



Amurský lysec

Nové plemeno pro chov kapra v měnících se podmínkách

Šlechtění kapra obecného má v České republice svoji dlouhou tradici a čeští šlechtitelé se řadí mezi špičku ve svém oboru. Problematikou šlechtění kapra se u nás zabývá zejména Fakulta rybářství a ochrany vod Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (FROV JU), a to ve spolupráci s hlavními tuzemskými chovateli ryb. Jedním z dlouhodobých šlechtitelských cílů u kapra bylo vyšlechtění nového plemene lysce.

text: Martin Prchal a Martin Kocour
foto: autoři a Vladimír Chytka

Hlavní předností tohoto nového plemene lysce měla být vyšší nespécifická odolnost (vůči různým nemocem, stresu v podobě teplých zim, letního sucha či opakovaným útokům rybožravých predátorů, nedostatku kyslíku, výkyvům v chemizmu vody apod.) odrážející se v celkově vyšším přežití. Důležitým hlediskem bylo i udržení dobrých růstových vlastností, a to minimálně u užitkových hybridů s tímto lyscem. Po mnohaleté práci byl v roce 2014 společným úsilím FROV JU a Rybníkářství Pohořelice a.s. uznán Ministerstvem zemědělství ČR za nové plemeno tzv. amurský lysec (AL), a to ve dvou liniích – pohořelické (AL_p) a vodňanské (AL_v).

Novošlechtěním k výkonnějším lyscům

Kapr obecný má podle současné taxonomie dvě geneticky poměrně vzdálené větve, které jsou pokládány za samostatné druhy. Jde o evropského kapra (*Cyprinus carpio*) a asijského kapra (*Cyprinus rubrofasciatus*). Dříve se jednotlivé formy členily na poddruhy, jejichž počet se pohyboval zpravidla od tří do pěti, podle typu studie.

Evropská kulturní plemena kapra většinou pocházejí z divokých kaprů z povodí Dunaje a do dnešní podoby se utvářela více než 2000 let. Některá plemena jsou původně kříženci evropských i asijských forem kapra. Díky způsobu chovu kapra v rybnících, je

ho pravidelným únikům do volných vod a v posledních 150 letech i cílenému vyzarování z rybničního chovu do volných vod, dnes v Evropě původní divokou formu kapra prakticky nenajdeme.

Naopak některé původní asijské divoké populace jsou stále dostupné. Jednotlivá plemena či populace kapra se liší geneticky, ale i celkovým vzhledem (tvarem, zbarvením, ošupením) a také rychlostí růstu, celkovou životaschopností, množstvím ukládaného tuku ve svalovině, zmasilostí apod. Jednou z možností, jak zkombinovat žádané vlastnosti (znaky) více plemen do jednoho, je využití tzv. reprodukčního či kombináčného křížení, také novošlechtění.

Novošlechtění je výhodnou metodou zejména v chovu lysých forem kapra, které jsou v současnosti dobrým obchodním artiklem především z hlediska jejich exportu. Chov lysců je však pro samotné producenty kapra méně výhodný, neboť lysci mají zpravidla pomalejší růst a jsou vnímavější k onemocněním a dalším stresovým situacím. Je to způsobeno tzv. pleiotropním účinkem genů zodpovědných za fenotyp ošupení, které kromě vlastního ošupení ovlivňují i celkovou užitkovost. Ta je u lysců o 2–17 % nižší ve srovnání se šupináci (tab. 1.).

Odolnější asijská populace

Již dříve bylo zjištěno, že původní asijská populace kapra pocházející z povodí řeky Amur, nazývaná amurský sazan (AS), je ve srovnání s evropskými kulturními plemeny odolnější vůči různým nemocem a stresovým faktorům. Typickým příkladem byla vysoká odolnost vůči jarní virémii, která v 60. až 70. letech 20. století významně decimovala chovy kapra. Při tvorbě nových lysých plemen bylo proto žádoucí přenést na ně tuto odolnost z AS. Gen pro klasický šupinatý fenotyp je dominantní, proto při křížení lysců (genotyp ošupení ssnn) s šupináci (genotyp ošupení SSnn) získáme šupinaté heterozygotní potomstvo (genotyp ošupení Ssnn).

Dalším vzájemným křížením těchto heterozygotů získáme potomstvo s 25% podílem lysých ryb s geny šupinatých divokých kaprů. Tyto ryby pak následně vybíráme a udržujeme čistokrevnou plemenitbou. Tímto způsobem vznikl v letech 1987 až 1992 v ČR severský lysec (M72), který nese geny ropšinského kapra (ROP). V těle ROP rovněž „koluje krev“ amurského sazana. Linie M72 je stále jednou z nejpoužívanějších lysých linií pro produkci užitkových hybridů v ČR.

Podobným způsobem byl vyšlechtěn i amurský lysec. Není zde tedy žádná spojitost mezi amurem bílým a kaprem obec-

Tab. 1. Pleiotropní účinky genů kódujících šupinatou a lysou formu kapra obecného na růst a přežití v různých podmínkách a velikostech (Relativní hodnoty pro lysý fenotyp jsou vztaheny k šupinatému fenotypu, který je 100%). Podle Kirpičnikova (1981).

Pleiotropní účinky	Fenotypy a genotypy ošupení	
	šupinatý SSnn, Ssnn	lysý ssnn
Hmotnost K ₁ v dobrých podmínkách (%)	100	93 – 96
Hmotnost K ₁ v nepříznivých podmínkách (%)	100	83 – 94
Hmotnost K ₂ (%)	100	94 – 96
Celkové přežití K ₁ v dobrých podmínkách (%)	100	91 – 98
Celkové přežití K ₁ v nepříznivých podmínkách (%)	100	93 – 95

ným, jak si laická veřejnost často mylně myslí. Jde o spojení dvou druhů kapra: 1) asijského reprezentovaného amurským sazanelem a 2) evropského reprezentovaného určitou lysou linií.

Amurský lysec vznikl prakticky ve stejný čas na FROV JU (resp. její součásti Výzkumném ústavu rybářském a hydrobiologickém ve Vodňanech) a Rybníkářství Pohořelice a.s. Prvním krokem k produkci vodňanské linie bylo založení heterozygotní populace šupinatého fenotypu. Pro tento účel byl využit směsný vzorek jiker ze čtyř lysých linií, tzv. syntetické linie maďarských lysců,

kteří byl oplodněn spermatem amurského sazana. Vzniklé potomstvo bylo odchováno do pohlavní dospělosti a vzájemně spáreno. Vystěpení lysci dali základ linii AL_v. Pohořelická linie vznikla obdobně, ale s využitím pohořelického lysce (PoL) (obr. 1. a 2).

Vzhled amurského lysce

Plemeno amurského lysce je díky genům amurského sazana nižšího, obdélníkového tělesného rámce. Hřbet a břicho jsou vzhledem k podélné ose těla téměř rovnoběžné nebo jen mírně klenuté. Hlava je menší s rovnou nebo mírně konkávní vrchní li-



Obr. 1. Amurský lysec - vodňanská linie



Obr. 2. Amurský lysec - pohořelická linie

nií. Ošupení odpovídá lysému fenotypu, avšak rozmístění šupin po těle je neustálé, stejně jako jejich počet, velikost a tvar, s menšími či většími ostrůvky po celé ploše těla s prevalencí okrsků u hlavy, podél postranní čáry, v ocasní části a u báze párových ploutví. Celkový vzhled čistého plemene AL není mezi producenty ani odběrateli oblíben, avšak s tvarem těla a ošupením lze různými přístupy pracovat. I díky tomu se AL pomalu, ale jistě začíná etablovat při produkci užitkových obsádek. Zároveň je toto plemeno ze šlechtitelského hlediska velmi zajímavé, a proto je i středem výzkumného zájmu. Pokusíme se vám blíže přiblížit některá zjištění, jež nás vedou k domněnce, že se jedná o velmi vhodné plemeno pro současné rychle se měnící klimatické i chovatelské podmínky.

Odolnější vůči koi herpesviróze

Zvýšená nespécifická odolnost amurského lysce byla ověřována zejména v experimentech zaměřených na odolnost ryb vůči koi herpesviróze (KHV). O tomto vysoce nakažlivém onemocnění, jehož následkem mohou být vyšší ztráty na kapří obsádce, bylo podrobně pojednáno v časopise *Rybářství* č. 11/2019. Čisté plemeno AL v obou liniích i jeho hybridy s maďarským lyscem (M2) byli společně s dalšími plemeny kapra testováni na odolnost vůči KHV za přísně kontrolovaných podmínek a pod dohledem Národní referenční laboratoře pro virové nemoci ryb v ČR, Výzkumným ústavem veterinárního lékařství v Brně. Bylo zjištěno, že AL v obou liniích i jeho kříženci vykázali průkazně vyšší odolnost ve srovnání s ostatními lysými i některými šupinatými skupinami.

Lidé znalí problematiky mohou namítnout, že zvyšovat odolnost kapra vůči KHV je zbytečné, neboť při nalezení viru v tělech ryb při kontrolách obsádek kapra v rybnících pravidelně prováděných Státní veterinární správou se stejně musí celá obsádka kapra v takovém rybníce zlikvidovat. To je bohužel pravda, nicméně legislativa se může v budoucnu změnit a pokud budou obsádky kapra vůči nemoci odolnější, vir se nebude tolik množit, což může ve výsledku vést i k jeho pomalejšímu šíření a nižšímu počtu záhytů.

Jiné studie dále nepřímou ukázkou, že amurský lysec a jeho kříženci mohou být odolnější i vůči další současné hrozbě kapřích obsádek, a sice tzv. spavé nemoci kaprů způsobené kapřím edema virem (CEV).

Testování užitkovosti hybridů

Užitkové chovy kapra v ČR jsou z velké části postaveny na obsádkách kříženců (hybridů). Křížení neboli hybridizace je jednou z tradičních metod šlechtění. Hlavním důvodem produkce kříženců je využívání fenoménu zvaného heterozní efekt, jenž má za určitých okolností významně pozitivní vliv na celkové užitkové vlastnosti ryb včetně růstu a přežití. Vhodní kříženci se ale musejí hledat, neboť dostupných plemen a linií kapra v ČR je více než 20 a pouze kříženci některých skupin dosahují opravdu vyšší užitkovosti. Hodnocení míry heterozního efektu v rybnických podmínkách není ale jednoduché a je nutné je provádět tak, aby se výsledky daly vyhodnotit s maximální objektivitou i porovnat mezi různými testy.

Povinnost otestovat nového hybridy před jeho komerčním využitím vyplývá i z plemenářského zákona č. 154/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Testování užitkovosti hybridů kapra obecného je pravidelně prováděno na 5 subjektech, jež jsou členy Rybářského sdružení České republiky.



V testech užitkovosti se pro korekci zjištěných hodnot v případě odlišných podmínek prostředí v rybnících využívá tzv. interní kontrola, jež má jiný fenotyp ošupení než skupiny testované. U testovaných a kontrolních skupin náležejících k těm testovaným se při každém výlovu rybníka od váčkového plůdku až do tržní velikosti zjišťuje dosažená hmotnost (individuálně min. u 35 ks ryb od každé skupiny) a přežití za dané období.

Na konci testu v tržní velikosti ryb se stanovují i výtěžnostní (jateční) a biometrické ukazatele. Vypočítává se i kumulativní přežití ryb za celou dobu testování. Data o užitkovosti testovaných skupin jsou statisticky srovnávána poté, co jsou korigována na průměrnou hodnotu užitkovosti interní kontroly od všech testovaných skupin. Výsledky testování všech druhů ryb (zatím se jedná

o kapra obecného, lína obecného a pstruha duhového) jsou k dispozici subjektům organizovaným v rámci Rybářského sdružení ČR a taktéž předávány pro potřeby ústřední plemenářské evidence ČR.

Hybridy amurských lysců rostou rychleji a jsou odolnější

Amurský lysec byl předmětem již tří testů užitkovosti probíhajících v letech 2000–2017. Každý test trval 2,5 roku (od května roku X do podzimu roku X+2), tedy přes tři vegetační (růstová) období a dvě zimní období (mimovegetační období či také komorování). V jednom případě testování probíhalo na rybnících jen jedné organizace, a to s hybridem s AL_v. V dalších dvou případech se jednalo o tzv. celoplošné testování, při němž byly stejné skupiny testovány na rybnících všech zapojených subjektů. Testování v jednom čase tak probíhalo na 16 rybnících rozptýlených na jihu Čech a Moravy.

Důležité bylo, že hybridy s AL nebyli testováni jen vůči čisté mateřské linii (jednalo se o tzv. vrcholové křížení s otcovskou dědič-

ností), ale i vůči běžně užívaným hybridům v užitkových chovech (např. M2 x M72 či PoL x M72). Hybridy s AL překonali ve všech případech dosud běžně užívané hybridní kombinace jak v růstu, tak i v přežití. Rychlost růstu hybridů s AL byla vyšší až o 13 % a kumulativní přežití až o 140 % ve srovnání s dosud komerčně využívanými hybridy. Potvrdilo se tedy, že nejen čisté plemeno AL, ale i hybridy s AL si udržují dobrou nespécifickou odolnost, jež se odráží v celkovém vyšším přežívání těchto ryb.

Velmi důležité bylo i to, že u hybridů výrazně klesl výskyt nevzhledného a nežádoucího charakteru ošupení. Ani tvar těla kříženců s AL se neliší od ostatních komerčních hybridů a je žádaného středního rámce (obr. 3). U podílu jedlých částí těla nebyly pozorovány výrazné odchylky od běžných hybridů. Z chovatelského hlediska je také důležité, aby užitkové obsádky s lepším růstem a přežitím využily efektivněji přirozenou produktivitu rybníčního ekosystému. Zda to platí, je v současné době předmětem výzkumu.

Amurský lysec není vhodný jen pro využití v hybridizačních programech, má potenciál i pro přímé využití v užitkových chovech poté, co se některé jeho vlastnosti vylepší selekčním šlechtěním. Ve spolupráci s kolegy ze zahraničí jsme zjistili, že cílenou selekcí lze u AL poměrně rychle zlepšit hlavní užitkové vlastnosti jako rychlost růstu,



Obr. 3. Kříženec pohořelického lysce a amurského lysce – pohořelické linie



Obr. 4. Různé fenotypy ošupení amurského lysce

výtěžnost jedlých částí těla i odolnost vůči KHV. V tomto časopise v č. 07/2019 jsme se snažili problematiku selekčního šlechtění u kapra blíže přiblížit i vám. Jako zajímavost lze zmínit i to, že pokud by pokračoval trend oteplování s výrazně mírnějšími zimními obdobími, šlo by selekcí teoreticky zvýšit šance ryb na přežívání v takovém období.

Současné zimy kaprovi nesvědčí

Ač se to zdá možná divně, kaprovi teplejší zimy posledních let příliš nesvědčí. Každý si jistě položí otázku proč? Zkrátka proto, že zimy nejsou natolik teplé, aby byl kapr schopen efektivně růst a naopak nejsou natolik chladné, aby byl donucen „uložit“ se k zimnímu odpočinku ve stavu mimořádně sníženého metabolismu. Namísto toho „bloumá“ po rybníce a spotřebovává své energetické rezervy z letního období. Teplota vody není dostatečně vysoká, aby byl stimulován k většímu příjmu potravy. Ta navíc v zimním období v komorových rybnících s velkou hustotou obsádky chybí. Při poklesu teploty vody při příchodu chladného počasí se kapr chystá k uložení a z této snahy je opakovaně vyrušen výrazně teplejšími obdobími, kdy opět zvyšuje svoji aktivitu.

Z letargického zimního stavu je dále „vyrušován“ i světlem, kterého do rybníka bez pokrývky ledu a sněhu proniká výrazně více. Rybníky bez ledové pokrývky jsou rovněž častěji navštěvovány rybožravými predátory, zejména vydrou říční, jejíž počet není v rybníkářských oblastech zanedbatelný. Vlivem všech těchto stresových faktorů kapři v zimním období posledních let docela trpí. Při jarním oteplení je ryba již natolik vyčerpaná, že nemá sílu aktivně začít vyhledávat přirozenou potravu, rychle vyplývá a poslední zbytek energie a snadno onemocní. Ztráty na rybí obsádce jsou pak pozorovány třeba až po jarních výloveh, počátkem další vegetační sezony (duben, květen). Amurský lysec by vzhledem ke své vyšší odolnosti k nejrušnějším stresovým faktorům i v tomto ohledu mohl výrazně pomoci.

Nevzhledné ošupení lze omezit

A jak je to s přímým využitím AL v užitkových obsádkách, když je vzhledově dle názoru některých praktiků neprodejný? Je pravda, že výskyt nežádoucích typů ošupení (tzv. řádkových, polořádkových i pokrytých šupinami téměř po celém těle) může

být u AL až 30 % v rámci dané obsádky (obr. 4). Zjistili jsme ale, že typické lysce ošupení u AL je vysoce „dědivé“, což znamená, že výběrem ryb požadovaného lysceho fenotypu ošupení bychom neustálené ošupení ryb výrazně omezili již za několik málo generací. Naštěstí výběrem takových ryb nepříznivě neovlivníme snahy na zvyšování rychlosti růstu, snižování obsahu tuku ve svalovině, ani zvyšování tělesného rámce.

Co říci závěrem? Nižší a nestabilní hodnoty přežití a pomalejší růst lysců prodražují chov kapra a snižují jeho rentabilitu. V posledních letech kromě klimatických změn a nových nemocí na rybníkáře doléhá i snižující se poptávka po kaprovi obecném a tím i rentabilita jeho chovu. Domníváme se, že námi představené plemeno amurského lysce a jeho využití může být jedním z opatření na zmírnění dopadů současné nesnadné situace v chovu kapra v ČR.

(Ing. Martin Prchal, Ph.D. a doc. Ing. Martin Kocour, Ph.D. působí na Fakultě rybářství a ochrany vod na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích.) ■