## Dvacet klíčových pravidel úspěšného chovatelského programu

Když jsem začala se studiem genetiky a chovu psů, ovlivnili mne nejvíce dva autoři. Jedním byl nyní již zesnulý Dr. John Armstrong, milovník pudlů, který začal psát o genetice u psů po tom, co v roce 1990 odešel do penze ze svého místa genetika na univerzitní fakultě. Založil původní Canine Genetic Diversity group, která pokračovala v řešení témat z tohoto okruhu dlouho po jeho smrti.

Druhým byl Jeffrey Bragg, který sice není profesí vědec, ale jeho chápání jemných detailů genetiky v souvislosti s chovem psů je naprosto vyjímečné. Bragg zasvětil půl století svého života zachování chovu saňových psů Seppala, což je linie vynikajících pracovních psů, potomků slavných odchovů Leonharda Seppaly na počátku dvacátého století.

Příběh Seppala je fascinující a webové stránky chovné stanice Seppala stojí za návštěvu. Je zde též série článků Jeffreyho Bragga, kterou považuji za povinnou četbu pro každého, kdo si klade za cíl chov psů, kteří budou krásní, účelně fungující, bez vad na těle i na duchu, generaci za generací.

Bragg dokázal díky zdravým chovatelským praktikám zachovat dědictví těchto výjimečných psů. Jeho odchovanci jsou pracovní saňoví psi, kteří se běžně dožívají nejméně patnácti let. O jeho vědomostech mám tak vysoké mínění, že jsem se rozhodla shrnout všechny jeho články do jednoho dokumentu, který bude dostupný na stránkách ICB v sekci “Essential Reading (Nezbytná četba).
​

Zde je shrnutí nejcennějších informací obsažených v jeho článcích, jednoduše a přehledně. Pár jasně formulovaných výroků může fungovat lépe než stohy řečí. Podrobnější vysvětlení najdete dole, zde však Bragg krátce a výstižně shrnul podstatu svého sdělení:

* **Udržujte rovnováhu v počtu chovných psů a fen**
* **Vyhněte se incestním spojením**
* **Pochopte a sledujte koeficient inbreedingu (COI)**
* **Věnujte pozornost trendu v COI**
* **Zjistěte počet unikátních předků**
* **Buďte si vědomi genetické zátěže, ale nedělejte z ní posedlost**
* **Používejte analýzu rodokmenu**
* **Zachovejte diverzitu linie otce a matky**
* **Používejte chovatelskou metodu krytí “podobný s podobným”**
* **Udržujte vysoký generační odstup**
* **Neopakujte žádné spojení**
* **Využívejte k chovu i sourozence**
* **Sledujte ukazatele vitality**
* **Snažte se udržet rovnováhu zakladatelů**
* **Uvažujte o přilití krve (outcrossu)**
* **Sledujte velikost populace**
* **Usilujte o rovnováhu požadovaných vlastností**
* **Vyřaďte z chovu každého jedince, který není naprosto zdravý a fit**
* **Nevyužívejte žádné umělé technologie reprodukce**
* **Omezte umělou selekci**

Zní vám tato doporučení hodně odlišně od těch, které jste byli zvyklí slýchat od zkušených chovatelů? “ Chovejte pouze na nejlepších jedincích”, “Otec otce by měl být zároveň dědečkem matky”, “Inbreeding je nezbytný k odhalení škodlivých mutací”, “DNA testy jsou pro zdravý chov nezbytné”, “Koeficient inbreedingu je pouze teoretický”, “Cílem je odstaranit z genofondu všechny mutace”, “Outcross zničí vaší linii” Jsem si jistá, že znáte i mnohé další podobné poučky.

Posaďte se s šálkem čaje, Braggovým článkem a vezměte do ruky zvýrazňovač. Toto je učební osnova absolventa oboru chov psů. Většina toho, co už jsem napsala v desítkách předchozích článků, se znovu probírá zde, v dokumentu který lze přečíst od začátku do konce za deset minut. Přečtěte si ho, pak ještě jednou. Přemýšlejte, absorbujte tyto informace. Jsou to jednoduché pravdy, jež z vás udělají úspěšnějšího chovatele podle měřítek fyziologických kvalit, zdraví a spokojenosti štěňat, která odchováte.

​ ***Populační genetika v praxi:***

***Základní principy pro chovatele psů***

***J. Jeffrey Bragg (2009)***

Přestože vědecká disciplína populační genetika existuje již více než půl století, do světa chovu psů začíná pomalu pronikat teprve nyní, přestože její zákonitosti jsou pro něj stejně platné a důležité. Častokrát jsem slyšel chovatele volat po srozumitelné příručce praktického chovu psů, jež by vycházela z principů populační genetiky. Takový seznam pravidel, který by ukázal cestu ke zdravějšímu způsobu chovu, než jsou dnešní škodlivé praktiky využívající inbreeding a selekci, které používá většina dnešních chovatelů. Při tradičním pojetí chovů psů má snaha jednotlivců vyniknout nad ostatními ve svém důsledku ničivý dopad na celou populaci plemene. Je nezbytné, aby chovatelé začali uvažovat v intencích celé populace. Každé plemeno je genetická populace a každý chovatel je jejím správcem, jehož úkolem je pečovat o ní co nejlépe ve spolupráci s ostatními chovateli.

V současné době, po nějakých patnácti letech od vzniku hnutí pro zachování rozmanitosti plemen psů, většina dostupných pramenů v oboru chovu psů stále doporučuje liniovou plemenitbu (eufemismus pro incest), chov pouze na nejlepších jedincích spolu s přísnou umělou selekcí a celou řadou screeningových metod na genetické defekty. Toto je zastaralá cesta. Toto jsou metody, jež přivodily genetickou krizi chovu čistokrevných psů.

Před dvěma lety jsem podle mailového seznamu Canine Genetics rozeslal výzvu ke spolupráci na sestavení chovatelských pravidel a doporučení založených na principu “primum non nocere” – především neuškodit! Přestože mnoho lidí souhlasilo, nepodařilo se v rámci diskuze realizovat sestavení těchto pravidel. Nakonec jsem sestavil svůj vlastní provizorní seznam chovatelských principů pro 21. století. Tento seznam nebyl nikdy publikován, protože jsem stále nebyl úplně spokojen s jeho podobou. Odvysílání skandálního televizního pořadu BBC s názvem “Pedigree dogs exposed” rozproudilo debatu o chovu psů v 21. století, mluvilo se o možnosti represivní regulace ze strany vlády či Kennel clubu, vyvstala otázka ochrany práv zvířat. Neplodné hádky mezi zastánci inbreedingu a zachování diverzity stále pokračují. Nemohu se zbavit dojmu, že přes určité zlepšení obecného povědomí jsme příliš nepokročili od devadesátých let, kdy Dr. John Armstrong započal své průkopnické snahy při řešení otázek populační genetiky v chovu psů.

Mezitím vznikla v rámci projektu zachování plemene Seppala Siberian Sleddog, který jsem dostal na starost, naléhavá potřeba vytvoření uceleného seznamu chovatelských postupů sloužících k zachování a dalšímu vývoji plemene. Protože jsem neměl čas věnovat se rozsáhlejšímu výzkumu jiných vzácných plemen, vycházel jsem především z vlastních znalostí populační genetiky a v rámci možností našeho plemene SSSD. Zkušenosti jiných chovatelů v podobné situaci příliš nepomohly osvětlit náš problém.

Ne každý chovatel má možnost použít obdobné řešení, jaké jsme měli k dispozici my v SSSD projektu. Například chovatelé plemene Chinook nemohou využít místní zvířata doposud přežívající v “zemi původu”, protože plemeno bylo vytvořeno uměle s využitím mnoha plemen, aniž by se přesně vědělo kterých. Proto upozorňuji, že ne každé jednotlivé chovatelské opatření, jež zde doporučuji, musí být nutně použitelné či vhodné v jakékoliv situaci a pro jakékoliv plemeno jiné než právě Seppala Siberian Sleddog. Nabízím k úvaze následující pravidla, jež jsem sepsal podle mých vlastních omezených vědomostí a zkušeností.

Prosím, netvrdím, že vy jako chovatel psů musíte nezbytně dodržovat některá nebo dokonce všechna pravidla uvedená v následujícím textu. Ještě méně bych si přál, aby dodržování těchto pravidel bylo vynucováno vládou jako zákon či předpis regulující chov psů. Nemyslím si, že chovatelé mohou být donuceni chovat zdravější psy. Pokud vás znepokojuje inbreeding, vrozené nemoci a ztráta genetické pestrosti, navrhuji vám začít se řídit těmito principy, jež se osvědčily v projektu na záchranu plemene Seppala Siberian Sleddogs.

**Udržujte rovnováhu v počtu chovných psů a fen**

Chovatelé by měli vyvinout maximální snahu o udržení rozumné rovnováhy mezi počty psů a fen využívaných v chovu. Je velmi nerozumné používat trvale méně chovných psů než fen. Takzvanému “syndromu populárního plemeníka”, kdy malý počet elitních vítězů výstav či trialů zplodí neúměrně velkou část potomstva v populaci plemene, bylo již věnováno mnoho pozornosti a diskuzí. Pozornosti trochu uniká skutečnost, že tentýž syndrom se v menším měřítku objevuje v mnoha chovatelských stanicích, kdy jeden nebo dva “nejlepší” psi kryjí všechny feny a stávají se otci všech vrhů. (Kolikrát jen jsem slyšel prohlašovat, a nejen začínajícími chovateli, že “nejlepší psi by se měli zplodit všechny vrhy!”) Jakákoliv zřejmá nerovnováha mezi počtem chovných psů a fen automaticky omezuje geneticky efektivní populaci. Abychom se této zbytečné redukci vyhnuli, měli by k příští generaci přispět psi i feny stejným dílem. Tato platí jak pro celou populaci plemene, tak pro každou jednotlivou chovatelskou stanici.



**Vyhněte se incestním spojením**

Ač tato rada může ještě dnes stále znít kontroverzně, doporučuji chovatelům neuskutečňovat za žádných okolností incestní spojení (ať už ho nazýváte liniovou plemenitbou nebo inbreedingem). Vezmete-li v úvahu celý rodokmen, pak všechna čistokrevná plemena vykazují závažný a trvalý vzestup inbreedingu. Neexistuje žádná omluva pro příbuzenskou plemenitbu v prvních čtyřech generacích, pokud je možné se jí jakkoliv vyhnout. Spojení zvířat příbuznějších než bratranec a sestřenice se nesmí nikdy uskutečnit, leda by šlo o jedinou možnost záchrany vzácné krevní linie. To znamená: žádné spojení sourozenců, otec - dcera, polobratr – polosestra, děd x vnučka, strýc – neteř. Proč by mělo být u psů považováno za normální spojení, které v rámci vlastního druhu zavrhujeme? Genetické principy fungují stejně u lidí jako psů či jakýchkoliv jiných druhů.

To neznamená, že spojení bratranec – sestřenice je v pořádku, jde jen o to udělat pomyslnou čárou, kterou nelze za žádných okolností překročit. (Jinak si vždycky někdo vymyslí nějakou výmluvu pro uskutečnění takového krytí.) Pokud máte v rámci svého plemene k dispozici dostatečnou rodokmenovou pestrost, bude jen ku prospěchu věci nastavit tuto pomyslnou bariéru ještě mnohem dál.

Inbreeding nelze provozovat beztrestně, bez následků. Inbrední deprese nemusí být všem chovatelům na první pohled zřejmá jenom proto, že narůstá nenápadně a přitom je všudypřítomná. Je bez pochyb prokázaným faktem, že dobu dožití, schopnost reprodukce a imunitní systém negativně ovlivňuje i jen mírný stupeň inbreedingu. Míra životaschopnosti potřebné k přežití je již u mnoha plemen ohrožena. Pro chovatele slepě kráčející po cestě vedoucí dál do pekel, kteří sami sebe ujišťují, že jen “upevňují typ a odhalují nežádoucí recesivní defekty”, není žádné omluvy.
​
**Pochopte a sledujte koeficient inbreedingu (COI)**

Vyhnout se na první pohled zřetelným incestním spojením v rámci prvních generací samo o sobě nestačí. Je třeba sledovat též koeficient inbreedingu (COI) nejméně v rozsahu deseti generací rodokmenu ve snaze držet ho tak nízko jak je to jen možné. Spočítat koeficient inbreedingu pro více než tři čtyři generace není jednoduché a neobejdete se bez softwarového vybavení jako je třeba CompuPed, Breeder’s Assistant, BreedMate, FSpeed atd. K tomu samozřejmě potřebujete též spolehlivou rodokmenovou databázi. Bez počítače to přesně a správně vypočítat nelze, naštěstí máme k dispozici celou řadu vhodných aplikací.

Každý dnešní chovatel by měl naprosto přesně vědět co je to koeficient inbreedingu a co nám říká. Bohužel k tomu máme daleko. Wrightův koeficient inbreedingu (jediná vědecky uznaná metoda) představuje pravděpodobnost, že dvě alely na kterémkoliv lokusu zděděné ze strany matky i otce pocházejí od jednoho předka – jsou svým původem identické. Lze ho též vyjádřit jako procento normálně multialelických genů, jež budou u daného spojení díky společnému původu homozygotní. COI je tedy způsob měření stupně inbreedingu a jeho vlivu na celý genom.

Počítat COI pouze z posledních čtyř pěti generací dává pouze falešný pocit bezpečí. Takový COI říká jen malou část pravdy, desetigenerační COI bude ve skutečnosti mnohem vyšší. Mnozí oblíbení autoři, mezi nimi asi nejznámější Dr. Malcolm Willis, zároveň promlouvají jako obhájci inbreedingu a v zápětí se snaží tvrdit, že průměrný koeficient inbreedingu je u většiny plemen relativně nízký. To zkrátka není pravda. Za prvé, skutečný průměrný COI celého plemene není snadné určit. Lidé předpokládají, že tyto údaje jsou známé, ale nejsou, protože potřebný výzkum jednoduše nikdo neudělal. Tvrzení že COI obvyklého rodokmenu se pohybuje v řádu 4 – 6 procent je prostě směšné a snadno ho vyvrátí každý, kdo má k dispozici podrobnou databázi a kterýkoliv z výše uvedených programů.

Údaj o čtyřech až šesti procentech obvykle získáme použitím pouhých čtyř pěti generací. Takovýto výpočet ale vůbec nebere v úvahu předchozí příbuzenská spojení, která neodmyslitelně patří k historii vzniku každého plemene. Deset generací je obecně považováno za přijatelný standard pro srovnání. U některých plemen však ani desetigenerační rodokmen není dostačující a je třeba použít k výpočtu celý rodokmen. Teprve potom budou chovatelé s určitostí vědět, jak si ve skutečnosti stojí.

Zazněl též pochybný návrh, aby byl inbreeding definován jako každé spojení s COI vyšším než je průměr plemene. Taková definice je nevědecká a vlastně směšná. Koeficient inbreedingu přeci není žádný pevně daný údaj, je to dynamická hodnota, jež se mění s každým novým krytím. Kromě toho, jak už jsem zmínil, jeho skutečná průměrná hodnota není u většiny plemen vůbec známa! Navíc u subpopulací v rámci jednoho plemene může být hodnota “průměrného” koeficientu inbreedingu zřetelně odlišná (výstavní versus pracovní linie). V každém případě, inbreeding není nikdy definován jako vlastnost populace, vždy jde o vyjádření vztahu mezi otcem a matkou konkrétního vrhu nebo jedince. K inbreedingu dochází vždy, když geny nesené otcem i matkou vrhu jsou identické a pocházejí od jednoho předka. Je samozřejmé, že všechna dnešní psí plemena jsou “inbrední”, nebo přesněji, k inbreedingu v jejich historii pravidelně docházelo. To je důvod, proč se nyní u psů potýkáme s tolika genetickými nemocemi. Kvůli tomu musí nyní veškeré naše snažení směřovat ke snížení průměrného koeficientu inbreedingu všech plemen, musíme změnit zakořeněnou předpojatost současného systému a obrátit se proti inbredním spojením. Stálým důsledkem inbreedingu je vzestup homozygotnosti (a s tím související pokles genetické rozmanitosti).

U čistokrevných psů se stěží můžeme setkat se situací, že by koeficient inbreedingu byl příliš nízký. Téměž vždy je více než příliš vysoký. Mohu bezpečně prohlásit, že většina chovatelů naprosto netuší jaký je koeficient inbreedingu jejich vlastních psů. Neznalost neomlouvá. Koeficient inbreedingu je tou nejlepší pomůckou, kterou má chovatel k dispozici pro udržení genetické rozmanitosti. Bez ní se potácí v temnotě po kluzkém svahu, který směřuje do propasti genetického ochuzení.

**Věnujte pozornost trendu COI**
Není možné pevně stanovit hodnotu maximálního přípustného koeficientu inbreedingu, protože každé plemeno se nachází v jiné situaci. Pravděpodobně jakákoliv hodnota nad 5% znamená hrozbu pro genetické zdraví, přesto nastavit laťku na 5% je pro mnoho plemen nepředstavitelné. U některých plemen není problém nalézt jedince s COI kolem 70%, zato je u mnoha plemen téměř nemožné nalézt vůbec nějakého s COI pod 5%. Existují plemena, u kterých dá chovatelům hodně práce dostat se na 20%, zatímco u jiných by 20% bylo nesmyslně a zbytečně vysoké číslo.

Chovatelé by se přinejmenším měli snažit odhadnout pravděpodobný průměrný koeficient inbreedingu u svého plemene, v každém případě pak u linií, jež dobře znají a potom držet svůj vlastní chov výrazně pod touto hranicí. Jinak bude COI dál a dál stoupat, nepřetržitě, rok za rokem.

Každý by se měl především starat, aby COI v jeho vlastním chovu nikdy neměl stoupající tendenci, nýbrž vždy spíše klesající, přinejhorším aby zůstával na stejné úrovni. Toho lze docílit tak, že spočítáme průměr koeficientu inbreedingu otce a matky (sečteme COI matky s COI otce a podělíme dvěma) a potom porovnáme tento průměr s výpočtem koeficientu inbreedingu pro hypotetický vrh, který by vzešel z jejich spojení. Pokud je COI tohoto vrhu vyšší než průměr COI rodičů, pak byste tímto krytím zjevně zvyšovali všeobecný stupeň inbreedingu. Samozřejmě, čím bude větší nežádoucí rozdíl mezi oběma hodnotami, tím spíše je třeba od takového krytí ustoupit. (Toto pravidlo neplatí v případě, kdy přiléváme krev s velmi nízkým COI nebo provádíme úplný outcross do linie s vysokým COI. I když COI takového spojení bude vyšší než průměr rodičů, v konečném důsledku dosáhneme žádoucího vzestupu genetické pestrosti v linii s vysokým COI.)
Naopak, uskutečnění vrhu s COI nižším než je průměr rodičů je v každém případě žádoucí. Pokud vím, navzdory některým tvrzením o opaku, prudký pokles COI vrhu oproti průměru rodičů nepřináší žádná rizika.

Není na škodu zhodnotit data možných hypotetických spojení také z trochu jiné perspektivy (s použitím téhož softwaru), a to vypočtením Koeficientu příbuznosti (Coefficient of Relationship, RC). Pomůže nám to snáze rozhodnout, které ze dvou nebo více možných spojení bude mít nejméně příbuzné rodiče.

**Zjistěte počet unikátních předků**

Základní pomůckou pro určování COI a hodnocení plánovaných krytí je dalekosáhlá a spolehlivá databáze plemene, použitá spolu s některou aplikací určenou pro rodokmenovou analýzu a výpočet COI, jako je třeba Breeder’s Assistant nebo BreedMate. To však není její jediné využití. Databázi a rodokmenové aplikace lze použít také ke zjištění počtu unikátních předků v daném rodokmenu. Tím je míněn skutečný počet jednotlivých konkrétních zvířat figurujících v celém rodokmenu v porovnání s teoreticky možným počtem různých jedinců ve všech generacích rodokmenu. V každém případě bude počet skutečných předků výrazně nižší, než počet teoreticky možný. Dále byste měli určit počet předků společných u otce i matky a nakonec počet předků, kteří jsou u každého z rodičů unikátní. Tato data jsou užitečná pro určení potenciální genetické pestrosti plánovaného spojení a řeknou vám víc než jen jednoduchý koeficient inbreedingu (který konec konců představuje pouze procentuální pravděpodobnost, se kterou jsou dvě alely na jednom lokusu identické a pocházejí od společného předka). Jedním z nejlepších vodítek při odhadu pravděpodobné genetické pestrosti určitého spojení je počet předků, kteří nejsou u obou rodičů společní. Zjistíte, že tato pomůcka dramaticky poukáže na geneticky ochuzená spojení a naopak pomůže snáze najít spojení, jež budou z pohledu diverzity výrazně lepší. Tato metoda představuje jednu z nejcennějších pomůcek současné praxe, přesto ji málokdo používá.

Skutečné počty unikátních předků se budou lišit plemeno od plemene, zejména v závislosti na hloubce známého rodokmenu. Je však skoro k ničemu bez kompletní databáze. Rodokmeny ve kterých některé linie nesahají dál než obvyklé čtyři generace budou zkreslovat výsledky.

**Buďte si vědomi genetické zátěže, ale nedělejte z ní posedlost**

„Genetickou zátěží“ je myšlen soubor všech genů vyskytujících se v populaci, jež mohou negativně ovlivnit fitness jednotlivých zvířat. Některé z těchto genů jsou známy, mnoho jich zůstává neznámých nebo jen málo probádaných. Chovatel by si měl být dobře vědom problematických genetických oblastí v rámci plemene. Některé jsou specifické pro určité plemeno (např. syringomyelie u Cavalier King Charles španělů, porucha metabolismu purinů u Dalmatinů), mnoho je společných pro většinu nebo všechna plemena psů (epilepsie, dysplazie kyčlí), u některých plemen pak mohou být spojeny s určitými liniemi.

Chovatelé slyší, že kdo odchová zvířata s genetickými defekty, ten je označen za “špatného chovatele”. Proto mají všichni tendenci nesdílet s ostatními takovéto informace. Dále se dozvídají, že jejich cílem by mělo být „odstranit“ tyto geny. Tato snaha poslouží k ospravedlnění inbreedingu a zavedení drahých screeningových programů. Takovéto rady vyvolávají úplnou posedlost bojem proti genetické zátěži. Lidé donekonečna probírají specifické defekty, konkrétní zvířata, screeningové programy a podobně, zatímco úplně ignorují pravé příčiny genetických nemocí.

Je velmi nepravděpodobné, že by bylo možné zbavit se někdy veškeré genetické zátěže psů, přinejmenším ne při současném stavu znalostí genetiky. Dokud nebudeme dopodrobna znát funkce a genetické interakce všech genů psího genomu a dokud nebudou běžně dostupné metody genetického inženýrství, je to nemožné. Proto je velmi důležité, aby chovatelé navzájem sdíleli své poznatky ohledně genetické zátěže v plemeni a mohli se díky tomu vyhnout nepříliš šťastným chovatelským kombinacím. Autoři jako Malcolm Willis a Jerold Bell prosazovali názor, že nepříbuzné spojení (outbreeding) zakrývá recesivní defekty. Samozřejmě že ano a o to právě jde! Přesně tohle totiž dělá sama příroda a nikdo nekritizuje přirozený proces evoluce ani neprosazuje, aby se volně žijící populace rozmnožovaly inbredně místo přírodního výběru. Skutečnost že inbreeding „odhaluje“ recesivní mutace totiž ničemu nepomáhá, protože ve většině případů je odstranění defektních genů z populace neproveditelné. Proto je lepší vést chov tak, aby byla zachována genetická pestrost populace a nedocházelo k upevňování známých recesivních mutací.

Screening a selekce nemohou být nikdy úspěšnou strategií k odstranění genetické nemoci. Jeden defekt je odstraněn a zároveň dojde k upevnění jiných, takže nakonec na tom plemeno bude ještě hůř než předtím. Genetickou zátěž je třeba znát, vzít na vědomí a pracovat s ní. Snaha vymýtit ji za každou cenu povede jen ke katastrofě.

**Používejte analýzu rodokmenu**

Každý chovatel by měl u každého plánovaného krytí nejdříve provést hloubkovou analýzu rodokmenu. Udělat si seznam všech důležitých předků, na které vzniká inbreeding, poznamenat si kolikrát se tento předek v rodokmenu objevuje a ve které generaci. Tuto analýzu je třeba udělat nejméně šest generací zpátky, ideálně osm. Tato metoda upozorní chovatele na případné nežádoucí nahromadění možných genetických problémů (jež se vyskytly v souvislosti s tímto klíčovým jedincem). Lze to klidně zvládnout i bez počítačového programu, nicméně existuje alternativní nebo doplňková metoda „procento krve“ (percentage blood), což je funkce některých rodokmenových softwarů, např. Breeder’s Assistant. Funkce „procento krve“ nám na rozdíl od COI ukáže, které části rodokmenu jsou z hlediska inbreedingu nejvíce problematické, zda jde jen o pár klíčových zvířat nebo v podstatě naskrz celý rodokmen.

**Zachovejte diverzitu linie otce a matky**
V problematice diverzity psího rodokmenu existují dva jedinečné body, kterým nebývá vždy věnována pozornost. Jde o nejhořejší a nejspodnější linie rodokmenu – linii koncového samce (linii otce) a linii koncové feny (linii matky). Ty nesou unikátní genetický obsah – mitochondriální DNA a pohlavní chromozomy, z nichž většina se přenáší pouze po těchto rodokmenových liniích. Vzhledem k silně předpojatosti chovatelů jak vůči chovným psům tak vůči fenám vás možná překvapí tato informace: rozmanitost linií otce a matky je v genomech čistokrevných psů vzácností.

Kupříkladu u plemene Sibiřský husky (plemeno, které znám ze všech nejlépe) existují dvě hlavní otcovské linie od otců zakladatelů a dvě hlavní linie od matek. Kromě toho ještě jedna nebo dvě další linie, jež jsou však téměř na vymření. Mám všechny důvody domnívat se, že většina ostatních plemen je na tom obdobně. Jelikož tyto linie nejsou chovateli důsledně kontrolovány a nikdo se nesnaží je zachovat (protože pokud nikdo neudělal analýzu rodokmenů až k zakladatelům, ani se o nich neví), o změnách v jejich četnosti v populaci rozhoduje prostá náhoda. Je to přesně stejné jako když se mění frekvence určitých genů v populaci v důsledku genetického driftu. Většina plemen začínala s uspokojivým počtem unikátních otcovských i mateřských linií. Časem však některé působením driftu získávají převahu, zatímco jiné se vytrácejí, až nakonec zaniknou.

Tyto linie jsou důležité, zvláště pak mateřské linie vzhledem k souvislosti s mitochondriální DNA. Tento druh DNA zůstává mimo jádro buňky, v cytoplasmě uvnitř mitochondrií. Protože spermie nemají mitochondrie, nemohou se nijak účastnit přenosu mitochondriální DNA, která se tudíž dědí pouze po matce. Mitochondriální DNA se přímo podílí na energetickém metabolismu buněk a má tedy podstatný vliv na výkonnost pracovních psů.

Chovatel by měl znát dostupné unikátní otcovské a mateřské linie ve svém plemeni a ve vlastním chovu a měl by se snažit zachovat je za každou cenu. To znamená zajistit, aby synové otců přispěli k potomstvu příští generace, stejně tak dcery matek. Je velmi snadné opomenout tento zásadní bod. Přerušení zakladatelských mateřských i otcovských linií v rámci chovatelských stanic vede rychle k jejich vymizení z populace plemene.

**Používejte chovatelskou metodu krytí “podobný s podobným” – asortativní chov**

Pokud si chovatel přeje posílit či upevnit vysoce žádoucí znak, měl by zvážit použití asortativního způsobu chovu (tím je míněno spojení nepříbuzných rodičů, kteří si jsou v tomto znaku velmi podobní) místo inbreedingu. Asortativní chov je nesrovnatelně méně rizikový než inbreeding, ale dosáhnete s ním velmi podobných výsledků. Je zřejmé, že krytím „podobného s podobným“ v určitém požadovaném znaku dojde k posílení požadované vlastnosti. Díky tomu, že rodiče nejsou blízce příbuzní, velmi snížíme pravděpodobnost, že nechtěně spolu s žádaným znakem upevníme i jiné nečekané vlastnosti.

**Udržujte vysoký generační odstup**

V čistokrevném chovu dochází s každou další generací ke genetickým ztrátám. Děje se tak z mnoha důvodů - náhodný drift, příliš málo potomků přispívá k další generaci, opakující se inbreeding + selekce, efekt hrdla láhve, atd. Proto čím méně generací mezi zakladatelskou a současnou populací, tím menší část genetické diverzity se ztratí. Chovatelé by měli v každém vrhu udržovat vysoký průměrný generační čas (věk otce v době krytí plus věk matky, děleno dvěma). Čtyři roky lze považovat za nejnižší přijatelné minimum, lépe pět nebo šest. Je užitečné počítat si průběžně generační čas v rámci historie své chovné stanice a hlídat si celkový průměr spočítaný z jednotlivých průměrných generačních časů všech odchovaných vrhů. Generačnímu času je ze strany chovatelů věnováno příliš málo pozornosti. Mnozí si ho očividně vůbec nevšímají. Kolikrát již jsme viděli vychloubačný inzerát v kynologickém časopise: „Šampion Fru- Fru dokončil šampionát v deseti měsících! Nabízíme krytí pro vybrané feny! První štěňata po šampionovi Fru-Fru jsou dychtivě očekávána příští měsíc!“ Pes, který je schopen dokončit šampionát v deseti měsících věku, může v dospělosti vypadat diametrálně odlišně. Krýt takovým psem ve věku nižším než jeden rok je jako chovat se zavázanýma očima. Mnoho vážných genetických defektů se projeví až ve věku kolem tří až čtyř let. Udržování vysokého generačního času dává chovateli, kterému jde o zdravé odchovy, jasnou výhodu. Výsledky spojení jsou lépe předvídatelné a navíc se minimalizují mezigenerační ztráty genetické diverzity.

**Neopakujte žádné spojení**
Mnoho chovatelských stanic se drží praxe opakovat znovu a znovu určitá oblíbená spojení. Nepoužívejte vždy téhož psa na jednu fenu! Snažte se udržovat v rámci svých krytí pestrost. Opakování týchž spojení omezuje počet chovných kombinací v rámci chovatelské stanice stejně jako ve větším měřítku v rámci celého plemene. Tento princip se může zdát každému naprosto zřejmý, ale kolik lidí na něj rychle zapomene, když mají pocit že „narazili na zlatou žílu“!

**Využívejte k chovu i sourozence**

Chovatel by se měl snažit, aby alespoň dvě štěňata z každého vrhu přispěla k příští generaci (pokud nejde o jeden z těch vrhů, na které je opravdu lépe zapomenout). Ideální by byla polovina vrhu, což je však těžko trvale možné. V každém případě, kdy je k dalšímu chovu použito jen jedno štěně z vrhu, dochází automaticky a neomylně k trvalé ztrátě poloviny genetické diverzity, jež byla k dispozici. Pokud do příští generace přispějí dva sourozenci, teoretická průměrná ztráta klesá na 25%. Právě tato skutečnost představuje obrovský zdroj ztrát genetické diverzity v čistokrevném chovu, který si však chovatel často vůbec neuvědomuje.

**Sledujte ukazatele vitality**

Chovatelé by nikdy neměli opomenout sledování klíčových ukazatelů životní zdatnosti (fitness) ve svém chovu. Patří sem životaschopnost štěňat, mrtvě narozená štěňata, porodní váha, plodnost, četnost vrhů, přežití do dospělosti, délka života. Důsledně dbejte, aby se ve vašem chovu žádný z těchto ukazatelů nezhoršoval.

**Snažte se udržet rovnováhu zakladatelů**
Může se vám velmi vyplatit, budete-li udržovat rovnováhu vlivu jednotlivých zakladatelů plemene (tam kde je to možné a vhodné), obzvláště poté co se objevil „nový zakladatel“ nebo plemeno prošlo genetickým „hrdlem láhve“. Toto patří k běžné praxi chovatelských programů zoologických zahrad, v souvislosti s chovem psů je to však prakticky neznámá věc. Pojen „zakladatel“ je spíše relativní než absolutní. U plemen s dlouhou historií, kdy mezi zakladateli plemene a současnou populací stojí 30 či více generací, patrně bude zhola nemožné pokoušet se vyvážit vliv původních zakladatelů plemene, protože ten už může být nyní pevně daný. V průběhu historie plemene se pravidelně objevují noví „zakladatelé“, nejde jen o jedince zapsané v době založení plemenné knihy. K efektům „hrdla láhve“ (bottleneck) dochází se smutnou pravidelností. Chovatel by měl přinejmenším věnovat pozornost skupině nejnovějších „zakladatelů“, které lze identifikovat velmi snadno a snažit se zabránit ztrátě linií, jež jsou zastoupeny jen vzácně. Je třeba udržovat relativní rovnováhu. Není to samozřejmě jednoduchá záležitost, takže chtít se touto radou striktně řídit by znamenalo blížit se dokonalosti. Přinejmenším však jde o další možnou zbraň v boji proti ztrátě genetické diverzity.

**Zvažte přilití krve**

Většina psích plemen byla chována šedesát, sto, nebo i více let při striktně uzavřených plemenných knihách, tedy s minimálním nebo žádným přílivem čerstvé krve od založení plemene až do současnosti. V mnoha případech byla plemenná kniha otevřena na rok či dva, kdy bylo zaregistrováno pár nových „zakladatelů“, většinou blízce příbuzných a kniha byla opět uzavřena. To znamená, že registrováni mohou být pouze potomci zakladatelů. A´t už měla původní skupina zakladatelů k dispozici jakoukoliv genetickou pestrost, těch šedesát až sto let umělé selekce, náhodného driftu, průsmyků „hrdlem láhve“ a všech dalších forem ochuzování si vybralo svou daň. Je to úplně stejné, jako kdybyste si založili účet v bance s jednorázovým počátečním vkladem (genetická pestrost zakladatelů) a nesměli ukládat žádné další vklady. Časem by vás bankovní poplatky a občasné výběry (ztráta genetické pestrosti driftem, selekcí, atd.) kousek po kousku přivedly na mizinu. Jistá a spolehlivá cesta k bankrotu.

Přesně stejným způsobem bylo zacházeno s mnoha jednotlivými liniemi, jež byly chovány v relativní genetické izolaci od těch ostatních. Jediný rozdíl je, že občasné další vklady (v podobě outcrossu) jsou dovolené. Proto by pravděpodobně každý chovatel měl zvážit možnost nalézt a alespoň jednou použít pravý outcross v rámci svého plemene (chov nepříbuzný s jeho vlastním nejméně deset až patnáct generací) a takto vzniklé potomstvo začlenit do svých vlastních linií.

Nelze to provést bez rozmyslu, outcross jenom za účelem outcrossu. Některé linie mohou sice být vůči těm vašim outcrossem, pro váš účel však mohou být bezcenné. Obecně, očekávaný užitek s větší pravděpodobností nepřinese outcross do linií vycházejících z téhož základu, které však disponují nižší diverzitou proto, že byly vedeny při uzavřených chovných knihách po více generací nebo prošly silnou selekcí na exteriérové znaky.

Pokud máte jakoukoliv možnost importovat nepříbuznou krev ze země původu, měli byste o tom vážně uvažovat. Něco takového je možné zejména v případě původních plemen, jejichž originální autochtonní populace existuje v místě vzniku dál, nezávisle na exportovaném chovném materiálu, ze kterého často v jiné zemi následně vzniklo registrované plemeno. Příkladem může být populace pouštních chrtů na Blízkém východě, příbuzná plemeni Saluki v Evropě a Severní Americe, nebo přežívající populace autochtonních arktických špicovitých tažných psů, příbuzné s moderním Sibiřským Husky, Aljašským Malamutem a Samoyedem.

V podstatě nelze přecenit genetickou hodnotu každého jednotlivého importovaného zvířete, nepříbuzného se současnou populací po desítky generací, ale vycházejícího ze stejného základu. Nazval bych ho Svatým grálem chovatele usilujícího o genetickou rozmanitost. Tomu říkám ideální kontrolovaný outcross, díky kterému získám okamžitý výrazný vzestup genetické pestrosti bez větších ztrát v oblasti typu a pracovních vlastností. (Kanadský Kennel Club zamítl v roce 1994 tuto možnost v případě plemene Sibiřský Husky. Z toho je dle mého názoru patrné, do jaké míry představují tyto střešní registry překážku pro snahy o zlepšení genetického zdraví a welfare plemen.)

V případě malých vysoce inbredních populací, kde neexistuje žádný zdroj původní krve, může být jedinou možností použít outcross do jiných podobných plemen. Jen tak lze zmírnit inbrední depresi a obnovit zdravou míru genetické pestrosti. Pokud je třeba sáhnout po této možnosti, musí příslušný chovatelský klub zaujmout vstřícný a proaktivní postoj, neboť pro začlenění takto získaného chovného materiálu je nutná kolektivní spolupráce. Toto není úkol pro jednoho chovatele, začlenit produkty outcrossu do populace není nic jednoduchého a běžnému osamocenému chovateli se to těžko může podařit. (Skvělým příkladem dobře promyšleného a skvěle integrovaného zpětného křížení byl projekt zaměřený na Dalmatina. Reakce chovatelského klubu však byla žalostná.)

**Sledujte velikost populace**

V případě malých vznikajících plemenných populací platí důležité doporučení sledovat a řídit změny ve velikosti populace. Důležitý je pomalý nárůst velikosti populace v mezích kapacity chovatelských stanic a poptávky po odchovech. Pro genetické zdraví populace je velmi špatný nárazový růst, kdy se střídají období prudké expanze a náhlého poklesu zájmu. Je velmi obtížné nebo spíše nemožné úplně zabránit situacím, kdy plemeno prochází genetickým „hrdlem láhve“, je však důležité o této všudypřítomné hrozbě vědět a počítat s ní. *(Pozn. Bottleneck - efekt hrdla láhve – situace kdy velmi poklesne celkový počet jedinců v plemeni. Důvodem bývaly třeba války, ale i módní vlny, kdy plemeno po období enormní popularity „vyjde z módy“. Populace projde dočasným „zúžením“, pomyslným hrdlem láhve.)* Chovatelské kluby i jednotliví chovatelé musí vynaložit maximální snahu, aby udrželi stálou velikost populace bez prudkých změn a vyhnuli se náhlým propadům a z nich plynoucímu efektu hrdla láhve.

**Usilujte o rovnováhu požadovaných vlastností**

Každý by měl hodnotit chovný materiál z hlediska vyváženosti vlastností: zdraví, vitality, temperamentu, pracovních schopností, inteligence, stavby těla, typu. Cílem chovatelů by mělo udržovat v rovnováze všechny charakteristiky každého jednotlivého psa, ne jen produkovat vítěze výstav, field trialů, dostihů, atd. Z dlouhodobého hlediska má mnohem větší hodnotu všestranný, průměrný pes než vysoce selektované přešlechtěné zvíře, jež bude považováno za „nejlepší“ díky přehnaným vlastnostem v jednom směru, ať už se tím myslím dokonalá hlava, líbivý pohyb, větší rychlost v dostihu či cokoliv jiného. Každý jedinec by na prvním místě měl být dobrým psem, to je přednější než jakékoliv plemenné specifikum.

**Vyřaďte z chovu každého jedince, který není naprosto zdravý a fit**

Mohlo by se zdát, že je zbytečné něco takového vůbec říkat. Žijeme však v době, kdy jsou díky pokročilé a nákladné veterinární péči běžně zachraňována zvířata, která neměla vůbec přežít. Chovatel by však neměl nikdy ani uvažovat o tom použít taková zvířata v chovu (samozřejmě nešlo-li o následky úrazu). Pokud se rozhodneme takto obejít působení přirozené selekce, budeme pak samozřejmě mít v chovu zvířata přenášející všemožné genetické nedostatky.

**Nevyužívejte žádné umělé techniky reprodukce**

Chovatelé by rozhodně měli zvážit, zda je v zájmu jejich plemene rutinně využívat při rozmnožování propracované reprodukční technologie. V dnešních dnech jsou k dispozici všemožné technické vymoženosti, jež nahrazují přirozené krytí a porod. Některá plemena nejsou již bez pomoci veterináře vůbec schopna krytí nebo porodu! Pokud začneme používat umělou inseminaci a testy hladiny hormonů k uskutečnění krytí, jež se nedaří realizovat přirozeným způsobem, spolu s častými císařskými řezy, velmi rychle se dopracujeme k populaci, jež nebude schopná normálně se rozmnožovat. Měli bychom též zvážit, zda je opravdu tak skvělé zamražovat sperma vynikajících plemeníků a prodlužovat tak jejich přirozenou rozmnožovací schopnost o desítky let. Tento postup je obecně schvalován, aniž by kdokoliv zjišťoval, jaký vliv na genom plemene může mít takovéto prodloužení působení jednoho plemeníka v chovu. Pokud „syndrom populárního plemeníka“ představuje vážnou hrozbu, pak mražené sperma ještě posune míru rizika o úroveň výš.

**Omezte umělou selekci**
Omezení umělé selekce je patrně nejdůležitější pravidlo ze všech, pro většinu chovatelů však také zároveň nejtěžší. Chovatelé se opravdu musí vyhnout všem extrémům umělé selekce! Když budeme uvažovat o problému ztráty genetické pestrosti, inbreeding sám o sobě má na svědomí méně než polovinu. Chovatelská selekce je přinejmenším stejným viníkem, pokud ne horším, to je tvrdá pravda. Inbreeding a selekce, to je bludný kruh světa čistokrevných psů, který způsobuje systematické ochuzování genomů. Z pohledu profesionálního genetika trpí dnes všechna čistokrevná plemena vysokým stupněm genetického ochuzení. Důsledkem je snížená celková životaschopnost, nárůst genetických defektů a inbrední deprese. Tato situace vznikla především díky masivní umělé selekci.

Když vznikne debata na toto téma, většina chovatelů reaguje naprostým zděšením: “Ale jak jinak máme tedy udržovat typ? “ Pokud se v plemeni nepodařilo upevnit “typ” ani za století chovu při uzavřených plemenných knihách, nepodaří se to nikdy. Pravdou je, že selekce je dnes chovateli psů využívána k vytváření bizarních přehnaných typů, jež samy o sobě nepřispívají ke zdraví psů. (Pekinés už prakticky nemá žádnou mordu, Bulldog sotva dýchá, Cavalier King Charles španěl s deformovaným mozkem, to vše jsou notoricky známé příklady ze světa psů.) Touha po typové jednotnosti jak podle šablony způsobuje, že zdravá genetická diverzita je alarmující rychlostí záměrně ničena.

Slýcháme nekonečné debaty o inbreedingu a jeho zlu, což je jen dobře. Zato ale slýcháme velmi málo o nebezpečích trvalé intenzivní umělé selekce, jež je ještě mnohem nebezpečnější než inbreeding. Tyto dva faktory se staly motorem pohánějícím destrukci genetické diverzity. Trvalá lidská touha vlastnit toho „nejlepšího“ psa a spojovat jen „nejlepší s nejlepším“, ať už jde o výstavy, závody tažných psů nebo cokoliv jiného, vytváří situaci, kdy se nejlepší stává nepřítelem toho, co by bylo správné. Nekonečné opakování cyklu inbreeding/selekce v honbě za psem, který bude lepší než ten loňský nejlepší, systematicky zlikvidovalo většinu zdravé genetické pestrosti dnešních čistokrevných psů. Přísná trvalá selekce na detaily vzhledu (jako třeba tvar, počet a hustota skvrn u Dalmatina, tvar a modelování tlamy pudla, nuance ve zbarvení a znacích u všech možných plemen) nebo úzce vymezené požadavky na ideální práci či sportovní výkon (maximální rychlost sprintu dostihových chrtů nebo závodních tažných psů) měla po desítky let naprostou prioritu nad snahou zajistit psům genetickou výbavu poskytující psům zdraví a odolnost.

Teď když genetické ochuzení psů dosáhlo takového stupně, že všude narážíme na homozygotní recesivní genetické defekty, milovníci psů se rozhodli řešit situaci dalším stupněm masivní selekce, tentokrát vyzbrojeni všemi možnými genetickými testy, jež mají zajistit vymýcení všech defektních genů. Tato nová vlna super-selekce navazující na již existující genetické zbídačení se snadno může stát tou poslední kapkou, která pošle ke dnu celý svět chovu čistokrevných psů, spolu s AKC, CKC a Kennel Clubem. DNA testy se staly prosperujícím odvětvím. Jde zde spíše o zisk a peníze, než o genetické zdraví psů. Snad budou mít chovatelé dost zdravého rozumu, aby pochopili, že tato bitva je předem prohraná a že již nyní silně ochuzené genomy čistokrevných psů nemohou unést další radikální umělou selekci a následnou masivní ztrátu posledních zbytků genetické diverzity. Defektní geny není možné „vyříznout“ skalpelem. Spolu s nimi budou proto odstraněny mnohé další geny, jež se nacházejí v jejich blízkosti na stejném chromosomu. Následky lze jen těžko předvídat.

**Shrnutí​**

Jako shrnutí, pár slov na závěr. Přestože tento soubor chovatelských pokynů nelze považovat za výčet pevných a neměnných pravidel nebo dokonce nařízení, neboť každé plemeno a každý chovatel se nachází v jiné situaci, věřím, že bychom se měli pokusit využít výše jmenované principy k tomu, aby naši psi mohli na Zemi prožít dlouhý, zdravý život. To my jsme je udělali takovými, jací dnes jsou, to my neseme zodpovědnost. Měli bychom se proto snažit být spolehlivými a zodpovědnými správci genetického dědictví našich psích přátel. Potom třeba budeme smět doufat, že naše linie v psím světě přetrvají a my se staneme průkopníky chovu psů v 21. století, kteří se ve světle lepších znalostí populační genetiky statečně pokusili napravit chyby minulosti.

Pokud jste četli mé poslední články shrnující nejnovější výsledky výzkumu genetické diverzity u teriérů a desítek dalších plemen z různých skupin na základě analýzy DNA, zjistili jste, že situace mnoha plemen je bezútěšná. Mnoho plemen se potýká s několika vážnými genetickými problémy a zároveň jim chybí dostatečná genetická diverzita, aby bylo možné vést selekci proti těmto problematickým genům. Zatím převládá představa, že zdravotní testy – myslí se DNA testy – jsou cestou k ozdravení psů. Nejsou a ani nebudou.

Každý chovatel svými odchovy ovlivňuje kvalitu společného genofondu plemene. Proto by všichni chovatelé měli nejen sami znát základy populační genetiky, ale také se vynasnažit, aby je znali i ostatní chovatelé jejich plemene. Vstupujeme do nové éry chovu čistokrevných psů, kdy cílem snažení každého chovatele musí být kvalita plemene jako skupiny zvířat, ne úspěch chovatelského programu jednotlivce. Principy takového vedení chovu jsou základem populační genetiky, která nabízí metody a pomůcky nezbytné k ochraně a zachování genetických zásob našich čistokrevných psů. Bragg sestavil přehled základních pravidel chovu zdravých psů, generaci za generací, se správně řízeným genofondem. Tak je využijte!

Carol Beuchat, PhD

Institute of Canine Biology překlad Mgr. Petra Otevřelová