



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 (sích 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

3.2. Chov lína obecného

Druhové jméno: Lín obecný (*Tinca tinca*, L. 1758)

Zkratka: L

Další jména, synonyma: „lín“

Doporučený jednoslovný název: lín

Rozšíření

Lín obecný je původním druhem takřka na celém území Evropy. Výjimku v jeho výskytu představují vody v úmoří Severního ledového oceánu, na severu Norska, Švédska, Finska (obecně nad 61° s.z.š.). Na jihu pak chybí na území Dalmácie a na Krymu. Vyskytuje se však na Kavkaze i v Zakavkazsku. Na Sibiři je možné jej nalézt na středním toku Obu a Jeniseje. Snese i mírně slanou vodu ve východní části Baltického moře. V České republice se vyskytuje prakticky na celém území, především v dolních částech větších vodních toků a v rybníkářských oblastech (Baruš a Oliva, 1995b).

3.2.1. Bionomie lína

Základní popis a poznávací znaky

Koncová ústa, jsou vysunovatelná a v klidovém stavu (zavřená) směřují nahoru. Po stranách jsou v koutku vybavena párem vousů vyrůstajících z horního rtu. Lín má poměrně tmavé a oblé ploutve. Šupiny jsou u lína malé a hluboce založené v kůži (Baruš a Oliva, 1995b). Obvyklá barva lína je zelená s přechodem do zlatavé (v břišní části). Jsou však u něj známé i zlaté, modré a bílé aberace (Flajšhans a kol., 2013).

Stanoviště a chování

Líni se přirozeně vyskytují převážně ve stojatých a mírně tekoucích vodách spodních úseků řek, v mrtvých a slepých ramenech, tůních apod. V rybnících vyhledávají mělká a prohráté partie zarostlé vegetací (rákos, stolístek, růžkatec aj.), kde vyhledávají potravu. Vyhovuje jim spíše měkké, zabahněné, případně jílové dno, než dno písčité a tvrdé. Na podzim vyhledává lín hlubší místa, kde zimuje obdobně jako kapr. V obecné rovině je možné lína považovat za stanovištní rybu, která příliš nemigruje. V době tření ztrácí líni svoji plachost a určitou netečnost. Jejich tření bývá bouřlivé obdobně jako u kapra.

Nároky na prostředí

Lína je možné zařadit v mnoha ohledech mezi odolné a nenáročné druhy. Přežívá i v kyselejších rašelinných vodách do pH 4,6. V alkalickém spektru je pro něj letální hranice pH 10,8 (Dubský, 1998). Je odolný také vůči kyslíkovým deficitům. V létě přežívá pokles O_2 pod $1,5 \text{ mg.l}^{-1}$ a v zimě dokonce pokles obsahu O_2 až pod 1 mg.l^{-1} . Při poklesu teploty vody pod 8°C přestává lín přijímat potravu a od 4°C se ukládá k zimnímu klidu obdobně jako kapr (Dyk, 1952). Za vyšších teplot vody bylo pozorováno, že líni dočasně upadali do jakési netečnosti (období zimního „spánku“), která po opětovném ochlazení odezněla (Dyk, 1952). Na druhou stranu je však nutné uvést, že lín špatně snáší mechanické poškození. Je na něj citlivý zejména při výlovu, transportu a sádkování.

Růstové schopnosti

V podmínkách střední Evropy nepatří lín k rychle rostoucím druhům ryb. Ve srovnání s kaprem a dalšími vedlejšími druhy ryb chovanými v rybníční akvakultuře roste skutečně pomalu. Někteří autoři to přikládají genetickým dispozicím druhu a podmínkám prostředí (Kubů a Kouřil, 1985). Nově se však poukazuje také na skutečnost, že domestikace druhu, včetně cílevědomého šlechtění, se začala v pravém smyslu slova uplatňovat až na konci 20. století (Flajšhans a kol., 2010). Přehled růstových schopností lína je uveden v tab. 3.5. V literatuře lze rovněž najít zmínky o rychleji rostoucích populacích, jakými byly v meziválečném období populace Quelsdorfského lína nebo také populace línů žijících v oblasti polských Mazurských jezer. Čítek a kol. (1998) upozorňují, že kvalitativní rozdíly v životním prostředí způsobují diferenci v růstu u L_2 až o 250 %, resp. u L_3 až 350 %. Kvalitní selekci línů je možné dosáhnou zlepšení růstu až o 70–100 %. Již od první poloviny 20. stol. je z prací německých autorů známo, že mlíčáci zaostávají v růstu proti jikernačkám už od druhého roku života o 30–40 % (Kostomarov, 1958). Z tohoto důvodu je vhodnější k produkci těžších tržních ryb provést vytřídění jikernaček (v kategorii L_2) a jejich další odchov realizovat v monosexní populaci.

K zvýšení rychlosti růstu lína se v posledních letech používá také technologie triploidizace ryb. Principem triploidizace je zmnožení sady chromozomů somatických buněk z normální 2n na 3n pomocí chladového šoku jiker krátce po jejich oplození. Jedinci se zvýšeným počtem chromozomů se často vyznačují sterilitou. To způsobuje, že po dosažení pohlavní dospělosti nejsou energie a živiny získávané z potravy využity k tvorbě gonád, ale jsou zužitkovány k růstu. Proto triploidní jedinci lína vykazují ve třetím a zejména čtvrtém roce života vyšší intenzitu růstu o 25–200 % ve srovnání s diploidními sourozenci. Na druhou stranu však mohou v růstu a přežití v prvních dvou letech života o něco zaostávat (zvláště v suboptimálních podmínkách). Z tohoto důvodu má význam použití triploidů línů pouze pro produkci těžších tržních ryb (> 300 g). Při zařazení triploidních línů do chovu je důležité věnovat pozornost správné volbě obsádek. K uplatnění akcelerovaného somatického růstu triploidů dojde jen při dostatku přirozené potravy. V obsádkách se silnou potravní konkurencí kapra dochází dokonce k růstové depresi triploidních línů ve srovnání s diploidními u ♂ až 2,6krát a u ♀ až 2,9krát (Sedláček, 1999). Triploidní líny je proto výhodnější chovat v monokultuře, případně v polykultuře s býložravými rybami (a minimem kapra). Výtěžnost triploidních línů při zpracování ryb je obdobná jako u diploidů, resp. může být nepatrně vyšší, u jikernaček až o 3,9 % u mlíčáků až o 1,3 % (Flajšhans a kol., 2010).

Tab. 3.5. Přehled růstových schopností lína (g).

věk	Státní rybářství ¹⁾	UN Klíčava ²⁾		UN Slapy ²⁾		triploidní lín ³⁾		lín ⁴⁾		rybníky v ČR ⁵⁾	„Quelsdorfský“ lín ⁶⁾
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	2n	3n		
L ₁	0,6–20,4	5,9	7,0	7,0	6,0					3–30	50
L ₂	30–150	44	46	39	45			46	83	50–150	333
L ₃	95–235	120	136	101	143	192	267	118	265	150–250	až 800
L ₄	105–445	244	299	234	271	444	753	268	491	200–400	
L ₅	250–595	358	562	351	404			321	559		
L ₆	275–860	528	680	435	575						
L ₇		715		480	827						
L ₈		850		680	1 180						

Poznámka: ¹⁾ Krupauer a kol. (1968); ²⁾ Frank (1960); ³⁾ Buchtová a kol. (2003); ⁴⁾ Flajšhans a kol. (2004); ⁵⁾ Čítek a kol. (1998); ⁶⁾ Kubů a Kouřil (1985).

Potravní nároky

Potravu na začátku exogenní výživy tvoří především jemný zooplankton, tj. vířníci a nauplia buchaneek (Dubský, 1998). Plůdek lína vyhledává zooplankton a drobné fytofilní larvy pakomárů (Dyk, 1952). Z planktonních organismů jsou v potravě línů nejdůležitější perloočky (Cladocera) a klanonožci (Copepoda). Významný podíl mají na řadě lokalit také bentické larvy pakomárů (Chironomidae). Někdy dokonce již v druhé polovině prvního vegetačního období. S ohledem na menší hmotnost línů ve srovnání s kaprem jsou však líní schopni pakomáry získávat z menší hloubky dna (do cca 10 cm). U starších jedinců se v potravě sporadicky nalézají také rostlinné zbytky. U plůdku pak též omezeně fytoplankton (Baruš a Oliva, 1995b). V řadě pramenů se uvádí, že líní jsou na rozdíl od kapra schopni dobře využít také měkkýše, především bahňivky (*Bithynia*). Při masivnějším výskytu měkkýšů v rybníce dosahují líní údajně vyšších přírůstků (Dyk, 1952). Z řady sledování vycházejí závěry, že lín je schopen mnohem lépe reagovat na aktuální potravní nabídku rybníku než kapr (Kubů a Kouřil, 1985). Dokáže se jednoduše lépe přizpůsobit a přeorientovat na nejdostupnější potravní zdroj, avšak vždy vyžaduje potravu nutričně hodnotnou. Rád proniká do mělkých a zabahněných okrajů rybníků, zpravidla zarostlých vegetací, kam se kapr již neodváží. Zaměřuje se přitom často na bentos a fytofilní bezobratlé. Proto je vhodným druhem do polykulturních obsádek.

Líní jsou schopni také konzumovat krmiva předkládaná kaprům. Především šroty, granule (KP 1 a KP 2), ale také obiloviny. Využití předkládaných krmiv líný k růstu je však ve srovnání s kaprem o poznání horší. Z tohoto důvodu nejsou líní vhodným druhem ryby pro rybníky s intenzivnějším příkrmováním (zhuštěné obsádky kapra). Spíše naopak. Líný vysazujeme především do rybníků s dostatkem přirozené potravy, které jim produkčně více svědčí. Případné příkrmování kaprů směřujeme do ranních hodin, neboť potravní aktivita línů je zvýšená především k večeru a v noci. Před výtěrem přijímají líní potravu velmi intenzivně (Dyk, 1952). Po výtěru je lín již méně aktivní v příjmu potravy.

3.2.2. Rozmnožování lína

V přirozených podmínkách se lín začíná rozmnožovat při teplotě vody nad 18 °C. Za optimální teplotu pro jeho rozmnožování je možné považovat 20–23 °C. K přirozenému výtěru dochází od konce května, v průběhu června a července, ojediněle i v srpnu. Lín je charakteristický tzv. porcovým výtěrem, což znamená, že se jikernačka vytírá opakovaně ve 2–3(4) porcích. Pohlavní zralost línů začíná u mlíčáků ojediněle již ve druhém roce, ale častěji až ve třetím (čtvrtém) roce a u jikernaček to je o rok později, zpravidla tedy ve třetím až čtvrtém roce. Pohlavní dimorfismus je u lína výrazný a zřetelný od druhého roku života. U jikernaček nedosahují břišní ploutve řitního otvoru. Naopak o mlíčácích lína se říká, že se „stydí“, tedy, že jejich břišní ploutve přesahují močopohlavní papilu. Navíc bývá druhý tvrdý paprsek břišních ploutví ztlustělý. V době tření se u mlíčáků vyskytuje třetí výrážka. Relativní plodnost jikernaček lína činí 100–200 tis. ks.kg⁻¹. Pracovní plodnost je pak 80–160 tis. ks.kg⁻¹. Velikost vytřené jikry lína je 0,4–1 mm a nabobtnalé jikry měří 1,1–1,3 mm (tab. 3.6.). Jikry lína jsou silně lepivé a mají barvu v různých odstínech zelené. Sperma lína je husté konzistence a mléčně bílé barvy. V jednom litru je nenabobtnalých jiker 1,8–2,2 mil. ks a nabobtnalých jen 0,6–0,7 mil. ks. Ve hmotnostním vyjádření pak jeden kilogram obsahuje 1,5–1,9 mil. ks vytřených (nenabobtnalých) jiker. Inkubační doba jiker činí 60–65 (70) d°. Plůdek lína není v hřbetní části těla a na hlavě pigmentovaný. Po vykulení dosahují embrya velikosti jen 3,1–5,0 mm. Při rozplavání jsou larvy lína velké 5,5–5,8 mm.

Tab. 3.6. Velikost jiker lína podle různých autorů.

parametr	vytřené jikry	nabobtnalé jikry
velikost (mm)	0,4–1,0 ¹⁾	1,1–1,3 ¹⁾
	0,4–0,5 ²⁾	0,6–0,7 ²⁾
	0,7–1,0 ³⁾	1,0–1,3 ³⁾
počet jiker v 1 litru (ks)	1,8–2,2 mil.	0,6–0,7 mil.
počet jiker v 1 kg (ks)	1,5–1,9 mil.	

Poznámka: ¹⁾ Kubů (1986) in Čížek a kol. (1998); ²⁾ ON 46 6870 (1980); ³⁾ Dubský (1998).

Koncentrace spermií v jednom mililitru čistého spermatu lína může být až 24 mld. ks. Avšak kvůli časté kontaminaci spermatu močí bývá skutečný počet spermií obvykle jen 4–12 mld. ks.ml⁻¹ v ejakulátu, v závislosti na jeho naředění močí. Relativní objem spermatu získaný na 1 kg hmotnosti mlíčka se pohybuje v rozmezí 1,2–2,5 ml.kg⁻¹ s průměrem kolem 1,79 ml.kg⁻¹, ale může být i výrazně menší, a to jen 0,1 ml.kg⁻¹ (Linhart 1984 cit. in Kubů a Kouřil, 1985; Rodina a Kocour, osobní sdělení). Dalším důležitým parametrem při hodnocení spermií je délka jejich pohybu ve fázi postupného hromadného pohybu, která činí 30–80 sekund (prům. 62,9 s). Celkový čas pohybu spermií línů dosahuje 125–210 sekund. Pracovní plodnost mlíčáků je 0,5–2,0 ml.kg⁻¹ spermatu.

Selekce remontních a výběr generačních ryb

Při vybírání generačních a remontních ryb postupujeme na základě pozitivního výběru obdobně jako u kapra dle parametrů uvedených v tab. 3.7. Při výběru línů je zásadní přesná znalost věku tříděných ryb. Jde především o to, aby nedošlo ke svozu různě starých línů

do jediného rybníka, z kterého se budou generační ryby vybírat. V chovu lina je to jeden z častých problémů. Rychleji rostoucí jedinci se při výlovu vytřídí k prodeji a ostatní, lehčí kusy, se nasadí ještě na další horko. Tímto se do procesu reprodukce mohou aktivně zapojit také pomalu rostoucí jedinci. Tomu je však potřeba zamezovat. K výtěru proto vybíráme 3 až 4 roky staré jedince s nadprůměrným růstem o hmotnosti 0,3–0,5 kg. V obecné rovině lepších výsledků při rozmnožování línů je dosahováno při použití mladších (menších) ryb. U mladších a menších jikernaček je podíl pracovní plodnosti první porce výtěru na absolutní plodnosti relativně větší než starších a větších ryb (nad 500 g).

U lina obdobně jako i u dalších druhů ryb se v přirozeně rozmnožujících populacích může vyskytnout spontánní triploidie (Kvasnička a Flajšhans, 1993). Zpravidla ke spontánní triploidizaci dochází v průběhu druhé fáze meiotického dělení, kdy se z různých důvodů druhé haploidní pólóvé tělísko spojí s haploidním prvojádreem oocyty. Oplozením takového jikry haploidním prvojádreem spermie vzniká triploidní jedinec. Ten se vyznačuje vyšší intenzitou růstu ve srovnání se sourozenci a morfologickou odlišností utváření břišních ploutví. Výskyt takovýchto jedinců je v některých populacích (např. mariánsko-lázeňské) relativně vyšší. Triploidní jedince, kteří jsou zpravidla sterilní, resp. substerilní, je však nežádoucí zařazovat mezi remontní a generační ryby. Z tohoto důvodu je potřeba věnovat náležitou pozornost selekci remontních jedinců. Neefektivněji je možné případné triploidní jedince vyselektovat v kategorii L_2 a L_{2+} , kdy se již morfologické a růstové odlišnosti triploidů dostatečně demonstrují (později mohou být naopak částečně zastřeny). Kvasnička a Flajšhans (1993) uvádějí tyto rozlišovací body (skutečnosti, faktory): U diploidních jikernaček nedosahují břišní ploutve močopohlavního otvoru a jejich tvrdé paprsky nejsou mohutné, ale „měkké“. Normální, diploidní mlíčáci se vyznačují delšími břišními ploutvemi vějířovitého tvaru, které přesahují močopohlavní papilu a jejich druhý tvrdý ploutevní paprsek je nápadně zduřelý a „tvrdý“. U triploidních jedinců jsou břišní ploutve překrývající řitní otvor vždy měkké a mívají „samičí“ (špičatý) tvar. Triploidní jedinci jsou zpravidla rovněž nápadní vyšší hmotností a kaudální výškou. Takže při selekci generačních ryb je potřebné dávat pozor na výrazněji vzrostlé mlíčáky, již právě mohou být triploidní.

Tab. 3.7. Orientační ukazatele pro selekci remontních a generačních línů podle hmotnosti (Pokorný a Kouřil, 1983).

věk	minimální kusová hmotnost (g)	
	mlíčáci	jikernačky
1	5	5
2	70	100
3	170	250
4	300	500

V menších rybníkářských provozech je možné omezené množství generačních ryb v optimální kondici (před výtěrem) získávat také z hlavních kaprových rybníků při odloveh na plné vodě. Především těch na druhém horku, kde je tržní lín chován společně s K_{3-4} . K tomuto účelu je vhodné vybírat zvláště rybníky s dostatkem přirozené potravy. Odlovy je možné organizovat již od května do června za účelem kontroly zdravotního stavu a růstu obsádky (pruby, kontrolní odlovy), z důvodu potřeby snížení biomasy původní obsádky kapra nebo pro potřeby dodávky

ryb na trh (prodej tzv. „letní ryby“). Takto vytríděný generační lín je v podstatě vedlejším produktem odlovů kapra (obr. 3.1.). Tento postup však umožňuje efektivní použití pro potřeby extenzivní reprodukce (přisazení L_{gen} za účelem získání potravní ryby L_{0-1} , např. pro Ca_1) bez nároků na manipulační rybníky nebo držení generačního hejna. Výhodou je rovněž dobrá kondice ryb. V zásadě však neumožňuje provádění cílené šlechtitelské činnosti.



Obr. 3.1. Přisazení L_{gen} v optimální reprodukční kondici z letních odlovů na plné vodě (květen až červen) je vhodné provádět při odchovu plůdku dravých ryb (foto J. Regenda).

Přirozený výtěr

Obdobu staročeské metody produkce K_1 je možné využít také k produkci plůdku lína. Jde však o velmi extenzivní způsob rozmnožování s nejistou produkcí L_1 . K přirozenému výtěru vybíráme čtyř až sedmiletou rybu (L_{gen}). V praxi se osvědčuje volba spíše mladších a menších jedinců, než starších, větších ryb „kyprých“ tvarů. Osádka L_{gen} činí obvykle 20–50 ks.ha⁻¹ v poměru pohlaví 1 : 1, resp. 4 : 5, někdy i 1 : 2 ve prospěch mlíčáků. Rybník by měl být s dostatkem submersní vegetace a dobře slovitelný. Generační ryby se nasazují na jaře. Výlov plůdku probíhá nejlépe na jaře dalšího roku. Přirozeného výtěru je možné rovněž využít v rámci polykulturních obsádek (viz odchov plůdku lína).

Poloumělý výtěr

Kostomarov (1958) popisuje možnost poloumělého výtěru lína v menších rybnících. Ve vhodné hloubce vody – 50 cm, se pomocí kúlů zatlučených do dna na ploše 8–10 m² zhotoví trdliště. To je tvořeno větvemi jehličnanů (smrk, jalovec) upevněnými na drátu a nataženými mezi kúly trdliště. Po úspěšném výtěru je možné těsně před kulením přenést oplozené jikry do jiného rybníku k vykulení a dalšímu odchovu. V zahraničí se v některých provozech používá k poloumělému výtěru lína také obdoba Dubraviovy metody poloumělého výtěru.

Do Dubraviových rybníčků, nebo jiných k tomuto účelu vhodných manipulačních rybníků s dostatkem vegetace, se nasazuje 5–10 ks generačních ryb (poměr pohlaví 1 : 1–2 ve prospěch mlíčáků) na 100 m². Vykulený váčkový plůdek lína se odlovuje třeboňskou lžící obdobně jako kapr (Čítek a kol., 1998).

Umělý výtěr

Při větší manipulaci s generačními rybami je vhodné provést anestezii např. pomocí hřebíčkového oleje v dávce 40 µl.l⁻¹.

Příprava generačních ryb

Generační líny chováme v monokultuře nebo v polykultuře s dalšími druhy ryb v rybnících s dostatkem přirozené potravy. V případě potřeby je možné zlepšovat kondiční stav ryb příkrmováním směsmi bohatými na proteiny a vitamíny. Ke slovení L_{gen} přistupujeme na konci května až začátkem června, je nutné zohlednit nadmořskou výšku a klimatické podmínky daného roku (sezóny). Při výlovu se L_{gen} roztřídí s ohledem na připravenost k výtěru. Prohmatáním břišní partie jikernaček se vyberou zralí jedinci s větším a měkkým břichem (posouzení vyžaduje cvik a praktickou zkušenost). Ty je možné společně s dvojnásobným počtem mlíčáků odvézt na líheň. Ryby, jež prozatím nejsou k výtěru dostatečně připravené (tvrdší břicho jikernaček), umístíme odděleně dle pohlaví do vhodných manipulačních rybníků. K opětovnému ověření připravenosti k výtěru přistoupíme znovu za 7 až 14 dní. Generační ryby přivezené do líhně umístíme odděleně dle pohlaví. Na 1 m³ vody je možné nasadit 30–50 kg generačních línů. Obsah kyslíku na odtoku z nádrže nesmí klesat pod 5 mg.l⁻¹. V případě, že je teplota vody v rybníce nižší, než je optimum k umělému výtěru (20–23 °C), přistoupíme k jejímu postupnému zvyšování. Obvykle se teplota zvyšuje plynule o jeden stupeň za den. Po aklimatizaci ryb na prostředí líhně, která trvá 1–3 dny (s ohledem na teplotu vody), je možné přistoupit k hormonální stimulaci.

Stimulace a výtěr jikernaček

Ke stimulaci vybraných jikernaček je možné v dnešní době použít maďarský přípravek Ovipel. Ten se rozpouští ve fyziologickém roztoku a dává se v množství 1 peleta.kg⁻¹ živé hmotnosti ryby. Aplikace hormonální stimulace se provádí injekčně, obdobně jako u kapra, tj. ze strany do svaloviny pod hřbetní ploutev. Místo vpichu je vhodné dezinfikovat roztokem manganistanu draselného. K ovulaci dochází při teplotě vody 20–21 °C za 24–30 hodin.

Před vlastním výtěrem jikernačky je potřebné osušit močopohlavní otvor, anální ploutev a přilehlou oblast, aby nedošlo k předčasnému styku jiker s vodou (a uzavření mikropyle). Jikry se vytírají do menších suchých misek. Pokud dojde při výtěru k předčasnému kontaktu jiker s vodou, je potřebné přistoupit k jejich okamžitému oplodnění. Množství získaných jiker je možné sledovat vážením (ryb a vytřených jiker – 1 g = 1 600 jiker). V případě potřeby krátkodobého (max. 1–2 h) přechování jiker, překryjeme misku s jikrami vlhkým hadrem a umístíme ji do chladnějšího místa (do 20 °C).

V druhé polovině osmdesátých let minulého století se k stimulaci ovulace jikernaček línů používal také syntetický analog spouštěcího luteinizačního hormonu savců LH-RH. Pod názvem KOBARELIN se dodával analog (D-Ala⁶) Gn-RH ProNH-Et v práškovém stavu, který se před použitím rozpouštěl ve fyziologickém roztoku. Dávka 0,01 mg.kg⁻¹, tedy 10 µg.kg⁻¹ se ředila tak, aby se aplikoval 1 ml na kilogram hmotnosti ryby. K ovulaci docházelo za 900 h° (při teplotě cca 20 °C) až 600 h° (při teplotě 25 °C). V minulosti se k hormonální stimulaci

jikernaček používala také kapří hypofýza v celkové dávce 4–10 mg.kg⁻¹, a to ve dvou dávkách v intervalu 12–14 hodin. První iniciační dávka představovala obvykle 10–20 % z dávky celkové. K ovulaci docházelo za 14–16 hod od druhé dávky, přičemž po 14 hodinách bylo potřebné provádět pravidelnou kontrolu (1x za h), zda již nedochází k uvolňování jiker. V druhé polovině výtěrové sezony postačovala již jen jedna dávky hypofýzy. K ovulaci však docházelo o něco později, za 420–480 h°.

Stimulace a výtěr mlíčáků

U mlíčáků postačuje jednorázová aplikace kapří hypofýzy v dávce 1–3 mg.kg⁻¹ živé hmotnosti. Mlíčáci se vytírají buď přímo na jikry (na každou misku použít min. 2 ks), anebo je jim sperma odebráno předem. K odběru spermatu můžeme přistoupit za 24 hodin od hypofyzace při teplotě vody 20–21 °C. S ohledem na možnost kontaminace mlíčí močí a relativně malému množství spermatu je vhodnější provádět odběr spermatu do imobilizačního roztoku (např. „Kurokura 180“ : 1 litr destilované vody; 10,52 g NaCl; 0,2 g KCl; 0,2 g CaCl₂·2H₂O a 0,2 g NaHCO₃). Imobilizační roztok se přechovává v lednici a před použitím se nechá vytemperovat na teplotu okolního prostředí. Před výtěrem mlíčáka je potřebné osušit močopohlavní otvor, anální ploutev a přilehlou oblast, aby nedošlo k předčasnému styku spermií s vodou (a jejich pohybové aktivaci). Před zahájením odběru spermatu jsou mlíčáci zbaveni nejprve moči (lehká masáž ve směru od břišních ploutví k ocasu). Kapky spermatu jsou odebírány do jednorázové stříkačky (např. 10 ml) naplněné z větší části imobilizačním roztokem. Do jedné stříkačky se odebírá jen tolik spermatu, aby nebyl překročen poměr 1 : 2 mezi ním a imobilizačním roztokem. Takto předem získané sperma uskladníme do doby použití v lednici při teplotě 0 až +4 °C.

Oplození a odlepkování jiker

Jikry v miskách je vhodnější osemenit heterospermatem, tedy směsí spermatu od různých mlíčáků v dávce alespoň 2 ml na 100 g jiker. Bezprostředně po osemenění a jemném promíchání gamet „na sucho“ se přistupuje k oplozování. Jikry se zalijí vodou z líhně v přibližně desetinásobném objemu proti množství aplikovaného heterospermatu. Pro potřeby triploidizace je to okamžik zahájení sledování časomíry: 0 min. Po dvou minutách klidu je možné přistoupit k odlepkování jiker pomocí enzymu alkalázy (Alcalase, Merck EC 3.4.21.14). Pracovní roztok enzymu se připraví předem ze 1,5 ml čisté alkalázy přidáním do 998,5 ml vody z líhně. Na 1 kg vytřených jiker se aplikuje 1 litr pracovního roztoku s enzymem alkalázy. Odlepkování jiker enzymem probíhá přesně 2 minuty za šetrného promíchávání. V čase +4 minuty od aktivace jiker je pracovní roztok enzymu z jiker slit a obsah misky se 3x propláchně vodou z líhně. Poté je možné oplozené a odlepkované jikry lína umístit na inkubační láhve, nebo pokračovat procesem triploidizace.

K odlepkování jiker lína je možné použít také čerstvé (nekysané) kravské mléko ředěné 1 : 5–10, případně si připravit pracovní roztok ze sušeného mléka (na 10 l vody 100–150 g sušeného mléka + 10–15 g NaCl). Odlepkování mlékem trvá přibližně 40 min. a v jeho průběhu se musí pravidelně pracovní roztok obměňovat, aby bobtnající jikry nebyly vystaveny kyslíkovému deficitu (to neplatí při míchání jiker vzduchem na lahvích). Jikry lína je možné odlepkovat také pomocí talku (mastku). Pracovní roztok, resp. suspenze, se připraví ze 100 g talku a 20–25 g NaCl na 10 l vody. Jako alternativu talku je možné použít i jíl vhodné kvality. Při použití talku nebo jílu je vhodné v prvních hodinách inkubace zvýšit průtok vody inkubačními lahvemi, aby došlo k odplavení přebytečných částic talku, resp. jílu.

Inkubace a kulení váčkového plůdku

Zugské lahve (9l) se plní jikrami lína zpravidla jen do jedné třetiny (0,5–1,5 litru jiker = 0,3–1,0 mil. ks). Teplota vody v průběhu inkubace by se měla pohybovat v rozmezí 18–23 °C. Vyšší teplota není žádoucí, neboť urychluje ontogenetický vývoj a zvyšuje podíl morfologických malformací a snižuje životaschopnost (přežití) vykulených embryí. Průtok vody inkubační lahví je zpočátku mírný a má způsobovat jen „lehké převalování“ jiker. S rostoucími požadavky jiker na obsah kyslíku ve vodě se postupně navyšuje i průtok vody inkubačními lahvemi. S ohledem na teplotu vody trvá inkubace 3–4 dny. V okamžiku zahájení kulení prvního plůdku je vhodné omezit průtok vody inkubačními lahvemi. Toto opatření způsobí (nastartuje, synchronizuje) masové kulení plůdku díky snížení obsahu kyslíku a zvýšení koncentrace enzymů líhnutí ve vodě. Vykulený váčkový plůdek lína se přeplavuje vodou z inkubační lahve do uhelonové kolíčky o velikosti ok max. 0,4 mm, která je umístěna nejčastěji v laminátovém žlabu. Váčkový plůdek lína je málo pohyblivý a velice často „uléhá“ na dno kolíčky, kde hrozí jeho zadušení. Z tohoto důvodu musí být kolíčka vybavena horním i dolním stříkem. Na jeden litr objemu kolíčky je možné umístit až 1–1,5 tis. ks L_0 po dobu 3–5 dnů (Kubů a Kouřil, 1985; Čítek a kol., 1998). Možností je rovněž kulení, resp. převedení vykuleného plůdku do velkokapacitních vertikálních inkubačních zařízení typu Amur, Dněpr. Ty mají krouživý spodní přítok, který zamezuje „uléhání“ plůdku ke dnu. Teplotu vody v líhni postupně snižujeme až na úroveň, která je aktuálně v rybnících, do nichž budeme L_0 vysazovat. Váčkový plůdek lína je možné vysazovat po nadechnutí a rozplavání.

Triploidizace

Techniku triploidizace lína v provozních podmínkách podrobně popisuje Flajšhans a kol. (2010). Podstatou je chladový šok oplozených jiker lína v čase od +5 minut od aktivace gamet do +40 min., tedy po dobu 35 minut. Oplozené jikry jsou umístěny do nádoby s ledovou vodou a usazeny do ledové lázně o teplotě cca +0,5 °C. V průběhu teplotního šoku klesne teplota oplozených jiker rychle z cca 20 °C na méně než 2 °C. Teplota vody s jikrami je udržována v rozmezí +1,5 až +2 °C doléváním ledové vody do nádoby dle potřeby. Poté jsou jikry 3x propláchnuty vodou z líhne a umístěny do inkubačních lahví. Oplozenost triploidizovaných jiker bývá o 15–20 % nižší ve srovnání s jikrami nevystavenými chladovému šoku (počítáno ze 100 % živých jiker 2n). V provozních podmínkách bylo touto metodou docíleno líhnivosti triploidních línů na úrovni 58 % ve srovnání s 67,5 % líhnivostí diploidů. Líhnivost triploidů tedy může dosahovat až cca 86 % kontroly (diploidů).

Triploidní jikernačky jsou prakticky sterilní, resp. u nich nebyla prokázána přítomnost oplození schopných jiker. Naproti tomu u triploidních mlíčáků oplození schopné spermie byly zjištěny. Experimentálně bylo hybridizací triploidních mlíčáků na diploidní jikernačky získáno potomstvo s relativně vysokou, až 70 % líhnivostí. Z tohoto důvodu je potřeba při zařazení triploidních línů do chovu důsledně dbát toho, aby se tito jedinci nedostali mezi remontní či generační ryby.

3.2.3. Technologie chovu lína

Historie chovu

První zmínky o chovu lína pocházejí ze 16. stol. Pevnější postavení v rybníčních obsádkách však získal až v průběhu 17. stol. Od 19. stol. je jeho produkce stabilní a relativně vysoká. Na některých hospodářstvích dosahovala úroveň jeho produkce i přes 7 % z výlovu tržního kapra (až 5,8 kg.ha⁻¹). Závisela však na situaci na trhu, především v Německu (Sasku). S poklesem poptávky a ceny klesala i jeho produkce. Vyšší ceny byly na zahraničním trhu, který stimuloval produkci nejvýrazněji. Za první Československé republiky produkce lína postupně rostla a v roce 1937 dosáhla 141 t tržních ryb a 73 t násady. V roce 1953 byla produkce lína již 180 t. V následující dekádě však došlo k poklesu produkce lína na úroveň 125 tun (rok 1963). V druhé polovině 60. let nastal opětovný pozvolný nárůst produkce na 251 tun (rok 1969). V sedmdesátých letech byl nárůst ještě dynamičtější a dosahoval úrovně přes 500–600 t. Později, v osmdesátých a devadesátých letech minulého století, došlo v produkci lína opět k poklesu a rozkolísání jeho produkce na úroveň 200–390 t.

Odchov plůdku lína v monokultuře

V provozu probíhá spíše výjimečně, z důvodu nedostatku vhodných plůdkových výtažníků, které jsou přednostně vyhrazeny pro kapra. V případě potřeby a existence vhodných rybníků, je možné provádět odchov plůdku lína v monokultuře bez přelovení nebo s přelovením. Obecné požadavky na vhodný rybník jsou v podstatě shodné s nároky kapra. U plůdkových výtažníků pro lína je však potřeba vybírat rybníky se zvláště dobrými podmínkami k výlovu, především dobře vyspádanými stokami a lovištěm, ideálně s možností výlovu v podhráží. V případě, kdy není možné z důvodu nedostatku vody v povodí plůdkový rybník zastavit 2–4 (max. 7) dní před vysazením L_0 , je teoreticky možné provést likvidaci, resp. kontrolu složení zooplanktonu chemickými preparáty (dříve organofosfáty, např. Soldep, Diazinon EC 50), jež selektivně, dle dávky, zabíjí hrubý dafniový nebo střední buchankový zooplankton. V současnosti však není povolen žádný takový preparát. Zpravidla se nasazuje obsádka 100–400 tis. ks.ha⁻¹ L_0 dle bonity daného rybníka. Plůdek lína je vhodné lovit až na jaře následujícího roku. Přežití se pohybuje v rozmezí 5–30 % při dosažené hmotnosti 5–20 g.

Na vhodných rybníčních soustavách je možné realizovat odchov plůdku lína s přepouštěním v soustavě anebo s přelovením. Pro tuto možnost je především potřeba „mít vodu v ruce“. Druhým předpokladem je soustava minimálně dvou rybníků. Menší předvýtažník nahoře se nasazuje L_0 v množství 300–2 000 tis. ks.ha⁻¹. Alternativně je rovněž možné vysazení L_{gen} k přirozenému výtěru v počtu 100–200 ks.ha⁻¹ jikernaček s dvojnásobkem mlíčáků, a pravidelně sledovat začátek tření. Po přibližně 6 až 8týdenním odchovu, který je ohraničen vyčerpáním potravních zdrojů daného rybníka, dosahuje L_t hmotnosti 2–3 g. Poté se do dolního, většího plůdkového výtažníku přeloví, resp. přepustí s vodou část obsádky L_t . Generačním línům v případě přirozeného výtěru zabráníme úniku s vodou mříží. V horním rybníku je necháme k dotření. Při přepouštění je vhodné ve výtažníku docílit obsádku L_t 50–80 tis. ks.ha⁻¹. Předpokladem pro úspěšné použití této varianty je však dobrý stav stok (jejich důsledné vysečení, neb plůdek lína ulpívá na travních porostech) také mezi rybníky tak, aby L_t mohl přeplovat beze ztrát či poškození. Odlovený rychlený plůdek lína je možné převést k vysazení samozřejmě i mimo takovou soustavu. Přežití se v těchto případech pohybuje kolem 50 %.

K odchovu plůdku lína je možné použít extenzivní postupy popsané v rámci kapitoly „rozmnožování“ – přirozený výtěr.

Odchov L_0 v příkopových rybnících

Odchov lína v příkopových rybnících – „rýhách“ je poměrně efektivním způsobem produkce L_r . Vyžaduje však speciální typ rybochovného zařízení, který nebývá v rybářských provozech častý, viz Lusk a Krčál (1988). Odchov probíhá v červnu až červenci, případně srpnu a trvá 40 až 50 dní. Do příkopových rybníků o šířce 1–1,5 m se nasazuje 400–600 ks L_0 na běžný metr jejich délky. Loví se L_r o velikosti 3–4 cm. Ztráty v průběhu odchovu dosahují 30–50 % (Lusk a Krčál, 1988).

Příkopový rybníček pro odchov lína zastavujeme 5–7 dní předem. Rozvoj přirozené potravy můžeme podpořit organickým hnojením. Dostatek drobného zooplanktonu na začátku exogenní výživy je pro úspěch celého odchovu klíčový. Přítok je na začátku omezen jen na úroveň ztrát vody odparem a průsakem. Postupně zvyšujeme průtok vody rýhami. Výhodné je také, pokud přítoková voda obsahuje planktonní organizmy. Odtok však musí být dokonale zabezpečen proti úniku plůdku lína. V některých případech se osvědčuje odstavení klasické výpusti a použití násosky, jejíž ponořený konec nasává vodu přes prostornější klec potaženou uhelonom. Po 40 až 60 dnech odchovu dosahuje L_r 3–4 cm. Z jednoho příkopového rybníčku o délce 50 m je možné slovit až 6–10 tis. ks L_{r-1} . 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).

Odchov plůdku lína v polykultuře

Odchov v plůdkovém výtažníku s K_0

V provozu se nejčastěji přisazuje L_0 k plůdku kapra. S ohledem na skutečnost relativně pozdního výtěru lína jsou plůdkové výtažníky na kapra zastaveny již delší dobu. To vede k tomu, že struktura planktonních organizmů ve vodě neodpovídá potřebám L_0 . Přirozená sukcese zooplanktonu se zpravidla dostává na počátek dominance dafnií, resp. někdy již odrostlý plůdek kapra prožere vhodnou velikost planktonu. S ohledem na bonitu daného rybníka, výsledky odchovu v minulosti a odhad aktuálního stavu obsádky kapra se přisazuje obvykle L_0 v počtu 10–20 tis. ks.ha⁻¹. Je to často rozšířený model, ale s nespolehlivými výsledky. V některých provozech se také uplatňuje přisazení L_{gen} k váčkovému plůdku kapra v množství 1–2 ks.ha⁻¹ jikernaček s až dvojnásobkem mlíčáků, nejdříve 14 dní po vysazení K_0 . Plůdek je obecně vhodné lovit až na jaře a použít jej k dalšímu odchovu bez třídění.

Odchov ve výtažníku s K_1

Využívanou možností je také někdy přisazování L_{gen} do výtažníků k násadě kapra K_1 – K_2 (1–2 ks.ha⁻¹ jikernaček s až dvojnásobkem mlíčáků). Očekávat lze produkci přibližně 10 tis. ks.ha⁻¹ L_1 o hmotnosti 5–10 g. V případě vydařeného přirozeného výtěru se loví lín ve větším počtu, ale s výrazně nižší kusovou hmotností.

Alternativní obsádky

Další možností je kombinace odchovu plůdku lína a candáta. Lín je v pozici potravní ryby pro plůdek candáta. Do vhodných rybníků s výměrou do 3 ha se nasazují L_{gen} (50–100 ks.ha⁻¹ jikernaček s až dvojnásobkem mlíčáků) společně s Ca_g (cca 5 párů.ha⁻¹) k přirozenému výtěru, resp. jen hnízda s oplozenými jikrami candáta. Z důvodu vyloučení predace L_{gen} na plůdku candáta je vhodné líny přisadit až těsně před jejich výtěrem. V některých případech je žádoucí také přisazení Ab_2 z důvodu kontroly zarůstání rybníka vodní vegetací (snadnější výlov). Pro

omezení rizika ztrát Ca_1 komorováním je vhodnější uskutečnit výlov již na podzim. Plůdek lína, jenž nebyl zkonzumován candáty, je možné použít k dalšímu chovu.

Při získávání L_0 z umělého výtěru je možné použít polykulturní obsádku s býložravými rybami, především Ab. V zásadě je možné na rybí líhni domluvit odběr váčkového plůdku ve stejný den. Takto získaný plůdek je nejlépe vysazovat do vyhrazeného a důkladně připraveného plůdkového výtažníku (vyhnojený, zastavený 2–4 (max. 7) dní před vysazením). Jako vhodné se jeví použití rybníku po ukončení odchovu a odlovu Ca_1 , případně $\dot{S}_r$. Obsádka se volí tak, aby váčkový plůdek obou druhů byl v počtu do 100–150 tis. ks.ha⁻¹.

V Německu se některým chovatelům osvědčil společný odchov L_0 s Su_0 , resp. Su_k . Vysazují cca 50–80 tis. ks.ha⁻¹ L_0 do předem připraveného předvýtažníku a k tomu se přibližně po dvou týdnech přisadí 8 tis. ks.ha⁻¹ Su_0 , nebo jen 5 tis. ks.ha⁻¹ Su_k . Sumec musí být vysazen vždy až po línu. V rámci tohoto odchovu je získáván plůdek lína o průměrně vyšší kusové hmotnosti ve srovnání s odchovem v monokultuře (menší jedinci jsou sežráni sumci). Prežití na L_1 bývá samozřejmě o něco nižší, ale přesto může dosáhnout i přes 40 % a produkce ryb činí přes 250 tis. kg.ha⁻¹ (Füllner a kol., 2007).

Komorování plůdku lína

V případě, že není možné plůdek lína komorovat v rybnících, kde probíhal jeho odchov, přelovíme obsádku do jiné vhodné komory. Do komory je možné nasadit L_1 v počtu 300 až 1 000 tis. ks.ha⁻¹, při uvažovaných ztrátách v rozmezí 20–30 %. Pokud to jde, je lépe se vyvarovat přisazení L_1 k plůdku kapra. Opodstatněné je snad jen přisazení malého množství zdravého L_1 ke K_1 v případě nedostatku komor. Kromě zooveterinárních aspektů je problematická také otázka třídění plůdků při jarním výlovu. V takovém případě je lepší plůdek raději netřídít a použít jej k odchovu násad v polykulturních obsádkách. Bližší charakteristika komor pro líny je uvedena v tab. 3.8.

Tab. 3.8. Orientační charakteristika komorových rybníků pro plůdek a násady lína (Pokorný a Kouřil, 1983).

parametr	jednotka	klasické komory	speciální komory
výměra	(ha)	0,5–10,0	0,02–0,2
hloubka	(m)	1,2–2,0	1,2–2,0
přítok	(l.s ⁻¹ .ha ⁻¹)	5–10	20–40
obsádka – L_1	(tis.ks.ha ⁻¹) (t.ha ⁻¹)	100–200 0,5–1,0	1 000–5 000 5,0–10,0
obsádka – L_2	(tis.ks.ha ⁻¹) (t.ha ⁻¹)	10–20 1,0–2,0	100–300 5,0–15,0
nasazení do komory	(měsíc)	IX.–X.	začátek XI.
termín výlovu	(měsíc)	IV.	do 10. IV.

Odchov násady lína

Odchov násad lína se realizuje zpravidla v polykultuře s kaprem (K_{1-2} a K_{2-3}). K tomuto účelu jsou vhodné především ty rybníky, kde je celkový přírůstek dosahován ze 70 % pomocí přirozené potravy. V praxi se nejčastěji přisazuje L_1 v množství 20–30 % z hmotnosti obsádky kapra. Možný je rovněž poměr mezi počtem kapra a lína na úrovni 1 : 1, někdy až

2 : 1. Poměrně dobrých výsledků odchovu L_2 bylo dosaženo v monokultuře při obsádce L_1 10 tis. ks.ha⁻¹. Lovená násada lína dosahuje zpravidla 50–150 g, při ztrátách 10–30 %. Ztráty z L_2 na L_3 se mohou následně pohybovat do 10 %. V Německu se při odchovu násad línů bez přikrmování doporučuje nasazovat přibližně 25 kg L_1 .ha⁻¹ (cca 5 tis. ks.ha⁻¹) a do rybníku také přisadit 100 ks.ha⁻¹ K_2 , který především na začátku vegetačního období pomůže vhodně meliorovat vodní prostředí (podkaluje vodu a uvolňuje živiny) a zlepšuje tak celkový výsledek odchovu. Z hektaru je takto možné vylovit až 350–400 kg ryb. V případě potřeby zintenzivnění produkce násad lína, kdy se do rybníku nasazuje cca 200 kg L_1 .ha⁻¹, doporučují Füllner a kol. (2007) použít krmné směsi (45 % proteinu, 10 % tuku), neboť přikrmování pomocí obilovin na rozdíl od kapra nevede k potřebnému výsledku. Krmiva s nižším obsahem proteinů a vyšším podílem škrobu (polysacharid) jsou líny hůře využitelná (stravitelná). Doporučovány jsou tedy extrudované granule o velikosti 2 mm, později 3 mm. Denní krmná dávka je závislá na biomase ryb, teplotě a obsahu kyslíku ve vodě. Obvykle je do 5 % biomasy ryb. Dosažený (relativní) krmný koeficient se pohybuje kolem 1. Füllner a kol. (2007) doporučují zvláště také společný odchov L_1 a Su_1 . Polykulturní obsádku obou druhů ryb doporučují v poměru 40–50 kg.ha⁻¹ L_1 a 80–100 kg.ha⁻¹ Su_1 . Obsádka je přikrmována kompletní krmnou směsí. Samozřejmě, že chov lína je zatížen zvýšenými kusovými ztrátami ve srovnání s odchovem v monokultuře, ale jeho produkce je hmotnostně vyrovnaná. Dosahovaný krmný koeficient je pod 1.

Produkce tržních línů

Odchov tržních línů probíhá nejčastěji společně s tržním kaprem na dvouhorkových rybnících (z K_2 na K_4) při čtyřletém výrobním cyklu. Lín (L_2) se přisazuje obvykle v počtu 10–30 % z obsádky K_2 podle místních podmínek. Vybíráme rybníky s dostatkem přirozené potravy a spíše zarostlé ponořenou vegetací (Mareš a Burleová, 1983). Tuto skutečnost je potřebné zvláště zdůraznit, neboť z dosavadních zkušeností s chovem lína vyplývá, že v rybnících s intenzivním přírůstkem kapra (nad 800 kg.ha⁻¹), jenž stojí na přikrmování obilovinami a kde je přirozená potrava brzo prožrána, je produkce (přírůstek) lína špatná (nízká) až nemožná. Požadujeme-li produkci těžkého tržního lína, je vhodné provést roztřídění L_2 a k chovu použít monosexní obsádku jikernaček, případně použít k chovu triploidní jedince. Obsádka línů by měla být stanovena zodpovědně, neboť její nadhodnocení snižuje přírůstek kapra. K přesnějšímu stanovení obsádek je proto vhodné použít výpočtu uvedeného v metodice Janečka a Přikryla (1992). Pro snadnější a hlavně v provozních podmínkách rychlejší stanovení obsádek navrhli Janeček a Přikryl (1992) také orientační tabulku (tab. 3.9.), ve které zohledňují individuální kusovou hmotnost násady a nadmořskou výšku rybníku, při plánované produkci kapra až 1 000 kg.ha⁻¹. Je-li plánovaná produkce kapra odlišná, je možné provést zpřesnění pomocí koeficientu k_1 = plánovaná produkce kapra (kg.ha⁻¹) / 1 000.

Němečtí autoři Füllner a kol. (2007) považují produkci tržních línů za mnohem problematičtější než odchov plůdku a násad. Poukazují především na časté, nepozorované a nevysvětlitelné ztráty. Ty někdy dosahují úrovně přírůstku, takže biomasa vylovených ryb je rovna její hodnotě při nasazení. Takový chov je samozřejmě nerentabilní. Vysvětlují to především častým podetřením se línů a následnou potravní konkurencí vlastního plůdku. Za další faktor je také označován línem špatně snášený silnější tlak kapra na potravní zdroje v rybníku ve spojení s jeho omezenou možností využívat přikrmování obilovinami. Doporučují proto odchov lína ve zhuštěných obsádkách v monokultuře, kdy se nasazuje až 600 kg.ha⁻¹ L_2 , tj. 4–12 tis. ks.ha⁻¹ L_2 (dle kusové hmotnosti L_2). Taková obsádka je následně přikrmována kompletními krmnými směsmi (40 % proteinu a 10 % tuku). Denní krmná dávka dosahuje 5 % biomasy ryb.

Tab. 3.9. Orientační stanovení obsádky lína obecného, při plánované produkci kapra až 1 000 kg.ha⁻¹, bez přidavku na ztráty (upraveno dle Janečka a Přikryla, 1992).

věková kategorie	hmotnost při nasazení (kg.ks ⁻¹)	doporučená obsádka L pro nadmořskou výšku (ks.ha ⁻¹)	
		200 m n. m.	400 m n. m.
L ₁	0,010–0,030	1 000–2 000	700–1 500
L ₂	0,050–0,150	600–1 200	500–1 000
L ₃	0,150–0,250	500–860	400–700

Poznámka: s nižší kusovou hmotností a vyšší bonitou rybníku se úroveň obsádky zvyšuje a naopak.

Krmiva je vhodné aplikovat pomocí samokrmítek s návnadovou tyčí. Příliš nízké obsádky lína nejsou vhodné především z důvodu špatného využívání předkládaných krmných směsí. Při zvýšené nabídce přirozené potravy v rybníce totiž dochází k jejímu preferování a tím k opomíjení předkládaných krmiv. Takto dosahovaná produkce L₃ může činit 2 000 až 3 500 kg.ha⁻¹, při kusové hmotnosti 250–450 g a krmném koeficientu pod 3. Líni z tohoto intenzivního odchovu vykazují také lepší kondiční parametry, mají vyšší obsah tuku v těle a lepší výtěžnost filetů. Druhou možností je podle stejných autorů opět smíšená obsádka L₂ a Su₂. Obsádku doporučují v poměru 200–400 kg.ha⁻¹ L₂ a 200 kg.ha⁻¹ Su₂. Ztráty na línech jsou pochopitelně opět větší ve srovnání s jejich chovem v monokultuře, neboť část sumců se bude živit líny. Na druhé straně však bude kusová hmotnost slovených línů vyrovnaná. Jako krmivo jsou doporučovány opět extrudované krmné směsi s obsahem proteinu pod 40 % a tukem na úrovni 10 %. Velikost granulí pro lína (resp. sumce) je na začátku odchovu 2 (resp. 5) mm, později 3 (resp. 7) mm. Při vyšších teplotách vody je denní krmná dávka do 4 % biomasy ryb. Krmný koeficient se v průběhu odchovu pohybuje pod 1,2.

Nemoci

Líni mohou být snadno přenašeči řady onemocnění, především virových, bakteriálních a parazitárních, neboť jejich plůdek a násada často nekontrolovaně migruje v rybníčních soustavách s vodou a rybami. Například Dyk (1952) upozorňuje, že líni jsou často přenašeči krevních bičíkovců, jež jsou prostřednictvím chobotnatek šířeny také na další druhy ryb.

3.2.4. Výlov, třídění, přeprava a sádkování lína

Výlov a třídění

Líni patří k z hlediska obtížnosti výlovu spíše k těm problematickým druhům ryb. Z tohoto důvodu je potřeba k chovu lína vybrat správný rybník, kde výlov ryb nebude činit obtíže. Líni jsou totiž známi tím, že neradi ustupují s klesající vodou při jejím vypouštění. S oblibou zůstávají v různých loužích, prohlubních dna rybníka, jezerech nebo ve stokách. Po opadnutí vody jsou tam schopni přežít po dobu několika dní i týdnů. Tato skutečnost je problematická z důvodu snižování výlovku línů v daném roce a možném nekontrolovaném zatížení obsádek do následujícího období plůdkem nebo násadou lína. Dalším problémem je případný přenos nemocí. Nicméně v posledních letech díky přemnožení řady rybožravých predátorů (volavky, vydry, norci, racci apod.) se stane neslovený lín spíše jejich potravou. A to je rovněž škoda. Při

výlovu línů, především plůdku a násad, je důležitá také správná velikost ok použité sakoviny, a to z toho důvodu, aby nedocházelo k jejich „věšení se“ za skřelová víčka. Proto je na rybnících s očekávaným výskytem lína vhodné používat spíše sakoviny s menší velikostí ok. To platí rovněž pro ruční nářadí jako jsou saky a kesery.

Při výlovu plůdku lína je vhodné využít jeho vlastnosti – migrování s vodou, především poslední noc před výlovem. Z tohoto důvodu je možné lovit plůdek lína, ať rychlený nebo jednoletý, do odlovné bedny v podhrází, nebo alespoň improvizovaně do jemnější podložní sítě instalované do vývařiště, případně na vhodný úsek stoky pod rybníkem. Přitom je potřeba dbát na to, aby plůdek nebyl proudem vody příliš namačkáván na sakovinu a nedošlo k jeho pohmoždění. Je proto potřebné mít dostatečně dlouhé a velké „jádro“, ideálně s jakousi klidovou zónou, kam by mohl plůdek „vytahovat“ k ochraně a odpočinku před silnějším proudem vody. Odtud je potřeba jej v pravidelných intervalech odlovovat sakem s jemným výpletem a umísťovat přímo do přepravních beden s čistou vodou. Pokud nemáme v úmyslu lovit L_1 v podhrází, je potřebné mít mřížky, brlení nebo síta v bezvadném technickém stavu stejně jako samotná výpustní zařízení. Rybníky s obsádkou lína, především však s plůdkem, je potřeba táhnout (vypouštět) opravdu pomalu, aby ryba scházela společně s vodou. V případě potřeby provádíme kontrolu dna vypouštěného rybníka, především stok a různých tůní či „jezer“, zda v nich líni nezůstávají. Je-li plůdek lína loven v lovišti, pak za ideální je možné považovat použití podložní sítě. Tu je vhodné položit již den před lovením. Ryby se totiž ještě nezdržují přímo v lovišti, resp. mají dostatečnou možnost z loviště uniknout a nedojde tak k jejich zbytečnému přikrytí sakovinou. Při výlovu plůdku lína je vhodné nevstupovat přímo do vody jak v lovišti samotném, tak v jeho okolí. Každá šlápota, ve které zůstane voda, je totiž potencionálním místem ve kterém plůdek lína po opadnutí vody zůstane. V takovémto případě je pak prakticky jedinou možností jeho ruční sběr. A to je velice pracné a časově náročné. Z tohoto důvodu vstupujeme přímo do vody v lovišti jen v odůvodněných případech. K pracovním činnostem spojeným s výlovem se proto snažíme maximálně přistupovat z těch míst, kde voda již opadla. Plůdek lína v lovišti lovíme a dolovujeme sakem s jemným výpletem, případně jej sbíráme ručně. Nalovený plůdek soustřeďujeme do kádí s čistou vodou, odkud je nakládán na auta.

Při výlovu plůdku lína a kapra v polykulturních obsádkách se snažíme vyhnout jeho třídění, neboť je pracné a málo efektivní. Třídění L_1 při odchovu v kombinaci s násadou kapra, případně jinými druhy ryb je možné provést jejich oddělení pomocí ruční (plovoucí) třídičky vybavené roštem o potřebné velikosti („šejbr“). Takovéto třídění je poměrně rychlé a velice šetrné, neboť ryba je prakticky vždy ve vodě. K počítání plůdku, ale i násad lína, je nevhodnější použít objemové metody. Nádobu, např. kuchyňskou odměrku, malé vědro apod., o známém objemu 1–10 litrů, s ohledem na velikost počítané ryby (čím menší ryba, tím menší nádoba), naplníme po okraj a následně spočítáme počet ryb. Pro zpřesnění počtů je vhodné takto spočítat množství ryb v odměrce několikrát v průběhu výlovu (na začátku, uprostřed a na konci). Plůdek a násadu lína dáváme vždy do vaničky s vodou. Při tom dáváme stejný počet odměrek na vaničku (např. 3–10) a počítáme je.

Výlov tržních línů je již o něco snazší. I když tržní líni mají také tendenci zůstávat v loužích a stokách kolem loviště, díky své velikosti jsou však snáze dolovováni. K výlovu je vhodné doporučit opět podložní síť, která je v obecné rovině pro ryby mnohem šetrnější. Za nejvíce rizikovou operaci při výlovu tržních línů je možné označit třídění ryb v polykulturních obsádkách. Na menších rybnících, kde není užito mechanických třídiček, je potřebné líny, ale také další citlivější druhy ryb, pravidelně v krátkých intervalech shazovat z přebírky do kádí (vaniček). U výlovu větších rybníků, kde je použita mechanická třídička, je nutné na začátku

výlovu zkontrolovat nastavení rozteče mezi válci. Jejich šířka by měla být dostatečná pro rychlé propadávání menších druhů ryb, včetně línů, na vedlejší brak. Žlaby vedlejšího braku musí mít dobrý spád a takové vzájemné napojení, aby nedocházelo k mechanickému poškození ryb. Ideální je, pokud mechanickou třídičkou i vedlejšími brakovacími žlaby protéká neustále čerstvá voda. Na vedleším braku jsou líni zpravidla tříděni podle své hmotnosti (ne však věku) na násadu (pod 200 g) a lehkou (200–350 g), resp. těžkou (nad 350 g) tržní rybu.

Při výlovu línů je často velmi přeceňována jejich odolnost. Přes všechny tradované informace je lín poměrně citlivý vůči mechanickému poškození (mechanickým keserem a třídičkou) způsobující následné zaplísnění. Nebezpečné je také přidušení na kádích, případně přepravních bednách. Jeho poškození se nemusí projevit okamžitým úhynem, ale spíše pozdějšími ztrátami při sádkování nebo na komorách. Při výlovu je tedy potřeba zajistit pravidelnou výměnu vody v kádi, nebo alespoň líny pravidelně nakládat na auto. Je zajímavé, že lín v podstatě vydrží více „na suchu“ než v nevhodném vodním prostředí. Vydávání tržních línů z kádí je vhodné provádět kesery s násadovým výpletem. Líni se při výlovu a především dolovku s oblibou ukrývají až zavrtávají do bahna, případně jsou tam nechtěně v jeho průběhu zamačkáni. Postupně se však z něj opět dostávají na povrch, kde se snaží ukrýt na jakémkoli vhodném místě. V závěru výlovu je proto potřebné opakovaně projít celé loviště a jeho okolí a tyto jedince posbírat. Zvláště má-li být rybník vyloven beze zbytku.

Přeprava a sádkování

Přepravu váčkového plůdku lína, ale také odkrmeného nebo rychleného, je vhodné provádět především v plastových pytlích pod kyslíkovou atmosférou. Množství se stanoví s ohledem na teplotu vody a předpokládanou dobu přepravy. Do standardního 50litrového pytle (20l vody a 30l atmosféry obohacené kyslíkem) se umísťuje 50–100 tis. ks L_0 . Přepravě váčkového plůdku se věnuje také Pecha a kol. (1983), jejich doporučení uvádí tab. 3.10. Plůdek lína (L_1) a násady (L_2), jakož i tržní ryby se přepravují zpravidla již v přepravních bednách. Při dopravě v chladnějším období, do dvou hodin, se na 1 m³ nasazuje 20 tis. ks L_1 , resp. až 300 kg L_2 . Použijeme-li při přepravě vzduchování, resp. oxygenaci, je možné zvýšit množství přepravovaných ryb o 50 %, resp. 100 %. V teplejším období je potřebné množství přepravovaných ryb úměrně snížit.

Tab. 3.10. Doporučené přepravované množství L_0 v igelitových pytlích o objemu 50l (20l vody a 30l kyslíková atmosféra) (Pecha a kol., 1983).

teplota vody	doba přepravy (h)			
	4	8	12	24
15 °C	100 000	80 000	60 000	30 000
20 °C	60 000	40 000	30 000	15 000
25 °C	60 000	40 000	30 000	15 000

Lín špatně snáší dlouhodobé sádkování v tvrdých např. betonových sádkách, bazénech či haltýřích. K uskladnění línů, především plůdku a násady, je vhodné použít bazény z pogumované textilie – plastelu, at obdélníkového nebo šestihranného tvaru, případně laminátové nebo polypropylenové žlaby. Pro delší sádkování většího množství línů jsou vhodné především zatravněné sádky a rybníčky s měkkým dnem. Při sádkování línů se doporučuje umístit v chladném období 20–30 kg.m⁻³ a v teplejším období jen 10–15 kg.m⁻³.

3.2.5. Význam a postavení lína na trhu

Význam lína v rybníční akvakultuře spočívá především ve využití těch částí přirozené produkce, kterou kapr není schopen využít v takovém rozsahu jako lín. Maso lína je chutné, tučnější a někdy s bahnitým zápachem, který lze odstranit sádkováním. Prostor k navýšení jeho produkce je možný především při poklesu intenzity chovu kapra. Potřebné bude také zajistit dostatečnou produkci kvalitního plůdku a násad, která je nyní meziročně značně rozkolísaná. K povzbuzení růstu jeho produkce bude nutné také jeho „objevení“ domácím trhem. Lín je perspektivní druh pro alespoň sezónní rozšíření sortimentu maloobchodního prodeje ryb.

Líni jsou chováni především k přímé lidské konzumaci. Nemalá část jeho produkce, nejen násad, je využita k vysazování do volných vod – rybářských revírů. Lín je také velmi ceněná sportovní ryba. Za tržní, tedy konzumní, je lín považován od hmotnosti 200–250 g. Na trhu je dostupný především při podzimních výloveh od konce září do listopadu, částečně také při jarních výloveh. Jelikož jeho produkce je v posledních letech poměrně nízká (tab. 3.11.), není k dostání po většinu roku. Jeho dlouhodobé sádkování se takřka neprovádí. V případě vhodného managementu je možné líny dodávat také v letním období z odchytů na plné vodě, ale jen v omezené míře.

Tab. 3.11. Přehled produkce lína v ČR (MZe ČR, 2006; 2011).

rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
chov (t)	248	182	186	215	194	244	244	268	284	252	215
lov (t)	27	24	24	25	22	20	22	21	23	24	22
Σ (t)	275	206	210	240	216	264	266	289	307	276	237

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 akvarijních 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.
- Klimeš, 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.