



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Praktika v rybníkářství

Pavel Hartman, Ján Regenda

OBSAH

HYDROLOGIE RYBNÍKŮ A BIOTECHNOLOGIE RYBNÍČNÍ PRODUKCE <i>Pavel Hartman</i>	11
1.1. Úvod do rybníkářství	13
1.1.1. Rozdělení sladkovodního rybářství	14
1.1.2. Charakteristika rybníční akvakultury	15
1.1.3. Analýza rybářství a jeho rozvoj podle Národního strategického plánu pro oblast rybářství na období 2014–2020 (2024)	16
1.2. Právní normy upravující podmínky chovu ryb v rybnících	18
1.2.1. Přehled právních norem upravujících podmínky chovu ryb v rybnících	18
1.2.2. Povolení k nakládání s vodami, povolení ke stavbám či obnovám a opravám rybníků	19
1.3. Hydrologie rybníků a biotechnologie rybníční produkce	21
1.3.1. Napájení rybníků a jejich průtočnost	21
1.3.2. Ztráty vody v rybníku	22
1.3.3. Účelové rozdělení obsahu vody v rybníku	23
1.3.4. Hráz jako stavba	30
1.3.5. Výpustní a regulační objekty rybníků	30
1.4. Revitalizace rybníků	36
1.5. Přirozená produkce rybníků	40
1.5.1. Rozdělení rybníků podle intenzity hospodaření	40
1.5.2. Faktory ovlivňující úživnost rybníků	41
1.6. Zoohygiena rybníčního prostředí, welfare ryb	46
1.6.1. Obsah rozpuštěných a uvolněných plynů ve vodě	46
1.6.2. Zařízení na obohacování vody kyslíkem	51
1.6.3. Rozpuštěné látky minerální povahy	59
1.6.4. Kontrola kvality vody a přirozené potravy v rybnících	61
1.7. Výživa a kultivace rybníční biocenózy	67
1.7.1. Aplikace organických hnojiv jako zdroje uhlíku	67
1.7.2. Minerální hnojení rybníků jako způsob možného doplnění biogenních prvků	78
1.7.3. Nepřímé zdroje živin v rybníční akvakultuře, balance živin	81
1.8. Vápnění a oxid uhličitý	83
1.8.1. Vápnění pro doplnění Ca^{2+} jako živiny a komponentu uhličitanového komplexu	84
1.8.2. Preventivní a dezinfekční vápnění	85
1.8.3. Vápník v rybníčním sedimentu	86

1.9. Kontrola rozvoje vodních porostů a používání dezinfekčních přípravků	92
1.10. Literatura	94

PROFESNÍ RYBNÍČNÍ AKVAKULTURA SE ZAMĚŘENÍM NA CHOV KAPRA 2 99

Pavel Hartman

2.1. Úvod k chovu kapra	101
2.2. Chov kapra a jeho reprodukce	101
2.2.1. Tříletý a čtyřletý chovatelský cyklus kapra	101
2.2.2. Výtěr kapra	103
2.3. Odchov plůdku kapra	112
2.4. Odchov násad kapra	120
2.5. Odchov tržního kapra	124
2.6. Přikrmování obsádek a krmný plán	125
2.7. Hustota obsádek ryb a jejich skladba	132
2.8. Polykulturní obsádky	135
2.8.1. Polykultura kapra a lína	136
2.8.2. Polykultura kapra a býložravých ryb	137
2.8.3. Polykulturní obsádky kapra a síhů (síh maréna, síh peled)	139
2.8.4. Polykulturní obsádky kapra a dravých ryb	140
2.9. Výlovy rybníků a přeprava ryb	144
2.9.1. Výlovy rybníků	144
2.9.2. Přeprava ryb	150
2.10. Komorování ryb	159
2.10.1. Péče o komorové rybníky	160
2.10.2. Otevírání prohlubní a náhradní aerace	161
2.11. Sádkování ryb	166
2.11.1. Konstruktivní řešení sádek a stříků	169
2.11.2. Normativní ztráty na kapru při jeho sádkování	172
2.12. Závěr	174
2.13. Literatura	174

3.1. Úvod k chovu doplňkových druhů ryb	181
3.2. Chov lína obecného	188
3.2.1. Bionomie lína	188
3.2.2. Rozmnožování lína	191
3.2.3. Technologie chovu lína	197
3.2.4. Výlov, třídění, přeprava a sádkování lína	201
3.2.5. Význam a postavení lína na trhu	204
3.3. Chov amura bílého	205
3.3.1. Bionomie amura	205
3.3.2. Rozmnožování amura	208
3.3.3. Technologie chovu amura	212
3.3.4. Výlov, třídění, přeprava a sádkování amura	219
3.3.5. Význam a postavení amura na trhu	220
3.4. Chov tolstolobce pestrého a tolstolobika bílého	222
3.4.1. Bionomie tolstolobce	223
3.4.2. Bionomie tolstolobika	225
3.4.3. Rozmnožování tolstolobce a tolstolobika	228
3.4.4. Technologie chovu tolstolobce a tolstolobika	231
3.4.5. Výlov, třídění, přeprava a sádkování tolstolobce a tolstolobika	234
3.4.6. Význam a postavení tolstolobce a tolstolobika na trhu	235
3.5. Chov síhů	237
3.5.1. Bionomie marény	239
3.5.2. Bionomie peledě	241
3.5.3. Rozmnožování síhů	243
3.5.4. Technologie chovu síhů	250
3.5.5. Výlov, třídění, přeprava a sádkování síhů	257
3.5.6. Význam a postavení síhů na trhu	259
3.6. Chov štiky obecné	261
3.6.1. Bionomie štiky	261
3.6.2. Rozmnožování štiky	264
3.6.3. Technologie chovu štiky	271
3.6.4. Výlov, třídění, přeprava a sádkování štik	282
3.6.5. Význam a postavení štiky na trhu	285
3.7. Chov candáta obecného	286
3.7.1. Bionomie candáta	286
3.7.2. Rozmnožování candáta	290
3.7.3. Technologie chovu candáta	303
3.7.4. Výlov, třídění, přeprava a sádkování candáta	311
3.7.5. Význam a postavení candáta na trhu	315

3.8. Chov sumce velkého	316
3.8.1. Bionomie sumce	316
3.8.2. Rozmnožování sumce	323
3.8.3. Technologie chovu sumce	336
3.8.4. Výlov, třídění, přeprava a sádkování sumce	348
3.8.5. Význam a postavení sumce na trhu	350
3.9. Literatura	352

PŘÍLOHY

357

Diagram technologie chovu kapra v ČR	359
Zkratky a označování jednotlivých kategorií vedlejších druhů ryb	360
Diagram označování věkových kategorií ryb s ohledem na jejich růst v čase	361
Fotogalerie různých typů uzlů používaných v rybníkářství	362
Fotogalerie různých typů háčků používaných v rybníkářství	365
Poděkování	368
Abstrakt	370
Abstract	372
O autorech	374

3.6. Chov štiky obecné

Druhové jméno: Štika obecná (*Esox lucius*, L. 1758)

Zkratka: Š

Další jména, synonyma: „štika“, ščika, štik obecný, štik obecný, zubatá, kudla, štíhle

Doporučený jednoslovný název: štika

Rozšíření

Areál rozšíření štiky obecné je poměrně široký, vyskytuje se cirkumpolárně mezi 40° až 75° s.š. V Evropě se vyskytuje od Anglie a Irska, přes Francii, Itálii (jen po Tiberu) až k Černému moři. Je známá také z povodí Dunaje, v pobaltských státech a Finském zálivu. V jižní části Evropy však chybí v Řecku a na části Balkánského poloostrova a na Pyrenejském poloostrově (byla tam však introdukována). Na území bývalého Sovětského svazu na severu obývá všechny sibiřské řeky a její jižní část areálu rozšíření tvoří povodí řek Volha, Ural, Kura, Amudarja. Vyskytuje se také v Kaspickém a Aralském moři. Na dálném východě se vyskytuje přes jezera Balchaš a Bajkal až k Čukotskému poloostrovu. V Severní Americe se vyskytuje od Aljašky přes povodí Velkých jezer do Pensylvánie, na jih až k řece Mississippi (Lusk a kol., 1992; Baruš a Oliva, 1995a; Holčík, 1998).

U nás je rozšířena na celém území ve všech vhodných biotopech, včetně pstruhového pásma.

3.6.1. Bionomie štiky

Základní popis a poznávací znaky

Tvar těla a zabarvení štiky je všeobecně znám. Podobnost s jiným druhem u nás není.

Stanoviště a chování

Štika preferuje prostředí s úkryty, klidnou vodou a členitým terénem. Tam za kameny, potopenými keři, stromy, antropogenním odpadem apod. nachází dostatek vhodných úkrytů. V rychleji proudících tocích vyhledává klidnější místa za kameny, v prohlubních nebo v bočních ramenech. Ve velkých a hlubokých nádržích se zdržuje vždy při pobřeží. V rybnících se zdržuje v blízkosti břehů v travních porostech a prostorově si tak příliš nekonkuruje s candátem (Mareš a Burleová, 1983; Baruš a Oliva, 1995a). Štika je stanovištní ryba, která jen výjimečně migruje mimo své území. Tuto skutečnost dokládají výsledky četných sledování, kdy se většina jedinců (až 80 %) zdržovala do 1 km od místa svého vysazení. Teritorium, kde se trvale zdržuje, bývá malé a dokáže ho aktivně hájit (Lusk a kol., 1992). Bylo zjištěno, že na stejném místě (do 100 m) bylo opakovaně chyceno (i po několika letech) až 89 % ryb již jednou ulovených (Baruš a Oliva, 1995a). K větší migraci u štik dochází jen ve spojení s reprodukcí, kdy vytahuje proti proudu a do travnatých mělčin. U jedinců, kteří přece jen trochu migrují, byla zjištěna lepší kondice a rychlejší růst (až dvojnásobný). To je způsobeno tím, že ryby, jež setrvávají na svém stanovišti, jsou závislé na „příplutí“ potravy a mohou proto častěji hladovět (Baruš a Oliva, 1995a). Někteří autoři uvádějí, že vysazované štiky mají tendenci migrovat častěji než „domácí“ jedinci. Štika je nejaktivnější ráno. Ve večerních a nočních hodinách vykazuje nejmenší aktivitu (Baruš a Oliva, 1995a).

Biomasa štik ve volných vodách je poměrně nízká a pohybuje se v rozmezí 2,5–13,0 kg.ha⁻¹, ojediněle až 30,0 kg.ha⁻¹. U nově napuštěných přehrad, v období „štičí fáze“, však může dosáhnout roční úlovek štik až 15–40 kg.ha⁻¹. Ve starších přehradách a jezerech dosahuje roční výlov štik obvykle jen 2–5 kg.ha⁻¹. Na ideálních stanovištích s dostatkem úkrytů a potravy, např. aluvium řek, může dosáhnout její biomasa až 100–180 kg.ha⁻¹ (Hanel a Lusk, 2005). Úmrtnost štik ve volných vodách v prvním roce je poměrně velká. Hustota jejich populace při velikosti do 41 cm je limitována predacním tlakem větších jedinců, kteří ji tak zcela určují. Tento stav nezmění ani intenzivní zarybňování Š₁. Svědčí o tom i věková struktura všech jedinců štičí populace zjištěná při vytrávení jezera „Loch Choin“: 0+ 76,8%; 1+ 12,7%; 2+ 5,6%; 3+ 1,2%; 4+ 0,5%; 8+ 0,1% (Baruš a Oliva, 1995a).

Nároky na prostředí

Štika není náročná na kvalitu prostředí. Dobře snáší eutrofní typ vod a prostředí s intenzifikací chovu kapra (Čítek a kol., 1998; Dubský a kol., 2003). Vyhovuje jí teplejší voda, kde lépe roste. Toleruje teplotu vody až do 29–30 °C. Optimální teplota vody pro příjem a trávení potravy štikou je však 16–20 °C. Na obsah kyslíku ve vodě je středně náročná, víc než kapr (Dubský, 1998; Čítek a kol., 1998). Lusk a kol. (1992) uvádějí, že štika nesnáší nižší hodnoty pH. Nevadí jí však brakické vody, kde se dokonce při salinitě 8 ‰ vytírá (Baruš a Oliva, 1995a; Hanel a Lusk, 2005). Pro chov štik jsou nevhodné zabahněné rybníky s trvalým zákalem vody (Čítek a kol., 1998).

Růstové schopnosti

Řada autorů se shoduje v tom, že štika patří mezi naše nejrychleji rostoucí druhy ryb. Vyznačuje se vysokou žravostí (Lusk a kol., 1992). Její délkový růst je velmi rychlý, a to zejména v prvním roce života, kdy nejčastěji dorůstá s ohledem na potravní zdroje 16–25 cm. V extrémních podmínkách pak jen 8–10 cm, resp. až 50 cm. K rozrůstání štik ve stejných potravních podmínkách dochází již od velikosti 3–3,5 cm. Rychlený plůdek štiky může ve věku 3–4 týdnů dosahovat až 5 cm (Čítek a kol., 1998).

Mlíčáci štiky rostou pomaleji než jikernačky (Baruš a Oliva, 1995a). Lusk a kol. (1992) uvádějí, že větší štiky, nad 2–3 kg, přirůstají ročně 1–3 kg. V rybnících je jejich růst limitován především dostatkem vhodných potravních zdrojů. Dubský (1998) uvádí tyto obvyklé hodnoty: Š₁: 100–200 (500) g, Š₂: cca 1 000 g a poté ročně 1–2 kg. Přehled růstových schopností štiky obecné podle různých autorů uvádí tab. 3.30.

Tab. 3.30. Přehled růstových schopností štiky podle různých autorů.

věk	Baruš a Oliva (1995a)		Lusk a kol. (1992)	Dubský a kol. (2003)	Dyk (1952)
	rozpětí	průměr			
Š ₁	162–279 mm	211,6 mm	120–500 mm	160–250 mm	50–150 g 100–300 mm
Š ₂	155–422 mm	324,5 mm	160–600 mm	200–450 mm	600–850 g 350–550 mm
Š ₃	231–558 mm	432,4 mm	230–650 mm	300–600 mm	2–3 kg 600–750 mm
Š ₄	268–750 mm	521,9 mm	300–700 mm	400–700 mm	4–5 kg 750–800 mm

Štika je středněvěká ryba. Obvykle se dožívá 3–5 let, zřídka 8–10 let, zcela výjimečně do 25 let. U nás se nejčastěji loví čtyřletí jedinci. Větší schopnost dožít se vyššího věku mají jikernačky (Baruš a Oliva, 1995a).

Potravní nároky

Štika je typickým dravcem našich vod. Vyznačuje se velkou žravostí. Díky tomuto potravnímu chování je od nepaměti považována za „rybího škůdce“. Ve své době ji Josef Šusta popsal slovy: „co jest tygr na pevné zemi, co žralok v moři, to štika ve vodách sladkých“ (Šusta, 1997). V pstruhových vodách a plůdkových rybnících proto není žádoucí. Štika je denní dravec, který v noci odpočívá (Holčík, 1998). Setrvává na místě a pozoruje okolí. Na kořist pak vyráží prudkým výpadem. Při jeho neúspěchu již kořist obvykle nepronásleduje na větší vzdálenost (Hanel a Lusk, 2005).

Příjem potravy začíná u štiky ještě před úplnou resorpcí žlutkového vajíčka, při velikosti 11 mm. S ohledem na teplotu vody to bývá 6.–10. den po vykulení. Rozplavaný plůdek štiky se živí zooplanktonem, především středně velkými buchankami (Copepoda) a perloočkami (Cladocera). Později od velikosti cca 20 mm začíná přijímat i bentos. Ve velikosti 20–40 mm zkonzumuje denně 300–400 kusů nauplií, což představuje 30–40 % jeho hmotnosti. Vyhovují mu především velké perloočky (Cladocera). Odrostlejší plůdek nepohrdne ani larvami hmyzu, vodním hmyzem a jeho dospělci. Od velikosti (2) 3–5 cm začíná s lovem plůdku ryb (Mareš a Burleová, 1983; Baruš a Oliva, 1995a; Čítek a kol., 1998; Dubský, 1998). Přesnější popis potravy plůdku štiky uvádí ve své práci Lohniský (1970), viz tab. 3.31. Plůdek štiky se ve své žravosti nebojí napadnout ani své sourozence o stejné velikosti. Pozřít tak velké sousto bývá obtížné, takže často oba jedinci uhynou. Propuknutí kanibalizmu je často signálem pro ukončení odchovu rychlené štiky.

Tab. 3.31. Přehled potravy plůdku štiky (Lohniský, 1970).

velikost štiky (mm)	druh potravy
10–12	smíšená výživa, planktonní korýši – převážně litorální druhy: <i>Sida</i> , <i>Diaphanosoma</i> , <i>Eurycerus</i> , <i>Daphnia</i> , <i>Cyclops</i>
12–20	velcí planktonní korýši, larvy Chironomidae, plůdek ryb
20–30	larvy Chironomidae, Coleoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Diptera, méně plůdek ryb a litorální Cladocera a Copepoda
40–50	larvy hmyzu, Ostracoda, litorální Cladocera a méně plůdek plotice o velikosti 16–17 mm, kanibalismus
64–69	planktonní korýši (<i>Daphnia</i> , <i>Cyclops</i>), ojediněle larvy Chironomidae a <i>Chaoborus</i> , plůdek lína, kanibalismus
75–80	Přechod k dravému způsobu života: ryby – 44 %, bentos – hlavně <i>Ephemeroptera</i> – 38 %, planktonní korýši – 18 %

Hlavní část potravy štiky tvoří ty druhy ryb, které se vyskytují v jejím okolí nejčastěji (Lusk a kol., 1992). V potravě našich štik ze stojatých vod se proto nejčastěji objevuje okoun a plotice. V tekoucích vodách pak jelec a „bělice“ (Šimek, 1954). Potravní spektrum štiky je ve srovnání s candátem nebo okounem širší a čítá u nás přes 14 druhů. Adámek a Opačák (2005) ve svém experimentu zjistili, že hlavním stimulem pro útok štiky na potravu je pohybová aktivita kořisti.

Štika je schopna pozřít kořist až o velikosti 51 % svého těla. Ryby požírá takřka vždy hlavou napřed. Dyk (1952) uvádí, že polknuté nepohodlné sousto dokáže štika prudkými trhavými pohyby hlavou opět vyvrhnout. Na kilogram svého přírůstku zkonzumuje v průměru 5 kg (3 až 7 kg) potravních ryb, přičemž u starších ryb bývá krmný koeficient vyšší. Potravu přijímá i v zimě, takže vyžaduje dostatek potravy i v komorách (Mareš a Burleová, 1983; Lusk a kol., 1992; Baruš a Oliva, 1995a; Dubský a kol., 2003). Při nedostatku větší potravy je schopna i odrostlejší štika konzumovat bezobratlé živočichy. Například v některých jezerech Walesu se v květnu živí štiky (až 8 kg) blešivci (*Gammarus pulex*). U nás bylo ve vodárenské nádrži Hubenov zjištěno, že při nedostatku rybí kořisti lovily štiky žáby, užovky, raky a konzumovaly hojně se vyskytující chrostíky *Anabolia sessor* (Baruš a Oliva, 1995a). V době nouze o potravu loví i drobné savce a vodní ptáky (Dyk, 1952; Mareš a Burleová, 1983). V rybníkářství se potravní chování štiky využívá k tlumení výskytu – „biomelioraci“ nežádoucích druhů ryb, jež potravně konkurují kapru (Adámek a kol., 2010). Společně s candátem plní taky funkci „zdravotní policie“, která likviduje nemocné a oslabené ryby. V Maďarsku v nedávné době uskutečnili řadu poměrně úspěšných experimentů s aplikací umělých krmiv – granulí štikám. Kanibalismus štiky však zůstává velkým problémem pro její případný chov v intenzivní akvakultuře, tak jak se to stalo se sumcem nebo candátem.

3.6.2. Rozmnožování štiky

K rozmnožování štik dochází časně zjara. Zpravidla to bývá v březnu a začátkem dubna. Na jižní Moravě po teplé zimě dokonce i v únoru. Naopak po dlouhých zimách to může být až koncem dubna (v květnu). Například v Dánsku se vytírá až začátkem června. Štika ráda vytahuje při jarním tání proti proudu, kde se vytírá na zaplavené louky. Někdy proniká až do pstruhových vod v horním úseku toku. V době tření se nebojí vstupovat ani do zarostlých mělčin s hloubkou vody jen 15–30 cm. Teplota vody při výtěru obvykle dosahuje 7–9 °C, jsou však známé výtěry i při nižších hodnotách (od 1,5 °C). Období výtěru štik je možné identifikovat s dobou rozmnožování ropuchy obecné (*Bufo bufo*) a kvetení podbělu lékařského (*Tussilago farfara*), resp. sasanek (*Anemonoides*). Období výtěru štik na jedné lokalitě trvá 2–3 týdny (Lusk a kol., 1992; Baruš a Oliva, 1995a; Dubský a kol., 2003). Na trdliště připlouvají obvykle nejdříve mlíčáci i několik dní před vlastním výtěrem, jikernačky později. Výtěr štik je jednofázový, i když u velkých jikernaček nedozrávají všechny jikry najednou. Na začátku výtěrového období doprovází jikernačku několik mlíčáků, později se poměr pohlaví vyrovnává. Jako první se vytírají obvykle mladší a menší jedinci. Skupiny třoucích se ryb nebývají početné. Samotný výtěr nastává za slunečných dní po prohřátí vody, tedy mezi polednem až večerem. Bývá bouřlivý a trvá několik hodin (Baruš a Oliva, 1995a; Dubský a kol., 2003). Nemožnost výtěru vede u štik k resorpci jiker a může vést až k úhynu ryb (Čítek a kol., 1998). Možnosti přirozeného rozmnožování štik v naší zregulované a odvodněné krajině jsou dnes značně omezené.

Pohlavní zralost nastupuje u štiky velmi časně. U nás již na konci prvního roku života bývá většina mlíčáků a menší část jikernaček plodná. A to i při velikosti těla jen 14,2 cm (♀), resp. 11 cm (♂). Zbylá část populace dosahuje pohlavní zralosti ve druhém, resp. až třetím roce, při délce 31–45 cm. V chladných severských vodách štiky dozrávají později, v 5. až 6. roce života. Rozhodujícím faktorem pro pohlavní zralost štik tak není věk, ale jejich velikost (alespoň 25–26 cm). Poměr pohlaví v populaci mladých štik je více méně vyrovnaný, s mírnou převahou mlíčáků. Od čtvrtého roku však v ní začínají převažovat jikernačky (Baruš a Oliva, 1995a).

Pohlavní dimorfismus je u štik méně výrazný. V obecné rovině bývají jikernačky větší a dožívají se vyššího věku. V době před výtěrem mají větší objem břišní partie, která je bílá. U jikernaček je urogenitální papila širší, bez příčné štěrbin. Má tvar oválné prohlubně, po obvodu s bradavičnatými okraji narůžovělé barvy. Mezi anusem a urogenitálním otvorem je znatelné zřasení tkáně. Mlíčáci se vyznačují štíhlejší stavbou těla. U mlíčáků je močopohlavní otvor šterbinovitý a má tvar písmene „T“ (příčná šterbina je u anální ploutve). S ohledem na velmi malé množství mlíčí – několik kapek, není žádoucí ověřovat pohlaví, nebo zralost mlíčáků vytlačováním spermatu (Berka a Hamáčková, 1980; Dubský, 1998).

Jikry štiky mají bledě žlutou barvu (Dubský a kol., 2003). Jejich celkové množství v těle jikernaček se s rostoucím věkem, resp. hmotností zvyšuje. Jejich relativní počet na kilogram hmotnosti se však snižuje. Proto jsou obvykle údaje o plodnosti jikernaček štiky poměrně rozdílné. Jsou uváděny hodnoty od 15 do 50 tis. ks.kg⁻¹ (Baruš a Oliva, 1995a; Čítek a kol., 1998; Randák a kol., 2013). Nicméně pro potřeby rybářského provozu budeme uvažovat s relativní plodností štiky na úrovni 20–40 tis. ks.kg⁻¹ (Mareš a Burleová, 1983; Lusk a kol., 1992; Dubský 1998). Podobně je široké rozpětí plodnosti jikernaček uváděno i pro absolutní plodnost, a to 10 až 400 tis. ks.kg⁻¹ (Čítek a kol., 1998). V provozních podmínkách se však absolutní plodnost menších ryb (2–3 kg) bude pohybovat v rozmezí 20–60 (80) tis. kusů (Baruš a Oliva, 1995a). Velikost nenabobtnalých jiker je 1,5–2,0 mm a po nabobtnání měří 2,5–3 mm. Do jednoho litru se vejde cca 70 tis. ks nabobtnalých jiker. Jikrák se po styku s vodou uzavírá mikropyle do 30–60 sekund. Po 3–4 minutách od oplození se jikry stávají lepivými (Baruš a Oliva, 1995a; Füllner a kol., 2007; Randák a kol., 2013).

Sperma mlíčáků štik bývá bílé barvy. Na začátku výtěrového období má smetanovou konzistenci, která postupně řídne až do mléčné (vodové) konzistence. K produkci mlíčí u mlíčáků může docházet již v lednu. Mlíčí se však uvolňuje postupně a tak je možné použít mlíčáky k jeho odběru opakovaně (Baruš a Oliva, 1995a; Čítek a kol., 1998). Mlíčáci uvolňují vždy jen malé množství mlíčí v rozmezí 0,1 až 1,2 ml, obvykle však jen 0,3–0,5 ml. S rostoucí hmotností štik se však úměrně nezvyšuje množství jednorázového odběru spermatu. Relativně vyšší počet spermií na kilogram své hmotnosti vykazují naopak lehčí mlíčáci. Proto k umělému výtěru plně postačují jedinci o hmotnosti 0,7–1,5 kg (Linhart, 1985; Čítek a kol., 1998). Sperma štik je dobře pohyblivé. Koncentrace spermií v něm dosahuje 10–30 mil. ks.mm⁻³, v průměru 18,5 mil. ks.mm⁻³. Po aktivaci vodou jsou spermie štiky pohyblivé 1–2 minuty (Linhart a Pokorný, 1984; Čítek a kol., 1998).

Inkubační doba jiker štiky se zpravidla pohybuje v rozmezí 110–130 d°, při teplotě vody 8–10 °C a trvá 11 až 16 dní. Na průběh inkubace má vliv teplota vody. Za stálé a ideální teploty vody 10 °C se jikry štiky inkubují 12 dní (120 d°). Při teplotě vody 15 °C to je 6,3 dne (95 d°) a při 18 °C to je dokonce jen 4,7 dne (85 d°), resp. při teplotě vody v rozmezí 14–20 °C jen 5–5,8 dne (81–100 d°). Nicméně při teplotě vody 5,8 °C se jikry štiky kulí až za 30,9 dne, tedy při 180 d°. Pro inkubaci jiker štiky z umělého výtěru je letální teplota vody pod 4 °C a nad 22 °C (ON 46 6836, 1987; Baruš a Oliva, 1995a). Oční body se u jiker štiky objevují po přibližně 70 d° (Čítek a kol., 1998).

Vykulený plůdek dosahuje velikosti 7–9 mm a nemá vytvořená ústa a žaberní orgán. Lepkavou papilou na přední části hlavy se přichycuje k rostlinám nebo náhradnímu substrátu. Resorpce žloutkového vaku trvá s ohledem na teplotu vody 5–10 dní (Baruš a Oliva, 1995a).

Triploidizace/Hybridizace

U štiky se u nás neprovádí.

Selekce remontních a výběr generačních ryb

Generační štiky bývají vybírány především z vhodné partie tržních štik při podzimních, případně jarních výloveh hlavních rybníků s tržní rybou. Preferovány jsou tří až čtyřleté jikernačky o hmotnosti 2 až 3 kg a mladší mlíčáci o váze (0,5) 1–2 kg (Čítek a kol., 1998). Takto velcí jedinci dosahují nejlepších reprodukčních parametrů a s ohledem na jejich hmotnost se s nimi dobře pracuje. Při selekci generačních štik provádíme jejich pozitivní výběr na základě exteriéru.

Na štičí líhni v Táboře s úspěchem již řadu let používají následující postup: Generační štiky z podzimních výlovů umísťují do vhodných a k tomuto účelu vybraných komor. Ty se nasazují na hektar vodní plochy obsádkou až 1 000 kg.ha⁻¹ generačních štik. K nim se přisazuje vhodná potravní ryba (např. perlín, plotice, karas) ve dvou až třináásobném množství. Poměr pohlaví v komoře je vhodné už při jejím nasazení volit 1 : 3 ve prospěch mlíčáků. Do jednotlivých komor je žádoucí vysazovat generační štiky ve vyrovnané hmotnostní kategorii, aby nemohlo dojít ke ztrátám z důvodu kanibalizmu (Podubský a Štědronský, 1967; ON 46 6836, 1987). Tyto komorové rybníky je nutné přes zimu pravidelně kontrolovat nejenom s ohledem na obsah kyslíku ve vodě, ale v posledních letech také z důvodu predace vyder. Vyrušování generačních ryb na komorách (vydra, bruslaři) se projevuje zhoršením kvality pohlavních produktů. Na jaře, po roztání ledu v komoře, jsou generační štiky připravené k výtěru odlovovány prubními ploty na plné vodě postupně podle toho, jak se objevují v zarostlých příbřežních partiích. Tento postup umožňuje získávat kontinuálně ryby v optimální pohlavní zralosti. Nebo je celý rybník vyloven najednou.

Přirozený výtěr

Přirozený výtěr štiky je možné v podmínkách našeho rybníkářství považovat za okrajovou záležitost. Dochází k němu zpravidla samovolně ve hlavních dvouhorkových rybnících (Kostomarov, 1958). Někdy však můžeme k přirozenému výtěru přistoupit i záměrně. K tomuto účelu jsou vhodné rybníky s výskytem vodní vegetace a potravních ryb (např. plotice, perlín, plůdek lína), ale bez okounů. Lehké generační štiky se přisazují k obsádce kapra (těžší K₂) v počtu 3–4 ♀ a 6–12 ♂ ks.ha⁻¹. Rybník s Š_{gen}, K₃ a Š₁ lovíme nejlépe na podzim. Výsledek odchovu ročka štiky je však nejistý (Mareš a Burleová, 1983).

Za určitých okolností, při (ne)vhodné konfiguraci infrastruktury stok mezi rybníky, mohou na jaře při vyšších průtocích vod („sněhové“ vody) podniknout štiky protiproudovou migraci za účelem výtěru. Z níže položeného rybníku vytáhnou nezabezpečeným bezpečnostním přelivem do horního rybníku, kde se vytřou. Poté se s vodou vrátí. To může být nebezpečné zejména pro plůdkové rybníky. Někdy se také stává, že plůdek/roček štiky migruje s vodou, např. při povodních nebo výlovu. V historii je možné nalézt dostatek příkladů toho, jak dokážou štiky mezi plůdkem „úřadovat“. **Z těchto důvodu nevysazujeme štiky nad plůdkové rybníky.**

Poloumělý výtěr

V minulosti, před zavedením umělého výtěru, byl často používán poloumělý výtěr štik v zatravněných manipulačních rybnících, sádkách vybavených hnízdy pro kladení jiker (např. svazky větví jehličnanů) nebo dokonce Dubraviových rybnících. Tato metoda je známá jako Berrova (Mareš a Burleová, 1983). Do vhodných rybníčků při teplotě vody 7–12 °C se vysazují generační štiky odlovené na trdlišťích v době optimální zralosti (Füllner a kol., 2007). Počet štik se volí adekvátně k velikosti třetího rybníku. Kostomarov (1958) uvádí, že na 1 000 m² manipulačního rybníku se nasazují 2 jikernačky a 6 mlíčáků. Füllner a kol. (2007) doporučují

nasazovat na 500 m² dokonce až 100 kg generačních štik. Poměr pohlaví se volí alespoň 1: 2–3 ve prospěch mlíčáků. Generační ryby jsou bezprostředně po výtěru odloveny. Inkubace jiker a rozplavání plůdku s ohledem na teplotu vody probíhá obvykle 4 týdny. Rozplavaný plůdek štiky ($\dot{S}_0$) se postupně odchyťává třeboňskou lžící nebo je loven do odlovní bedny v podhrází. Někdy se však část plůdku v rybníčku nechává a přikrmuje po dobu 10–14 dní zooplanktonem. Poté se odlovuje $\dot{S}_x$ o velikosti 2,5–3,0 cm (Mareš a Burleová, 1983; Baruš a Oliva, 1995a; Dubský, 1998; Füllner a kol., 2007).

Umělý výtěr

Příprava generačních ryb

V minulosti byly generační štiky k výtěru získávány z volných vod, přímo na svých obvyklých trdlištích. Lovily se přes noc do pastí nebo je ve dne odchyťávali sítěmi (Šimek, 1954). Takto získaní jedinci byli obyčejně ve vrcholné zralosti a dobře připraveni k výtěru. Jejich výtěr, ať na místě, nebo po převozu do líhně, nečinil problémy. Nezbytností však byla dokonalá organizace a pravidelná kontrola relevantních lokalit. V současnosti však s ohledem na stav vodotečí a zregulovaný režim vody v krajině takovýto postup nepřichází v úvahu.

V provozu se v současnosti získávají generační štiky nejčastěji při jarních výloveh tržní ryby. Nevýhodou tohoto postupu jsou omezené možnosti plánování termínu výlovu s ohledem na optimální zralost generačních ryb. Přece jen termíny výlovů jednotlivých rybníků jsou voleny podle jiných kritérií, než je tření štik. Těmi jsou především klimatické možnosti (roztání většiny ledu), možnost vypouštění vody (ná vaznost v soustavě), zajištění sádkovací kapacity a odbytu pro hlavní obsádku apod. Nezřídka se tak stává, že štiky bývají přezralé, nebo již vytřené. Nejisté bývá taky množství slovených štik, jejich velikost a kondice. U větších rybářských organizací se však zpravidla vždy najde dostatek materiálu pro umělý výtěr. Slovené generačky se s ohledem na jejich připravenost k výtěru umisťují buď do zatrávněných manipulačních rybníků nebo na rybí líheň do žlabů.

Generační ryby pro umělý výtěr je nejvhodnější získávat odchylem na komorových rybnících k tomuto účelu vybraných a nasazených. Odchyt se provádí v prostoru jakýchsi „improvizovaných trdlišť“. Ty se zřizují na vhodných místech (dobře přístupných auty), jednoduchou úpravou terénu – vytvořením mělčiny bez překážek. Na konci léta se komorové rybníky pro štiky upouští tak, aby prostor „trdlišť“ zůstal na suchu a zarostl trávou. Na jaře, před roztáním ledu je rybník nahnán opět na plný stav vody. Trávou zarostlý prostor „trdlišť“ je zaplaven. V něm pak štiky nacházejí příhodné podmínky pro provádění výtěru. Tato „trdlišť“ se pravidelně kontrolují (ještě před sejítím ledu) a ryby vytažené k výtěru jsou odchyťávány na plné vodě prubním plotem. Při prvních odchycích odvážíme větší část slovených mlíčáků do líhně (na sádky), aby se zamezilo předčasné ztrátě mlíčí spontánním třením ryb. Tyto mlíčáky umisťujeme do žlabů (max. na 10–14 dní). Odchyt štik provádíme opakovaně. Získáváme tak generační ryby dobře připravené k výtěru. Pokud komora pro štiky neumožňuje tento režim, je příliš daleko od líhně, nebo máme zakomorováno málo ryb, provedeme její klasický výlov. Slovené generačky umístíme do vhodného zatrávněného manipulačního rybníku v blízkosti líhně (Podubský a Štědranský, 1967; ON 46 6836, 1987). Je však potřebné mít na paměti, že delší sádkování generačních ryb v omezeném prostoru vede ke snižování kvality jejich pohlavních produktů (Mareš a Burleová, 1983). V teplejší vodě jikernačky rychleji dozrávají. Při náhlém oteplení však snadno přezrají, což vede k vysokým ztrátám na jikrách (Podubský a Štědranský, 1967). Z jedné tuny generačních ryb je možné získat až 10 mil. oplozených jiker.

Při manipulaci s generačními štikami na líhni, hlavně většími, je vhodné provádět jejich anestezii (Čítek a kol., 1998). U štiky byly úspěšně ověřeny tyto preparáty: MS 222 – Sandoz (100–150 mg.l⁻¹, resp. ředění 1: 10 000), Propoxat (3 mg.l⁻¹), TCB – Trichlobutanol, (ředění 1: 5 000), hřebíčkový olej (4 ml na 100 l vody), 2-phenoxyethanol (0,4 ml.l⁻¹) (ON 46 6836, 1987; Füllner a kol., 2007; Randák a kol., 2013).

Stimulace a výtěr jikernaček

Hormonální stimulace jikernaček se obvykle neprovádí. K výtěru jsou používány především ryby v optimální zralosti. Po osušení břišní partie a anální ploutve štiky jsou jikry vytírány do suchých misek. První část jiker s větším podílem ovariální tekutiny oddělujeme od hlavní porce, z důvodu její nižší kvality a možnosti předčasné aktivace spermií. Jikry štiky jsou citlivé na otřesy a tak jejich proud nesmí padat z velké výšky. Nejlépe když stékají po okraji misky. Pro zajištění pozdější maximální oplozenosti jiker je vhodné na misku dávat ne více než jeden litr/kilogram jiker (ON 46 6836, 1987).

V případě potřeby je však možné vyvolat ovulaci jikernaček aplikací kapří hypofýzy. V takovém případě jsou jikernačky umístěny do bazénu s vodou o teplotě 12 °C. První, přípravná dávka je 0,5–0,7 mg.kg⁻¹ hypofýzy, po 24 hodinách se aplikuje druhá, hlavní dávka 4–5 mg.kg⁻¹ hypofýzy. K ovulaci dochází po 24 až 72 hodinách. V zahraničí se k tomuto účelu používají také syntetické přípravky Ovopel, Ovaprim nebo Dagin (Čítek a kol., 1998; Randák a kol., 2013).

Stimulace a výtěr mlíčáků

Hormonální stimulace mlíčáků se obvykle neprovádí. Sperma mlíčáků štik odebíráme po osušení močopohlavního otvoru a odstříknutí moči do injekčních stříkaček. Při odběru mlíčí dbáme na to, aby nedošlo k jeho předčasné aktivaci močí. Odebrané sperma použijeme co nejdříve. Při nedostatku spermatu je možné přistoupit k zabíjení mlíčáků a vypreparování jejich varlat. Ty se pak rozstříhají na malé kousky a z nich je přes suchý uhelón nebo jemné plátýnko extrahováno testikulární sperma přímo na jikry (Linhart a Pokorný, 1984; ON 46 6836, 1987). Čistá vypreparovaná varlata je možné při teplotě +2 °C skladovat až 48 hodin.

Při nedostatku mlíčáků je možné aplikací kapří hypofýzy u nich zvýšit produkci spermatu. Jednorázová dávka hypofýzy pro mlíčáky dosahuje 3–4 (8) mg.kg⁻¹. K odběru spermatu přistupujeme po 24 až 48 hodinách. V zahraničí se k tomuto účelu používají také syntetické přípravky Ovopel, Ovaprim nebo Dagin (Čítek a kol., 1998; Randák a kol., 2013).

Oplozování a odlepkování jiker

Nejvhodnější teplota pro oplozování jiker štiky je 8–10 °C, pH 6–8 (Čítek a kol., 1998). Na oplodnění jednoho litru/kilogramu jiker používáme alespoň 2–3 ml mlíčí, minimálně od 3 mlíčáků. Je-li to možné, aplikujeme co největší množství mlíčí, které je dispozici. V případě aplikace extrahovaného testikulárního spermatu použijeme na litr/kilogram jiker po jednom varleti od alespoň tří mlíčáků. Jikry a mlíčí v misce jemně, ale důkladně promícháme. Poté je vhodné nechat gamety 30–60 minut odstát. Tato dokonalejší příprava gamet zvyšuje oplozenost jiker (lépe dokončují meiotické pochody v jikrách). Linhart (1985) uvádí, že v provozu bývá u štiky nejlepší oplozenost jiker (až 70–80 %) při použití oplozovacích roztoků, ve srovnání s vodou (40 až 60 %) (ON 46 6836, 1987). K aktivaci gamet a oplození jiker štiky proto doporučuje použití těchto oplozovacích roztoků: Hamorův, č. 752, Ringerův a č. 532 (tab. 3.32.). V případě, že je nemáme k dispozici, použijeme vodu z líhně (1 litr vody na 1 litr/kilogram jiker). Oplozovacím roztokem, případně vodou aktivované gamety jsou v misce

opatrně promíchány a ponechány v klidu. Doba oplozování jiker je do 5–10 minut. V jejím průběhu jikry z času na čas několikrát krátce promícháme (Linhart, 1985; ON 46 6836). Jikry štiky se po 4–5 minutách od oplození stávají lepkavými. K jejich odlepkování obvykle stačí jejich opakované promytí a vyšší průtok vody lahví na začátku inkubace.

Tab. 3.32. Složení oplozovacích roztoků a imobilizačního roztoku č. 5810, dávky v gramech na litr (Linhart, 1985).

roztok	NaCl	KCl	CaCl ₂ ·2H ₂ O	CO(NH ₂) ₂	NaHCO ₃	Glycin	Tris
Hamorův	6		0,2	4,5			
Ringerův	6	0,075	0,15		0,1		
Ringerův – modif.	6		0,15		0,1	1	
Wojnarovichův	3			4			
0,2 % NaCl	2						
Roztok č. 752	7					0,38	0,24
Roztok č. 5810	8	5				10	

V případě potřeby je možné provést odlepkování jiker emulzí mastku/talku (100 g na 10 l vody + 20 g NaCl), mlékem (1:5–10), nebo škrobem (5% roztok z prášku) po dobu 30–40 minut (Berka a Hamáčková, 1980; ON 46 6836, 1987). Při odlepkování jikry postupně bobtnají a je potřebné nad nimi neustále udržovat 2 až 4 cm vody.

K inkubaci jiker štiky se používají nejčastěji Chasseovy, Zugske (Weisovy), případně i Kannengietterovy lahve (Čítek a kol., 1998). Do inkubační lahve o objemu 7 až 10 litrů se umísťují maximálně tři litry nenabobtnalých jiker tak, aby naplnily inkubační láhev do 2/3 její výšky (ON 46 6836, 1987).

Inkubace a kulení váčkového plůdku

Jikry štiky je nejlépe inkubovat při teplotě vody 8–12 °C. V chladnější vodě se inkubační doba prodlužuje a vede ke zvýšeným ztrátám. Ztráty při líhnutí jiker štiky bývají kolem 25 % (Šimek, 1954). Vyšší teplota vody a světlo urychluje vývoj jiker a zhoršuje kvalitu vykuleného plůdku (Füllner a kol., 2007). Průtok vody inkubačními láhvemi je po umístění jiker vyšší, z důvodu lepšího oddělování slepených jiker nebo vyplavení zbytků odlepkovací suspenze. Po několika hodinách a pročištění se jiker se průtok upraví na 0,10 l.s⁻¹ (Chasseovy lahve – 5 litrů) až 0,13 l.s⁻¹ (Zugske lahve – 10 litrů). Jikry v inkubační láhvi se mají pohybovat jen mírně, bez prudkých nárazů nebo „vystřelování“, protože jsou citlivé na otřesy. Oční body se objevují v 70 d°, tedy po polovině inkubační doby (110–130 d°) (ON 46 6836, 1987). V průběhu celé inkubace pravidelně odstraňujeme mrtvé jikry. Ty jsou proudem vody vynášeny do horní vrstvy inkubovaných jiker. Füllner, a kol. (2007) doporučují po dosažení stadia očních bodů provedení koupele jiker v cca 11% roztoku soli (NaCl) k oddělení živých a mrtvých jiker. Živé jikry klesají ke dnu nádoby, zatímco mrtvé z důvodu změny své specifické hmotnosti vyplavou na hladinu. Tato koupel trvá jen minutu a má i preventivní antimykotické účinky.

Po objevení se očních bodů můžeme jikry štiky převážet v igelitových pytlích pod kyslíkovou atmosférou (Čítek a kol., 1998). Již od stadia očních bodů je možné jikry umísťovat do horizontálních inkubačních aparátů k dolíhnutí. Nejpozději tak však činíme po objevení se prvních vykulených štiček. Nejčastěji se u nás používají Rückel-Vackovy aparáty nastavené

na spodní tok a s inkubačními vložkami umístěnými v nízkých odkulovacích žlabech, nebo také různé rámečky, kolíčky vhodné konstrukce vystlané gázou. Na plochu 50 x 40 cm dáváme do 20 tis. ks jiker. Füllner a kol. (2007) doporučují jednu 7litrovou láhev s jikrami usazovat na 1 m² žlabu, resp. 0,5 m² rámu vystlaného gázou („kolíbku“). Výška vodního sloupce nad jikrami by neměla přesáhnout 30 cm. Kulení jiker na vložkách probíhá několik hodin, půl až dva dny. V jeho průběhu zajišťujeme trvale dobrou hygienu prostředí pravidelným odsáváním jikerných obalů a mrtvých jiker. Plůdek štiky se kulí ocasem napřed. Při kulení hlavou napřed má problémy s uvolněním žloutkového váčku z jikry. Po krátké klidové fázi se zavěšuje. Vykulený plůdek štiky má na hlavičce lepkavou papilu, kterou se přichycuje na vhodný substrát a dokončuje svůj vývoj (obr. 3.7.). Kulí se totiž poměrně málo vyvinutý.



Obr. 3.7. Vykulený plůdek štiky se na několik dní „věší“ a dokončuje svůj vývoj (foto J. Regenda).

Do inkubačních vložek proto umísťujeme přepážky z různého materiálu tak, aby se měl kam vykulený plůdek zavěsit. Nejčastěji se používají jemně perforované plechové přepážky, kartáčové spirálové válce, plastové špony, větve jehličnanů apod. (Podubský a Štědranský, 1967; ON 46 6836, 1987; Čítek a kol., 1998; Füllner a kol., 2007). Vykulený plůdek měří 7–9 mm a je světloplachý. Z tohoto důvodu inkubační vložky s vykuleným plůdkem štiky stíníme. U zavěšeného plůdku dochází za 3–6 dní k uvolnění ústního otvoru (Dubský a kol., 2003). Resorpce žloutkového váčku trvá s ohledem na teplotu vody 5–10 dní. Poté se plůdek pouští substrátu, nadechuje se a „rozplavává“ (obr. 3.8.). Po „rozplavání“ alespoň poloviny, lépe však $\frac{3}{4}$ plůdku je možné jej začít vysazovat (Baruš a Oliva, 1995a; Čítek a kol., 1998). Füllner a kol. (2007) uvádějí ztráty od oplození do rozplavání nad 30–60 %. Při vysazování ještě nerozplavaného plůdku dochází k velmi vysokým ztrátám.



Obr. 3.8. Rozplavaný váčkový plůdek štiky připravený k expedici z rybí líhně (foto J. Regenda).

Průběh kulení plůdku štiky můžeme zkrátit a synchronizovat tak, že jikry umístíme na 30–60 minut do igelitového pytle s kyslíkovou atmosférou, např. na trávník před líhni (ne na přímé slunce!). Občas s pytlím opatrně pohneme, aby voda s jikrami měla dostatek kyslíku. V uzavřeném igelitovém pytlí se postupně zvyšuje hladina kulicích enzymů a dochází k rychlému kulení jiker. Vykulený plůdek, jikerné obaly a zbylé jikry poté umístíme do většího laboru, kde opakovaně za pomoci krouživého pohybu vody a sedimentace oddělujeme jikerné obaly od plůdku. Jikerné obaly jsou lehké, drží se uprostřed nahoře nad plůdkem a vytváří jakousi „čepičku“. Tu opakovaně opatrně odsáváme a čistíme vykulený plůdek od zbytků jiker a neživotaschopných jedinců. Poté vykulený plůdek umístíme na vložky.

3.6.3. Technologie chovu štiky

Historie chovu

Štika doprovází kapra v rybnících od pradávna. Při výlovu byla vždy ceněnou rybou a sloužila často k obdarování důležitých osob. Při kumulativním chovu kapra, který se prováděl v prvních dobách rybníkářství a trval často až 7 let, se štika používala jako biemeliorátor. Svoji predací omezovala potravní konkurenci podetřených kaprů. Později, po rozdělení chovu jednotlivých věkových kategorií, se přisazovala jen do hlavních rybníků. V minulosti se velké hlavní rybníky nasazovaly až na tři roky a nebylo možné je zabezpečit proti vnikání nežádoucích ryb. Ty se pak nekontrolovaně rozmnožovaly a omezovaly přírůstek kapra. Štika tak byla v minulosti jediným nástrojem v boji proti nim. Ten se však nezřídka obracel i proti samotným rybářům. Často totiž

vníkala i do třecích rybníků, kde páchala velké škody. Štika tak byla pro dávné rybníkáře vždy kontroverzní rybou. Dalo by se říci, že byla pro ně jako oheň. Dobrým sluhou hlavních rybníků, ale zlým pánem nad plůdkem. O tom, že staří rybníkáři štika dobře znali, svědčí i dílo klasické, totiž kniha Jana Dubravia: „O rybnících“, jež vyšla poprvé v roce 1547. Štice v ní věnuje několik kapitol a pravidelně se jí věnuje společně s kaprem. Dubravius přesně popisuje vlastnosti štiky i to, v čem a proč je pro rybníkáře prospěšná a škodlivá. Mluví o ní takto: *„Pokud jde o přirozenou povahu a vlastnosti štiky, je štika téměř úplně stejná jako čtyřnohý vlk, neboť je stejně dravá, nenasycená a zločinná“*. Nicméně tak jako jeho předchůdci a současníci řeší i on, jak se štiky rozmnožují, resp. jak se dostávají do místa, kam je nikdo nevysadil. Podstatu přirozeného výtěru ryb zná. A tak přichází s názorem, že štiky jsou roznášeny vodním ptactvem (Dubravius, 1953). O tom, že otázka šíření štik v rybnících byla po dlouhou dobu velice živá a kontroverzní, svědčí také zmínka Bohuslava Balbína. Ten ve svém spisu „O přirozené povaze země České“ z roku 1679 cituje domněnky a pověry rybářů, že se rodí z bahna jako úhoř nebo že ji přenášejí kachny svým trusem, že ji šíří bahenní červi, že její lehké jikry jsou unášeny vodou (Andreska, 1997).

Šusta (1997) se ke štice vyslovil takto: *„štičí maso – drahé maso“*. Zvláště když bylo vyprodukováno na násadě nebo plůdku kapra. Lepšího výsledku v chovu štiky však podle něj neposkytují ani hlavní rybníky. Ty se obvykle totiž nedaří od štik dokonale dolovit, a tak starší štiky požírají mladší, později dosazené. Násada štik se i v době Šusty získávala z přirozeného výtěru v hlavních rybnících. K násadě kaprů se přisazovaly štiky adekvátně menší velikosti. Výlov štik býval však vždy nejistý. Hlavně z důvodu jejich kanibalizmu. Produkce tržních štik na Třeboňsku dosahovala jen 1 % produkce kapra z důvodu nedostatku násad (Šusta, 1997). Tak jak již Dubravius (1953), soudí i Šusta (1997), že chov šiky nemá jen přímý užitek v jejím mase. Šusta (1997) vysazováním štik do rybníků sledoval především to, *„aby dobrý řád panoval při odrůstu kapra“*. Hlavním významem štiky v minulosti, tak jako i dnes, byla její biomeliorační funkce. Při nízkých obsádkách kapra, které se v minulosti používaly, docházelo totiž často k přemožení „plevelných“ ryb, které pak významně omezovaly přírůstek kapra. Jak praví opět Šusta (1997): *„Tuť ovšem musí zlořádu učiněna býti přítrž, a nejpřísnějším soudcem a trestatelem jest štika“*. Určité problémy viděl Šusta u štiky s potlačováním okounů a cejnů. Ty svým tvarem těla měli štice působit problémy při jejich požití. Ve své době se Šusta (1997) dokonce domníval, že přítomnost štiky v hlavních rybnících zabráňuje samovolnému podetření se chovaných ryb. Doslova uvádí: *„Zamezuje tření kapra a tudý útrapy jeho vlastním plemenem“*, nebo na jiném místě píše: *„..., že nevytře se rovněž i tehdy, když nastane vliv naprosto odporý, když rodiče po boku mají dravce plodu a potomstva svého?“* Na závěr však dodává, že pokud tomu tak není, štika udělá vždy svou práci i s podetřeným kapříkem. Šusta (1997) také vyvrací tradovanou domněnku, že přisazování štik ke kapru stimuluje rychlost jejich růstu. Správně uvádí, že pro rychlý růst kapra je důležitější teplo, klid a dostatek potravy. Štika samozřejmě působila v minulosti velké problémy při odchovu plůdku a násad. Proto se jejímu šíření při odchovu násad snažili zabránit využíváním nebeských rybníků. U výtěrových rybníků prováděli alespoň částečné letnění. Pokud to však nebylo možné, tak přistupovali k jejich pravidelnému zimování. Dostávaly-li se však s vodou k plůdku kapra „plevelné“ ryby, doporučoval Šusta přisazovat na místo štiky candáta.

Dyk (1952) se zmiňuje o umělém výtěru štik, který je úspěšně provozován v Dánsku, již po mnoho let. Takto získaný plůdek štik je pak vysazován do jezer a řek. Umělý výtěr štik u nás se začal rozšiřovat po roce 1950 (Baruš a Oliva, 1995a). Stimulem pro rozvoj umělého výtěru byla potřeba zarybňování volných vod. V nich štiky začalo rychle ubývat z důvodu silného

rybářského tlaku, rostoucího znečištění povrchových vod a mizení přirozených trdlišť (Dyk, 1952). Značnou potřebu násad štiky vyžadovaly i nově budované velké přehrady. Nejznámější a v evropském měřítku i největší líhni se stala tábořská štičí líheň. Její roční produkce v nejlepších, 80. letech minulého století, přesahovala 30–35 miliónů jiker a 15–21 miliónů váčkového plůdku štiky (obr. 3.9.). V určitém období byly dokonce dováženy generační štiky ze Švédska, které se vytírají později. Účelem této organizačně velmi náročné operace bylo zvýšení produkce jiker a prodloužení líhňářské sezóny.



Obr. 3.9. K zvládnutí expedice velkého objemu $\dot{S}_0$ v průběhu několika dní byla na štičí líhni v Táboře postavena speciální balicí linka (foto J. Regenda).

Úvod do chovu

Štiku nasazujeme do výtažníků nebo hlavních rybníků ve srovnání s kaprem vždy o rok mladší. Takže k plůdku kapra – K_1 je možné přisazovat jen $\dot{S}_0$ nebo $\dot{S}_r$. K násadě kapra – K_2 pak jen $\dot{S}_0$, $\dot{S}_r$ nebo $\dot{S}_i$. Toto pravidlo platí i pro komorové rybníky. Za těchto podmínek štika svojí predací neohrozí hlavní zájem chovu – kapra a splní svou očekávanou funkci biomeliorátora či „zdravotní policie“ (Mareš a Burleová, 1983; Čítek a kol., 1998).

Odchov plůdku štiky v monokultuře

Odchov v malých rybnících

Odchov plůdku štiky v rybnících se provádí v malých a dobře slovitelných nádržích. Jejich velikost by neměla výrazně přesáhnout 0,2 ha (max. 1 ha). Vyžaduje se u nich rovné a vyspávané dno, funkční stokový systém. Měl by umožňovat výlov plůdku v podhrází. Požerák by svou kapacitou měl zabezpečovat slovitelnost celého rybníku do 24 hodin. K odchovu rychlených štik bývají nezdědky používány i malé plůdkové výtažníky. Odchov štiky je možné provádět i ve vhodných sádkách. Přítok vody do rybníčku je nutné zabezpečit proti

vniknutí dravých ryb sítím s velikostí ok 2 mm, později 5 až 8 mm (obr. 3.10. a 3.11.). Odtok z rybníka se vhodným způsobem zabezpečuje proti úniku štičího plůdku.



Obr. 3.10. Jednoduchý štěrkový filtr na stoce k zamezení vniknutí dravých ryb (foto J. Regenda).



Obr. 3.11. Zabezpečení přítoku vody v rybníčku proti vniknutí dravých ryb pomocí „rukávce“ z pletiva proti hmyzu („muší pletivo“) (foto J. Regenda).

Vybraný rybníček zastavujeme nejlépe 2–4 týdny před očekávaným vysazením $\dot{S}_0$, tedy v době samotného výtěru štik. Rozvoj přirozené potravy můžeme podpořit organickým hnojením nebo naočkováním hrubého zooplanktonu z jiné lokality. Inokulace se provádí nejlépe velkými druhy dafnií (*Daphnia magna*, *D. pulex*) v množství 2 až 4 kg na 100 m². Cílem je, aby v době vysazení $\dot{S}_0$ byla abundance potravních organismů (velkého zooplanktonu) na úrovni 150–300 ks.l⁻¹ (ON 46 6836, 1987). V rybníce je také možné zřídit planktonní hnízda (Dubský, 1998). Množství vysazeného $\dot{S}_0$ se volí s ohledem na množství úkrytů – členitost břehové linie a aktuální rozvoj přirozené potravy. Do malých rybníčků se obvykle nasazuje kolem 8 ks m⁻² $\dot{S}_0$ (resp. jen 2–3 ks.m⁻² $\dot{S}_0$, pokud plánujeme delší odchov 20–24 dní a $\dot{S}_r$ o velikosti 4–5 cm). Pokud jsme schopni zajistit štikám exkluzivní podmínky, jako například na Školním pokusnictví SRŠ ve Vodňanech, můžeme nasazovat až 20 ks $\dot{S}_0$.m⁻², ale musíme počítat s kratší dobou odchovu, jen 14–17 dní a menší velikostí $\dot{S}_r$ 3–3,5 cm (Dubský, osobní sdělení). Váčkový plůdek vysazujeme po obvodu rybníka do travních porostů, aby se měl možnost ještě zavěsit. Při slabě rozvinutém litorálu je možné zřizovat pro $\dot{S}_0$ jakási „hnízda“ z větví jehličnanů. Tímto opatřením předejdeme ztrátám způsobeným zadušením $\dot{S}_0$ v bahně. Odchov $\dot{S}_r$ je možné prodloužit pravidelným přísazováním zooplanktonu z jiné lokality (obr. 3.12.). Na kilogram přírůstku $\dot{S}_r$ je potřebné počítat s 6 až 8 kilogramy zooplanktonu. Odchov je ukončen vyčerpáním potravních zdrojů nebo nástupem kanibalizmu. Nástup kanibalizmu omezuje teplota vody pod 12 °C a naopak. Ztráty za 14–17 (21) dní odchovu dosahují 50–65 (90) %, vyloví se 23 až 25 kg.ha⁻¹ $\dot{S}_r$ o velikosti 3,5–4,0 cm (Mareš a Burleová, 1983; ON 46 6836, 1987; Dubský, 1998).



Obr. 3.12. Různé způsoby získávání zooplanktonu pro odchov raných stadií ryb: vlevo pasivní, vpravo aktivní (foto J. Regenda).

Füllner a kol. (2007) popisují krátkodobé rozkrmování plůdku štiky. Za k tomuto účelu vhodné považují především malé rybníky s hloubkou vody cca 50 cm. Ty jsou potravně dobře připraveny – vyhnojeny. Do takto optimálně připravených rybníčků doporučují nasazovat až 50 ks.m⁻² $\dot{S}_0$. Odchov probíhá jen do vyčerpání zásob zooplanktonu. Obvykle trvá jen 12 až 15 dní. Loví se plůdek o velikosti 15–18 mm. Ztráty mohou dosáhnout v závislosti na počasí, potravní nabídce a délce odchovu až 80–90 %.

Stejní autoři uvádějí také postup k „prodlouženému“ odchovu rychleného plůdku štiky. Poukazují na to, že při velikosti štik 20–25 mm se dá propuknutí kanibalizmu předcházet. Klíčovým je podle nich velikostně vyrovnaný růst a dostatek planktonní potravy. Kanibalismus podle nich nastupuje při nedostatečné potravní nabídce a vysoké hustotě obsádky. V růstu

zaostávající jedinci se stávají snadnou kořistí svých sourozenců. Prokletí štičího rodu se tak roztáhá na plné obrátky. Proto autoři kladou velký důraz na to, aby byla velikost štičího plůdku do 3 cm velmi vyrovnaná. S ohledem na výše uvedené doporučují pro „prodloužený“ odchov $\dot{S}_r$ použít obsádku jen 20–24 tis. ks.ha⁻¹ $\dot{S}_0$. Za dobrých potravních podmínek může odchov trvat až 40 dní. Z nasazené obsádky se obvykle loví 4 000 ks $\dot{S}_r$ o velikosti 8–11 cm. Při dobrých podmínkách mohou ztráty i při tak dlouhém odchovu činit jen 75 % (Füllner a kol., 2007).

Odchov v příkopových rybnících

Odchov štiky v příkopových rybnících – „rýhách“ je rovněž poměrně efektivním způsobem produkce $\dot{S}_k$ resp. $\dot{S}_r$. Vyžaduje však speciální typ rybochovného zařízení, který nebývá v rybářských provozech častý, viz Lusk a Krčál (1988). Odchov probíhá nejčastěji v dubnu až květnu a trvá 18–30 dní. Do příkopových rybníků o šířce 1–1,5 m se nasazuje 200–300 ks $\dot{S}_0$ na běžný metr jejich délky. Loví se $\dot{S}_k$ nebo $\dot{S}_r$ o velikosti 5–7 cm. Ztráty v průběhu odchovu dosahují 60–80 % (Lusk a Krčál, 1988). ON 46 6836 (1987) doporučuje nasazovat 650–700 ks na běžný metr jejich délky, při ztrátách až 85 %.

Příkopový rybníček pro odchov štiky zastavujeme 5–10 dní předem z důvodu zajištění dostatku přirozené potravy. Její rozvoj můžeme podpořit opatrným hnojením nebo naočkováním hrubého zooplanktonu z jiné lokality. Přítok je omezen jen na úroveň ztrát vody odparem a průsakem. Vyšší přítok vody volíme, jen pokud obsahuje vhodné potravní organizmy nebo potřebujeme-li rybníček „ochladit“. Výsledek odchovu je ovlivňován počasím, zejména prvních 5–7 dní od vysazení $\dot{S}_0$, kdy nízké teploty vedou jak ke ztrátám na plůdku, tak především omezují rozvoj přirozené potravy – zooplanktonu. Za těchto okolností je vhodné provést počátečné rozkrmení $\dot{S}_0$ zooplanktonem ve žlabech a teprve poté vysadit $\dot{S}_k$ do příkopového rybníčku. Po překonání první fáze odchovu rozhoduje o jeho dalším úspěchu především dostatek zooplanktonu. Jeho nedostatek vede k propuknutí kanibalizmu. Z tohoto důvodu je potřebné do příkopového rybníčku pravidelně přidávat zooplankton, optimálně 2x za den. V případě nedostatku přirozené potravy ukončujeme odchov štiček raději dříve, i při velikosti 3,5–4 cm. Obvykle se daří při dostatku vhodné potravy udržet odchov štiček až do velikosti 5 cm. Poté již štika začíná vyžadovat větší potravní organizmy, které však nejsme schopni zajistit a nastupuje kanibalismus. Průběh odchovu plůdku štiky v příkopových rybnících je nutné neustále sledovat. Slovení štiček musí proběhnout ve správný čas, před masivním rozvojem kanibalizmu. Opomenutí výlovu o 1–2 dny (např. víkend) vede k velkým kusovým ztrátám. V důsledku kanibalizmu mizí štičky prakticky geometrickou řadou. Výlov $\dot{S}_k$ ($\dot{S}_r$) se provádí do odlovní bedny. Z jednoho příkopového rybníčku o délce 50 m je možné slovit až 1–4 tis. ks $\dot{S}_r$. Poté probíhá jeho rychlá expedice a vysazení, protože ke kanibalizmu dochází i v průběhu přepravy – obr. 3.13. (Lusk a Krčál, 1988). Po odchovu rychlené štiky v příkopových rybnících je nezbytná jejich důkladná kontrola a vyschnutí. Sledujeme tím především to, aby nezůstala žádná štika ve stoce a nezlíkvidovala další turnus vysazeného plůdku. Průběh odchovu v příkopových rybnících mohou ohrozit svojí predací také žáby, především skokani (Lusk a Krčál, 1988). Proto se jejich průniku bráníme stavěním dočasných nebo trvalých zábran vysokých 40–50 cm v okolí příkopových rybníků (Vojnar, 2007).



Obr. 3.13. *Kanibalismus u Š_r je problém i během přepravy (foto J. Regenda).*

Odchov ve speciálních zařízeních (žlabech)

Za účelem zabezpečení lepšího růstu a přežití plůdku štiky v prvním roce života se provádí odchov váčkového plůdku štiky ve speciálních zařízeních, nejčastěji na žlabech (obr. 3.14.). Tuto metodu odchovu můžeme v současnosti považovat za nejefektivnější. K odchovu se používají žlaby a nádrže různé konstrukce a objemu (např. betonové jímky, koupaliště, nefunkční ČOV apod., obr. 3.16.). Použit se dají také haltýře a plovoucí klece (Dubský, 1998). Rybochovný objekt s odchovem Š_r je vhodnější napájet podzemní nebo vodovodní nechlorovanou vodou z důvodu zamezení zavlečení nemocí (ON 46 6836, 1987). Čítek a kol. (1998) však doporučují odběr vody z rybníka s masovým rozvojem zooplanktonu. Přítok vody se mění s růstem ryb. V průběhu prvního týdne odchovu dosahuje $4\text{--}5 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$, ve druhém týdnu se zvýší na $5\text{--}10 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$ a od třetího týdne je nejlépe $10\text{--}15 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$ (to neplatí pro velké bazény s autonomním chemizmem vody). Odtok vody je zabezpečen proti úniku ryb (ON 46 6836, 1987).



Obr. 3.14. Při odchovu $\dot{S}_i$ ve žlabech je potřebné předcházet zvyšování teploty vody a zajistit dostatek kyslíku (foto J. Regenda).

Před zahájením odchovu provedeme dezinfekci odchovného prostředí a všech pomůcek (např. 5% formaldehydem). Do nádrží nasazujeme 6 až 7 ks.l⁻¹ $\dot{S}_0$, resp. pokud bude obsádka později naředěna, můžeme nasadit až 20–50 ks.l⁻¹ $\dot{S}_0$. Nádrže v průběhu odchovu stíníme. Obsah kyslíku ve vodě nemá klesat pod 5 mg.l⁻¹ a optimální teplota pro dochovy je 15–18 (20) °C. Nicméně teplota vody nad 13 °C podporuje rozvoj kanibalizmu. Začínající kanibalismus můžeme zpomalit ochlazením vody pod 13 °C. Při vyšších teplotách vody může také dojít k náhlému úhynu celé obsádky. První 3 až 4 dny odchovu se štiky rozkrmují drobnějším zooplanktonem (vířníci, nauplia buchaneček). Poté se přechází na větší druhy planktonu (perloočky). Na začátku odchovu je denní krmná dávka 2 litry zooplanktonu na 100 tis. ks $\dot{S}_0$, později se zvyšuje až na 6 litrů pro 100 tis. ks $\dot{S}_k$. Füllner a kol. (2007) doporučují denně zkrmovat na 100 tis. ks $\dot{S}_0$ až 5 kg zooplanktonu. Čítek a kol. (1998) uvádějí, že denní dávka planktonu je na úrovni 25–35 % biomasy obsádky štik. Zooplankton se štikám předkládá několikrát během dne v menších dávkách. Štiky musí v planktonu „ležet“ (obr. 3.15.), ale na druhé straně nesmí jeho nadměrné množství snižovat hygienu odchovu a obsah kyslíku.



Obr. 3.15. Propuknutí kanibalizmu při odchovu Š, předcházíme především zabezpečením nadbytku přirozené potravy (foto J. Regenda).

Plůdek štiky totiž při nižším nasycení vody kyslíkem (pod 4 mg.l^{-1}) omezuje příjem potravy. K omezení příjmu potravy dochází také při intenzitě světla nad 4 tis. luxů. Zooplankton pro krmení štik je nejvhodnější získávat z k tomuto účelu dobře připravených rybníků/sádek bez rybí obsádky (obr. 3.12.). Po celou dobu odchovu je nutné udržovat dobrou hygienu prostředí. Denně (i 2x) se odkalují nečistoty, odstraňují uhynulí jedinci a čistí stěny i dno nádrží. Odchov končí obvykle při velikosti Š, 3 cm. Pokud nepropukne kanibalismus, ztráty bývají i do 50 %, jinak až 70 % (Mareš a Burleová, 1983; ON 46 6836, 1987; Čítek a kol., 1998; Dubský, 1998).

V minulosti byl rovněž s úspěchem odzkoušen odchov rychleného plůdku štiky v klecích. Do klece potažené jemnou síťovinou o rozměrech $4 \times 1,5 \times 1 \text{ m}$ byla nasazena obsádka $2,5\text{--}3,3 \text{ ks.l}^{-1}$ Š₀. Po 7 až 10denním odchovu dosáhl plůdek štiky velikosti 2 cm. Takový odkrmený plůdek je možné vysadit do příkopových rybníků nebo jej použít k dalšímu odchovu v rybnících (Čítek a kol., 1998). V minulosti byl v bývalém „východním Německu“ (NDR) realizován odchov Š, na přirozené potravě v mělkých žlabech vystlaných jalovcovými větvičkami, kvůli krytu a „soulkům“ jedinců k oddálení kanibalizmu. (Hartman, osobní sdělení).



Obr. 3.16. K odchovu raných stadií ryb, např. $\dot{S}_r$, je možné netradičně použít také různé nádrže, jež přestaly sloužit svému původnímu účelu – zde třeba čistírna odpadních vod po zrušeném cukrovaru. Tyto objekty je možné využít rovněž ke komorování cenných partií ryb (foto J. Regenda).

Jak je z výše uvedeného textu patrné, kanibalismus štiky je limitujícím faktorem odchovu jejího plůdku. Proto pro rekapitulaci uvádíme základní faktory podporující jeho rozvoj:

- teplota vody nad 13 °C (posiluje jeho propuknutí, ochlazení vody pod 13 °C ho zpomaluje, s ohledem na kanibalismus je výhodnější teplota vody při odchovu 10 až 15 °C – i za cenu pomalejšího růstu),
- vysoká hustota obsádky,
- nedostatek potravy – hladovění,
- silné rozrůstání se plůdku při velikosti do 3 cm.

Dostatek přirozené potravy – zooplanktonu je klíčovým faktorem k úspěšnému odchovu rychleného plůdku štiky. Velmi často však jeho získávání činí v provozu nemalé obtíže. Proto pro ilustraci uvádíme orientační propočty pro produkci zooplanktonu uvedený Podubským a Štědronským (1967): 1 ha vodní plochy bez rybí obsádky, při prům. hloubce 1 m a s abundancí zooplanktonu 400–600 ks.l⁻¹ uživí 300 000 ks $\dot{S}_0$ po dobu 10 dní.

Odchov plůdku štiky v polykultuře

Odchov $\dot{S}_0$ na $\dot{S}_1$ v rybnících

Tento způsob odchovu lze považovat za vysloveně extenzivní s velmi proměnlivými výsledky. Do vhodných, spíše menších rybníků s výskytem potravních ryb a s členitou břehovou linií vysazujeme ke K_1 nebo K_2 váčkový plůdek štiky s ohledem na stupeň rozvoje litorální vegetace.

Při nedostatku potravní ryby v rybníce je možné přisadit generační líny v počtu: 2 ks.ha⁻¹ ♀ a 2–5 ks.ha⁻¹ ♂, nebo perlína či střevličku východní. Váčkový plůdek štiky vysazujeme po obvodu rybníka do travních porostů vždy jen po několika kusech na jednom místě. Někdy může být účelné provádět vysazování $\check{S}_0$ z lodě. Na rybníky s bohatě zarostlým litorálem vysazujeme 1 000–2 000 ks.ha⁻¹ $\check{S}_0$. Do rybníků se středně rozvinutým litorálem přisazujeme 500–1 500 ks.ha⁻¹ $\check{S}_0$. Málo zarostlé rybníky pak nasazujeme jen 200–500 ks.ha⁻¹ $\check{S}_0$ (ON 46 6836, 1987). Dyk a kol. (1956) však doporučují obsádky o něco vyšší a to: 2 000–4 000 ks.ha⁻¹ $\check{S}_0$; 1 000–2 000 ks.ha⁻¹ $\check{S}_0$ a 500–1 000 ks.ha⁻¹ $\check{S}_0$. V dobrých podmínkách dosahují ztráty na $\check{S}_1$ jen 60 %. Za nepříznivých podmínek dosáhnou ztráty až 90 % (ON 46 6836, 1987). Füllner a kol. (2007) uvádějí, že s klesajícím počtem vysazeného $\check{S}_0$ na hektar klesají i ztráty při odchovu na $\check{S}_1$. Tohoto poznatku je možné využít tak, že v případě omezeného množství váčkového plůdku štiky bude mnohem efektivnější jeho vysazení v nižším počtu do více rybníků, než naopak.

Odchov $\check{S}_r$ na $\check{S}_1$ v rybnících

V kaprových rybnících (od K_1 výše) s výskytem potravních ryb je možné provádět odchov $\check{S}_1$ přisazováním $\check{S}_r$. Do rybníků s velkým výskytem potravních ryb nasazujeme až 400 (někdy až 1 000) ks $\check{S}_r$.ha⁻¹. Pro rybníky s malým výskytem potravních ryb postačuje obsádka do 250 ks.ha⁻¹ $\check{S}_r$. Rybníky s nejslabšími zdroji potravních ryb nasazujeme počtem jen 100 až 150 ks $\check{S}_r$.ha⁻¹. Ztráty obvykle dosahují 30–50 % (ON 46 6836, 1987; Dubský, 1998). Vysazování $\check{S}_r$ provádíme opět jen po několika kusech na jedno místo po obvodu rybníka, nejlépe do travních porostů nebo členitého břehu s dostatkem úkrytů. Rychlenou štikou je možné vysazovat také do hlavních dvouhorkových rybníků. Dyk a kol. (1956) však podotýkají, že by to měly být spíše výtažníky a menší hlavní rybníky. Důvodem je především lovení těchto rybníků. Malé štiky snadno unikají s vodou, větší se do sítě a špatně snášejí několikadenní výlovy, zvláště za slunečného počasí (Dyk a kol., 1956).

Komorování $\check{S}_1$ v rybnících

Komorování $\check{S}_1$ popisují Podubský a Štědranský (1967). Ročka štiky z podzimních výlovů, pokud není nasazen do hlavních rybníků nebo prodán, doporučují přisadit do komor s většící násadou kapra. Na hektar vodní plochy se vysazuje 2–2,5 tis. ks $\check{S}_1$ o průměrné velikosti 17–20 cm. Jako potravní rybu je vhodné přisadit plůdek lína, plotice, perlína apod. v množství 15–20 % hmotnosti štik. Kusové ztráty při komorování $\check{S}_1$ (za 190 dnů) o hmotnosti cca 50 g dosahují 3–5 %, při kusovém vylehčení do 10 %.

Odchov násady štiky

Odchov násad štiky v pravém smyslu slova se neprovádí. Do hlavních rybníků, ale i jinam, např. volných vod, je vysazován především roček štiky. K opětovnému chovu se nasazují štiky do hmotnosti max. 1 kg, to především z toho důvodu, abychom zamezili jejich nadměrné predaci. Predační aktivita štik se projevuje v polykulturních obsádkách vůči lehčím násadám kapra a dalším vedlejším rybám (Čítek a kol., 1998).

Produkce tržních štik

Tržní hmotnosti dosahuje štika v našich podmínkách ve druhém až třetím roce. Její výrobní cyklus je proto dvouletý nebo tříletý. Z tohoto důvodu se k produkci tržních štik u nás obvykle nasazuje $\check{S}_1$ v počtu 20–50 ks.ha⁻¹, ale např. v Polsku do vhodných rybníků vysazují až

200–600 ks.ha⁻¹. Kusové ztráty bývají v rozmezí 10–20 (40) %. Jen výjimečně se pak nasazuje Š₂ v počtu 3–6 ks.ha⁻¹, v Polsku však nasazují až 20–30 ks.ha⁻¹. Kusové ztráty se pohybují do 10–20 %. Přesná obsádka se vždy určuje s ohledem na očekávanou dostupnost potravních ryb v konkrétním rybníce. Někdy je do rybníku spolu se štikou přisazována také vhodná potravní ryba, především plotice a perlín (Mareš a Burleová, 1983; Čítek a kol., 1998; Dubský, 1998). Společný chov candáta a štiky je ve větších rybnících možný. Každý z nich obývá jinou potravní niku a tudíž si v dobrých potravních podmínkách konkurují jen málo.

Nemoci

U plůdku štiky může propuknout virové onemocnění rabdoviróza štičího plůdku. Na onemocnění je citlivý především plůdek o velikosti 5–6 cm. K onemocnění dochází při teplotách vody 12–20 °C, přičemž vyšší teplota vody urychluje průběh onemocnění. Inkubační doba trvá 2–5 dní (14 °C), resp. 1–2 dny (20 °C). Na kůži a žábřácích, jakož i tělních orgánech, jsou patrné krváceniny. Nemoc má dvě formy – hemoragickou a hydrocefalickou. Klinickými příznaky jsou pomalé plavání pod hladinou, nepřijímání potravy, ztráta rovnováhy za postupného hynutí. K nakažení dochází infikovanou vodou, vzájemným kontaktem ryb, jikrami neošetřenými jódomými preparáty (Navrátil a kol., 2000).

V počátečním odchovu je štika citlivá na bakteriální onemocnění a povrchové parazity, zvláště při vyšší hustotě obsádky. Štika ve všech věkových stadiích je přenašečem nebezpečné nákazy – virózy, infekční pankreatické nekrózy, postihující lososovité ryby. Proto je povinností chovatele její obsádky hlásit a poskytovat vzorek ryb k virologickému vyšetření.

Z parazitů je u štik častý výskyt 20–40 cm velké článkované tasemnice *Triaenophrus nodulosus*. Na hlavičce má čtyři trojzubé háčky, které poškozují sliznici střeva. Její vývoj je poměrně složitý. Prvním mezihostitelem je buchanka, kterou musí pozřít jiná ryba. V ní se larvy tasemnice přesouvají do jater nebo svaloviny. Časem tvoří velké nažloutlé cysty, které oslabují funkci jater. K dokončení vývoje tasemnice a nakažení štiky dochází až po pozření druhého mezihostitele (Čítek a kol., 1997). Dyk (1952) poukazuje také na problémy s pijavicemi a s branchiomykózou (v létě). Rovněž uvádí skvrnitost štik, která likviduje zejména oslabené štiky po výtěru a příliš početné populace štik (např. údolní nádrže v počáteční „štikové fázi“ sukcese rybního společenstva nově napuštěné nádrže). Způsobují ji bakterie rodu *Aeromonas* a *Pseudomonas*. Projevuje se nejprve lokální ztrátou šupin, kterou zakrátko následují kožní vředy a sekundární zaplísňení. Může vyvolat i masivní hynutí (Dyk, 1952; Čítek a kol., 1997).

3.6.4. Výlov, třídění, přeprava a sádkování štik

Výlov a třídění

Výlov rychleného plůdku štiky je vždy náročný a pracný. Zejména při rybníčním odchovu vyžaduje dostatek pracovníků. Při odchovu Š_r v rybnících provádíme výlov nejlépe v podhráží do odlovni bedny nebo alespoň vhodně instalované jemné sádkoviny (Dubský, 1998). Větší část obsádky unikne bez obtíží s vodou. Nicméně zbytek Š_r zůstává v rybníce, především ve stokách a různých loužích, pod rostlinami nebo i na čistém dnu. Někdy má také snahu vytahovat proti vodě a zůstat u přítoku. Tyto jedince je pak potřeba rychle posbírat, aby nedošlo k zbytečným ztrátám. Důkladnost při výlovu štik je namístě i z jiného důvodu. „Zapomenutá“ štika z jarního odchovu může v průběhu léta vystavit pěkný účet při odchovu třeba plůdku kapra. A jak to bývá, většinou nezůstane jen jedna...

Rychlený plůdek štiky se při výlovu netřídí. Někdy mohou být vybráni jen extrémní „vyrostlíci“, aby nepáchali další škody na svých sourozencích. Počítání plůdku při jeho expedici se provádí objemovou metodou: Malá nádoba – cca 1 dcl (ne příliš vysoká, aby se malé rybičky vespod nepomačkaly) bez vody, se po okapání vody z rybiček naplní po okraj rychleným plůdkem. Počítací nádoba se rychle překlápí do misky s vodou a množství plůdku se spočítá. Počítání je dobré provést několikrát a různými lidmi (např. zákazníkem). Zjištěný počet se průměruje a zaokrouhluje na celá čísla (desítky, stovky) směrem dolů. Dál se již pracuje s počty zjištěnými na odměrku. Počet kusů na odměrku je potřebné počítat před každým zákazníkem. V dnešní době je možné plůdek ryb hodnotit i hmotnostně, a to dokonce ve vodě, máme-li k tomuto účelu vhodné digitální váhy (mohou stačit i kuchyňské). Nádobu o objemu do 3 litrů naplníme do poloviny vodou a váhu vytárujeme na 0. Do nádoby přidáme po okapání vody z rybiček menší množství rychleného plůdku. Ze zjištěné hmotnosti a počtu kusů vypočítáme průměrnou kusovou hmotnost. Poté postupujeme tak, že navažujeme přiměřenou hmotnost ryb odpovídající požadovaným kusům (např. 1000 ks = 450 g). Při počítání tímto způsobem pracujeme vždy s malou hmotností ryb a standardním okapáváním vody. Při lovení, počítání a nakládání rychleného plůdku pracujeme rychle a snažíme se držet ryby mimo vodu co nejméně, a to i za cenu menší přesnosti počítání. V „lepších“ podnicích se v závěru počítání přidává na ztráty a případné nepřesnosti. Vždy je lepší, aby si zákazník raději odvezl o 10 % více než zaplatil, než kdyby mu mělo chybět 10 kusů. Při prodeji a expedici Š, je žádoucí, aby si zákazník přebíral ryby osobně na místě odchovu, resp. balení. V důsledku kanibalizmu bude po přepravě, hlavně té delší, rozdílný počet mezi zabalenými a vysazenými kusy Š_r.

Výlov větších štik společně s kaprem nečiní větší problémy. Při výloveh velkých rybníků provádíme nejprve povrchový zátah, kterým odlovíme větší část vedlejší ryby, jež se drží na rozdíl od kapra u hladiny. Po zjádření sítě z ní přednostně vybíráme jak candáta, tak i štiky a umísťujeme je do kádí (Kostomarov, 1958; Mareš a Burleová, 1983). Při dolovku je však potřebné důkladně projít stoky i dál od loviště, neboť tam s oblibou štika vytahuje. Obdobně je potřebné projít i „jezera“ a menší louže vody v rybníční kotlině, a to zvláště důkladně pokud bude do rybníka nasazován plůdek. Zapomenutá větší štika sice může po lovení udělat radost nějakému čápíkovi nebo vydře, ale pokud zůstane opravdu zapomenutou, nám radost při dalším výlovu nejspíše určitě neudělá.

Sádkování a přeprava

Přepravu štičích jiker ve stadiu očních bodů mezi 70 až 90 d° provádíme v igelitových pytlích o objemu cca 30 l (15 l voda a 10 l kyslíková atmosféra). Při přepravě do 6 hodin můžeme do jednoho pytle umístit až 100 tis. kusů Š_{jo} (ON 46 68 36, 1987).

Váčkový plůdek štiky se rovněž přepravuje v igelitových pytlích o objemu cca 30 l (15 l voda a 10 l kyslíková atmosféra). Při teplotě vody cca 10 °C je možné na krátkodobý transport do jednoho pytle nasadit 50 tis. ks Š_o. Při dlouhodobém transportu – až 36 hodin nasazujeme do čisté vody jen 25 až 30 tis. ks Š_o (ON 46 68 36, 1987). Přepravě váčkového plůdku se věnuje také Pecha a kol. (1983), jejich doporučení uvádí tab. 3.33.

Tab. 3.33. Doporučené přepravované množství $\dot{S}_o$ v igelitových pytlích o objemu 50l (20l vody a 30l kyslíková atmosféra) (Pecha a kol., 1983).

teplota vody	doba přepravy (hodiny)			
	4	8	12	24
10 °C	80 000	50 000	40 000	30 000
15 °C	50 000	30 000	25 000	20 000

Rychlený plůdek štiky můžeme přepravovat na krátkou vzdálenost i v různých nádobách (konve, bedny) bez oxygenace a aerace. V takovémto případě podle normy ON 46 6836 (1987) nasazujeme jen do 10 ks.l⁻¹ $\dot{S}_r$. Při delší přepravě (do 4 hodin) používáme opět igelitové pytle s kyslíkovou atmosférou. V takovémto případě nasazujeme 50 až 100 ks.l⁻¹ $\dot{S}_r$. Mareš a Burleová (1983) však doporučují do igelitových pytlů s kyslíkovou atmosférou při teplotě vody do 15 °C nasazovat u krátkodobé přepravy (do 2 hodin) 100–200 ks.l⁻¹ $\dot{S}_r$ a při dlouhodobé přepravě (do 10–12 hodin) jen 20–30 ks.l⁻¹ $\dot{S}_r$. Podrobnější přehled o přepravě rychleného plůdku štiky uvádějí tab. 3.34. a 3.35.

Tab. 3.34. Doporučené přepravované množství $\dot{S}_r$ o velikosti 2–3 cm v igelitových pytlích o objemu 50l (20l vody a 30l kyslíková atmosféra) (Pecha a kol., 1983).

teplota vody	doba přepravy (hodiny)			
	8	12	24	48
10 °C	5 000	3 500	3 000	2 000
15 °C	3 000	2 500	2 000	1 000

Poznámka: po každých 12 hodinách přepravy je potřebné vyměnit kyslíkovou atmosféru, resp. snížit o 50 % množství přepravovaných ryb.

Tab. 3.35. Doporučené přepravované množství $\dot{S}_r$ o velikosti 4 až 9 cm v igelitových pytlích o objemu 50l (20l vody a 30l kyslíková atmosféra) (Pecha a kol., 1983).

velikost ryby (cm)	teplota vody (°C)	počet ryb ve vaku (ks)	hmotnost ryb ve vaku (g)	ztráty (%)	maximální doba přepravy (h)
4–6	10	1 000	800–1 200	pod 3	24
6–9	12	500	800–1 200	pod 3	12

Poznámka: v průběhu přepravy je dobré provádět přestávky jen do 15 minut.

Přepravu větších štik provádíme již klasicky v přepravních bednách. Na bednu s aerací nasazujeme s ohledem na teplotu vody a dobu přepravy 150–400 kg štik (Dubský, 1998).

Sádkování plůdku štiky se neprovádí. U ročka štiky je odůvodněné jen krátkodobé přechovávání na sádkách z organizačních důvodů (čekání na odbyt, vysazení). Nejvhodnější jsou k tomuto účelu menší žlaby. Ty je však nutné důkladně zabezpečit proti vyskočení ryb, a to zejména v prostoru stříku. Sádkování větších štik provádíme v sádkách nebo bazénech (nutné zabezpečení proti vyskočení) vždy s přídavkem vhodné potravní ryby (Mareš a Burleová, 1983). Sádkování štik by však nemělo být příliš dlouhé. S ohledem na velký zájem o štika na trhu tomu tak obvykle nebývá.

3.6.5. Význam a postavení štiky na trhu

Trh se štikou je možné rozdělit na dva segmenty. Prvním je obchod s rychleným plůdkem a ročkem pro potřeby zarybňování volných vod, ale i rybníků. Druhou část tvoří tržní ryba. Odchov rychleného plůdku štiky probíhá v našich podmínkách nejčastěji v dubnu až květnu. V tomto období je možné $\check{S}_k$, resp. $\check{S}_r$ nakupovat a prodávat. S ohledem na proměnlivou úspěšnost odchovu je potřebné zakázky domlouvat vždy předem. Chovatel obvykle uspokojuje nejprve svou potřebu a teprve případný přebytek nabízí k prodeji. Zákazníky je vhodné nasmlouvat v režimu, kdy první skupina dostane $\check{S}_k$, resp. $\check{S}_r$ vždy (při neúspěšném odchovu i v menším množství než chtěla), jsou to především dlouholetí a důležití obchodní partneři. Druhou skupinu tvoří ti, jimž budou nabídnuty případné přebytky po uspokojení požadavků první skupiny (ostatní menší a noví zákazníci). Všichni zákazníci musí být připraveni k odběru $\check{S}_k$, resp. $\check{S}_r$, kdykoli po zavolání. Žádoucí je osobní odběr ryb zákazníkem. Pro produkční rybáře je to zajímavý segment trhu, neboť požadavky na $\check{S}_k$, resp. $\check{S}_r$ ze strany rybářských svazů pro vysazování do volných vod jsou pravidelně neuspokojovány. V podzimních a jarních měsících v průběhu výlovů rybníků je rybářskými svazy poměrně žádána také násada štiky, především roční. Ale s ohledem na bionomii druhu a možnosti jejího chovu nebývá poptávka nikdy naplněna. Neboť málokterý podnik disponuje přebytky ročku štiky. Někdy však může být strategicky výhodné významným obchodním partnerům učinit menší nabídku.

Tržní hmotnost štiky je od 0,7–1,0 kg. Štika ji obvykle dosahuje ve druhém až třetím roce. Hlavním zdrojem tržních štik jsou výlovy hlavních rybníků. I tam však bývá jejich podíl malý. Štika se proto prodává nejvíce na podzim, částečně na jaře. V nabídce rybářských firem pak je do vyprodání zásob, obvykle ne déle než do Vánoc. Teoreticky je možné získávat štiky i při letních odchycích kaprů na plné vodě, neboť bývá pravidelně náhodným úlovkem v sítích. Rybáři je však nejraději vracejí zpět do vody.

V obecné rovině je možné konstatovat, že štika je považována i dnes za „luxusní“ rybu a na trhu se jí nedostává. Její roční produkce u nás je poměrně nízká (tab. 3.36.). S odbytem štiky proto nebývá nikdy problém. Žádána je také na export, hlavně na západ. Dodávka určitého množství štik bývá podmiňována odběrem kapra, a to hlavně při exportu. Dobrá produkce štik nám tak může pomoci s odbytem hlavní ryby – kapra, zejména na podzim, kdy je na trhu v nadbytku. S ohledem na bionomii štiky se její produkce u nás v dohledné době zásadně nezvýší a trh nezmění. Produkce štiky v intenzivní akvakultuře je sice v zahraničí testována, ale s ohledem na problémy s kanibalizmem nemůžeme očekávat její brzké zavedení.

Tab. 3.36. Přehled produkce štiky v ČR (MZe ČR, 2006; 2011).

rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Chov (t)	63	69	91	86	75	76	90	94	101	94	105
Lov (t)	180	176	172	167	162	148	156	152	166	154	122
Σ (t)	243	245	263	253	237	224	246	246	267	248	227

3.9. Literatura

- Adámek, Z., Opačák, A., 2005. Prey selectivity in pike (*Esox lucius*), zander (*Sander lucioperca*) and perch (*Perca fluviatilis*) under experimental conditions. *Biologia*, Bratislava 60(5): 567–570.
- Adámek, Z., Helešic, J., Maršálek, B., Rulík, M., 2010. Aplikovaná hydrobiologie. FROV JU, Vodňany, 361 s.
- Andreska, J., 1997. Lesk a sláva Českého rybářství. NUDA, Pacov, 1. vyd., 168 s.
- Andrle, V., 1970. Některé zkušenosti z umělého odchovu síha marény v oblasti ředitelství Státního rybářství ve Velkém Meziříčí. *Vertebratologické zprávy* (2): 81–82.
- Balon, E.K., 1995. Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from Roman gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture* 129: 3–48.
- Baránek, V., Mareš, J., Prokeš, M., Jirásek, J., Spurný, P., 2005. Možnosti odchovu plůdku candáta obecného (*Sander lucioperca*) v kontrolovaných podmínkách – krátký přehled. *Bulletin VÚRH Vodňany* 41 (3): 128–134.
- Baruš, V., Oliva, O. (Eds), 1995a. Mihulovci – *Petromyzontes* a Ryby – *Osteichthyes* (1). Academia, Praha, 674 s.
- Baruš, V., Oliva, O. (Eds), 1995b. Mihulovci – *Petromyzontes* a Ryby – *Osteichthyes* (2). Academia, Praha, 704 s.
- Berka, R., Hamáčková, J., 1980. Chov štiky a candáta. Studijní informace ÚVTIZ – Řízení živočišné výroby, Praha, 80 s.
- Buchtová, H., Svobodová, Z., Flajšhans, M., Vorlová, L., 2003. Analysis of growth, weight and relevant indices of diploid and triploid population of tench *Tinca tinca* (Linnaeus 1758). *Aquaculture Research* 34 (9): 719–726.
- Cassani, J.R., Caton, W.E., 1986. Efficient production of triploid grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) utilizing hydrostatic pressure. *Aquaculture* 55: 43–50.
- Copp, G.H., Britton, J.R., Cucherousset, J., Garcia-Berthou, E., Kirk, R., Peeler, E., Stakenas, S., 2009. Voracious invader or benign feline? A review of the environmental biology of European catfish (*Silurus glanis*) in its native and introduced ranges. *Fish Fish.* 10: 252–282.
- Čítek, J., Svobodová, Z., Tesarčík, J., 1997. Nemoci sladkovodních a akvariálních ryb. 2. vyd. Informatorium, Praha, 219s.
- Čítek, J., Krupauer, V., Kubů, F., 1998. Rybníkářství. 3. vyd. Informatorium, Praha, 309 s.
- Dubravius, J., 1953. O rybnících. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 80 s.
- Dubský, K., 1998. Základy chovu vedlejších druhů ryb. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství v Praze, 35 s.
- Dubský, K., Kouřil, J., Šrámek, V., 2003. Obecné rybářství. 1. vyd. Informatorium, Praha, 311 s.
- Dyk, V., 1952. Naše ryby. 3. vydání. Zdravotnické nakladatelství, Praha, 336 s.
- Dyk, V., Podubský, V., Štědranský, E., 1956. Základy našeho rybářství. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 521 s.
- Flajšhans, M., Kocour, M., Gela, D., Piačková, V., 2004. The first results on relationships among amphimictic diploid gynogenic and triploid tench, *Tinca tinca* L. under communal testing. *Aquaculture International* 12 (1): 103–118.

- Flajšhans, M., Rodina, M., Kašpar, V., Luhan, R., 2010. Technologie hromadné indukce triploidie u lína obecného (*Tinca tinca*) v provozních podmínkách rybích líhní. Edice Metodik, FROV JU, Vodňany, č. 106, 20 s.
- Flajšhans, M., Kocour, M., Ráb, P., Hulák, M., Petr, J., Bohlen-Šlechtová, V., Šlechta, V., Havelka, M., Kašpar, V., Linhart, O., 2013. Genetika a šlechtění ryb. FROV JU, Vodňany, 306 s.
- Frank, S., 1960. Růst lína obecného a okouna říčního ve Slapské údolní nádrži. Věstník Čs. společnosti zoologické 24 (3): 258–270.
- Füllner, G., Pfeifer, M., 1998. Aufzucht von Wels und Schleie in Karpfenteichen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden, Germany, 73 pp.
- Füllner, G., Pfeifer, M., Langer, N., 2007. Karpfenteichwirtschaft, Bewirtschaftung von Karpenteichen, Gute fachliche Praxis. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden, Germany, 129 s.
- Hamáčková, J., Kouřil, J., Vachta, R., 1992. Odchov raného plůdku sumce velkého. Edice Metodik, VÚRH Vodňany, č. 40, 11 s.
- Hanel, L., 2001. Naše ryby a rybaření. Brázda, Praha, 288 s.
- Hanel, L., Lusk, S., 2005. Ryby a mihule České republiky, rozšíření a ochrana. ČSOP Vlašim, 448 s.
- Hartman, P., 1988. Uplatnění síhů v polykulturních obsádkách. In: Symposium Chov lososovitých ryb, Sborník referátů. Mariánské Lázně, ČSVTS při VÚRH, Vodňany, s. 177–182.
- Hochman, L., 1970. Raná vývojová stádia u sumce (*Silurus glanis*, L.) z hlediska potřeb hromadného odchovu pro zarybňovací účely. Vertebratologické zprávy (2): 71–76.
- Hochman, L., 1976. Intenzivní chov síhů. Nové směry v chovu sladkovodních ryb. Dům techniky ČVTS, České Budějovice, 250 s.
- Hochman, L., 1987. Chov síhů. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 24, 17 s.
- Holčík, J., 1998. Ichtyologie. Příroda, Bratislava, 315 s.
- Holický, J., 1983. Nové poznatky v chovu marény a peledě. Veterinární péče v chovech ryb. Sborník z konference „Chov doplňkových druhů ryb“, Ústav veterinární osvěty, Pardubice, s. 41–45.
- Janeček, V., Příkryl, I., 1992. Polykulturní obsádky kapra s býložravými rybami a línem. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 38, 12 s.
- Jirásek, J., Mareš, J., 2005. Nutriční aspekty odchovu plůdku dravých druhů ryb. Bulletin VÚRH Vodňany 41 (3): 107–113.
- Kačírek, M., 1970. Chov vedlejších druhů ryb v oblasti ředitelství Státního rybářství ve Velkém Meziříčí. Vertebratologické zprávy (2): 77–80.
- Klimesh, J., Kouřil, J., 2003. Odchov rychleného plůdku a ročka candáta obecného (*Sander lucioperca*) v rybnících. Bulletin VÚRH Vodňany 39 (1/2): 43–48.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., 2009. Léčebné a preventivní postupy v chovech ryb. Edice Metodik, FROV JU, Vodňany, č. 88, 30 s.
- Kolářová, J., Velíšek, J., Nepejchalová, L., Svobodová, Z., Kouřil, J., Hamáčková, J., Máchová, J., Piačková, V., Hajšlová, J., Holadová, K., Kocourek, V., Klimánková, E., Modrá, H., Dobříšková, R., Groch, L., Novotný, L., 2007. Anestetika pro ryby. Edice Metodik, VÚRH JU, Vodňany, č. 77, 20 s.
- Kolářová, J., Velíšek, J., Nepejchalová, L., Svobodová, Z., Kouřil, J., Hamáčková, J., Máchová, J., Piačková, V., Hajšlová, J., Holadová, K., Kocourek, V., Klimánková, E., Modrá, H., Dobříšková, R., Groch, L., Novotný, L., 2012. Anestetika pro ryby (aktualizované vydání z roku 2007). Edice Metodik, FROV JU, Vodňany, č. 77, 25 s.

- Kostomarov, B., 1958. Rybářství. Československá akademie zemědělských věd, Praha, 356 s.
- Kottelat, M., Freyhof, J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland, 646 pp.
- Kouřil, J., Hamáčková, J., 1977. První úspěšný umělý výtěr sumce v ČSSR. Rybářství (12): 268–269.
- Kouřil, J., Berka, R., 1981. Chov sumce a okounka pstruhového. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha, 80 s.
- Kouřil, J., Hamáčková, J., 2005. Metody poloumělé a umělé reprodukce candáta obecného (*Sander lucioperca*) a odchov jeho plůdku v rybnících. Bulletin VÚRH Vodňany 41 (3): 122–127.
- Kouřil, J., Linhart, O., Hamáčková, J., 1992. Umělý výtěr sumce velkého. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 39, 10 s.
- Kouřil, J., Hamáčková, J., Barth, T., 1997. Hormonální indukce umělého výtěru jikernaček některých druhů ryb. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 54, 6 s.
- Kouřil, J., Podhorec, P., Stejskal, V., Policar, T., Křišťan, J., Drozd, B., 2011. Optimalizace metod hormonálně indukované ovulace při řízené reprodukci vybraných hospodářsky významných teplomilných druhů ryb. Edice Metodik (Technologická řada), FROV JU, Vodňany, č. 120, 26 s.
- Krupauer, V., 1974. Zásady chovu amura bílého v rybnících. Metodika pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. Československá akademie zemědělských věd, Ústav vědeckotechnických informací, V-4, 25 s.
- Krupauer, V., 1989. Býložravé ryby. Státní zemědělské nakladatelství, Český rybářský svaz a MZVŽ. ČSR, Praha, 116 s.
- Krupauer, V., Pekař, Č., Vavruška, A., 1968. Zkvalitnění chovu lína v rybnících. Bulletin VÚRH Vodňany 4 (1): 8–18.
- Kubů, F., Kouřil, J., 1985. Lín obecný. Český rybářský svaz, Naše vojsko, Praha, 100 s.
- Kubů, F., Berka, R., Faina, R., Hamáčková, J., Janeček, V., Jirásek, J., Komínek, A., Kouřil, J., Máchová, J., Pokorný, J., Příkryl, I., Řehulka, J., Svobodová, Z., Tesarčík, J., Vostradovský, J., Vykusová, B., 1986. Racionalizace v rybářství. Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR, Praha, 172 s.
- Kvasnička, P., Flajšhans, M., 1993. Metoda morfologické identifikace triploidů v remontních hejnech lína. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 42, 8 s.
- Linhart, O., 1985. Použití oplozovacích roztoků při výtěru ryb. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 17, 13 s.
- Linhart, O., Pokorný, J., 1984. Hodnocení čerstvého spermatu ryb. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 14, 13 s.
- Linhart, O., Flajšhans, M., 1995. Triploidization of European catfish (*Silurus glanis* L.) by heat shock. Aquaculture Research 26: 367–370.
- Linhart, O., Gela, D., Rodina, M., 2001a. Umělý výtěr sumce velkého s využitím enzymu při odlepkování jiker. Edice Metodik, VÚRH JU, Vodňany, č. 70, 15 s.
- Linhart, O., Haffray, P., Ozouf-Costaz, C., Flajšhans, M., Vendeputte, M., 2001b. Triploidization of European catfish (*Silurus glanis* L.) with heat-, cold-, hydrostatic pressure shock and growth experiment. Journal of Applied Ichthyology 17: 247–255.
- Lohniský, K., 1970. Metody určování a hlavní výsledky studia potravy larev a juvenilních ryb. Vertebratologické zprávy (2): 89–102.
- Lusk, S., Krčál, J., 1988. Příkopové rybníčky. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 28, 16 s.

- Lusk, S., Baruš, V., Vostradovský, J., 1983. Ryby v našich vodách. Academia, Praha, 212 s.
- Lusk, S., Baruš, V., Vostradovský, J., 1992. Ryby v našich vodách. 2. vydání. Nakladatelství ČSAV Academia, Praha, 248 s.
- Mareš, J., Burleová, J., 1983. Rybářská technologie II. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství v Praze, 256 s.
- Mareš, J., Suchý, J., Hochman, L., 1970. Rybníkářství. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 387 s.
- Mareš, J., Wognarová, S., Jirásek, J., 2005. Odchov plůdku sumce velkého. Bulletin VÚRH Vodňany 41 (3): 114–121.
- Mlíkovský, J., Stýblo, P. (Eds), 2006. Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha, 496 s.
- Musil, J., Peterka, J., 2005. Potrava 0+ okouna a candáta – některé aspekty přechodu od planktivorie k piscivorii. Bulletin VÚRH Vodňany 41 (3): 99–106.
- Musil, J., Kouřil, J., 2006. Řízená reprodukce candáta obecného a odchov jeho plůdku v rybnících. Edice Metodik (Technologická řada), VÚRH JU, Vodňany, č. 76, 16 s.
- Musil, J., Jurajda, P., Adámek, Z., Horký, P., Slavík, O., 2010. Non-native fish introductions in the Czech Republic – species inventory, facts and future perspectives. Journal of Applied Ichthyology 26 (Suppl. 2): 38–45.
- Mustafizur, R.M., Verdegem, M.C.J., 2007. Multi-species fishpond and nutrient balance. In: van der Zijpp, A.J., Verreth, J.A.J., Le Quang Tri, Mensvoort, M.E.F., Bosma, R.H., Beveridge, M.C.M. (Eds), Fishponds in Farming Systems. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Netherlands, pp. 79–87.
- Navrátil, S., Svobodová, Z., Lucký, Z., 2000. Choroby ryb. Skripta VFU Brno, 155 s.
- Pecha, O., Berka, R., Kouřil, J., 1983. Přeprava plůdku v polyetylenových vacích. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 10, 16 s.
- Podubský, V., Štědranský, E., 1967. Pstruhařství a umělý chov ryb. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 250 s.
- Pokorný, J., Kouřil, J., 1983. Intenzifikace chovu lína. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 5, 15 s.
- Pokorný, J., Dvořák, J., Šrámek, V., 1992. Umělý chov ryb. 1 vyd. Informatorium, Praha, 271 s.
- Polícar, T., Bláha, M., Křišťan, J., Stejskal, V., 2011. Kvalitní a vyrovnaná produkce rychleného plůdku candáta obecného (*Sander lucioperca*) v rybnících. Edice Metodik (Technologická řada), FROV JU, Vodňany, č. 110, 46 s.
- Randák, T., Slavík, O., Kubečka, J., Adámek, Z., Horký, P., Turek, J., Vostradovský, J., Hladík, M., Peterka, J., Musil, J., Prchalová, M., Jůza, T., Kratochvíl, M., Boukal, D., Vašek, M., Andreji, J., Dvořák, P., 2013. Rybářství ve volných vodách. FROV JU, Vodňany, 434 s.
- Regenda, J., 2004. Odchov rychleného plůdku kapra obecného (*Cyprinus carpio* L.) v kontrolovaných podmínkách. Dizertační práce, MZLU, Brno, 122 s. + přílohy.
- Sedláček, P., 1999. Studie vybraných morfoloických, fyziologických a užitkových vlastností triploidního lína obecného. Diplomová práce, MZLU, Brno, 81 s.
- Sedlár, J., Žitňan, R., 1977. Sumec. Příroda, Bratislava, 162 s.
- Sedlár, J., Makara, A., Stráňai, I., Holčík, J., 1989. Atlas ryb. Obzor, Bratislava, 373 s.
- Smíšek, J., 1962. Výzkum přirozené potravy a růst candáta obecného v prvním roce jeho života. Živočišná výroba 35: 429–436.

- Stejskal, V., Policar, T., Bláha, M., Křišťan, J., 2010. Produkce tržního okouna říčního (*Perca fluviatilis*) kombinací rybníčního a intenzivního chovu. Edice Metodik (Technologická řada), FROV JU, Vodňany, č. 105, 34 s.
- Stráňai, I., 2000. Chov ryb. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 195 s.
- Svobodová, Z., Faina, R., 1984. Použití přípravku Soldep v rybářství. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 12, 16 s.
- Svobodová, Z., Faina, R., 1992. Prevence diplostomózy ryb. Edice Metodik, VÚRH, Vodňany, č. 41, 12 s.
- Šimek, Z., 1954. Rybářství v tekoucích vodách. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 443 s.
- Šlechtová, V., Šlechta, V., Hiep, D.D., Valenta, M., 1991. Biochemical genetic comparison of bighead (*Hypophthalmichthys molitrix*), silver carp (*Aristichthys nobilis*), and their hybrids reared in Czechoslovakia. Journal of Fish Biology 39 (Suppl. A): 349–357.
- Špaček, F., 1980. Speciální chov hospodářských zvířat. Svazek II. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 591 s.
- Šusta, J., 1997. Výživa kapra a jeho družiny rybníčné. Původní vydání z r. 1938. Carpio, Třeboň, 182 s.
- Verdegem, M.C.J., 2007. Nutrient balances in ponds. In: van der Zijpp, A.J., Verreth, J.A.J., Le Quang Tri, Mensvoort, M.E.F., Bosma, R.H., Beveridge, M.C.M. (Eds), Fishponds in Farming Systems. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Netherlands, pp. 72–78.
- Vojnar, J., 2007. Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativa a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1. ČSOP, ZO ČSOP Hasina Louny, 156 s.
- Wognarová, S., Mareš, J., Spurný, P., 2003. Odchov plůdku sumce velkého (*Silurus glanis* L.) s použitím diet s diferencovanou úrovní živin a energie. Bulletin VÚRH Vodňany (1/2): 129–135.
- Zakęś, Z., 2009. Sandacz chów i hodowla. Poradnik hodowcy, IRS, Olsztyn, Poland, 203 pp.

Normy, zákony, ostatní

- ČSN 46 6800, 1997. Rybářství – termíny, definice a značky. 40 s.
- MZe ČR, 2006. Situační a výhledová zpráva ryby. Ministerstvo zemědělství, Praha, 34 s.
- MZe ČR, 2011. Situační a výhledová zpráva ryby. Ministerstvo zemědělství, Praha, 45 s.
- MZe ČR, 2013. Situační a výhledová zpráva ryby. Ministerstvo zemědělství, Praha, 32 s.
- ON 46 6835, 1987. Chov candáta. Vydavatelství ÚNM, Praha, 12 s.
- ON 46 6836, 1987. Chov štiky. Vydavatelství ÚNM, Praha, 12 s.
- ON 46 6866, 1984. Chov sumce. Vydavatelství ÚNM, Praha, 18 s.
- ON 46 6870, 1980. Chov lína. Vydavatelství ÚNM, Praha, 11 s.
- ON 46 6875, 1985. Chov síhů. Vydavatelství ÚNM, Praha, 20 s.
- ON 46 6880, 1986. Chov býložravých ryb. Vydavatelství ÚNM, Praha, 20 s.