Využití DNA profilu u psů

DNA profil nebo též genetický profil představuje u psů soubor genetických variant, které jsou unikátní a nezaměnitelné pro daného jedince.

GenoCan

Co je DNA profil?

DNA profil se často přirovnává k otisku prstu, který je pro člověka rovněž specifický a nemění se v průběhu času. Tím, že DNA profil obsahuje genetické varianty v sekvenci DNA, které se dědí z rodičů na potomky, využívá se i v identifikaci potomků nebo rodičů daného jedince. Pro zhotovení DNA profilu u psů se využívají podobné postupy jako u jiných zdravotních genetických testů a základním vzorkem pro testování je vzorek krve nebo bukální stěr. Mimo to je možné zhotovit DNA profil i ze vzorků spermatu psů, což rozšiřuje jeho využitelnost v oblasti umělého oplození - inseminaci.

DNA profil se nemění s věkem jedince ani s jeho zdravotním stavem. Je geneticky daný a zůstává stejný od narození až do smrti daného psa. Tento profil je totožný ve všech buňkách jedince, takže nezáleží na tom, zda se pro identifikaci odebere krev, bukální stěr, jiná tkáň nebo sperma. V tomto ohledu plní DNA profil podobnou funkci jako mikročip, který rovněž identifikuje daného jedince. Nicméně mikročip je cizí tělísko, které lze teoreticky vyoperovat, nebo může přestat fungovat. DNA profil si dané zvíře nosí stále s sebou.

K čemu se dá DNA profil využít?

Identifikace daného jedince
Primární využití DNA profilu je identifikace daného jedince. Pokud u psa odebereme bukální stěr a laboratoř vyhotoví DNA profil, při jakémkoliv dalším odběru tohoto psa získáme stejný DNA profil. DNA profil lze využít při ztrátě nebo krádeži psa. Pokud u daného psa máme již dříve vyhotovený a schovaný DNA profil, lze ho jednoznačně využít pro identifikaci kdykoliv v budoucnu. Tedy i v případě, že mikročip, který pes nese, přestane fungovat, lze prokázat identitu psa a provést nové čipování.

Ověření rodičovství
Dalším velkým využitím je ověření rodičovství (parentity), popř. jen ověření otcovství (paternity) nebo jen mateřství (maternity). DNA profil se totiž z půlky dědí, tedy matka i otec předá polovinu testovaných genetických variant svému potomkovi. Tak lze identifikovat, jestli jsou oba rodiče zapsáni v průkazu původu psa opravdu biologičtí rodiče daného štěněte. Jednoznačně. V případě umělé inseminace, která se u psů začíná stále více využívat, lze ověřit, že byla použita správná inseminační dávka (sperma) od daného psa pro oplození feny.

Ověření „čistý po rodičích"
Máte psa i fenu testované na deset různých genetických onemocnění? Pokud jsou oba „čistí" pro těchto deset onemocnění, znamená to, že nejsou přenašeči. V takovém případě lze potvrzením rodičovství prohlásit, že dané štěně je také čisté pro tato onemocnění, protože nemohlo od rodičů zdědit mutaci. V moderním genetickém testování se však stále častěji používají „balíčky" genetických testů specifických pro konkrétní plemeno. Místo testování genetických chorob jednotlivě, nabízejí laboratoře výhodné balíčky, které testují například deset genetických onemocnění dohromady za velmi příznivou cenu. Proto je na zvážení, zda raději dané štěně nepřetestovat tímto speciálním balíčkem a potvrdit si, že je vše v pořádku.

Zhodnocení genetické diverzity
Novější formát DNA profilu (ISAG 2020) umožňuje vyhodnotit genetickou diverzitu (rozmanitost) daného psa v rámci svého plemene. To je důležitý údaj umožňující kontrolu příbuzenského křížení. Vysoká genetická rozmanitost jednotlivců odráží, že se u dané linie psa příbuzenské křížení nevyskytovalo. Proč je to podstatné? Protože při ztrátě genetické rozmanitosti může dojít k tzv. inbrední depresi, tedy u geneticky příbuzných psů se mohou častěji objevovat škodlivé genetické varianty, které způsobují nemoci. Mezi příznaky inbrední deprese patří zdravotní problémy jako jsou snížená imunita a nízká reprodukční úspěšnost. Zodpovědné chovatelské postupy by měly upřednostňovat zachování genetické rozmanitosti, aby bylo zajištěno zdraví a vitalita plemene.

DNA profil dle ISAG 2006

ISAG 2006 je DNA profilový panel, který se již dlouhodobě používá k potvrzení identity a parentity. Tento panel obsahuje 21 variant známých jako STR (Short Tandem Repeat) markery (Obr. 1 vlevo). Tyto markery jsou vysoce variabilní, což ve většině případů umožňuje určení DNA profilu. V některých vzácných případech, kdy výsledky nejsou jednoznačné, je možné použít dodatečný panel obsahující přibližně 12 dalších markerů (Obr. 1 vpravo). Všechny laboratoře musí používat stejné markery a musí je stejně popsat, aby bylo možné porovnat DNA profily i z různých laboratoří. Přestože počet markerů v tomto panelu je pro identifikaci a ověření parentity dostačující, jejich omezené množství způsobuje, že je tento DNA profil považován za zastaralý.

Primární panel ISAG 2006		
Lokus	Alela 1	Alela 2
AHT121	98	112
AHT137	145	151
AHTh130	119	129
AHTh171	233	235
AHTh260	254	254
AHTk211	87	95
AHTk253	288	290
Amelogenin	Y	X
CXX279	124	126
FH2848	238	238
INRA21	105	105
INU005	124	124
INU030	150	154
INU055	212	218
REN105L03	231	235
REN162C04	202	202
REN169D01	212	218
REN169O18	162	166
REN247M23	268	272
REN54P11	234	238
REN64E19	153	153

Obr. 1 - DNA profil dle ISAG 2006. V levém sloupci je název konkrétního STR markeru, které laboratoře testují, vpravo pak výsledná sestava pro daný marker. Každý jedinec má dvě kopie každého markeru, odděleno lomítkem.

DNA profil dle ISAG 2020 (prémiový)

ISAG 2020 je nový DNA profil, který relativně nedávno schválila Mezinárodní společnost pro zvířecí genetiku (ISAG – International Society for Animal Genetics). Tento profil je často laboratořemi označován jako prémiový. ISAG 2020 je postaven na testování přibližně 231 genetických variant, známých jako SNP (Single Nucleotide Polymorphism) markery (Obr. 2).

Na rozdíl od STR (Short Tandem Repeat) markerů používaných v ISAG 2006, které jsou vysoce variabilní, SNP markery nejsou tak variabilní, avšak díky výrazně vyššímu počtu testovaných markerů je spolehlivost identifikace jedince a ověření parentity u ISAG 2020 velmi vysoká a přesná.

Navíc tento rozsáhlý počet markerů umožňuje nejen přesné určení identity a parentity, ale také vyhodnocení genetické diverzity jedince. Toto vyhodnocení lze využít k porovnání s ostatními jedinci daného plemene a k výběru vhodných jedinců pro páření, což je důležitý nástroj pro zlepšení genetického fondu a zdraví populace.

Doporučení pro chovatele

Genetický profil je užitečným nástrojem v chovu psů. Mnohé chovatelské kluby doporučují vyhotovení DNA profilu a v některých klubech je testování chovných jedinců dokonce povinné. Například Klub chovatelů rhodéských ridgebacků (KCHRR) vyžaduje vyhotovení DNA profilu pro zařazení do třídy elitní. Je třeba upozornit, že genetické profily ISAG 2006 a ISAG 2020 nejsou navzájem porovnatelné, protože každý z nich testuje jiné markery. Pro ověření paternity je tedy nezbytné, aby DNA profil krycího psa a štěněte byl ve stejném formátu.

Vzhledem k přesnosti a výhodám nového DNA profilu ISAG 2020, zejména pak možnosti stanovit genetickou diverzitu, je rozumné, aby chovatelé přešli na tento novější formát. Udržování obou profilů v oběhu může být nepraktické a způsobit problémy s nekompatibilitou. Je na chovatelských klubech, aby se k této problematice vyjádřily a podaly doporučení, případně rovnou stanovily, jaký profil vyžadují. Rozhodnutí by mělo být koordinováno v rámci chovatelských klubů daného plemene i na mezinárodní úrovni, protože krytí a plánování vrhů často probíhá napříč zeměmi.

• Mgr. Miroslav Horňák, Ph.D.

Typ analýzy	ISAG 2006	ISAG 2020
Genetická identita jedince	✓	✓✓
Ověření maternity	✓	✓✓
Ověření paternity	✓	✓✓
Genetická diverzita (heterozygotnost)	✗	✓
Predikce heterozygotnosti ve vrhu	✗	✓



Mgr. Miroslav Horňák, Ph.D.

dokončil v roce 2010 studium molekulární biologie a genetiky na Masarykově univerzitě v Brně. Pracoval jako molekulární genetik na Výzkumném ústavu veterinárního lékařství v Brně. Během své výzkumné profese publikoval několik vědeckých článků v oblasti veterinární genetiky.

V roce 2014 vyvinul unikátní genetický test predispozice pro ridge, který umožňuje chovatelům rhodéských ridgebacků odhalit riziko narození štěňat bez ridge. Později založil a provozuje soukromou genetickou laboratoř GenoCan, která se zaměřuje na vývoj nových genetických testů pro psy různých plemen pro prevenci jejich genetického zdraví.

www.genocan.eu
email:info@genocan.eu
www.facebook.com/genocan.eu

Prrémiový panel ISAG 2020)												
SNP markery												
001_012	GG	AG	GG	AG	AA	GG	AG	GG	AA	CC	AA	AG
013_024	AG	AA	AG	GG	GG	AA	GG	AG	GG	GG	AA	AG
025_036	AA	GG	AA	AG	GG	AG	AG	GG	AG	AG	GG	AG
037_048	GG	AG	CC	AA	AG	AG	AA	AG	AG	AC	AA	GG
049_060	GG	CC	AG	AC	AA	AA	AG	AC	AA	AA	AG	AA
061_072	CC	CC	GG	AG	AG	GG	AG	AG	GG	GG	CC	AC
073_084	AG	CC	AA	AG	CC	AA	GG	AG	AG	AA	AG	AA
085_096	AA	AG	GG	AA	AA	AG	CC	AG	GG	GG	AA	GG
097_108	AA	AA	GG	GG	AG	CC	AA	AA	AG	AG	AA	AG
109_120	AG	AA	CC	GG	AG	AG	AA	GG	GG	AG	GG	GG
121_132	AA	AG	GG	AA	GG	AA	AA	AG	AG	GG	AA	AG
133_144	GG	AG	AG	GG	AG	AG	AG	AA	AG	AA	AA	AG
145_156	GG	AG	GG	AG	GG	AG	AC	GG	AA	AA	AG	AG
157_168	AG	AG	GG	AA	AC	GG	AA	AG	GG	GG	CC	AG
169_180	AG	GG	CC	AG	GG	AA	AG	GG	GG	GG	AA	AG
181_192	..	AG	GG	AA	CC	AA	AG	AA	AG	AG	AG	AG
193_204	AA	GG	AA	AA	AG	AG	GG	AA	GG	AA	AG	AA
205_216	AG	AA	AG	AG	AG	AC	AG	GG	AG	AA	AG	AA
217_228	AG	AA	AG	AC	AG	AC	AG	AA	AA	CC	AG	
229_230	CC	AC										
sex	X	X										

Obr. 2 - DNA profil dle ISAG 2020. V levém sloupci jsou uvedeny v číselném pořadí jednotlivé markery, výsledná sestava je uvedena vpravo. Je uvedeno vždy 12 SNP markerů na řádek. K tabulce je nutná i legenda s pojmenováním každého markeru - pro úsporu místa nyní neuvedena. Každý jedinec má dvě kopie každého markeru (2 písmenka).

