

3.5. Chov síhů

Druhové jméno: Síh maréna (*Coregonus maraena*, Bloch, 1779)

Zkratka: Ma

Další jména, synonyma: síh severní maréna, „maréna“, maduimarena, maréna veliká, maréna velká, síh baltický, síh severní, síh severní baltský, velká maréna

Doporučený jednoslovný název: maréna

Rozšíření

K správnému popsání areálu původního rozšíření marény je potřebné si nejprve ujasnit, co/ kdo vlastně maréna jako druh je. Systematika rodu *Coregonus* prodělala v posledních letech dramatické proměny. Maréna nesla ještě donedávna vědecké jméno *Coregonus lavaretus maraena* a byla řazena jako poddruh druhu *Coregonus lavaretus* – síh severní. Baruš a Oliva (1995a) uváděli jako areál druhu *Coregonus lavaretus* oblast od Britských ostrovů až po Čukotku a částečně rovněž i sever Kanady. Na takto rozsáhlém území však byl tento druh rozčleněn na 35 poddruhů a 94 natií. Z těchto poddruhů byly nyní vytvořeny samostatné druhy. V současnosti se v Evropě do rodu *Coregonus* řadí takřka 60 samostatných druhů, jenž jsou rozdělovány podle povodí do osmi skupin. Z původního poddruhu *Coregonus lavaretus maraena* se tak nyní stal samostatný druh *Coregonus maraena* (Kottelat a Freyhof, 2007). *Coregonus maraena* je jedním ze severoevropských druhů vyskytujících se především v úmoří Baltského a Bílého moře. *Coregonus maraena* je jako druh podle Kottelata a Freyhofa (2007) původní v úmoří Baltského moře, resp. v jeho přilehlém vnitrozemí. Dílčí populace se vyskytuje rovněž i v jihovýchodní části Severního moře (povodí řek Ems, Weser, Labe, západní pobřeží Dánska a malé řeky v Šlesvicko-Holštýnsku), o ní se však spekuluje, že by mohla představovat samostatný druh. Naproti tomu původní výskyt druh *C. lavaretus* lokalizují Kottelat a Freyhof (2007) jen do Ženevského jezera (Francie a Švýcarsko) a jezera Bourget (Francie), ve kterém byl druh roku 1555 popsán jako ryba „lavaret“. Pod vědeckým jménem *C. lavaretus* je možné se setkat především ve starší literatuře s celou řadou euroasijských a někdy i severoamerických síhů (Kottelat a Freyhof, 2007). Systematika síhů je velmi živá a zůstává stále otevřená. Ke změně může dojít v budoucnosti kdykoliv pod tíhou nových vědeckých zjištění nebo ambicí některých ichtyologů, kteří se budou vymezovat proti práci svých kolegů.

Síh maréna se původně vyskytoval v severní části Evropy (Polsko, Finsko, Švédsko) (Lusk a kol., 1992; Hanel a Lusk, 2005). Baruš a Oliva (1995a) uvádějí jako „*Terra typica*“ pro síha marénu Pomořanská jezera (oblast v okolí Baltu, Německa i Polska), a to především na území Meklenburska a Braniborska, zejména však jezera Miedwie (dříve Madü, Madüsee), Sellnowské, Hitzdorfské a oblast Arnswalde. Tomu tedy odpovídají i současné názory na původní výskyt marény (Kottelat a Freyhof, 2007). Z těchto jezer byla maréna údajně introdukována i do jiných vodních ploch jak v Německu, Polsku, tak i dalších pobaltských státech, resp. i k nám. Nicméně někteří autoři (Šimek, 1954; Podubský a Štědranský, 1967) uvádějí, že síh maréna pochází z Čudského jezera (leží na hranici Estonska a Ruska), odkud byla vysazena do Pomořanských jezer a dále šířena. Holčík (1998) uvádí jako původní výskyt marény jezera: Miedwie a Wigry (Polsko), Vänern (Švédsko), Vygozero (Karelie, Rusko) a v řekách Munio (Laponsko) a Schlei (Německo). Dyk (1952) vysvětluje celkově nepřehlednou situaci v taxonomii a rozšíření síhů obecně izolovaností jednotlivých populací po odchodu doby ledové. Původem severské ryby byly zatlačeny ledovcem až k Alpám. Kdysi vydatné říční systémy pocházející z ledovců,

jež zabezpečovaly propojení jednotlivých populací, po oteplení vymizely. Síhové tak mohli dlouhodobě přežít jen ostrůvkovitě v některých hlubokých a studených jezerech, která jsou od sebe vzdálena. Díky tomu si každé jezero časem vytvořilo ustálenou formu některého z druhu síhů, jež dnes systematici převážně označují za samostatné druhy.

Na našem území se maréna chovala až do poloviny 20. stol. prakticky jen na Třeboňsku, kam ji v roce 1882 dovezl J. Šusta. V 50. letech minulého století byla Státním rybářstvím postupně zavedena i do dalších, především výše položených rybníkářských oblastí např. na Blatensko, Tábořsko, Českomoravskou vysočinu (Velkomeziříčsko, Žďársko, Náměštsko, Telč), severovýchodní Čechy (Litomyšl). Vysazování marény do volných vod u nás ve většině případů nevedlo ke vzniku dlouhodobě stabilních populací (Dyk, 1952; Baruš a Oliva, 1995a; Mlíkovský a Stýblo, 2006). Problémem je pravděpodobně nedostatečná, resp. neúspěšná přirozená reprodukce, která byla u nás pozorována, resp. zjištěna jen výjimečně na přehradách Jesenice, Lipno, Žlutice (Hanel a Lusk, 2005), nebo rybníku Netušil (Kačírek, 1970). Svůj podíl na tom má snad také vyšší výskyt okounovitých ryb v našich vodách, jež mohou úspěšně predovat na plůdku marény. Nejlépe prosperující byla populace marény na Štrbském plese ve Vysokých Tatrách (jednorázově vysazená v roce 1929), která však podle posledních údajů již bohužel rovněž vymizela. Toto pravděpodobné vymizení je spojováno především s přemnožením se okounů v jezeře. Holčík (1998) považoval tuto populaci za jednu z posledních druhově čistých. V nedávné době probíhal úspěšný chov marény především na Českomoravské vysočině a ve výše položených rybníčních oblastech jižních Čech (Blatensko, Novohradsko, Netolicko). Dnes však již s velkou pravděpodobností u nás není žádná druhově čistá populace síha marény. Svůj díl viny na tom má jak v minulosti nekontrolované křížení se síhem peledí, tak v poslední době především výskyt přemnožených, ale zákonem chráněných rybožravých kormoránů velkých, kteří na začátku tohoto století svojí predací prakticky zlikvidovali chov síhů v rybnících v ČR. Síhové jsou jejich ideální potravou pro svou velikost, tvar těla, zbarvení a pohybovou aktivitu.

Druhové jméno: Síh peled' (*Coregonus peled*, Gmelin, 1789)

Zkratka: Pe

Další jména, synonyma: „peled“, síh peled, síh peljad,

Doporučený jednoslovný název: peled'

Rozšíření

Baruš a Oliva (1995a) uvádí jako areál rozšíření druhu severní část Ruské federace v prostoru vymezeném řekami Mezeň, jež ústí do Bílého moře v Archangelské oblasti (na západě) a řekou Kolyma, jež ústí do Východosibiřského moře v Jakutské republice (na východě). V této oblasti obývá kromě velkých řek také jezera. Jako „*Terra typica*“ pro síha peledě uvádějí lokalitu Pustozersk na řece Pečora (Rusko). Pokorný a kol. (1992) její původ kladou do povodí řeky Ob na západní Sibiři. Některé dřívější studie uváděly autochtonní výskyt peledě také ve Finsku a Švédsku. Ve světle novějších taxonomických studií to však můžeme považovat za nesprávné (Baruš a Oliva, 1995a).

Od poloviny 50. let minulého století byla peled' pro své vynikající vlastnosti rozšířena i do jiných oblastí bývalého Sovětského svazu, a to na Ural, do vod baltického úmoří, do Kyrgyzstánu, Uzbekistánu, na Ukrajinu či do Moldávie. Později se dostala rovněž do Bulharska, Belgie, Polska, Německa, Rumunska, Švédska, Maďarska i států bývalé Jugoslávie (Srbsko a Černá hora). Do bývalého Československa byla introdukována v roce

1970 (Baruš a Oliva, 1995a; Hanel a Lusk, 2005; Mlíkovský a Stýblo, 2006). U nás je rozšířena především ve výše položených rybníkářských oblastech obdobně jako maréna (především na Českomoravské vysočině a v jižních Čechách). V minulosti byla peled rovněž vysazována do některých přehrad, nebo tam unikla z rybníků v jejich povodí, jedná se např. o nádrže Lipno, Jesenice, Želivka, Podhora, Mostiště, Rozkoš, Křetínka, a snad se v některých z nich občas i přirozeně rozmnožuje (Lusk a kol., 1992; Hanel a Lusk, 2005; Mlíkovský a Stýblo, 2006). Její dlouhodobá existence v našich vodách je však plně závislá jen na umělé reprodukci. Vzhledem k v minulosti nekontrolované hybridizaci s marénou se v současnosti vyskytuje v čisté podobě relativně vzácně.

3.5.1. Bionomie marény

Základní popis a poznávací znaky

Síh maréna má štíhlé, protáhlé tělo, jež je kryto snadno opadavými šupinami. Počet řad šupin nad a pod postranní čarou je 10–12/8–10. Počet šupin v postranní čáře je 82–96. Hlava je poměrně malá s relativně velkým okem a je tupě zakončena. Ústa jsou spodní a bezzubá. Počet žaberních tyčinek na prvním žaberním oblouku dosahuje 20–39 (průměrně cca 30). Zbarvení marény je jednoduché a prosté, beze skvrn, a i přes svou strohost velice krásné. Hřbet a temeno hlavy je olivově šedé. Na stříbrném boku se v perleťovém lesku střídají (probleskují, míhají) odstíny s nádechem modré a růžové barvy. Břišní partie je naopak bílá. Mladí jedinci jsou zbarveni stříbrně s perleťovým leskem. Maréna má tukovou ploutvičku. Prsní ploutve jsou šedožluté, ostatní šedé na okrajích černě zakončené (Dyk, 1952; Baruš a Oliva, 1995a; Dubský a kol., 2003).

Stanoviště a chování

Stanoviště a chování

Síh maréna je původem jezerním hlubinným druhem, který vyplouvá do mělčin jen v době výtěru (Baruš a Oliva, 1995a). Holčík (1998) uvádí, že v jezeře Miedwie maréna žila v hloubce přibližně 20 metrů, zatímco na Štrbském plese se vyskytovala v hloubce 7–12 m. Plůdek do velikosti 4–5 cm se zdržuje v příbřežní zóně, později migruje do hlubin. Adultní jedinci žijí v pelagiálu. Síh maréna není stanovištní rybou, ale je druhem, jenž se neustále pohybuje, zpravidla ve větších hejnech (Podubský a Štědranský, 1967; Baruš a Oliva, 1995a). Dyk (1952) uvádí, že se také rády zdržují těsně u hladiny, kde loví hmyz, a podle Šimka (1954) se marény brzo na jaře (než se oteplí voda), v době rojení hmyzu, zvedají k vodní hladině a sbírají jej, obdobně tomu může být i na podzim. Připouští tak možnost jejich lovu na umělou mušku. Podobné chování je možné pozorovat i na rybnících s plůdkem (ročkem) marény, zejména v letní podvečer na klidné vodní hladině. Tímto pozorováním můžeme orientačně odhadnout míru uchycení se vysazeného plůdku, resp. jeho ztráty.

Nároky na prostředí

Nároky na prostředí

Maréna nesnáší zákal a teplotu vody nad 22 °C. V našich rybnících nejlépe prosperuje při teplotách 15–18 °C. Teplota vody nad 25 °C je pro ni letální. To platí i pro plůdek. Citlivě reaguje na pokles nasycení vody kyslíkem pod 65 %. Spotřeba kyslíku je, jako u všech ryb, závislá na aktuální teplotě vody a kusové hmotnosti ryby (Pokorný a kol., 1992; Baruš a Oliva, 1995a; Dubský, 1998). Prokeš 1973 cit. in. Baruš a Oliva (1995a) zjistil spotřebu kyslíku u vykuleného plůdku o hmotnosti 8,0 mg na úrovni 0,0047 mg.h⁻¹ (teplota vody 5 °C), resp. 0,0070 mg.h⁻¹

3
(teplota vody 15 °C). Odrostlejší plůdek o hmotnosti 75 g měl již spotřebu kyslíku 3,9 mg.h⁻¹ při teplotě vody 5 °C, resp. 8,3 mg.h⁻¹ při teplotě vody 15 °C. Marény není vhodné vysazovat do nádrží s vyššími hodnotami pH, vadí jim rovněž kolísání pH (ON 46 6875, 1985; Čítek a kol., 1998).

Plůdek (roček) je možné odchovávat i v menších rybnících kolem 1 ha i méně. Pro chov tržních ryb jsou však vhodné především větší a hluboké rybníky. Z důvodu ztrát při výlovu a manipulaci obecně je vhodné marény nasazovat do dvou až tříhorkových rybníků. Nevyhovují jí malé rybníky, neboť tam v teplých letních měsících často uhynie (Dyk a kol., 1956). Dubský (1998) doporučuje její chov v chladnějších, méně úživných rybnících ve vyšších polohách. Vhodné jsou především málo zabahněné rybníky s tvrdším dnem (Podubský a Štědranský, 1967).

Růstové schopnosti

Růstové schopnosti marény jsou závislé především na dostatku vhodné potravy, hustotě obsádky (jak samotné Ma, tak především kapra) a kusových ztrátách (Dyk a kol., 1956). Přehled intenzity růstu marény v různých podmínkách je uveden v tab. 3.24. Při odchovu rychleného plůdku marény na sádkách je možné po 6 týdnech dosáhnout velikosti Ma₁, až 4,5 cm a hmotnosti 0,80 g, resp. po 8 týdenním odchovu až 6–6,5 cm a 1,7–2,0 g (Baruš a Oliva, 1995a). V Polsku při odchovu Ma₁ v klecích umístěných na jezerech sloví po 8 týdnech odchovu rychlený plůdek o velikosti 7 cm a hmotnosti 2,8 g (Baruš a Oliva, 1995a). Čítek a kol. (1998) uvádějí, že maréna roste v rybníčních podmínkách dobře.

Tab. 3.24. Přehled růstových schopností marény (Baruš a Oliva, 1995a).

věk	ČR					Polsko – Miedwie
	Třeboňsko	Lipno	Jesenice	úrodné rybníky	rybníky Vysočina	
Ma ₁	70–165 g 15–28 cm	83–139 g 21,5–24,9 cm	243 g 30,3 cm	14–20 cm	112,5 g 23,3 cm	
Ma ₂			488 g 35,7 cm	150–200 g 20–25 cm	559–901 g 39,4–43,1 cm	
Ma ₃				200–500 g 30–40 cm	1 144–1 295 g 36,9–48,2 cm	
Ma ₄				cca 50 cm	2 271–3 500 g 55,6–65,0 cm	
Ma _{4až5}	1 500–2 000 g					
Ma _{5až7}						400–1 500 g 31,5–50 cm

Podle nich roček dosahuje 10–20 cm a hmotnosti do 250 g, ve druhém vegetačním období v dobrých podmínkách dorůstá do 300–700 g, tříletí pak 700 až 1 600 g. V dalších letech mohou dorůst až 5–7 kg. Hochman (1987) uvádí, že tržní hmotnosti v rybnících dosahuje v průměrných potravních podmínkách již ve druhém roce (200 až 600 g), nebo ve třetím roce (400 až 800 g). Při hustějších obsádkách kapra však na rozdíl od peledě hůře roste a snižuje rovněž přírůstek kapra. Nehodí se proto do rybníků s intenzifikovaným chovem kapra (ON 46 6875, 1985). V současnosti dosahovaná intenzita růstu marény v rybnících se pohybuje spíše poblíž spodní hranice uváděných intervalů právě z důvodu používaných vyšších obsádek kapra. Kubů a kol.,

(1986) doporučují v podmínkách českého rybníkářství požadavky na růst síha marény takto: Ma_1 : 50–150 g, Ma_2 : 200–600 g a Ma_3 : 400–800 g. Požadovaný kusový přírůstek síhů je možné v praxi ovlivňovat především pomocí počtu vysazovaných kusů síhů a případně i řízením obsádky kapra (biomasy).

Potravní nároky

První potravu přijímá maréna po strávení přibližně poloviny žloutkového váčku, což je s ohledem na teplotu vody 7–10 dní po vykulení (Dubský a kol., 2003). Žloutkový váček je zcela stráven za 3–4 týdny (Podubský a Štědranský, 1967). Adámek a kol. (2010) charakterizují marénu jako planktonofága, který je schopen intenzivní konzumace zooplanktonu včetně jeho drobnějších forem (pod 1 mm), jež kapr není schopen konzumovat. Využívá tedy potravní zdroje, jež by byly obvykle nevyužity. Částečně však konkuruje kaprovi, zvláště při vyšší hustotě obsádky (Čítek a kol., 1998). Dubský a kol. (2003) uvádějí, že potravu plůdku tvoří převážně zooplankton, který hraje důležitou roli v průběhu celého života a Ma ho získává filtrací. Později konzumuje také bentické organizmy, larvy vodního hmyzu, hlavně larvy chrostíků, jepic a pakomárů, větší jedinci výjimečně pozřou i malé rybky nebo raky, zvláště při jejich svlékání (Šimek, 1954; Dyk a kol., 1956; Hochman, 1976; Baruš a Oliva, 1995a; Čítek a kol., 1998; Hanel a Lusk, 2005). Případně konzumuje i červy a měkkýše (Baruš a Oliva, 1995a). Šimek (1954) uvádí, že v Pomořanských jezerech byla maréna lovena na rousnici nebo malého raka.

Maréna přijímá potravu celoročně a je schopna přírůstku i v zimním období (s výjimkou doby tření). Při intenzivním chovu maréna ochotně přijímá také umělá krmiva – granule, obdobně jako pstruh.

3.5.2. Bionomie peledě

Základní popis a poznávací znaky

Na rozdíl od marény má peled' relativně robustnější a vyšší tělo, rovněž s malou hlavou, ale koncovým postavením úst (Lusk a kol., 1992). Ve srovnání s marénou má větší, ale také snadno opadavé šupiny. Počet šupin v postranní čáře dosahuje 76–104. Nad a pod postranní čárou je 11–12/9–11 řad šupin. Počet žaberních tyčinek na prvním žaberním oblouku kolísá v rozmezí 46 až 69 (Baruš a Oliva, 1995a). Zbarvení těla je jednoduché a podobné maréně.

Stanoviště a chování

Ve své domovině tvoří peled' dvě formy. V řekách se vyskytuje tažná forma, která v době tření provádí migraci. V jezerech pak trvale žije netažná forma, která v době tření vytahuje k pobřeží (Holčík, 1998). Nejlépe patrné jsou migrační pudy u populací z řek Ob a Jenisej. Vyskytují se však rovněž populace peledě, které střídají tažný a netažný způsob života (Baruš a Oliva, 1995a). U nás chovaná populace peledě se vyznačuje silným migračním pudem (Hochman, 1987; Baruš a Oliva, 1995a). Ten se projevuje zejména u plůdku a probíhá jak proti vodě – přítoku (na jaře a při letních bouřkách), tak s vodou, zejména při výlovech. Tato migrace někdy zkresluje dosažený výsledek chovu, neboť přes nedostatečně zajištěnou výpust může významná část obsádky uniknout (zejména poslední noc před výlovem). Lusk a kol. (1992), Baruš a Oliva (1995a) uvádějí, že peled' žije v hejnech, která v průběhu celého dne migrují za potravou. Obývají hlavně pelagiál velkých řek a jezer (Mlíkovský a Stýblo, 2006). V teplém období roku se zdržují na hlubině, v době tření vytahují do pobřežní zóny, kde se na písčinatech vytírají (Holčík, 1998).

Nároky na prostředí

Peleď je ve srovnání s marénou adaptabilnější na různé podmínky. Toleruje vyšší teploty vody než maréna, až do 28 °C (Hochman, 1987). Normální aktivita při teplotě vody 27 až 28 °C byla pozorována i u plůdku. Nejlépe roste při teplotě vody 14–20 °C za dostatku kyslíku (Pokorný a kol., 1992). V zimě, při teplotě vody 0,2–0,3 °C snese pokles obsahu kyslíku až na 1,5–2,0 mg.l⁻¹, v letních měsících vydrží 4–5 mg.l⁻¹, při teplotě vody 15 až 20 °C. Nebezpečné jsou hodnoty pH mimo tolerované rozmezí 6,3–9 (Mareš a Burleová, 1983). Zvláště citlivý na hodnoty pH pod 6,1 je váčkový plůdek peledě, kdy po vysazení do takového prostředí vykazuje zvýšenou mortalitu. K úhynům peledě dochází nejčastěji po překročení teploty vody 28 °C a poklesu nasycení vody kyslíkem pod 15 % (Baruš a Oliva, 1995a). Nicméně je rovněž jako maréna citlivá na manipulaci, lovení, znečištění a zákal vody, i když poněkud méně (Baruš a Oliva, 1995a).

Růstové schopnosti

V našich klimatických podmínkách roste peleď poměrně dobře. Přijatelné tempo růstu si dokáže udržet i při hustších obsádkách kapra (filtruje menší zooplankton), lepší než maréna. Nicméně může při přesazení také výrazně snížit přírůstek kapra (Hochman, 1987). Přehled růstových schopností peledě podle různých autorů je uveden v tab. 3.25. V průběhu zimy bylo dokonce u plůdku zjištěno zdvojnásobení jeho hmotnosti (Baruš a Oliva, 1995a). Kubů a kol., (1986) doporučují požadavky na růst peledě v našich rybnících takto: Pe₁: 50–150 g, Pe₂: 200–600 g a Pe₃: 400–1 000 g.

Tab. 3.25. Přehled růstových schopností peledě podle různých autorů.

věk	Baruš a Oliva (1995a)		Lusk a kol. (1992)	Pokorný a kol. (1992)	Mareš a Burleová (1983)
	rozpětí	průměr			
Pe ₁	80–226 g 85–276 mm	112 g 224 mm	160–250 mm	150–250 mm	80–250 g
Pe ₂	275–865 g 312–383 mm	559 g 361 mm	400–700 g 350–450 mm	400–700 g 300–400 mm	275–865 g
Pe ₃	max. 1 450 g	938 g 412 mm	700–1 300 g 400–500 mm		430–1 450 g
Pe ₄					♂ až 1 240 g ♀ až 2 130 g

Potravní nároky

Zahájení exogenní výživy začíná jeden až dva týdny po vykulení. První potravu tvoří obvykle různé druhy vírníků (Rotifera), nauplia klanonožců (Copepoda) a o něco později raná vývojová stadia perlooček (Cladocera). V potravě plůdku je možné nalézt rovněž larvy pakomárů (Chironomidae). V rámci rybníčního chovu je však klíčovou složkou potravy zooplankton (Baruš a Oliva, 1995a). Jak uvádí Lusk a kol. (1992), je zooplankton hlavní potravou i u starších ryb. Při jeho nedostatku peleď nepohrdne ani bentosem (Mareš a Burleová, 1983; Čítek a kol., 1998). Na podzim se mohou u větších jedinců v potravě objevit také drobné rybky. Někteří autoři rovněž upozorňují na příjem klešťanek (*Corixa*), znakoplavek (*Notonecta*), larev vodního hmyzu (Chironomidae, *Ephemeroptera*) a náletové potraviny obecně, eventuálně měkkýšů. Často se rovněž v potravě vyskytují hrubší částice organického detritu (Baruš a Oliva, 1995a; Holčík, 1998).

Potravu peled přijímá převážně filtrací. Její koncová ústa (anatomicky výhodněji postavená) a hustší síť žaberních tyčinek jí dávají ve srovnání s marénou určitou výhodu a umožňují tak její rychlejší růst. Jsou uzpůsobeny k příjmu i menších druhů zooplanktonu a celkově k filtraci vody efektivněji. Potravu přijímá po celý rok. Využívá tedy rovněž zimní plankton. Podle Mareše a Burleové (1983) tato její vlastnost může být užitečná při komorování úrodných rybníků. Konzumací přemnoženého zooplanktonu v zimě zamezí zbytečné spotřebě kyslíku. Potravně konkuruje kapru podstatně méně než maréna. V intenzivním chovu ochotně přijímá předkládaná umělá krmiva – granule, obdobně jako pstruh.

3.5.3. Rozmnožování síhů

Síh maréna

V přirozeném prostředí se maréna rozmnožuje v (říjnu) listopadu až prosinci. Výtěr probíhá ve velkých hejnech, jednorázově, v blízkosti břehů nad čistým štěrkovým dnem (Podubský a Štědranský, 1967; Baruš a Oliva, 1995a; Holčík, 1998). Jikry jsou kladeny do vodního sloupce, na hrubé štěrkopísčité dno nebo na porosty parožnatek (Podubský a Štědranský, 1967; Dubský a kol., 2003). V našich podmínkách jsou marény z rybníků připraveny k výtěru v listopadu (maximum ovulujících jikernaček 12.–20. 11.), případně v prosinci. Přesný termín zahájení tření je závislý především na klimatických podmínkách v návaznosti na pokles teploty vody na úroveň 4–6 °C. Pokud ve výtěrovém období dojde k náhlému oteplení vody, může dojít u jikernaček k zahájení resorpce jiker (Hochman, 1976). V období tření, které trvá 2–3 týdny, ryby nepřijímají potravu. Pohlavní zralost nastupuje u většiny mlíčáků již ve druhém roce a u zbylých až ve třetím. U jikernaček je pohlavně zralých ve druhém roce života již 20–40 % populace, ostatní jsou zralé o rok později (Baruš a Oliva, 1995a). Pohlavní dimorfismus je vyvinutý především v předvýtěrovém období. V době tření mají mlíčáci třecí výrázku (nachází se na několika bočních řadách šupin) a po lehkém tlaku na břišní dutinu uvolňují mlíči. Jejich celkový tvar těla je štíhlejší. U jikernaček je patrná lehce zvětšená břišní dutina (ON 46 6875, 1985).

Relativní plodnost jikernaček se pohybuje v rozmezí 13–16 tis. jiker na kg (Baruš a Oliva, 1995a), Dubský (1998) a Čítek a kol. (1998) uvádějí hodnotu vyšší, a to 20–30 tis. kg⁻¹, Mareš a Burleová (1983) dokonce 20–40 tis. kg⁻¹. Absolutní plodnost dosahuje u Ma₂ 20 tis., Ma₃ 32 tis. a Ma₄ až 67 tis. jiker. Pracovní plodnost byla zjištěna na úrovni 22 400 (Ma₂) až 28 200 jiker (Ma₄) (Baruš a Oliva, 1995a). Barva jiker je žlutá až oranžová. Průměrná velikost nenabobtnaných jiker se pohybuje v rozmezí 2,6–3,2 mm a v jednom litru jich je 53 tis. ks. Průměrná velikost nabobtnalých jiker se pohybuje v rozmezí 2,9–3,6 mm a v jednom litru jich je 38 tis. ks. Jikry marény jsou málo lepivé (Baruš a Oliva, 1995a; Dubský, 1998).

Mlíči marény je řídké, mléčné konzistence a má bílou barvu. Jeho relativní množství je 1,45–6,23 ml. kg⁻¹. Od jednoho mlíčáka s ohledem na jeho hmotnost získáme obvykle 0,5–2 ml. spermatu, u větších ryb výjimečně přes 10–12 ml. Koncentrace spermií dosahuje 8–24 mil. v mm³ (Linhart a Pokorný, 1984). Doba pohybu spermií je 0,5 až 4 minuty, resp. k oplození jiker by mělo dojít do 1 minuty od aktivace. Mlíčáci uvolňují mlíči po dobu šesti týdnů, zatímco u jikernaček probíhá ovulace zpravidla jen tři týdny (Baruš a Oliva, 1995a).

Na inkubovaných jikrách se oční body objevují zpravidla po 160 (75–185) d° a ke kulení dochází po 250 až 320 (360) d° (Baruš a Oliva, 1995a; Dubský 1998). Ztráty v průběhu inkubace dosahují cca 11 %, při nedostatečné péči a zaplísnění jiker i více (Podubský a Štědranský, 1967).

Kulení plůdku trvá vždy několik dní, někdy až dva týdny. Vykulený plůdek měří 10–12 mm, je hned aktivní a plave, neboť tuková kapénka v žloutkovém váčku snižuje jeho specifickou hmotnost. Po deseti dnech spotřebuje zhruba třetinu až polovinu žloutkového váčku a je možné jej vysadit (Dyk, 1952; Dubský, 1998; Dubský a kol., 2003).

Síh peled'

V dobrých podmínkách peled' pohlavně dozrává již v druhém roce (až 95 % mlíčáků a 80 % jikernaček), ve studených sibiřských řekách později, v pátém až šestém roce (Baruš a Oliva, 1995a; ON 46 6875, 1985). Ve svém přirozeném prostředí se peled' rozmnožuje od září do ledna s ohledem na polohu daného území, při teplotách vody 0–8 °C (Baruš a Oliva, 1995a). Průběh přirozeného tření je obdobný jako u marény (Pokorný a kol., 1992). U nás jsou peledě k výtěru obvykle připraveny od poloviny listopadu až do poloviny ledna (maximum ovulujících jikernaček 10.12.–5.1.). Přesný termín zahájení tření je závislý především na klimatických podmínkách v návaznosti na pokles teploty. U mlíčáků začíná tvorba spermatu při poklesu teploty vody na 6 °C a trvá 6 až 8 týdnů (listopad, prosinec). Jikernačky začínají ovulovat při poklesu teploty vody na 2–3 °C (konec listopadu, prosinec, začátek ledna). Období jejich tření trvá 1–3 týdny. K náhlému dozrávání jikernaček dochází při prudkém ochlazení (Baruš a Oliva, 1995a; ON 46 6875, 1985). Pohlavní dimorfismus je v průběhu roku u síhů málo výrazný, resp. chybí. Mlíčáci mají v době tření po celém těle třecí vyrážku, ojediněle také jikernačky. U jikernaček je patrné zvětšení břišní dutiny, mlíčáci po lehkém tlaku na břišní dutinu uvolňují mlíčí (Lusk a kol., 1992; Baruš a Oliva, 1995a).

Informace o relativní plodnosti jikernaček se různí. Obvykle jsou uváděny tyto hodnoty: 53 tis. ks.kg⁻¹ (ON 46 6875, 1985), 50–80 tis. ks.kg⁻¹ (Lusk a kol., 1992; Pokorný a kol., 1992; Dubský a kol., 2003), 41–89 tis. ks.kg⁻¹ (Baruš a Oliva, 1995a). Pracovní plodnost dosahuje 35 tis. ks.kg⁻¹ (ON 46 6875, 1985), resp. 35,7 až 42,9 tis. ks.kg⁻¹ (Baruš a Oliva, 1995a). Absolutní plodnost dvouletých ryb o hmotnosti 490–1 450 g činí 24 800 až 144 600 jiker (Baruš a Oliva, 1995a). Lusk a kol. (1992) uvádějí, že jikry peledě jsou žluté až oranžové barvy. Nenabobtnalé jikry dosahují velikosti 1,5–2,0 mm a do jednoho litru se jich vejde 240 až 250 tis. Po nabobtnání dosahují velikosti 2,0–2,2 (2,5) mm a do jednoho litru se jich vejde 118 až 126 tis. (ON 46 6875; Pokorný a kol., 1992; Baruš a Oliva, 1995a).

Mlíčí peledě má sytě bílou barvu a svojí konzistencí připomíná smetanu (Baruš a Oliva, 1995a). Mlíčáci peledě však pouští méně mlíčí než maréna, na kilogram své hmotnosti uvolní jednorázově 1,8 ml spermatu, při opakovaných odběrech celkově přes 4 ml. (ON 46 6875, 1985). Koncentrace spermií v mlíčí dosahuje podle Baruše a Olivy (1995a) 2,4–14,2 mil. v mm³, resp. 4–16 mil. v mm³ (Linhart a Pokorný, 1984). Celková pohyblivost spermií peledě je do dvou minut, přičemž oplození schopné jsou jen do 50 vteřin (Baruš a Oliva, 1995a).

Inkubace jiker při průměrné teplotě vody 1,1–1,6 °C trvá 120–150 dní, což představuje 160–180 (200) d° (Pokorný a kol., 1992; Baruš a Oliva, 1995a; Dubský, 1998; Dubský a kol., 2003). Nicméně ON 46 6875 (1985) uvádí inkubační dobu až na úrovni 290–330 d°. Kulení plůdku trvá rovněž několik dní, někdy až dva týdny. Vykulený plůdek má v průměru 9,2 mm, je hned aktivní a plave, neboť tuková kapénka v žloutkovém váčku snižuje jeho specifickou hmotnost (Baruš a Oliva, 1995a). Po šesti až sedmi dnech, kdy spotřebuje zhruba polovinu žloutkového váčku, začíná přijímat potravu a je možné jej vysadit (Dubský a kol., 2003).

Selekce remontních a výběr generačních ryb

K reprodukci obou druhů síhů používáme geneticky čisté populace. Vzájemné křížence nebo ryby s nejasným původem z reprodukce vyřazujeme. Při chovu síhů se prozatím neprovádí žádná šlechtitelská činnost. Veškeré chovatelské úsilí by však mělo být zaměřeno alespoň na zachování genové čistoty obou druhů. Z těchto důvodů je nezbytná dobrá evidence ryb v rámci střediska/podniku a potírání provozní nedbalosti. Pokorný a kol. (1992) dokonce doporučují chov jednotlivých druhů síhů provádět odděleně na různých hospodářských střediscích. Při chovu obou druhů na jednom povodí hrozí rovněž riziko jejich promíchání se z důvodu silného migračního pudu, zejména u peledě dochází k její migraci po vodě (povodeň, technická závada na výpusti, nedbalost).

Pro produkci budoucích generačních ryb se vybírají rybníky s vhodnými produkčními vlastnostmi pro síhy. Zpravidla to bývají léty již ověřené nádrže, které nasazujeme nižší obsádkou kapra, aby dosažená hmotnost a celková kondice síhů byla co největší. Hochman (1987) doporučuje nasazovat tyto rybníky na očekávanou přirozenou produkci s tím, že podíl přírůstku generačních síhů bude do 15 %. Někdy však může být žádoucí přistoupit také k přikrmování kaprů, neboť dostatek přirozené potravy (zooplanktonu) je pro kvalitní přípravu generačních ryb klíčový (ON 46 6875, 1985). Vhodné jsou především dvouhorkové rybníky, do kterých nasazujeme ročka, případě dvouletou násadu síhů. K umělému výtěru tak získáme tříleté, případně čtyřleté ryby, jež se používají nejčastěji. Omezením každoročního přelovování také zamezíme zbytečným ztrátám vždy spojených s lovením. Pokorný a kol. (1992) doporučují do těchto rybníků při přirozené produkci na úrovni 350–500 kg.ha⁻¹ přisazovat 90–100 ks.ha⁻¹ ročků, resp. 50–80 ks.ha⁻¹ dvouleté násady síhů. Rybníky s generačními síhy lovíme na podzim co nejpozději, neboť je lepší, když dozrávání gonád síhů probíhá ještě za dostupnosti přirozené potravy (zooplanktonu). Jako nejzazší datum výlovu generačních ryb uvádí Hochman (1987) pro marénu 5. 11. a pro peledě 25. 11.

K umělému výtěru používáme především ryby dorostlé na horní hranici obvyklých růstových možností druhu (ON 46 6875, 1985). U síha marény to jsou tři až čtyřletí jedinci a u síha peledě dvou až čtyřletí. S ohledem na vyšší plodnost doporučuje Hochman (1987) preferovat starší a těžší kusy (0,8–1,5 kg). Hmotnost mlíčáků bývá o čtvrtinu nižší ve srovnání s jikernačkami. Přesné požadavky na hmotnost generačních ryb uvádí tab. 3.26. V případě potřeby je možné z běžných tříletých tržních ryb vybrat a k výtěru použít druhově čisté mlíčáky. Použití pohlavně zralých dvouletých ryb je možné považovat jen za nouzové řešení (Hochman, 1987). Mladé, prvně pohlavně dozrálé ryby, mají nižší plodnost. Dochází u nich také ke zvýšeným ztrátám na jikrách a plůdku (ON 46 6875, 1985). V současnosti, a v některých letech zvláště, však s ohledem na značný výskyt přemnožených kormoránů bývá tento stav bohužel častý.

Tab. 3.26. Požadavky na minimální hmotnost generačních ryb marény a peledě v gramech (ON 46 6875, 1985).

věk	síh maréna		síh peled'	
	♀	♂	♀	♂
2			700	600
3	800	700	1 000	800
4	1 400	1 100	1 200	1 000
5	1 800	1 400		

Pro budoucí generační materiál je vhodné u jejich rodičů provést výběr plus variant z nejlépe připravených populací síhů. Při výběru generačních ryb pro běžnou produkci tržních ryb postačuje provádění pouze negativní selekce, tedy vyřazení z reprodukce těch jedinců, kteří dosahují pomalého růstu nebo vykazují morfologické abnormality (Hochman, 1987). Na řadě podniků se však k výtěru používá jen vhodná partie běžných tržních ryb. Jiné již ani nebývají kvůli kormoránům k dispozici.

Jednou vytřené generační ryby se z chovu vyřazují a jsou určeny k prodeji. Jejich opětovné použití v dalším roce není s ohledem na citlivost a ztráty spojené s manipulací efektivní (Hochman, 1987).

Přirozený výtěr

Je v našich podmínkách dnes zcela výjimečný. Do poloviny 20. stol. nebyl u nás přirozený výtěr marény pozorován (Dyk a kol., 1956; Kostomarov, 1958). Veškeré populace jsou závislé na umělém výtěru a pravidelném vysazování plůdku/násad. Snad jedinou výjimkou je (byla?) populace marény na Štrbském plese ve Vysokých Tatrách.

Poloumělý výtěr

Neprovádí se.

Umělý výtěr

Příprava generačních ryb

Generační ryby jsou po výlovu naváženy na sádky odděleně podle druhu. Do sádek je možné umisťovat obě pohlaví společně. Třídění podle pohlaví se provádí v případě potřeby až na sádkách. Poměr mezi pohlavími se volí u marény 1:1 a u peledě 1:1,5 ve prospěch mlíčáků, neboť dávají poněkud méně mlíčí (Hochman, 1987). Za zvláště vhodné k přechovávání generačních síhů do výtěru je možné považovat ty sádky, jež jsou napájeny rybníční vodou se zooplanktonem. Hochman (1987) doporučuje, je-li to možné, přechovávání generačních ryb na sádkách z každého rybníka samostatně. Taková organizace sádkování umožňuje vybírat plus varianty z dané populace s ohledem na rychlost růstu, nasazení gonád, zmasilost a celkovou výraznost exteriérových znaků daného druhu. Nezanedbatelná je rovněž ta skutečnost, že k dozrávání jikernaček z jednoho rybníku dochází přibližně ve stejný čas. Období výtěru takové skupiny tak bude trvat kratší dobu ve srovnání s mixem populací z různých rybníků a s odlišným stupněm připravenosti. To snižuje nároky na kontrolu dozrávání jikernaček (Hochman, 1987). Při samotném výtěru rovněž výrazně omezuje stres a poškození generačních ryb opakovanou manipulaci s celou obsádkou sádky, neboť se pracuje s převážně zralými kusy (jedinci). A zbytečně se nemanipuluje se všemi sádkovanými rybami.

Na konečnou kvalitu pohlavních produktů má vliv také prostředí, ve kterém jsou generační ryby přechovávány. Hochman (1987) upozorňuje na skutečnost, že nepřirozené podmínky - vysoká hustota obsádky, nenormální změny teploty, mohou vést až k resorpčním procesům u jiker, resp. zhoršit kvalitu mlíčí. Andrlé (1970) uvádí svoji zkušenost s neúspěšnými výtěry marén přechovávaných v nádržích s nízkým vodním sloupcem (40–50 cm) a poměrně vysokou obsádkou. Doporučuje proto používat sádky o hloubce minimálně jeden metr a nepřesazovat je generační rybou. Zvláštní pozornost je podle něj potřebné věnovat také kyslíkovému režimu, neboť i jeho krátký nedostatek způsobuje ztráty na jikrách.

Při přechovávání generačních ryb na sádkách v předvýtěrovém období může dojít k samovolnému a předčasnému uvolnění jiker, případně i tření se ryb. To může způsobit

až 36% ztráty na jikrách (Baruš a Oliva, 1995a). Hochman (1987) uvádí, že k tomu dochází především u marény, méně u peledě, při náhlém a silném ochlazení vody. Hromadná ovulace nastává zvláště při přítomnosti mliček. Za takovéto situace je potřebné okamžitě přistoupit k umělému výtěru. Není-li tento stav včas zachycen, dojde u peledě k samovolnému vypuzení jiker z těla („vytření“), resp. u marény k jejich resorpci uvnitř těla. Takovéto jikry již nejsou oplození schopné. Poznají se tak, že nemají nažloutlé a průhledné vzezření, nýbrž jsou lehce mléčně zakalené. Při použití zbytečně zvyšují svým postupným zaplísňením ztrátu zdravých jiker (Hochman, 1987). Dyk (1952) uvádí, že po objevení se třecí vyrážky u mliček je potřebné přistoupit k pravidelné kontrole připravenosti jikernaček k výtěru. Hochman (1987) identifikuje začátek ovulace Ma výskytem prvních podzimních mrazíků ke konci první dekády listopadu. Příznakem úplné připravenosti k výtěru síhů je výskyt „mastných skvrn“ na hladině sádky jako známka uvolňování plodové vody. Zjišťování zralých jikernaček s uvolněnými jikrami v čase výtěru by se mělo provádět u marény alespoň každé tři dny a u peledě obden (Hochman, 1987).

Stimulace a výtěr jikernaček

Hormonální a teplotní stimulace síhů k výtěru se prozatím neprovádí. U marény dochází k ovulaci jiker při poklesu teploty vody na 4–6 °C, což bývá zpravidla ve druhé dekádě listopadu až v první dekádě prosince v mírně teplých oblastech. U peledě nastává ovulace obvykle v první dekádě prosince, resp. až na jeho konci, po poklesu teploty vody pod 3 °C (Hochman, 1987). V předvýtěrovém období se pravidelně sleduje připravenost jikernaček k výtěru (pohmatem), případně zjišťuje přítomnost již vytřených jiker v sádce. K výtěru se použijí jen ovulující ryby. Prozatím nepřipravené jikernačky se odloží stranou a použijí později.

Zralé generační ryby se vytírají přímo v sádce, v ní je voda spuštěna na úroveň, která umožňuje pracovníkům bezpečný pohyb v loveckých holínkách (50–70 cm). Obzvláště za mrazivého počasí je však vhodné přenést generační ryby do líhne (nebo jiných krytých prostor) a umístit je dočasně v bazénech (kádích). Ovulující jikernačky před výtěrem osušíme hadrem (břicho, anální ploutev a ocasní násadec) tak, aby kapající voda nemohla aktivovat vytřené jikry. Technika vlastního výtěru síhů je obdobná jako u ostatních menších druhů lososovitých ryb (některá ze „suchých“ metod). Výtěr provádí zpravidla jeden pracovník. Rybu uchopí do levé ruky mezi hlavou a hřbetem (případně si ji loktem přitlačí k tělu) a pravou rukou provádí vlastní výtěr jiker. Je-li to s ohledem na velikost ryb možné, můžeme prsty levé ruky rovněž uchopit ocasní násadec ryby a lehce jej prohnout směrem nahoru. Tím dojde k propnutí břišní dutiny a lepšímu uvolňování jiker z těla. U větších ryb může tuto činnost vykonávat pomocník. Poté rybu natočíme močopohlavní papilou šikmo dolů směrem k vytírací misce/pomocník. Po uvolnění toku jiker se jejich proud nasměruje z malé výšky do suché misky nebo síta. Do jedné nádoby je možné vytříit tři až pět jikernaček. Vytřené a vyřazené jikernačky se přiřadí k rybám určeným na prodej.

Při výtěru jikernaček se doporučuje průběžně kromě exteriéru kontrolovat také velikost jejich jiker, která by měla být odpovídající danému druhu (Ma: cca 2,8–3,0 mm; Pe: cca 1,7–2,0 mm).

Stimulace a výtěr mliček

Hormonální a teplotní stimulace síhů k výtěru se prozatím neprovádí. Mličky uvolňují mličky v delším období, než jikernačky ovulují. Začínají pouštět zpravidla dva týdny před první ovulací jikernaček a končí přibližně dva až čtyři týdny po ní. Vrchol produkce spermatu se však shoduje

s maximem ovulace jikrnaček. Postup při výtěru mlíčáků je obdobný s jikernačkami. Po osušení břišní partie a především anální ploutve ryby provádíme osemenění několika mlíčáky přímo na jikry v misce. Mlíčáky je možné k výtěru použít opakovaně 3 až 5krát v intervalu 4–6 dní (ON 46 6875, 1985; Hochman, 1987). U peledě je vhodné použít mlíčáky o hmotnosti nad 600 g, neboť u nich byla zjištěna relativně vyšší produkce spermatu (Linhart, 1985). Zcela vytěrené nebo vyřazené mlíčáky přidáme k rybám určeným na konzum. Při výtěru mlíčáků sledujeme rovněž exteriér ryby, který má odpovídat danému druhu.

Oplozování a odlepkování jiker

Na jeden litr jiker síhů doporučuje Linhart (1985) použít 10–15 ml spermatu. Při použití oplozovacích roztoků (č. 752 nebo Ringerova) je možné snížit objem spermatu na 4–6 ml. Osemeněné jikry v misce se promíchají suchou stěrkou tak, aby byly obaleny mlíčem (Andrle, 1970). K oplození použijeme čistou vodu, kterou nalijeme 1–2 cm nad jikry. Větší množství vody by mohlo zbytečně naředit spermie a zhoršit oplozenost jiker. Po krátkém promíchání necháme jikry alespoň minutu v klidu, aby mohlo proběhnout vlastní oplození. Poté přidáme další vodu a jikry opakovaně proplachujeme. Tím je také zbavíme jejich nepatrné lepivosti. Jikry síhů jsou obecně málo lepivé. K jejich odlepkování obvykle stačí právě jen jejich opakované propláchnutí vodou. U peledě však upozorňuje Hochman (1987) na mírnou lepivost jiker při alkalické reakci vody. V případě potřeby doporučuje úpravu chemizmu vody na úroveň lehce pod pH 7. Dobře propláchnuté a z části již nabobtnalé jikry umísťujeme do inkubačních přístrojů v líhni. Za nepříznivého počasí (např. mrazu) chráníme jikry při přesunu nebo krátkodobém uskladnění překrytím vlhkým hadrem.

Inkubace a kulení váčkového plůdku

Inkubace jiker v současnosti probíhá nejčastěji v inkubačních lahvích o objemu 8–10 litrů. Velice oblíbené jsou Kannengieterovy lahve, případně Zugské (Weisovy) lahve. V minulosti probíhala inkubace jiker marény na horizontálních aparátech pro lososovité ryby (kalifornský typ), neboť v době J. Šusty, ale i později, na líhních jiné typy nebyly ani k dispozici. Do jedné inkubační láhve se umísťuje 2–4 litrů oplozených a nabobtnalých jiker. Průtok vody inkubační lahví ($0,8\text{--}4\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$) se seřizuje tak, aby všechny jikry byly v stálém a mírném pohybu. Nadměrný průtok vody způsobuje otřesy jiker a vede k zvýšení ztrát (až 60 %, i více) na vyvíjejících se zárodcích (ON 46 6875, 1985). Odumřelé, bělavé jikry vyplavávají nahoru a je potřebné je pravidelně odstraňovat. Hochman (1987) doporučuje v průběhu inkubace jiker peledě proti jejich lepivosti při alkalické reakci vody alespoň vhodné seřízení průtoku vody lahví, není-li možné lehké okyselení vody. Teplota vody při inkubaci by měla být co nejnižší $0,3\text{--}4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ON 46 6875, 1985). Prodloužení inkubační doby pomocí nízkých teplot umožní pozdější kulení plůdku a tím i jeho vysazování v klimaticky příznivějším období (Hochman, 1987). Jejím zvýšením na $5\text{ až }7\text{ }^{\circ}\text{C}$ můžeme vývoj jiker a kulení plůdku naopak urychlit pro potřeby odchovu v kontrolovaných podmínkách (ON 46 6875, 1985).

Plůdek síhů se kulí na konci února, resp. v březnu, po 70–150 dnech inkubace (ON 46 6875, 1985; Čítek a kol., 1998). Kulení trvá vždy několik dní, někdy až dva týdny. Vykulený plůdek je z inkubačních lahví vodou přepouštěn do průtočných žlabů, různých nádrží, případně klecových vložek s velikostí ok do 1 mm. Na jeden litr je možné umístit až 2 000 ks Ma_0 nebo Pe_0 (Hochman, 1987). Váčkový plůdek vysazujeme s ohledem na teplotu vody v líhni nejdříve 2 až 4 dny po vykulení, resp. po vstřebání třetiny až poloviny žloutkového váčku, před zahájením exogenní výživy. K tomu dochází obvykle 5. až 7. den, někdy až desátý (Dyk, 1952; Hochman,

1987; Dubský, 1998; Dubský a kol., 2003). Hochman (1987) doporučuje vysazovat vykulený plůdek síhů z líhní v chladnějších klimatických oblastech do rybníků v teplejších oblastech. Ty mu zajistí lepší podmínky pro rychlý start v růstu.

Triploidizace/hybridizace

Mezidruhovú hybridizace síhů je možná bez větších komplikací a potomstvo obou druhů je i nadále plodné. U hybridů v F1 generaci se projevuje heterózní efekt, vykazují velmi dobrý růst (příjem potravy i v zimě) a větší plastičnost k podmínkám prostředí (Hochman, 1987; ON 466875, 1985; Pokorný a kol., 1992). Ve srovnání s peledí mají hybridi po maréně také lepší kvalitu (tužší konzistenci) masa (Pokorný, a kol. 1992; Flajšhans a kol., 2013). Další rozmnožování hybridů však vede ke zhoršení produkčních výsledků chovu. Jikernačky vykazují nižší plodnost a v průběhu inkubace dochází ke zvyšování ztrát na jikách (Pokorný a kol., 1992). Relevantním znakem pro vzájemné rozlišení hybridů a čistých druhů je jen počet žaberních tyčinek. Flajšhans a kol. (2013) uvádějí, že po rozsáhlém monitoringu populací síhů u nás v nedávné době, byly čisté druhy obou síhů zjištěny pouze na jednom podniku, a to v Mariánských Lázních.

K vzájemnému křížení (hybridizaci $Pe \text{ } \varnothing \times Ma \text{ } \sigma$) obou druhů síhů u nás došlo poprvé v roce 1971, kdy pohlavně dozráli první jedinci peledě dovezené do ČSSR v roce 1970. Ověřovací křížení bylo provedeno na Státním rybářství Telč, o.p. – středisku Lipnice ve spolupráci s Ústavem pro výzkum obratlovců ČSAV ve Studenci. O rok později bylo provedeno opět vzájemné křížení obou druhů, a to již i recipročně, tedy jak $Pe \text{ } \varnothing \times Ma \text{ } \sigma$, tak také $Ma \text{ } \varnothing \times Pe \text{ } \sigma$ (Baruš a Oliva, 1995a). Při těchto experimentech bylo zjištěno, že celková délka vylíhlého plůdku (eleuterembryí) hybridu $Ma \text{ } \varnothing \times Pe \text{ } \sigma$ je větší (v průměru 12,3 mm) ve srovnání s recipročním křížencem $Pe \text{ } \varnothing \times Ma \text{ } \sigma$, jenž dosahoval v průměru jen 9,9 mm. Pozdější rozlišení obou hybridů v nativním stavu na základě morfometrických znaků již nebylo efektivní, resp. možné (Baruš a Oliva, 1995a). Bližší charakteristika mezidruhových hybridů je uvedena v tab. 3.27.

Tab. 3.27. Charakteristika mezidruhových hybridů marény a peledě (Baruš a Oliva, 1995a).

hodnocený parametr	jednotka	$Ma \text{ } \varnothing \times Pe \text{ } \sigma$	$Pe \text{ } \varnothing \times Ma \text{ } \sigma$
vzhled		spíše podobný Ma	
morfometrické znaky		prakticky intermediální	odklon spíše na stranu Pe
počet šupin v postranní čáře		85–95 (průměrně 90)	77–88 (průměrně 86,1)
počet řad šupin nad a pod postranní čarou		10–11/9–10	11–12/9–11
počet žaberních tyčinek		33–44 (průměrně 38)	38–50 (průměrně 43)
velikost nenabobtnalých jiker	(mm)	2,58–3,16 (prům. 2,78)	1,52–1,99 (prům. 1,70)
velikost nabobtnalých jiker	(mm)	2,90–3,40 (prům. 3,15)	1,87–2,49 (prům. 2,15)
počet nenabobtnalých jiker v jenom litru		53 000	250 000
počet nabobtnalých jiker v jenom litru		38 000	117 000
inkubační doba	(d°)	127–164	127–164
celková délka těla vylíhlého plůdku (eleuterembrya)	(mm)	12,3	9,9

Charakteristika hybridu Ma ♀ X Pe ♂

Inkubace jiker hybridu trvá při teplotě vody 0,96–1,13 °C 132–145 dní, což představuje inkubační dobu na úrovni 127–164 d°. Kulení plůdku probíhá postupně po dobu 5–16 dní. Růst hybridů je poměrně rychlý. V prvním roce dosahují kříženci Ma ♀ X Pe ♂ až 100–200 g a v druhém roce dorůstají až 500–600 g (Baruš a Oliva, 1995a). Hybridizaci Ma ♀ X Pe ♂ je možné provádět prakticky každoročně, neboť k uvolňování spermatu mličáků Pe dochází již na začátku listopadu (dříve než ovulace jikernaček Pe), tedy v období, kdy jikernačky Ma ovulují bez problémů (Baruš a Oliva, 1995a).

Charakteristika hybridu Pe ♀ X Ma ♂

Průběh inkubace, inkubační doba, kulení plůdku, ale i růst hybridu Pe ♀ X Ma ♂ je obdobný jako u recipročního křížení. Hybridizaci Pe ♀ X Ma ♂ však není možné provádět každoročně, neboť uvolňování spermatu mličáků Ma netrvá zpravidla až do období, kdy jsou již jikernačky Pe schopny ovulace (Baruš a Oliva, 1995a).

3.5.4. Technologie chovu síhů

Historie chovu

Maréna k nám byla introdukována v roce 1882 Josefem Šustou na třeboňské rybníky. V prosinci 1882 bylo dovezeno 5 000 jiker z Eckardtova závodu v Lübbonchen. S největší pravděpodobností se jednalo o potomstvo z jezera Miedwie (původní pruský název Madü, Madüsee). Z těchto jiker se podařilo odchovat 3 480 ks plůdku (ročka) o velikosti 15 až 28 cm (70–165 g), i když byl váčkový plůdek vysazován do ještě zamrzlých rybníků pod led. Další dovozy pokračovaly v zimě 1883/84, kdy se vykulilo 5 745 kusů plůdku, jež byl vysazen do 20 třeboňských rybníků. Technika lovení byla srovnatelná s candátem. V některých rybnících však byly malé marény silně ohrožovány štikami. První umělý výtěr z vlastních generačních ryb provedl Šusta v roce 1887 a získal z něj 46 300 ks váčkového plůdku. Další chov marény poté probíhal především ve velkých třeboňských rybnících až do začátku 50. let minulého století. Roční produkce marény na Třeboňsku dosahovala 40–50 q a tato ryba byla vyhlášenou lahůdkou na vídeňských a pražských trzích (Dyk, 1952; Baruš a Oliva, 1995a). Nicméně na začátku chovu byla někdy nedoceňována pro svou podobu s lacinou „bílou rybou“ (ploticí, perlínem, cejnem apod.). Na konci 80. a začátkem 90. let minulého století se jí již v rybnících ČR každoročně lovílo 150–300 tun, na udici jen 1,5–2 tuny (Lusk a kol., 1992). Na tuzemském trhu se stala společně s peledí velice žádanou a ceněnou rybou, která se zčásti i exportovala na západ.

Peleď byla do bývalého Československa dovezena v roce 1970 Státním rybářstvím Klatovy do líhně v Žichovicích (Lusk a kol., 1992). Poprvé rozmnožována již v roce 1971, kdy byly experimentálně vytřeny první hybridy s marénou (viz výše). V provozních podmínkách byla vytírána od roku 1972 na líhních Státního rybářství: Lipno-Černá, Kunžak, Milevsko, Mokřiny, Žichovice, Tisová, Lipnice-Telč, Velká Losenice (Baruš a Oliva, 1995a). Pro některé závody Státního rybářství (např. Velké Meziříčí, Telč, Jindřichův Hradec) byla peleď produkčně důležitou vedlejší rybou určenou především na export. Na konci 80. a začátkem 90. let minulého století se jí již v rybnících ČR každoročně lovílo 150–200 tun, na udici pak jen 2–5 tun (Lusk a kol., 1992).

V současnosti je chov síhů v ČR v důsledku predace kormoránem velkým ve velmi špatném stavu (tab. 3.29.).

Výběr vhodného rybníku

Ve starší literatuře je možné najít postupy chovu marény, které dnes již není možné uplatnit, ačkoliv nároky druhu a jeho požadavky na vhodné rybníky se nemění. Je to způsobeno především současnou vyšší trofí našich vod a s ní spojenou celkově vyšší hustotou obsádek kapra. Změnila se také organizace chovu kapra. Podubský a Štědronský (1967) doporučují vybírat pro chov roček marény úrodné plůdkové rybníky. Ty je nutné především dobře zabezpečit proti vnikání dravých ryb (okoun, štika). Rybník připravujeme hnojením a udržujeme ho melioračními a technickými opatřeními v dobrém stavu. Po vysazení váčkového plůdku síhů v březnu je v květnu nebo na začátku července přisazen váčkový plůdek kapra. Rybník se loví nejlépe další rok na jaře. Někdy je váčkový plůdek síhů vysazován do rybníků ke K_1 , jež je nasazen na dvě horka. Tyto rybníky musí být dobrými komorami a bez výskytu dravých ryb. Loví se pak dvouletí tržní síhové a tříletí kapři. Výsledky tohoto postupu jsou však většinou extenzivního charakteru i přes omezení ztrát síhů vyloučením manipulace při výlovu. Dyk a kol. (1956) uvádějí, že ztráty na vysazeném plůdku marény v průběhu prvního roku života dosahují 30–40 % a v dalších letech jsou už minimální.

Odchov plůdku

V současnosti můžeme rozdělit postup odchovu plůdku síhů do čtyř kategorií: první je jejich odchov v rybnících, ať už do stadia ročka, půlročka, nebo jen rychleného plůdku; za druhý je možné považovat odchov na sádkách; třetím je odchov ve speciálních zařízeních; čtvrtým pak odchov v klecích.

Odchov v rybnících

Pro odchov plůdku síhů se vybírají spíše menší (1–5 ha) a hluboké rybníky. Vyžaduje se u nich chladnější a kvalitní voda, ve které nedochází k problémům s kyslíkem, zejména má-li být v nich roček komorován a loven na jaře. Vhodné jsou především nebeské rybníky, kde jsou minimální rizika vniknutí dravých ryb. Boční a průtočné rybníky je nutné dobře zabezpečit proti vniknutí dravých ryb. Nesmí rovněž trpět vysokými průtoky vody nebo povodňovými stavy, kdy by mohlo dojít k úniku celé obsádky. Na škodu není ani jejich lesní poloha, neboť jsou tak síhové alespoň z části chráněny před predací kormoránů (ti pro lov preferují místa s dobrým rozhledem do krajiny). Pro úspěšnost chovu je nezbytný rovněž dobrý technický stav rybníku, který umožňuje bezproblémový výlov (prostorné kádiště se sjezdem, široké schody, dobré mříže v požeráku...). V rybníce je účelné rovněž podporovat rozvoj přirozené potravy.

K odchovu síhů v monokultuře se používají spíše menší rybníčky pod 1 ha. Rybník se předem vyhnojí a připraví k vysazení 100–200 tis. ks.ha⁻¹ Ma₀ nebo Pe₀. Odchov probíhá jen po dobu 4–6 týdnů, do vyčerpání zásob zooplanktonu. Loví se 4–5 cm velký rychlený plůdek. Ztráty obvykle nepřekračují 40–50 % (Mareš a Burleová, 1983; Čítek a kol., 1998).

Při poněkud delším odchovu plůdku síhů se záměrem produkce půlročka a ročka doporučuje ON 46 6875 (1985) nasazovat množství váčkového plůdku s ohledem na přirozenou produkci rybníka. Pro půlročka je požadovaná hmotnost na konci června 3 g a pro ročka 80 g. Ztráty z vysazeného váčkového plůdku dosahují 30–50 % u půlročka, resp. 40–60 % u ročka (ON 46 6875, 1985).

3

Odchov ročka síhů v polykultuře s kaprem je zřejmě nejčastějším postupem. Na konci února (Ma), v březnu, případně až začátkem dubna (Pe) provádíme vysazování Ma_0 nebo Pe_0 do vhodného rybníku v množství 1 500–2 000 ks.ha⁻¹ (Mareš a Burleová, 1983). Vybraný rybník je již delší dobu zastaven za účelem docílení dostatku zooplanktonu o správné velikosti. Je-li to možné, napouštíme rybník jen přibližně na poloviční úroveň, a po vysazení plůdku se pomalu nahání na plný stav vody (Andrle, 1970). Pokud je rybník ještě zamrzlý, můžeme váčkový plůdek vysadit pod led. Volíme však mělké příbřežní partie s tvrdším dnem, a nikoli prostor před výpustí (Mareš a Burleová, 1983). Později, v polovině dubna, se přisadí K_1 (nebo lehká K_2) v množství, které respektuje úroveň odpovídající přirozené produkci daného rybníka. K podpoře rozvoje přirozené potravy je vhodné aplikovat některou z forem organického hnojení. Přikrmování kaprů je možné doporučit jen v omezené míře v druhé polovině vegetačního období. Obsádku a její přikrmování volíme tak, aby byla průhlednost vody nad 50 cm po celý rok. To zaručí dostatek zooplanktonu a dobrý růst síhů. Kapr však nesmí „hladovět“ a nadměrně podkalovat vodu. Obsádka kapra má často spíše meliorační než produkční význam, zvláště pak u menších rybníků s větší prioritou v chovu síhů. Ztráty v průběhu prvního roku odchovu dosahují až 90 % (Mareš a Burleová, 1983). Ročky lovíme jak na podzim, tak i na jaře, a hned je vysazujeme do vhodných hlavních rybníků (ideálně dvouhorkových).

Někdy je z důvodu omezení přelovování a s tím spojených ztrát síhů v provozu vysazován váčkový plůdek v počtu 1–2 tis. ks.ha⁻¹ do dvouhorkových rybníků ke K_1 nebo zadržené násadě kapra. Loví se pak dvouletí síhové tržní velikosti (Mareš a Burleová, 1983). O úspěchu takového odchovu rozhoduje především nepřítomnost dravců (zvláště okounů) a vhodný průběh teplotních i kyslíkových poměrů po obě vegetační období. Ztráty do konce odchovu dosahují často 80 až 90 % (Čítek a kol., 1998). Holický (1983) však upozorňuje, že v minulosti vedly snahy k zvýšení produkce síhů k navyšování vysazovaného váčkového plůdku do dvouhorkových rybníků k mnoha nezdarům jak u síhů, tak i kapra. Ty způsobovalo přesazování rybníků plůdkem. Je-li rybník přesazen do takové míry, že plůdek síhů zkonzumuje veškerý zooplankton již v polovině prvního vegetačního období, začne hladovět, dojde k jeho oslabení a ve velikosti 3–5 cm „zmizí“, čímž uvolní prostor kapru. Síhy méně přesazené dvouhorkové rybníky mívají problémy až ve druhém roce, kdy relativně agresivnější síhové zlikvidují zooplankton v rybníce a hlavní ryba – kapr roste v důsledku nedostatku přirozené potravy pomalu i při zvýšeném přikrmování. Za takových stavů dochází k oslabení ryb a rozvoji erythrodermatitidy. Na podzim se pak loví příliš lehká ryba – K_{3-4} cca 1 kg a Ma_2 , Pe_2 150–200 g (Holický, 1983).

Odchov v sádkách

V našich podmínkách jej můžeme považovat za nejefektivnější způsob odchovu hlavně půlročků. Na rozdíl od dalších metod totiž nevyžaduje speciální zařízení a velké investice, ale využívá již existující infrastrukturu – sádky. K odchovu plůdku síhů jsou vhodné především sádky napájené vodou s výskytem zooplanktonu, např. z výše položeného rybníku. Ten je třeba dobře vyhnojit a nasadit nižší obsádkou kapra, aby nedošlo k úbytku zooplanktonu. K jeho dosazení na plnou kapacitu můžeme přistoupit s ukončením odchovu síhů v sádkách, zpravidla v červenci. Množství přirozené potravy v přítokové vodě je možné zvýšit pomocí pozitivní fototaxe zooplanktonu, kdy je odběrné místo vody v rybníce přes noc osvětlováno. Sádky pro odchov síhů musí být v dobrém technickém stavu a je nezbytné je **dokonale zabezpečit proti úniku ryb**. Migrační pudry fungují i u takto malých ryb. Proti vnikání možných predátorů do sádky je potřebné zabezpečit i přítok vody (Mareš a Burleová, 1983; Čítek a kol.,

1998). Do požeráku je vhodné osadit síta se zvýšeným cedícím povrchem (obr. 3.5.). Síta musí být vyrobena z kvalitního materiálu (kovu), aby nemohlo dojít k jejich snadnému poškození při pozdějším pravidelném čištění. Velikost jejich ok je několik milimetrů. Pro počáteční fázi odchovu je přes síto přetažen uhelon s velikostí ok 0,8 mm pro marénu, resp. 0,3 mm pro peled.



Obr. 3.5. Zvětšení cedící plochy vody pomocí sít na požeráku při odchovu Ma_0/Pe_0 na sádkách (foto J. Regenda).

Někdy může být účelné použít u síta poněkud větší oka a jeho povrch potáhnout několika vrstvami uhelonu, později sítí proti hmyzu („muším pletivem“) s různě velkými oky. Horní uhelonovou vrstvu síta odstraňujeme po odrostu váčkového plůdku a nárůstu průtoku vody sádkou. Se zvětšující se velikostí plůdku je možné zvyšovat i velikost ok na sítu. V průběhu celého odchovu je síta nezbytně pravidelně čistit. Před vysazením váčkového plůdku je vhodné provést dezinfekci sádky (Holický, 1983). Sádky zastavujeme předem a dbáme na rozvoj vhodné přirozené potravy. Do sádek nasazujeme $100\text{--}150 \text{ ks.m}^{-3} Ma_0$ nebo Pe_0 . Přítok vody do sádky je třeba udržovat lehce nad úrovní odparu a ztrát průsakem. Po vyčerpání zásob zooplanktonu v sádce zvyšujeme přítok vody se zooplanktonem. Možností je také lovení zooplanktonu na jiných lokalitách a jeho pravidelné přidávání do sádek. To však vyžaduje určité technické a lidské zdroje. Po 10–14 dnech odchovu je možné přistoupit k aplikaci startérových krmiv vhodné velikosti pro lososovité druhy ryb. K jejich příjmu se síhové postupně adaptují bez větších problémů. Nicméně udržení alespoň 20% podílu živé potravy zlepšuje konverzi předkládaného krmiva a celkové výsledky odchovu. Denní krmná dávka suchých krmiv dosahuje až 4% biomasy obsádky. Krmivo předkládáme v malých dávkách v blízkosti přítoku vody do sádky. Jeho aplikaci je možné provádět i automatickými krmítky s hodinovým strojkem. Při ručním krmení předkládáme krmivo alespoň 8krát za den. Na výsledku odchovu se pozitivně

3
projevuje i jeho pravidelné předkládání (ON 46 6875, 1985; Holický, 1983). Odchov probíhá 2–3 měsíce, resp. až pět (do srpna) s ohledem na teplotu vody, kyslíkové poměry a možnosti ukrmit obsádku. Na konci srpna lovíme plůdek velikosti (5) 8–9 cm. Ztráty činí (40) 50–75 (80) % (Holický, 1983; ON 46 6875, 1985; Čítek a kol., 1998; Dubský, 1998).

Odchov ve speciálních zařízeních

Odchov probíhá nejčastěji ve žlabech nebo obdobných nádržích různé konstrukce. Důležitým je vhodný zdroj vody odpovídající kvality (teplota, chemizmus, obsah kyslíku) i kvantity. Za limitující faktory je možné považovat zvládnutí dobré hygieny chovu, zajištění dostatku přirozené potravy a zdravotní stav obsádky (Hochman, 1987). Po vysazení váčkového plůdku do bazénu je vhodné za účelem zvýšení intenzity jeho růstu postupně zvyšovat teplotu vody. Ta by v průběhu odchovu měla stoupnout z 5 až na 18 °C. Vstupní obsádka činí 50 ks.l⁻¹ Ma₀ nebo Pe₀. Vždy po třech týnech odchovu ji snižujeme o 20 % (21 dní – 40 ks.l⁻¹; 42 dní – 32 ks.l⁻¹). Po dvou měsících odchovu, kdy plůdek dosahuje velikosti 6 cm a hmotnosti 1,7 g ředíme obsádku na 25 ks.l⁻¹. V devadesátý den odchovu dosahuje plůdek síhů 7 cm a hmotnosti 2,8 g. Jeho obsádka se opět sníží, nyní na 20 ks.l⁻¹ (biomasa až 56 kg.m⁻³). Na začátku odchovu v předkládané potravě dominuje zooplankton. Po přibližně dvou týdnech odchovu se začne s předkládáním umělých krmiv pro lososovité ryby. Podíl suchých směsí se s růstem ryb zvyšuje až na úroveň 80–90 %. Alespoň částečný podíl přirozené potravy je vhodné předkládat v průběhu celého odchovu. Průtok vody se udržuje tak, aby byla zajištěna její výměna 1x za hodinu. Nasycení vody kyslíkem na odtoku nemá klesnout pod 60–70 % (u marény), resp. u peledě pod 50–60 % (ON 46 6875, 1985; Hochman, 1987). Tato metoda je náročná na zajištění dostatečného množství zdravotně nezávadné přirozené potravy a odbornou úroveň pracovníků. V současnosti se pracuje na vývoji technologií odchovu raných stadií síhů v recirkulačních systémech za použití nauplií artémií a suchých krmných směsí.

Odchov v klecích

Především v Polsku (ale i u nás, např. v Mariánských Lázních, Křižanově) byla v minulosti rozpracována technologie odchovu síhů v klecích umístěných na jezerech, případně hlubokých rybnících. Bylo takto produkováno velké množství čtvrtročků a půlročků síhů k vysazování do jezer. Klece se umísťují na hluboká místa čistých jezer nebo rybníků v blízkosti břehů. Jsou sestavovány do baterií kolem plovoucího mola. Nejčastěji se používají klece o rozměrech 1 x 1 x 1 m, nebo 2 x 2 x 2 m (1 x 2 x 1 m). Jejich objem nepřesahuje 8 m³, aby s nimi bylo možné dobře manipulovat. Samotná klec je vyrobena z ocelových prutů o síle 12–14 mm a potažena uhelonem. V prvních 4–6 týdnech odchovu se používá pro marénu uhelon s velikostí ok 0,8 mm, resp. 0,3 mm pro peled (Mareš a Burleová, 1983). Důležité je dokonalé uzavírání sítí. Někdy jsou klece dokonce zašívány společně s rybami. V kleci jsou umístěny 1–2 žárovky s bezpečným napětím 24 V. Na jednu klec se počítá s výkonem žárovek až 180 W, resp. 30 W.m⁻³. Ty v noci zajišťují lákání zooplanktonu do klece a krmení ryb. Klece se na začátku odchovu (zvláště při zámrazu) umísťují nejméně 60 cm pod hladinu. Mezi dnem klece a rybníku musí být nejméně jeden metr. Holický (1983) doporučuje umísťovat klece až 2 m pod hladinu. V pozdější fázi odchovu je možné klece umísťovat horní stěnou nad hladinu. Pro zajištění lepší výměny vody v klecích je vhodné je umísťovat na místa s přirozeným mírným tahem vody. Nasycení vody kyslíkem v kleci nemá poklesnout pod 6 mg.l⁻¹. Proto je nezbytné pravidelné čištění (až denně) stěn klecí zvenčí. Klece je vhodné používat až od teploty vody nad 5 °C, neboť při nižší teplotě plůdek přijímá potravu jen málo, zatímco klece zarůstají řasami (Holický, 1983).

Na začátku odchovu se v Polsku do klece nasazuje 75–100 tis. kusů (15–20 tis. ks.m⁻³) Ma₀ nebo Pe₀. Po 4–6 týdnech odchovu se plůdek přesazuje do klecí s velikostí ok 1,8–2,0 mm v množství 5 tis. ks.m⁻³, kde probíhá další odchov až do věku tří měsíců. Ztráty obvykle nepřekračují 50 %. Rychlený plůdek o hmotnosti cca 2,5 g je možné opět přesadit do klece s oky 5–6 mm v počtu 2 tis. ks.m⁻³. Za čtyři měsíce odchovu dosahují produkce až 10 kg na klec (Mareš a Burleová, 1983; Čítek a kol., 1998). V Čechách byl doporučován odchov v klecích jen po dobu 4–5 týdnů, kdy plůdek dorůstal 2–2,5 cm. V této velikosti jej je možné již efektivně vysazovat do rybníků (bez přítomnosti dravých druhů ryb a hmyzu). Ztráty se v průběhu odchovu pohybují kolem 20 % a mohou růst při neobratné manipulaci s obsádkou (ON 46 6875, 1985; Hochman, 1987). Po přechodu na klece s většími oky nad hladinou je možné přistoupit k zahájení předkládání umělých směsí plůdku. Na velkých rybnících vhodných k chovu síhů by bylo efektivní provádět odchov plůdku síhu v klecích umístěných přímo v nich. Po ukončení odchovu raných stadií v klecích by je bylo možné z nich vysadit přímo do rybníka (ON 46 6875, 1985). Odchov plůdku síhů v klecích však u nás naráží na problémy s vyšší trofí vod. Rychlé zarůstání sítí řasou zhoršuje výměnu vody v kleci (riziko kyslíkového deficitu) a zamezuje průniku zooplanktonu (hladovění obsádky).

Produkce mladších stadií síhů, a to odkrmeného plůdku, rychleného plůdku, čtvrtročka nebo půlročka, je sice pracná a náročná, ale **umožňuje získávat a nasazovat evidovatelné obsádky** při dalším odchovu. Správně zvolená obsádka pro hlavní (dvouhorkové) rybníky zamezuje jejich přesazování a vede k optimálnímu růstu jak síhů, tak kapra. Dochází rovněž ke snižování ztrát z důvodu omezení přelovování (Hochman, 1987).

Odchov násady

Odchov dvouletých násad v pravém smyslu slova se neprovádí. K produkci tržních ryb jsou nasazovány již roční, případně i mladší věková stadia. Je tomu tak z důvodu omezení počtu lovení, které vždy vede k nemalým ztrátám.

Produkce tržních ryb

Kubů a kol. (1986) doporučují provádět odchov tržních síhů v polykulturních obsádkách s kaprem. Volba mezi jednotlivými druhy síhů závisí na teplotních a kyslíkových podmínkách panujících v daném rybníce. Polykulturní obsádku ve vhodném rybníku může tvořit ze 65 % kapr a ze 35 % síhové. Jako doplňková ryba mohou síhové, především však peleď, zvýšit hektarovou produkci (vztaženo ke ke kapru) o 100 až 300 kg.ha⁻¹ (Hochman a kol., 1975, cit. in Mlíkovský a Stýblo, 2006). Lehčí tržní rybu (nad 250–300 g) produkujeme v dvouletém výrobním cyklu a těžší (nad 400–500 g) v tříletém (Dubský, 1998), výjimečně čtyřletém výrobním cyklu. Společný chov síhů a dravých ryb je možné doporučit jen při nasazování dvouletých síhů nebo generační ryby (Čítek a kol., 1998). Síhy není vhodné vysazovat do rybníků s vysokou produkcí kapra. Vzájemně si konkurují a snižují produkční výsledek. Pro chov tržních síhů volíme spíše neprůtočné rybníky, neboť jejich migrační pud není možné přehlížet. Síhové mají štíhlý tvar těla a zamezit jejich nekontrolovanému úniku, např. bezpečnostním přelivem, je nemožné.

Množství nasazovaných ryb se určuje s ohledem na obvyklé ztráty vysazované věkové kategorie a požadované navýšení produkce rybníka síhy, nejčastěji o 30–150, max. 300 kg.ha⁻¹. Hochman (1987) uvádí tyto obvyklé ztráty při produkci tržních ryb: z ročků 20–30 %, z půlročků 30–40 %, z rychleného plůdku cca 50 % a z váčkového plůdku 50–95 %. To samozřejmě neplatí při náletech kormoránů. Nejeefektivnější je pro produkci tržních síhů vysazování rychleného plůdku odchovaného na sádkách. Čítek a kol. (1998) jej doporučují vysazovat v počtu

80–100 ks.ha⁻¹. U ročka síhů se vysazuje obvykle jen 50–80 ks.ha⁻¹, ztráty v průběhu odchovu činí 10–15 % (Mareš a Burleová, 1983; Dubský, 1998). V minulosti se na Českomoravské vysočině do zvláště vhodných rybníků vysazovalo 300–600 ks.ha⁻¹ ročků síhů. Po dvou letech se v nich obvykle lovilo 180 až 350 kg.ha⁻¹ tržních síhů. Obsádky a výlovy kaprů pak byly samozřejmě o něco nižší (Boháč, osobní sdělení, 2013).

Na úživnějších rybnících může na konci srpna a v září docházet k náhlým úhynům síhů (nejenom plůdku), způsobeným ranními kyslíkovými deficity. Na ně je za teplého počasí, dlouhých nocí a nízkého tlaku vzduchu citlivá především maréna. V takovýchto případech bývají ztráty až 100%.

Od poloviny září až do zámru rybníků je v současnosti nutné provádět monitoring výskytu kormoránů. Obdobně i na jaře po rozmrznutí rybníků až do odletu tažných kormoránů na sever. Tato činnost je poměrně náročná na čas a lidské zdroje, zvláště v době výlovů. Při jejím opomíjení však nelze očekávat dobré výsledky v chovu síhů (obr. 3.6.).



Obr. 3.6. Po náletech kormoránů je často problematické umístit na trh přeživší jedince síhů z důvodu jejich poškození (foto J. Regenda).

Nemoci

V rámci nekontagiózních chorob je potřebné opět připomenout letálnost vyšších teplot vody (Ma – 25 °C, Pe – 28 °C) a kyslíkové deficity. Z klasických nemocí jsou síhové citliví především na branchiomykózu, hlavně v letním období při vyšší teplotě vody (nad 20 °C) a jejím nadměrném organickém zatížení. Případnou mortalitu umocňuje i nedostatek kyslíku ve vodě,

resp. snížená schopnost ryb jej z vody získávat v dostatečném množství. Z parazitárních nemocí jsou síhové často napadáni chlopky (*Ergasilus sieboldi*). V letních měsících při nižším obsahu kyslíku ve vodě mohou při masivnějším napadení způsobit úhyn (Navrátil a kol., 2000). Při kyslíkových deficitech může dojít v důsledku celkového oslabení organismu rovněž k propuknutí erythrodermatitidy. Síhové jsou rovněž přenašeči některých, zejména virových onemocnění lososovitých druhů ryb.

3.5.5. Výlov, třídění, přeprava a sádkování síhů

Síhové jsou velice citliví na stres a mechanické poškození při manipulaci. Z těchto důvodů znamená každé přelovení obsádky síhů určité ztráty. Ideální je chov síhů organizovat tak, aby byli v průběhu svého života loveni jen jednou ($Ma_0/Pe_0 - Ma_2/Pe_2$), resp. dvakrát ($Ma_0/Pe_0 - Ma_1/Pe_1 - Ma_t/Pe_t$). K výlovu rybníků se síhy přistupujeme na podzim pokud možno až v závěru období výlovů, kdy jsou již nižší teploty vody. Na jaře obráceně. Při výlovu více menších rybníků za jeden den, řadíme rybníky se síhy jako první, aby nebyli loveni za plného slunečního svitu. Veškerá manipulace se síhy v průběhu výlovu musí být ohleduplná. Při výběru sítí k výlovu musíme zohlednit očekávanou velikost ryb. Volíme takovou velikost sákoviny, aby nedocházelo k větvení se síhů za skřelová víčka. To platí i pro ruční nářadí: nejlépe plůdkové sáky nebo alespoň kesery s násadovým výpletem.

Rybník s očekávaným výskytem síhů lovíme nejlépe podložní sítí. Do loviště ji klademe den před výlovem. Síhové, zejména peled, jsou nadáni silným migračním pudem. Ten se projevuje především při výlovech, kdy mají snahu z rybníku unikat společně s vodou. Tato skutečnost vyžaduje dobrý technický stav výpusti, případně její včasné zaplacení, aby se zamezilo nekontrolovanému úniku ryb při vypouštění rybníku. Důležitá je také průběžná kontrola stavu brlení/mříží výpusti v průběhu strojení rybníka (Hochman, 1987). Nevhodná velikost roztečí mezi tyčemi mříže může zachytávat migrující ryby a ucpat se (zbytečná ztráta na rybách, ohrožení celého výlovu). Výjimečně se také stává, že pytláci brlení/mříže záměrně poškodí (odcizí) a umožní únik ryb. Někdy tak činí již v létě například při koupání. Uniklé ryby se pak ve stoce pod rybníkem stávají snadným předmětem jejich pychu. Rybník strojíme poslední noc obezřetně. Odtok z rybníka regulujeme s ohledem na přítok. Vodu musíme neustále „táhnout“. Nesmí dojít k zastavení rybníku (např. nad ránem). Na to síhové reagují vytažením do mělkých okrajů, kde je není možné bezpečně vylovit. Často dochází k úhynům. V rybníku držíme raději více vody, zvláště za teplejšího počasí. Máme-li zájem na slovení živých síhů, je lepší, když lovící parta ráno raději chvíli počká, než rybník doteče, než aby byl přistroyen načas s mrtvými rybami. Pravidelně kontrolujeme, zda nejdou síhové „na mříž“. U rybníku udržujeme klid. Kapr v lovišti musí zůstat v klidu. Pokud po nějakém podnětu v lovišti „zavaří“, podkalí vodu a dojde k úhynu síhů.

Na vlastní výlov rybníků se síhem je potřebné zabezpečit dostatek pracovníků a aut k přepravě ryb. Samozřejmostí by měl být rovněž **dostatek neděravých vaniček** a drobného nářadí – saků s jemným výpletem a dlouhou násadou. Migračního pudu síhů můžeme využít i k jejich výlovu. V lovišti držíme co nejvíce vody, tolik, aby bylo na kádišti již možné postavit a nalít kádě. Před výpustí a u kádiště rozestavíme lovce se saky na dlouhé násadě. Zvýšíme odtok vody z rybníku. Po obvodu loviště rozmístíme pracovníky, kteří klikami nebo korečkem plaší veškerou rybu na podložní síť. S ustupující vodou pomalu postupují směrem k lovišti.

3

Proud odtékající vody, jakož i postupující masa kapra, průběžně „natlačuje“ síhy na brlení/mříž. V prostoru před výpustí jsou intenzivně odlovováni a umisťováni do kádí. Přes kád' jsou pak bez zbytečného otálení nakládáni do čisté vody na auta. V závěrečné fázi plašení je jejich tah velmi intenzivní. Po objevení se kapra u výusti rybník okamžitě přistavíme a rychle zvedneme podložní síť. Po zakalení se vody „varem ryb“ při jádření síhové vyrazejí k hladině (ukazují hříbetní ploutev) a okrajům loviště, kde se pokládají na bok (a „svítí“ bíle). Po zjádření sítě jsou z ní síhové vybírání přednostně a okamžitě nakládáni na auta. **Na auta jsou síhové a dravé ryby nakládány vždy ve vaničkách s čistou vodou (voda se bere z beden na autě, ne z kádě nebo loviště!).** Zpravidla jsou nakládáni bez vážení. Jejich množství se jen odhaduje. U tržních ryb je vhodné do každé vaničky napočítat po 25 kusech. Rychlost lovení se tím příliš nezatiží a umožní nám to získat relativně přesnou představu o výlovu (důležité pro plánování odbytu). Celkové množství vylovených ryb se vypočítá zpětně, přes kusovou hmotnost a celkový počet vaniček. Síhy společně s candátem nakládáme na první auta, která od výlovu vypravíme. Nesvědčí jim totiž uskladnění v kádích. Tento postup se opakuje po každém zátahu sítě. Ryby ze závěru výlovu a zvláště z dolovku jsou obvykle již mrtvé. Pokud je není možné prodat na hrázi nebo expedovat zachlazené do zpracovny ryb, uděláme jimi velkou radost lovíci čete formou deputátu. Při výlovu rybníka tažnými sítěmi provedeme nejprve několik povrchových zátahů na větší vodě. Síhy opět vybíráme přednostně ze sítě, dle výše uvedeného postupu (Mareš a Burleová, 1983). Při výlovu síhů, zejména plůdku a ročků, bývá účelné také provádět trvalou kontrolu pod rybníkem, zda nedochází k úniku ryb výpustí. V případě pozitivního výsledku je žádoucí k jejich odchytu vyslat několik lovců se saky a vaničkami s vodou. Při rozsáhlejším úniku je možné k zachytávání ryb do stoky natáhnout malou vatku. Tu je však nezbytné v pravidelných intervalech vybírat, aby nedošlo k umačkání ryb proudem vody a často i obracet z důvodu zanášení ok sakoviny nečistotami. Mladší věková stadia (Ma/Pe_k až $Ma/Pe_{1/2}$) je optimální lovit v podhrázi do odlovni bedny.

Třídění síhů se při výlovu obvykle neprovádí. Na malých rybnících s obsádkou síhů je vhodné do přebírky dávat na třídění menší množství ryb. Po rychlém vybrání „hlavní“ ryby je potřebné síhy bez otálení vyklopit do příslušné kádě, nebo alespoň pomocné vaničky s vodou. Na velkých rybnících, pokud nejsou vybrány ze sítě předem, síhové propadávají mechanickou třídičkou na vedlejší brak. Tam je potřebné je vytrít co nejdříve a neposílat je až na konec žlabu. Při jakékoli práci se síhem je vhodné s ním manipulovat společně s vodou.

Sádkování a přeprava

Sádkování plůdku a násad síhů není vhodné provádět po delší dobu, neboť poměrně rychle vylehčují a ztrácejí kondici (hlavně na jaře). Odůvodněno je jen při organizaci odbytu, resp. vysazení do jiných, prozatím nepřipravených rybníků. Tržní síhové snášejí sádkování poměrně dobře, nejsou-li často rušeni přelovováním. K sádkování síhů jsou vhodné spíše hlubší sádky nebo bazény z pogumovaného textilu (plastelu) – zejména pro ročka. K napájení sádek je vhodná především chladnější voda (ideálně 4–8 °C) s dostatkem kyslíku – nad 40 % nasycení na odtoku (Hochman, 1987). Obsádka se volí s ohledem na typ nádrže, kvalitu vody, předpokládanou dobu sádkování, velikost a kondici ryb. V dobrých podmínkách lze na m³ prostoru krátkodobě umístit až 50–100 kg, resp. dlouhodobě 30–50 kg plůdku síhů. Tržní síhové se do sádek nasazují v množství 30–50 (až 120) kg.m³ (ON 46 6875, 1985; Hochman, 1987).

Síhové jsou v obecné rovině velmi nároční na kvalitu prostředí. Z tohoto důvodu je jejich přeprava poměrně náročnou záležitostí (Dyk a kol., 1956). Důležitým faktorem je především

dostatek kyslíku, nízká teplota vody a stav především čerstvě v rybníce vylovených ryb. V současnosti při plošném rozšíření oxygenačních zařízení na rybářských autech již obvykle při dopravě nedochází k úhynům ryb udušením. Nadměrné přehřátí vody přichází v úvahu jen při dálkové přepravě. Při provzdušňování, resp. prokysličování vody v přepravních bednách je možné na kratší vzdálenost na bednu umístit až 200 (300) kg tržních ryb, nebo 50–200 kg ročka, resp. 30–100 kg půlročka (Hochman, 1987). Při oxygenaci je možné množství přepravovaných ryb úměrně zvýšit. Váčkový plůdek síhů je možné přepravovat v standardních 50litrových igelitových pytlích s atmosférou obohacenou kyslíkem. Při teplotě vody 5–10 °C se na krátkou přepravní vzdálenost (do 3 h) nasazuje až 100 tis. kusů, při delší přepravě se počet síhů snižuje na 30 až 50 tis. kusů na jeden vak (Hochman, 1987). Podrobnější přehled o přepravě váčkového plůdku síhů uvádí tab. 3.28. Při přepravě je potřebné zamezit přesycení vody kyslíkem a přehřátí pytlů.

Tab. 3.28. Doporučené přepravované množství Ma_0 a Pe_0 v igelitových pytlích o objemu 50l (20l vody a 30l kyslíková atmosféra) (Pecha a kol., 1983).

druh	teplota vody	doba přepravy (hodiny)			
		4	8	12	24
Ma_0	10 °C	80 000	60 000	50 000	40 000
Pe_0	10 °C	120 000	80 000	70 000	60 000
	15 °C	100 000	60 000	40 000	30 000

3.5.6. Význam a postavení síhů na trhu

Chov a trh se síhy je možné rozdělit do dvou kategorií. První je produkce násad, především ročka. S ohledem na vysoké stavy kormoránů a nerentabilitu chov síhů v obecné rovině tento segment spíše stagnuje. Do budoucna jej však je možné vnímat jako perspektivní, a to zejména pro produkci násad do recirkulačních systémů. Druhý segment chovu a trhu je produkce tržní ryby. Konzumní velikosti cca od 250 g dosahují jak maréna, tak i peled obvykle ve druhém roce života. Jsou žádány jak na domácím trhu, tak na export (Rakousko, Německo). Nejčastěji se upravují uzením. Síhové jsou (jsou-li vůbec) v současnosti na trhu dostupní jen v průběhu podzimních výlovů, resp. po výtěru generačních ryb až do poloviny ledna, výjimečně při jarních výloveh. V letních měsících nebývají součástí odchytů, i když je možné občas je do prubního plotu odchytout. S ohledem na výskyt kormoránů je jejich stávající produkce zanedbatelná a nepravidelná (tab. 3.29.). V minulosti tvořil jejich výlov až 60 % z produkce doplňkových druhů ryb, například v bývalém Státním rybářství, o.z., Velké Meziříčí (Kačírek, 1970). V 80. letech 20. století, kdy z různých důvodů došlo k poklesu výroby tržního kapra, překročil v některých letech výlov síhů produkci lína. Rekordní produkce síhů, a to 429 t, bylo dosaženo v roce 1981 (Mareš a Burleová, 1983; Hartman, 1988; Pokorný a kol., 1992). Do budoucna je možné spatřovat určitou naději na obnovení produkce síhů v zavedení jejich chovu v recirkulačních systémech tak, jak je tomu nyní u pstruha.

Tab. 3.29. Přehled produkce síhů v ČR (MZe ČR, 2006; 2011).

rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
chov (t)	52	30	42	28	19	44	34	27	24	19	26
lov (t)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ (t)	53	31	43	28	19	44	34	27	24	19	26