 - H$	200	123,0	615	196	370,5	1890	247,5	126,3	1,26	207	4	2,0	101,8
H	b/Ia	$B_1 - H$	134	84,9	634	48	79,0	1646	— 5,9	— 2,3	1,01	194	86	64,2	88,7
K	b/I	$B_{12} - H$	140	73,0	521	114	229,4	2012	156,4	62,6	1,37	207	26	18,6	117,7
H	b/Ia	$B_{12} - H$	130	85,0	654	47	95,0	2021	10,0	4,0	1,36	194	83	63,8	102,2
K	b/I	$B_1 - R$	182	93,0	511	176	269,0	1528	176,0	70,4	1,00	207	6	3,3	99,7
H	b/Ia	$B_1 - R$	93	52,6	566	70	123,0	1760	70,4	28,2	1,00	194	23	24,7	103,9

Rybník: K = Kohoutovský 2,5 ha
 H = Hluboký 2,5 ha

Pokus	Soubor	Nasazeno 27/9			Vyloveno 5/4			Rozdíl mezi váhou při nasazení a vylovení		Ztráty	
		kusů	váha kg	$\bar{x}$ g	kusů	váha kg	$\bar{x}$ g	g/kus	%/kus	kusů	%
b/I	B_1-H	1188	710	596	919	414	450	146	24,5	269	22,7
b/I	$B_{12}-H$	377	211	560	160	82	512	48	8,6	217	57,6
b/I	B_1-H	243	134	551	199	100	502	49	8,9	44	18,1

ryb infekční vodnatelností a manipulací ryb při měření, vážení, značkování apod. Proto nelze tyto ztráty srovnávat s výsledky provozní výroby, kde tyto ztráty budou relativně nižší. Nejvyšší kusové ztráty na obsádce 57,6 % jsme zjistili u skupiny ryb $B_{12}-H$. 22,7 % ztrát bylo ve skupině B_1-H a skupina ryb B_1-R vykázala kusové ztráty 18,1 %. Při porovnání kusových ztrát u jednotlivých skupin ryb v době jejich přezimování bylo zjištěno, že šupinatí kříženci ($B_{12}-H$) od čistokrevných rodičů v typu ošupení ($R \sigma \times D \varphi$) měli o 34,9 % vyšší kusové ztráty než šupinatí kříženci (B_1-H) od rodičů ($R \varphi \times H \sigma$) a o 39,5 % vyšší ztráty než skupina čistokrevných lisců B_1-R , kteří mají společné rodiče jako skupiny ryb B_1-H .

Po shrnutí výsledků z přezimování jednotlivých skupin ryb (tab. II) možno říci, že šupinatí kříženci $Ssnn$ ($B_{12}-H$) měli prakticky stejný průměrný váhový úbytek jako čistokrevní lisci (B_1-R), avšak kusové ztráty na obsádce byly u kříženců ($B_{12}-H$) přibližně třikrát vyšší než u čistokrevných lisců (B_1-R). To pro praxi znamená, že mortalita u šupinatých kříženců ($Ssnn$) v době přezimování za stavu onemocnění ryb infekční vodnatelností a již dříve uvedených ztížených podmínek je daleko větší než u čistokrevných lisců ($ssnn$). Tyto hodnoty výsledků jsou v relaci se závěry hodnocení jednotlivých skupin ryb při jejich odchovu v letní době.

Při jarním výlovu vykazovaly ryby z komorového rybníka Kohoutovského příznaky infekční vodnatelnosti (vředovité formy). Proto části ryb z jednotlivých skupin jsme injektovali chloramfenikol a vysadili je do rybníka Kohoutovského jako soubor b/I a ostatní ryby z jednotlivých skupin bez ošetření antibiotiky a pod označením b/Ia jsme vysadili do rybníka Hlubokého (tab. I — odchov K_{2-3}).

Po 207—194 dnech odchovu (K_{2-3}) jsme vyhodnotili tyto výsledky:

1. Nejvyšší průměrný kusový přírůstek (1360 a 1370 g) jsme zjistili u šupinatých kříženců $Ssnn - B_{12}-H$. U těchto ryb byla rovněž zaznamenána nejvyšší intenzita růstu ($IR \% = 102,2-117,7$) z celkového hodnocení všech skupin v obou souborech (b/I, b/Ia). Tato skupina ryb vykázala při odchovu K_{2-3} , tak jako při odchovu K_{1-2} nejlepší růstové vlastnosti, zatímco skupina B_1-H měla nižší průměrný kusový přírůstek více než o 8 % a 27 % a skupina B_1-R o 26 % než skupina ryb $B_{12}-H$.

Rovněž intenzita růstu u ryb ve skupině $B_{12}-H$ byla o 15,9—12,9 % a o 17,8 % vyšší než u skupiny B_1-H a B_1-R (tab. I).

2. Při hodnocení kusových ztrát na obsádce v době letního odchovu K_{2-3} je nutné hodnotit jednak skupiny v jednotlivých souborech a dále skupiny mezi oběma soubory proto, že všechny ryby onemocněly infekční vodnatelností a pouze ryby v souboru b/I jsme ošetřili antibiotiky, zatímco ryby v souboru b/Ia jsme vysadili do rybníka bez ošetření. Tak například skupina ryb B_1-H v souboru b/I vykazovala 2 % na kusových ztrátách a tatáž skupina zařazená do souboru b/Ia (ryby bez ošetření antibiotiky) ztratila 64,2 % ryb z celkového počtu obsádky. U skupiny ryb $B_{12}-H$ zařazených v souboru b/I činily ztráty 18,6 %, naproti tomu u téže skupiny ryb, ale v souboru b/Ia byly ztráty 63,8 %. Skupina čistokrevných lisců B_1-R měla v průměru proti druhým skupinám ztráty nejmenší — v souboru b/I—3,3 %, v souboru b/Ia—24,7 % (tab. 1). Při zdravotním vyšetření byla zjištěna na povrchu těla u některých ryb zhojená místa po prodělané infekční vodnatelnosti (vředovité formy).

Pokusem bylo prokázáno, že skupina šupinatých kříženců (*Ssnn*) $B_{12}-H$ vykazovala v obou souborech nejvyšší kusové ztráty na obsádce. Nejmenší ztráty měla skupina ryb B_1-R čistokrevných lisců (*ssnn*), které byly v průměru o 38 % nižší než u skupiny B_1-H a o 15–40 % nižší než u skupiny ryb $B_{12}-H$.

Ne bez zajímavosti je porovnání kusových ztrát jednotlivých skupin mezi oběma soubory (b/I, b/Ia). U skupiny ryb B_1-H , které nebyly ošetřeny antibiotiky (soubor b/Ia) byly kusové ztráty o 62 % vyšší než u ošetřených ryb. U skupiny $B_{12}-H$ činil rozdíl kusových ztrát mezi souborem b/I a b/Ia 45 % a u skupiny B_1-R —21 %. I tyto výsledky ukazují na vyšší odolnost a lepší konstituci čistokrevných ryb (*ssnn*) před kříženci, kteří naproti tomu mají daleko lepší růstové vlastnosti. V našem případě jde o šupinaté křížence (*Ssnn*) od homozygotních rodičů *SSnn* (♀) × *ssnn* (♂).

DISKUSE

Vysoké růstové vlastnosti šupinatých kříženců *Ssnn* lze dokumentovat porovnáním průměrné kusové váhy mezi jednotlivými skupinami ryb v prvním (K_1), ve druhém (K_2), a ve třetím (K_3) roce jejich života:

Skupina	Průměrná kusová váha v g		
	K_1	K_2	K_3
B_1-H	9,9	646	1768
$B_{12}-H$	7,5	579	2016
B_1-R	9,6	572	1644

Kusová váha kapřího plůdku (K_1) skupiny $B_{12}-H$ (*Ssnn*) v době založení pokusu byla o 21,9 % a 24,2 % nižší než váha plůdku skupiny B_1-R (*ssnn*) a B_1-H (*Ssnn*). $B_1-H + 24,2 \% > B_{12}-H < 21,9 \% + B_1-R$.

Po jednorocím odchovu byla sice u K_2 průměrná kusová váha ryb skupiny B_1-H vyšší o 6 % než kusová váha ryb ve skupině $B_{12}-H$, avšak v daném případě nejde o lepší růstové vlastnosti ryb skupiny B_1-H , jelikož váha těchto ryb v době vysazení (K_1) byla o 24,2 % vyšší než u ryb $B_{12}-H$. Šupinatí kříženci (*Ssnn*) ve skupině $B_{12}-H$ měli ve druhém roce (K_2) vyšší

průměrnou kusovou váhu o 9,1 % než čistokrevní lysci (*ssnn*) ze skupiny B_1-R . $B_1-H + 6\% > B_{12}-H > 9,1\% + B_1-R$. Hodnotíme-li růstový projev ryb v jednotlivých skupinách podle intenzity růstu (*IR* %), což je uvedeno v tab. I, byla nejvyšší hodnota zjištěna u šupinatých kříženců ve skupině $B_{12}-H$.

Po dvou letech odchovu (K_{1-3}) činily váhové rozdíly u K_3 mezi skupinami ryb $B_{12}-H$ a B_1-H 248 g/kus, tj. 14 % a mezi skupinou $B_{12}-H$ a B_1-R 372 g/kus, tj. 22,6 % ve prospěch šupinatých kříženců ve skupině $B_{12}-H$. $B_1-H + 14\% < B_{12}-H > 22,6\% + B_1-R$.

Ačkoliv v době založení pokusu ($K_1-7,5$ g/kus) byli šupinatí kříženci o 21,9 % váhově lehčí než čistokrevní lysci, dosáhli v době konzumní váhy (K_3) svými růstovými schopnostmi zvýšení kusové váhy o 22,6 % než byla váha lysců (K_3). Tyto naše výsledky nepotvrzují zjištění některých autorů, kteří uvádějí (bez udání genotypu v ošupení ryb), že z většího plůdku možno očekávat větší násadu ve vzrůstu na K_2 a na konzumní rybu. Tyto poznatky se shodují s našimi výsledky jen tehdy, jde-li o hodnocení plůdku o známém genotypu, jenž byl odchován ve stejném prostředí a získán z párového výtěru generačních ryb.

Pokusem jsme zjistili, že ve dvouletém odchovném období (K_{1-3}) prokázali šupinatí kříženci (*Ssnn*) odchovaní od recesivně a dominantně homozygotních rodičů s rozdílným fenotypem (lysec $\times$ šupináč) i genotypem (*ssnn* $\times$ *SSnn*) více než o 22 % vyšší váhové přírůstky než recesivně homozygotní lysci (*ssnn*) původem od rodičů s různým fenotypem; jeden z rodičů byl přitom v typu ošupení recesivní homozygot (*ssnn*) a druhý heterozygot (*Ssnn*).

Vyšší přírůstky (i když nevelkého provozního významu) o 7,5 % v porovnání s homozygotními lysci (B_1-R) jsme zjistili u heterozygotních šupináčů B_1-H), pocházejících od stejných rodičů a ze stejného výtěru jako lysci (B_1-R). Jde o ryby stejného původu, naprosto stejného stáří (společných rodičů, ze společného výtěru) odchovaných od K_1 do K_3 ve stejném prostředí, za stejných agrotechnických a zootechnických opatření. Růstové hodnoty jsou u šupináčů vyšší než u lysců, avšak nedosahují takových výrazných hodnot, aby s nimi mohlo být počítáno jako s rozhodujícím činitelem v provozním chovu kapra. Malé zvýšení ve vzrůstu šupináčů nad lysci lze v tomto případě přičíst vlivu ošupení. K podobným závěrům dospěl i Stegman (1965).

SOUHRN

Šupinatí kříženci v heterozygotním genotypu (*Ssnn*) odchovaní od rodičovského páru v typu ošupení recesivně homozygotního lysce σ *ssnn* $\times$ dominantně homozygotního šupináče ♀ *SSnn*, prokázaly svůj chovatelský efekt ve velmi dobrých růstových vlastnostech vyjádřených přírůstkem a intenzitou růstu a poměrně malým váhovým úbytkem při přezimování.

Kusové ztráty na obsádce v době letního odchovu a v době přezimování byly větší než u lysců (*ssnn*), a to svědčí o horší konstituční kvalitě kříženců.

Šupinatí kříženci (*Ssnn*) od homozygotních rodičů různého fenotypu najdou vzhledem k svým dobrým váhovým přírůstkům uplatnění v užitkových chovech, méně však již v plemenných a chovných liniích. V užitkovém chovu mohou tyto šupinatí kříženci podstatně zvýšit produkci — pokusně bylo prokázáno 22,6 % — proti chovu čistokrevných lysců.

Heterozygotní šupináci (*Ssnn*) a homozygotní lysci (*ssnn*) odchováni od rodičů, z nichž jeden partner je recesivně homozygotní lysec (*ssnn*) a druhý heterozygotní šupináč (*Ssnn*), nemají pro užitkové chovy podstatný význam, především z hlediska hodnocení váhového přírůstku a intenzity růstu. Tyto ryby se rovněž nevyznačují zvláštními konstitučními vlastnostmi, životaschopností a odolností vůči infekční vodnatelnosti, jak bylo v našich pokusech prokázáno v době odchovu K_{1-2} .

Reakce organismu všech tří skupin plůdku (B_1-H , B_1-R , $B_{12}-H$) na vnímavost infekční vodnatelnosti byla prakticky stejná. Rovněž injekční dávkování antibiotik rybám postižených infekční vodnatelností se setkala ve všech třech skupinách přibližně se stejným efektem.

Možnost aplikace výsledků z našich pokusů v užitkovém chovu reprezentovaném rybami v genotypu heterozygotů (*Ssnn*) původem od rodičů dominantně (*SSnn*) i recesivně (*ssnn*) homozygotních, dává podnět k dvěma alternativám. Jednak zda z hlediska chovatelskohospodářského bude efektivnější v našich rybníkářstvích produkovat v současné době v užitkových chovech heterozygotní šupináce v genotypu *Ssnn* odchovaných od homozygotní parentální generace lisců $\times$ šupináčů, což dalo zjistitelnou biologickou reakci heterózy, jednak zda by neměli být produkováni v užitkovém chovu šupináci v genotypu *SSnn* od rodičů šupináčů dominantně homozygotních. U nich totiž již z genetického hlediska, pokud nepůjde o meziliniové křížení v čistokrevné plemenitbě, heterózní efekt pravděpodobně nemůže být zaznamenán, i když tyto šupinatí kapři mohou být nositeli dobrých růstových vlastností.

Došlo dne 7. 2. 1968

Literatura

1. FEDOSEJEVA. Porodnyje osobennosti češujčatych i zerkaľnych karpov. = „Izvestija Tim. Seľskochozjaj. Akademiji“, 4, 1966: 220-227. — 2. KIRPIČNIKOV, V. S.: Osnovnye geny češuj u karpa. = „Biologičeskij žurnal“, T 6, 1937: vyp. 3. — 3. KIRPIČNIKOV, V. S. - BALKŠINA, E. I.: Materialy po genetike i selekciji karpa, I-oe soobščeniye. = „Zoologičeskij žurnal“, T 14, 1935: vyp. 1. — 4. KIRPIČNIKOV, V. S. - BALKŠINA, E. I.: Materialy po genetike i selekciji karpa, II-oe soobščeniye. = „Biologičeskij žurnal“, T 6, 1936: vyp. 2. — 5. KIRPIČNIKOV, V. S. - GOLOVINSKAJA, K. A.: Charakteristika proizvodiťel'ej osnovnyh porodnyh grupp karpa razvodimych v SSSR. = „Izvest. Gos. nauč. issled. instit. ozer. a reč. ryb. chozjaj.“, Lenizdat 61, 1966: 28-39. — 6. KOSTOMAROV, B.: Růst kapřích násad z K_2 na K_3 pocházejících z plůdku různé velikosti. = „Sborník ČAZ“, 18, 1943. — 7. KOSTOMAROV, B.: Druh ošupení a jeho význam pro důležité hospodářské vlastnosti kaprů. = „Sborník ČAZ“, 20, 1947: 73-84. — 8. KRUPAUER, V. - CHYTRA, F.: Rozdíly v růstu lisců, řádkových a šupinatých kaprů. In: Práce VÚR, 1, 1962: 9-23. — 9. PROBST, E.: Die Beschuppung des Karpfens. = „Münchener Beiträge zur Abwasser - Fischerei - und Flußbiologie“, díl 1, 1953: 150-227. — 10. SCHÄPERCLAUS, W.: Stand der Leistungsprüfungsverfahren in der Karpfenteichwirtschaft. = „Deutsche Fischerei Zeitung“, 5, 1958: 52-62. — 11. STEGMAN, K.: Krzyżówka karpia lustrzenia z karpem drobnoluskim. = „Zezs. nauk SGGW, Zootechnika 5, Rybactwo 2“, 1965: 111-126.

Влияние типа чешуйчатого покрова на рост карпов (K_{1-3})

Чешуйчатые помеси в гетерозиготном генотипе (*Ssnn*), выращенные от родительской пары типа чешуйчатого покрова рецессивно гомозиготного зеркального карпа ♂ *ssnn* $\times$ доминантно гомозиготного чешуйчатого карпа ♀ *SSnn*, доказали свой зоотехнический эффект, выраженный в очень хороших ростовых свойствах, в привесе и в интенсивности роста с относительно небольшой весовой убылью при зимовке.

Потери отдельных экземпляров из заселенной рыбы в период летнего содержания и во время зимовки были больше, чем у зеркального карпа (*ssnn*), что свидетельствует об ухудшенном качестве конституции помесей.

Чешуйчатые помеси (*SSnn*) от гомозиготных родителей разного фенотипа — ввиду их хороших привесов — найдут себе применение в продуктивном разведении, но уже меньше в маточных и племенных линиях. В промышленном рыбоводстве эти чешуйчатые помеси могут значительно повысить продукцию — опытом были доказаны 22,6 % — по сравнению с разведением чистокровных зеркальных карпов.

Гетерозиготные чешуйчатые карпы (*Ssnn*) и гомозиготные зеркальные карпы (*ssnn*), выращенные от родителей, одним из партнеров которых является рецессивно гомозиготный зеркальный карп (*ssnn*), а другим — гетерозиготный чешуйчатый карп (*Ssnn*) — для промышленного разведения не имеют существенного значения, прежде всего с точки зрения оценки привеса и интенсивности роста. Эти рыбы не отличаются также ни особыми свойствами конституции, ни жизнеспособностью, ни устойчивостью против краснухи, как доказали результаты наших опытов во время выращивания *K1-2*.

Реакция организма всех трех групп мальков (*B1-H*, *B1-P*, *B12-H*) на восприимчивость к краснухе была практически одинаковой. Точно так же и впрыскивание антибиотиков рыбам, пораженным краснухой, показало во всех трех группах примерно одинаковый эффект.

Возможность применения результатов наших опытов в промышленном рыбоводстве, представляемом рыбами в генотипе гетерозиготов (*Ssnn*), происходящими от доминантно (*SSnn*) и рецессивно (*ssnn*) гомозиготных родителей, дает импульс к двум альтернативам. С рыбоводственно-хозяйственной точки зрения кажется, что наиболее эффективным в наших прудовых хозяйствах в настоящее время будет разведение в промышленных рыбхозах гетерозиготных чешуйчатых карпов в генотипе *Ssnn*, выращенных от гомозиготной родительской генерации зеркальных $\times$ чешуйчатых карпов, что дало установленную биологическую реакцию гетерозиса; с другой стороны, возникает вопрос о том, не выгоднее ли разводить в промышленном разведении чешуйчатых карпов в генотипе *SSnn* от чешуйчатых, доминантно гомозиготных родителей. Именно у них уже с генетической точки зрения — поскольку речь не идет о межлинейном скрещивании в чистокровном разведении — гетерозисный эффект, вероятно, не может быть отмечен, хотя такие чешуйчатые карпы и могут передавать хорошие ростовые свойства потомству.

Текст к таблицам

- I. Обзор достигнутых в 1966 и 1967 гг. результатов
- II. Зимовка *K2* в Когоутовском пруду 1966—1967 гг.

The Influence of the Type of Scales on the Growth of Carp (*K1-3*)

Scaly crossbreds in the heterozygous genotype (*Ssnn*) bred from a parental pair in the type of scaliness of a recessively homozygous mirror carp ♂ *ssnn* $\times$ of a dominantly homozygous scaly carp ♀ *SSnn* proved their breeding effect by very good properties of growth expressed by weight gain and by a very intensive growth and a comparatively small loss of weight in wintering.

Piece losses in the population in the period of summer rearing and at the time of wintering were larger than in the case of mirror carp (*ssnn*), which indicates an inferior constitutional quality of crossbreds.

Scaly crossbreds (*Ssnn*) from homozygous parents of different phenotypes have proved, with regard to their good weight gains, suitable for efficiency breeds, but less so for breeding and rearing lines. In efficiency breeding these scaly crossbreds may substantially increase production — experimentally an increase by 22.6 per cent was obtained — compared with the breeding of purebred mirror carp.

Heterozygous scaly carp (*Ssnn*) and homozygous mirror carp (*ssnn*) bred from parents of which one partner is a recessively homozygous mirror carp (*ssnn*) and the other a heterozygous scaly carp (*Ssnn*), are of no substantial importance for efficiency breeding, above all with regard to the evaluation of the weight gain and intensity of growth. These fish also show no particular constitutional properties, vitality, and resistance to infectious dropsy, as was proved in our experiments at the time of the rearing of *K1-2*.

The reaction of the organism of all three groups of fry (*B1-H*, *B1-R*, and *B12-H*) to sensitiveness to infectious dropsy was practically the same. Also an injection of antibiotics applied to fish suffering from infectious dropsy had approximately the same effect in all three groups.

The possibility of an application of the results obtained in our experiments in

the efficiency breeding of fish of the heterozygous genotype (*Ssnn*) coming from dominantly (*SSnn*) and recessively (*ssnn*) homozygous parents gives rise to two alternatives. On the one hand, whether, from the point of view of breeding economy, it will be more effective at present to produce, at our fish farms, in efficiency breeds heterozygous scaly carp in the *Ssnn* genotype bred from a homozygous parental generation of mirror carp X scaly carp, which produced an ascertainable biological reaction of heterosis, or whether it would not be better to produce, in efficiency breeding, scaly carp in the *SSnn* genotype from the parents of dominantly homozygous scaly carp. This is to say that already from the genetic point of view, as far as there is no interline crossbreeding in purebred breeding, in these fish probably no heterotic effect can be recorded, even if these scaly carps may be carriers of good properties of growth.

Text to the tables

I. Survey of results obtained in 1966 and 1967

II. Wintering of *K₂* in the Kohoutovský fish pond in the years 1966—1967

Einfluß des Beschuppungstyps auf das Wachstum der Karpfen (*K₁₋₃*)

Die Schuppenkarpfen heterozygoten Typs aus der Kreuzung des rezessiv homozygoten Spiegelkarpfens ♂ *ssnn* mit dem homozygoten Schuppenkarpfen ♀ *SSnn* hatten einen positiven züchterischen Effekt unter guten Wachstumsbedingungen, d. h. sie wiesen guten Zuwachs, eine hohe Wachstumsintensität und verhältnismäßig kleine Gewichtsabnahmen bei der Winterung auf.

Die Stückverluste des Besatzes während der sommerlichen Aufzucht und während des Winters waren bei den Kreuzungen höher als bei den Spiegelkarpfen (*ssnn*), was von einer schlechteren konstitutionellen Qualität zeugt.

Die Schuppenkreuzungen (*Ssnn*), welche von homozygoten Eltern verschiedenen Phänotyps abstammen, können sich in Hinsicht auf ihre guten Gewichtszunahmen in Gebrauchszuchten, weniger aber in Stamm- und Linienzuchten, bewähren. In Gebrauchszuchten können diese Schuppenkreuzungen die Produktion wesentlich erhöhen. In Versuchen wurde eine Erhöhung um 22,6 % im Vergleich mit der Zucht reinrassiger Spiegelkarpfen nachgewiesen.

Heterozygote Schuppenkarpfen (*Ssnn*) und homozygote Spiegelkarpfen (*ssnn*) von Eltern, von welchen der eine Partner ein rezessiver homozygoter Spiegelkarpfen (*ssnn*) und der andere ein heterozygoter Schuppenkarpfen (*Ssnn*) ist, sind für Gebrauchszuchten ohne wesentliche Bedeutung, insbesondere vom Gesichtspunkt der Bewertung der Gewichtszunahme und der Wachstumsintensität. Diese Fische weisen auch keine besonderen Konstitutionseigenschaften auf, wie wir durch unsere Versuche mit der Aufzucht von *K₁₋₂* nachweisen konnten.

Die Reaktion des Organismus aller drei Karpfenbrutgruppen (*B_{1-H}*, *B_{1-R}*, *B_{12-H}*) auf die Anfälligkeit gegen die ansteckende typische Bauchwassersucht war praktisch gleich. Auch die Infektionsdosen von Antibiotika bei mit dieser Krankheit befallenen Fischen hatten bei allen drei Gruppen einen ungefähr gleichen Effekt.

Die Möglichkeiten der Applikation der Ergebnisse unserer Versuche in Gebrauchszuchten von Fischen des heterozygoten Genotyps (*Ssnn*), welche von dominant (*SSnn*) und rezessiv (*ssnn*) homozygoten Eltern abstammen, bieten zwei Alternativen. Es ist zu erwägen, ob vom züchterischen und wirtschaftlichen Standpunkt es effektiver wäre, in unseren Teichwirtschaften derzeit in Gebrauchszuchten heterozygote Spiegelkarpfen des Genotyps *Ssnn*, aufgezogen von der homozygoten parental Generation Spiegelkarpfen X Schuppenkarpfen, mit feststellbarer biologischer Heterosisreaktion zu produzieren, oder in Gebrauchszuchten Schuppenkarpfen des Genotyps *SSnn* von dominant homozygoten Elternschuppenkarpfen zu erzeugen. Bei diesen Karpfen läßt sich nämlich schon vom genetischen Gesichtspunkt, sofern es sich nicht um Zwischenlinienkreuzungen handelt, kein Heterosiseffekt erwarten, wenn auch diese Schuppenkarpfen Träger guter Wachstumseigenschaften sein können.

Text zu den Tafeln

I. Übersicht der erzielten Ergebnisse im Jahre 1966 und 1967

II. Winterung der *K₂* im Kohoutov-Teich 1966—1967

Adresa autora:

Ing. Jaroslav S m í š e k, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

■ Produkce dostatečného množství kapřího plůdku požadované kvality je základem a zároveň nejvýznamnějším výrobní článkem v chovu kapra. Nízká biologická hodnota odchovaného plůdku je zpravidla primární příčinou vysokých ztrát při jeho odchovu, a zvláště pak v období zimování. Plůdek ve špatném výživném stavu s nedostatečně vytvořenými fyziologickými rezervami živin v organismu snadno podléhá koncem zimy nepříznivým podmínkám prostředí a četným parazitózám nebo v průběhu jarního období infekční vodnatelnosti. Tím dochází k narušení kontinuity ve výrobě tržních kaprů a chronickému nevyužívání produkčních možností rybníků. Kvalitu plůdku a zvláště jeho kondici před zimováním lze podstatně ovlivnit v průběhu jeho růstového období vhodným usměrněním podmínek jeho odchovu, především zajištěním dostatečných potravních možností během celého vegetačního období. Velmi důležitým hospodářským opatřením je v tomto směru použití vhodné hustoty obsádky plůdkových výtažníků a jí odpovídající intenzity příkrmování plůdku. V této práci uvádím dílčí výsledky šetření, které byly zaměřeny na problematiku vlivu podmínek odchovu na biologickou hodnotu získané produkce kapřího plůdku.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Význam zastoupení přirozené potravy ve výživě mladých kaprů a její specifické růstové účinky zdůrazňují Malíkova (1956), Yashov (1956), Kirpičnikov (1960) aj. Řada autorů zjistila, že výše produkce a intenzita použitého krmení je často limitována nedostatkem přirozené potravy v rybníku (Movčan 1948, Barthelmes 1962, Müller a Merla 1964). Na závislost mezi výší ztrát během odchovu kapřího plůdku a kvalitou jeho výživy upozorňují Barthelmes (1962) a Dersinske (1960); vliv rozdílné hustoty obsádky na výši produkce a velikost získaného K_1 zjistili Wolny (1962), Grimalskij a Tjutjunik (1961), Barthelmes (1962), Wolny, Migala a Gurzed a (1963). Význam příkrmování při zvýšených obsádkách plůdku prokázala práce Iljina (1941). Müller (1964) uvádí hustotu obsádky K_{1-1} /ha a potřebnou intenzitu příkrmování. Zásady pro použití zvýšených obsádek u K_{1-2} jsou uvedeny v práci Janečka st. a Janečka ml. (1966).

Problematikou vlivu podmínek odchovu K_{0-1} na jeho kvalitu a schopnost přezimování se zabývali Muchina (1958), Brizinova (1956), Sigov (1947), Kirpičnikov a Berg (1952), Berman (1956), Trzebiatowski (1964) aj. Někteří autoři prokázali závislost mezi biologickou hodnotou plůdku a jeho schopností přezimování (Wojno, Trzebiatowski a Wolny 1965, Poljakov 1956, Birger 1961). Otázkou vlivu velikosti a výživného stavu na průběh zimování plůdku se zabývá práce Trzebiatowského (1965). Literární přehled k otázce vlivu kvality na zimování kapřího plůdku je uveden u Steffense (1964).

MATERIÁL A METODIKA

Šetření byla provedena v r. 1964 na K_{r-1} v produkčních podmínkách jižní Moravy. Použili jsme klecová oddělení z drátěného pletiva o velikosti 0,025 ha, jež byla umístěna v provozním plůdkovém výtažníku Stát. rybářství. Experimentální zimování bylo uskutečněno v akváriích ústavu. K_r byl nasazen ve stáří přibližně 40 dní, celková délka pokusu byla 70 dní. Hustota obsádky K_{r-1} odpovídala průměrné přirozené produkci v dané oblasti a činila 20–80 000 K_r /ha. K zjištění přirozené produkce sloužily kontrolní klece bez krmení. (Klece č. 1, 4, 7). Obsádky jsme stanovili na hustotu 1 n. (klece č. 2, 3), 3 n. (klece 5, 6) a 4 n. (klece 8, 9) a intenzivně jsme je krmili. V klecích 2, 5 a 8 byla použita směs s vyšším zastoupením obilních šrotů (60 %), o poměru živin 1:2,87. V klecích č. 3, 6 a 9 byla směs s vyšším podílem extraktivních šrotů (řepkový, hořčičný a bavlníkový — 60 %), o poměru živin 1:1,78. Podíl živočišných krmiv v obou směsích činil 8 %, plavená křída 2 %. Směsi byly granulovány suchým způsobem při použití páry na průměr granulí 2,5 mm. Krmeno bylo denně na krmné stoly o velikosti 1x1 m, v množství 80 g/l ks K_{r-1} za celé růstové období. Poněvadž při zkrmování obou směsí se získané výsledky příliš nelišily, uvádím v tabulkách (kromě tab. II) pro lepší přehled průměry z pokusných klecí, čímž lépe vynikne význam rozdílné výživy pro kondici plůdku. Exteriérové ukazatele (u koeficientu Fultona použita délka těla) a poměr živin ve směsích jsem vyčíslil podle Schäperclause (1961).

Před chemickými analýzami byly vzorky plůdku (20–25 ks) ponechány 2 dny o hladu v akváriích, před pomletím byly zbaveny šupin, rozemleté vzorky byly homogenizovány na upraveném mixéru. Obsah sušiny a popela byl zjištěn obyklým způsobem, bílkoviny metodou Kjehldala, stanovením veškerých N-látek X 6,25, obsah tuku extrakcí éterem podle Soxhleta. Obsah tuku byl analyzován zvlášť ve vnitřnostech (kromě hepatopankreasu, žlučový váček byl vyprázdněn), v hepatopankreasu, svalovině hřbetní a břišní (za hranici sloužila postranní čára) a v hlavě (bez pletence prsních ploutví). Experimentální zimování se uskutečnilo v zatemněných akváriích o obsahu 100–150 l s mírně průtočnou vodou, při teplotě vody 7–8 °C a celková délka zimování trvala 150 dní.

VÝSLEDKY

Z tab. I je zřejmý vliv různé hustoty obsádky (různé výživy) na celkovou produkci i kusovou váhu odchovaného kapřího plůdku. Kusový přírůstek se snížil u kontrolního plůdku při 3 n. obsádce přibližně o polovinu ve srovnání

I. Produkční výsledky získané v roce 1964 při odchovu K_{r-1} v pokusných klecích

Ukazatel	Klec číslo					
	1*)	2,3**)	4*)	5,6**)	7*)	8,9**)
Hustota obsádky	1 n	1 n	3 n	3 n	4 n	4 n
Celkové ztráty v %	10,0	15,0	14,0	16,7	17,5	14,0
Celkový přírůstek v g	566	1255	800	2574	694	2226
Průměrná kusová váha v g	26,9	45,4	24,7	37,0	21,7	30,4
Celková produkce kg/ha	226,4	502,0	320,0	1029,6	277,6	890,6
Relativní krmný koeficient	—	3,19	—	4,65	—	7,18

*) kontrolní klec

***) pokusná klec

s normální obsádkou. Při 3 n. obsádce plůdku krmného se snížil kusový přírůstek v průměru o 35 % a u 4 n. obsádky o polovinu ve srovnání s obsádkou normální. Svědčí to o skutečnosti, že při dané kvalitě použitého krmiva došlo při snížení množství přirozené potravy k poklesu přírůstku. U kontrolního plůdku se snížila biomasa bentosu při 3n. obsádce o 66 % a při 4 n. o 74 % ve srovnání s normální obsádkou. Zhoršení potravních podmínek v důsledku zvýšené obsádky a horší kvality směsi ovlivnilo i výši krmného koeficientu. Nejvyšší přírůstek byl získán při 3 n. obsádce v kleci č. 6 (celková produkce 1046 kg/ha).

Vliv různých potravních podmínek během odchovu K_{r-1} a význam přikrmování pro fyziologickou připravenost plůdku k zimování je patrný z tab. II. Při zvýšení obsádky došlo ke zhoršení biologické kvality plůdku, což se projevilo především snížením obsahu sušiny a tuku v jeho těle. Nejvyšší obsah všech kalorických živin byl v těle pokusného plůdku odchovaného při normální

II. Vliv rozdílné hustoty obsádky a přikrmování na chemické složení těla K_1 (v %)

Klec číslo	Sušina	Voda	Tuk	Bílkoviny	Popel	Koef. Fultona
1	20,88	79,12	3,62	13,75	3,23	3,35
2	25,04	74,96	7,65	13,67	3,06	3,34
3	24,51	75,48	6,96	14,17	3,18	3,36
4	19,87	80,11	2,56	13,45	3,53	3,05
5	23,24	76,76	6,09	14,01	2,96	3,30
6	23,51	76,49	5,77	14,12	3,33	3,39
7	19,33	80,67	2,42	13,01	3,79	3,12
8	23,11	76,89	5,60	13,65	3,72	3,32
9	21,51	78,48	3,84	13,11	4,26	3,16

obsádce (obsah sušiny v průměru 24,77 %, obsah tuku v průměru 7,29 %). U kontrolního plůdku došlo při 3 n. obsádce ke snížení obsahu tuku přibližně o 30 %, při 4 n. obsádce o 34 % ve srovnání s normální obsádkou. U krmného plůdku podobně o 19 % a o 35 %. V těle plůdku krmného směsí s vyšším podílem uhlohydrátových krmiv byl zjištěn vždy vyšší obsah tuku (v průměru o 15,2 %). Rozdíly v obsahu bílkovin a popela nebyly již tak výrazné a jejich obsah odpovídal literárním údajům. Obrácená závislost se projevila zpravidla při hromadění tuku a bílkovin v těle. Zhoršená kvalita plůdku se projevila zvýšeným obsahem vody a popela v těle. Hodnotíme-li obsah v těle vytvořeného tuku z hlediska fyziologické připravenosti plůdku k zimování, pak u nekrmeného plůdku se nevytvořily potřebné tukové rezervy (přes 4 %) ani při normální obsádce, u krmného plůdku ve všech případech (kromě klece č. 9).

Špatná kvalita kontrolního plůdku i zhoršená u pokusného plůdku odchovaného při zvýšené obsádce je charakterizována i zhoršeným stavem vyživenosti, neboť hodnota K má se zvyšováním obsádky snižující se tendenci (tab. III). Při stejné hustotě obsádky, ale rozdílném krmení, nebyly roz-

III. Hodnoty exteriérových ukazatelů zjištěné u K₁ na podzim a na jaře 1965

Ukazatel	Klec číslo											
	1		2,3		4		5,6		7		8,9*	
	1964	1965	1964	1965	1964	1965	1964	1965	1964	1965	1964	1965
Index vysokohřbetosti	2,65	2,88	2,57	2,83	2,73	2,96	2,62	2,90	2,79	2,99	2,66	2,87
Index širokohřbetosti	17,35	15,80	18,06	16,69	16,71	15,72	18,28	16,56	16,53	15,51	17,84	16,68
Koeficient vyživenosti	3,35	2,76	3,35	2,99	3,05	2,71	3,34	2,94	3,12	2,66	3,24	2,89

*) na jaře nebyl analyzován plůdek z klece č. 8

díly v hodnotě K jednoznačně (diference v obsahu tuku byla zřejmá). Index vysokohřbetosti a širokohřbetosti vykazoval u příkrmovaného plůdku vždy lepší hodnoty než u plůdku kontrolního.

Dále jsem se zaměřil i na dosud málo sledovanou otázku vztahu mezi velikostí plůdku a obsahem tuku v jeho těle. Vzhledem k tomu, že jsem měl k dispozici pouze dvě váhové skupiny (20–30 g, 30–40 g), nejsou absolutní rozdíly uvedené v tab. IV příliš velké a nelze proto činit na jejich základě ko-

IV. Vliv rozdílné velikosti a podmínek výživy na chemické složení těla K₁

Klec číslo	Váhová skupina v g	Sušina %	Voda %	Tuk %	Bílkoviny %	Popel %
1	30–40	20,32	79,68	3,00	13,39	3,42
	20–30	21,44	78,56	4,24	14,11	3,05
2,3*	40–50	24,64	75,36	7,04	13,80	3,13
	20–30	24,90	75,08	7,57	14,03	3,10
4	30–40	20,12	79,88	2,64	13,65	3,51
	20–30	19,65	80,35	2,49	13,25	3,55
5,6*	40–50	23,06	76,93	5,51	14,26	3,05
	20–30	23,68	76,31	6,35	13,87	3,24
7	30–40	18,95	81,05	2,31	13,03	3,57
	20–30	19,71	80,29	2,53	12,99	4,10
8,9*	40–50	21,85	78,15	4,55	13,20	3,83
	20–30	22,79	77,20	5,24	13,46	3,90

* plůdek intenzívně krmený

nečné závěry. U krmeného plůdku byl však ve všech případech zjištěn vyšší obsah tuku a sušiny u menšího plůdku (průměrná kusová váha kolem 25 g). Je možné, že při větším váhovém rozpětí by difference v obsahu tuku byly ještě větší. Tato důležitá otázka bude vyžadovat další šetření, neboť by mohla souviset i s rozhodujícími výsledky získanými při zimování různě velkého plůdku. Toto zjištění odpovídá i výsledkům Trzebiatowského (1965), ale rozchází se s údaji Zeisbergera (1961), který nezjistil rozdíly v obsahu tuku u různě velkého plůdku.

V tab. V uvádím přehled o vlivu podmínek odchovu na váhovou strukturu získaného K_1 . V pokusných klecích byl získán plůdek více rozrostlý, což zřejmě souvisí s jeho individuálními schopnostmi využití krmiv, ale těžiště jeho váho-

V. Vliv podmínek odchovu na váhovou strukturu sloveného kapřího plůdku (vyjádřeno v % sloveného K_1)

Klec číslo	Váhová kategorie v g				
	10—20	20—30	30—40	40—50	> 50
1	21,4	51,9	25,3	1,4	—
2,3	—	27,6	35,8	17,3	19,3
4	40,6	47,9	8,9	2,6	—
5,6	0,9	41,5	35,5	12,9	9,2
7	44,3	43,0	9,8	2,9	—
8,9	6,3	41,5	35,2	11,2	5,8

vého průměru se pohybovalo ve váhovém rozpětí 25—40 g. U krmeného plůdku bylo při normální obsádce získáno více než 90 % K_1 o váze vyšší než 25 g a při 4 n. obsádce ještě 70 %. U kontrolního plůdku dosáhla jen při normální obsádce asi polovina sledovaného plůdku kusové váhy nad 25 g, zatímco při obsádkách vyšších jen asi 20 %. Při zvýšených obsádkách bez krmení se zvyšuje podíl K_1 o váze pod 15 g, jehož dobré přezimování může být problematické.

Kromě znalosti kondice plůdku před zimováním je pro jeho zimování důležitá i znalost dynamiky a mechanismu spotřeby tělesných rezerv v těle během zimy. Zaměřil jsem se zde pouze na otázku rozložení tukových zásob v jednotlivých částech těla a jejich změny během zimování. Z hodnot uvedených v tab. VI překvapuje zejména značný obsah tuku v hlavě (u krmeného plůdku přibližně 7—8 %, u kontrolního 2—6 %), který byl ve všech případech vyšší než ve svalovině. K podobnému zjištění došel na základě histologického šetření i Korolev (1954). Výrazný rozdíl byl v obsahu tuku uloženého na vnitřnostech u krmeného plůdku (v průměru 9,15 %) a kontrolního (v průměru jen 3,86 %). U kontrolního plůdku byl tuk rozložen ve sva-

VI. Obsah tuku v jednotlivých částech těla K_1 na podzim 1964 a jeho změny po zimování na jaře 1965 (v % u váhové skupiny 25–30 g)

Klec číslo	Hlava		Hepatopan- kreas		Vnitřnosti		Sval. hřbetní		Sval. břišní	
	podzim	jaro	podzim	jaro	podzim	jaro	podzim	jaro	podzim	jaro
1	5,91	2,21	2,40	1,18	5,95	2,21	3,94	1,46	3,89	1,54
2,3	8,12	4,69	3,27	1,33	12,47	4,06	6,14	3,06	5,78	2,81
4	3,26	0,94	1,53	1,18	3,01	1,61	2,04	0,63	2,06	0,62
5,6	8,11	3,86	2,22	1,31	8,13	2,95	4,43	2,52	4,80	2,26
7	1,95	0,58	2,17	0,86	2,62	1,34	1,85	0,54	1,64	0,53
8,9*)	6,91	2,30	1,73	1,28	6,85	1,80	3,94	1,48	4,00	1,20

*) na jaře nebyl analyzován plůdek z klece č. 8

lovině břišní i hřbetní rovnoměrně, u krmeného plůdku byl vyšší obsah ve svalovině břišní (podobně i S o l e v s k i 1958). Hepatopankreas byl ze sledovaných částí těla na tuk nejchudší. Toto zjištění je důležité pro stanovení metodiky zjišťování tuku v těle K_1 , neboť při odstranění hlavy nebo vnitřností by mohlo dojít ke zkreslení skutečného stavu tukových rezerv v těle.

Změny v chemickém složení těla K_1 po zimování jsou patrné z tab. VII (nebyl analyzován plůdek z klece č. 8, který v důsledku přerušení přítoku vody do akvária uhynul). Během zimování došlo k úbytku obsahu sušiny, tuku a bílkovin a ke zvýšení obsahu vody a popela v těle. Množství živin zjištěné u K_1 pocházejícího z kontrolních klecí č. 4 a 7 (zvýšené obsádky) odpovídalo hodnotám uváděným P o l j a k o v e m (1956) pro stav kritické vyčerpanosti v momentě úhynu plůdku (obsah tuku u kontrolního plůdku 0,66–0,87 %, bílko-

VII. Chemické složení těla K_1 na jaře 1965 a jeho změny v průběhu zimování (v %)

Klec číslo	Sušina		Voda		Tuk		Popel		Koef. Fultona K
	v těle	úbytek	v těle	zvýšení	v těle	úbytek	v těle	zvýšení	
1	16,69	20,07	83,31	5,20	1,49	58,84	4,07	20,64	2,76
2,3	18,85	23,90	81,15	7,31	4,03	44,80	3,85	18,97	3,00
4	13,75	30,81	86,25	7,12	0,87	66,02	4,16	15,15	2,71
5,6	17,73	24,14	82,27	7,13	3,43	42,16	3,95	20,51	2,94
7	11,10	42,58	88,90	9,26	0,66	72,73	4,25	10,83	2,66
9	16,14	24,97	82,77	5,20	1,82	61,45	4,36	8,49	2,89

vin 6,72–7,00 %). U tohoto plůdku došlo též během zimování k největším ztrátám (v kleci č. 7 až 90 %). V podmínkách rybníčního zimování by došlo k jeho úhynu zřejmě mnohem dříve, neboť ve „sterilních“ akvárijských podmínkách nebyl plůdek ohrožen nepříznivými vlivy (především parazity). Naopak v důsledku vyšší teploty vody během celého zimování (6–8 °C) došlo k vyššímu úbytku živin než při zimování v komorách při teplotě kolem 1–2 °C. Přesto krmený plůdek odchovaný i při vyšší hustotě obsádky (3 n.) si udržel až do jara značný obsah tuku (v průměru 3,09 %) i vyšší množství bílkovin (v průměru 11,12 %) než kontrolní plůdek (v průměru 1,0 % a 8,53 %). Relativně nejvyšší úbytek tuku byl zjištěn po zimování u pokusného plůdku ve vnitřnostech (v průměru o 67 %, u kontrolního o 52 %), u kontrolního plůdku v hlavě (o 68 %) a nejnižší úbytek v hematopankreasu (u pokusného K_1 v průměru o 42 %, u kontrolního o 46 %).

SOUHRN

K zajištění stálé produkce kvalitního, k zimování dobře připraveného kapřího plůdku je třeba se vyvarovat zvyšování obsádek K_{r-1} bez odpovídající intenzity příkrmování. V daných produkčních podmínkách (jižní Morava) se nejlépe osvědčila střední hustota obsádky (3 n.), tj. přibližně 40–60 000 K_{r-1} /ha. Ke ztrátám došlo především zpočátku po vysazení u jedinců ve špatném výživném a zdravotním stavu. V klecovitých podmínkách byla získána při této hustotě obsádky a každodenním krmení směsí s obsahem 23,73 % stravitelných bílkovin celková produkce kolem 9 až 10 q/ha, při kusové váze v průměru 35 g. Hustota obsádky (zastoupení přirozené potravy) ovlivnila produkční i kvalitativní ukazatele. Použitá kvalita a intenzita krmení však nezabránila, aby při vyšší obsádce (4 n.) došlo ke snížení celkového přírůstku a zhoršení kvality plůdku.

Pravidelné příkrmování výrazně ovlivnilo obsah tělesných rezerv, především tuku i váhovou strukturu sloveného K_1 . Exteriérové ukazatele (včetně koeficientu vyživenosti) lze použít pouze pro orientační posouzení výživného stavu (spíše zmasilosti), nelze je však považovat za objektivní měřítko při hodnocení fyziologické připravenosti plůdku k zimování. U krmeného plůdku byl zjištěn vždy vyšší obsah tuku u středně těžkého K_1 (25–30 g), ze sledovaných částí těla byl zjištěn značný obsah na podzim deponovaného tuku ve vnitřnostech a v hlavě, nejméně v játrech. Výsledky zimování (v akváriích) prokázaly, že kvalita odchovaného plůdku na podzim, charakterizovaná jeho velikostí, obsahem rezervních látek a stupněm jeho vyživenosti je rozhodující pro výši jeho ztrát i zhoršení jednotlivých ukazatelů během zimování.

Došlo dne 7. 2. 1968

Literatura

1. BARTHELMES, D.: Ursachen der K_1 -Verluste in Peitz-Lakoma und Möglichkeiten zu ihren Verringerungen. = „Dtsch. Fisch. Ztg.“, 9, 1962 : 341–348. — 2. BERMAN, Š. A.: K voprosu o fiziologičeskoj podgotovlennosti segoletok karpá k zimovke. = „Latv. PSR Zinat. Akad. Vestis“, 106, 1956 : 75–81. — 3. BIRGER, T. L.: Zmina kalorijnosti segolitok koropa zaležno vid godivli prirodniimi ta štučnimi kormami pri nizkij temperaturi. = „Praci inst. gidrob. AN USSR“, 37, 1961 : 40–52. — 4. BRIZINOVA, P. N.: Izmenenije žirnosti v ontogeneze karpá. = „Tr. sověšč. po

fiziol. rybgg, 1958 : 244-250. — 5. DERSINSKE, E.: Ergebnisse unterschiedlicher Aufzuchtbedingungen bei K₁ in einigen Betriebsteilen des VEB Binnenfischerei Königswartha. = „Dtsch. Fisch. Ztg.“, 10, 1963 : 114-119. — 6. GRIMALSKIJ, V. L. - TJUTJUNIK, S. N.: Vlijanije razrežennych posadok na pitanije i rost molodi karpa. = „Tr. Kišiněvsk. selskochoz. inst. im. M. V. Frunze“, 25, 1961 : 121-132. — 7. ILJIN, V.: Biologičeskaja i ekonomičeskaja effektivnost kormlenija mal'kov v vyrostnyh prudach. = „Rybn. chozajstvo“, 1941 : 23-25. — 8. JANEČEK, V. st. - JANEČEK, V. ml.: Průzkum efektivnosti zhuštěných obsádek v chovu kapra a jejich vliv na rybníční prostředí. = „Živ. výroba“, 11, 1966 : 637-648. — 9. JIRÁSEK, J.: Možnosti využití méně kvalitních krmiv při krmení kapřího plůdku. = „Sbor. VŠZ v Brně“, řada A, 1964 : 547-556. — 10. KIRPIČNIKOV, V. S. - BERG, R. L.: K probleme povyšeniya zimoustojčivosti segoletkov karpa, sazana i ich gibridov. Soobšč. I. = „Zool. žurnal“, 31, 1952 : 595-604. — 11. KIRPIČNIKOV, V. S.: Opredelenije jestestvennoj ryboproduktivnosti prudov i oplaty korma karpom. Moskva 1960. — 12. KOROLEV, N. F.: Topografija otloženij žirovoj tkani u prudovych karpov i nekotoryje voprosy ich zimoustojčivosti. = Uč. zap. Vitebsk. veter. - zootechn. inst., 13, 1954 : 162-169. — 13. MALIKOVA, E. M.: Biochimičeskij sostav kormovych bespozvonočnyh. = „Tr. sovešč. po fiziol. ryb“, 1956 : 437-440. — 14. MOVČAN, V. A.: Ekologičeskije osnovy intensivizacii rosta karpa. Moskva, 1948. — 15. MUCHINA, R. I.: Kačestvo segoletkov karpa vyraščennych v udobrennyh prudach s primenenijem kormlenija. = „Tr. VNIPRCH“, 9, 1958 : 85-97. — 16. MÜLLER, W.: Standardisierte Verfahren zur Satzkarpfenproduktion. = „Dtsch. Fisch. Ztg.“, 11, 1964 : 219-222. — 17. MÜLLER, W. - MERLA, G.: Untersuchungen über die Ursachen der Satzkarpfenverluste in Teichwirtschaften der Lausitz. = „Ztschr. f. Fischerei“, 12, 1964 : 265-294. — 18. POLJAKOV, G. D.: Istoščenje kak odna iz pričín gibel' segoletkov karpa vo vremja zimovki. = Tr. sovešč. po fiziol. ryb“, 1956 : 255-260. — 19. SCHÄPERCLAUS, W.: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin 1961. — 20. SIGOV, A. V.: Biometričeskije kritirii žizněsposobnosti pervozimujuščich karpov. = „Tr. VNIPRCH“, 4, 1947 : 9-165. — 21. SOLEWSKI, W.: Rozmieszczenie tłuszczu u zimującego narybku karpia (*Cypr. carpio* L.). = „Biuletyn PAN“, 6, 1958 : 57-68. — 22. STEFFENS, W.: Die Überwinterung des Karpfens (*Cypr. carpio*) als physiologisches Problem. = „Ztschr. f. Fischerei“, 12, 1964 : 97-153. — 23. TRZEBIATOWSKI, R.: Wpływ żywienia na zmiany niektórych składników w ciele narybku karpi w sezonie wegetacyjnym. = „Zesz. Nauk WSR w Olsztynie“, 17, 1964 : 477-493. — 24. TRZEBIATOWSKI, R.: Wpływ wielkości i stanu odżywienia narybku karpi na przebieg jego zimowania. = „Zesz. Nauk WSR w Olsztynie“, 20, 1965 : 85-98. — 25. WOJNO, T. - TRZEBIATOWSKI, R., - WOLNY, P.: Wpływ niektórych czynników na wyniki zimowania narybku karpi. = „Rocz. nauk. roln.“, 86-B-2, 1965 : 361-372. — 26. WOLNY, P.: Wpływ gęstości obsad na wzrost i stopień przeżycia narybku karpia. = „Rocz. nauk. roln.“, 81-B-2, 1962 : 171-198. — 27. WOLNY, P. - MIGALA, K. - GURZEDA, A.: Zasady żywienia narybku karpi. = „Inst. ryb. śródl.“, 6, 1963 : 3-20. — 28. YASHOV, A.: Problems in carp nutrition. = „Bamidgah“, 1956 : 79-87. — 29. ZEISBERGER, E.: Die Abhängigkeit des Standardmetabolismus vom Gewicht der Fische. = „Ztschr. f. Fischerei“, 10, 1961 : 203-219.

К вопросу влияния густоты заселенности рыбы и подкормки на качество сеголетков карпа

Для обеспечения постоянной продукции качественных, к зимовке хорошо подготовленных сеголетков карпа, следует избегать повышения посадки K₁ без соответствующей интенсивности подкормки. В данных производственных условиях (Южная Моравия) лучше всего зарекомендовала себя средняя плотность посадки (3 п), т. е. примерно 40 000—60 000 K₁/га. Потери произошли прежде всего с самого начала после посадки сеголетков, а именно у особей со слабой упитанностью и плохим состоянием здоровья. В клеточных условиях при одинаковой плотности посадки и ежедневном кормлении смесью с 23,73%-м содержанием переваримых белков была получена общая продукция около 9—10 ц/га при штучном весе K₁ в среднем 35 г. На показатели продукции и качества влияла плотность посадки (наличие естественной пищи). Применяемое качество и интенсивность кормления, однако, не воспрепятствовали тому, чтобы при более плотной посадке (4 п) не произошло снижения общего прироста и ухудшения качества сеголетков.

Регулярная подкормка значительно повлияла на содержание телесных резервов, прежде всего жира, и на весовую структуру K₁. Показатели экстерьера (включая коэффициент

упитанности) могут быть использованы только для ориентировочной оценки упитанности (скорее мясистой); однако их нельзя считать объективным критерием при оценке физиологической подготовленности сеголетков к зимовке. У кормленных среднетяжелых сеголетков (25—30 г) всегда устанавливали более высокое содержание жира; из изучаемых частей тела наиболее значительное содержание отложенного жира было найдено осенью во внутренних органах и в голове, менее всего в печени. Результаты зимовки (в аквариумах) доказали, что качество выращенных осенью сеголетков, характеризованное их размерами, содержанием резервных веществ и степенью упитанности, является решающим фактором их потери и ухудшения отдельных показателей в течение зимовки.

Текст к таблицам

- I. Производственные результаты, полученные в 1964 году при выращивании K_{r-1} в опытных клетках
- II. Влияние различной плотности посадки и подкормки на химический состав тела K_1 (в %)
- III. Значения показателей экстерьера, установленные у K_1 осенью 1964 и весной 1965 гг.
- IV. Влияние различной величины и условий питания на химический состав тела K_1
- V. Влияние условий выращивания на весовую структуру сеголетков карпа (выражено в % K_1)
- VI. Содержание жира в отдельных частях тела K_1 осенью 1964 года и его изменения после зимовки весной 1965 г. (у весовой группы 25—30 г.)
- VII. Химический состав тела K_1 весной 1965 года и его изменения в течение зимовки (в %)

The Influence of the Density of the Stocking Rate and of Supplementary Feeding on the Quality of Carp Fry

For a securing of a constant production of good-quality carp fry well prepared for wintering, it is necessary to avoid an increasing of K_{r-1} populations without any corresponding intensity of supplementary feeding. Under the given conditions of production (southern Moravia) the best results were obtained with a medium rate of stocking (3 n.), i. e. approximately 40 000—60 000 K_{r-1} per hectare. Losses occurred chiefly at the beginning after the release of individuals in a bad state of nutrition and health. In the case of this rate of stocking in cages and of a daily feeding of a mixture containing 23.73 per cent of digestible proteins, a total production of about 900—1000 kg per hectare was obtained with a piece weight of the K_{r-1} of an average 35 grams. The indices of production and quality were influenced by the stocking rate (proportion of natural feeds). However, the quality and intensity of feeding applied did not prevent a decreasing of the total weight gain in the case a larger stocking rate (4 n.) and a deterioration of the quality of the fry.

Regular supplementary feeding markedly influenced the content of body reserves, above all of fat, and the weight structure of the caught K_1 . Indices of exterior (including the coefficient of nutrition) can be used only for an informative estimation of the state of nutrition (rather of meatiness), but it cannot be considered an objective criterion for the evaluation of the physiological preparedness of the fry for wintering. In fed fry always a higher fat content was found in medium heavy K_1 (25—30 grams), and of the examined parts of the body a considerable quantity of fat deposited in autumn was found in the entrails and in the head, and least in livers. The results obtained in wintering (in aquariums) have proved that the quality of fry bred in autumn, characterized by its size, contents of reserve substances, and by the degree of nutrition, is of decisive importance for the height of losses and for the worsening of the various indices in the course of wintering.

Text to the tables

- I. Production results obtained in 1964 in the breeding of K_{r-1} in experimental cages
- II. The influence of different rates of stocking and supplementary feeding on the chemical composition of the bodies of K_1 (percentage)
- III. Values of exterior indices ascertained in K_1 in the autumn of 1964 and in the spring of 1965
- IV. The influence of different sizes and conditions of nutrition on the chemical composition of the bodies of K_1

- V. The influence of the conditions of rearing on the weight structure of fished out carp fry (percentage of fished out K_1)
- VI. Fat content in the different body parts of K_1 in the autumn of 1964 and its changes after wintering in the spring of 1965 (percentage in weight group of 25 — 30 grams)
- VII. Chemical composition of the bodies of K_1 in the spring of 1965 its changes in the course of wintering (percentage)

Zum Einfluß der Besatzdichte und Beifütterung auf die Qualität der Karpfenbrut

Zur Sicherung einer ständigen Produktion von zur Winterung gut vorbereiteten Qualitätskarpfenbrut muß man einer Erhöhung des K_{r-1} — Besatzes ohne entsprechende Beifütterungsintensität vermeiden. Unter den gegebenen Produktionsbedingungen (Südmähren) bewährte sich am besten eine mittlere Besatzdichte (3 n.), d.h. zirka 40 000 bis 60 000 K_{r-1} je Hektar. Zu Verlusten kam es vor allem unmittelbar nach dem Aussetzen bei schlecht ernährten Fischen von mangelhafter Gesundheit. Unter Käfigbedingungen wurde bei dieser Besatzdichte und alltägiger Verfütterung eines Mischfutters mit einem Gehalt von 23,73 % verdaulichem Eiweiß eine Gesamtproduktion von zirka 9 bis 10 dt/ha bei einem Stückgewicht der K_{r-1} von durchschnittlich 35 g erzielt. Die Produktions- und qualitativen Kennwerte wurden durch die Besatzdichte (Vertretung der natürlichen Nahrung) beeinflusst. Die benützte Fütterungsqualität und -intensität konnte aber eine Abnahme des Gesamtzuwachses und Verschlechterung der Karpfenbrutqualität bei höherem Besatz nicht verhindern.

Die regelmäßige Beifütterung der Brut beeinflusste wesentlich das Ausmaß der Körperreserven, vor allen des Fettes, sowie die gewichtsmäßige Struktur der abgefischten K_1 . Die Exterieurkennwerte (einschließlich des Korpulenzfaktors) können nur zur Orientationsbeurteilung des Ernährungszustandes (vor allem des Fleischansatzes) benützt werden, man kann sie aber nicht als einen objektiven Maßstab bei der Bewertung der physiologischen Bereitschaft der Brut zum Wintern ansehen. Bei der beigefütterten Brut wurde ein stets höherer Fettgehalt bei der mittelschweren K_1 (25—30 g) festgestellt. Von den untersuchten Körperteilen enthielten die Innereien und der Kopf, weniger die Leber, eine bedeutende, im Herbst deponierte Fettmenge. Die Winterungsergebnisse (in Aquarien) brachten den Nachweis dafür, daß die Qualität der im Herbst aufgezogenen, durch Größe, Gehalt an Reservestoffen und Kondition charakterisierten Brut für die Höhe der Verluste und Verschlechterung der einzelnen Kennwerte während der Winterung von entscheidender Bedeutung ist.

Text zu den Tafeln

- I. Die im Jahre 1964 bei der Aufzucht von K_{r-1} in Versuchskäfigen gewonnenen Produktionsresultate
- II. Einfluß einer unterschiedlichen Besatzdichte und Beifütterung auf die chemische Zusammensetzung des Körpers von K_1 (in %)
- III. Werte der bei K_1 im Herbst 1964 und Frühjahr 1965 festgestellten Exterieurkennziffern
- IV. Einfluß einer unterschiedlichen Größe und der Ernährungsbedingungen auf die chemische Zusammensetzung des Körpers von K_1
- V. Einfluß der Aufzuchtbedingungen auf die Gewichtsstruktur der abgefischten Karpfenbrut (ausgedrückt in % der abgefischten K_1)
- VI. Fettgehalt der einzelnen K_1 -Körperteile im Herbst 1964 und seine Veränderungen nach dem Wintern im Frühjahr 1965 (in % bei der Gewichtsgruppe 25—30 g)
- VII. Chemische Zusammensetzung des Körpers von K_1 im Frühjahr 1965 und ihre Veränderungen im Verlaufe der Winterung (in %)

Adresa autora:

Ing. Jiří Jirásek, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra rybářství a hydrobiologie, Brno, Zemědělská 1

■ Požadavky na zvyšování produkce tržních kaprů neustále vzrůstají. Zatímco v r. 1956 bylo u nás sloveno 59 389 q tržních ryb, v r. 1966 bylo již toto množství zvýšeno o 59 % a do r. 1980 má stoupnout na 150 000 q ryb ročně. Podíl kapra v tom činí 93–95 %. Vzniká tak stále se stupňující tlak na zajišťování dostatečného množství násadových ryb, a to na dosavadní výměře odchovných rybníků, které je nutno účelněji využít a dosáhnout na nich početně i váhově stále vyšší produkce. Závažným problémem u ryb tohoto stáří (K_1 , K_2) je však mimo dosažení zvýšené produkce obzvlášť otázka jejich optimální kondice a zdravotního stavu, na nichž závisí nejen výše ztrát při přezimování a ve vegetačním období následujícího roku, ale i schopnost dosahovat dobrých přírůstků a plného využití podávaných krmiv.

Základem celého chovu kapra je dostatečné množství kvalitního plůdku. V této práci podáváme výsledky první etapy našich šetření, konaných v r. 1966, jež byly zaměřeny na objasnění vlivu meliorační přípravy plůdkových výtažníků, dávkování minerálních dusíkatých a fosforečných hnojiv a provozního způsobu příkrmování na výši produkce těchto rybníků a na kondici získaného plůdku.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Možnosti komplexní intenzifikace při chovu kapra zhodnotil a rozebral i z ekologického hlediska Movčan (1948). Nové názory na minerální hnojení rybníků, založené na ověřených poznatcích o významu kombinovaného dávkovaného hnojení ($N+P$, $N+P+K$), které přinesli Swingle a Smith (1939), překonaly dříve platná tvrzení Demolla (1925) o zásadním a dlouhotrvajícím hnojivém významu živin rybníčního bahna a o bezvýznamnosti dusíkatého hnojení. Jejich poznatky byly záhy prověřeny, potvrzeny a dále rozpracovány v dalších rybníkářských oblastech. V Izraeli shrnul desetileté zkušenosti s tímto způsobem hnojení, započatých Fisherem a Razhkesem (1951), Hephher (1962, 1963). V SSSR se jím zabývala řada autorů; všechny dosavadní světové zkušenosti s hnojením rybníků tam zhodnotili Vinberg a Ljachnovič (1965), kteří citují všechny významnější práce, zabývající se touto problematikou. V Polsku, kde by bylo možno do současné doby rovněž uvést řadu autorů, lze za průkopníky nových metod hnojení rybníků označit Danielewského (1957) a Wróbela (1962). V ČSSR zavedl dusíkaté hnojení Janeček (1963), ověřili je rovněž Losos a Heteša (1965). Významem zeleného hnojení se zvláště zabývali Chomčuk (1950), Barthelmes (1959, 1967) aj.

Problematicke optimálního odchovu kapřího plůdku věnovala pozornost celá řada autorů. Nejzávažnější práce, dotýkající se otázek kondice a přezimování kapřího

plůdku, shrnul ve svém literárním přehledu Steffens (1964). Z mnoha dalších prací lze citovat alespoň Muchinu (1958), Brizinovu (1958), Kirpičnikova (1960), Wolného (1962), Wolného, Migalu a Gurzedu (1963), Trzebiatowského (1965), Wojnu, Trzebiatowského a Wolného (1965), Müllera (1964), Müllera a Merlu (1964) aj.

MATERIÁL A METODIKA

Pokusy jsme konali v r. 1966 na soustavě sedmi plůdkových výtažníků u Hlohovce (jižní Morava) o výměře 0,5 až 1,1 ha. Dva rybníky byly po oschnutí zjara mělce zorány, uvláčený a osety směskou hořčice (*Sinapis*) a ječmene (*Hordeum*), dno zbývajících rybníků nebylo upravováno a zarostlo do doby napuštění přirozeně bez osetí (v tabulkách označeno jako nálet makrovegetace). Na šesti pokusných rybnících byla vybudována kontrolní oddělení z drátěného pletiva o výměře 50 m², kde nebyl plůdek přikrmován. Rybníky byly napuštěny 19. 6. 1966, K_r o průměrné váze 2,01 g byl do nich vysazen z provozních důvodů již 21. 6. ještě před proběhnutím maximální intenzity rozkladu zatopených porostů, aniž došlo k úhynu plůdku pro snížený obsah kyslíku. Dva rybníky s náletem a dva s osetím byly hnojeny síranem amonným a superfosfátem. Použitý stupeň intenzifikace na jednotlivých rybnících je zřejmý z tab. V. Počty vysazených ryb, dávky minerálních hnojiv a krmiv byly na všech rybnících mimo kontrolního na jednotku plochy stejné. Obsádka činila ca 20 000—23 000 ks K_r/ha. Hnojeno bylo síranem amonným v dávce 50 kg/ha, první dvě dávky po týdně, další čtyři po dvou týdnech, celkem bylo spotřebováno na 1 ha 3 q síranu. Jelikož jsme v rybnících v průběhu pokusu zjistili stálý dostatek fosforu, vyhnouli jsme celkem jen 1 q superfosfátu na 1 ha. K přikrmování plůdku jsme použili sypkou provozní krmnou směs se 16,21 % stravitelných bílkovin a s poměrem živin 1 : 2,76 (tab. I). Na 1 ha bylo celkem zkrmeno 1020 kg této směsi.

I. Složení krmné směsi pro plůdek

Komponenty směsi	%	Chemické složení směsi v %			
Extrahovaný hořčičný šrot	25	sušina	89,94	bezdušik. látky extr.	49,91
Extrahovaný řepkový šrot	10	voda	10,06	čistý popel	6,84
Žitný šrot	5	N-látky veškeré	19,61	organ. hmota	83,10
Ječný šrot	45	hrubý tuk	2,17	bílk. čisté	18,27
Kukuřičný šrot	5	vláknina	11,91	bílk. stravit.	16,21
Jetelový odpad	8	Poměr živin 1 : 2,76			
Plavená křída	2	Cena 1 q směsi 105,— Kčs			

Chemické a hydrobiologické rozbory odebraných vzorků jsme činili podle běžně používaných metodik (Losos, Heteša 1965). Hrubou primární produkci (*F*) jsme stanovili metodou bílých a černých lahví v kyslíkové modifikaci. Láhve byly zavěšovány na horizontech 0, 25, 50 a 75 cm, vždy v ranních hodinách na dobu 24 hod. Obsah kyslíku jsme stanovili titračně Winklerovou metodou. Růst plůdku jsme sledovali na vzorcích plůdku (100 ks), odchytávaných sítí v intervalu dvou týdnů, chemické analýzy na obsah sušiny, tuku a popelovin jsme konali na homogenizovaném vzorku rozemletého plůdku (20 ks), zbaveného vnitřností, běžnými metodami (obsah tuku v sušině metodou Soxhleta extrakcí éterem).

VÝSLEDKY A DISKUSE

CHARAKTERISTIKA CHEMICKÝCH POMĚRŮ

Rozsah hodnot sledovaných chemických ukazatelů prostředí a jejich průměry uvádíme v tab. II. Z průměrů jednotlivých skupin rybníků, seřazených podle stupně provedené intenzifikace vyplývá, že ve všech uvedených ukazatelích mimo pH byly nejvyšší a současně nejpriznivější hodnoty zjištěny v rybnících s nejvyšším stupněm intenzity, tj. přeoraných, osetých a minerálně hnojených (rybníky č. 4 a 2). Hrubá primární produkce (*F*) byla v hnojených rybnících v průměru o 1 mg vyšší než v rybnících nehnojených. Stále dosti vysoký byl obsah PO_4 , zatímco hodnoty NH_4 se pohybovaly na nižší průměrné úrovni svědčící o vyšší spotřebě fytoplanktonem. Hodnoty pH kolísaly u všech rybníků v optimálním rozmezí (7,5–8,4), alkalita narůstala ve druhé polovině pokusného období opět ve hnojených rybnících.

MNOŽSTVÍ ZOOPLANKTONU

Druhé složení a rozvoj zooplanktonu byly ve všech plůdkových výtazních podobné, rozdíly byly spíše kvantitativní povahy. Z tab. III vysvítá, že

II. Průměrné hodnoty chemických ukazatelů prostředí

Rybník č.	pH	Alkalita v mval	NH_4 v mg/l	PO_4 v mg/l	<i>F</i> *)
5 rozsah průměr	7,6–8,2 7,92	4,30–7,30 6,04	0,32–0,80 0,53	0,15–1,38 0,62	0,00– 6,61 3,46
6 rozsah průměr	7,7–8,2 7,96	7,15–6,65 5,68	0,22–0,58 0,38	0,02–1,39 0,45	0,00– 6,31 3,09
1 rozsah průměr	7,5–8,4 8,15	4,60–6,60 5,89	0,16–1,80 0,69	0,16–2,00 1,20	0,83– 7,16 3,78
3 rozsah průměr	7,5–8,0 7,89	6,10–7,90 6,90	0,30–2,70 0,84	0,44–2,42 1,69	2,31–11,76 4,98
2 rozsah průměr	7,6–8,1 7,90	6,50–8,40 7,27	0,24–2,19 0,84	0,88–4,20 2,43	0,43– 6,74 4,47
4 rozsah průměr	7,6–8,1 7,90	6,10–7,45 6,87	0,30–2,05 0,91	0,55–3,21 1,59	0,55– 7,58 4,84
Nálet 5,6	7,94	5,86	0,45	0,54	3,27
Nálet + hnojení 1,3	8,02	6,39	0,76	1,45	4,38
Osetí + hnojení 2,4	7,90	7,07	0,87	2,01	4,65

*) v mg O_2 /l za 24 h

III. Průměrné množství zooplanktonu

Potravně významné složky zooplanktonu	Stupeň intenzifikace					
	Nálet makrovegetace				Osetí	
	bez hnojení		s hnojením N + P			
Číslo rybníka	5	6	1	3	2	4
<i>Rotatoria</i> celkem	17,7 21,0	24,3	50,5 65,0	79,6	23,9 63,1	102,4
<i>Cladocera</i> celkem	105,4 136,4	122,4	73,2 69,0	66,1	56,3 117,5	178,4
<i>Bosmina longirostris</i>	1,1 1,3	1,4	13,4 6,7	—	0,3 53,5	106,6
<i>Ceriodaphnia</i>	39,3 49,4	59,5	32,9 27,8	22,7	16,1 16,7	17,3
<i>Daphnia longispina</i>	4,1 3,2	2,2	6,06 12,5	19,0	4,1 3,4	2,7
<i>Daphnia magna</i> <i>a pulicaria</i>	18,6 33,8	49,0	15,8 17,5	19,2	23,7 30,0	36,3
<i>Chydoridae</i>	80,0 43,6	7,2	3,3 4,2	5,0	0,6 4,6	8,6
<i>Copepoda</i> celkem	218,0 248,5	279,1	386,1 345,0	303,9	400,6 439,5	478,3
<i>Eudiaptomus</i>	17,2 21,9	26,6	14,8 35,1	55,3	20,4 18,6	16,8
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	192,9 215,8	238,6	366,8 302,8	238,7	366,6 405,8	444,0
Zooplankton celkem	386,4 406,1	425,8	509,8 479,7	449,7	490,9 625,1	759,3

Kvantita je vyjádřena v ks/l a byla vypočítána za celé vegetační období

celkové množství zooplanktonu výrazně stoupalo s přirůstajícím stupněm použité intenzity. Tento počet je určován především buhankou *Acanthocyclops vernalis* Fischer, zatímco u velkých a potravně zvláště významných druhů perlooček rodu *Daphnia* (*D. magna*, *pulicaria*, *longispina*) a *Ceriodaphnia* se na jejich početnosti spíše projevoval vliv rybí osádky (Grygierek 1962, Hrbáček 1962, Losos, Heteš 1965, aj.). Jejich množství klesalo v průběhu léta s růstem plůdku a se stoupajícím vlivem jeho vyžírací činnosti. Na těchto změnách se ve smyslu Hrbáčkových závěrů projevila i vzniklá odchyllost hustoty osádky (viz tab. III a tab. V), neboť průměrné množství perlooček rodu *Ceriodaphnia* a *Daphnia* zákonitě klesalo s přibývajícím hustotou osádky. V rybnících č. 5 a 6 bylo při průměru 15 239 ks plůdku na 1 ha v 1 l vody průměrně

IV. Vliv meliorační přípravy (přirozený nálet, zkypření a osetí) na zvýšení produkce plůdkových výtazníků do počátku přikrmování. K_r vysazen 21. 6., kontrola produkce 22. 7.

Druh meliorační přípravy	Nálet		Nálet + hnojení		Osetí + hnojení	
Rybník č.	5	6	1	3	2	4
Přírůstek k 22. 7. v kg/ha	300,76	331,88	298,71	367,47	421,10	363,32
Průměr	316,32		333,09		392,21	
Zvýšení produkce v kg/ha			+ 16,77		+ 59,12	

86 ks těchto perlooček, v rybnících č. 1 a 3 při 21 171 ks plůdku na 1 ha bylo 57,8 perlooček v 1 l, v rybnících č. 2 a 4 při obsádce 22 453 ks plůdku na 1 ha bylo zjištěno 50,1 perlooček v 1 l vody.

PRODUKCE A KONDICE RYB

Vliv meliorační přípravy (zorání a osetí) byl zjišťován první měsíc po vysazení K_r , kdy proto nebyl plůdek přikrmován, pokusné rybníky byly však stejným způsobem hnojeny. Z tab. IV. vyplývá, že za toto období se minerální hnojení projevilo zvýšením produkce o 16,77 kg/ha, osetí ji zvýšilo o dalších 59,12 kg/ha. Příznivý vliv meliorační přípravy se však ukázal jako krátkodobý, v době podzimního výlovu ryb (tab. V) již byl zcela zastřen dalšími vlivy.

Dosažená produkce pokusných rybníků je uvedena v tab. V. Vyplývá z ní,

V. Porovnání dosažené produkce

Stupeň intenzifikace	Nálet makrovegetace					Osetí	
	bez hnojení			s hnojením s krmením			
	bez krmení	s krmením					
Rybník č.	7	5	6	1	3	2	4
Výměra v ha	0,5	0,5	1,0	0,6	1,1	0,8	0,9
Výlov v ks/ha	10 692	16 600	13 879	22 258	20 084	23 410	21 497
Váha 1 ks v g	50,91	53,46	62,39	43,82	50,48	37,57	51,78
Obsah tuku v %	1,45	3,01	3,66	3,03	2,56	2,76	2,94
Přírůstek kg/ha	522,8	854,0	838,0	920,6	973,4	832,4	1068,1
Průměr přír. kg/ha	522,8	846,0		994,6		950,4	
Zvýšení produkce hnojením kg/ha	—	—		+ 126,5			
Zvýšení produkce krmením kg/ha	—	+ 323,2					

že minerálním N+P hnojením bylo dosaženo zvýšení o 126,5 kg/ha, další zvýšení produkce o 323,2 kg/ha bylo dosaženo příkrmováním. S ohledem na použitou sypkou úpravu krmiva, u níž lze předpokládat poměrně vysoké ztráty živin rozplavením a výluhem, lze dosažený poměrně vysoký přírůstek při nízké spotřebě krmiva a nízkém krmném koeficientu 3,16 rovněž přičíst vlivu zhuštění obsádek v pokusných rybnících a tím i nejistitelnému zvýšení přirozené produkce (Kirpičnikov 1960).

Růst plůdku se zpomalil koncem července při vymizení velkých druhů perlooček a při přivykání na umělé krmivo. Současně se snížil i obsah tuku (tab. VI). V srpnu díky příkrmování a vysokým teplotám se opět délkový růst projevil, intenzita ukládání tukových rezerv se ale zvýšila až po zastavení růstu v září. Obsah tuku však nedosáhl pro nízkou úroveň příkrmování (málo vhodná

VI. Průběh změn ukazatelů růstu a kondice

Č.	Ukazatel	22. 7.	4. 8.	18. 8.	31. 8.	20. 9.
1	délka těla v mm	80,7	80,2	93,7	100,6	105,9
	váha v g	16,2	15,9	27,9	34,8	39,1
	K	2,98	3,08	3,38	3,38	3,29
	Tuk v %	2,18	1,50	1,43	1,73	3,13
2	délka těla v mm	84,9	86,6	98,3	99,7	104,5
	váha v g	19,0	19,9	30,1	32,0	37,6
	K	3,04	3,05	3,09	3,19	3,28
	Tuk v %	2,28	1,43	1,31	1,80	3,32
3	délka těla v mm	87,5	88,1	100,2	119,7	108,9
	váha v g	21,6	20,7	33,5	58,0	41,6
	K	3,17	3,01	3,26	3,14	3,27
	Tuk v %	2,81	2,00	1,89	1,66	2,45
4	délka těla v mm	82,3	86,3	106,7	113,0	111,6
	váha v g	18,7	19,9	39,4	47,3	46,5
	K	3,25	3,03	3,21	3,17	3,32
	Tuk v %	2,51	1,59	1,47	1,51	2,02
5	délka těla v mm	80,6	88,7	104,1	104,2	104,1
	váha v g	17,3	23,0	33,1	38,2	39,1
	K	3,22	3,09	2,89	3,20	3,44
	Tuk v %	2,25	1,76	1,60	1,73	2,66
6	délka těla v mm	93,2	109,7	104,9	117,0	116,3
	váha v g	26,7	42,5	37,6	53,6	52,2
	K	3,23	3,20	3,24	3,38	3,30
	Tuk v %	2,38	2,28	1,86	2,42	3,32

K = koef. kondice podle Fultona

směs, nízké dávky krmiva — na 1 ks zkrmeno celkem 42,5 g) a pro velmi teplý podzim standardní výše, tj. min. 3,5 % při výlovu. Přikrmovaný plůdek však měl vždy vyšší obsah tuku než kontrolní plůdek z rybníka č. 7 a z klecových oddělení, kde nebyl přikrmován a při nižší obsádce dosáhl dokonce větších rozměrů (tab. VII). Přes nízký obsah tuku na podzim plůdek dobře přezimoval, prakticky beze ztrát, obsah tuku poklesl do doby jarního výlovu na 1,13–1,16 %. Ztráty při celém odchovu byly minimální. Při vysazování K_r byla potřebná obsádka s maximálně možnou provozní přesností odpočítána, při podzimním výlovu byly v pěti rybnících zjištěny jen nepatrné ztráty. Ve dvou rybnících činily ztráty přibližně 17 a 31 %, které byly způsobeny mimořádnými vlivy, totiž vniknutím dravé ryby. Při vysazování kvalitního rychleného plůdku tudíž nemusí docházet k již žádným ztrátám.

VII. Porovnání kondičních ukazatelů krmeného a nekrmeného plůdku při výlovu

Rybník č.	Váha g	K	IŠ	Tuk
1 klec rybník	53,2	3,04	16,93	2,21
	43,8	3,01	17,42	3,03
2 klec rybník	36,1	2,96	16,72	1,91
	37,6	2,97	16,74	2,76
3 klec rybník	60,1	2,95	16,72	2,25
	50,3	3,05	17,02	2,56
4 klec rybník	54,4	2,90	16,56	1,56
	51,7	3,11	17,45	2,94
5 klec rybník	30,3	3,05	16,76	1,96
	53,5	3,14	17,72	3,01
6 klec rybník	71,8	2,88	16,22	2,60
	62,4	2,97	16,60	3,66
7 rybník	50,9	3,00	16,89	1,45

K = koef. kondice podle Fultona, IŠ = index širokohřbetosti, z klece nekrmený, z rybníka krmený plůdek

SOUHRN

Z první etapy šetření o možnosti zintenzívnění odchovu kapřího plůdku vyplývají tyto závěry:

1. Meliorační příprava (zkypření dna, zelené hnojení) zvyšuje přirozenou produkci. Příznivý účinek mizí asi po měsíci, kdy je nutno zařadit další intenzifikační opatření.

2. Dávkované minerální N+P hnojení plůdkových výtažníků zvyšuje příznivě všechny produkční ukazatele a zajišťuje zvýšení přirozené produkce, v na-

šem případě při použití 3 q síranu amonného a 1 q superfosfátu celkem v šesti dávkách o 126,5 kg/ha, a to při vysoké původní přirozené produkci (cca 523 kg/ha).

3. Intenzivní růst plůdku jen na přirozené potravě končí ve druhé polovině července. K jeho prodloužení je nezbytné příkrmování plůdku, které rovněž kladně ovlivňuje ukládání rezervního tuku nutného k dobrému přezimování. Dosažení větších rozměrů plůdku nikterak nezaručuje jeho fyziologicky dobrou kondici, danou vyšším obsahem tukových rezerv. Dosud používaný koeficient kondice podle Fultona není v tomto smyslu spolehlivým ukazatelem (tab. VII — nepřikrmované ryby z pokusných klecí a příkrmované z rybníků č. 1 a 2).

4. Ztráty při dobré kvalitě K_r jsou v dalším odchovu minimální (v našem případě v pěti rybnících prakticky žádné, ve dvou rybnících s mimořádnými vlivy 17 a 31 %). Při použití K_r dobré kvality je proto výsledek chovu reálně plánovatelný a uskutečnitelný. Podobně u K_1 dobré kondice jsou za průměrných podmínek komorování nepatrné ztráty.

5. Naše šetření prokázala možnost stupňování intenzity odchovu kapřího plůdku, a to i za současného zlepšení jeho kondice, ovšem při použití vhodného stupně příkrmování. Při použitím pokusném způsobu intenzifikace, který nelze pokládat z hlediska příkrmování plůdku za nikterak optimální, bylo dosaženo nejvíce 1068 kg přírůstku z 1 ha při obsádce (výlovku) 21 497 ks plůdku na 1 ha a při průměrné váze plůdku 51,78 g. Lze předpokládat, že při zvýšení obsádky na ca 30 000—35 000 ks/ha a při použití kvalitních graunlovaných krmiv a jejich zvýšené krmné dávky by bylo možno dosáhnout v daných podmínkách přírůstku 13—15 q/ha.

Došlo dne 7. 2. 1968

Literatura

- BARTHELMES, D.: Über die Wirksamkeit der Gründüngung in pflanzenreichen Brutstreckteichen. = „Dt. Fischerei-Ztg.“, 6, 1959: 259-262. — 2. BARTHELMES, D.: Untersuchungen über die Wirkung vom Gründüngung, Trockenlegung und Bodenkalkung auf die Nährtierbesiedlung von Karpfenteichen. = „Ztschr.f.Fischerei“, 14 N.F., 1967: 321-336. — 3. BRIZINOVA, P. N.: Izmenenije žirnosti v ontogeneze kapra. = „Tr.sověšč. po fiziol. ryb.“, 1958: 244-250. — 4. DANIELEWSKI, S.: Badania nad wpływem mineralnego nawożenia azotowego na niektóre czynniki środowiska wodnego. = „Rocz.nauk rolnicz.“, 72-B-2, 1957: 369-384. — 5. DEMOLL, R.: Teichdünung. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd.IV.No.1, 1925: 53-160. — 6. GRYGIEREK, E.: Wpływ zageszczenia narybku karpi na faunę skorupiaków planktonowych. = „Rocz.Nauk.Rol.“, 81-B-2, 1962: 189-210. — 7. FISHER, A. - RASHKES, S.: Experiments on the growth of carps in fertilized and unfertilized ponds. = „Bamidgeh“, 3, 1951: 102-103. — 8. HEPHER, B.: Ten years of research in fishponds fertilization in Israel. I. The effect of fertilization on fish yields. = „Bamidgeh“, 14, 1962: 29-38. — 9. HEPHER, B.: Ten years of research in fishponds fertilization in Israel. II. Fertilizers dose and frequency of fertilization. = „Bamidgeh“, 15, 1963: 78-92. — 10. HRBÁČEK, J.: Species composition and the amount of the zooplankton in relation to the fish stock. = „Rozpravy ČSAV“, ř. MPV, 72(10), 1962: 1-116. — 11. CHOMČUK, A. A.: Vlijaniye letovaniya i obrabotki pitomnykh prudov na povyšeniye ich ryboproduktivnosti. = „Tr. VNIPRCH“, 7, 1950: 10-51. — 12. JANEČEK, V.: Výsledky srovnávacích pokusů s minerálními dusíkatými hnojivy v novém typu experimentálního pracoviště. = „Práce VÚRH“, 3, 1963: 7-24. — 13. KIRPIČNIKOV, V. S.: Opredeleniye jestestvennoj ryboproduktivnosti prudov i oplaty korma karpom. Moskva, 1960, 30. s. — 14. LOSOS, B. - HETEŠA, J.: Vliv minerálního dusíkatého hnojení na rozvoj přirozené potravy kapra. = In: Sborník VŠZ, ř. A., 1965: 473-486. — 15. MOVČAN, V. A.: Ekologičeskije osnovy intensifikacii rosta karpa. Moskva, 1948, 337. — 16. MUCHINA, R. I.: Kačestvo segoletkov karpa vyraščennych pri ispytanihi mineralnykh i organičeskikh udobrenij. = „Tr.Vseross.naučno-issled.inst.pруд.

rybn. chozj.", 9, 1958: 74-84. — 17. MUCHINA, R. I.: Kačestvo segoletkov karpa vyraščennych v udobrennyh prудach s primeněniem kormlenija. = „Tr.Vseross.naučno-issled.inst.prud.rybn. chozj.“ 9, 1958: 85-97. — 18. MÜLLER, W.: Standardisierte Verfahren zur Satzkarpfenproduktion. = „Dt. Fischerei Ztg.“, 11, 1964: 219-222. — 19. MÜLLER, W. - MERLA, G.: Untersuchungen über die Ursachen der Satzkarpfenverluste in Teichwirtschaften der Lausitz. = „Ztschr.f.Fischerei“, 12, 1964: 265-294. — 20. STEFFENS, W.: Die Überwinterung des Karpfens (*Cyprinus carpio*) als physiologisches Problem. = „Zeitschr.f.Fischerei“, 12 N.F., 1964: 97-153. — 21. SWINGLE, H. - SMITH, E. V.: Fertilizers for increasing the natural food for fish in ponds. = „Trans.Amer.Fish.Soc.“, 68, 1939: 126-135. — 22. TRZEBIATOWSKI, R.: Wpływ wielkości i stanu odżywienia narybku karpi na przebieg jego zimowania. = „Zesz.Nauk WSR w Olsztynie“, 20, 1965: 85-98. — 23. VINBERG, G. G. - LJACHNOVIČ, V. P.: Udobrenije prудov. Moskva, 1965, 271. — 24. WOJNO, T. - TRZEBIATOWSKI, R. - WOLNY, P.: Wpływ niektórych czynników na wyniki zimowania narybku karpi. = „Rocz.nauk.rol.“ 86-B2, 1965: 361-372. — 25. WOLNY, P.: Wpływ gęstości obsad na wzrost i stopień przeżycia narybku karpia. = „Rocz.nauk.rol.“, 81-B-2, 1962: 171-188. — 26. WOLNY, P. - MIGALA, K. - GURZEDA, A.: Zasady żywienia narybku karpi. = „Inst.Ryb.Srodl. Olsztyn“, 6, 1963: 3-20. — 27. WRÓBEL, S.: Wpływ nawożenia azotowo-fosforowego na skład chemiczny wody, produkcję pierwotną fitoplanktonu i przyrosty ryb w stawach. = „Acta hydrobiol.“ 4, 1962 151-204.

К вопросу значения минерального удобрения и подкормки при интенсификации выращивания мальков карпа

В работе приводятся результаты опытов, направленных на установление влияния варьирования прудового дна и посева с/х культур по ложу пруда, дозированного N + P удобрения, и подкормки мальков на продукцию выростных мальковых прудов. Опыты были произведены в теплых климатических условиях южной Моравии (средняя температура 9,4—11,7 °C) в прудах, характеризующихся относительно высокой естественной продукцией (523 кг/га). В рыбные пруды было посажено приблизительно одинаковое количество мальков (около 20 000—23 000 мальков в трехнедельном возрасте на 1 га, (средний поштучный вес мальков составлял 2,01 г). В пруды было внесено одинаковое количество удобрений, а именно 6 дач сульфата аммония и две дачи суперфосфата (общий расход — 3 ц сульфата и 1 ц суперфосфата на 1 га). В качестве корма было на 1 га в общем применено 1020 кг сыпучей кормовой смеси (16,21 % переваримых белковых веществ, отношение питательных веществ 1 : 2,76).

Мелиоративная подготовка прудов проявила себя повышением среднего количества зоопланктона (*Cladocera* и *Copepoda*), а также повышением продукции в первый месяц после насаждения рыб на 59,12 кг/га. После применения минерального N + P удобрения было в сравнении с контролем, достигнуто повышения продукции на 126,5 кг/га, после применения подкормки — на дальнейших 323,2 кг/га, при кормовом коэффициенте 3,16. Поштучный вес мальков при упомянутой плотности посадки составлял 37,57—62,39 г. Кроме пониженного содержания жира при осеннем облове (2,56—3,66 %), вызванного низкой интенсивностью подкормки (на 1 шт. было в среднем скормлено 42,5 г), после зимовки не было практически установлено никаких потерь, хотя содержание жира до весны и понизилось на 1,13—1,16 %. В контрольном пруду и в отделениях с применением клеток без подкормки мальков при осеннем облове, несмотря на более крупные размеры мальков, содержание жира было всегда ниже (1,45—2,60 %), чем у рыб, у которых применялась подкормка.

Текст к таблицам

I. Состав кормовой смеси для мальков

II. Средние величины химических показателей среды

III. Среднее количество зоопланктона

IV. Влияние мелиорации (естественный налет, рыхление и посев с/х культур по ложу пруда) на повышение продукции выростных прудов до начала подкормки. K_r посажен 1/VI, контроль продукции 22/VII

V. Сравнение полученной продукции

VI. Ход изменений показателей роста и кондиции

VII. Сравнение показателей кондиции подкармливаемых и неподкармливаемых мальков при облове

Importance of Mineral Fertilizing and Supplementary Feeding during the Intensification of Carp Fingerling Rearing

The paper presents results of our experiments conducted with the object of establishing effects of the following factors on production of fingerling ponds: loosening and sowing the pond bottom, N + P fertilization rating, and supplementary feeding the fingerlings. The experiments were carried out in 1966 under the warm climatic conditions of south Moravia (average annual temperature 9.4—11.7 °C), in ponds with relatively high natural production of 523 kg/ha. The ponds under study were stocked with approximately equal rates of 20 000 to 23 000 carp fingerlings three weeks of age per hectare, average weight of individuals 2.01 g. Uniform fertilization was applied to all ponds, actually 6 rates of ammonia sulphate and 2 rates of superphosphate (total amounts per hectare were 300 kg of ammonia sulphate and 100 kg of superphosphate). A total of 1020 kg commercial grain feed mixture was used per hectare (16.21 per cent digestible protein, nutrient ratio 1 : 2.76).

The ameliorative treatment of the ponds resulted in an increase of the zooplankton average amount (both of *Cladocera* and *Copepoda* species) and in an elevation of production by 59.12 kg per hectare during the first month following the fish stocking. The mineral N + P fertilization increased production, when compared with the control, by 126.5 kg/ha, while the supplementary feeding, by another 323.2 kg/ha, at a nutrition coefficient of 3.16. The maximum gain in using complex intensification amounted to 1068.4 kg/ha. The fingerling individual weight with the used rate of stocking varied between 37.57 and 62.39 g. Despite the lower fat-content found with the fish in autumn (2.56 to 3.66 per cent), due to the low rate of supplementary feeding (an average of 42.5 g fed per individual), practically no losses were found after the wintering of fish, but the content of fat dropped to 1.13 to 1.16 per cent by the spring. In the control pond and in our wire-fenced compartments with no supplementary feeding the fingerlings, even those of larger sizes, always showed lower contents of fat (1.45 to 2.60 per cent) than the supplementarily fed ones in the autumn fishing.

Text to the tables

- I. Composition of a feeding mixture for advanced carp fry
- II. Average values of chemical indicators of the environment
- III. Average number of zooplankton
- IV. Effect of preliminary amelioration (natural seeding, loosening, and sowing) on production increase of fingerling ponds. Carp yearlings stocked on June 1; control of production on July 22
- V. Comparison of the production achieved
- VI. Course of the changes of indicators of growth and condition
- VII. Comparison of the conditional indicators of fed and unfed fry during fishing

Adresa autorů:

Doc. ing. Ladislav Hochman, CSc., dr. Bohumil Losos, ing. Jiří Jirásek, CSc., Jiří Heteša, CSc. Vysoká škola zemědělská, katedra rybářství a hydrobiologie, Brno, Zemědělská 1

■ Nový způsob hnojení rybníků, který vychází ze základních poznatků Swingla a Smitha (1938), zhodnocených Vinbergem (1952) a Vinbergem a Ljachnovičem (1965), spočívá v aplikaci malých, ale častých dávek minerálních dusíkatých a fosforečných hnojiv. Tento způsob minerálního hnojení se uplatňuje nebo zavádí prakticky ve všech zemích s vyspělým rybníkářstvím.

Použití minerálních dusíkatých a fosforečných hnojiv je vysoce efektivní a podle poloprovozních výsledků dosažených v podmínkách jihočeských rybníků (Janeček ml. 1967) připadá na 1 kg přírůstku ryb 0,52 kg N a 0,31 kg P_2O_5 . Nejvyšší účinnosti těchto hnojiv je možno dosáhnout jen na základě znalostí chemických a biologických poměrů daného rybníka. Vyšší cena zejména dusíkatých hnojiv pak vyžaduje aplikaci na základě zjištění jejich skutečné potřeby a průběžnou kontrolu rybníčního prostředí.

Chemickými metodami se zjišťuje obsah důležitých živin zejména dusíku a fosforu v rybníční vodě a při jejich nedostatku se doplňují na optimální hodnoty hnojením. Kromě chemických metod stanovení potřeby hnojení, rozpracovaných u nás zejména Dejdařem (1956), nabývají v poslední době na významu i metody biologické, kterými se zjišťuje vliv hnojení na primární produkci.

Značné rozšíření našla jednoduchá, v praxi lehce použitelná metoda zjišťování vegetačního zákalu měřením průhlednosti vody bílou deskou, kterou doporučuje pro stanovení potřeby i pro kontrolu účinků hnojení Edminster (1947).

Snadno proveditelná je i metoda biologických testů, známá již dříve jako „kádinková“ metoda Zuntzova (Knautha 1901). Tato metoda, uváděná ještě Jeleonskijem (1946), však našla plné uplatnění až v modifikaci Vinbergově (1954). Podstata biologických testů pak spočívá v přidání roztoků jednotlivých důležitých živin, zejména dusíku a fosforu a jejich kombinací ke vzorkům rybníční vody, které jsou umístěny v povrchové vrstvě rybníka, tj. v přirozených tepelných a světelných podmínkách. Rozvoj fytoplanktonu po přidání živin je pak hodnocen po několikadenní expozici podle intenzity fotosyntézy stanovením obsahu kyslíku a porovnáním s kontrolním vzorkem.

Značné rozšíření, zejména v podmínkách rybářského a hydrobiologického výzkumu pak našla metoda stanovení primární produkce pomocí bílých a černých lahví (Vinberg 1958). Rozdíl mezi obsahem kyslíku v bílé a černé

láhvi udává tzv. hrubou primární produkci, která do určité míry dává představu o celkovém množství fytoplanktonu v rybníku.

Snaha po získání srovnatelných údajů získaných za standardních světelných a tepelných podmínek vedla pak k soustředění vzorků do laboratorních podmínek s umělým osvětlením a k návrhům a konstrukcím speciálních přístrojů, označovaných jako termoluminostaty (Guseva, cit Kiselev 1950) nebo fototermostaty (Merla 1957).

V této práci navrhujeme nový typ luminotermostatu, kde reagenční lahvičky se vzorky jsou umístěny na rotujícím kole (obr. 1—3). Tento přístroj, který jsme označili jako vícemístný rotační luminotermostat, byl zkonstruován v roce 1962 a v r. 1964 jsme o něm krátce referovali na postgraduálním školení pro absolventy vysokých zemědělských škol pracujících v rybářství (Janeček ml. 1964) a v témže roce i na mezinárodním sympoziu o sladkovodním rybářství v Zagrebu v Jugoslávii (Janeček ml. 1965).

POPIS ZAŘÍZENÍ

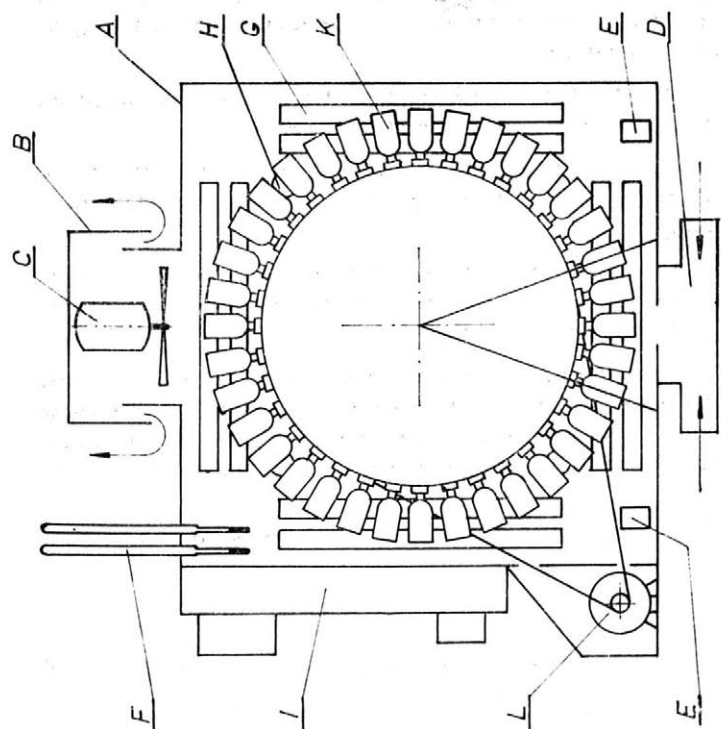
Vzorky zkoušené vody, které jsou ve 100 ml reagenčních lahvičkách (tzv. kyslíkovkách) z bezbarvého skla, se nasazují radiálně na velké, elektromotorem poháněné kolo. Jednoduchý pružinový systém umožňuje rychlé a snadné upevnění lahviček za jejich hrdlo k okraji kola při současném zajištění zátky proti uvolnění. Vlastní kolo je spojeno několika převody s třífázovým elektromotorem, který zaručuje stejnoměrný nepřetržitý chod po dobu několika týdnů. Převody jsou voleny tak, aby výsledná rychlost kola byla 1 otáčka za 11 minutu, což při průměru kola 70 cm zajišťuje dokonalé míchání obsahu lahviček.

Popsané rotační zařízení je umístěno v samostatné skříni se světelnou i tepelnou regulací. Stěny skříně jsou plechové, opatřené ochranným nátěrem, uvnitř stříbřitým. Vnitřek skříně je dokonale chráněn před vnikáním světla.

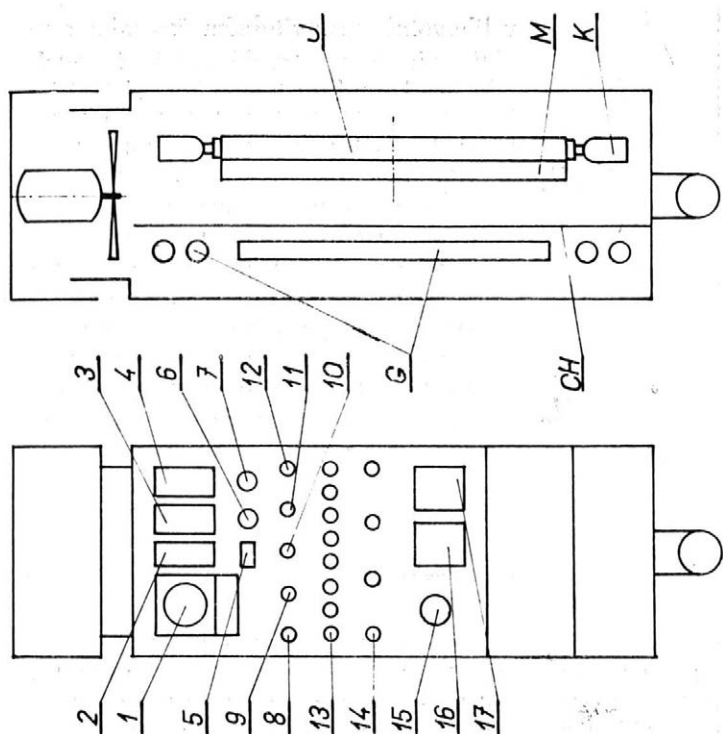
Osvětlení skříně je řešeno osmi zářivkovými trubicemi sestavenými po dvou do čtverce na zadní stěně. Mezi zářivkami jsou umístěny čtyři objímky pro jiný druh světla. Osvětlovací část je oddělena od vlastního prostoru skříně skleněnou stěnou a má samostatné větrání. Při zapnutí plného počtu zářivek se dosahuje intenzity osvětlení až 2000 luxů.

Skleněnou stěnou oddělený prostor, v němž se pohybuje kolo s lahvičkami, je podle potřeby vytápěn dvěma topnými tělisky s příkonem à 100 W nebo ochlazen ventilátorem, který nasává chladný vzduch spodním otvorem vyústěným do stran trubici tvaru *T*. Tento způsob umožňuje případné propojení nasávacího otvoru s otvorem odvádějícím teplý vzduch potrubím vedeným přes chladicí zařízení. Udržování konstantní teploty je zajištěno dvěma kontaktními teploměry, které při nastavení požadované teploty s rozdílem $\pm 0,5$ °C pracují střídavě a podle teploty vzduchu v laboratoři zapínají buď topení nebo chlazení. Použitá topná tělesa i ventilace zajišťují spolehlivě konstantní teplotu 25 °C, která je optimální pro práci s biologickými testy, pokud teplota vzduchu v laboratoři nepřekračuje 20 °C. Požadavek nižší teploty lze zajistit přívodem chladnějšího vzduchu k přístroji. Vzorky je třeba temperovat na teplotu luminotermostatu těsně před naplněním a nasazením lahviček. Teplotu vzorků v průběhu pokusu lze kontrolovat malým teploměrem vloženým do jedné z lahviček.

Veškerá elektrická instalace je vyvedena do panelu na boku přístroje, kde jsou umístěny: elektrické spínací hodiny umožňující zapínání a vypínání světel

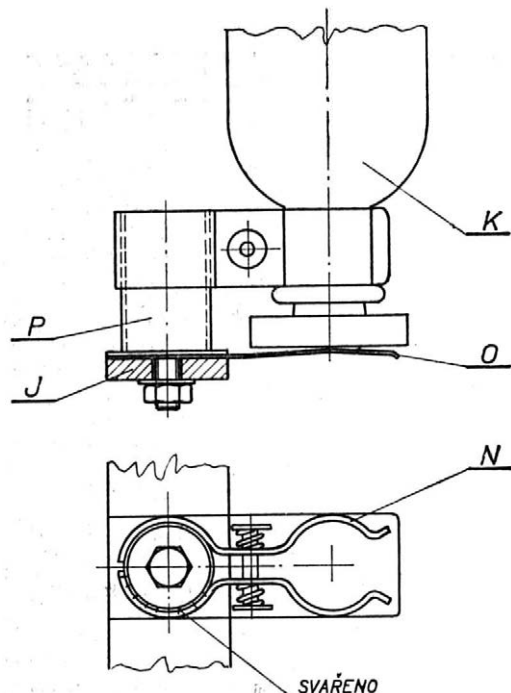


1. Schematický náčrt rotačního luminotermostatu
A — skříň luminotermostatu, B — kryt ventilátoru, C — ventilátor, D — přívod chladného vzduchu, E — topná tělesa, F — kontaktní teploměry, G — zářivky, H — žárovky, CH — skleněná přepážka, I — ovládací panel, J — rotační zařízení, K — kyslíkové lahvičky, L — elektromotor, M — převodové kolo.



2. Pohled na ovládací panel a boční řez

1 — elektrické spínací hodiny, 2 — hlavní vypínač s automatickým jističem, 3 — relé kontaktního teploměru pro chlazení, 4 — relé kontaktního teploměru pro topení, 5 — elektrický počítací obrátek, 6 — kontrolní žárovka chlazení, 7 — kontrolní žárovka topení, 8 — zapojení přes spínací hodiny, 9 — zapojení pro trvalé osvětlení, 10 — vypínač elektrického počítacího obrátka, 11 — vypínač chlazení, 12 — vypínač topení, 13 — vypínač jednotlivých zářivek, 14 — vypínač jednotlivých žárovek, 15 — zásuvka pro využití spínacích hodin pro jiné laboratorní zařízení, 16 — spínač a jistič elektromotoru, 17 — nulový můstek.



3. Detail upevnění kyslíkových lahviček
J — kolo rotačního zařízení, K — kyslíková lahvička, N — pružinová objímka, O — pružina zajišťující zátku lahvičky, P — spojovací sloupek objímky.

v libovolně nastavitelném časovém roz-
pětí, spínače pro trvalé zapojení světel,
relé pro kontaktní teploměry, elektrický
kontaktní počítač obrátek kola s lahvič-
kami, kontrolní žárovky topných těles a
ventilátoru, vypínače topení a chlazení,
vypínače jednotlivých zářivek a žárovek
a spínač elektromotoru, který je umís-
těn v krytu mimo skříň. Přední a zadní
stěna přístroje je na závěsech, což
umožňuje snadný přístup k osvětlova-
címu i rotačnímu zařízení. Malá sklop-
ná dvířka v horní části přední stěny lu-
minotermostatu umožňují snadnou vý-
měnu lahviček i kontrolu činnosti přís-
troje.

SOUHRN

Popsaný typ vícemístného rotač-
ního luminotermostatu umožňuje biolo-
gická pozorování v 36 kyslíkových la-
hvičkách při konstantní teplotě a osvět-
lení a při trvalém pohybu a mísení
vzorků zkoumané vody.

Konstantní teplota vzorků je udržována kontaktními teploměry, které podle
potřeby zapínají buď topení nebo ventilaci. Větší počet zářivek a žárovek umož-
ňuje vytvořit různou intenzitu osvětlení.

Umístění lahviček na obvodu kola poháněného elektromotorem zaručuje
stejnou mísení i stejné osvětlení a teplotu všech vzorků.

Elektrické spínací hodiny umožňují zapínání a vypínání světel podle dané-
ho programu při dále probíhající termoregulaci, mísení vzorků i dokonalé ochra-
ně přístroje před vnikajícím světlem.

Kontrola chodů přístroje je zajištěna kontaktním elektrickým počítačem obrá-
tek kola i vlastními elektrickými spínacími hodinami, které zaznamenají pří-
padnou poruchu v přívodu elektrického proudu.

Větší kapacita přístroje, pokud jde o počet vzorků, umožňuje jeho využití
jak pro stanovení potřeby hnojení metodou biologických testů, tak pro relativní
porovnání různých vzorků rybníční vody zjištěním hrubé primární produkce me-
todou bílých a černých lahví v konstantních světelných a tepelných podmínkách.

Došlo dne 7. 2. 1968

Literatura

1. DEJDAR, E.: Zjišťování živin v rybnících. = In: Nejúčelnější způsob hnojení
vodních ploch. Praha, 1956: 8-14. — 2. EDMINSTER, F. C.: Fish Ponds for the Farm.
New York, 1947. — 3. JANEČEK, V. ml.: Nové poznatky o hnojení rybníků. = In:

Učební texty doškolovacího studia pro absolventy vysokých zemědělských škol z oboru rybářství VŠZ Brno, 1964: 76-94. — 4. JANEČEK, V. ml.: Rezultati pokusa gnojenja ribnjaka se mineralnim dušičnim gnojivima. = In: Simpozij o slatkovodnom ribarstvu 24.—28. septembra 1964 — Materijali Zagreb, 1965: 133-137. — 5. JANEČEK, V. ml.: Působení minerálních dusíkatých a fosforečných hnojiv v různých výrobních podmínkách jihočeských rybníků. = In: Práce VÚRH Vodňany, 1967, 7, 5-32. — 6. JELEONSKI, A. N.: Prudovoye rybovodstvo. Moskva, 1946. — 7. KISELEV, I. A.: Izučeniye planktona vodojemov. Moskva, 1950. — 8. KNAUTHE, K.: Die Karpfenzucht. Neudamm, 1901. — 9. MERLA, G.: Testversuche an Teichwässern mittels Grünalgen unter Berücksichtigung der Bodenqualität. = Zeit.f.Fischerei 6, 1957, 1-7: 415-425. — 10. SWINGLE, H. S. - SMITH, E. V.: Fertilizers for Increasing the Natural Food for Fish in Ponds. = „Trans.Amer.Fish.Soc.“, 1938, 68: 126-135. — 11. VINBERG, G. G.: Biologičeskije osnovy mineralnogo udobrenija rybovodnyh prudov. = „Uspěchi sovremennoj biologii“, 34, 1952, 1: 52-81. — 12. VINBERG, G. G.: Udobrenije prudov. = „Priroda“, 1954, 1: 105-108. — 13. VINBERG, G. G.: Obščije zadači i nekotoryje metody gidrobiologičeskich issledovanij na rybochozajstvennyh prudah. = „Trudy biologičeskoj stanciji na oz. Naroč“, 1958, 1: 3-22. — 14. VINBERG, G. G. - LJACHNOVIČ, V. P.: Udobrenije prudov. Moskva, 1965.

Новый тип люминотермостата для определения биологическими тестами потребности прудов в удобрении

Описанный тип многозначного люминотермостата дает возможность проводить биологические наблюдения в 36 кислородных склянках при постоянной температуре и освещении и при постоянном движении и перемешивании проб исследуемой воды.

Константная температура проб поддерживается контактными термометрами, которые — в зависимости от потребности — включают отопление или вентиляцию. Большое количество люминесцентных ламп и электрических лампочек дает возможность создавать разную интенсивность освещения.

Размещение склянок по окружности колеса, приводимого в движение электродвигателем, обеспечивает одинаковое перемешивание и одинаковое освещение, а также и температуру всех проб.

Электрочасовой выключатель дает возможность включения и выключения освещения соответственно заданной программе при дальнейшем терморегулировании, перемешивании проб, а также способствует полной защите прибора от проникающего света.

Контроль действия прибора обеспечен контактным электрическим счетчиком оборотов колеса и собственным электрочасовым выключателем, которые отмечают возможный дефект в подаче электрического тока.

Большая мощность прибора — поскольку речь идет о числе проб — дает возможность его применения как для определения потребности в удобрении методом биологических тестов, так и для относительного сравнения разных проб прудовой воды путем определения валовой первичной продукции методом светлых и темных склянок в константных световых и тепловых условиях.

Текст к изображениям

1. Схематический чертеж ротационного люминотермостата
2. Пульт управления и боковой разрез
3. Деталь укрепления кислородных склянок

A New Type of Luminothermostat for the Determination of the Needs for Fertilizing of Fish-ponds by means of Biological Tests

There is a description of a multiple rotary luminothermostat making possible biological observation in 36 oxygen bottles at a constant temperature and illumination with a permanent motion and mixing of samples of the tested water.

The constant temperature of the samples is maintained by means of contact thermometers, which switch on the heating device or fanning as required. A larger number of fluorescent lamps or electric bulbs makes it possible to establish different intensities of illumination.

The placing of the bottle at the periphery of the wheel driven by the electro-motor guarantees a uniform mixing and an equal illumination and temperature of all samples.

An electric switch clock makes possible the switching on and off of lights according to the given program in the case of the further thermoregulation, mixing of samples, and a perfect protection of the apparatus from any penetration of light.

The control of the running of the apparatus is secured by an electric contact computer of revolutions of the wheel and by means of its own electric switch clock recording an eventual disturbance in the supply of electric current.

The larger capacity of the apparatus with regard to the number of samples makes possible its application both for the determination of the required fertilizing by means of biological tests and for a relative comparison of different samples of fish-pond water by means of a determination of the gross primary production with the application of white and black bottles under constant conditions of light and temperature.

Text to the figures

1. Schematic outline of rotary luminothermostat
2. View of the control pannel and lateral section
3. Detail of mounting of oxygen bottles

Neuer Typ eines Luminothermostaten zur Bestimmung des Düngungsbedarfes von Teichen durch biologische Tests

Der beschriebene Typ des mehrstelligen Rotationsluminothermostaten ermöglicht biologische Beobachtungen in 36 Sauerstoffflaschen bei konstanter Temperatur und Belichtung und bei andauernder Bewegung und Mischung der untersuchten Wasserproben.

Die konstante Temperatur der Proben wird durch Kontaktthermometer aufrechterhalten, welche je nach Bedarf entweder die Heizung oder Lüftung einschalten. Eine größere Anzahl von Fluoreszenzlampen und Glühlampen ermöglicht die Bildung einer unterschiedlichen Belichtungsintensität.

Die Anordnung der Flaschen am Umfang des elektrisch betriebenen Rades gewährleistet eine gleichmäßige Vermischung und gleiche Belichtung und Temperatur aller Proben.

Eine elektrische Schaltuhr ermöglicht das Einschalten und Ausschalten der Lampen je nach dem gegebenen Programm bei weiter verlaufender Thermoregulation, Mischen der Proben und vollkommenem Schutz des Apparates vor dem Eindringen des Lichtes.

Die Kontrolle des Ganges des Apparates ist durch einen elektrischen Kontaktzähler der Umdrehungen des Rades und auch durch eigene elektrische Schaltuhr gesichert, welche eventuelle Störungen der Zufuhr des elektrischen Stromes verzeichnet.

Die größere Kapazität des Apparates, was die Anzahl der Proben anbelangt, ermöglicht seine Ausnützung sowohl für die Bestimmung des Düngungsbedarfes mit Hilfe biologischer Tests, als auch zu einem relativen Vergleich der verschiedenen Teichwasserproben durch Feststellung der primären Bruttoproduktion mit Hilfe der Helldunkelflaschen-Methode unter konstanten Licht- und Wärmebedingungen.

Text zu den Abbildungen

1. Schematische Skizze des Rotationsluminothermostaten
2. Ansicht des Schaltpaneels und Seitenschnitt
3. Detail der Befestigung der Sauerstoffflaschen

Adresa autorů:

Ing. Václav Janeček, CSc., Miroslav Kreuz, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

■ Na vrub motoličnatosti připadají vysoké ztráty v chovu skotu, které podle různých údajů dosahují až 50 %. To vedlo řadu pracovníků k hledání cest, jak těmto škodám zabránit.

Kromě léčebných zásahů se ukazuje jako účinné opatření přerušit vývojový cyklus u mezhohostitele sladkovodních plžů (*Galva truncatula*). Likvidace mezhohostitele dosud závisí na jediném způsobu: na změně vodního režimu luk a pastvin melioracemi. Metoda je sice velmi účinná, ale také velmi nákladná a pomalu působící. Proto v zahraničí a v poslední době i u nás jsou snahy využít chemické přípravky k ničení mezhohostitele motolice jaterní (*Fasciola hepatica*). Jako velmi účinný a ekonomicky výhodný je PCP-Na-pentachlorfenolát sodný, který byl již v širším měřítku použit nejen v zahraničí, ale i u nás k ničení mezhohostitele motolic — sladkovodních plžů *Galva* a *Lymnaea*. Státními lesy v rámci opatření k tlumení motoličnatosti u lovné zvěře (Sbírka pokynů státních lesů 1962). K tomuto účelu bylo používáno 7–10 % vodného roztoku PCP-Na v dávce 40 litrů v 1800–2000 litrech vody na hektar (Erhardová, Kotrlý 1962).

Vzhledem k dobrým výsledkům získaným při těchto terénních aplikacích v lesním hospodářství s likvidací mezhohostitelů, vznikla snaha uplatnit tento způsob i na loukách a pastvinách, sloužících k chovu skotu. Přímému a širšímu uplatnění v zemědělské výrobě však bránily některé stinné stránky použitého přípravku, který je velmi toxický pro ryby, raky a další organismy žijící ve vodě. Dále to byly i některé aplikace, při nichž došlo k intoxikaci recipientu a otravě ryb. Nejvíce byly ohroženy malé potoky s nízkým průtokem a malé nádrže.

Tato skutečnost dala impuls k přezkoušení různých aplikačních metod PCP-Na proti bahnatkám a zjistit jejich následný vliv na ryby v ohrožené oblasti. Tyto práce byly uskutečněny Výzkumným ústavem rybářským a hydrobiologickým ve Vodňanech ve spolupráci s technickoporadenskou službou n. p. Spolana v Praze a Okresním veterinárním zařízením v Chrudimi. Naše práce se zabývá především toxicitou použitého přípravku pro ryby, jeho způsobem aplikace na zamořených pozemcích a jejich následným vlivem na možnost intoxikace ryb po ošetření.

MATERIÁL A METODIKA

Terénní toxikologické pokusy byly konány v Jihočeském kraji v okrese Strakonice v blízkosti obcí Dubská Lhota a Borčice, na pozemcích JZD Dub u Vodňan, v okolí Dubského potoka a jeho přítoků.

K pokusům jsme použili druhů ryb, které žijí v uvedeném potoce a v jeho přítocích. Jejich výčet je seřazen podle četnosti výskytu:

Jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*)

Jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*)

Plotice obecná (*Rutilus rutilus*)

Hrouzek obecný (*Gobio gobio*)

Mřenka mramorovaná (*Nemachilus barbatulus*)

Okoun říční (*Perca fluviatilis*)

Kontrolní ryby jsme lovili elektrickým agregátem v Dubském potoce a po ztavení jsme je vložili do síťových haltýřů, přímo na místa sledování, kde zůstaly 24–30 hodin, aby sloužily za kontrolu prostředí před aplikacemi. Po uskutečněním sledování byly ryby ve všech lokalitách ponechány na svých místech ještě dalších 24 h pro případné dozívání účinků a pak likvidovány. Denní teplota vzduchu se pohybovala mezi 5–8 °C, teplota vody byla stálá na 7 °C.

K postřiku jsme použili 7–10‰ technický vodný roztok PCP-Na dodaný n. p. Spolana v Neratovicích, který jsme dále ředili na postřikovou koncentraci 0,2‰ (2,0 g/l). Vlastní aplikace byla uskutečněna traktorovým postřikovačem P 900 s postřikovacím rámem nebo tlakovými hadicemi s ruční rozstřikovou tryskou. Aplikací práce dělala STS Strakonice — středisko ochrany rostlin ve Vodňanech.

Pro postřiky byly vybrány tři lokality, kde se uplatnily všechny používané způsoby aplikace konané provozním způsobem především za účelem zničení mezipřenositele motolic, v menší míře s ohledem na bezpečnost možné intoxikace ryb, což bylo účelem sledování.

Toxikologické testy na rybách s PCP-Na jsme dělali v laboratoři ve skleněných nádobách s obsahem 15 l roztoku, bez provzdušování, v řadě stoupajících koncentrací, kde na 1 rybu připadaly 3 litry roztoku, při teplotě 14 °C.

VÝSLEDKY

TOXICITA PENTACHLORFENOLÁTU SODNÉHO PRO RYBY

Při posuzování toxicity chemických látek jak pro živočichy (L a z a r e v 1959, M a r h o l d 1964, Z b i r o v s k ý, M y š k a 1957), tak pro ryby nás především zajímá nejnižší koncentrace látky, která ještě ryby usmrcuje nebo poškozují a koncentrace, která je již neškodná.

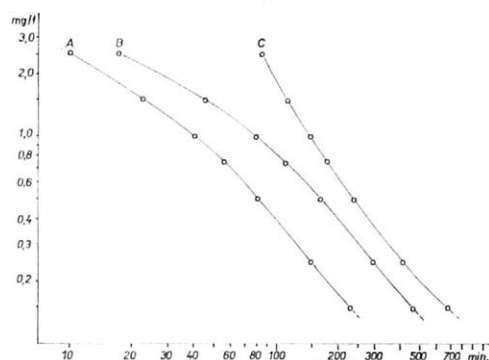
U pentachlorfenolátu sodného je udávána hranice toxicity různými autory: S c h a n z e l, H e g e r o v á 1961, D y k 1961 uvádějí pro plotice smrtelnou koncentraci 1 : 10 miliónům za 451 minut (0,1 mg/l); G o d n i g h t 1942 (cit. Z e l i n k a, M a r v a n 1958) udává hranici toxicity při koncentraci 0,2–0,4 mg/l; G o d n i g h t 1942 (cit. L i e b m a n n 1959) udává hranici toxicity pro ryby při koncentraci 0,1–0,45 mg/l. Koncentrace 0,4 mg/l usmrtila ryby za 4–8 hodin; 0,8 mg/l za 93–192 minut; 1,5 mg/l za 33 až 160 minut; 5 mg/l za 13–42 minut. F e r s t e r 1956 (cit. L i e b m a n n 1959) při osmidenním pozorování uvádí hranici toxicity pro ryby 0,3 až 0,4 mg/l. Pro kapry K_1 váhy 25 g zjistil smrtelnou koncentraci 0,4 mg/l, při které ještě kapři hynuli za 168 hodin; v 1 mg/l za 660 hodin; v 10 mg/l za 3 hodiny. Pstruzi duhová váhy 3,5 g přežili 8 dnů koncentraci 0,3 mg/l; při koncentraci 0,4 mg/l uhynuli za 120 hodin; při 1,0 mg/l za 36 hodin.

Hranice toxicity pro rybí potravu je u pentachlorfenolátu sodného podle stejného autora u perlooček *Daphnia magna* a nítěnek *Tubifex* při koncentraci 1,1 mg/l.

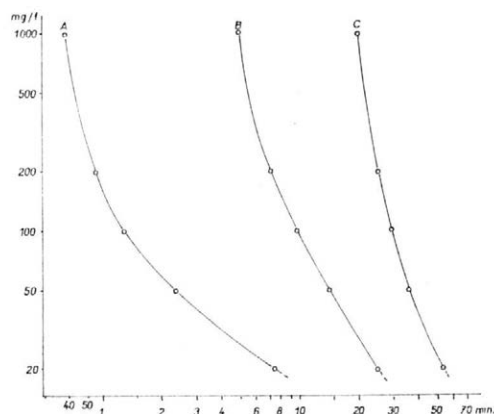
Podle našich pozorování je hranice toxicity PCP—Na účinné látky při teplotě 14 °C pro plotice (*Rutilus rutilus*) 0,15 mg/l; koncentrace 0,25 mg/l způsobila uhynutí za 7 h (použit přípravek Totalex — 50 % účinné látky). Poškození ryb nastalo u této koncentrace za 5 h a prvé příznaky neklidu ryb

se projeví za 150 minut. V koncentraci 2,5 mg/l jsme pozorovali první příznaky působení za 10 minut, poškození nastalo za necelých 20 minut a uhynutí ryb za 80 minut (obr. 1).

Ve vysokých koncentracích při použití čisté substance PCP-Na ve formě rozpustného prášku nastalo uhynutí kaprů *K₁* (*Cyprinus carpio* L.) při 1000 mg/l za 20 minut. První příznaky působení toxické látky se projeví u poslední nejvyšší koncentrace do jedné minuty (obr. 2).



1. Toxicita pentachlorfenolátu sodného pro plotice (*Rutilus rutilus*). A — první příznaky působení, B — silné zasažení, C — uhynutí



2. Působení pentachlorfenolátu sodného na kapři plůdek (*Cyprinus carpio*) ve vysokých koncentracích. A — první příznaky působení, B — silné zasažení, C — uhynutí

TERÉNNÍ TOXIKOLOGICKÝ TEST

Při toxikologickém testu konaném na Dubském potoce jsme použili 10% vodný roztok technického PCP-Na pro vytvoření nárazové toxické vlny. Zmíněný potok je regulován, má rovnoměrný stálý spád a je bez větších tůní. V době pokusu v něm protékalo 100 l/sec vody rychlostí 0,6 m/sec této kvality: pH 7,4, alkalita m mval. 1,8, oxidovatelnost 10,3 mg/l O_2 . V potoce žijí druhy ryb, jejichž výčet jsme již uvedli. Mimo volně žijící ryby v potoce byly umístěny jako kontrola stejné druhy ryb v síťových haltýřích v potoce ve vzdálenosti 100 m, 1000 m a 1500 m od místa vytvoření nárazové toxické vlny.

K testu jsme použili celkem 6,5 l 10% technického roztoku PCP-Na, který byl během jedné vteřiny vylit do toku. Při uvedeném množství se to rovná 650 g účinné látky ve 100 litrech vody potoka (nebyla uvažována voda zředěného přípravku). Na 1 litr vody připadá 6500 mg látky. Při testu je uvažováno s maximální dobou expozice 10 vteřin s ohledem na rychlost průtoku, profil potoka a dobu aplikace. Po aplikaci toxické látky jsme pozorovali celý úsek, zejména pak jednotlivé kontrolní sádky a potok v délce 2 km. Během doby sledování, tj. 20 hodin od průtoku toxické vlny, jsme nezjistili žádnou reakci ryb na tuto látku, později též ne.

Reakci ryb jsme nezjistili proto, že toxická vlna byla i přes svou vysokou koncentraci časově omezena, takže expozice nedosáhla reakční doby u použitých ryb. Dále je nutno konstatovat i tu skutečnost, že ryby v silně proudící

vodě se nezdržovaly v proudnici, což bylo zjištěno při lovu elektrickým proudem, kde byla toxická vlna nejsilnější. V dalším již nesledovaném úseku se voda potoka mnohonásobně ředí vtokem do řeky Blanice, kde se toxická vlna zředila pod škodlivou hranici.

Pro demonstraci nebezpečí přítoku nízkých koncentrací toxických látek po dlouhou dobu, což je zejména typické pro odtok z ošetřovaných pozemků, nám může sloužit srovnání popsaného potoka se srovnatelným potokem, do kterého přitéká vodotečemi z ošetřovaného pozemku 20 mg/sec toxické látky PCP-Na, tj. po zředění koncentrace 0,2 mg/l po dobu více než 8 hodin. Na základně toxikologického testu závislosti koncentrace na čase, zjištěné v optimálních podmínkách, ve kterém uhynuly ryby v koncentraci 0,2 mg/l za 8,5 hodiny, zjistíme, že ryby ve srovnávaném potoce za tuto dobu také uhynou. V potoce vznikla stejná závislost koncentrace na čase, která vyvolá poškození a úhyn ryb. K tomuto efektu by bylo spotřebováno 612 g toxické látky PCP-Na (8,5 h $\times$ 20 mg/sec), tj. srovnatelné množství toxické látky, které bylo použito při toxikologickém testu — toxické vlně, při kterém hynutí ryb nenastalo. V časové závislosti je nutno posuzovat nejen vysoké koncentrace toxických látek, ale zejména nízké koncentrace, kde se podstatně snižuje množství toxické látky, ale velmi se prodlužuje čas expozice.

U potoků, které mají ve svém korytě hluboké tůně, tato závislost je nekontrolovatelná, neboť zde dochází nejen k nerovnoměrnému ředění, ale naopak i k prodlužování doby působení delším pobytem látek při pomalém průtoku. Ředění koncentrace přitékající toxické látky je v takových případech individuální pro každý tok a závisí na mnoha činitelích, jako je množství a rychlost průtoku vody, profil koryta, dále na chemických a fyzikálních vlastnostech vody, v neposlední řadě na ročním období a vnímavosti jednotlivých druhů ryb k toxické látce. Nelze proto jednoznačně označit určitou koncentraci PCP-Na, která by byla ve všech případech bezpečná a byla zárukou, že nebude překročena při odtoku toxické látky z ošetřovaných pozemků.

ZJIŠŤOVÁNÍ VLIVU RŮZNÉ TECHNIKY APLIKACE NA MOŽNOST KONTAMINACE TOKU

Lokalita č. 1 — Dubský potok

Úsek potoka je zarybněný, s vysokým průtokem vody. Na této lokalitě jsme postříkovali levý břeh potoka až k vodě a sledovali jsme vliv tohoto postříku na ryby při zanesení toxické látky do vody. Postřík byl konán v délce 350 m a trval 30 min při použití ruční trysky připojené na tlakovou hadici. Ošetřován byl pás široký 3 m, kde nebylo možno provést plošný postřík, přičemž bylo spotřebováno 450 l roztoku. Další okolní plocha byla postříkána postříkovým rámem. Potok protéká lukami, které odvodňuje. Je částečně regulován, jeho okraje jsou zarostlé emergentními porosty a zčásti zabahnělé. Koryto potoka má dostatečný spád a v době postříku v něm protékalo kolem 100 l/sec vody.

Během postříku jsme kontrolovali ryby v síťových sádkách, které nijak nereagovaly na postřík a ani se u nich neprojevil žádné příznaky během 48 hodin po ukončení postříku.

Vezmeme-li při hodnocení v úvahu průtok vody a dobu postříku, bylo by zapotřebí pro dosažení reakce ryb na základě expoziční doby odvozené od toxikologického testu dosáhnout stálé koncentrace 10 mg/l toxické látky. Pro průtok 100 l/sec to odpovídá množství 1 gramu za sec. V přepočtu na postří-

kovou jichu by bylo potřeba k intoxikaci, aby každou vteřinu bylo nastříkáno do potoka 0,5 l postřikové jichy s koncentrací 0,2 % (2 g na 1 litr) po dobu 30 minut. Při aplikaci z postřikové trysky vytékalo 15 l postřikové jichy za minutu (0,25 l/sec), což se rovná jedné polovině množství toxické látky, která by byla nutná k tomu, aby ryby reagovaly neklidem a skoky při částečném poškození. Postřikovací jichou byly ošetřovány jen břehy potoka, proto nepřichází v úvahu takové množství látky, která by byla zanesena do vody, aby došlo ke kontaminaci. Takovéto podmínky průtoku jsou však jen ve výjimečných případech a většina zamořených ploch bahnatkami je v inundačním území toku, většinou s velmi malým spádem a pomalým průtokem.

Lokalita č. 2 — luční vlasečnicové vodoteče

Na této lokalitě odváděly z luk vodu malé vodoteče s průtokem 0,1 l/sec, které v řadě případů bývají zarybněny, zejména mladšími ročníky ryb. Protékající voda měla reakci pH 7,0 i alkalitu 1,1 mvalu; oxidovatelnost 26,0 mg/l O_2 . Prvá vodoteč byla na povrchu uzavřena trsy trávy, druhá byla otevřená udržovaná vodoteč. U první vodoteče jsme použili k aplikaci postřikový rám pro plošnou aplikaci, která byla prováděna bez ohledu na vodoteče, které se daly lehce přejíždět postřikovým agregátem. Spotřebovali jsme pro aplikaci v délce 120 metrů v jednom pásu 225 litrů postřiku.

Kolem druhé vodoteče jsme aplikovali postřik ruční tryskou s tlakovou hadicí po obou stranách, v šířce 2 m, v délce 150 m, kde nebyl proveden plošný postřik. Snažili jsme se pracovat opatrně s ohledem na zanesení postřikové jichy do vody při středně silném větru. Spotřebovali jsme 100 l postřiku. Při postřiku bylo již patrné, že postřiková látka byla zanesena do vodoteče.

V dolních úsecích obou vodotečí jsme umístili kontrolní ryby v síťených sádkách. Před aplikací byl jejich stav normální. Po aplikaci do 18 hodin uhynuli tloušti (*Leuciscus cephalus*), proudníci (*Leuciscus leuciscus*), plotice (*Rutilus rutilus*) a okoun (*Perca fluviatilis*). Živí, ale silně poškození zůstali hrouzci (*Gobio gobio*), stejně tak zůstala i mřenka (*Nemachilus barbatulus*), tyto druhy ryb se ukázaly jako méně citlivé na použitou látku.

Lokalita č. 3 — Borčický potok

Tato lokalita představuje pastvinu se zamokřelými místy, které jsou průběžně odvodněny vodotečí s průtokem 0,5 l/sec. Protékající voda je slabě znečištěna zemědělským závodem v Borčicích. Základní hodnoty protékající vody jsou tyto: reakce pH 7,5; alkalita m 2,1 mvalu; oxidovatelnost 31,1 mg/l O_2 ; amoniak NH_4 —0,6 mg/l. V dolním úseku potoka byla umístěna síťová sádka s kontrolními rybami, které byly sledovány v této vodě 30 hodin před aplikací bez zjištění příznaků vlivu zhoršené kvality vody.

Posřikováno bylo tlakovými hadicemi s postřikovou tryskou. Na tomto pozemku nebylo možno bezpečně pojíždět traktorem pro neúnosnost terénu. Postřikali jsme obě strany potoka v délce 280 m a v jednom páse jsme spotřebovali 230 l postřiku. Ani při této aplikaci nebylo možno zabránit vtoku toxické látky do potoka.

Do 20 hodin uhynuly všechny druhy ryb (výčet u lokality č. 2) mimo mřenky a hrouzka, které po silném poškození uhynuly značně později.

Pentachlorfenolát sodný je možno zařadit mezi nejtoxičtější chemické látky pro ryby. V koncentraci 0,25 mg/l hynuly plotice (*Rutilus rutilus*) délky 5–7 cm za 7 hodin. Koncentrace 0,1 mg/l se ukázala pro plotice neškodná po dobu 60 hodin při teplotě vody 14 °C.

Reakční doba při vysokých koncentracích byla zjištěna u kapřího plůdku (*Cyprinus carpio*) váhy 7 g do 1 minuty v koncentraci 1000 mg/l. Uhynutí nastalo za 20 minut.

Při toxikologickém testu v terénu se neprojevovala žádnými příznaky na rybách toxická vlna koncentrace 6500 mg/l PCP-Na trvající 5–10 vteřin v úseku regulovaného potoka v délce 2000 m s průtokem 100 litrů/sec a rychlostí proudu 0,6 m/sec.

Prověřované způsoby aplikace PCP-Na proti meziphostitelům motolic sladkovodním plžům *Galva truncatula* nedávají záruku bezpečné aplikace, která by neohrožovala rybářské zájmy v této oblasti, pokud nejsou z ošetřování vyloučeny vodoteče, jejich okraje a zabahnělá místa, odkud vytéká voda. Vodoteče se stojatou vodou je možno ošetřovat jen tehdy, jsou-li odděleny od ostatních pevnou hrázkou. Zadržanou vodu je možno pokládat za nezávadnou z rybářského hlediska teprve poté, když do ní vložené ryby neuhynou po dobu 5 dnů.

Došlo dne 23. 2. 1967

Literatura

1. DYK, V.: Nemoci ryb. Praha. 1961. — 2. ERHARDOVÁ, B. - KOTRLÝ, A.: Použití pentachlorfenolátu sodného v boji proti motolichnatosti hospodářských zvířat. = In: Zprávy TPS Spolana Praha, IV, 1962, 15-17. — 3. LIEBMANN, H.: Handbuch der Frischwasser und Abwasser Biologie, Jena, 1960. — 4. LAZAREV, N. V.: Chemické jedy v průmyslu, Praha, 1959. — 5. MARHOLD, J.: Přehled průmyslové toxikologie, Praha, 1964. — 6. SCHANZEL, H. - HEGEROVÁ, E.: O toxicitě pentachlorfenolátu sodného pro ryby. = In: Sborník Vys. školy zeměd. v Brně, IX (XXX), 1961. — 7. ZELINKA, M. - MARVAN, P.: Výzkum meziní toxicity jednotlivých látek, Příloha. = In: Přehled toxických vlastností jednotlivých látek, VÚV Praha, laboratoř Brno, 1958. — 8. ZBÍROVSKÝ, M. - MYŠKA, J.: Insekticidy, fungicidy, rodenticidy. Praha, 1957. — 9. Sbírka pokynů Státních lesů VII, 16, 1962.

Влияние применения методов пентахлорфенолята натрия в качестве моллюскоцида на рыбу в обрабатываемой области

Пентахлорфенолят натрия можно включить в число самых токсических для рыбы химических веществ. При концентрации 0,25 мг/л плотва (*Rutilus rutilus*) длиной 5–7 см погибала через 7 часов. Концентрация 0,1 мг/л оказалась для плотвы безвредной в течение 60 часов при температуре воды 14 °C.

При высоких концентрациях был определен у малька карпа (*Cyprinus carpio*) весом 7 г срок реакции в 1 минуту при концентрации 1000 мг/л. Гибель наступила через 20 минут.

При токсикологическом тесте не проявилась никакими признаками на рыбах токсическая волна концентрации 6500 мг/л PCP-Na, продолжающаяся 5–10 секунд в отрезке регулируемого ручья длиной 2000 м с расходом воды 100 литров/сек. и скоростью течения 0,6 м/сек.

Проверяемые способы применения PCP-Na против промежуточных хозяев вертячек, пресноводных слизняков *Galva truncatula* не гарантируют безопасности применения, которое не угрожало бы интересам рыбоводства в этом районе, поскольку из такой обработки не исключены водотоки, их прибрежные зоны и заболоченные места, откуда вытекает вода. Водотоки

со стоячей водой можно обрабатывать только в том случае, если они отделены от других прочной плотиной. Задержанную воду можно считать с точки зрения рыбоводства безвредной только тогда, если впущенные в нее рыбы не погибнут в течение 5 дней.

Текст к рисункам

1. Токсичность пентахлорфенолята натрия для плотвы (*Rutilus rutilus*) — А — первые признаки действия, В — сильное поражение, С — гибель
2. Действие пентахлорфенолята натрия на мальков карпа (*Cyprinus carpio*) в высоких концентрациях. А — первые признаки действия, В — сильное поражение, С — гибель

The Influence of the Methods of Application of Sodium Pentachlorophenolate as a Molluscocide on Fish in the Treated Area

Sodium pentachlorophenolate can be ranked among the chemical substances most toxic to fish. In a concentration of 0.25 mg per litre roach (*Rutilus rutilus*) of a length from 5 to 7 cm died in 7 hours. A concentration of 0.1 mg per litre for a period of 60 hours at a temperature of the water of 14°C proved harmless for roach.

In carp fry (*Cyprinus carpio*) of a weight of 7 grams the reaction time to high concentration was found to be a time of up to 1 minute in the case of a concentration of 1000 mg/l. Death set in in 20 minutes.

In a toxicological test carried out in the field no symptoms were found in fish exposed to a toxic wave of a concentration of 6500 mg/l of PCP-Na lasting for from 5 to 10 seconds in a section of a regulated stream of a length of 2000 m with a rate of flow 100 litres per second and with a speed of flow of 0.6 m/sec.

The hitherto checked methods of application of PCP-Na against the intermediate hosts of flukes and fresh-water snugs *Galva truncatula* do not guarantee a safe application that would not endanger the fishing interests in this area, as long as it has not been made possible to exclude from the treatment water accumulations, their edges and muddy places from which water flows out. Water accumulations with standing water can be treated only if they are separated from the others by means of a firm dam. The retained water can be considered as harmless from the point of view of fishery only if the fish put into it do not die within 5 days.

Text to the figures

1. The toxicity of sodium pentachlorophenolate to roach (*Rutilus rutilus*). А — first symptoms of effects, В — strong affection, С — dying
2. The effects of sodium pentachlorophenolate on carp fry (*Cyprinus carpio*) in high concentrations. А — first symptoms, В — strong affection, С — dying

Einfluß der Methoden einer Applikation des Natriumpentachlorphenolats als Molluskoizid für Fische im behandelten Gebiet

Das Natriumpentachlorphenolat reiht sich zu den für Fische am meisten toxischen Stoffen. Bei einer Konzentration dieses Stoffes von 0,25 ml/l verendeten Plötzen (*Rutilus rutilus*) von 5—7 cm Länge innerhalb von 7 Stunden. Die Konzentration 0,1 mg/l erwies sich für Plötzen für die Dauer von 60 Stunden bei einer Wassertemperatur von 14°C als unschädlich.

Bei hohen Konzentrationen wurde die Reaktionsdauer bei der Karpfenbrut (*Cyprinus carpio*) von 7 g Durchschnittsgewicht bis zu 1 Minute bei der Konzentration 1000 mg/l festgestellt. Die Brut verendete in 20 Minuten.

Bei dem toxikologischen Test im Terrain zeigten sich in dem 2000 m langen Abschnitt eines regulierten Baches bei einem Wasserdurchfluß von 100 Liter/sec. und Stromschnelligkeit von 0,6 m/sec. bei der Konzentration von 6500 mg/l PCP-Na keine Symptome einer Intoxikation der Fische.

Die überprüften PCP-Na-Applikationsmethoden gegen Drehwürmer-Zwischenwirte, d. s. die Süßwasserschnecken *Galva truncatula*, bieten keine Garantie einer

verlässlichen Applikation, welche die Fischereiinteressen in diesem Gebiete nicht bedrohen würde, sofern von der Behandlung Flußläufe, ihre Ufer und versumpfte Gebiete, aus welchen Wasser abfließt, nicht ausgeschlossen werden. Flußläufe mit stehendem Wasser können nur dann behandelt werden, wenn sie von den übrigen Gewässern durch einen festen Damm abgeteilt werden. Das Stauwasser kann man vom Fischereistandpunkte erst dann als einwandfrei bezeichnen, wenn in dasselbe eingesetzte Fische innerhalb von 5 Tagen nicht verenden.

Text zu den Abbildungen

1. Toxizität des Pentachlorphenolats für Plötzen (*Rutilus rutilus*). A — erste Wirkungssymptome, B — starke Wirkung, C — Verenden
2. Wirkung des Pentachlorphenolats auf die Karpfenbrut (*Cyprinus carpio*) bei hohen Konzentrationen. A — erste Wirkungssymptome, B — starke Wirkung, C — Verenden

Adresa autora:

Miroslav Vejvoda, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

■ V posledních letech se v přirozených vodách častěji setkáváme s poškozením rybářských zájmů a s přímým hromadným hynutím ryb vlivem aromatických sloučenin, obsažených v odpadních průmyslových vodách. Zpravidla jde o havarijní případy, kdy je časová a příčinná souvislost mezi havarií a hynutím ryb průkazná. Rovněž nečiní obtíže zjistit škodlivost zasažení vody biologickým testem, jsou-li včas odebrány vzorky. Obtížné však je stanovit látku, která v konkrétním případě způsobila hynutí vodních organismů. Obtížnost je dána širokou škálou aromatických látek, složitostí jejich diferenciací a určení. Vzhledem k rozličnému způsobu technologie různých výrobních procesů, při nichž jsou aromatické sloučeniny používány, nelze jednoznačně v rybářské toxikologii použít literárních záznamů a je nutno v jednotlivých případech přezkoušet a stanovit toxicitu nejen odpadní vody, ale i jejich složek.

V našich pokusech jsme na žádost výrobce sledovali vlastnosti rozmrazovací kapaliny LK 12 a škodlivost látek, se kterými jsme se setkali při vyšetřovací praxi při větších otravách ryb — styrenu a isooktanolu.

MATERIÁL A METODIKA

Toxikologické pokusy jsme konali ve čtyřhranných skleněných vaničkách rozměrů 4×10 cm, výšky 5 cm, ve skleněných elementkách rozměrů 26×16×11 cm a v kulatých skleněných nádobách s víkem o průměru 10,5 cm. Škodlivost těkavých látek jsme sledovali v zabroušených prachovnicích o obsahu 250 ml. Za pokusné organismy sloužily perloočky (*Daphnia magna* Straus) z vlastní kultury, které byly krmeny směsí *Scenedesmus* + *Chlorella*, nítěnky (*Tubifex tubifex* Müll.) — zakoupené v akvaristickém obchodě a několikrát propláchnuté probublanou a odstátou vodovodní vodou, akvarijní rybky živorodky (*Lebistes reticulatus* Peters) z vlastního chovu a kapři plůdek K₁ (*Cyprinus carpio* L.) v průměrné váze 40 g z podzimních lovů, přechovávané v ústavních akváriích napájených vodovodní vodou. Nítěnky jsme nemohli promývat tekoucí pitnou vodou, jak předepisují jednotné metody (Cyrus, Sládeček 1965—1966), neboť v krátké době, patrně působením chlóru, hynuly. Přechovávaly jsme je proto v probublané a odstáté vodovodní vodě, kterou jsme denně obnovovali. Tuto vodu jsme také používali k ředění roztoků.

Pokusy ve vaničkách jsme konali se 100 ml příslušných roztoků a 10 nítěnkami nebo 10 až 20 perloočkami. V prachovnicích jsme použili 200 ml roztoků, 10 nítének nebo 10 až 20 perlooček. Pávi oka *Lebistes reticulatus* jsme vkládali do kulatých nádob s víkem a kapři plůdek do elementek.

Pokusy jsme vždy několikrát za kontroly opakovali, teplota roztoků se pohybovala od 15 do 22 °C, přičemž roztoky nebyly provzdušňovány. Pokusy trvaly 48 hodin, někdy byly prodlouženy na čtyři až sedm dní.

Jako smrtelnou jsme označili koncentraci, kdy uhynulo nad 50 % jedinců, jako minimální letální koncentraci, kdy uhynula jen část jedinců a za neškodnou jsme považovali koncentraci, kdy pokusné organismy přečkaly 48hodinový pobyt v roztocích bez poškození.

VÝSLEDKY

Rozmrazovací kapalina LK 12 přibližného složení: isopropylalkohol 57,5 %, monoetylenglykol 40 % a borax 2,5 %.

V různých státech, např. v Rakousku, Švýcarsku a Německé spolkové republice se rozmrazovací kapaliny používají k rozpouštění námrazy na rozjezdových a přistávacích letištních plochách. Rozmrazovací kapalina LK 12 je tuzemský výrobek, perspektivně určený k použití na našich letištích. Jde o žlutavou zeleně opalizující kapalinu intenzivního pachu, dobře se mísící s vodou.

Pokusy na nítěnkách jsme konali jednak v otevřených vaničkách, jednak v uzavřených prachovnicích, neboť součástí rozmrazovací kapaliny, isopropylalkohol, je těkavou látkou. V uzavřených nádobách byla zjištěna do 48 h smrtelná koncentrace 7 g/l. Při koncentraci 8 až 10 g/l se projevilo na nítěnkách již po osmi hodinách zřetelné zasažení, do 24 hodin však uhynulo jen menší procento jedinců. Po čtyřech dnech nastala smrtelná koncentrace při 5 mg/l. V otevřených nádobách byla smrtelná koncentrace po 48 hodinách při 8 g/l.

Pokusy na perloočkách jsme konali jen v prachovnicích. Při koncentraci 1 g/l docházelo do 48 h k částečnému úhynu, při koncentraci 2 g/l do 24 h k částečnému a do 48 h k úplnému úhynu. Při koncentraci 0,8 g/l byly perloočky po 48 h ještě živé.

Pokusy s živorodkami *Lebistes* jsme konali v kulatých nádobách s víkem a pokusy s kapřím plůdkem v elementkách přikrytých sklem. Výsledky byly u obou druhů ryb stejné. V roztocích s koncentrací 50 g/l nastal útlum životních projevů pokusných ryb do úplného znehybnění během 20 minut. Po této době rybký, přenesené do čisté vody, během 10 minut zrekreovaly a chovaly se zcela normálně. Při koncentraci 25 g/l docházelo k zneklidnění rybek po jedné hodině. Po přenesení do čisté vody zrekreovala se polovina pokusných rybek. V časovém intervalu 48 hodin se projevila na rybách jako smrtelná koncentrace 3 g/l, minimální smrtelná koncentrace 2 g/l a jako neškodná koncentrace 0,5 mg/l. Přitom je třeba vzít v úvahu, že pokusy s rybkami jsme konali v otevřených nádobách a s netěsnícími víky.

Ve 48hodinových pokusech jsme tedy získali hodnoty, které uvádíme v tab. I.

I. Hodnoty získané na pokusném materiálu

Zjišťovaná koncentrace	Perloočky	Nítěny	Živorodky Kapři plůdek
	v g/l		
Smrtelná koncentrace	2	7	3
Minimální smrtelná koncentrace	1	5	2
Neškodná koncentrace	0,8	4	0,5

Vcelku můžeme konstatovat, že jde o přípravek silně aromatický, který si v laboratorních poměrech podržuje intenzivní pach po velmi dlouhou dobu konaných pokusů. Na pokusné rybky má výrazné narkotizující účinky, projevující se celkovým útlumem životních projevů: po počáteční dráždivosti nastává zmalátnění až znehybnění za zpomaleného pohybu ploutví a za nízké frekvence dýchání. Při hodnotách nepřesahujících letální koncentraci nastává po přenesení do čisté vody poměrně rychlá rekreace pokusných rybek bez výrazných změn. Po počátečním překrvení nabývají žábry přirozeného zbarvení, dech se upraví a rybky se chovají normálně.

Abychom získali rozmrazovací kapalinu s nižší škodlivostí, prověřovali jsme toxicitu dietylglykolu ($\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{OH}$)₂ a trietylglykolu ($\text{CH}_2 \cdot \text{O} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{OH}$)₂, které by popř. nahradily dosud používanou složku monoetylglykol ($\text{CH}_2 \cdot \text{OH}$)₂. Jelikož se všechny tři glykoly vyznačovaly velmi nízkou toxicitou, museli jsme přezkoušet značně vysoké koncentrace. Pokusy jsme dělali ve vaničkách.

Perloočky *Daphnia magna* vydržely po dobu 48 hodin ve všech třech glykolech koncentraci 10 g/l, při 20 g/l nastal za 48 hodin částečný úhyn v mono- a dietylglykolu, v trietylglykolu snesly perloočky tuto koncentraci bez poškození. Při zředění 30 g/l nastal v mono- a dietylglykolu úhyn perlooček za 24 hodin, v trietylglykolu částečný úhyn po 48 hodinách.

Ukazuje se tedy jako nejméně toxický trietylglykol, což se také potvrdilo při prověření různých koncentrací na nítěnkách. Smrtelná koncentrace se u všech tří glykolů projevila teprve při koncentraci 50 g/l, avšak u trietylglykolu bylo zaznamenáno nižší procento uhynulých jedinců.

Kombinace rozmrazovací kapaliny s nejméně jedovatým trietylglykolem nezaznamenala při toxikologických pokusech na nítěnkách podstatný rozdíl proti původní rozmrazovací kapalině s monoetylglykolem. Jen v otevřených nádobách byla smrtelná koncentrace posunuta po 48 hodinách na 10 mg/l. Rozdíly však mohou být způsobeny nedokonalostí použité metodiky a nedovazujeme se považovat je za průkazné.

Tyto pokusy jsme prodloužili až na sedm dní a zjistili jsme, že přežívající nítěnky již dále ve škodlivých koncentracích nehynou, a to v otevřených, ani v uzavřených nádobách.

Pokud jde o toxicitu další složky rozmrazovací kapaliny, hodnotu isopropylalkoholu, isoméru propylalkoholu $\text{C}_3\text{H}_7 \cdot \text{OH}$, jsme převzali z literatury a neprověřovali jsme ji. Podle Liebmanna (1960) je jeho hranice škodlivosti za 24 hodin při koncentraci 900 mg/l a letální hranice 1100 mg/l.

Srovnáme-li získané hodnoty rozmrazovací kapaliny jako celku a jednotlivých jejích součástí, lze konstatovat, že toxickou složkou je z převážné části isopropylalkohol.

Isoktanol — ($\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$) je čirá kapalina intenzivně aromatického pachu, používaná k výrobě změkčovaadel do pryskyřic. Její rozpustnost ve vodě je ca 500 mg/l, rozpouštění však nastává pomalu, nejlépe za stálého míchání. Na vzduchu snadno téká.

V opakovaných pokusech jsme do 48 hodin zjistili tyto toxické hodnoty: pro perloočky (*Daphnia magna*) 25–50 mg/l, pro nítěnky (*Tubifex tubifex*) 50–70 mg/l, pro živorodky (*Lebistes reticulatus*) 25 mg/l, pro kapří plůdek K_1 (*Cyprinus carpio*), $\emptyset$ kusové váhy 30 g, 10 mg/l.

Při koncentraci 10 mg/l prokazovaly živorodky po počátečním ztmavění

Působení za 48 hodin	Perloočky (<i>Daphnia magna</i>)	Nítěnky (<i>Tubifex tubifex</i>)	Živorodky (<i>Lebistes reticulatus</i>)	Kapři plůdek K ₁ (<i>Cyprinus carpio</i>)
Rozmrazovací kapalina LK 12 s monoetylglykolem:				
Smrtná koncentrace	2 g/l	7 g/l	3 g/l	3 g/l
Minimální koncentrace	1 g/l	5 g/l	2 g/l	2 g/l
Neškodná koncentrace	0,8 g/l	4 g/l	0,5 g/l	0,5 g/l
Rozmrazovací kapalina s trietylglykolem:				
Smrtná koncentrace		10 g/l		
Monoetylglykol a dietylen- glykol:				
Smrtná koncentrace	30 g/l	50 g/l		
Minimální koncentrace	20 g/l			
Neškodná koncentrace	10 g/l	40 g/l		
Trietylglykol:				
Smrtná koncentrace	40 g/l	50 g/l		
Minimální koncentrace	30 g/l			
Neškodná koncentrace	20 g/l	40 g/l		
Isooktanol:				
Smrtná koncentrace	25–50 mg/l	50–70 mg/l	25 mg/l	10 mg/l
Styren:				
Smrtná koncentrace	15 mg/l			
Minimální koncentrace	10 mg/l			
Neškodná koncentrace	5 mg/l			

a neklidném pohybu u hladiny zmalátnění a namáhavé dýchání. Po 48 hodinách, když byly přeneseny do čisté vody, zrekreovaly se. V témže roztoku se kapři plůdek pokládal během dvou hodin na bok a za 48 hodin více než polovina rybek uhynula. V roztoku, obsahujícím 25 mg isooktanolu na 1 l vody, polovina pávích oček během 48 hodin uhynula. Kapři plůdek v témže roztoku uhynul za 15–20 minut.

Po ukončení pokusů si roztoky podržely intenzivní charakteristický pach isooktanolu.

Styren (C_8H_8) patří mezi aromatické uhlovodíky, nesnadno se rozpouští ve vodě a při rozpouštění se tvoří na hladině olejové skvrny. Je součástí odpadní vody z výroby syntetického kaučuku. Toxicitu této odpadní vody a jejich složek zkoumal u nás Zelinka (1957), Zelinka a Marvan

(1958, 1961) a Truelle (1957, 1958). Podle Zelinky nepůsobí na nítěnky *Tubifex* škodlivě koncentrace 10 mg/l, slabší zasažení nítěnek nastává v době 48 hodin při koncentraci 15–20 mg/l a k uhynutí dojde při koncentraci 50 mg/l za 55 hodin. Truelle udává pro hynutí kapřího plůdku tyto hodnoty: 0,090 ml/l za 2 hodiny, 0,060 ml/l za 4 hodiny a 0,040 ml/l za 8 hodin. Neškodná je koncentrace 0,005 ml/l během 10 h působení.

V našich pokusech jsme zkoumali toxicitu styrenu na perloočkách (*Daphnia magna*) v uzavřených nádobách. Při koncentraci 50–60 mg/l nastal úhyn za 5–10 minut, v koncentraci 30–40 mg/l za 30 minut. Při zředění 15–20 mg/l ležely perloočky po jedné hodině na dně nádob ještě živé a většina jich uhynula za dvě hodiny. Při koncentraci 10 mg/l bylo zpočátku zaznamenáno zřetelné zasažení perlooček, avšak do 24 hodin nenastal žádný úhyn a do 48 hodin je částečný úhyn. Koncentrace 5mg/l po 48hodinovém působení neprojevila na perloočky škodlivost. Lze tedy pro perloočky udat tyto hodnoty v období 48 hodin: smrtelná koncentrace 15 mg/l, minimální koncentrace 10 mg/l, neškodná koncentrace 5 mg/l.

V praxi jsme se setkali se znečištěním toku styrenem a dalšími aromatickými látkami naposledy v r. 1967, kdy proběhlo hromadné hynutí ryb. Vodní hladina postiženého toku byla pokryta olejovou vrstvou plovoucích lepavých skvrn a voda vydávala intenzivní čpící pach, vyvolávající u odběratelů vzorků vod a zaměstnanců obsluhujících česlice elektrárny slzení očí. Po počátečním podráždění, křečích a poruše rovnováhy docházelo u ryb k znehybnění a ke smrti. Povrch těla byl zesvětlen a byly u nich zjištěny příznaky poleptání, zejména na lemu žaberních lístků, který byl zbaven epitelialní tkáně. Ve vzorcích vod, odebraných v časovém odstupu od akutně probíhajícího hynutí ryb v profilu unášené toxické vlny, byly zjištěny hodnoty styrenu a etylbenzenu, ležící hluboko pod udávanými toxickými hodnotami na vodní živočišstvo. Ve slitém roztoku odebraných vzorků vod uhynuly pokusné rybky *Lebistes reticulatus* během jedné hodiny.

Podobný případ hromadného hynutí ryb vlivem aromatických látek jsme vyšetřovali v r. 1966. Chemickým rozбором byly souborně zjištěny v profilu zasaženého toku tyto hodnoty aromatických látek: 50 m nad vyústěním odpadního kanálu — stopy, u vyústění odpadního kanálu do toku — 260 mg/l, 200 m pod vyústěním odpadního kanálu — 41 mg/l, 1000 m pod vyústěním odpadního kanálu — 47 mg/l, 4000 m pod vyústěním odpadního kanálu — 50 mg/l.

Spektrometrickým vyšetřením bylo zjištěno, že zatímco vzorek č. 1 byl zcela bez absorpce, vykazovaly vzorky č. 2 až 5 průkaznou absorpci při vlnových délkách 200–210 (hlavní pás), 240–250 (silný pás), 273 a 281 m další absorpční pásy. V podstatě byly vyloučeny jednoduché aromáty (benzen, toluen, styren apod.) a šlo zřejmě o jednu látku, substituovaný aromát, obsahující pravděpodobně dvojnásobnou vazbu. O kvalitě znečišťující látky však neposkytl přesnou informaci ani analýza na infraderu. Abychom mohli vyjádřit alespoň kvantitu znečištění touto složkou, vzali jsme za základ obsah ve vzorku č. 3 a stanovili jsme tyto poměry: ve vzorku č. 1 = 0, ve vzorku č. 2 = 5,5× více než ve vzorku č. 3, ve vzorku č. 3. = 1 (= základ), ve vzorku č. 4. = 2,5×, ve vzorku č. 5 — 2,7×.

Vcelku můžeme konstatovat, že koncentrace znečišťujících složek byly nepoměrně vyšší než toxické meze aromátů ve vodních tocích.

V této práci poukazujeme na obtížnost přesného určení druhu aromatické látky způsobující hromadné hynutí ryb a stanovení toxicity aromatických látek, obsažených v odpadních vodách. Tato ztížená situace je vzhledem k těkavosti aromatických látek nesporně ovlivněna včasností a technickým provedením odběru vzorků vod a zabezpečením celkového průkazného materiálu. Podstatným nedostatkem pro komplexní posouzení škodlivosti aromatických látek v přirozených vodách — a to platí i pro všechny škodlivé látky odpadních vod — je okolnost, že zpravidla chybí údaje o fyzikálních vlastnostech vody, jako je teplota, reakce a obsah rozpuštěného kyslíku, které potencují nebo naopak mohou snižovat vlastní jedovatost jedovatých látek. V praxi pak zachycení vlny, která je nositelem akutních hodnot aromatických látek, je vzhledem k těkavosti jedovatých látek obzvlášť obtížné.

V případech chemické neprůkaznosti zůstává rozhodující metodou pro zjištění toxicity odpadních vod a jejich složek, jsou-li k dispozici, biologické testy na rybách a ostatním vodním živočišstvu. Tyto testy jsou rovněž základní preventivní pomůckou před zavedením výroby nových prostředků, jejichž odpadní vody vzbuzují vzhledem ke svému složení obavy z ohrožení přirozených vod.

V této práci jsou stanoveny škodlivé hodnoty zkoumaných látek, které jsou shrnuty v tab. II. Je třeba zdůraznit, že jde o hodnoty informativní, které nutno v praxi posuzovat v rámci celkových poměrů v prostředí přirozených vod.

Došlo dne 19. 2. 1968

Literatura

1. CYRUS, Z. - SLÁDEČEK, V.: Jednotné metody biologického rozboru vod. = Vodní hospodářství 1965, 11, 1966, 1. — 2. LIEBMANN, H.: Handbuch der Frischwasser- und Abwasser-Biologie. Band. II. Jena, 1960. — 3. TRUELLE, M. A.: Výzkum odpadních vod z výroby syntetického kaučuku. = In: Závěrečná zpráva Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického, Vodňany. — 4. TRUELLE, M. A.: Vliv odpadní vody z výroby syntetického kaučuku na ryby. = „Sborník ČSAZV, Živočišná výroba“, XXXI, 1958, 4 : 333-340. — 5. ZELINKA, M.: Toxicita odpadních vod z výroby syntetického kaučuku. = „Voda“, 1957, 36 : 242-244. — 6. ZELINKA, M. - MARVAN, P.: Výzkum přípustného zatížení toků. Výzkum mezí toxicity jednotlivých látek. = In: Závěrečná zpráva Výzkumného ústavu vodohospodářského, Brno, 1958.

Влияние размораживающей жидкости и некоторых эфирно-масличных веществ на низший водяной животный мир и рыбу

В этой работе обращено внимание на затруднительность точного определения вида эфирно-масличного вещества, вызывающего массовую гибель рыбы, и установления токсичности эфирно-масличных веществ, содержащихся в сточных водах. На такое затруднительное положение — ввиду непостоянства эфирно-масличных веществ, бесспорно, влияет своевременность и техника взятия проб воды и обеспечение общего достоверного материала. Существенным недостатком при комплексной оценке вредности эфирно-масличных веществ в естественных водах — а это распространяется на все вредные вещества сточных вод — является то положение, что, как правило, отсутствуют данные о физических свойствах воды, как например, температура, реакция и содержание растворенного кислорода, которые повышают или, наоборот, могут снижать собственно токсичность этих ядовитых веществ. На практике же задержание волны, которая является носителем токсических элементов эфирно-масличных веществ, ввиду непостоянства ядовитых веществ особенно затруднительно.

В случаях химической недостоверности при установлении токсичности сточных вод и их составных частей, решающим методом остаются — если ими можно располагать — биологические опыты на рыбах и остальном водном животном мире. Эти тесты являются основным профилактическим пособием перед введением производства новых средств, сточные воды которых ввиду их состава вызывают опасения, что они поставят под угрозу безвредность естественных вод.

В настоящей работе приведены установленные вредные свойства этих веществ, подытоженные в табл. II. Следует подчеркнуть, что речь идет о значениях информационного характера, которые на практике следует расценивать в рамках общих условий в среде естественных вод.

Текст к таблицам

I. Значения, полученные на подопытном материале

II. Вредные свойства исследуемых веществ

The Influence of De-freezing Liquid and of Certain Aromatic Substances on Lower Aquatic Animals and on Fish

In this paper the authors draw attention to the difficulty of an accurate determination of the kinds of aromatic substances causing a mass dying of fish and of the determination of the toxicity of aromatic substances contained in waste waters. With regard to the volatility of aromatic substances this difficult situation is doubtlessly influenced by a timely and technical performance of a taking of water samples and by a securing of the whole significant material. A substantial deficiency in the complex estimation of the harmfulness of aromatic substances in natural waters — and this applies also to all harmful substances of waste waters — is the fact that, as a rule, there are no data on the physical properties of the water, as is its temperature and its reaction to and contents of soluble oxygen which potentiate or, to the contrary, may lower the actual toxicity of toxic substances. In the practice the determination of the wave which is the carrier of the acute values of the aromatic substances is, with regard to the volatility of its toxic substances, especially difficult.

In cases of chemical non-significance the decisive method for a determination of the toxicity of waste waters and of their components, if they are at disposal, is the method of biological testing of fish and of the other aquatic animals. Simultaneously these tests are also a basic preventive measure before the introduction of new preparations, the waste waters of which cause, because of their composition, certain fears of a threatening of natural waters.

In this work the harmful values of examined substances have been determined and are summarized in Tab. 2. It must be pointed out that these are purely informative values that must be evaluated in the practice within the scope of the overall conditions in the environment of natural waters.

Text to the tables

I. Values obtained from the experimental material

II. The harmful values of the examined substances

Einfluß der Enteisungsflüssigkeit und einiger aromatischen Stoffe auf niedere Wasserlebewesen und Fische

In dieser Arbeit ist auf die Schwierigkeit der genauen Bestimmung der aromatischen Verbindungen hingewiesen, die Massensterben der Fische verursachen, sowie auf die Schwierigkeit der Toxizitätsbestimmung der aromatischen Verbindungen, die in den Abwässern vorhanden sind. Diese schwierige Situation ist in Anbetracht der Flüchtigkeit der aromatischen Verbindungen durch die rechtzeitige und technisch richtige Probeentnahme der Wasserproben und die Sicherstellung des gesamten Beweismaterials beeinflusst. Einen wesentlichen Mangel für die komplexe Beurteilung der Schädlichkeit der aromatischen Verbindungen in den Gewässern — und das gilt zuletzt für alle schädlichen Bestandteile der Abwässer — stellt der

Umstand dar, daß gewöhnlich die Angaben über die physikalen und chemischen Eigenschaften des Wassers fehlen, wie Wassertemperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, die die eigentliche Giftigkeit der Stoffe verstärken oder im Gegenteil dazu herabsetzen können. In der Praxis ist die Erfassung der Abwasserwelle, die die akuten Werte der aromatischen Verbindungen trägt, in Anbetracht ihrer Flüchtigkeit besonders schwierig, wie schon erwähnt wurde.

In den Fällen, da die Toxizität des Wassers nicht durch chemische Analyse erfaßt werden konnte, bleibt als entscheidende Methode die biologische Toxizitätsuntersuchung des Abwassers und seiner Bestandteile, falls sie zur Verfügung stehen, an Fischen und anderen Wasserorganismen. Diese Tests sind gleichzeitig grundlegendes vorbeugendes Hilfsmittel vor der Einführung neuer Betriebe, deren Abwässer in Anbetracht ihrer Zusammensetzung Befürchtungen der Gefährdung der natürlichen Gewässer erwecken.

In der vorgelegten Arbeit wurden die Schädlichkeitswerte einiger Stoffe festgesetzt, die in Tabelle 1 zusammengestellt sind.

Es ist nötig zu betonen, daß es sich um Informationswerte handelt, die in der Praxis im Rahmen der Gesamtverhältnisse der betreffenden Gewässer beurteilt werden müssen.

Text zu den Tafeln

- I. Die an Versuchsmaterial erlangten Werte
- II. Schädlichkeitswerte der untersuchten Stoffe

Adresa autorů:

Josef Havelka, Olga Albertová, promováná bioložka, Výzkumný ústav rybářský, Vodňany, pracoviště Praha

■ Plodnost je důležitou podmínkou rozmnožování a je jí proto v umělém chovu věnována patřičná pozornost. V chovu pstruhů tuto problematiku sledovala řada autorů, kteří studovali cogenes a spermatogenesis přes uvolňování dozrálých jiker a spermatozoidů až po ovulaci a ejakulaci. Stejná pozornost byla věnována i hospodářskoprovazním otázkám vztahu počtu jiker ke stáří matečných ryb, otázkám potravního vztahu ke kvalitě a kvantitě pohlavních produktů a vlivu vnějšího prostředí na vývoj, ovulaci a množství jiker, popř. problematice samčích pohlavních produktů.

U lipana podhorního, jehož první počátky umělého chovu, či lépe řečeno pouze úspěšného umělého výtěru, se datují r. 1875, se touto provozně důležitou a chovatelsky významnou otázkou zabývalo dosud velmi málo autorů. Příčinu je možno spatřovat i v tom, že umělý chov lipana narážel do poslední doby na značné potíže a nebyl propracován tak podrobně jako tomu bylo u ostatních našich lososovitých ryb.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

U většiny starších autorů se plodnost lipanů pouze konstatuje určitými hodnotami pro sledované lokality přirozeného výskytu lipana.

Tak podle Vogt-Hofera (1909) činí plodnost půlkilových lipanů asi 3000 jiker, při jejich průměrné velikosti 3–3,5 mm. Uvedení autoři dále uvádějí, že lipani dozrávají obvykle ve třetím roce, někdy však již dvouleté jikernačky tzv. „Halbäschen“ dávají zralé jikry. Stejně hodnoty množství, velikosti jiker a doby pohlavního dospívání jako Vogt-Hofer uvádí také Smolian (1920, 1928). Uvedená plodnost ukazuje spíše podprůměrné hodnoty, kdežto růst lipanů uváděný autorem bez uvedení lokality se zdá být příliš vysoký. Tak ve třetím roce dosahují podle tohoto autora lipani váhy 3/4 Pfundů a dorůstají až do váhy šesti Pfundů. Přitom maximální množství jiker na jednu jikernačku uvádí 6000 kusů. Poněkud vyšší plodnost uvádí Wunder (1936), a to 4000 jiker na 1 Pfund jikernačky.

Také Volf (1940), který u nás propagoval umělý chov lipana, uvádí v monografii této ryby pouze jednou větou, že samice klade 1500–3000 jantarově žlutých, průhledných a 3–4 mm velkých jiker. Vyslovuje přitom požadavek nutnosti studia této otázky.

Další významní autoři zabývající se problematikou umělého chovu, jak Max von dem Borne (1928), Buschkiel (1931) a Wiesner (1937) aj. uvádějí u lipanů pouze všeobecné údaje bez konkrétních hodnot plodnosti.

S prověřováním plodnosti s ohledem na velikost či váhu jikernaček, popř. stáří ryb se setkáváme teprve v poslední době, kdy se o tuto opomíjenou, ale v tekoucích vodách hospodářsky důležitou rybu projevuje zvýšený zájem. Tak v pracích Dyka (1959), Bastla (1962), Suchomelové (cit. Balon 1953) je již otázka

plodnosti prověřována na různých lokalitách přirozeného výskytu lipana a to s ohledem na velikost či váhu a stáří ryb. V Sušici zjišťoval Dyk u jikernaček o průměrné váze 0,4 kg 3000—3500 jiker. Průměr na jikernačku v roce 1940 činil však pouze 1750 jiker, snad vlivem nízkého váhového průměru uměle vytíraných ryb. Dyk dále uvádí, že Nieslaník zjistil u jikernaček ze Slovenska starých 3 roky 2000 jiker, u čtyřletých 3000—4500 jiker, u pětiletých 5000 jiker a u šestiletých 6500 jiker. U mladých ryb připadalo na 1 kg váhy jikernačky 15 000—20 000 jiker, u starších jikernaček 10 000 jiker. Suchomelová počítala jikry od lipanů z Revúce a zjistila absolutní plodnost jedné jikernačky 5300 jiker; na 1 kg váhy to činilo 15 000 jiker. O třetinu nižší hodnoty relativní plodnosti než uvádí Suchomelová jsou uváděny u lipana podhorního z vod SSSR (1949).

Nejobširněji zpracoval danou tematiku Bastl (1962) u lipanů z Hnilcecké údolní nádrže. Materiál byl naloven při tahu na výtěr v říčce Hnilci. Celkový přehled plodnosti lipana ve vztahu k délce těla, váze a věku jikernaček dává tab. I této práce.

Podle této tabulky, přepočítáme-li množství jiker na váhu 1 kg jikernaček, tj. na relativní plodnost, pohybuje se pak plodnost jikernaček prvního výtěru II věkové skupiny od 9000 do 11 000 jiker. U jikernaček druhého výtěru, třetí věkové skupiny se relativní plodnost podstatně zvyšuje a pohybuje se kolem hodnoty 13 000 jiker a udržuje se na hodnotách kolem 12 000 jiker i u jikernaček čtvrté věkové skupiny. Teprve u jikernaček páté věkové skupiny se relativní plodnost snižuje a přibližuje se hodnotám relativní plodnosti jikernaček prvního výtěru.

Při zjišťování počtu jiker použil Bastl (1962) metody přímého počítání jiker a přitom prověřoval přesnost stanovování počtu jiker metodou Bayerovou a metodou gravimetrickou. Výsledné hodnoty zjišťování počtu jiker všemi uvedenými metodami vynesl na diagram a pomocí variační statistiky pak určil rozdíly obou metod od skutečného počtu jiker stanoveného přímým počítáním. Při výsledném hodnocení dochází autor k závěru, že u metody gravimetrické je difference počtu jiker proti přímému počítání neprůkazná a v průměru pouze o 2,8 % vyšší než skutečný počet jiker. Naproti tomu metoda Bayerova dává výsledky o 29,1 % nižší než jsou skutečné hodnoty při přímém počítání jiker. Bastl vypočítal přepočítávací faktor, který v jednotlivých případech kolísá od 1,3 do 1,6, průměr 1,4. Při použití tohoto průměrného přepočítávacího faktoru dávají výsledky Bayerovy metody stále ještě chybu o 3,2 % větší než gravimetrická metoda a celkové hodnoty počtu jiker o 6 % vyšší než je skutečný počet stanovený přímým počítáním. Závěrem označuje Bastl Bayerovu metodu pro její nepřesnost a pracnost jako nevyhovující pro laboratorní stanovení počtu jiker.

MATERIÁL A METODIKA

Při stanovování počtu jiker jsem přes tento Bastlův závěr používal metodu Bayerovu a stejně jako Pekárková (1956) ji hodnotím jako jednoduchou, poměrně přesnou a rychlou a hlavně použitelnou při terénních sledováních. Při sledováních probíhajících ve výtěrových podmínkách v provozu na živém materiálu, který je dále použit k chovu, nelze gravimetrické metody použít pro její náročnost na zařízení, které v provozních podmínkách nelze stabilně instalovat a převoz analytických vah k jednotlivým šetřením nevylučuje nebezpečí poškození tohoto zařízení. Metoda přímého počítání jiker v průběhu šetření při umělém výtěru je pak příliš neefektivní při poměrně vysoké plodnosti lipanů.

Proti Pekárkové, která používá přepočítávací faktor 1,2 a Bastl 1,4, jsem použil přepočítávacího faktoru 1,3, který podle dosažených výsledků dává výsledné hodnoty v přípustné diferenci chyb. Počet jiker je v průměru o 1 % vyšší než skutečný počet. Difference skutečného počtu jiker se ještě zmenšuje, zjišťujeme-li množství jiker při umělém výtěru, tj. bereme-li do práce pouze jikry uměle vytřené. Bastl při umělém výtěru zjistil u šesti jikernaček lipana, že v dutině tělní zůstalo 72—467 (v průměru 238) nevytřených jiker. Podobné výsledky zjistila i Pekárková u pstruha obecného a pstruha duhového. Počet těchto nevytřených jiker je závislý především na zralosti a dokonalém uvolnění jiker a zajisté i na individuálních schopnostech vytírajícího pstruhaře a zvládnutí techniky umělého výtěru. Tak při šetření na hospodářství na Podsuhé jsem zjistil po umělém výtěru v dutině tělní u pěti jikernaček lipana o průměrné kusové váze 350 g pouze 28—65 jiker. Při absolutní plodnosti 3500 jiker, tj. 0,8—1,9 %. Naproti tomu na jiném hospodář-

I. Počet jiker lipana podhorního z Hnilecké údolní nádrže ve vztahu k délce těla, váze a věku ryby (Bastl - Práce LR 1962)

Délka těla v mm	Věková skupina	Váha ryby v g										Průměr počtu jiker podle délko- vých skupin
		111 až 170	171 až 230	231 až 290	291 až 350	351 až 410	411 až 470	471 až 530	531 až 590			
		Věková skupina										
		II	III	III	III	III	III	IV	IV	V	V	
191 – 210	II	1319	2492	1606	3175	3894	4003	4512	5735	4817	5826	1905
211 – 230	III											
231 – 250	III											
251 – 270	III											
271 – 290	III											
291 – 310	IV											
311 – 330	IV											
	V											
Průměr počtu jiker podle váhových skupin		1905	1606	3479	3591	4131	4873	5276	5826			
Průměr počtu jiker podle věkových skupin		1319	3312				5160		5322			

ství u šesti jikernaček uhynulých po umělém výtěru jsem napočítal v dutině tělní 39—224 nevytřených jiker. Váha vyšetřených jikernaček byla 90—130 g, při zjištěné absolutní plodnosti 884 jiker činil počet nevytřených jiker 17,6 %.

Počet jiker pro stanovení plodnosti lipana podhorního jsem určoval hlavně v době plné pohlavní zralosti jikernaček v průběhu umělého výtěru. Obsah jiker jsem odměřoval v kalibrovaném válci a velikost jiker měřil posuvným měřítkem. Velikost byla určována jako průměr dvou měření deseti jiker uložených v žlábků v novodurové destičce. U menšího počtu ryb byla určována plodnost v období vývoje jiker těsně před dobou plné pohlavní zralosti a počet jiker pak byl určován metodou přímého počítání jiker.

VÝSLEDKY

Při vlastní práci jsem prověřoval plodnost lipanů rybničního chovu a lipanů nalovených v tocích v době přírodního výtěru. Sledování se dělo na pstruhovém hospodářství Čs. rybářského svazu v Jeseníku, kde mateční lipani byli odchováni přirozenou potravou v rybníce Bělídlo a Zámeckém. Při částečném přesazení rybníků nedosahovali lipani takových průměrných přírůstků, jak jsou zjišťováni v živných lipanových přírodních tocích. Sledování probíhalo v r. 1961—1965, základní stav generačních ryb byl 750 lipanů, z toho asi 300 jikernaček. Počet vyšetřovaných jikernaček při každém výtěru činil 25—35 kusů rybničního chovu a kontrolně 10—25 jikernaček z povodí Jeseníku.

Dosažené výsledky jsou uvedeny v tab. II a III.

Plodnost jikernaček lipana rybničního chovu při intenzivním krmení náhradní potravou byla sledována v r. 1965 na hospodářství SVČSSR v Podsuché. Dosažené výsledky jsou uvedeny v tab. VI.

II. Jikernačky lipana rybničního chovu

Stáří roků	Váha v g od do	Velikost jiker před nabobtná- ním v mm	Relativní plodnost		Průměrná absolutní plodnost kusů jiker
			od	do	průměrná
3	90—120	2,60—2,65	9 207—10 290	9 748	1050
4	175—211	2,60—2,70	9 200—12 435	10 817	2100
5	260—350	2,84—2,87	10 182—15 836	13 009	3950
6	300—360	2,75—2,80	10 290—13 325	11 807	3900
7	310—390	3,30	9 450—12 750	11 100	3900

III. Jikernačky lipana z povodí Jeseníku

Stáří roků	Váha v g od do	Relativní plodnost		Průměrná absolutní plodnost kusů jiker
		od	do	průměrná
3	95—160	8 930—10 390	9 130	1260
4	220—290	9 793—15 288	12 398	3174
5	320—370	9 843—12 586	11 008	3710

IV. Jikernačky lipana rybničního chovu při intenzivním krmení náhradní potravou

Stáří roků	Váha v g od do	Relativní plodnost		Průměrná absolutní plodnost kusů jiker
		od do	průměrná	
3	150—200	8 375—11 637	9 988	1698
4	180—300	10 660—15 984	12 500	2752
5—6	400—600	8 873—14 655	11 580	5790

V. Jikernačky lipana v toku Hanácké Bystřice

Váha v g	Velikost jiker mm	Absolutní plodnost	Relativní plodnost
143	1,65	1591	11 126
164	2,05	1729	10 543
267	1,90	2643	9 906
293	2,12	4135	14 113
306	1,95	2831	9 252

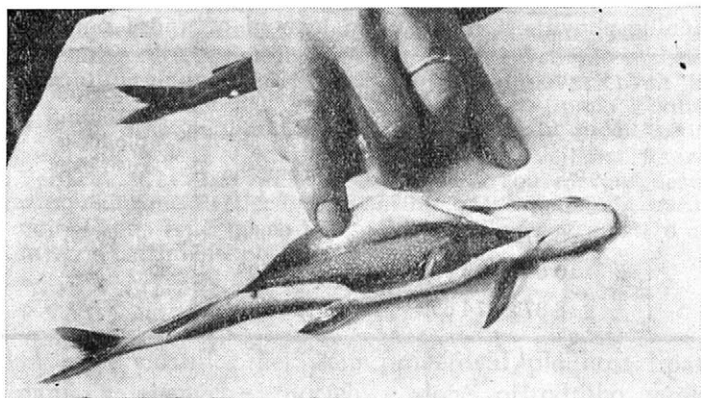
Společným a charakteristickým znakem všech údajů v tabulkách je nízká absolutní plodnost jikernaček prvního výtěru. Počet jiker nedosahuje ve většině případů ani polovičních hodnot zjištěných u jikernaček čtyřletých na druhém výtěru. Také relativní plodnost jikernaček prvního výtěru vykazuje nižší hodnoty než ostatní věkové skupiny jikernaček.

Dalším charakteristickým znakem uvedených hodnot je velká variabilita růstu a plodnosti i u jednotlivých věkových skupin jikernaček ze stejného prostředí. Svědčí to o velmi různorodém a plemenářsky nevyhraněném materiálu (obr. 1—3).

Podmínky vnějšího prostředí a zejména potravní složka jistě pronikavě ovlivňují jak růst, tak i nasazení a vývoj gonád. Prokazuje to R a v a r e t — W a t t e l (cit. K o s t o m a r o v 1955) svými pokusy se siveny, kdy jikernačky při vydatné stravě dávaly dvojnásobné množství jiker než ryby příkrmované pouze čtvrtinovými dávkami krmiva. Podobně i D y k (1959) uvádí, že potravní složka ovlivňuje nejenom růst, ale i ranost pohlavního



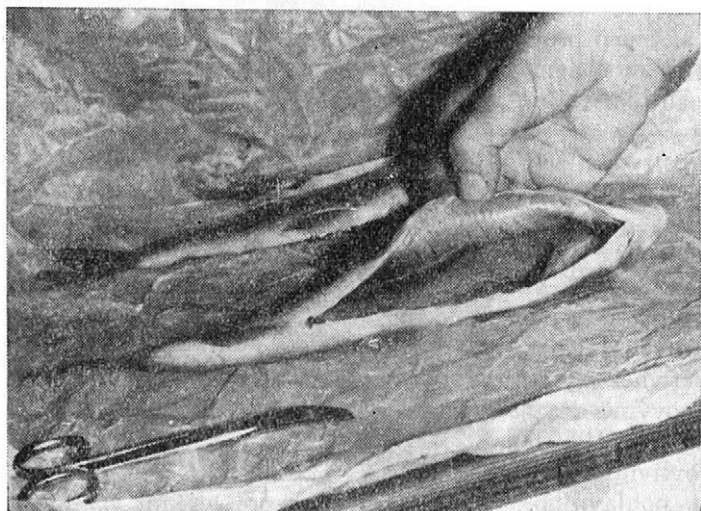
1. Skládací váhy pro terénní vážení



2. Tříletý lipan před prvním výtěrem

dozrávání. Tak mlíčáci ve vodách potravně bohatých dozrávají již ve druhém roce, jikernačky většinou až ve třetím. Zajímavým poznatkem autora je zjištění, že u lipanů v místech, kde se v některých příznivých letech dobře vytřeli, avšak rozmnožená populace nemá možnost se pro různé překážky na toku rozmístit na jiná stanoviště, opoždí se pohlavní dospívání nebo lze též u jiker-naček sledovat sníženou plodnost.

V případě našeho sledování lze ovšem těžko označit výživné možnosti za limitující faktor růstu a plodnosti. Hlavní důvod velké variability lze spíše spatřovat v individuálních vnitřních vlastnostech jedinců celého hejna. Různorodost populací lipanů na lokalitách povodí řeky Bělé v Jeseníku, Bečvy na Vsetínsku, Hanácké Bystřice v Domášově prokazuje i původ násad při novém osazování těchto toků. V uvedených tocích byl lipan nově vysazován v letech 1954—1958. Násady pocházely ze pstruhových líhní z povodí Orlice (Jablonné n. Orlicí, Jamné, Nekoř), Jablunkova a z řeky Moravice a ze slovenských líhní v Liptovském Mikuláši a v Liptovském Hrádku. Různorodost násad se projevila markantně zejména v toku Hanácké Bystřice, kde jednotlivé kmeny lipanů si zachovávají své exteriérové znaky. Za příklad mohou sloužit údaje v tab. V



3. Čtyřletý lipan před druhým výtěrem s vizuálně markantně vyšší plodností než tříletý lipan

o pěti jikernačkách ve stáří čtyř roků. Vzorky jsem odebral v Domášově dne 10. října 1960 při sledování potravy lipana. Plodnost jsem z tohoto ve formalínu fixovaného materiálu zpracoval gravimetrickou metodou.

SOUHRN

V letech 1960–1965 jsem prověřoval plodnost lipana podhorního z různých lokalit jeho přirozeného výskytu a ověřoval plodnost matečných lipanů umělého chovu, a to odchovávaných jednak přiloženou potravou ve větších pstruhových rybnících a dále při intenzivním krmení náhradní potravou ve zhuštěných obsádkách.

Výsledky sledování u jednotlivých věkových skupin jikernaček z přírodního prostředí toků, jikernaček umělého chovu nevykazují podstatné rozdíly absolutní ani relativní plodnosti. Pouze absolutní plodnost, kterou přímo ovlivňuje kusová váha jikernaček, se projevuje většími rozdíly u těch jikernaček, které při stejném stáří vykazují podstatné rozdíly v kusové váze.

Společným znakem všech sledování je nízká absolutní plodnost a také poměrně nejnížší relativní plodnost u jikernaček prvního výtěru. Nejvyšší relativní plodnost byla prokázána u jikernaček čtyř až pětiletých, u starších se opět snižovala. Podobné následky jsme se Smíškem prokázali i u pstruha obecného formy potoční.

Podstatně rozdílné hodnoty relativní plodnosti u tříletých jikernaček prvního výtěru, jak jsou uváděny některými autory, proti výsledkům našich sledování je možno vysvětlit rozdílnou metodikou zjišťování plodnosti. V literatuře totiž autoři neuvádějí, v jakém stadiu vývoje jiker konali šetření. Při zjišťování počtu jiker u jikernaček prvního výtěru v podzimním období, kdy jikry jsou již ve IV.–V. stadiu vývoje (podle Maierovy stupnice) a uvažuje-li se současná váha vyšetřovaných ryb, dochází ke zkresleným výsledkům plodnosti, poněvadž počet jiker zůstává stabilní, kdežto váha ryb se zvyšuje až do doby výtěru a tím skutečná absolutní i relativní plodnost je proti podzimnímu šetření podstatně nižší.

Tento příspěvek k poznání plodnosti lipana podhorního by měl být podnětem k zahájení chovatelských prací v umělém chovu lipana, poněvadž otázka plodnosti zejména v umělém chovu je faktorem ovlivňujícím celkovou ekonomiku i rentabilitu provozu.

Došlo dne 7. 2. 1968

Literatura

1. BALON, E. K.: Stáří a růst lipana (*Thymallus thymallus*) z Revúce (Slovensko). = „Zool. a ent. listy“, 1953. — 2. BALON, E. K.: Promyslovýje ryby SSR. 1949. — 3. BASTL, I.: Porovnanie presnosti Bayerovej a gravimetrickej metódy zisťovanie počtu ikier lipňa obyčajného (*Thymallus thymallus* L.) z Hnilcekej údolnej nádrže. = In: Práce LR, 1962. — 4. BUSCHKIEL, A. L.: Salmonidenzucht in Mitteleuropa, 1931. — 5. DYK, V.: Zur Biologie und Physiologie der Äschenvermehrung. = Chov lipana. 1940. — 6. KOSTOMAROV, B.: Rozmnožování a plemenitba ryb, Praha, 1955. — 7. KUPKA, J.-SMÍŠEK, J.: Plemenitba pstruhů. = In: Závěrečná zpráva ČSAZV, Praha, 1960. — 8. KUPKA, J.-SMÍŠEK, J.: Plemenitba pstruhů. In: Práce VÚR, Vodňany, 1962, 2. — 9. Max von dem Borne: Künstliche Fischzucht, 1928. — 10. PEKÁRKOVÁ, K.: Metody zjišťování počtu jiker pstruha obecného (*Salmo trutta morpha fario* L.) a duhového (*Salmo gairdnerii irideus* Gibb.). = „Zool. listy“, 1956. — 11. PEKÁRKOVÁ, K.: Počet jiker zbývajících po

umělem výtěru v břišní dutině samic pstruha obecného (*Salmo trutta morpha fario* L.) a duhového (*Salmo gairdnerii irideus* Gibb.). = „Biologica“, 1956, 1. — 12. SMOLIAN, K.: Merkbuch der Binnenfischerei. 1920. — 13. SMOLIAN, K.: Ein Fischereilehrgang. 1928. — 14. VOGT, K.-HOFER, B.: Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. 1909. — 15. VOLF, F.: Chov lipana. 1940. — 16. WIESNER, E., R.: Lehrbuch der Forellenzucht und Teichwirtschaft. 1937. — 17. WUNDER, W.: Physiologie der Süßwasserfische Mitteleuropas. 1936.

Плодовитость хариуса (*Thymallus thymallus* L.)

В 1960—1965 гг. автор проверял плодовитость хариуса, в разных местах его естественного появления, а также плодовитость маточных хариусов из искусственного рыборазведения, в частности выращенных на естественной пище в больших форелевых прудах, и далее при интенсивном кормлении пищевыми заменителями при повышенной плотности заселения рыбой.

Результаты изучения разных возрастных групп икрынок из естественной среды водотоков и икрынок хариусов из искусственного рыборазведения не отличаются значительной разницей в абсолютной и относительной плодовитости. Только абсолютная плодовитость, на которую непосредственно влиял поштучный вес икрынок, проявляется в больших различиях у той возрастной группы икрынок, у которых при одинаковом возрасте наблюдается значительная разница в штучном весе.

Общим признаком результатов изучения является низкая абсолютная плодовитость, а также сравнительно самая низкая относительная плодовитость икрынок первого нереста. Максимальная относительная плодовитость была установлена у четырехлетних и пятилетних икрынок, у самок старшего возраста она опять снижалась. Акалогичные результаты автор вместе со Смишеком установили и у форели пеструшки.

Существенно отличающиеся величины относительной плодовитости, установленные у трехлетних самок первого нереста, как это приводится некоторыми авторами, по сравнению с результатами изучения наших авторов, можно объяснить различной методикой определения плодовитости. В литературе авторы не указывают, при какой стадии развития икры проводилось исследование. При определении числа икринок у самок первого нереста в осенний период, когда икра уже находится в IV—V стадии своего развития (по шкале Майера), если при этом одновременно учитывается и вес исследуемой рыбы, то получаются искаженные результаты плодовитости, потому что число икринок остается постоянным, в то время как вес рыб повышается до периода нереста, а, следовательно, фактическая абсолютная и относительная плодовитость по сравнению с осенним исследованием гораздо ниже.

Эта работа, способствующая познанию плодовитости хариуса, должна была бы послужить импульсом к началу работ по искусственному разведению этой рыбы, потому что вопрос плодовитости, особенно при искусственном разведении, является фактором, влияющим на общую экономику и рентабельность производства.

Текст к таблицам

- I Число икринок у хариуса из Гнилецкого водоема по отношению к длине тела, весу и возрасту рыбы
- II. Икринки хариуса из прудового разведения
- III. Икринки хариуса из бассейна Есеника
- IV. Икринки хариуса из прудового разведения при интенсивном кормлении пищевыми заменителями
- V. Икринки хариуса в водотоке Ганацке Быстрице

Текст к рисункам

1. Складные весы для взвешивания на местах
2. Трехлетний хариус перед первым нерестом
3. Четырехлетний хариус перед вторым нерестом с явно, простым глазом видимой, повышенной плодовитостью по сравнению с трехлетком

The Fertility of the Grayling (*Thymallus thymallus* L.)

In the years 1960—1965 I checked the fertility of the grayling at different localities of its natural occurrence and investigated the fertility of mother graylings bred artificially, i.e. on the one hand fed natural feeds in larger trout ponds and,

on the other hand, bred with an intensive feeding with feed substitutes in dense populations.

The results obtained in the examination of the different age groups of spawners from the natural environment of water-courses and of artificially fed spawners show no substantial differences either in the absolute or relative fertility. Only absolute fertility, which is directly influenced by the piece weight of spawners, shows larger differences in the age group of spawners that, at an equal age, shows substantial differences in the piece weight.

A common character of all investigations is the low absolute fertility and also the comparatively lowest relative fertility of spawners at the first spawning. The highest relative fertility was found in from four to five years old spawners, in older spawners it decreased again. I and Smíšek have found similar results also in the case of brown trout.

The values of relative fertility of three-year old spawners at the first spawning mentioned by some authors and differing substantially from the results obtained in our examination may be explained as having been caused by the different method applied for the determination of fertility. As a matter of fact, in their publications the authors do not state at what stage of the development of the eggs they had carried out their investigation. In the determination of the number of eggs in spawners at the first spawning in the autumn period, when the eggs are already in the 4th—5th state of development (according to Maier's scale) and if we consider the weight of the examined fish, there occurs a distortion of the results obtained regarding fertility, as the number of eggs remains stable, whereas the weight of the fish increases up to the time of spawning, and so the actual absolute and relative fertility is substantially lower compared with the examination carried out in autumn.

This contribution towards the determination of the fertility of grayling should serve as a stimulus for the commencement of breeding work in the artificial breeding of the grayling, as the problem of fertility, especially in artificial breeding, is a factor influencing the whole economy and profitableness of operation.

Text to the tables

- I. The number of eggs of the grayling of the Hnilecká river basin in relation to body length, weight, and age of the fish
- II. Grayling spawners of fish-pond breeding
- III. Female graylings from the Jeseník river basin
- IV. Female graylings of fish-pond breeding in the case of intensive feeding with feed substitutes
- V. Female graylings in the water-course of the Hanácká Bystřice

Text to the figures

1. Folding scale for weighing in the terrain
2. Three-year old grayling before first spawning
3. Four years old grayling before second spawning with visibly markedly higher fertility than that of the three-year old grayling

Fruchtbarkeit der Äsche (*Thymallus thymallus* L.)

In den Jahren 1960 bis 1965 überprüfte ich die Fruchtbarkeit der Äsche aus verschiedenen Lokalitäten ihres natürlichen Vorkommens und die Fruchtbarkeit von Zuchtäschchen aus künstlichen Zuchten, und zwar aufgezogen einerseits bei natürlicher Nahrung in größeren Forellenteichen, andererseits bei intensiver Fütterung mit Ersatzfutter bei erhöhten Besatzdichten.

Die Ergebnisse der Untersuchungen bei den einzelnen Alterkategorien der Rogener weisen keine wesentlichen Unterschiede in der absoluten und relativen Fruchtbarkeit auf. Nur die vom Stückgewicht der Rogener direkt beeinflusste Fruchtbarkeit äußert sich durch größere Unterschiede bei jener Alterskategorie der Rogener, welche bei gleichem Alter wesentliche Unterschiede im Stückgewicht aufweisen.

Das gemeinsame Merkmal aller Untersuchungen ist die niedrige absolute Fruchtbarkeit und auch die verhältnismäßig niedrigste relative Fruchtbarkeit bei den

Rogenern aus dem ersten Abstreichen. Die höchste relative Fruchtbarkeit wurde bei den vier- bis fünfjährigen Rogenern nachgewiesen, während sie sich bei den älteren Rogenern wiederum verringerte. Ähnliche Resultate erreichten wir, zusammen mit Smíšek, auch bei der Bachforelle.

Die wesentlichen Unterschiede in den Werten der relativen Fruchtbarkeit bei Rogenern aus dem ersten Abstreichen, wie sie von einigen Autoren angeführt werden, im Vergleich mit unseren Ergebnissen kann man auf die unterschiedliche Methodik der Fruchtbarkeitsbestimmung zurückführen. In der Literatur führen nämlich die Autoren nicht an, bei welchem Entwicklungsstadium des Rogens die Untersuchungen durchgeführt wurden. Bei der Bestimmung der Anzahl von Fischeiern bei den Rogenern des ersten Abstrichs im Herbst, wo sich der Rogen bereits im IV.—V. Entwicklungsstadium (nach der Skala von Maier), befindet, und wenn man gleichzeitig das Gewicht der untersuchten Fische berücksichtigt, kommt es zu verzerrten Ergebnissen in bezug auf die Fruchtbarkeit, da die Rogenanzahl stabil bleibt, während sich das Gewicht der Fische bis zur Zeit des Abstreichens vergrößert, sodaß die tatsächliche absolute und relative Fruchtbarkeit im Vergleich mit den herbstlichen Untersuchungsergebnissen niedriger ist.

Der vorliegende Beitrag zur Erkenntnis der Fruchtbarkeit der Äsche sollte zu Zuchtarbeiten in der künstlichen Zucht der Äsche anregen, denn das Problem der Fruchtbarkeit ist insbesondere in der künstlichen Zucht ein Faktor, welcher die gesamte Wirtschaftlichkeit und Rentabilität des Betriebes beeinflußt.

Text zu den Tafeln

- I. Rogenanzahl bei Äschen aus dem Hnilica-Stausee in bezug auf die Körperlänge, das Gewicht und Alter des Fisches
- II. Rogener der Äschen aus Teichzucht
- III. Rogener der Äschen aus dem Jeseník-Einzugsgebiete
- IV. Rogener der Äschen aus der Teichzucht bei intensiver Fütterung mit Ersatzfutter
- V. Rogener der Äschen aus dem Fluß Hanácká Bystrice

Text zu den Abbildungen

1. Zusammenlegbare Waage für Terrainwägungen
2. Dreijährige Äsche vor dem ersten Abstreichen
3. Vierjährige Äsche vor dem zweiten Abstreichen mit sichtbarer, markant höherer Fruchtbarkeit im Vergleich mit der dreijährigen Äsche

Adresa autora:

Ing. Josef K u p k a, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště Ostrava

■ Velmi cenným doplňkovým druhem ryby při chovu kapra v chladnějších rybnících pahorkatin je síh severní maréna (*Coregonus lavaretus maraena* Bloch). Zvyšuje rybníční produkci, neboť jeho přisazením jsou přirozené potravní zdroje rybníků dokonaleji využívány (Hochman 1967). Je současně rybou velmi hodnotnou z konzumního hlediska, neboť má tuhé, avšak šťavnaté bílé maso se značnou protučností, které je vysoce ceněné jak při běžné kuchyňské úpravě, tak zvláště po využití. Určitým nedostatkem je poměrná choulostivost této ryby, projevující se náročností na vyšší obsah kyslíku, hygienou při lovu rybníků za vyšších teplot vody a vyššími ztrátami při sádkování ryb, vysílených manipulací při lovu. Při stoupající produkci tohoto cenného druhu bude z těchto důvodů nezbytné zajistit i takové způsoby jeho využití, které umožní snížení ztrát okamžitým zpracováním ohrožené části úlovků. K tomu je nezbytná znalost užitkových a technologických vlastností marény. V této práci podáváme výsledky našich šetření, věnovaných tomuto druhu ryby, zaměřených na doplnění znalostí o podílu využitelných částí marény, na stanovení výše ztrát při běžném kuchyňském zpracování, při mrazení a uzení a na zjištění tučnosti a kalorické hodnoty jejího masa. Svá šetření jsme současně doplnili chuťovým porovnáním uzených marén z čerstvého materiálu a po krátkodobém zmrazení.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Technologické vlastnosti rybího masa a podíl využitelných částí rybího těla byly dosud převážně zjišťovány u těch druhů ryb, které mají mimořádný průmyslový význam, jsou hromadně loveny a pak průmyslově zpracovávány. Přehled takto získaných poznatků uvádí Nosek (1951) a Ciegiewicz (1954), zvláště podrobně pak Klejmenov (1962). U tohoto autora lze rovněž nalézt údaje o obsahu tuku u nejvýznamnějších druhů ryb a to i u několika druhů síhů. Tímto rodem se zabývalo poměrně málo autorů. U nás zhodnotili první zkušenosti s odchovem marény v rybnících Volf a Hubáček (1930), později věnoval pozornost tomuto druhu hlavně ze systematického hlediska Libosvářský (1956). Na zjištění užitkové hodnoty marény je zaměřena studie Luska a Pokorného (1964), která cituje většinu prací s údaji o užitkové hodnotě našich druhů ryb. Tito autoři zpracovali svůj materiál 82 ryb převážně skupinově, vliv pohlaví sledovali u 10 jikernaček a 10 mlíčáků. U dvou skupin ryb rovněž zhodnotili ztráty uzením. Reprodukční schopnosti marény v podmínkách rybníčního odchovu a význam tohoto druhu pro zvyšování rybníční produkce zjišťoval Hochman (1965, 1966, 1967). Různé otázky biologie a chovu marény jsou rovněž zpracovány v obsáhlé studii Terleckého a Kempinské (1956). Hojně pozornosti různým problémům biologie a chovu síhů věnovali v poslední době v SSSR (Hochman 1967).

Významnou vlastností z hlediska výživné hodnoty rybího masa je jeho tučnost. Obsah tuku a jeho uložení v těle ryb je mimoto velmi významným ukazatelem typu látkové přeměny, potravních podmínek a kondice ryb (Stroganov 1962). Tyto problémy byly studovány zatím převážně u mořských druhů ryb (např. Lovern 1963), zatímco u sladkovodních druhů, k nimž patří i maréna, jsou v tomto směru znalosti dosti sporé. Obsahem tuku, jeho rozdělením v těle ryb a závislostmi jeho množství na různých vnitřních i vnějších faktorech se zabývali zvláště Seligo (1916), Krivobok a Tarkovskaja (1957), Šubnikov (1959) a Šulman (1960). Užitekovanou hodnotu sňhů, popř. i tučnost jejich masa hodnotí Lühmann (1955), Morawa (1955, 1956, 1960) a Zięcik (1964). Rovněž Corti (1949) si ve svém podrobném rozboru všímá jednoho druhu síha. Z našich autorů zdůraznili význam studií užitečné hodnoty ryb především Kříženecký a Podhradský (1937), ze současné doby lze citovat práci Luska (1966).

MATERIÁL A METODIKA

Ryby jsme získávali při podzimních výloveh rybničníků na Českomoravské vysočině. Po převezení do laboratoře byly v čerstvém stavu proměřeny a postupně zpracovány. Jednotlivé takto získané části těla byly u každé ryby zváženy a jejich podíl byl vyjádřen v procentech k čerstvé váze. Jelikož naše studie je zaměřena hlavně na možnosti další úpravy marén mražením a uzením, je v tabulkách uveden jen podíl očištěného trupu s hlavou a ploutvemi, jak je používán dále při uzení. Užitekovanou hodnotu očištěného trupu bez hlavy a ploutví, jak je používán ke kuchyňskému a konzervárenskému zpracování, uvádíme v textu. Pro úsporu místa jsou v tabulkách jen průměrné hodnoty pro jednotlivé skupiny ryb, rozlišované z jednotlivých lokalit podle pohlaví (jikernačky, mlíčáci) a podle stavu vývoje gonád (juvenilní, adultní). Celkem jsme v našich šetřeních zpracovali 440 ryb, z nichž jako materiálově jednotné porovnáváme v tab. I-IV 260 ks, další případy (ryby pozdržené růstu, nejednotný materiál ze sádek, částečně vytřený apod.) jsou hodnoceny v textu, popř. jsou zachyceny v tabulkách uzenářské výtěžnosti. Váhové ztráty při krátkodobém zmrazení byly individuálně stanoveny u 71 exemplářů ze tří lokalit, při uzení u 251 ryb z 11 lokalit.

Obsah tuku ve svalovině marén jsme zjišťovali v příčném výřezu očištěným trupem před hřbetní ploutví, popř. na počátku ocasního násadce. Výřez byl v některých případech dělen na část hřbetní nad postranní čarou a na část břišní. Vzorek většinou z několika ryb byl rozebrán, homogenizován a běžným způsobem dále zpracován. Kalorickou hodnotu vzorku jsme zjistili spálením sušiny v kalorimetru čs. výroby. Ryby byly využity v brněnském podniku „Rybena“ běžně používanou metodou. Degustace byla zaměřena výhradně na porovnání chuti, vůně a celkové kvality uzených marén, vyrobených z dvojí suroviny, a to přímo z čerstvě zabíjených ryb a po měsíčním zmrazení. Metodicky významné detaily jednotlivých šetření uvádíme v textu.

VÝSLEDKY

VÝTĚŽNOST

Základní surovinou pro nejúčelnější zpracování marén uzením je vykuhaný trup, zbavený šupin. Podle tab. I-IV činí váhový podíl takto předběžně zpracovaných ryb u ročků průměrně 84-89 % čerstvé váhy. U dvouletých ryb (stáří 1+) se již projevuje vliv podílu pohlavních žláz. U juvenilních jikernaček a mlíčáků je rozdíl nepatrný (přibližně 1 % - tab. II), u adultních se již projevuje výrazněji větší poměrná váha gonád jikernaček, takže rozdíl je zcela průkazný (77-81 % u jikernaček, 85-86 % u mlíčáků). Nejvyšší výtěžnost při přípravě ryb pro uzení jsme zjistili u růstově pozdržených ryb (tab. VII - Žďár 1+) s prázdnými zažívadly a bez vnitřnostního tuku - 91,23 %, nejnižší u čtyřletých jikernaček (tab. VII - Žďár 3+) - 73,84 %. Početnost pohlavně vyvinutých dvouletých jikernaček v po-

I. Podíl nevyužitelných částí a odpadu u marén stáří 0+

Pohlaví	♀+♂	♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂	♀+♂	$\bar{x}$
Lokalita č. *)	1	2		3	4		5	6	
Délka celá v mm	218,5	274,8	268,0	243,1	255,5	261,0	172,9	201,7	221,83
Délka těla v mm	180,6	234,2	226,7	214,8	219,8	222,8	144,2	172,4	188,59
Váha v g	72,6	207,1	181,2	112,0	141,2	149,8	32,6	58,9	94,87
V % váhy celé ryby:									
váha šupin	2,88	4,46	3,84	5,72	3,31	5,38	4,86	5,10	4,57
váha všech vnitřností	7,52	10,63	11,13	10,50	8,97	9,27	8,51	7,11	8,85
váha očištěné vykuchané ryby	89,60	84,91	85,03	83,78	86,72	85,35	86,63	87,79	86,57
n	11	5	4	10	6	9	20	10	

*) 1 — Suchohrdelský 17. 10. 1962, 2 — Píknůsek 22. 10. 1962, 3 — Sklenský 20. 10. 1964, 4 — Sklenský 8. 11. 1965, 5 — Mor. Budějovice 17. 11. 1966, 6 — Panenka 27. 10. 1965

pulaci závisí zčásti na potravních podmínkách a na takto dosažené rychlosti růstu, však jak jsme již zjistili dříve (H o c h m a n 1966), dospívá část maréních jikernaček i při mimořádně dobrém růstu (váha koncem druhého vegetačního období až 1,2 kg) až ve třetím roce života. S ohledem na tuto skutečnost lze průměrný podíl očištěného vykuchaného trupu u dvouletých ryb nad 600 g průměrné váhy předpokládat ve většině případů ve výši kolem 83 % původní čerstvé váhy. U lehčích ryb, kde je již výskyt vyvinutých jikernaček ojedinělý, lze v průměru počítat s 15 % ztrátou na vnitřnosti a šupiny, čili s 85 % podílem očištěné vykuchané ryby. U tříletých ryb činí rozdíl tohoto podílu mezi oběma pohlavími již přibližně 10 %, vlivem značně větších gonád u jikernaček. U ryb, použitých k umělému výtěru (tab. IV, lok 1) je však rozdíl mezi oběma pohlavími prakticky zanedbatelný. Váhový podíl šupin (tab. I—IV) je silně ovlivňován množstvím vytvořeného slizu a oschnutím ryb. U našeho materiálu byl zjištěn v nižších a vícekolísavých hodnotách, než jak uvádějí L u s k a P o k o r n ý (1966).

Podíl očištěného trupu bez hlavy a ploutví, čili výtěžnost pro kuchyňské a konzervářské zpracování marény, závisí hlavně na způsobu odstranění hlavy a ploutví. Ve speciálních studiích, věnovaných výtěžnosti, se u trupu ponechává kosterní pletenec prsních ploutví (L u s k, P o k o r n ý 1964, L u s k 1965), ploutve se ustříhují. Takto získané hodnoty výtěžnosti jsou vyšší než při prakticky používaném postupu, kdy se odstraňuje hlava i s prsním ploutevním pletencem. Při prvním způsobu se naše výsledky zhruba shodovaly s údaji u L u s k a a P o k o r n é h o. Druhý způsob přinesl nižší hodnoty, a to u dvouletých juvenilních ryb v průměru 73 %, u adultních jikernaček 69 %, u dospělých mlíčáků 73 % čerstvé váhy. Játra, započítávaná některými autory do celkové výtěžnosti, jsou u marény poměrně bezvýznamná pro své malé rozměry. Již prakticky využitelný a ekonomicky významný podíl tvoří gonády tříletých jikernaček (11—18 % čerstvé váhy — H o c h m a n 1966). Jejich odpovídající využití (červený kaviár) však zatím není při dosud malém množství průmyslově zpracovávaných tříletých marén zavedeno.

II. Podíl nevyužitelných částí a odpadu při přípravě na uzení u juvenilních marén stáří 1+

Pohlaví	♀♀ juvenilní							♂♂ juvenilní		
Lokalita č. *)	1	2	3	4	5	6	$\bar{x}$	3	6	$\bar{x}$
Délka celá v mm	411,1	410,7	420,4	392,0	393,0	419,4	411,05	360,3	380,5	373,76
Délka těla v mm	344,1	347,0	361,5	331,2	335,1	354,4	347,93	313,0	329,0	323,66
Váha v g	741,2	654,3	704,3	538,8	547,8	674,5	659,68	490,7	497,3	495,10
V % váhy celé ryby:										
Váha šupin	5,92	6,03	5,29	5,18	5,32	6,47	5,76	4,28	6,76	5,93
Váha všech vnitřností	10,94	9,95	8,74	9,41	9,48	9,28	9,61	8,06	9,17	8,80
Váha gonád	0,29	0,41	0,45	0,27	0,34	0,38	0,36	0,03	0,04	0,03
Váha očištěné vykuch. ryby	83,14	84,02	85,97	85,41	85,20	83,41	84,62	87,66	84,07	85,26
<i>n</i>	8	6	9	4	6	9		3	6	

*) 1 — Navrátil 24. 10. 1962, 2 — Nový Ořechov 30. 10. 1962, 3 — Matějovský 5. 11. 1965, 4 — Navrátil 14. 10. 1966, 5 — Sádky Křižanov 25. 11. 1966, 6 — Matějovský 31. 10. 1967.

III. Podíl nevyužitelných částí a odpadu při přípravě na uzení u adultivních marén stáří 1+

Pohlaví	♀♀ adultní					♂♂ adultní						
Lokalita č. *)	1	3	4	6	$\bar{x}$	1	2	3	4	5	6	$\bar{x}$
Délka celá v mm	433,3	447,8	401,0	438,6	436,98	421,8	455,5	452,0	389,0	392,4	426,5	420,40
Délka těla v mm	368,6	393,5	342,5	374,2	374,78	350,5	377,5	392,5	332,0	334,1	360,8	355,68
Váha v g	906,6	953,6	662,5	864,1	870,23	807,8	898,0	894,2	547,5	555,3	727,3	726,67
V % váhy celé ryby:												
Váha šupin	5,43	5,50	6,01	6,35	6,07	5,93	6,78	6,36	6,05	6,03	7,08	6,48
Váha všech vnitřností	13,91	15,38	14,78	16,28	15,75	8,45	6,84	7,24	8,19	7,88	7,92	7,96
Váha gonád	7,85	10,37	8,50	9,77	9,58	1,01	1,46	1,50	1,11	1,34	1,09	1,16
Váha očištěné vykuch. ryby	80,66	79,12	79,21	77,37	78,16	85,62	86,38	86,40	85,76	86,09	85,00	85,56
<i>n</i>	3	5	2	18		11	2	4	4	7	18	

*) viz tab. II.

IV. Podíl nevyužitelných částí a odpadu při přípravě na uzení u generačních marén stáří 2+, 3+

Pohlaví, stáří	♀	♂	♀	♂	♀	♂	$\bar{x}$
Lokalita č. *)	1		2		3		2,3
Délka celá v mm	446,7	424,5	506,9	491,6	481,0	484,5	496,00
Délka těla v mm	383,0	367,9	429,9	418,4	408,7	415,0	421,92
Váha v g	767,8	668,7	1513,0	1289,0	1120,7	1142,0	1354,14
V % váhy celé ryby:							
váha šupin	7,92	6,92	4,88	4,15	5,62	6,22	4,74
váha všech vnitřností	8,04	7,38	16,31	6,42	20,13	9,13	12,11
váha gonád	1,68	0,94	11,21	1,56	14,36	1,14	6,84
váha vyčišť. vykuch. ryby	84,04	85,70	78,81	87,90	74,25	84,65	83,13
n	12	14	12	12	3	2	

*) 1 – Velká Losenice 27. 11. 1967 (po umělém výtěru)

2 – Nový u Háje 3. 11. 1966

3 – Nový Ořechov 20. 10. 1962

OBSAH TUKU A KALORICKÁ HODNOTA

Maréna patří k rybám s vysokým obsahem tuku. Klejmenov (1962) uvádí u druhu *Coregonus lavaretus* 1,7–6,2 % tuku ve svalovině a ve 100 g masa 106,6 kcal, u *Coregonus muksun* 5,8–13,0 % tuku a 159,8 kcal. Druhem *Coregonus fera* Jurine z Ženevského jezera se podrobně zabýval Morawa (1960). Ve hřbetní svalovině zjistil v letních měsících až 13 % tuku, v břišní svalovině až 15,8 %, v ocasní části nejvíce 8,4 %, v játrech až 11 % tuku v poměru k čerstvé váze. Jím zjištěné průměrné hodnoty z podzimních měsíců, kdy byly prováděny rovněž naše rozborry u marény, jsou však méně než poloviční. Výsledky našich rozborů u rybníčních marén z různých lokalit uvádíme v tab. V. Množství tuku ve svalovině se pohybuje v průměru na vyšší úrovni než u sňů z Ženevského jezera a dosahuje maximální hodnoty 21,53 % čerstvé váhy, tj. 58,42 % v sušině. Podle našich výsledků ovlivňuje tučnost maréního masa množství a jakost potravy, rovněž pak stav vývoje pohlavních žláz. Vliv roční doby jsme nesledovali. V prvním roce života je množství tuku ve svalovině ještě vesměs nízké 3–13 %. U dvouletých a tříletých ryb se projeví mlíčáci tučnější než jikernačky (rybník Matějovský, Nový). Konstatovali jsme však individuální variabilitu protučnělosti svaloviny, takže zákonitostem ukládání tuku u marény ještě bude nutno věnovat větší pozornost. Kalorická hodnota několika vzorků maréního masa je v tab. VI. U dvouletých ryb s obsahem 14–17 % tuku jsme ji zjistili ve výši 217–255 kcal ve 100 g jedlého podílu čerstvého masa, u ročků s obsahem 3–10 % tuku ve výši 127–185 kcal. Porovnáme-li tyto hodnoty s jinými druhy ryb (candát 81, kapr 106, pstruh 98, sleď 187, štika 86 kcal – Čvančara 1967), pak se maréna osvědčuje jako kaloricky velmi vydatný zdroj lidské výživy. V tomto smyslu vyznívá i její srovnání s masem jiných hospodářských zvířat (kachna 282, brojler 124, libové hovězí 159, libové vepřové 237 kcal). Cenově (11,— Kčs za 1 kg čerstvé váhy, ca 16,— Kčs v přepočtu

V. Chemické složení masa a některých orgánů marény

Lokalita, datum Stáří	Pohl.	Délka v mm		Váha v g	Podíl v %			
		těla	celá		Čerstvá váha			Sušina
					Sušina	Voda	Tuk	Tuk
Suchohrdelský 17. 10. 1962 Ma ₁ svalovina	♀ + ♂ juv.	180,6	218,5	72,6	23,08	76,92	3,28	13,45
Piknůsek 22. 10. 1962 Ma ₁ svalovina	♀ + ♂ juv.	230,8	271,8	195,6	30,89	69,11	8,32	27,38
Panenska 27. 10. 1965 Ma ₁ svalovina	♀ + ♂ juv.	172,4	201,7	58,9	24,91	77,09	10,06	40,42
Sklenský 8. 11. 1965 Ma ₁ svalovina	♀ juv.	219,8	255,5	141,2	31,03	68,97	10,12	32,62
	♂ juv.	222,8	261,0	149,8	29,82	70,18	12,61	42,31
Mor. Budějovice 17. 11. 1966 Ma ₁ svalovina celk. hřbetní břišní ocasní hlava ploutve	♀ + ♂ juv.	144,2	172,9	32,6	21,74	78,26	3,08	14,18
					21,23	78,77	2,98	14,06
					20,94	79,06	3,05	14,58
					18,39	81,61	2,16	11,77
					21,73	78,27	5,15	23,60
					18,89	81,11	1,00	5,34
Navrátil 24. 10. 1962 Ma ₂ hřbet. svalovina	♀ juv.	355	425	860	35,53	64,47	14,25	40,61
	♂	365	431	780	34,99	65,01	14,16	40,96
	♀	353	414	815	35,91	64,09	16,11	44,76
Nový Ořešchov 30. 10. 1962 Ma ₃ hřbet. svalovina břišní svalovina jikry	♀	352	418	716	26,68	73,32	8,36	31,34
					27,38	72,62	10,57	38,62
					36,71	63,29	17,80	19,26
Matějovský 5. 11. 1965 Ma ₂ svalovina játra jikry	♀ juv.	336	395	613	34,73	65,27	14,87	42,82
	♀	398	458	972	36,51	63,49	15,53	42,55
	♂ juv.	348	398	628	36,87	63,13	21,53	58,42
	♀ juv.				28,54	71,46	7,67	26,89
	♀				23,29	76,71	3,28	14,10
	♂ juv.				24,70	75,30	3,45	13,98
					38,53	61,47	5,96	15,47

Pokračování tab. na str. 543

Lokalita, datum Stáří	Pohl.	Délka v mm		Váha v g	Podíl v %			Sušina Tuk
		těla	celá		Čerstvá váha			
					Sušina	Voda	Tuk	
Navrátil 14. 10. 1966 Ma ₂ svalovina játra	♀ ♂ ♀	323 330	382 388	485 490	28,22 27,45 19,79	71,78 72,55 80,21	8,89 9,44 2,99	31,51 34,39 15,13
Nový 8. 9. 1966 Ma ₃ svalovina játra	♀ ♂ ♀	421 400	495 470	1443 1170	39,00 36,39 25,92	61,00 63,61 74,08	22,27 19,34 6,31	57,11 53,17 24,37
Nový 3. 11. 1966 Ma ₃ svalovina celk. hřbetní břišní ocasní játra jikry svalovina celk. hřbetní břišní ocasní játra mlíčí	♀ ♂	441 421	514 500	1400 1535	33,85 33,25 33,47 28,33 23,88 38,79 37,19 35,65 35,52 28,59 23,33 23,52	66,15 66,75 66,53 71,67 76,12 61,21 62,81 64,35 64,48 71,41 76,67 76,48	14,55 14,76 15,10 9,28 3,76 10,25 16,16 16,52 15,73 8,74 4,43 6,01	43,01 43,76 45,13 32,76 15,75 26,45 43,47 46,36 44,29 30,58 18,99 25,58
Křižanov 24. 11. 1966 Ma ₂ svalovina celk. játra svalovina celk. mlíčí	♀ juv. ♂	334 336	395 395	514 537	32,42 26,93 32,58 17,64	67,58 73,07 67,42 82,36	12,92 7,41 12,52 4,12	39,86 27,55 38,44 23,40
Matějovský Ma ₂ 31. 10. 1967 svalovina 1 měsíc po zmražení játra čerstvá	♀ juv. ♂ juv. ♀ ♂ ♀ juv. ♂ juv. ♀ ♂ juv.	354 329 374 361 361	419 380 439 426 426	674 497 864 727 727	37,12 38,07 37,27 34,87 23,59 23,99 23,03 23,63	62,88 61,93 62,73 65,13 76,41 76,01 76,97 76,37	15,27 17,35 14,00 15,28 2,93 3,98 2,27 2,32	41,15 45,60 37,59 43,82 12,44 16,63 9,88 9,83

podle kuchyňské výtěžnosti za 1 kg čistého masa) je pak ve srovnání s těmito druhy masa značně výhodnější. Obsah popela činil u juvenilních mlíčáků 1,8 %, u juvenilních jikernaček 1,27 %, u adultních ryb 0,5 % u jikernaček a 1,13 % u mlíčáků.

Lokalita, stáří	Pohlaví	Ve 100 g čerstvé svaloviny	
		obsah tuku v g	kcal
Matějovský 1967, 1+	♀ juvenilní	15,27	230,00
	♂ juvenilní	17,35	255,49
	♀ adultní	14,00	236,92
	♂ adultní	15,28	221,20
Matějovský 1965, 1+	♀ juvenilní	14,87	217,81
	♂ adultní	15,53	235,12
Sklenský 1965, 0+	♀ juvenilní	10,12	185,59
Mor. Budějovice 1965, 0+	prům. vzorek	3,08	127,32

MRAŽENÍ A UZENÍ MARÉN

S ohledem na perspektivní potřebu zmrazování větších množství marén z výlovů rybníků a jejich postupného dodávání ke kuchyňskému zpracování nebo k uzení jsme se zaměřili i na objasnění výše ztrát při těchto způsobech využití maréního masa. Očištěné a vykuchané ryby byly uloženy při teplotě -18°C po dobu jednoho a dvou měsíců, pak byly využity. Váhové ztráty byly zjišťovány pouze po jednoměsíčním zmrazení. Činily v poměru k váze ryby před zmrazením 0,14–2,79 %, průměrně 1,08 %. Tyto ztráty jsou tudíž minimální.

Váhové ztráty při uzení jsou závislé na velikosti ryb a technologii uzení. Výsledky z více šetření jsou v tab. VII. Vyplývá z nich rozsah uzenářské výtěžnosti (56–69 % čerstvé váhy) i její závislost na stáří ryb a na podílu syrového odpadu, jenž je největší u starších adultních jikernaček. U ryb z lokality Žďár různé velikosti, ale stejně dlouho uzených, je zřejmý vztah ztrát uzením k rozměrům ryb (u největších činí ztráty uzením 24,8 %, u nejmenších 35,5 %). Váhové ztráty při uzení vznikají převážně odpařením části vody, méně odkapáním tuku. Zvyšuje se tak tučnost vyuzeného masa, které tím získává na výživné hodnotě. U ryb s obsahem 12,5–12,9 % tuku v čerstvé svalovině se po využití zvýšil obsah tuku na 17,1–18,5 %, tj. o 36,8–43,41 %. U ryb s vysokou počáteční tučností 15 % čerstvé váhy (ca 45 % v sušině) lze takto předpokládat zvýšení obsahu tuku až na 21 % v uzeném mase, tj. na přibližně 55 % tuku v sušině.

Marény uzené po jednoměsíčním zmrazení byly chuťově porovnány s rybami využitými ihned po zabíjení. Byly hodnoceny rozdíly v chuti, vůni, konzistenci a vzhledu masa. Individuální rozdíly v hodnocení jednotlivých ryb byly více ovlivněny odchylkou tučností, vcelku nebyl zjištěn mezi oběma porovnávanými způsoby kvalitativní rozdíl.

SOUHRN

Na materiálu 440 exemplářů marén ve stáří 0+ až 3+ z různých rybníčních podmínek Českomoravské vysočiny jsme zjišťovali výtěžnost pro další zpracování. Podíl očištěného vykuchaného trupu s hlavou a ploutvemi pro uzenářskou úpravu se pohyboval v rozmezí 74–91 % čerstvé váhy ryb. Uzenářská

VII. Váhové změny při uzení marén

Původ ryb, stáří	Náměšť 1960 1 +		Žďár 1961 1 +		Žďár 1961 2 +		Žďár 1961 3 +		Navrátil 1962 1 +		Matějovský 1965 1 +	
	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$
Délka těla v mm	345—385	368	284—296	290	374—417	388	468—505	485	326—385	350	323—403	375
Váha čerstvá v g	575—910	678	274—315	288	770—980	862	1610—2440	2071	645—1033	793	539—1038	798
<i>v % čerstvé váhy ryb:</i>												
Váha očišť. vykuchané ryby	84,13—90,68	87,63	90,47—92,33	91,23	88,09—91,18	89,63	67,87—87,57	73,84	78,21—87,42	84,11	78,09—89,33	84,53
Váha po vyuzení	59,35—69,03	64,15	57,14—62,04	58,88	61,40—69,52	66,29	51,95—64,59	56,01	57,11—68,54	64,72	46,47—72,55	64,80
Celkové ztráty	30,97—40,65	35,85	37,96—42,86	41,12	30,48—38,60	33,71	35,41—48,05	43,99	31,46—42,89	35,28	27,45—53,53	35,20
<i>Ztráty uzením v % váhy očišť. vykuch. ryby</i>	27,14—31,05	29,07	32,81—36,85	35,49	23,06—30,87	26,04	22,82—26,65	24,80	18,89—28,92	23,19	16,71—47,17	23,22
<i>n</i>	25		10		15		4		19		20	

Původ ryb, stáří	Křižanov 1966 1 +		Nový 1966 2 +		Matějovský 1967 1 +		V. Losenice 1967 2 +		Sklenský 1965 0 +	
	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$	min. — max.	$\bar{x}$
Délka těla v mm	317—361	336	382—454	424	310—414	361	344—416	375	200—242	222
Váha čerstvá v g	457—715	564	1026—1996	1401	374—1075	739	504—1014	714	99—178	146
<i>V % čerstvé váhy ryby:</i>										
Váha očišť. vykuchané ryby	82,78—87,36	85,64	66,68—88,33	83,35	73,91—86,67	81,92	81,42—87,33	84,93	80,50—90,00	85,90
Váha po vyuzení	65,08—70,67	68,52	58,45—72,68	66,18	57,84—71,59	65,54	60,51—71,02	64,69	64,78—73,12	69,01
Celkové ztráty	29,33—34,92	31,48	27,32—41,55	33,82	28,41—42,16	34,46	28,98—39,49	35,31	26,88—35,22	30,99
<i>Ztráty uzením v % váhy očišť. vykuchané ryby</i>	16,76—23,82	20,17	17,19—28,80	21,13	14,64—27,26	19,86	17,49—29,36	24,76	16,53—22,69	19,61
<i>n</i>	15		16		51		26		50	

výtěžnost byla zjištěna v rozmezí 56–69 %. Ztráty uzením tvořily 19,6–35,5 % z připravených vykuchaných ryb. Výtěžnost očištěného trupu bez vnitřností, hlavy a ploutví pro kuchyňskou a konzervářskou úpravu činila v průměru 69–73 % váhy čerstvých ryb. Váhové ztráty při jednoměsíčním zmrazení jsou prakticky bezvýznamné (ca 1 %). Rozsah váhových ztrát při zpracování marén je ovlivňován především váhovým podílem vnitřností, zvláště většími gonádami u adultních jikernaček, naplněným zažívacím traktem u čerstvě vylovených ryb z rybníků a vysokým váhovým podílem rezervního tuku na zažívacím traktu dobře vyživených ryb. Při úpravě uzením rozhoduje o výši ztrát hlavně použitá technologie, jež musí být přizpůsobena velikostem ryb. Byla rovněž prokázána konzumní použitelnost jednorokých marén ke kuchyňské úpravě i k uzení, pokud jejich váha přesahuje 100 g. Při degustaci nebyly zjištěny rozdíly mezi čerstvě uzenými rybami a po jednoměsíčním zmrazení. Byla prokázána značná tučnost maréního masa (až 42 % tuku v sušině u ročků, až 58 % u dvouletých ryb) a jeho vysoká kalorická hodnota (až 250 kcal ve 100 g čerstvého masa), která se zvyšuje uzením.

Došlo dne 7. 2. 1968

Při této příležitosti děkujeme za výpomoc při zpracování materiálu posluchačům rybářské specializace Vysoké školy zemědělské v Brně, zvláště ing. J. Gerglovi a technickým spolupracovníkům katedry, za pochopení při výzkumu konzervace ryb uzením vedoucímu podniku Rybena v Brně s. Kameníkovi.

Literatura

1. CIEGLEWICZ, W.: Zarys technologii ryb. Warszawa 1954, 407 pp. — 2. CORTI, A.: Prozentuelle Fischorgangewichte. = „Schw.Ztschr.für Hydrobiologie“, 12, 1949, (1/2): 17–35. — 3. ČVANČARA, F.: Zemědělská výroba v číslech, díl III. Praha, 1967, 771 pp. 634–641. — 4. GERGEL, J.: Konzumní hodnota marény velké. = In: Dipl.práce AF VŠZ v Brně, 1964, 64 pp. — 5. HOCHMAN, L.: Výzkum biologie a chovu marény. = In: Záv. zpráva resort. výzk. úkolu AF VŠZ v Brně. 1965, 88 pp. — 6. HOCHMAN, L.: Reproductive properties of *Coregonus lav. maraena* (Bl.) in pond culture. = „Acta univ. agric. Brno“, A, 1966: 453–468. — 7. HOCHMAN, L.: K možnostem plnějšího využití potravní základny rybníků přisazením marény. = „Živoč. výr.“, 12, 1967: 417–426. — 8. KLEJMENTOV, I., JA.: Chimičeskij i věsovoj sostav ryb v vodojemach SSSR i zaruběžnych stran. Moskva, 1962, 142 pp. — 9. KRIVOBOK, M. M. - TARKOVSKAJA, O. I.: Svaz mežu sozrevanijem polovych produktov salaki i količestvom žira v jego těle. = „Tr. Latv. otd. VNIRO“, 2, 1957: 301–316. — 10. KRUPAUER, V.: Užitéková hodnota dvouletých bílých amurů a výsledky degustace jejich masa. = „Bulletin VÚR Vodňany“, 1967, 2: 15–22. — 11. KRÍŽENEC-KÝ, J. - PODHRADSKÝ, J.: Vztah užitékové hodnoty kapra k jeho živé váze. = „Sbor. ČSAZ“, 12, 1937: 284–296. — 12. LANTZ, A. W.: A practical method for cleaning and dressing fish. „Trade News“, 16, 1964, 11: 6–8. — 13. LIBOSVÁRSKÝ, J.: Příspěvek k revizi síha sev. marény v ČSR. = „Zool. listy“, 5, 1956: 355–366. — 14. LOVERN, D. A.: Chimijska žirov i žirovnyj obmen ryb. = „Biochimijska ryb“, Moskva, 1953: 70–88. — 15. LUSK, S. - POKORNÝ, J.: Užitéková hodnota síha sev. marény *Coregonus lav. maraena* Bl. = „Zool. listy“, 13, 1964: 353–361. — 16. LUSK, S.: Užitéková hodnota a obsah tuku ve svalovině ostroretky stěhovavé *Chondrostoma nasus* L. = „Zool. listy“, 15, 1966: 54–68. — 17. LÜHMANN, M.: Über die Fettspeicherung bei der Kleinen Maräne *Coregonus albula* L. = „Archiv f. Fischereiwiss.“, 6, 1955: 119–131. — 18. MANN, H.: Untersuchungen an geräucherten Forellen. = „Fischwirt“, 17, 1967, 3: 59–61. — 19. MORAWA, F.: Der Fettgehalt und die regionale Verteilung des Fettes im Körper der Kleinen Maräne. = „Dtsch. Fischerei Zeitung“, 4, 1955: 207–211. — 20. MORAWA, F. W.: Die regionale Verteilung des Fettes bei verschiedenen Süßwasserfischarten. = „Z.f.Fisch.“ N.F. 5, 1956: 116–132. — 21. MORAWA, F. W.: Variations annuelles de la composition chimique et pondérale de *Coregonus fera* Jur. du Lac de Genève. = „Ann. de la St. Centr. d'Hydrobiol. appliqué“, 8, 1960: 284–306. — 22. NOSEK, J.: Technologie rybářského průmyslu. Praha, 1951, 308 pp. —

23. SELIČO, A.: Die Verteilung des Fettes bei einigen Fischen. = „Mitt. d. Westpreuß. Fischereivereins in Danzig“, 1916. — 24. SOLEWSKI, W.: Rozmieszczenie tłuszczu u zimującego narybku karpia (*Cypr. carpio* L.). = „Biuletyn PAN“, 6, 1958: 57-68. — 25. STROGANOV, N. S.: Ekologičeskaja fiziologija ryb. Moskva, 1962, 441 pp. — 26. ŠUBNIKOV, D. A.: O primeněni dannyh analizov žirnosti i krovi ryb k promyslovoj razvedke atlantičesko-skandinavskoj seldi v letnij period. = „Rybn. chozj.“, 35, 1959 (3): 12-14. — 27. ŠULMAN, G. E.: Dinamika sođeržaniya žira v tele ryb. = „Usp. sovr. biol.“, 49, 1960: 225-239. — 28. ŠVESTKA, O.: Užitekova hodnota pstruha duhového. = „Pol. a rybárstvo“, 15, 1963: 14. — 29. TERLECKI, W. - KEM-PINSKA, H.: Sieja i sielawa. Warszawa, 1956, 260 pp. — 30. VOLF, F. - HUBÁČEK, J.: Naši síhové. = In: „Zpr.VÚZ, 45, 1930. — 31. ZIECIK, M.: Sklad wagowy i chemiczny częsci jedalnych i odpadów sielawy (*Coregonus albula* L.) z Jeziora Wydryńskiego w cyklu rocznym. = „Zesz. nauk. WSR w Olsztynie“, 18, 1964: 281-295.

К вопросу технологии обработки сига марены

На материале, состоящем из 440 экземпляров сига в возрасте 0+ 3+ и из разных прудовых условий Чешско-Моравской возвышенности, определяли выход рыбы для дальнейшей переработки. Удельный вес очищенного и выпотрошенного туловища с головой и плавниками для обработки копчением колебался в пределах 74—91 % от веса свежей рыбы. Выход копченой рыбы был определен в пределах 56—69 %. Потери при копчении составляли 19,6—35,5 % от приготовленной выпотрошенной рыбы. Выход очищенного туловища без внутренностей, головы и плавников для столового приготовления или для консервирования составлял в среднем 69—73 % от веса свежей рыбы. Весовые потери при одномесечном замораживании практически незначимы (около 1 %). На размер весовых потерь при обработке сига влияет прежде всего удельный вес внутренностей, особенно увеличенные gonady у взрослых икрынок, наполненный пищеварительный аппарат свежесловленной рыбы из прудов с высокой весовой долей резервного жира на пищеварительных органах хорошо упитанной рыбы. При обработке копчением для объема потерь решающим фактором является примененная технология, которая должна быть приспособлена к размерам рыбы. Была также доказана потребительская годность годовалого сига для столового приготовления или для копчения, поскольку ее вес превышал 100 г. При дегустации не было установлено различий между свежесловленной рыбой и рыбой после месячного замораживания. Была доказана значительная жирность мяса марены (примерно 42 % жира в сухом веществе у годовалой и до 58 % у двухлетней рыбы), и его высокое калорийное достоинство (примерно 250 ккал. в 100 г свежего мяса), которое повышается при копчении.

Текст к таблицам

- I. Доля неупотребимых частей и отходов у сига в возрасте 0+
- II. Доля неупотребимых частей и отходов при подготовке к копчению у молодого сига в возрасте 1+
- III. Доля неупотребимых частей и отходов при подготовке к копчению у взрослых сегов в возрасте 1+
- IV. Доля неупотребимых частей и отходов при подготовке к копчению у маточных сегов в возрасте 2+, 3+
- V. Химический состав мяса и некоторых органов сига
- VI. Калорийное достоинство мяса сига
- VII. Весовые изменения при копчении сига

On the Technology of the Processing of Maraenas

In 440 specimens of maraenas of an age of from 0+ to 3+, bred under different fish pond conditions of the Bohemian-Moravian highland the dressing percentage for further processing was investigated. The proportion of the cleaned and gutted body with the head and fins for smoking ranged within limits of 74—91 per cent of the fresh weight of the fish. The dressing percentage after smoking was found to amount to 56—69 per cent. Losses caused by smoking made up 19.6—25.5 per cent of the prepared, gutted fish. The dressing percentage of the cleaned body without entrails, head, and fins for cooking and canning amounted on an average to 69—73 per cent of the weight of fresh fish. Loss of weight in the case of a one month's freezing is practically insignificant (approx. 1 per cent). The extent of losses of weight in the processing of maraenas is influenced above all by the weight proportion of the entrails, particularly of larger gonads in adult females, of the filled digestive tract in fresh fish from the fish pond, and by the large weight proportion of the fat reserve on the digestive tract of well fed fish. In the processing

by means of smoking the volume of losses depends chiefly on the applied technology, which must be adapted to the size of the fish. Proved was also the suitability of one-year old maraenas for consumption by means of cooking or smoking provided that their weight exceeds 100 grams. Tasting revealed no differences between freshly smoked fish and fish after a month's freezing. There was found also a considerably high fat content of maraena flesh (up to 42 per cent of fat in the dry substance in yearlings and up to 58 per cent in fish aged two years) and its high caloric value (up to 250 kcal in 100 grams of fresh flesh), which increases with smoking.

Text to the tables

- I. The proportion of non-utilizable parts and waste in maraenas of age of 0+
- II. The proportion of non-utilizable parts and waste in the case of the preparation of juvenile maraenas of an age of 1+ for smoking
- III. The proportion of non-utilizable parts and waste in the case of the preparation of adult maraenas of an age of 1+ for smoking
- IV. The proportion of non-utilizable parts and waste in the case of the preparation of brood maraenas of an age of 2+ and 3+ for smoking
- V. The chemical composition of the flesh and of certain organs of the maraena
- VI. The caloric value of maraena flesh
- VII. Changes of weight in the smoking of maraenas

Beitrag zur Technologie der Verarbeitung der Maräne

Bei 440 Exemplaren von Maränen im Alter von 0+ bis 3+ aus verschiedenen Teichen der Böhmischo-mährischen Höhe wurde die Ausbeute für die weitere Verarbeitung festgestellt. Der Anteil des gereinigten, ausgenommenen Rumpfes mit Kopf und Flossen zur Selchwarenverarbeitung betrug 74–91 % des Gewichtes des frischen Fisches. Die Selchwarenausbeute bewegte sich in den Grenzen von 56 bis 69 %. Die Selchverluste betrugen 19,6–35,5 % der vorbereiteten, ausgenommenen Fische. Die Ausbeute des gereinigten Rumpfes ohne Innereien, Kopf und Flossen zur küchenmäßigen und Konserven-Verarbeitung betrug 69 bis 73 % des Gewichtes frischer Fische. Die Gewichtsverluste bei einmonatiger Tiefkühlung sind praktisch bedeutungslos (zirka 1 %). Das Ausmaß der Gewichtsverluste bei der Verarbeitung der Maränen wird vor allem durch den Gewichtsanteil der Innereien, insbesondere durch größere Gonaden bei adulten Rogenern, vollen Verdauungstrakt bei frisch gefangenen Teichfischen und durch einen hohen Reservefettanteil am Verdauungstrakte gut ernährter Fische, beeinflusst. Bei der Selchwarenzubereitung ist die Höhe der Verluste hauptsächlich durch die angewandte Technologie, welche der Größe der Fische angepaßt sein muß, bedingt. Ferner wurde die Konsumfähigkeit einjähriger Maränen zur küchenmäßigen Zubereitung und zum Selchen nachgewiesen, sofern ihre Gewichte 100 g überschreiten. Bei der Degustation wurden keine Unterschiede zwischen den frisch und nach einmonatiger Tiefkühlung geselchten Fischen festgestellt. Es wurde ein bedeutender Fettgehalt des Maränenfleisches (bis 42 % Fett in der Trockensubstanz bei Jährlingen und 58 % bei zweijährigen Fischen) und ein hoher kalorischer Wert desselben (bis 250 kcal je 100 g frisches Fleisch) nachgewiesen, welcher sich beim Selchen erhöht.

Text zu den Tafeln

- I. Anteil der ungenießbaren Teile und des Abfalls bei Maränen im Alter von 0+
- II. Anteil der ungenießbaren Teile und des Abfalls bei Vorbereitung zum Selchen bei juvenilen Maränen im Alter von 1+
- III. Anteil der ungenießbaren Teile und des Abfalls bei Vorbereitung zum Selchen bei adulten Maränen im Alter von 1+
- IV. Anteil der ungenießbaren Teile und des Abfalls bei Vorbereitung zum Selchen bei Generationsmaränen im Alter von 2+ und 3+
- V. Chemische Zusammensetzung des Fleisches und einiger Organe der Maräne
- VI. Kalorischer Wert des Maränenfleisches
- VII. Gewichtsveränderungen beim Selchen der Maränen

Adresa autora:

Doc. ing. Ladislav Hochman, CSc., ing. Jiří Jirásek, CSc., Vysoká škola zemědělská katedra rybářství a hydrobiologie, Brno, Zemědělská 1

Podepsáno k tisku dne 13. 8. 1968

Chytra F.: K problematice rybníkářství a novým poznatkům v říčním rybářství	465
Krupauer V.: Schopnost konzumu rostlin u tříletých a čtyřletých bílých amurů	467
Smíšek J.: Vliv typu ošupení na růst kaprů (<i>K₁₋₃</i>)	475
Jirásek J.: K vlivu hustoty obsádky a příkrmování na kvalitu kapřího plůdku	485
Hochman L., Losos B., Jirásek J., Heteša J.: Význam minerálního hnojení a příkrmování při intenzifikaci odchovu kapřího plůdku	495
Janeček V., Kreuz M.: Nový typ luminotermostatu pro stanovení potřeby hnojení rybníků biologickými testy	505
Vejvoda M.: Vliv aplikačních metod pentachlorfenolátu sodného jako moluskocidu na ryby v ošetřované oblasti	511
Havelka J., Albertová O.: Vliv rozmrazovací kapaliny a některých aromatických látek na nižší vodní živočichstvo a ryby	519
Kupka J.: Plodnost lipana podhorního (<i>Thymallus thymallus</i> L.)	527
Hochman L., Jirásek J.: Příspěvek k technologii zpracování marény	537

СОДЕРЖАНИЕ

Хитра Ф.: К проблематике рыборазведения и новых познаний в речном рыбоводстве (ч/465). — Крупауер В.: Способность потребления растений трехлетними и четырехлетними белыми амурями (473). — Смишек Я.: Влияние типа чешуйчатого покрова на рост карпов (*K₁₋₃*) (482). — Йирасек Й.: К вопросу влияния густоты заселенности рыбы и подкормки на качество сеголетков карпа (492). — Гохман Л., Лосос Б., Йирасек Й., Гетеша Й.: К вопросу значения минерального удобрения и подкормки при интенсификации выращивания мальков карпа (503). — Янечек В., Креуз М.: Новый тип люминотермостата для определения биологическими тестами потребности прудов в удобрении (509). — Вейвода М.: Влияние применения методов пентахлорфенолята натрия в качестве моллюскоцида на рыбу в обрабатываемой области (516). — Гавелка Й., Альбертова О.: Влияние размораживающей жидкости и некоторых эфиромасличных веществ на низший водной животный мир и рыбу (524). — Купка Й.: Плодовитость хариуса (*Thymallus thymallus* L.) (534). — Гохман Л., Йирасек Й.: К вопросу технологии обработки сига марены (547).

CONTENT

Chytra F.: On the Problems of Pond Fish Culture and on New Notions in the River Fishery (Cz/465). — Krupauer V.: The Capacity for Plant Consumption of Three- and Four-Year Old Grass Carp (474). — Smíšek J.: The Influence of the Type of Scales on the Growth of Carp (*K₁₋₃*) (483). — Jirásek J.: The Influence of the Density of the Stocking Rate and of Supplementary Feeding on the Quality of Carp Fry (493). — Hochman L., Losos B., Jirásek J., Heteša J.: Importance of Mineral Fertilizing and Supplementary Feeding during the Intensification of Carp Fingerling Rearing (504). — Janeček V., Kreuz M.: A New Type of Luminothermostat for the Determination of the Needs for Fertilizing of Fish-ponds by means of Biological Tests (509). — Vejvoda M.: The Influence of the Methods of Application of Sodium Pentachlorophenolate as a Molluscicide on Fish in the Treated Area (517). — Havelka J., Albertová O.: The Influence of De-freezing Liquid and of Certain Aromatic Substances on Lower Aquatic Animals and on Fish (525). — Kupka J.: The Fertility of the Grayling (*Thymallus thymallus* L.) (534). — Hochman L., Jirásek J.: On the Technology of the Processing of Marenas (547).

INHALT

Chytra F.: Zur Problematik der Teichwirtschaft und zu neuen Erkenntnissen in Flußfischerei (Tch/465). — Krupauer V.: Fähigkeit zum Konsum von Pflanzen bei drei- und vierjährigen Graskarpfen (474). — Smíšek J.: Einfluß

des Beschuppungstyps auf das Wachstum der Karpfen (K_{1-3}) (484). — Jirásek J.: Zum Einfluß der Besatzdichte und Beifütterung auf die Qualität der Karpfenbrut (494). — Hochman L., Losos B., Jirásek J., Heteša J.: Bedeutung der Mineraldüngung und der Beifütterung bei der Intensifikation der Karpfenbrutauzucht (res. E/504). — Janeček V., Kreuz M.: Neuer Typ eines Luminothmostaten zur Bestimmung des Düngungsbedarfes von Teichen durch biologische Teste (510). — Vejvoda M.: Einfluß der Methoden einer Applikation des Natriumpentachlorphenolats als Molluskozid für Fische im behandelten Gebiet (517). — Havelka J., Albertová O.: Einfluß der Enteisungsflüssigkeit und einiger aromatischen Stoffe auf niedere Wasserlebewesen und Fische (525). — Kupka J.: Fruchtbarkeit der Asche (*Thymallus thymallus* L.) (535). — Hochman L., Jirásek J.: Beitrag zur Technologie der Verarbeitung der Maräne (548).

TABLE DES MATIÈRES

Chytra F.: Problèmes des étangs et acquis nouveaux sur la pêche fluviale (Tch/465). — Krupauer V.: Aptitude à la consommation des plantes par les amours (carpes) blancs de 3 et de 4 ans (res. An/474, Al/474). — Smišek J.: Influence du type d'écaillés sur la croissance des carpes (C_{1-3}) (res. An/483, Al/484). — Jirásek J.: Influence de la densité du peuplement et de la distribution des aliments sur la qualité de l'alevin de carpe (res. An/493, Al/494). — Hochman L., Losos B., Jirásek J., Heteša J.: Intérêt de la fumure minérale et de la distribution supplémentaire des aliments pour l'intensification de l'élevage de l'alevin de carpe (res. An/504). — Janeček V., Kreuz M.: Type nouveau de lumino-thermostat, destiné à la détermination, au moyen des tests biologiques, du besoin de fumures pour les étangs (res. An/509, Al/510). — Vejvoda M.: Influence des méthodes d'application du pentachlorophénolate de sodium, en tant que molluscicide, sur les poissons dans la zone traitée (res. An/517, Al/517). — Havelka J., Albertová O.: Influence d'un liquide de décongélation et de certaines substances aromatiques sur la faune aquatique inférieure et les poissons (res. An/525, Al/525). — Kupka J.: Fertilité de l'ombre commun (*Thymallus thymallus* L.) (res. An/534, Al/535). — Hochman L., Jirásek J.: Contribution à la technologie de transformation du lavaret (res. An/547, Al/548).

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