

GENETIKA A CHOV

Základem chovatelské činnosti je volba chovného páru, při kterém vybíráme především podle plemenných znaků obou jedinců. Obecná chovatelská praxe či zásada je spojovat podobné s podobným, což dává opět podobné. Tento způsob spojování rodičovského páru se nazývá volba stejnorodá. Používá se k upevňování požadovaných znaků a s výhodou se uplatňuje při vysoce vyrovnaném a kvalitním chovu psů. Při odstraňování některých nedostatků v chovu se využívá volba vyrovnávací : ta spočívá v zásadě, že pro nápravu nežádoucího znaku u jednoho z rodičů k němu vybereme jedince, který tento znak nevykazuje. Pozor! Mnoho chovatelů se domnívá, že k vyrovnání nedostatku je nutné použít partnera s opačným nedostatkem. Příkladem se zde dá uvést mnoho - drobná malá fenka bude kryta přerostlým, robusním psem; fena se strmým úhlením pánevních končetin bude spojena s přeúhleným psem; nebo bude fenka s přestavěnou zádí nakryta psem se zádí spáditou. Toto všechno je velkou chybou. K feně malého vzrůstu nikdy nevybíráme přerostlého psa, obojí je anomálie! Pro úplné názorné vysvětlení : pokud smícháme černé a bílé kuličky, vznikne směr bílých a černých kuliček, nikoli kuličky šedé! Metod čistokrevné plemenitby je několik.

Náhodné spojování - spojování naprosto odlišných jedinců (volba různorodá) je vlastně nejriskantnějším postupem a měl by se využívat pouze v krajních případech k dosažení přeměny některých plemenných znaků nebo k získání znaků, které plemeni dosud chyběly. Tento postup přináší do chovatelské praxe riziko vysoké různorodosti potomstva a po dosažení výskytu požadovaných znaků se musí dále postupovat opět stejnorodou volbou chovných párů.

Příbuzenská plemenitba - spojování jedinců navzájem příbuzných, je velmi rozšířená v chovu psů. Nebo spíše měla by být. Zkušené chovatele již v minulosti poznali, že u potomků příbuzných (čím užší příbuznost, tím zřetelněji) vznikají ve zvýšené míře dědičné vady. Proto se vyvinul mylný názor, že příbuzenská plemenitba způsobuje dědičné vady, protože poškozují genetický materiál chovných jedinců. Příbuzenská plemenitba však nepůsobí rozpad genetického materiálu, ale způsobuje „zviditelnění“ skrytých (recesivních) dědičných vad v genofondu (genotypu) zvířete u jeho potomstva. K vlastní „chybě“ v genofondu mohlo dojít před mnoha generacemi následkem mutací (bodové změny genetického kódu) a tato vada mohla být předávána dál po celé generace, aniž se na svém nositeli nějak nepříznivě projevila. Pod pojmem úzká příbuzenská plemenitba (incest) chápeme produkci potomstva mezi blízkými příbuznými, například mezi bratrem a sestrou, nebo mezi otcem a dcerou (matkou a synem). U našich belgičanů je známo několik takových případů - FINA a FELAX Large Garden - tedy bratr kryl sestru z jednoho vrhu, nebo CAMILA Mateo x BADD Hvězdná laguna, kdy syn kryl vlastní matku, nebo spojení BELYS Large Garden x CARINA Large Garden, oba ze dvou různých vrhů, ale po stejných rodičích). Toto spojování není v chovatelské praxi příliš časté vzhledem ke zvýšenému riziku vzniku poškozených plodů, ale i proto, že jinak zdraví vykazují určitou depresi, která se projevuje sníženou vitalitou štěňat. Při úzké příbuzenské plemenitbě bylo zjištěno, že spojení potomků zpět na své rodiče, dává zpravidla lepší výsledky než spojení dvou sourozenců mezi sebou. Zejména spojení otce a dcery bývá lepší než spojení bratra a sestry.

Rozsah příbuznosti se se vyjadřuje se vyjadřuje tzv. koeficientem příbuznosti. Postup při jeho výpočtu je následující. Musíme si vypočítat součet generací, ve kterých se vyskytují společní předci, po odečtení jedné. Tato hodnota se pak srovná s tabulkou, ve které je uveden příslušný koeficient příbuznosti v %. Pokud je tento koeficient menší než 6,5%, nelze hovořit o příbuzenské plemenitbě. Například:



1. spojení dvou sourozenců

1. generace	2. generace	3. generace
A	C D	
B	C D	

Předek C se vyskytuje ve 2. generaci, jak u otce, tak u matky, tzn. součet $2 + 2 = 4 - 1 = 3$. Hodnotě 3 odpovídá podle zmíněné tabulky koeficient 12,5%. Pro předka D, vyskytujícího se rovněž ve 2. generaci u obou rodičů, je výpočet koeficientu stejný a rovná se také 12,5%. Součet obou hodnot vychází celkový koeficient příbuznosti při spojení bratra se sestrou 25%. Toto číslo udává průměrné zvýšení výskytu genově homozygotních zvířat proti těm, která nebyla příbuzensky spojována.

2. spojení otce s dcerou nebo matky se synem

1. generace	2. generace	3. generace
A	C D	
B	A E	

Předek A je z otcovy strany v 1. generaci, z matčiny v generaci 2., tj. $1 + 2 = 3 - 1 = 2$. Podle tabulky odpovídá hodnotě 2 koeficient příbuznosti 25%. Jde tedy o stejný stupeň příbuzenské plemenitby jako v případě páření dvou sourozenců.

3. spojení jedinců s více společnými předky

1. generace	2. generace	3. generace
A	C D	G H I J
B	E F	C K I L

Součet generací pro předka C činí $2 + 3 = 5 - 1 = 4$, koeficient příbuznosti pro hodnotu 4 je 6,25%. Pro předka I je součet generací $3 + 3 = 6 - 1 = 5$, pro hodnotu 5 je koeficient příbuznosti 3,125%. Součet obou koeficientů dává 9,375%.



4. otec pochází z příbuzenské plemenitby a je dále spojen se svoji dcerou

1. generace	2. generace	3. generace
A	C	F
	D	G
B	A	C
	E	I
		D
		H
		I

Otec A má součet generací na předka C $2 + 3 = 5 - 1 = 4$, tj. 6,25%. Pro spojení otce s dcerou platí součet generací pro předka A $1 + 2 = 3 - 1 = 2$, tj. 25%. V tomto spojení se ještě vyskytuje fena I, pro kterou platí součet generací $3 + 3 = 6 - 1 = 5$, tj. 3,125%. Součet všech vypočtených hodnot dává společný koeficient příbuznosti 34,375%, což je vysoký stupeň příbuzenské plemenitby.

5. jestliže se společný předek vyskytuje v rodokmenu 2x, avšak až ve 4. generaci, je součet $4 + 4 = 8 - 1 = 7$, což odpovídá koeficientu 0,8%, nemůžeme mluvit o příbuzenské plemenitbě.

Součet generací - minus 1	Koeficient příbuznosti v %
2	25
3	12,5
4	6,25
5	3,125
6	1,56
7	0,80
8	0,40
9	0,20
10	0,10

Pozn.: Příbuzenská plemenitba je dobře použitelná tehdy, pokud se pracuje s chovným materiálem po genetické stránce známým !

Pozn.: Pokud hodnoty koeficientu příbuzenské plemenitby nepřesahují 10%, jde jen o mírnou příbuzenskou plemenitbu. Pokud hodnoty koeficientu příbuzenské plemenitby činí 25% a více, jde o velmi blízkou a z praktického hlediska až nebezpečně úzkou příbuzenskou plemenitbu !

Selekce a selekční postupy

Selekce je metoda chovatelské práce, která umožňuje používat k dalšímu chovu jen zvlášť vybraných jedinců a uplatnit jejich vlastnosti v potomstvu. Bez účinné selekce a vhodné metody plemenitby není cílevědomá šlechtitelská práce vůbec myslitelná. Cílem selekce je produkce nové generace zvířat, která by byla lepší než generace předchozí.

Typy selekce

a/ stabilizační - při ní vyřazujeme jedince s extrémními hodnotami v daném znaku nebo vlastnosti. Tento typ selekce uplatňujeme při výběru psů a fen do chovu na výstavách např. podle kohoutkové výšky. Do chovu nezařazujeme ani jedince přerostlé, ani jedince nedorostlé v rámci stanovaných hodnot. Cílem takové selekce je snížit variabilitu plemene

b/ destruktivní (dvojsměrná) - je opakem selekce stabilizační. Při ní si vybíráme extrémní jedince v daném znaku, a tak vlastně šlechtíme dva odlišné rasy, typy apod.

c/ direkcionální - nasměrovaná na výběr jedinců, kteří nejvíce odpovídají našim ideálům. U belgických ovčáků je to výběr směrem k co nejdokonalejšímu, všestrannému, lehce ovladatelnému a cvičitelnému psu líbivého, standardního zevnějšku

Selekční postupy

1. Selekce tandemová - při ní se nejdříve vybírají jedinci k další plemenitbě podle jednoho znaku, a až tímto znakem disponuje celá populace nebo alespoň její podstatná část, tak je výběr veden podle dalšího znaku atd. Tento postup se v praxi málo využívá

2. Selekce podle nezávislých výběrových úrovní - při tomto selekčním postupu se stanoví limity pro jednotlivé znaky a vlastnosti a v chovu se využívá jen těch zvířat, která těchto limitů dosáhnou. Je to způsob selekce používaný u pracovních plemen psů zcela běžně. Limity udávají podmínky pro zařazení psů a fen do chovu.

3. Simultánní selekce pomocí selekčních indexů. Seleční index je číslo, které udává nevýhodnost genotypu daného jedince v populaci, jinými slovy, je odhadem souhrnné plemenné hodnoty jedince, komplexním vyjádřením celkové plemenné hodnoty zvířete. Význam každého ze sledovaných znaků je vážen relativní hodnotou, při čemž se přihlíží ke genetickým a fenotypovým korelacím mezi těmito znaky. Konstrukce takového indexu je dosti náročná. Někdy ovšem postačí index zcela jednoduchý, jako je např. bodový index, kde jde o celkový součet bodů za jednotlivé znaky. Každý znak je podle své důležitosti vyjádřen určitým počtem bodů. Jde o moderní velmi progresivní selekční postup.

Abychom zvoleným selekčním postupem dosáhli co nejrychleji žádaného cíle - zlepšení potomstva v požadovaných znacích a vlastnostech, je třeba vybírat rodičovské páry ke vzájemnému spojování podle jejich genotypů. Víme, že to, co můžeme na zvířeti pozorovat (exteriér, výkon), je jeho **fenotyp** - vnější vyjádření **genotypu** v podmínkách prostředí. Úspěch selekce však záleží v umění využít selekce genotypové. Pro selekci jsou především rozhodující ty vlastnosti, které jsou vysoce dědivé.

Můžeme vycházet z jednoduchého závěru : pes výborného fenotypu nemůže mít špatný genotyp. Platí to však i naopak : Pes výborného genotypu ve špatných podmínkách nebude nikdy výborného fenotypu !!! Proto musí být selekce taková, abychom poznali nejlepší genotypy v populaci a dovedli je vhodnou kombinací znaků a vlastností využít k produkci ještě lepšího potomstva. K poznání genotypů jednotlivých chovných jedinců, které využíváme



v reprodukci, nám slouží nejrůznější metody. Obecně je nazýváme metody kontroly dědičnosti.

Možnosti a rizika příbuzenské plemenitby

Jedno z nejdůležitějších témat v souvislosti s genetikou je v chovatelství bezesporu příbuzenská plemenitba (Inzucht, Inbreeding). Je to metoda chovu často zatracovaná, jindy naopak upřednostňovaná, jeden chovatel v ní vidí ten největší přínos ve svém chovu, jiný ji pokládá za původ toho nejhoršího, co v chovu existuje. Nicméně příbuzenská plemenitba je pouze jednou z běžně používaných metod v chovu. Její výsledky záleží především na tom, s jak kvalitním chovným materiálem se pracuje a jak dalece chovatel rozumí zákonům dědičnosti. Pokud chovatel použije po genetické stránce kvalitní chovné jedince, pak je výsledek dobrý. Pokud chovatel dobře nezná ten „svůj genetický materiál“ a použije nevhodné jedince, je zřejmé, že výsledek musí být špatný. V zásadě je zřejmé, že platí všeobecně uznávané pravidlo, že příbuzenská plemenitba, je metodou kontroly genetického zdraví populace. Příbuzenská plemenitba je nutná, pokud chceme udržet určitý typ daného plemene, pokud chceme upevnit znak, který je pro naše plemeno žádoucí či vyžadovaný, stejně tak kdyby nikdo nepoužíval příbuzenské plemenitby, existovalo by podstatně méně psích plemen.

Co je tedy, jednoduše řečeno, podstatou příbuzenské plemenitby? V zásadě jde o opakování se některých předků v rodokmenu určitého jedince. Znamená to, že pes pocházející z příbuzenské plemenitby, bude mít v rodokmenu méně předků než jedinec z nepříbuzenské plemenitby. Dále je jasné, že vlohy onoho opakujícího se předka (může být jeden i více) budou u potomstva „nahuštěny“ – „koncentrovány“. V praxi jde tedy o to, že při příbuzenské plemenitbě jsou spolu spojováni jedinci, kteří mají mezi svými předky jednoho či více předků stejných – společných, jsou to tedy jedinci navzájem příbuzní. Potomci z takového spojení v sobě budou mít nahromaděny vlohy společného předka (nebo více předků) a bude se mu (jim) více podobat než předkům ostatním. A nyní zpět k základům genetiky.

V jádře každé normální tělní buňky jsou patrné v době jejího dělení pentlicovité až tyčinkovité útvary – chromozomy. V těchto chromozomech jsou v řadě za sebou (lineárně) umístěny geny, vlohy, základní hmotné jednotky, nositelé dědičnosti. Pro nás je to dostatečná informace, pokud pochopíme, že geny jsou nejmenší jednotky dědičné informace. Na chromozomu má každý gen své určité místo. Každý znak je podmíněn nejméně jedním párem vloh, genů. Párové vlohy, též alelomorfny faktory nebo krátce alely, v jednom vlohovém neboli alelickém páru, jsou každá odjinud. Jedna pochází od otce a druhá od matky. To znamená, že polovina celé vlohové výbavy jedince je od jednoho a druhá od druhého z rodičů. V jednom vlohovém páru mohou být vedle sebe dvě alely pro určitý znak úplně stejné, stejnocenné, anebo mohou být vedle sebe dvě alely různé, nestejnocenné. Jsou-li různé, je-li každá jiná, pak jedna převládá nad druhou, dominuje nad ní (to je alela dominantní), a druhá alela své párové partnerce ustupuje, je vůči ní recesivní. Za této situace říkáme, že jedinec je pro daný znak, znak příslušným alelovým párem ovládaný, založen heterozygotně. Jsou-li vedle sebe ve vlohovém páru dvě stejnocenné alely, je jejich nositel pro příslušný, tímto alelickým párem ovládaný znak založen homozygotně. Přitom mohou být vedle sebe dvě úplně stejné alely dominantní, jako dvě stejné alely recesivní. V prvním případě je takový jedinec pro daný znak (ovládaný alelovým párem) založen dominantně homozygotně, v druhém případě je založen recesivně homozygotně. Spojí-li se spolu dva homozygoti pro určitý znak, ať už dominantní nebo recesivní, dají potomstvo, které bude všechno v tomto znaku založeno homozygotně. Jestliže se ale spojí dominantní homozygot s recesivním homozygotem (pro určitý znak), dají potomstvo, které bude všechno v daném znaku založeno



heterozygotně. Díky koncentraci vloh určitých jedinců ve vlohové výbavě potomstva chovaného příbuzensky přibývá potom v populaci homozygotů na úkor heterozygotů. Příbuzenskou plemenitbou se tedy koncentrují jak vlohy pro znaky žádoucí, tak vlohy pro znaky nežádoucí. V tom je tedy ona „výhoda“ a zároveň „riziko“ příbuzenské plemenitby. O tom, že jsou v populaci vlohy recesivní povahy pro některé nežádoucí znaky, nemusíme totiž dlouho vůbec vědět. Dalo by se říci, že se tyto vlohy skrývají. Skryty zůstávají potud, pokud jsou v alelových párech (odpovídajících za příslušné znaky) spolu s nimi alely dominantní. Dominantní alela, převládající svým účinkem nad účinkem alely recesivní, nedovolí svojí ustupující párové družce, aby se projevila. Ta se může projevit až tehdy, když se setká se stejnou recesivní alelou. Přibývá-li příbuzenskou plemenitbou v populaci homozygotů (jak dominantních, tak recesivních), může se stát, že se v potomstvu najednou, jakoby „z ničeho nic“ objeví nežádoucí znak recesivní povahy. Pochopitelně – stejně tak se může stát, že se projeví znak žádoucí. Ne všechny nežádoucí znaky jsou podmíněny recesivními vlohami a ne všechny znaky žádoucí jsou podmíněny vlohami dominantními. Z toho plyne poučení: **příbuzenská plemenitba je dobře použitelná tehdy, když chovatel pracuje s chovným materiálem po genetické stránce známým. Je ale více či méně riskantní, pracuje-li chovatel s genetickým materiálem málo známým či zcela neznámým.**

Příbuzenská plemenitba může být různě intenzivní. Známe a rozeznáváme příbuzenskou plemenitbu mírnou, čili vzdálenou, kdy se spojují např. bratranec a sestřenice, příbuzenskou plemenitbu blízkou či úzkou, kdy se spojují např. sourozenci vlastní po jednom z rodičů, a konečně příbuzenskou plemenitbu nejužší – nazývanou též pokrevní plemenitba (incest), při které se spojují sourozenci vlastní po obou rodičích nebo rodiče s dětmi (syn s matkou, dcera s otcem). Skutečný stupeň příbuzenské plemenitby lze vyjádřit zcela přesně číselně matematicky a to koeficientem příbuzenské plemenitby. Hodnota tohoto koeficientu se počítá podle vzorce, který navrhl v r. 1922 Američan Sewell Wright. Tento vzorec vypadá na první pohled složitě, ale v praxi se dá výborně použít a jeho výhoda spočívá v tom, že je oproti jiným výpočtům zcela přesný a jednoznačný. Nejprve je zde vzorec v poněkud jednodušší formě:

$$F_x = (1/2)^{n+n'-1}$$

V tomto vzorci je F_x koeficient příbuzenské plemenitby určitého jedince, který hledáme a který chceme vypočítat, a symboly n a n' jsou čísla, která udávají, v kolikáté generaci nazpátek je společný předek na otcově straně rodokmenu (a) a v kolikáté je na straně matčině (n'). Řekneme-li např. že jedinec, jehož koeficient příbuzenské plemenitby chceme znát, má na otcově straně rodokmenu společného předka ve 2. generaci nazpátek a na straně matčině ho má ve 3. generaci nazpátek, můžeme počítat:

$$F_x = (1/2)^{2+3-1} = (1/2)^4 = 1/16 = 0,0625 = 6,25 \%$$

Hledaný koeficient příbuzenské plemenitby je tedy 0,0625 anebo pro praktičtější vyjadřování – 6,25 %.

Podle tohoto celkem jednoduchého vzorce můžeme počítat vždy, pokud máme v rodokmenu jednoho společného předka. Co však potom, když budou v rodokmenu jedince, který nás zajímá a jehož koeficient příbuznosti chceme zjistit, předkové dva? Nyní již Wrightův vzorec úplný, z něhož víme, že koeficient příbuzenské plemenitby jedince, který má ve svém rodokmenu více společných předků, je roven součtu koeficientů příbuzenské plemenitby pro jednotlivé společné předky. Dejme tomu, že v rodokmenu určitého psa máme dva společné předky. Jeden je na straně otce ve 2. generaci a na straně matky v generaci třetí



nazpátek. Druhý je ze strany otce také ve 2. generaci zpět a na straně matky ve 4. generaci zpět. Vypočítáme tedy koeficient prvního a potom druhého společného předka a sečtením obou dílčích výsledků zjistíme celkový koeficient příbuzenské plemenitby psa, který nás zajímá. Kdyby byli společní předkové tři, počítali bychom obdobně. A tak se dostáváme k úplnému Wrightovu vzorci:

$$F_x = \Sigma [(1/2)^{n+n'-1}]$$

Řecké písmeno Σ znamená součet dílčích hodnot, vypočítaných postupně podle výrazu v hranaté závorce pro jednotlivé společné předky. A tak se podíváme ještě dál. Co když je některý společný předek sám produktem příbuzenské plemenitby? Musíme tedy vzít jeho rodokmen a opět vypočítat jeho koeficient příbuzenské plemenitby, zcela stejně jako v prvním případě. Budeme hledat, kde, ve kterých generacích nazpátek na otcově i matčině straně, se vyskytuje společný předek, a potom počítat podle vzorce:

$$F_A = (1/2)^{n+n'-1}$$

Zde je nutné rozlišit koeficient indexem F_A , abychom od sebe jednotlivé jedince rozeznali. Předpokládejme, že vypočítáme hodnotu koeficientu příbuzenské plemenitby tohoto společného předka $F_A = 3,125\%$ (jinak 0,03125). Co s touto hodnotou uděláme? Připočítáme k ní 1 a tímto součtem vynásobíme hodnotu koeficientu příbuzenské plemenitby psa, který nás zajímá. Opět stejně jako na začátku. Budeme tedy mít tyto hodnoty: vypočítaný koeficient příbuzenské plemenitby společného předka - F_A / zvětšíme o 1 ($1 + 0,03125 = 1,03125$), a tímto číslem vynásobíme hodnotu koeficientu příbuzenské plemenitby psa, který nás zajímá F_x . Tu vypočítáme podle známého vzorce:

$$F_x = (1/2)^{n+n'-1}$$

Takže pokud máme psa, kdy po výpočtu zjistíme, že jeho koeficient příbuzenské plemenitby je 0,0625, musíme tuto hodnotu znásobit hodnotou F_A zvětšenou o 1 – tedy hodnotou 1,03125, což dává 0,06445 čili 6,445%. A nakonec se podívejme, jak vypadá Wrightův vzorec úplně celý:

$$F_x = \Sigma [(1/2)^{n+n'-1} \cdot (1 + F_A)]$$

Nyní tedy známe přesnou hodnotu koeficientu příbuzenské plemenitby určitého jedince, vypočítali jsme si ji, ale k čemu nám je? Vyjadřuje v procentech stupeň použité příbuzenské plemenitby. A je to hodně nebo málo? Pokud hodnoty koeficientu příbuzenské plemenitby nepřesahují 10%, jde jen o mírnou příbuzenskou plemenitbu. Pokud by ale hodnoty koeficientu příbuzenské plemenitby činily 25% nebo více, šlo by o velmi úzkou a z praktického hlediska až nebezpečně úzkou příbuzenskou plemenitbu. Na druhé straně je nutné si uvědomit, že při těchto hodnotách koeficientu příbuzenské plemenitby (25% a více) je třeba se obávat zvýšené úmrtnosti štěňat, snížené životaschopnosti, atd.

A ještě poznámku. Generace v rodokmenech se počítají tak, že rodičovská je nultá, prarodičovská první, praprarodičovská druhá, atd. Dále známe-li koeficient příbuzenské plemenitby určitého jedince, můžeme vypočítat – našťastí docela jednoduše – podle prostého vzorce, který navrhl opět S. Wright, koeficient homozygotnosti určitého jedince. Tento koeficient homozygotnosti se značí f a počítá se podle vzorce:



$$f = 0,5 (1 + F) \cdot 100$$

Zde **F** je koeficient příbuzenské plemenitby. Tedy příklad. Máme psa, jehož koeficient příbuzenské plemenitby je 0,0625 (6,25%). Počítáme:

$$f = 0,5 (1 + 0,0625) \cdot 100 = 53,125$$

Stupeň homozygotnosti tohoto jedince, vzniklého příbuzenskou plemenitbou, vyjádřený koeficientem homozygotnosti, je 53,125%.

K výpočtu koeficientu příbuzenské plemenitby podle Wrightova vzorce je třeba znát hodnoty mocnin jedné poloviny. Zde je jejich přehled:

$(0,5)^2 = 0,2500$	$(0,5)^8 = 0,0039$
$(0,5)^3 = 0,1250$	$(0,5)^9 = 0,0019$
$(0,5)^4 = 0,0625$	$(0,5)^{10} = 0,0009$
$(0,5)^5 = 0,0312$	$(0,5)^{11} = 0,0004$
$(0,5)^6 = 0,0156$	$(0,5)^{12} = 0,0002$
$(0,5)^7 = 0,0078$	$(0,5)^{13} = 0,0001$

Pokud nechceme složitě počítat podle Wrightova vzorce, je jeho stanovení možné podle následující jednoduché tabulky.

	0.	1.	2.	3.
0.	-	0,2500	0,1250	0,0625
1.	0,2500	0,1250	0,0625	0,0312
2.	0,1250	0,0625	0,0312	0,0156
3.	0,0625	0,0312	0,0156	0,0078

Je-li v rodokmenu příbuzensky chovaného jedince pouze jeden společný předek, určuje v tabulce vyhledaná hodnota přímo hodnotu koeficientu příbuzenské plemenitby. Je-li v rodokmenu určitého jedince víc společných předků, stanoví se koeficient jeho příbuzenské plemenitby jako součet hodnot, vyhledaných v tabulce pro jednotlivé společné předky. Pokud by byl některý společný předek sám produktem příbuzenské plemenitby, je třeba veličinu, nalezenou v tabulce, vynásobit hodnotou koeficientu příbuzenské plemenitby tohoto předka (kterou pro něho opět vyhledáme v tabulce) zvětšenou o jednu.

Koeficient příbuzenské plemenitby pro určitého předka, vyskytujícího se v rodokmenu jedince na obou stranách, otce i matky, se stanoví takto:

1. V rodokmenu jedince, jehož koeficient příbuzenské plemenitby hledáme, si očíslováme generace předků odleva doprava tak, že rodičovská generace je 0., generace prarodičů 1. atd.
2. Vyhledáme v rodokmenu všechny společné předky, psy a feny, vyskytující se na obou stranách rodokmenu a určíme, v kolikáté generaci nazpět se objevují na straně otce a v kolikáté na straně matky.
3. Hodnotu koeficientu příbuzenské plemenitby pro určitého společného předka zjistíme tak, že v záhlaví tabulky hledáme číslo generace, v níž se společný předek nachází na straně otce a vlevo hledáme číslo generace, v níž se společný předek nachází v rodokmenu na straně matky. Hodnota, příslušející k těmto číslům, udává koeficient příbuzenské plemenitby jedince, který nás zajímá pro daného společného předka (je-li v rodokmenu jen



tento jediný společný předek, je to přímo hodnota koeficientu příbuzenské plemenitby, kterou hledáme).

Jiný – velmi jednoduchý – způsob stanovení koeficientu příbuzenské plemenitby uvedl František Horák. Je-li součet generací, v nichž se objevuje společný předek v rodokmenu na straně otce a matky, zmenšený o jednu roven dvěma, je koeficient příbuzenské plemenitby jedince, který nás zajímá, roven 25% (=0,2500), nevyskytuje-li se v rodokmenu již žádný společný předek. Je-li součet generací, v nichž se společný předek nachází na obou stranách rodokmenu, zmenšený o jednu roven třem, činí hodnota koeficientu příbuzenské plemenitby (není-li již v rodokmenu žádný další společný předek) 12,5% (=0,1250) atd. viz tabulka:

2	25%	0,2500
3	12,5%	0,1250
4	6,25%	0,0625
5	3,13%	0,0312
6	1,56%	0,0156
7	0,8%	0,0078
8	0,4%	0,0039
9	0,2%	0,0019
10	0,1%	0,0009

Je-li v rodokmenu jedince, který nás zajímá, více společných předků, zjistíme jeho koeficient příbuzenské plemenitby sečtením hodnot, nalezených v tabulce pro jednotlivé společné předky. Pokud by některý ze společných předků byl sám produktem příbuzenské plemenitby, bylo by třeba hodnotu zjištěnou v tabulce násobit hodnotou jeho koeficientu příbuzenské plemenitby zvětšenou o jednu.

Tedy – podstatou příbuzenské plemenitby je opakování se některých předků v rodokmenu příbuzensky odchovaného jedince a že toto opakování má za následek koncentraci vloh a jimi podmíněných znaků u jedinců pocházejících z příbuzenské plemenitby. Přitom se samozřejmě koncentrují jak vlohы žádoucí, tak vlohы nežádoucí. A proto není příbuzenská plemenitba sama o sobě ani dobrá ani špatná, je to neutrální metoda plemenitby. Její úspěch či neúspěch je dán vlohovým založením chovných jedinců, výchozího chovného materiálu, se kterým se pracuje.

Jsou-li v chovu použita zvířata geneticky zdravá, která nenesou nežádoucí vlohы, lze očekávat dobrý výsledek, ovšem jen za předpokladu, že ani u společného předka (nebo společných předků) takových jedinců se nevyskytovaly žádné závažné vady či nedostatky. Použijí-li se však k příbuzenské plemenitbě zvířata s nějakou exteriérovou vadou nebo jedinci, u jejichž společného předka (společných předků) nebo sourozenců se vyskytoval nějaký závažný nedostatek, nelze očekávat dobrý výsledek. Proto není příbuzenská plemenitba použitelná tam, kde není dostatek spolehlivých údajů o společných předcích nebo sourozencích pářených jedinců. Lze ji použít jen tehdy, když je jisté nebo alespoň velmi pravděpodobné, že chovná zvířata nenesou žádné vlohы pro nežádoucí znaky.

Zde je třeba zdůraznit, že údaje obsažené v rodokmenech jsou po této stránce nedostatečné. Navíc je třeba vzít v úvahu fakt, že mnoho jedinců, kteří se narodí s nějakou vadou, je krátce po narození utraceno a o jejich existenci se nikdo nedozví. Podobně celá řada psů a fen postižených nějakou vadou se nikdy nedostane na výstavu či na svod, takže i oni unikají evidenci. O tom, že sama o sobě není příbuzenská plemenitba špatná, svědčí



skutečnost, že veškerá psí plemena, která vznikají, musela v počátečních fázích svého vzniku nutně projít obdobím velmi úzké příbuzenské plemenitby, která jediná dokáže požadované šlechtěné znaky geneticky upevnit a stabilizovat. Bez příbuzenské plemenitby by nikdy žádné plemeno nemohlo vzniknout. A zde musíme znovu opakovat, že nejužší příbuzenská plemenitba je metodou kontroly genetického zdraví populace.

V chovatelské praxi může mít příbuzenská plemenitba dvě různé formy. Jde o příbuzenskou plemenitbu liniiovou nebo stupňovanou. Při chovu v linii se spolu spojují jedinci, v jejichž rodokmenu vystupuje stále stejný určitý vynikající předek. Mluvíme tedy o příbuzenské liniiové plemenitbě na tohoto předka. Stupňováním se rozumí stále opakované spojování určitého jedince s jeho potomky, např. psa – vynikajícího plemníka s jeho dcerou, vnučkou, pravnučkou. Jinak řečeno, stupňování je vlastně opakovaná pokrevní plemenitba. Chov v linii je základem zvláštní formy příbuzenské plemenitby – liniiové plemenitby. Smyslem a účelem liniiové plemenitby je zachování vysokého stupně příbuznosti k určitému vybranému předkovi vynikajících vlastností a exteriéru. Liniiová plemenitba může být relativně mírnou příbuzenskou plemenitbou. Jestliže se potomci vynikajícího jedince spojují se zvířaty nepříbuznými, mají jeho vnuci asi jen 25% jeho vloh. Součet vloh tohoto vynikajícího předka se v dalších generacích dále půlí, takže po 3 – 4 generacích se jeho vliv prakticky zcela ztrácí. A právě tomu lze liniiovou plemenitbou zabránit.

Liniovou plemenitbou se vytváří a udržuje plemenná (chovná) linie, která se v případě blízké příbuznosti jejich příslušníků nazývá linií příbuzenskou. Chovná linie je skupina zvířat uvnitř plemene, geneticky velmi vyrovnaná, která pochází ze společného předka, je mu příbuzensky blízká a má shodné vlastnosti, které ji odlišují od ostatních příslušníků plemene.

Většinou trvá chovná linie 4 – 6 generací, pak bývá zpravidla nutné přistoupit ke spojování příslušníků různých linií (tzv. meziliniiová plemenitba) nebo k osvěžení krve. Za rodiče se při liniiové plemenitbě volí zvířata, jež jsou obě (pes i fena) v úzkém příbuzenském vztahu k vynikajícímu společnému předkovi, ale jinak jsou navzájem jen málo příbuzná nebo nemají společné předky vůbec.

Při liniiové plemenitbě se plemeno člení na jednotlivé skupiny, chovné linie, z nichž každá je spřízněna s určitým vynikajícím předkem. Zde je třeba upozornit na rozdíl mezi linií chovnou (plemennou) a linií genealogickou (rodokmenovou). Genealogickou linií se rozumí pouhý výčet samčích předků některého jedince. Proto tato linie nemá vlastnosti charakterizující chovnou linii, její příslušníci se často vyznačují různými genotypy i fenotypy, různým genetickým založením i různým exteriérem. Liniiová plemenitba na určitého jedince by se měla používat tím intenzivněji, čím je tento jedinec kvalitnější. Tím je dána nesmírná důležitost správné volby nejlepších zvířat – zakladatelů chovných linií. Tito jedinci musí být voleni velmi pečlivě a zodpovědně, a to nejen podle svých vlastních exteriérových kvalit. Musí být důkladně prověřeni i po stránce rodokmenné a co do kvalit svých vlastních sourozenců.

Liniovou plemenitbu lze považovat za vcelku nejvhodnější formu příbuzenské plemenitby vůbec a je rozhodně daleko vhodnější než neřízené formy příbuzenské plemenitby. Příbuzenská plemenitba může být v rámci plemene (populace) úspěšná jen tehdy, je-li uskutečňována opravdu cílevědomě. To je možné jen za předpokladu jasného vytyčení chovatelského cíle. Při tom je řízená neboli plánovitá příbuzenská plemenitba jednoznačně vyšší formou plemenitby než plemenitba nepříbuzenská – náhodné spojování jedinců. Náhodné spojování dvou jedinců je vůbec nejjednodušší forma chovu. Může vést k získání (zcela náhodnému) několika vynikajících jedinců (vedle jedinců průměrných a podprůměrných), ale nemůže vést ke zlepšení úrovně celého plemene. Při neustálém náhodném připařování vzájemně nepříbuzných jedinců dochází totiž k neustálému štěpení



dědičně založených znaků, což se projevuje širokou paletou fenotypů. Jinými slovy – produkty náhodného spojování jsou, zvláště v porovnávání s produkty plánovité příbuzenské plemenitby, velmi nevyrovnané. Tak často vyhledávaná úplně nepřibuzná spojení, jež mají být zárukou kvality potomstva, nejsou ve skutečnosti nic jiného než spojení, z nichž sice mohou vzniknout docela kvalitní a někdy i špičkoví jedinci, ale stejně dobře z nich mohou vzejít jedinci průměrní a podprůměrní.. Stručně řečeno – vrhy štěňat z náhodných spojení, které jsou ještě dnes namnoze nejužívanější metodou plemenitby, jsou velmi nevyrovnané. Jediné, co může takové spojení přinést, je určité zvýšení životaschopnosti potomstva, to ovšem bývá často „zapláceno“ ztrátou některých exteriérových kvalit. Nežádka jsou potom produkty krytí domácích špičkových fen prvotřídními zahraničními plemeníky zklamáním. Po stránce exteriérové skutečně často nedosahují ani úrovně produktů běžného domácího chovu a na výstavách nesklízejí vavříny. Přesto jsou chovně hodnotní. Jsou cenní tím, že vedou určitou krev a jsou využitelní v dalším chovu. Ovšem, jsou-li správně chovně využíváni.

Spojením dvou naprosto nepřibuzných jedinců se vlastně uskuteční něco jako osvěžení krve. Při příbuzenské plemenitbě by se k osvěžení krve mělo přistoupit tam, kde se začnou projevovat různé znaky přešlechtěnosti, ale i tyto příznaky by měly být posuzovány s rozvahou. V praxi je zřejmé, že z přešlechtění mají chovatelé mnohdy až panický strach a jeho stín vidí strašit všude. Proto, a ze strachu z degenerace, dávají přednost náhodnému nepřibuznému spojování feny a psa. To ovšem skutečné zlepšení úrovně plemene přinést nemůže. Ovšem správně volené a uskutečněné osvěžení krve by mělo zvýšit životaschopnost potomstva (je-li to skutečně nutné), aniž by podstatně ovlivnilo dědičné založení, a to jak pokud jde o znaky morfologické, tak pokud jde o vlastnosti podmiňující výkon. Jak toho dosáhnout? Například prostorovou izolací. Osvěžení krve lze dosáhnout např. použitím vzdáleněji příbuzného pleménika, který je chován v odlišných podmínkách (to je zmiňovaná prostorová izolace). Díky této metodě by mělo být tímto postupem dosaženo žádoucího efektu (zvýšení životaschopnosti), aniž by podstatněji ovlivnilo dědičné založení potomstva. Není-li tato možnost, je potřeba použít pleménika zcela nepřibuzného. Je samozřejmé, že zde k ovlivnění dědičného založení více či méně dojde. Pak jde ovšem o to, aby toto ovlivnění znamenalo jen příliv žádoucích genů, populaci jako celku prospěšných. Volbě vhodného partnera musí být věnována největší pozornost, přičemž nestačí např. znát jeho rodiče. Je nutno vědět co nejvíce i o jeho dalších příbuzných, sourozencích, apod. To znamená udělat pořádnou genealogickou analýzu. To je vlastně studium rodokmenu, jež v praxi celkem logicky znamená, začít s průkazem původu. Tady se zjistí, které předky má určitý jedinec ve svém rodokmenu. Jsou zde i některé údaje o těchto předcích. Povětšinou jsou to však údaje málo podstatné (udělení titulu, splnění zkoušky), nevypovídající o skutečné kvalitě zvířat téměř nic. Tedy např. k údaji o výstavním ocenění. Jistou orientační hodnotu snad má, ale uvědomíme-li si, že posuzování psů na výstavách a jejich hodnocení je relativní (v určité konkurenci, na méně obeslané výstavě, může pes získat výborné ocenění a titul, v konkurenci náročnější, může stejný pes získat „dobrou“,...apod.), vidíme, že stavět na tomto údaji v chovu nelze. Mnohem více vypovídají, tam, kde se užívají, bonitační kódy v průkazech původu, ovšem ten, kdo rodokmen studuje, musí kódu rozumět, případně musí mít možnost jej rozluštit. Údaje, které by z chovatelského hlediska byly nejhodnotnější, v průkazech původu nebývají. Nicméně dá se tu něco vyčíst. Obdivuje-li někdo rodokmen určitého psa, hovoří-li o krvi, kterou pes vede, poukazuje zpravidla na množství předků ověřených nejzvučnějšími tituly, jež jsou v průkazu uvedeni. To samo o sobě vede k domněnce, že jedinec s předky takových titulů, bude vynikajícím přínosem pro chov. Ale nakupení těch nejčestnějších titulů samo o sobě vynikající kvalitu potomků takového jedince nezaručuje. Je třeba přihlídnout k tomu, jak je příslušný jedinec odchován – z jaké plemenitby pochází. Přirozeně, z čistokrevné, to je samozřejmé, ale je to plemenitba nepřibuzenská (náhodná),



příbuzenská nebo dokonce liniová....taková informace už je nesmírně cenná a ukazuje, co můžeme v chovu očekávat. Jedinec pocházející z náhodného spojení, byť by byl sebekrásnější a měl sebevíc otitulované předky, se v chovu příliš neprosadí. Nemůže – záhy se v populaci rozplyne (jeho vlohy) a kdyby nakryl sebevíc fen, nic v populaci prokazatelně nezanechá. Plemeník (a ovšem i fena), který je produktem příbuzenské plemenitby a vyznačuje se určitými kvalitami, může dát chovu mnohem víc! A co ještě – nadále lze na něj chovat. Takový jedinec se může stát zakladatelem linie, jež ponese jeho znaky. Její příslušníky, vysoce prošlechtěné v určitých znacích, lze potom ve snaze po dalším zkvalitnění chovu spojit s příslušníky jiných podobných linií v rámci meziliniové plemenitby.

Dlouhodobě uskutečňovaná příbuzenská plemenitba, zvláště úzká, může mít za následek objevení se určitých dědičně založených negativních znaků. Objeví-li se tyto nežádoucí znaky jen v menší míře nebo jsou celkem mírné, hovoří se o přešlechtění. Jde o znaky zeslabené konstituce, snížení životnosti a snížení odolnosti vůči chorobám. Vyšší stupeň objevení se nežádoucích znaků – projev letálních nebo semiletálních vloh (faktorů), které podmiňují dědičné vady znemožňující postiženému jedinci normální život nebo způsobují úmrtnost v různých raných obdobích života – se nazývá degenerace. Ani přešlechtění ani degenerace se není třeba obávat, pracujeme-li s chovným materiálem dobře známým a geneticky zdravým. Ale i při ne zcela dobře známém genetickém založení chovných jedinců není třeba se přešlechtění obávat za předpokladu, že se příbuzenská plemenitba uskutečňuje cílevědomě a rozumně. V praxi je lépe se vyvarovat několikrát se po sobě opakované příbuzenské plemenitby (stupňování). Pokud je k liniové plemenitbě, nejvhodnější formě příbuzenské plemenitby, použito zvířat v genotypu prostých nežádoucích vloh, jsou obavy z degenerace zbytečné. Přešlechtění a degeneraci lze navíc předejít plánovitým občasným osvěžováním krve, případně plemenitbou cizorodou. Při cizorodé plemenitbě jde o spojování jedinců navzájem nepříbuzných, kteří ovšem sami jsou produkty příbuzenské plemenitby a pocházejí každý z jiné inbrední linie. Tato forma cizorodé plemenitby se nazývá „topcross“. Jinou formou tohoto druhu plemenitby je „topincross“, při němž jde o spojení plemeníka, který je příslušníkem inbrední linie (a tedy produktem příbuzenské plemenitby) s neinbredními fenami, jež jsou produktem nepříbuzenské plemenitby. Pokud jde o osvěžení krve, je třeba připomenout, že se v praxi uskutečňuje někdy snad až příliš často a hlavně neuváženě. Jedinec, kterým má být krev osvěžena, by měl nést znaky a vlastnosti, jež jsou pro populaci jednoznačně přínosem. Proto takový do plemenitby zařazovaný jedinec musí být vybírán mimořádně pečlivě. Tím však věc nekončí. Musí být nadále pečlivě sledováno, kontrolou dědičnosti, do jaké míry se vlohy, které nový jedinec vnáší do populace, osvědčují. Neosvědčuje-li se jedinec v chovu, nezbyvá než ho bez milosti vyřadit. V praxi je toto řešení sice neoblíbené, ale z hlediska úrovně chovu zcela nutné!

Možnosti a rizika příbuzenské plemenitby - závěr

Pravděpodobně málokterému jinému tématu z oblasti kynologického chovatelství bylo věnováno tolik pozornosti jako příbuzenské plemenitbě (inbreeding). Je to metoda plemenitby tu zatracovaná, tu zase velebená, jednou považována za samospasitelnou a podruhé pokládána za neštěstí a příčinu všeho zlého, co se v chovu psů vyskytuje. Ve skutečnosti není příbuzenská plemenitba ani dobrá ani špatná, sama o sobě je neutrální, je to prostě jen jedna z metod čistokrevné plemenitby, metoda jako každá jiná. Její výsledky závisí na tom, s čím se pracuje, na kvalitě chovných psů a fen. Jsou-li použiti po stránce genetické zdraví a kvalitní jedinci, jsou výsledky dobré. Jsou-li použita zvířata geneticky méně kvalitní, zatížení různými genetickými vadami a nežádoucími vlohami, nemůže tento způsob plemenitby přinést



chovateli nic jiného než zklamání. Ne nadarmo se říká, že příbuzenská plemenitba je kontrolou genetického zdraví populace. A stejně tak je pravda, že kdyby nebylo inbreedingu, neexistovala by ani mnohá dnešní plemena.

Co je vlastně podstatou příbuzenské plemenitby? Je to opakování se některých předků v rodokmenu určitého jedince. Znamená to, že tento jedinec (produkt příbuzenské plemenitby) má v daném počtu generací méně předků než jedinec vzniklý náhodným pářováním. Dále je zřejmé, že vlohy onoho opakujícího se předka (nebo více předků) budou u jedince vzniklého příbuzenskou plemenitbou nahuštěny, koncentrovány. Prakticky to znamená, že při inbreedingu jsou spolu pářeny pes a fena, kteří mají mezi svými předky nějakého společného předka. Potomstvo takového spojení bude v sobě mít nahromaděny vlohy tohoto předka a bude se mu více podobat než předkům jiným.

Jak je to možné, nám objasní genová teorie dědičnosti. V jádře každé buňky jsou v době jejího dělení patrné pentlicovité útvary zvané chromosomy. V těchto chromosomech jsou určitým způsobem lokalizovány geny, vlohy - nositelé genetické informace. Každý znak či vlastnost, kterou můžeme u psa popsat či jinak charakterizovat, je podmíněn jedním párem vloh - genů. Každá vloha z tohoto páru pochází odjinud. Jednu získá potomek od matky, jednu od otce. To znamená, že na genové výbavě potomka se podílí oba rodiče stejným dílem. V jednom vlohovém neboli alelickém páru se mohou nacházet obě alely stejné, obě se podílí na fenotypovém projevu stejným dílem - v tom případě hovoříme o tom, že znak je založen homozygotně. V druhém případě jsou alely v jednom páru rozdílné, jedna alela převládá (dominantní) nad druhou (alela recesivní), hovoříme o založení heterozygotním. V případě heterozygotního založení mohou stát vedle sebe jak alely dominantní (dominantní homozygot), tak alely recesivní (recesivní homozygot). Spojí-li se mezi sebou dva homozygoti pro určitý znak, ať už dominantní nebo recesivní, dají potomstvo, které bude všechno založeno homozygotně. Jestliže se ale spojí dominantní homozygot s recesivním homozygotem (pro určitý znak), dají potomstvo, které bude všechno založeno heterozygotně. Díky koncentraci vloh určitých jedinců ve vlohové výbavě potomstva plemeněného příbuzensky, přibývá potom v populaci homozygotů na úkor heterozygotů. Příbuzenskou plemenitbou se tedy koncentrují vlohy a to jak vlohy žádoucí, tak vlohy nežádoucí. V tom je vidět riziko i výhody příbuzenské plemenitby. V každé populaci psů jsou určité vlohy pro nežádoucí znaky (různé genetické vady, jako např. kryptorchismus, neúplný chrup,...apod.), které se nemusí projevit i několik generací. Je to způsobeno tím, že tyto vady jsou v drtivé většině založeny recesivně, tudíž jsou skryté, neboť jejich účinek je tlumen alelou dominantní. Recesivní alela se projeví až tehdy, dojde-li k setkání s jinou recesivní alelou. Přibývá-li v populaci díky příbuzenské plemenitbě homozygotů, může se stát, že se ve zdánlivě zdravém chovu jakoby z ničeho nic objeví nežádoucí znak. Pochopitelně, může dojít i k tomu, že se projeví znak žádoucí. Z toho plyne, že příbuzenská plemenitba může být použita s výborným výsledkem, pracujeme-li s chovnými zvířaty po stránce genetické známými a zdravými. Opačný případ je více či méně riskantní.

Příbuzenská plemenitba může být různě intenzivní. Rozeznáváme příbuzenskou plemenitbu blízkou, středně vzdálenou a vzdálenou. Skutečný stupeň příbuzenské plemenitby, její míru či intenzitu lze vyjádřit dobře i číselně a to koeficientem příbuzenské plemenitby podle Wrightova vzorce:

$$F_x = (0.5)^{n1 + n2 - 1}$$

- v tomto vzorci je F_x koeficientem příbuzenské plemenitby určitého jedince a symboly $n1$ a $n2$ jsou čísla udávající, v kolikáté generaci nazpátek je společný předek na otcově straně rodokmenu ($n1$) a matčině straně ($n2$). Pro názornost jeden příklad: sledovaný jedinec má na



otcově straně rodokmenu společného předka ve 2.generaci nazpátek a na straně matky ho má ve 3.generaci nazpět. Můžeme tedy počítat:

$$F_x = (0.5)^{2+3-1} = (0.5)^4 = 0,0625 = 6,25\%$$

Hledaný koeficient příbuzenské plemenitby je tedy 0,0625 anebo - což je praktičtější, vyjádřeno v procentech 6,25%.

Podle tohoto celkem jednoduchého vzorce můžeme počítat vždy, máme-li v rodokmenu jen jednoho společného předka. Co však potom, když budou v rodokmenu sledovaného jedince společní předkové dva ? Budeme postupovat úplně stejně jako v předchozím případě, pro každého předka vypočteme vlastní koeficient; tyto koeficienty pak sečteme dohromady mezi sebou. Příklad: v rodokmenu určitého psa máme dva společné předky. Jeden je na otcově straně ve 2.generaci a na straně matčině ve 3.generaci. Druhý společný předek je na straně otce taktéž ve 2.generaci nazpět a na straně matky ve 4.generaci. Výpočet je následující:

$$1. F_x = (0.5)^{2+3-1} = (0.5)^4 = 0,0625 = 6,25\%$$

$$2. F_x = (0.5)^{2+4-1} = (0.5)^5 = 0,03125 = 3,125\%$$

součet obou: $F_x = 0,0625 + 0,03125 = 0,09375 = 9,375\%$

Kdyby byli společní předkové v rodokmenu tři i více, postupuje se stále stejně. A nyní něco blíže k různým stupňům příbuzenské plemenitby.

Blízká příbuzenská plemenitba

Názory na to, která vzájemná spojení jsou ještě příbuzenskou plemenitbou blízkou, která jsou příbuzenskou plemenitbou středně vzdálenou a která jsou plemenitbou vzdálenou, nejsou vždy jednotné. Za blízkou příbuzenskou plemenitbu jsou bez výjimky považována spojení otec - dcera, syn - matka a bratr - sestra.

Příbuzenská plemenitba OTEC - DCERA

Tento způsob plemenitby představuje případ, kdy připouštíme fenu s jejím vlastním otcem, tedy když plemeník kryje svoji vlastní dceru. Takovouto plemenitbu označujeme 1 - 2, neboť společný předek se v rodokmenu objevuje z otcovy strany v 1.generaci a z matčiny strany ve 2.generaci (viz obr. 1).

Od tohoto společného předka pochází celkem 75% genetického materiálu štěněte. Je to veškerá genetická výbava od otce a polovina genetické výbavy získaná od matky. Podívejme se na tuto plemenitbu z hlediska jednotlivých genů. Víme, že gen je v genetické výbavě každého psa zastoupen dvěma alelami: jednou od otce a jednou od matky. U příbuzenské plemenitby 1 - 2 pochází proto od sledovaného společného předka všechny alely získané od otce štěněte a polovina alel od matky štěněte. Znamená to, že v 50% genů je od sledovaného předka po jedné alele a v 50% genů pocházejí od sledovaného předka alely obě.

Příbuzenská plemenitba SYN - MATKA

Spojení syn - matka je s předchozím zcela obdobné. Společný předek se v rodokmenu vyskytuje ve 2.generaci ze strany otce a z matčiny strany v 1.generaci, toto spojení se tedy označuje 2 - 1.

Příbuzenská plemenitba BRATR - SESTRA



Toto spojení je spojením, při kterém se v rodokmenu vyskytují již dva společní předci. Tyto případy budeme podrobněji probírat později.

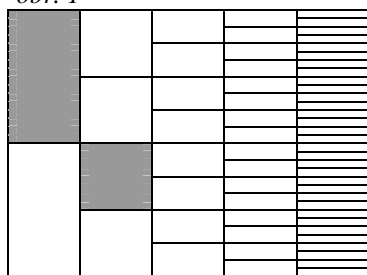
Kromě výše uvedených tří případů je vhodné uvést jako blízkou příbuzenskou plemenitbu i spojení 1 - 3 (viz obr. 2) a spojení 2 - 2 (viz obr. 3).

Spojení 1 - 3 je spojení, kdy plemník kryje svoji vlastní vnučku. Společný předek se proto vyskytuje v rodokmenu v 1. generaci ze strany otce a ve 3. generaci ze strany matky. Tento předek se podílí na genetickém materiálu štěněte 100% alel získaných od otce a 25% alel získaných od matky. Celkový podíl na genetickém materiálu potomka je proto 62,5%. Koeficient příbuzenské plemenitby je 12,5%.

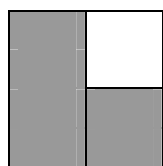
Obdobou příbuzenské plemenitby 1 - 3 je příbuzenská plemenitba 3 - 1. Jde o spojení, kdy je fena kryta svým vlastním vnukem.

Posledním případem, který se řadí do blízké příbuzenské plemenitby, je spojení 2 - 2. Společný předek se zde vyskytuje jak z otcovy, tak z matčiny strany ve 2. generaci. Možnosti jsou dvě: společný předek může být plemník (otec otce a zároveň i matky štěněte) a nebo chovná fena (matka otce i matky štěněte). Z obou možností je na obr. 3 znázorněna první varianta. Podíl předka na genetickém materiálu štěněte je v obou případech 50%, koeficient příbuzenské plemenitby $F_x = 12,5\%$.

obr. 1



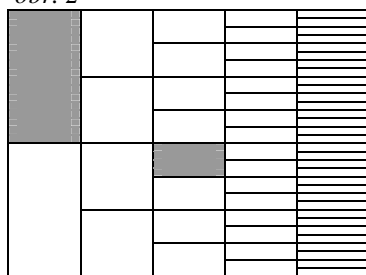
předek se v rodokmenu vyskytuje v generacích 1 - 2



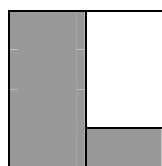
podíl předka na gen. materiálu:

100% alel získaných od otce
50% alel získaných od matky
75% celkem $F_x = 25\%$

obr. 2



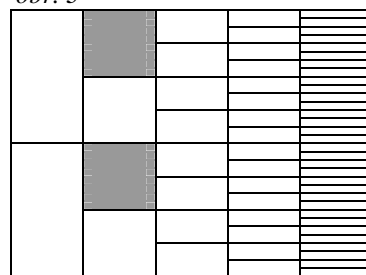
předek se v rodokmenu vyskytuje v generacích 1 - 3



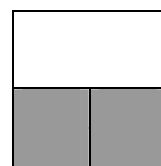
podíl předka na gen. materiálu:

100% alel získaných od otce
25% alel získaných od matky
62,5% celkem $F_x = 12,5\%$

obr. 3



předek se v rodokmenu vyskytuje v generacích 2 - 2



podíl předka na gen.

50% alel získaných od otce
50% alel získaných od matky
50% celkem $F_x = 12,5\%$

Středně vzdálená příbuzenská plemenitba

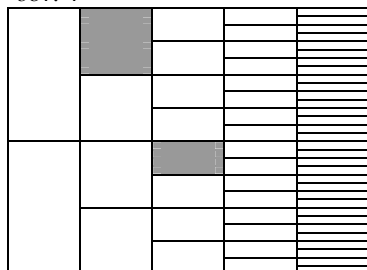
Jako středně vzdálenou příbuzenskou plemenitbu označujeme plemenitbu 2 - 3 (viz obr. 4), 2 - 4 (viz obr. 5) a 3 - 3 (viz obr. 6). S touto plemenitbou se v chovu psů setkáváme již celkem často a to i u vícečetných plemen. Snad nejdůležitější a nejmarkantnější rozdíl oproti blízké příbuzenské plemenitbě je rychlý pokles koeficientu příbuzenské plemenitby F_x na hodnoty okolo 5%.

Z uvedených hodnot na obrázcích vidíme, že zatímco příbuznost vyjádřená podílem předka na genetickém materiálu štěněte nám od nejužší příbuzenské plemenitby poklesla dvakrát až třikrát, problematický a často nežádoucí koeficient příbuzenské plemenitby poklesl 4 x až 8x. Z těchto důvodů se také středně vzdálená příbuzenská plemenitba jeví jako výhodný

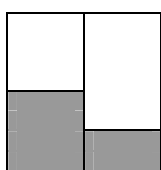


kompromis, na jedné straně přinášející výhody ze zachování ještě dosti vysoké příbuznosti k vynikajícímu předkovi, na straně druhé již značně omezující negativní vliv přílišného zvýšení homozygotnosti.

obr. 4



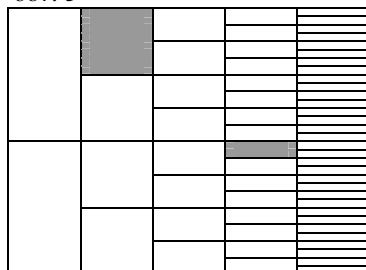
předek se v rodokmenu vyskytuje v generacích 2 - 3



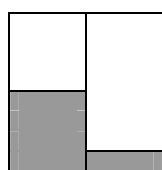
podíl předka na gen. materiálu: materiálu:

50% alel získaných od otce
25% alel získaných od matky
37,5% celkem $F_x = 6,25\%$

obr. 5



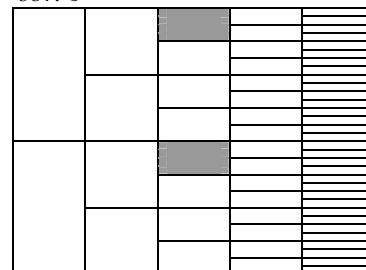
předek se v rodokmenu vyskytuje v generacích 2 - 4



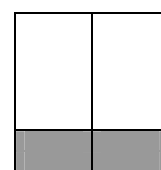
podíl předka na gen. materiálu:

50% alel získaných od otce
12,5% alel získaných od matky
31,25% celkem $F_x = 3,125\%$

obr. 6



předek se v rodokmenu vyskytuje v generacích 3 - 3



podíl předka na gen.

25% alel získaných od otce
25% alel získaných od matky
25% celkem $F_x = 3,125\%$

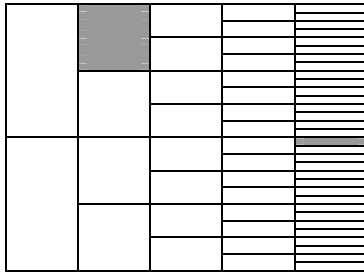
Vzdálená příbuzenská plemenitba

S tímto typem plemenitby se setkáváme zdaleka nejčastěji. Její ohraničení není také nijak ostré, naopak přechod mezi středně vzdálenou a vzdálenou plemenitbou je pozvolný a také druhá hranice, konvencí stanovená do 5.generace předků, není vždy bez výhrad přijímána. Obecně užívané čtyřgenerační průkazy původu totiž neumožňují odečíst příbuzenskou plemenitbu 2 - 5 (viz obr.7), 3 - 5 (viz obr. 8), 4 - 5 (viz obr. 9) a 5 - 5, což je pro některé chovatele často nepřijatelný nedostatek.

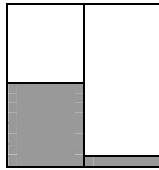
Ve skutečnosti se vzdálená příbuzenská plemenitba vyskytuje u většiny psů všech plemen, někdy samostatně, jindy doprovází plemenitbu blízkou nebo častěji středně vzdálenou a vůbec nejčastěji se setkáváme se vzdálenou příbuzenskou plemenitbou na několik předků současně.



obr. 7



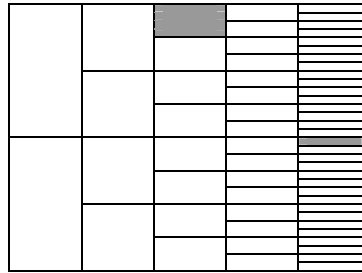
předek se v rodokmenu vyskytuje
v generacích 2 - 5



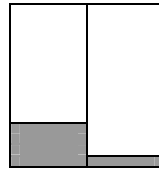
podíl předka na gen. materiálu:
materiálu:

50% alel získaných od otce
6,25% alel získaných od matky
28,125% celkem $F_x = 1,5625\%$
0,1953%

obr. 8



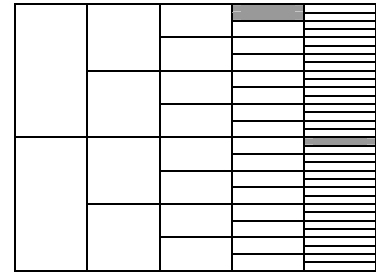
předek se v rodokmenu vyskytuje
v generacích 3 - 5



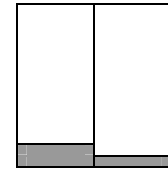
podíl předka na gen. materiálu:

25% alel získaných od otce
6,25% alel získaných od matky
15,625% celkem $F_x = 0,7812\%$

obr. 9



předek se v rodokmenu vyskytuje
v generacích 4 - 5



podíl předka na gen.

12,5% alel získaných od otce
6,25% alel získaných od matky
9,375% celkem $F_x =$

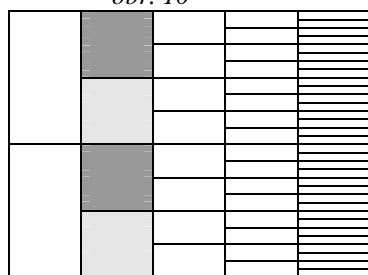
Příbuzenská plemenitba na dva společné předky

Příbuzenská plemenitba BRATR - SESTRA

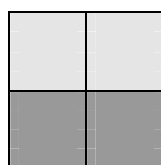
Spojení bratr - sestra patří mezi klasické případy úzké příbuzenské plemenitby, zároveň však je také případem, kdy se v rodokmenu vyskytují dva společní předci. Oba tyto předci jsou v rodokmenech štěnat ve druhé generaci, tuto příbuzenskou plemenitbu můžeme proto označit jako příbuzenskou plemenitbu 2 - 2, 2 - 2 (viz obr. 10). Tato forma příbuzenské plemenitby je složena ze dvou příbuzenských plemeniteb 2 - 2. Můžeme dokonce říci, že je jakýmsi součtem těchto dvou plemeniteb, neboť řada charakteristik se zde sčítá (např. koeficient příbuzenské plemenitby F_x).

Charakteristika příbuzenské plemenitby 2 - 2 je vysvětlena výše. Společný předek se vyskytuje na obou stranách rodičů ve druhé generaci předků štěnat. Buď šlo o pleménika nebo chovnou fenu. V obou případech platí stejné charakteristiky: podíl předka na celkovém genetickém materiálu činí 50%, koeficient F_x je roven 12,5%. Spojení bratr - sestra je z genetického hlediska, jak již bylo řečeno, kombinací obou možností, tedy příbuzenské plemenitby 2 - 2 na pleménika a příbuzenské plemenitby 2 - 2 na chovnou fenu. Štěnata - potomci této dvojnásobné příbuzenské plemenitby proto mají 50% celkového genetického materiálu od společného předka - pleménika a druhých 50% celkového genetického materiálu od druhého společného předka - chovné feny. Koeficient příbuzenské plemenitby F_x se v případech na dva a více společných předků současně sčítá z dílčích koeficientů pro jednotlivé společné předky. V tomto případě máme společné předky dva (pleméník, chovná fena), koeficient F_x na každého z těchto společných předků je 12,5%. Součtem obou hodnot dostáváme $F_x = 25\%$.

obr. 10

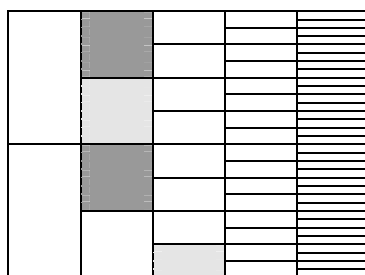


předci se v rodokmenu vyskytují v generacích 2 - 2 a 2 - 2 (bratr - sestra)

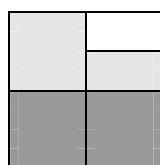


50% 25%

50% + 50% celkem $F_x = 25\%$
15,625%

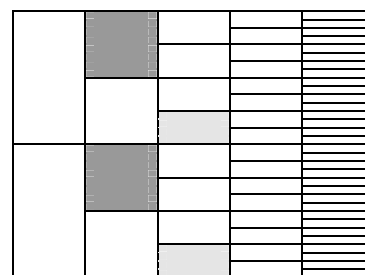


předci se v rodokmenu vyskytují v generacích 2 - 2 a 2 - 3

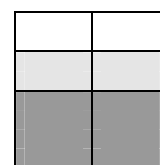


50% 12,5%

50% + 37,5% celkem $F_x = 18,75\%$



předci se v rodokmenu vyskytují v generacích 2 - 2 a 3 - 3



25% 25%

50% + 25% celkem $F_x =$

Dědičné choroby

Epileptické záchvaty u psů

Epileptické záchvaty se vyskytují u mnoha plemen psů, belgické ovčáky nevyjímaje. Naopak i u nás je v mnoha liniích tervuerenů i groenendaelů přenášen. K epilepsii u psa dochází ze tří důvodů:

1. dědičná epilepsie (genuinní), která je dědičná jako recesivní faktor
2. epilepsie, která se vyvine jako důsledek nervové psinky
3. epilepsie jako důsledek zranění mozku

U záchvatů uvedených pod číslem 2 a 3 vznikají záchvaty až po delší době od onemocnění či zranění.

Samozřejmě druhy epilepsie uvedené jako č.2 a č.3 nejsou dědičné! S jistotou lze u psa rozeznávat tři typy záchvatů: a) malý záchvat (petit mal)

b) velký záchvat (grand mal)

c) status epilepticus

V případě malého záchvatu se vyskytnou křeče jen u určitých skupin svalů na hlavě, eventuelně na krku. V lehkých případech jsou pozorovány tzv. žvýkácké pohyby s poměrně malým tvořením slin. Zvíře se může přitom normálně pohybovat. Tento záchvat trvá obyčejně jenom půl minuty, minutu či opravdu jen pár minut. Tento záchvat nezanechává žádné stopy na chování zvířete. Takové záchvaty se vyskytly u všech zvířat, která později měla velké záchvaty (jako předzvěst).

Velký záchvat je nejčastějším fenoménem záchvatu u psa. Tyto velké záchvaty začínají po krátké fázi částečných křečí, které se nadále zvětšují a násobí. Při tom je možné pozorovat:



1. počáteční fázi – trvající 7 – 10 sekund
2. klonicko-tonické křeče – trvají asi 40 sekund
3. pohyby končetin jako při běhu (při ležícím zvířeti trvají asi 45 sekund)
4. fázi rekonvalescence – návrat k normálnímu stavu

Po úplném návratu normální motoriky, činí zvíře pohyby do kruhu. Doba trvání celého záchvatu činí asi 95 sekund. Směr výše uvedených pohybů (kroužení) v průběhu 1. Fáze záchvatu a při ukončení záchvatu (v době rekonvalescence) tzn. vpravo nebo vlevo, souhlasí.

Při posledním jmenovaném druhu záchvatu – status epilepticus – dochází k enormně prodlouženému záchvatu nebo vzniká spojením za sebou následujících velkých záchvatů. Neustálé křeče vyčerpají energetickou potenci zvířete natolik, že toto zvíře nakonec hyne z důvodu křečí dýchacích svalů, přestává dýchat.

Epileptické záchvaty mohou vznikat spontánně nebo za určitých podnětů z prostředí. Tyto záchvaty byly pozorovány např. při vážení psů, při stříhání srsti, odběru krve, prohlídce zubů, apod. Při všech těchto situacích je společným jmenovatelem vzrušení psa. Při dalších pokusech s těmito zvířaty, které měly epileptický záchvat, bylo zjištěno, že pouhé vpuštění zvířete do prázdné místnosti – 3 x 3m – se u něj vybaví záchvat Latence (doba od vpuštění do začátku záchvatu) byla 20 – 30 sekund.

Dále bylo zjištěno, že v případech, kdy byla v místnosti přítomna ošetřovatelka, k epileptickému záchvatu nedošlo. Stejně tak, když byl v místnosti přítomen další pes, který sledovaného psa zaujal (hrál si s ním, očichával ho) – k záchvatu nedošlo, ale naopak v případě, že pes neměl o partnera zájem, záchvat vznikl. Ani další předměty rozestavené po místnosti nezabránilly vzniku záchvatu. Intenzivní činnost u zvířete, které trpí epileptickými záchvaty, působí jako zábrana vzniku záchvatu.

Epileptické záchvaty se vyskytují ve všech měsících roku, v jakémkoli období. U jednotlivých zvířat dochází takřka vždy k tzv. periodám (údobím), kdy lze záchvaty vypořadovat, které jsou určitými kratšími nebo delšími časovými údobími odděleny. Nikdy nebyla vypořadována epilepsie či její příznaky u štěňat. Často dochází k prvnímu záchvatu zhruba ve dvou letech psa. Jen u zvířat, kdy oba rodiče měli prokázanou epilepsii, dochází k prvním záchvatům podstatně dříve – asi v 6-ti až 7-mi měsících. Nejčastěji se první epileptické záchvaty vyskytly u psů až ve vyšším věku. V případě příbuzenské plemenitby (i nejužší) – pokud rodiče nejsou epileptičtí, bylo při pokusech zjištěno 25% jedinců, kteří epilepsii měli. Pokud oba rodiče epilepsii trpěli, u jejich potomků vždy došlo k prvním záchvatům před prvním rokem života. Bylo zjištěno, že v prvním případě (rodiče bez epilepsie) měli potomci záchvatů méně než potomci epileptických rodičů.

Nejdříve je tedy nutno konstatovat u předků, zda měli či neměli epilepsii (i jejich sourozenci). Pakliže zvířata pochází z příbuzenské plemenitby, je zde možnost častějšího výskytu epileptických záchvatů. Při sledování bylo zjištěno, že u mnohých druhů zvířat při použití liniové plemenitby mnoho zvířat epileptický záchvat měla. Lze se tedy domnívat (není to však zdaleka prokázáno), že samotná příbuzenská plemenitba by mohla „podporovat“ vznik jedinců s epileptickými záchvaty. Vznik jedinců trpících na epileptické záchvaty má recesivní charakter!

V českém chovu se epilepsie vyskytla u potomků ze spojení Kevin v. Dorado oud Sabbinge x Cita z Kremnických lúčok (groenendael), zcela nepochybně dědičná forma. Dále v chovu tervuerenů po feně Amira od řeky Ostravice. Je možné, že se objevila i v jiných liniích, ale chovatelé i majitelé si dávají velký pozor, aby se o takové skutečnosti příliš nemluvilo.



Oční choroby

Nejčastější dědičnou chorobou oka je zcela jednoznačně onemocnění sítnice, označované jako **progresivní retinální atrofie** (PRA). Jde o postupné odumírání speciálních buněk, vystylajících oční kouli a odpovědných za příjem světelných paprsků. Jednoduše řečeno, existují dvě základní formy tohoto onemocnění – generalizovaná a centrální, lišící se nejen klinickým nálezem, ale i formou dědičnosti. Generalizovaná forma se projevuje atrofií v periferních částech sítnice, středová část je nezměněna. Střed oka je zasažen při onemocnění psa formou centrální.

První příznaky PRA jsou majitelem pozorovány za šera a v době snížené viditelnosti. Pes se hůře orientuje, naráží do překážek, zornice psa je otevřená i při přímém dopadu světla do oka psa, zhoršuje se i periferní vidění psa. Poslední fází je zakalení čočky, které ještě více znemožní transparentci světelných paprsků sítnicí a onemocnění končí ztrátou zraku. Dědičnost tohoto druhu PRA je autosomálně recesivní, tj. jedinci postižení touto nemocí musí být v daném znaku recesivně homozygotní. Jedinci geneticky zdraví jsou dominantně homozygotní, ale největší hrozbou populace jsou heterozygoti, kteří jsou klinicky zdraví přenašeči PRA a nejdou odlišit od dominantních homozygotů. Proto je jedinou cestou kontrola populace s preferencí klinicky i geneticky zdravých zvířat. Diagnostikovat toto onemocnění lze již od devíti měsíců věku psa, ačkoli se tyto choroby nejčastěji projevuje až mezi třetím a pátým rokem života.

V souvislosti s PRA se často setkáváme s **kataraktem** – zákalem čočky. Toto onemocnění se patrně dědí recesivně s výskytem v nejrůznějším věku zvířete. Kromě dědičného původu onemocnění však lze její výskyt pozorovat i při orgánových onemocněních (cukrovka,...) a fyziologicky vyšším věku zvířete. Chirurgické odstranění je nejspolehlivější terapie kataraktu. Lze se také setkat s **luxací** či **subluxací** čočky s možností hereditárního původu. Také na rohovce, spojivce, slzném aparátu, čočce, duhovce i aparátu zabezpečujícím prodění tekutin v oku se lze setkat s řadou hereditárních onemocnění. Samozřejmě, že nejlepším zabráněním výskytu dědičných chorob je prevence – včasné vyšetření! Přestože se u nás tato oční onemocnění u belgických ovčáků vyskytují jen zřídka, každý chovatel i majitel by si měl uvědomit, jak důležité je zdraví chovné feny či používaného plemenička v chovu!

Genetické vady belgického ovčáka

Brian Wilcock

Pozn.: B.Wilcock je známým majitelem belgických ovčáků a vynikajícím patologem na veterinární univerzitě v kanadském Ontariu. Tento článek napsal jako doplněk ke své přednášce o genetických vadách, speciálně o očních poruchách u BO, kterou vedl 19.5.1989.

Byla doba, a není to tak dávno, kdy pouhá zmínka o tom, že by se u BO objevovaly nemoci či vady s genetickým podkladem, vyvolávala jen pohrdavé úsměvy u majitelů i chovatelů: "Taková hloupost - naši psi jsou zdraví, něco takového je jednoduše nesmysl!"

I kdybyste bydleli na Sibiři, slyšeli byste, že se tyto posměšné výkřiky mění ve varovné šeptání o výskytu epilepsie, dysplazie, depigmentace a očních chorobách. Proto vznikl tento stručný článek, aby pomohl chovatelům a majitelům v jejich snaze o zdravá zvířata, aby



nedocházelo k lhostejnému přehlížení přenášení genetických vad z generace na generaci stále ve větší míře.

Dědičné poruchy, vrozené poruchy a poruchy vyskytující se zvláště u nějakého plemene.....

...jsou tyto termíny synonyma? **NE, nikoli!**

Dědičné poruchy - jsou ty, které známe jako jediné - při přenosu defektních genů z rodičů na potomky. Pokud máme štěstí, porucha či vada je přenášena jediným genem (autosomálně dominantní) nebo párem genů (autosomálně recesivní), takže se dá matematicky vypočítat, jak bude daný dědičný znak postupovat v dalších generacích. Pokud bychom šli potom zpátky v rodokmenu, správnou analýzou bychom se museli dostat až k jedinci, který začal danou vadu přenášet. Tento typ poruchy či vady lze snadno eliminovat, pokud si to skutečně přejeme.

Vrozené poruchy - převažují více než bychom očekávali v určitých liniích, ale přesný vzorek či model, podle kterého bychom výskyt vady či poruchy v následujících generacích mohli určit, je nám neznámý (obvykle proto, že nejde o vliv genetických faktorů). Typickým příkladem vrozené vady je epilepsie.

Poruchy vyskytující se zvláště u určitého plemene - jsou ještě méně prostudovány a obvykle o nich víme pouze to, že určitá zvláštnost (např. přirozená /neprovokovaná/ agresivita) se prostě u některého plemene vyskytuje více než v celé "psí" populaci.

Čistokrevnost a poruchy jsou blízce spřízněny

Přes jakékoli chovatelské protesty, kříženci, voříšci - či jakkoli je chcete jinak pojmenovat - jsou zdravější. Farmáři, kteří užívají psy především pro jejich původní účel, tedy pro práci u stáda, naprosto běžně svoje psy kříží, aby dosáhli větší živosti a energie. V zásadě, riziko genetické vady je přímo úměrné vůči stupni odchylky při šlechtění od původního špicovitěho psa. U plemen s markantními rozdíly či odchylkami, jako např. maličkých "toy" plemen nebo naopak obrovských plemen či u ras s velmi zkráceným čenichem, můžeme zřetelně sledovat třeba pomalý, ale neustálý vzrůst genetických problémů.

To ovšem není překvapující, když si uvědomíme, že dědičné vady úzce souvisejí s extrémní stavby těla. Abychom odstranili tyto vady, museli bychom radikálně změnit stávající vzhled či povahové rysy plemene. Můžeme či spíš jsme schopni odchovávat geneticky zdravé buldoky?**ALE**... byli by to ještě buldoci???

To by mělo být tedy i úkolem pro nás chovatele belgických ovčáků, tedy vyhnout se extrémům: extrémní velikosti, bohatosti srsti, štíhlosti hlavy nebo čehokoli jiného. Nicméně belgický ovčák je relativně zdravé plemeno, protože člověk si zatím nevymyslel, že modernější či líbivější by bylo ze středně velkého psa udělat psa velkého, a naštěstí to ponechal na Matce - Přírodě!

Ale i když se vyvarujeme extrémů stavby těla, které by způsobily dysplazii, vykloubení česky nebo problémy s ramenním kloubem, jakákoli plemenitba přináší riziko skrytých vad, které se mohou projevit v linii třeba při užívání příbuzenské plemenitby. Musíme však přijmout fakt, že genetické vady se budou objevovat a rozšiřovat, pokud proti nim nebudeme aktivně bojovat. Jestliže se nebudeme zabývat tím, že náš pes zdědil nějakou drobnější oční vadu, dopadne naše plemeno jako kolie, kde je poměrně vysoké procento výskytu očních genetických vad. Pokud nebudeme vyřazovat z chovu zvířata s vyšším stupněm dysplazie, jediný mrštný pohyb (tolik potřebný u ovčáckého či pracovního plemene), který budou belgičani dělat, bude v jejich snech.



Protože samozřejmě nemůžeme a ani nechceme zastavit čistokrevný chov, musíme se rozhodnout, které vady či poruchy nejsou příliš závažné a které by naopak mohli více ohrozit naše plemeno. Musíme si pomoci testováním našich chovných jedinců a jejich potomstva, a objevit nějaký efektní kvalitní kontrolní systém založený na výsledcích našeho testování. Pomůže dobrovolné přezkušování nebo by mělo být takové testování nařízeno???

Na tuto otázku samozřejmě nemohu odpovědět. V zájmu každého chovatele by měl být chov zdravých a kvalitních zvířat, ale je to tak vždycky?!

Pojďme se podívat na některé vady blíže.

Oční vady

Postupná degenerace sítnice, šedý zákal a deformace očního víčka jsou poruchy u čistokrevných plemen nekontrolované a rozšířené. Nejméně polovina všech očních vad má genetický původ, mnoho z nich souvisí s přímo kosmetickými úpravami zvýrazňující rysy - jako vrásek z volné kůže, příliš malých očí či jejich hlubokým usazením, případně i s jejich výjimečným zbarvením.

U belgičanů se vyskytly případy šedého zákalu a obráceného očního víčka s následným zánětem rohovky. Mají také sklony ke zvláštnímu zánětu rohovky, o kterém se dlouho myslelo, že se vyskytuje pouze u německých ovčáků. Avšak zmíněné oční vady, stejně jako obávaná degenerace sítnice, se vyskytují pouze zřídka, a tak je skutečně nemusíme považovat za nebezpečné.

Depigmentace

Úplný úbytek pigmentu na pyskách, obličejí a tlapkách je rozšířený u tervuerena a groenendaela. U některých jedinců se pak pigment znovu může spontánně objevit. Tato víceméně estetická vada je rozsahově velmi různá. Není známo, zda tento náhlý depigmentační syndrom souvisí s dědičností slabého pigmentu pysků a tlamy projevujícího se od narození. Dědičný původ je neznámý, stejně jako přesné určení poruchy buněk, které mají za důsledek ztrátu pigmentu.

Dysplazie kyčelního kloubu

To je komplexní porucha, částečně genetická a zčásti ovlivnitelná, tzn. předpoklad pro tuto vadu má genetický původ, ale speciální dietou a cvičením můžeme docílit určitého zlepšení. Dysplazie se projeví pouze pokud štěně zdědí velké množství "špatných" genů. Tato polygenní dědičnost vysvětluje proč ve vrhu - ze spojení dvou zdravých jedinců (RTG - negativních) může být několik štěňat s dysplazií. Jeden nebo oba rodiče mohou být nositeli velkého množství genů. Protože každý z rodičů předává neodhadnutelný počet těchto genů na každé štěně, některá štěňata mohou mít jejich nadměrné množství a dysplazie se projeví. Přesto, pokud budete chovat pouze na zdravých fenách a psech s negativním RTG, značně snižujete riziko výskytu poruchy. Dysplazie se projevuje více u mohutnějších zvířat s velkými a málo osvalenými kostmi.

Takže rada je jasná: dávejte svá chovná zvířata rentgenovat, chovejte pouze na zdravých jedincích, kteří mají dobře vyvinuté svaly a středně těžkou kostru.

Povaha

Nevyrovnaná povaha je stále problémem číslo jedna u všech variant BO. Zatímco všichni souhlasíme, že agresivita i bázlivost jsou velkou chybou, zdá se, že se stále v praxi nemůžeme shodnout na "ideální" povaze belgičanů. Většina odborníků souhlasí, že temperament je "převážně vrozený", takže co bychom mohli chtít? Snad se různost našich požadavků na jedno plemeno příliš rozchází, chceme-li zároveň milého městského pejska,



samostatného ovčáckého psa, psa pro všestranný výcvik, psa jako pomocníka hendikepovaných lidí.....atd., ale přesto se každý chovatel musí rozhodnout o tom, jaké místo či cíl si vytyčí.

Veterináři i jiní odborníci z řad kynologie se shodují v tom, že se stále ještě najde dost belgických ovčáků, kteří nepatří do chovu pro svoji povahu (vzhledem ke standardu), i když zavřeme obě oči!

Epilepsie

Jakýmsi puncem této vady jsou pověsti, posměšky i rozpaky, pro její shodné jméno s lidskou nemocí. Epilepsie je jakási noční můra chovatelů psů : neexistuje žádný test, který by určil nositele či už nemocného jedince, dokud zvíře záchvat opravdu nedostane. Cesta přenosu je neznámá, ale velmi složitá. U psů se projeví třeba až v pozdějším věku, když už byli využiti v chovu, takže už tuto vadu mohli přenést na další generaci. I diagnóza klinických případů je velmi obtížná, obvykle je výsledkem laboratorních zkoušek a vyloučením ostatních možností. Nutně bychom potřebovali najít způsob, jak odhalit nemocná zvířata předtím než budou využita v chovu.

Samozřejmě genetické vady nemůžeme úplně odstranit nebo zrušit. Jsou vlastně nedílnou součástí čistokrevného chovu psů (a nejen psů), se kterou musíme počítat. A zde jsou tři body, které s mým článkem souvisí a měly by být brány v úvahu:

1. Stanovte si pořadí Vašich priorit, seznam genetických vad, na které by se chovatelé a majitelé BO měli zaměřit.
2. Snažte se získat u odborníků co nejvíce rad i doporučení, jak přezkoušet či otestovat každou jednotlivou vadu, abyste mohli stanovit její rozšíření.
3. Navrhněte nějaký systém (odměnný či postihový), který by podporoval systematické testování, na jehož základě by se vyřazovali z chovu postižení jedinci. Termín "postižení" je však sporný a může se kdykoli změnit!

Tlumení recesivních vad

Dědičně podmíněné nežádoucí znaky (nedostatky, vady) mohou být povahy dominantní nebo recesivní, převládající nad normálním stavem nebo mu ustupující. Ty nežádoucí znaky, které jsou podmíněny recesivní alelou, jež ustupuje účinku alely pro normální stav, působí v chovu největší těžkosti. S vadami a nedostatky podmíněnými vlohou dominantní není tolik problémů, neboť takové nedostatky lze účinně tlumit a frekvenci alely za ně zodpovědné snížit na minimum důslednou selekcí v podstatě během několika málo generací. Každý viditelně postižený jedinec totiž je nositelem vlohy odpovídající za vadu, má ji ve svém genotypu, a jeho zařazení do chovu by nutně způsobilo další šíření vady.

Pokud jde o vady a nedostatky podmíněné vlohami recesivní povahy, je situace poněkud složitější. Pro názornost označíme (obecně) recesivní vlohou odpovídající za vadu např. symbolem **n**, musíme si vlohou pro normální stav označit symbolem **N** (tedy dominantní). Potom víme, že jedinec vlohového založení (pro daný znak) **NN** bude vady prostý, nepostižený, geneticky zdravý (tedy nemá vlohou pro danou vadu a nemůže ji dále přenášet). Jedinec vlohově založený **nn** bude vadou postižen a může být při výběru z dalšího chovu vyřazen, protože postižení je na něm zevně patrné, rozpoznatelné. Horší je to s jedinci, kteří mají ve své vlohové výbavě jednu vlohou pro normální stav, dominantní - **N**, a jednu vlohou odpovídající za vadu, recesivní - **n**. Tito jedinci (heterozygoti pro příslušný znak) jsou zevně nerozlišitelní od jedinců normálních, geneticky zdravých, a to proto, že vlohá **N** převládá



svým účinkem (dominuje) nad vlohou **n**, nedovolí jí, aby se zevně projevila. Tito jedinci - na první pohled normální - nejsou z genetického hlediska zdraví, protože přenášejí a šíří (mohou a nemusí) nežádoucí vlohou (a znak, za nějž je tato vlohová zodpovědná) v populaci daného plemene - jsou to přenašeči vady.

A jak je tedy možné rozeznat mezi zevně normálními jedinci přenašeče od jedinců geneticky zdravých (čili jedince genotypu **Nn** od jedinců vlohového založení **NN**)? Je to možné jediným způsobem - genetickým pokusem, křížením, tj. takovým pokusným spojením dvou jedinců, které nám umožní přesvědčit se o vlohovém založení jednoho z nich. K takovému křížení, které nazýváme křížení testovací, používáme obvykle (jako druhého partnera krytí) jedince postižené vadou, který pochopitelně nemůže být jiného genotypu než **nn** (spojení se zdravým jedincem by nám mnoho neřeklo). Právě v tom je z hlediska praxe nesmírná potíž : i když by zkoušený jedinec byl geneticky zdravý, získali bychom z jeho spojení s jedincem postiženým vadou samé přenašeče (sice zevně normální, ale v dalším chovu rozhodně nepoužitelné). Kdyby byl zkoušený jedinec heterozygotního založení pro sledovaný znak, tedy přenašeč, dostali bychom z jeho spojení s jedincem vadou postiženým polovinu přenašečů a polovinu štěňat postižených, tedy vesměs jedince v dalším chovu nepoužitelné. Vystává tu etická otázka a problém - co s takovými zvířaty ?

Rozhodnout o tom, zda je k testovacímu křížení přistoupit či ne, nebývá snadné. Přesto je někdy v praxi nezbytné. Například za situace, že kvalitního, hojně používaného pleménka, začneme důvodně podezírat z přenašečství nějaké vady. Za takové situace máme v praxi tři možnosti. První je páření s fenou, která je příslušnou vadou postižena. Druhá možnost je páření s fenou, o které bezpečně víme, že je přenašečka. Jaká je třetí možnost ? Spojení testovaného (z přenašečství podezřelého) pleménka s jeho vlastní dcerou (lépe s jeho vlastními dcerami, abychom získali co nejvíce materiálu k hodnocení). Co nám takové spojení může ukázat...jestliže se mezi štěňaty, která měl pleméník se svou vlastní dcerou, objeví třeba jen jedno jediné vadou postižené, je jasné a neoddiskutovatelné, že zkoušený pleméník je přenašeč (přenašečkou je v takovém případě ovšem i jeho dcera, jinak by z jejich spojení nemohl vzejít postižený jedinec). Čím větší je počet štěňat, tím lépe, vzrůstá možnost přenašečství prokázat. I když mezi všemi štěňaty z nejužší příbuzenské plemenitby (v tomto případě je to vlastně kontrola genetického zdraví populace či její části) nebude ani jedno postižené, nemáme jistotu, že pleméník, je geneticky zdravý. Bohužel. Je totiž možné, že všechny dcery, s nimiž byl spáren, byly založeny vlohově tak, že genotyp jejich otce ve sledovaném znaku odhalit neumožnilo. Nelze neříci, že ani spojení testovaného jedince s jedincem známého genetického založení (genotypu) nemusí vnést vždy do situace jasno. Co když se postižený jedinec neobjeví ? Můžeme říci, že zkoušený jedinec není přenašeč ? Záleží na počtu štěňat, která jsme získali (z jednoho, případně opakovaného spojení). Velikost rizika špatného odhadu vlohového založení zkoušeného jedince (v procentech) v závislosti na počtu štěňat ukazuje následující tabulka (testovací páření s vlastními dcerami v ní není zahrnuto).

Bez teorie to nejde

Úspěšná chovatelská práce je založena na dvou opatřeních, na promyšleném výběru geneticky jistých jedinců jako rodičů následující generace (selekce, výběr) a na cílené kombinaci spojovaných partnerů (metody chovu). Základem selekce je chovatelská hodnota; volba metody chovu spočívá na znalostech o zákonitostech dědičnosti a reakcích. To, co dříve zkušení chovatelé chápali a používali intuitivně, je dnes postaveno na solidních vědeckých základech. To znamená jak statistickou metodiku (biometrii), založenou Galtonem, tak i znalosti v genetice populací, jejíž základy byly položeny Mendelem. Stanovení chovatelské hodnoty a procesu párování se řídí podle vlastností, na něž je chov zaměřen (cíl chovu), dále podle genetického složení a velikosti populace, a v neposlední řadě na organizačních strukturách, jež jsou k dispozici. Teoreticky úspěšné strategie často vůbec nelze používat, protože ty předpokládají ideální podmínky. Přehled podmínek naznačuje, že neexistují žádné jednoduché recepty, jež by šablonovitě pomohly vyřešit chovatelské problémy. Mnozí chovatelé těžko chápou, že přes veškerou jejich snahu nedochází v určitém znaku prakticky k žádnému zlepšení. Příčinou většinou bývá výše uvedená skutečnost, že rozpoznání skutečného genetického založení některého znaku je na základě fenotypu velmi nejisté, a tudíž i nejpřísnější výběr může mít jen omezený účinek, nebo bylo dosaženo určité úrovně (např. DKK), u které již žádné další zlepšení není prakticky možné. Některá chovatelská opatření se navíc projevují až po několika generacích, protože chovatelský úspěch ovlivňuje více faktorů. Během jedné generace lze dosáhnout teoreticky dosažitelného chovatelského výsledku (Chh), definovaného jako výsledek násobení tří veličin:

$$\text{ChV} = \text{H2} \times i \times \text{Q2}$$

Podle uvedeného vzorce je chovatelský výsledek závislý na heritabilitě (h^2), intenzitě výběru (i) a variabilitě znaku, vyjádřené variancí (Q^2). Heritabilita a variance jsou biologicky dány a chovatelé je nemohou nijak ovlivňovat. Tyto hodnoty musí být při přesném postupu nově stanoveny pro každé plemeno a každý znak. Intenzita selekce závisí na procentuálním podílu chovných zvířat, který je v každé generaci vybrán. Čím nižší je toto procento, tím vyšší je hodnota čísla „ i “ a tím vyšší je i pokrok, jehož lze v jedné generaci dosáhnout, protože výběr je přísnější. Abychom mohli rozumně vybírat, potřebujeme spolehlivou srovnávací základnu. Ta je dána průměrem plemene (PP) pro určitý znak. Dědičná genetická hodnota jednotlivého zvířete a chovná hodnota a chovná hodnota (ChH) se proto vždy udávají jako odchylka od průměru plemene. Tedy hodnota fenotypu (F) naměřená u zvířete je špatným měřítkem pro zjištění genetické hodnoty (ChH), přičemž spolehlivost závěru je udávána heritabilitou. Chovatelská hodnota se vypočítává z odchylky F od průměru plemene následovně:

$$\text{ChH} = h^2 \times (F - \text{PP})$$

Heritabilita se zde objevuje jako poměrný koeficient, který ukazuje, nakolik lze pozorovanou odchylku (v žádoucím či nežádoucím směru) od průměru plemene připsat vlivu dědičných faktorů. Vše, co zde bylo až dosud řečeno, lze shrnout do jediné věty „ Čím vyšší je heritabilita, tím významnější je zděděný podíl a tím jistější si můžeme být, že pozorovaná přednost zvířete je skutečně podmíněna geneticky“. Spočívá-li výběr na samotné selekci jednotlivců, jak je to v chovech psů běžné, máme přijatelnou pravděpodobnost, že jsou vybíraná opravdu nejlepší zvířata, pouze u znaků s velkou heritabilitou nebo u znaků, jež lze



klasifikovat do tříd. Protože se to týká především exteriérových vlastností, má samostatný chovatel jistotu, že dosáhne chovatelských úspěchů (ovšem jen v tom případě, že jsou pro něj nejpodstatnější pouze výsledky z výstav). U ostatních vlastností však prakticky nemůže počítat s uspokojujícím pokrokem v chovu alespoň do doby, dokud se u všech chovatelů neprosadí, aby byly přednosti a nedostatky všech chovných psů určitého plemene posuzovány podle jednotného systému, dokud nebudou centrálně pořizovány, vyhodnocovány, a výsledky nebudou zveřejňovány tak, aby byly dostupné pro všechny chovatele. Spolehlivost lze výrazně zvýšit vhodnými metodami, jež zde jsou označeny jako „rodinná selekce“. Nejspolehlivějších výsledků dosáhneme při kontrolách odchovů u velkých počtů potomků. Uvedené metody však předpokládají vysoký stupeň organizace a řízení chovu (i dostatek finančních prostředků), což znamená, že jejich používání v chovu psů je iluzorní.

Mnohému však lze dosáhnout za přijatelných nákladů například i vedením seznamu chovných psů, do něhož zaznamenáváme u jejich potomků výskyt chorob, jež vznikají na základě dispozic. Takový seznam je pak třeba pravidelně zveřejňovat pro všechny chovatele.

Přes veškeré námitky ohledně chovatelské základny, je třeba takové snahy některých poradců chovu podporovat všemi prostředky a pomoci jim k uplatnění. Dalším krokem by bylo aktivní vyloučení psů s podprůměrným potomstvem z chovu, jakmile je po nich dostatečný počet vrhů, aby bylo možné kvalitu jejich potomků posoudit. Protože někteří psi zanechávají po sobě velký počet potomků, je jejich význam pro genetický stav následujících generací mnohem větší než u fen, a proto by měly být veškeré snahy zaměřeny především na psy.

V chovatelských kruzích se neustále hovoří o nejrůznějších teoriích a „chovatelských receptech“, jež se mohou částečně obejít i bez genetických základů. Popsán tu byl především **liniový chov**. Volba systému párování se řídí podle účelu chovu. Má-li být dosaženo dobrého výsledku u vlastností s nízkou heritabilitou (např. velikost vrhu, odolnost proti chorobám), sahají chovatelé s úspěchem po tzv. kříženém chovu (hybridní chov), aby maximálně zvýšili efekt heterozygocie. Je-li třeba dosáhnout sjednocení vzhledu plemene, určitého typu, provádí se „čistokrevný“ chov. **Cílenou kombinací některých vynikajících předků, liniovým chovem, lze upevnit žádoucí vlastnosti na vysoké úrovni.** V extrémním případě lze vysokým stupněm příbuzenské plemenitby dosáhnout jednotného, stabilního genotypu, což bývá obvyklé u pokusných zvířat. Je třeba si uvědomit, že populace s vysokým stupněm příbuzenské plemenitby může fenotypicky vypadat nevyrovnaněji, než čistokrevná populace bez příbuzenské plemenitby, protože taková zvířata jsou mnohem náchylnější k chorobám a mnohem citlivější ke vlivům prostředí. Důvodem je ztráta genetické schopnosti přizpůsobit se různým podmínkám. Typickými průvodními znaky příbuzenské plemenitby jsou ztráta odolnosti a snížení výkonnosti. Proto je příbuzenská plemenitba vždy rizikem, není žádnou zárukou úspěchu a měli by ji používat jen zkušení chovatelé. Depresi, způsobenou příbuzenskou plemenitbou, můžeme chápat jako protiklad heterozygocie.

Názor, že „krajní linie“ v průkazech původu, což znamená nejvyšší linie předků (od otce přes dědečka) a nejnižší linie předků (od matky přes prababičku) a zpět do dalších generací, jsou účinnější než linie u jiných předků, není geneticky nijak podložen. Chovatelské linie bývají s oblibou odvozovány od špičkových hřebců především v chovu koní, jde však o pouhou snahu nějak rozčlenit populaci. Stejně málo lze genetickými argumenty podpořit vyšší jistotu dědičnosti některých znaků u „prepotentních“ předků - samců. Skutečnost, že se mohou vlastnosti vynikajících předků projevit po několika generacích spočívá v selektivním přístupu k potomstvu a v žádném případě nezáleží na žádných tajemných genetických silách těchto jedinců.



Hodnota „stromu předků“ (rodokmenu) dlouhého několik generací spočívá spíše ve fascinaci potenciálního kupce než v genetické záruce kvality. Vliv předka s každou generací klesá s mocninou čísla dvě a čím víc víme o bezprostředním předkovi zvířete, tím menší význam mají starší generace. „Čistokrevnost“ poskytuje záruku pro konstantnost vyjádření určitých znaků. V rámci variability plemene lze na základě znalostí o předcích činit závěry o vlastnostech určitého jedince pouze z hlediska výše uvedených zákonů dědičnosti. Jistotou je, že každý z rodičů se na genofondu svého potomka podílí 50% a v každé další generaci tento podíl klesá vždy na polovinu. Vynikající praprapředeck přenáší na své pravnučky v průměru pouze osminu své chovatelské hodnoty určitého znaku, to znamená heritabilitou vážné odchylky od průměru plemene. Pro určitého pravnučka to znamená, že uvedenou „osminu vynikající vlastností“ můžeme očekávat pouze s jistotou 12,5%. Taková informace samotná je proto jako výběrové kritérium naprosto bezcenná.

A ještě důležitou poznámku. Zdá se, že stále ještě mnoho chovatelů věří, že by fena mohla následkem nechtěného krytí psem jiného plemene přijít o svou čistokrevnost. Jestliže byla fena během jednoho hárání nakryta více různými psy, mohou být v jednom vrhu štěňata po několika otcích. Výskyt kříženců ve vrhu samozřejmě znehodnocuje jejich sourozence, protože jejich původ je pak pochybný, přičemž však každé štěně může nést genetický materiál pouze po jednom jediném otci. Imunogenetickými metodami a metodami molekulární genetiky by však bylo možné i v takovémto případě stanovit jednoznačně původ jednotlivých štěňat. „Pokleseček“ feny však v žádném případě nemůže ovlivnit genetickou čistotu potomků feny v dalších vrzích!

Závěr

Úspěšní chovatelé jsou na své chovatelské úspěchy právem hrdí a nechávají si jen velmi neradi nahlížet do karet. Fascinace chovem čistokrevného plemen spočívá z dost podstatné části ve snaze o dosažení dokonalosti a „zpracováním“ individuálních předností a nedostatků chovných zvířat. Protože byl „úspěch“ až dosud hodnocen především podle znaků o vysoké heritabilitě, měli chovatelé, jejichž výběrová kritéria byla zaměřena především na jednotlivé výkony chovných zvířat, úspěch prakticky zaručen. Jejich snaha ochránit si vlastní „náskok v chovu“ a jednat se svými chovnými zvířaty jako s uzavřeným celkem, aby zabránili narůstajícím zdravotním problémům, jež pozorujeme u všech plemen, a snaha vyměňovat si informace pouze selektivně je fatálním omylem, který vede pouze k celkovému zhoršení stavu plemene.

Snahu zabránit pořizování, vyhodnocování a zveřejňování dat o jednotlivých chovných psech (nebo snahu poskytovat pouze některá data) ze strachu o to, aby některý ze „špičkových“ chovných psů neztratil svoji hodnotu (což by se stát mohlo), je třeba z genetického i etického hlediska odsoudit. Úspěšné potírání chorob, jež jsou podmíněny dispozicí jedince, vyžaduje společný postup všech chovatelů a věcnou koordinaci jejich snah. Jedině tak lze u řady plemen zabránit narůstání chovatelských problémů, jež spočívají ve výše naznačených zákonitostech dědičnosti.

