

Yhdistyksemme on osallistunut pilottiprojektiin nimeltä Mean Kinship.

Projektin tarkoitus oli kartoittaa leonbergienkoirien keskimääräisiä sukulaisuussuhteita ja luoda työkalu kasvattajille avuksi, monimuotoisuuden parantamista varten.

Koirat on jaoteltu eri luokkiin keskimääräisen sukulaisuussuhteensa perusteella. Vihreän listan ensimmäinen koira omaa alhaisimman mean kinship -arvon (keskimääräinen sukulaisuussuhde) ja oranssin listan viimeinen omaa korkeimman mean kinship -arvon.

Jalostustoimikunta pyytää kuitenkin huomioimaan, että koirille määritetyt statukset eivät rajoita koirien jalostuskäyttöä eikä yhtäkään jalostukseen kelpavaa koira ole syytä tuloksensa takia jättää pois jalostuksesta. Monimuotoisuuden parantamiseksi sen sijaan parituskumppanin valintaan kannattaa kiinnittää entistä tarkempaa huomiota. Mihinkään ylilyönteihin ei pidä raportin takia sortua.

Ulkomailta jalostusmateriaalia harkitessa tai hankittaessa on syytä huomioida kyseisen koiran sukutaulu tarkkaan, koska esim. Ranskassa on paljon koiria, jotka ovat läheistä sukua suomalaisille oranssin listan koirille, eivätkä kyseiset koirat silloin tuo apua Suomen tilanteeseen.

Suomen Leonberginkoirat ry
Jalostustoimikunta

KESKIMÄÄRÄINEN SUKULAIKUUS JA LEONBERGINKOIRIEN GENEETTINEN HISTORIA

Dr. ir. Pieter Oliehoek - www.dogsglobal.com (suomentanut Sallamari Hiltunen, Sanna Roste-Torniainen ja Piia Granqvist)

Tämä raportti on tehty yhdestä tärkeästä syystä. Koirarodut ovat menettämässä geneettistä monimuotoisuuttaan. Tämän menetyksen johdosta rodut menettävät myös kykynsä kehittymiseen ja vielä tärkeämpänä, rodut ovat yhä alttiimpia rotutyypillisille sairauksille, sukusiitokselle ja geneettiselle taantumalle. Huono uutinen on, että tällä hetkellä juurikaan mikään rotu ei ole onnistunut välttämään tätä ongelmaa. Asiaa vastaan on ollut käytössä vain yksi keino, joka harvemmin haittaa rotua, mutta ei myöskään auta pelastamaan monimuotoisuutta.

Sisäsiittoisuuden välttäminen: vaikka intuitiivisesti voitaisiin ajatella, että välttämällä sisäsiitosta voitaisiin pelastaa monimuotoisuus, tämä ei pidä paikkaansa. Säännöt joilla kielletään vaikka veli-sisar-, vanhempi-jälkeläis -paritukset, eivät vaikuta millään tavalla monimuotoisuuden pelastamiseen. Yksikään tieteilijä joka sanoo, että sisäsiittoisuuden välttäminen pelastaa monimuotoisuuden, ei ymmärrä vielä konservatiogenetiikkaa. Olkaa hyvä ja ohjatkaa heidät puoleeni (Dr. ir. Pieter Oliehoek).

Vaikka nämä keinot eivät juurikaan edesauta pelastamaan geneettistä monimuotoisuutta, on myös menettelytapa, joka on paljon potentiaalisempi: keskimääräinen sukulaisuus (Mean Kinship). Keskimääräinen sukulaisuus tarkoittaa eläimen arvoa verrattaessa nykyiseen elossa olevaan populaatioon; se on niiden keskimääräinen (mean) suhde (kinship) populaatioonsa. Keskimääräinen sukulaisuus on tärkein konservatiiossa (suojelussa) käytetty keino, jota käyttävät eläintarhat pyrkimyksissään pelastaa uhanalaisten eläinlajien geneettinen monimuotoisuus.

Leonberginkoirien rotuhistoria on hyvin tyypillinen muiden koirarotujen kanssa. Sen vuoksi oli oletettavissa, että rotu on myös menettänyt geneettistä monimuotoisuuttaan. Monimuotoisuuden pelastamiseksi on leonberginkoirille laskettu keskimääräiset sukulaisuussuhteet nykyiseen populaatioon.

NYKYINEN POPULAATIO

Jokaisen elossa olevan eläimen keskimääräisen sukulaisuuden lisäksi, on leonberginkoirille laskettu myös arvot nykyiselle ja historialliselle monimuotoisuudelle. Tärkeimmät numerot kuitenkin ovat monimuotoisuus, sukulaisuus ja sisäsiittoisuus nykyisessä populaatiossa.

Säilyneet perustajagenomit	5.83
Vertaiset perustajagenomit	1.59
Keskimääräinen sukulaisuussuhde	31.4%
Keskimääräinen sisäsiitos	32.3%

Edellä esitetyt numerot tarkoittavat sitä, että alkuperäisistä perustajista vain 5.83 perustajaa on jäljellä nykyisessä populaatiossa. Kuitenkin, koska jotkut perustajat ja vallitsevat esi-isät vaikuttavat paljon enemmän kuin toiset, on todellinen monimuotoisuus noin kolme kertaa alempi: 1.59 vertaista perustajagenomia (tai toisin sanoen 1.59 ei sukua toisilleen olevaa eläintä). Tämä viimeinen numero voidaan esittää myös prosentteina: 31.4. Tämä tarkoittaa keskimäärin sitä, että jokainen eläin on noin 31.4 % sukua toisille. Keskimääräinen sukusiitos on vain vähän korkeampi, mikä on kutakuinkin sitä mitä oletettiin.

FGE (Founder genome equivalents / vertaiset perustajagenomit) on perustajien (ei toisilleen sukua olevat eläimet) lukumäärä, jotka satunnaisesti yhdistettäessä tuottaisivat saman monimuotoisuuden (ja samalla keskimääräisen sukulaisuuden) kuin nykyinen populaatio. Leonberginkoirissa tämä luku on 1.59. Kaiken kaikkiaan monimuotoisuus on tästä johtuen alhaisempi, kuin että sama populaatio aloitettaisiin kahdella eläimellä. Keskimääräinen sukulaisuussuhde on tästä johtuen korkeampi kuin sisarusparitus (joka olisi 25 %).

RODUN GENEETTINEN HISTORIA

Suurimmalla osalla koiraroduista on noin sadan vuoden historia. Leonberginkoiran rotuhistoria on tätä hieman vanhempi. Suuren ja tarkan tietomäärän vuoksi on helppoa identifioida perustajajaksilöt: ei toisilleen sukua olevat eläimet, jotka aloittivat populaation. Jokainen geeni joka ilmenee nykyisessä populaatiossa, on pitänyt tulla joltain näiltä perustajajaksilöiltä. Algoritmilla löydettiin 14 perustajajaksilöä, jotka vaikuttivat nykyiseen populaatioon.

Name Founders	Sex	Born	Pups	Rep	%
Lord v. Langen	M	1911	2	2	6.6
Senta v. Langen	F	1911	2	2	6.6
Leo E4	M	1912	16	3	4.1
Bella v.d. Kochlinsmuhle	F	1914	5	4	14.7
Marco v.d. Kochlinsmuhle	M	1914	5	4	14.7
Minka v. Karlsruhe	F	1914	1	1	3.5
Minka v. Reihen	F	1915	1	1	7.1
Frika v.d. Mussigmuhle	F	1918	19	3	4.1
Marko v. Schwaigern	M	1920	16	5	19.2
Flora II v. Kochertal	F	1921	3	2	14.7
Leonora v.d. Schwarzach	F	1921	10	1	2.5
Treu v. Kufstein	M	1922	17	1	0.8
Grisette v. Bruckberg (Newfoundlander)	F	1947	1	1	1.2
Telu (a.k.a. Tetu) Non Leonberger	F	1972	2	1	0.1
Total:					100.0
Name Foundlings					
Asta v. Tachenhausen DLZB 1450	F	1944	15	4	5.1
Tasso OHZB L 42	M	1955	6	1	4.0
Total:					9.0

"Pups" tarkoittaa: määrä jälkeläisiä, jotka perustaja sai. "Rep" on pentujen määrä, jotka jatkoivat sukua. Neljä perustajajaksilöä antavat osansa yli puolelle nykyisestä kokonaispopulaatiosta.

Perustajajaksilöiden lisäksi löydettiin kaksi eläintä, joiden vanhempia ei ollut tiedossa. Historiallisen tutkimuksen jälkeen kuitenkin todettiin, etteivät nämä kyseiset yksilöt olleet perustajajaksilöitä. Niiden vanhemmat olivat hyvin todennäköisesti sukulaisia, mutta vanhempia ei vain ole tiedossa. Näitä yksilöitä kutsutaan "löytölapsiksi". Kaksi tällaista yksilöä on saatu identifioitua ja niillä on ollut suuri vaikutus nykyiseen populaatioon. Niiden yhteinen panos nykyiseen populaatioon on 9%. Sukulaisuuden laskemisella,

selviytyneillä perustaja genomeilla ja sisäsiitosmäärillä muodostettu algoritmi varmisti, etteivät nämä kaksi löytölasta olleet sukua toisilleen. Mikäli tämä olisi havaittu, olisi se dramaattisesti vaikuttanut tuloksiin. Käytetty algoritmi oli C3-algoritmi tutkimuksen 4. jaksossa: "Genetic Conservation of Small Animal Populations" (Pieter Oliehoek 2009). Tutkimus on nähtävillä täällä: <http://www.breedingfordiversity.com/thesis/>. Kyseinen tutkimus käsittelee myös paljon laajemmin löytölapsia ja geneettistä monimuotoisuutta.

Viime aikoina keskimääräinen sukusiitosprosentti on laskettu myös Bernin yliopiston toimesta, mikä osoittautui olevan keskimäärin 29%. Luku on noin 3% alhaisempi kuin tämän tutkimuksen sukusiitosprosentti 32%. Bernin tekemän tutkimuksen alhaisempi sukusiitosprosentti johtuu todennäköisesti löytölasten laskemisesta perustajiksi.

VALLITSEVAT ESI-ISÄT

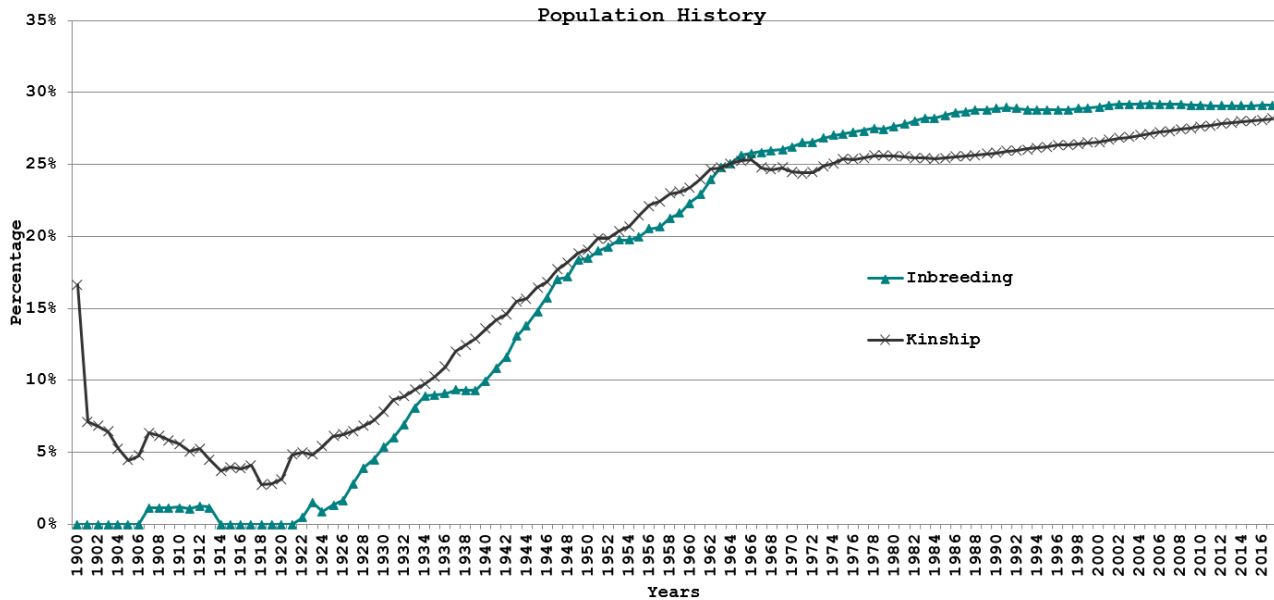
Jotkut eläimet vaikuttivat paljon enemmän kuin toiset. Tämä ei johdu vain suuresta jälkeläisten määrästä, vaan se voi johtua myös siitä, että niiden jälkeläiset saivat paljon jälkeläisiä ja niin edelleen. Läpi sukupolvien, joillain eläimillä voi olla hyvin dramaattinen vaikutus kokonaisuun populaatioihin. Seuraava taulukko näyttää esi-isät, jotka ovat vaikuttaneet eniten nykyiseen populaatioon.

Name	Sex	Born	Father	Mother	Pups	Rep	%
Asta v. Romerturm	F	1922	Marko v. Schwaigern	Flora II v. Kochertal	31	6	22.8
Cora v. Wintersheim	F	1940	Wotan v. Wintersheim 773	Adda v.d. Harmonie	9	3	22.4
Marko v. Neukirch	M	1920	Marco v.d. Kochlinsmuhle	Bella v.d. Kochlinsmuhle	81	9	20.5
Leo v. Stern	M	1938	Marko v. Leonberg	Leda v. Jugoslaviien	9	5	20.0
Ali v. Martinsfeld	F	1944	Leo v. Stern	Toni v.d. Dune	15	5	18.4
Casar v. Wintersheim 1209	M	1944	Leo v.d. Dune	Cora v. Wintersheim	39	7	18.3
Arko v. Leonberg	M	1949	Casar v. Wintersheim 1209	Birka v. Carolshofen 1461	103	8	17.9
Carlo v. Glemstal	M	1955	Arko v. Leonberg	Ali v. Hohenreutin	110	13	17.8
Ajax v. Nussloch	M	1933	Astor v. Uhingen	Alma v. Nussloch	87	9	17.2
Baldur v. Wintersheim 1147	M	1942	Jokel v. Bendstich	Cora v. Wintersheim	61	5	16.3
Birka v. Carolshofen 1461	F	1947	Baldur v. Wintersheim 1147	Ali v. Martinsfeld	15	3	15.3
Leo v.d. Sagmuhle	M	1922	Nero v.d. Elsenz	Senta v. Wintersheim DLZB 69	44	7	14.6
Marko v. Leonberg	M	1933	Eberhard v. Schwarzwaldrand	Addy v. Rottweil	23	2	14.4
Nero v.d. Elsenz	M	1919	Leo v. Ziegelhof	Minka v. Reihen	27	6	14.1
Eberhard v. Schwarzwaldrand	M	1927	Arno v. Schwarzwaldrand 153	Asta v. Romerturm	21	4	13.7
Jokel v. Bendstich	M	1939	Cero v. Stern	Circe v. Bendstich	4	2	13.2
Adda v.d. Harmonie	F	1933	Bub v. Schwarzwaldrand	Bella v. Oftersheim	13	3	12.8
Wotan v. Wintersheim 773	M	1934	Alf v. Aldingen	Senta v.d. Elsenz	6	2	12.2
Barko v. Hohen Karpfen	M	1954	Arko v. Pappelhof	Betty v. Carolshofen	79	11	11.7
Baldur v. Leonberg	M	1950	Ortwin v. Bendstich	Birka v. Carolshofen 1461	77	10	11.6
Ortwin v. Bendstich	M	1947	Abel v. Heidekatzen	Kuni v. Bendstich	78	7	10.8
Addy v. Rottweil	F	1930	Leo v. Hailtingen	Cora v. Schwarzwaldrand 247	14	3	10.7
Bella v. Oftersheim	F	1931	Astor v.d. Dune	Alma II v.d. Krone	8	3	10.6
Leo v.d. Dune	M	1939	Ajax v. Nussloch	Alli v.d. Drei Eichen	13	2	10.5
Arko v. Pappelhof	M	1948	Barras v. Wintersheim	Addy v. Carolshofen	34	4	10.4
Alli v.d. Drei Eichen	F	1933	Benno v.d. Elsenz	Flora v. Schwarzwaldrand	15	2	10.0
Leda v. Jugoslaviien	F	1937	Bar v. Schwarzwaldrand	Addy v. Aldingen	3	1	10.0
Senta v. Wintersheim DLZB 69	F	1921	Lord v. Langen	Senta v. Langen	5	3	9.7
Barras v. Wintersheim	M	1942	Jokel v. Bendstich	Cora v. Wintersheim	15	4	9.4
Addy v. Carolshofen	F	1946	Leo v. Stern	Ali v. Martinsfeld	12	4	9.4
Afra v. Schwarzwaldrand	F	1924	Marko v. Neukirch	Asta v. Romerturm	19	5	9.4
Toni v.d. Dune	F	1938	Ajax v. Nussloch	Alli v.d. Drei Eichen	10	1	9.2
Ali v. Hohenreutin	F	1950	Argus v. Pappelhof	Asta v. Tachenhausen DLZB 1480	18	1	8.9
Cero v. Stern	M	1937	Marko v. Leonberg	Betty v.d. Harmonie	26	3	8.9
Astor v.d. Dune	M	1929	Lord v. Wimpfen	Bella v.d. Krone	10	4	8.8
Astor v. Uhingen	M	1928	Castor v.d. Karlsaue	Asta v. Hohenberg	12	1	8.6
Alma v. Nussloch	F	1931	Achill v.d. Dune	Bella v. Wildberg	6	1	8.6
Bella v.d. Krone	F	1926	Leo v.d. Sagmuhle	Afra v. Schwarzwaldrand	10	3	8.5
Bub v. Schwarzwaldrand	M	1931	Arno v. Schwarzwaldrand 448	Alma v. Schwarzwaldrand	5	2	8.4
Arko v. Gaisberg	M	1966	Boris v. Staufenzwinger	Diana v. Glemstal	55	12	8.0
Alma v.d. Niederhaid	F	1957	Tasso OHZB L 42	Dorle v. Nussbaum	19	8	7.9
Minka v.d. Elsenz 385	F	1925	Leo v. Hillisheim	Anita v. Glemstal	12	3	7.8
Arras v. Krametsbuhl	M	1969	Gyurcsitarjan Azor	Freya v. Murrthal	195	31	7.7
Gyurcsitarjan Iwanowitsch	M	1971	Gyurcsitarjan Zegty Zorvath Zwo	Alkeste v.d. Danubia	182	19	7.6
Gyurcsitarjan Azor	M	1963	Alf v.d. Achalm	Elka v. Rossbach	77	11	7.4
Argus v. Pappelhof	M	1948	Barras v. Wintersheim	Addy v. Carolshofen	26	5	7.3
Benno v.d. Elsenz	M	1927	Marko v. Schwaigern	Minka v.d. Elsenz 385	30	2	7.2
Bella v. Tivoli	F	1952	Alex v. Carolshofen	Astra v. Saul	27	6	7.2
Alma v. Schwarzwaldrand	F	1924	Marko v. Neukirch	Asta v. Romerturm	2	2	7.1
Arno v. Schwarzwaldrand 448	M	1928	Leo v.d. Sagmuhle	Diana v.d. Schwarzach	14	2	7.1
Lord v.d. Solitude	M	1962	Carlo v. Glemstal	Cora v.d. Solitude	57	12	7.1
Leo v. Ziegelhof	M	1916	Leo v. Karlsruhe	Minka v. Karlsruhe	1	1	7.1

Kaksi esi-isää vaikuttivat melkein yhteen neljäsosaan kokonaisesta populaatiosta. Niiden vaikutus on erittäin korkea populaation sukulaisuussuhteeseen (tehden kaikista eläimistä sukulaisia), tästä sukulaisuudesta johtuva sukusiitos ja sisäsiittoinen taantuma ovat hyvin todennäköisiä lopputuloksia. Sen lisäksi jokainen eläin (ja ihminen) kantaa vähintään yhtä resessiivisesti periytyvää geneettistä tautia ja nuo erityiskohtaiset resessiiviset sairaudet, joita yksilöt kantavat ovat nyt levittäytyneet koko populaatioon. Toisaalta tämä on totta myös jokaiselle yksilölle vallitsevien esi-isien listalla.

KESKIMÄÄRÄINEN SUKULAIKUUS JA SUKUSIIITTOISUUS AJALLISESTI

Seuraava taulukko näyttää keskimääräisen sukulaisuuden ja sisäsiittoisuuden prosentteina koko leonberginkoiran rotuhistorian ajalta. Vaikka pääpaino on usein sisäsiitoksella, on keskimääräinen sukulaisuus itse asiassa paljon tärkeämpi, koska sisäsiittoisuus johtuu sukulaisuudesta eikä toisin päin.



Ennen 70-lukua leonberginkoirien populaatio oli paljon pienempi. 70-luvulta pentueiden määrä lähti suureen nousuun. Nykyään syntyy yli 4000 yksilöä vuosittain. Tämä ei välttämättä tarkoita sitä, että populaatiot saavat säilytettyä monimuotoisuuteensa tai toisin sanoen, eivät tulisi enemmän ja enemmän samaan sukuun kuuluviksi ja sen vuoksi sisäsiitetyiksi. Tosiasiassa viime vuosikymmeninä on ollut selkeää, että populaatioiden sukulaisuus on ollut asteittain nousussa. Jos jalostusstrategioissa ei tehdä mitään muutoksia, on oletettavissa että sukulaisuuden kasvu (ja samalla sisäsiittoisuus) tulee jatkumaan.

Ennen 60-lukua sisäsiittoisuus toimi oletetusti: seuraten sukulaisuussuhteita. Hiljalleen kuitenkin se alkoi olla sukulaisuutta korkeampi. Nykyisin tosin ne ovat jälleen lähes samalla tasolla. Koska sisäsiittoisuus seuraa taas sukulaisuutta, voidaan olettaa, että sukusiitos lähtee nousemaan yhdessä sukulaisuuden kanssa. Jos katsottaisiin vain sisäsiitoskertoimia, voitaisiin olettaa väärin, että ongelma ei olisi ollut niin suuri viime vuosina. Sisäsiittoisuuden välttäminen ei pelasta millään tavalla monimuotoisuutta. Sisäsiittoisuus on seuraus. Tätä ei voida painottaa liikaa. Populaation tärkein päämäärä on pitää monimuotoisuus korkeana ja sen myötä sukulaisuus matalalla. Ja taulukko näyttää vakaon nousun. Koska sisäsiittoisuus on nyt lähellä sukulaisuuden lukuja, 90-luvun jokseenkin matala sisäsiittoisuuden nousu tulee nyt päätökseensä ja pian sisäsiittoisuus tulee nousemaan ja samalla nousee myös keskimääräisen sukulaisuuden suhde.

Biologeille voisi sanoa, että sisäsiittoisuus voitaisiin tulkita myös "havaittuna homotsygoottisuutena" ja keskimääräinen sukulaisuus on "oletettu homotsygoottisuus". Geneettinen monimuotoisuus on täten "oletettu heterotsygoottisuus" ja perustajagenomivastineet ovat kirjaimellisesti samankaltaisuudet perustajien määrässä, joilla on oletettu heterotsygoottisuus.

MEAN KINSHIP (keskimääräinen sukulaisuus, jäliempänä MK)

MK arvo laskettiin jokaiselle eläimelle tämänhetkisessä populaatiossa. Tämänhetkisen populaation arvioitiin olevan noin 33 000 eläintä. Tämänhetkinen populaatio on määritelty Global Leonberger database:sta ja sisältää kaikki alle 9-vuotiaat yksilöt joiden ei tiedetä olevan kuollut. Todellinen populaatiokoko on siis tästä johtuen todennäköisesti pienempi, koska emme tiedä kaikkien eläinten tilannetta tai muuta jalostuskelpoisuutta. Yli 9-vuotiaita eläimiä ei otettu tähän mukaan, koska oletetaan ettei niitä käytetä enää jalostukseen.

Sukutauluista saatu sukulaisuussuhde laskettiin aina esi-isiin asti kaikista elävistä yksilöistä. Kun sukulaisuussuhteiden keskiarvo oli jokaisen yksilön kohdalta laskettu, populaatio jaettiin kolmeen ryhmään: eläimet joilla on alhainen MK (vihreä lista), eläimet joilla on korkea MK (oranssi lista) sekä eläimet näiden väliltä (keltainen lista).

Vihreä: MK arvot alle 0.31

Keltainen: MK arvot välillä 0.31 - 0.32

Oranssi: MK arvot yli 0.32

Huomioikaa, että nämä arvot ovat satunnaisia ja ainoastaan valittu jakamaan populaatiota kolmeen yhtä suureen ryhmään.

Taulukko näyttää koirien määrän ikäluokittain/ryhmä:

Ikä	Vihreä	Keltainen	Oranssi
0		21	13
1	732	1059	967
2	974	1366	1430
3	1034	1507	1373
4	1267	1538	1423
5	1203	1618	1456
6	1449	1479	1343
7	1475	1505	1272
8	898	756	575
9	835	726	538
Yhteensä:	9867	11554	10377

Tämä taulukko on kiinnostava, koska se voi hieman ennustaa, mitä tulee tapahtumaan tulevaisuudessa. Nuoremmat eläimet tulevat ottamaan jalostuskäytön vanhemmilta eläimiltä. Oranssi lista sisältää suhteellisesti enemmän nuoria eläimiä, kun vihreä lista sisältää suhteellisesti enemmän vanhoja eläimiä. Mikäli jalostusta jatkettaisiin huomioimatta sukulaisuussuhteen keskiarvoa ja koska nuoremmat eläimet ovat ottamassa jalostusvaltaa, suurin osa jalostuksesta tultaisiin tekemään oranssin listan eläimillä. Tämä johtaisi varmuudella siihen, että keskimääräisen sukulaisuussuhteen keskiarvo nousisi.

Islannin lammaskoirilla löydettiin sukuja, jotka olivat täysin eri sukua kokonaispopulaatioon nähden. Toivoimme löytävämme saman leonberginkoirien populaatiosta, joskaan se ei ollut tutkimuksen tavoite.

Joskus ihmiset olettavat, että jokaisella maalla on oma populaationsa ja yksilönsä maan sisällä, jotka ovat enemmän sukua keskenään kuin eri maiden eläimet. Käytännössä tilanne ei välttämättä ole ollenkaan tällainen. Ei pystytä sanomaan, kuinka monimuotoisuus on levittäytynyt eri maiden kesken, ellei sitä erikseen lasketa. Loppujen lopuksi on kuitenkin olemassa VAIN YKSI leonberginkoirapopulaatio. Tästä syystä jokainen maa on vastuussa leonberginkoirien monimuotoisuudesta kokonaisuutena. Seuraava taulukko näyttää, miten eri ryhmien eläimet ovat jaottuneet eri maihin. (Käännösteknisistä syistä johtuen taulukossa olevat maat eivät ole aakkosjärjestyksessä)

Maa	Vihreä	Keltainen	Oranssi
Australia	23	63	54
Itävalta	95	74	
Belgia	365	639	294
Kanada	90	554	305
Tsekki	492	538	218
Tanska	114	140	96
Viro		21	79
Suomi	37	474	1277
Ranska	6096	1378	227
Saksa	677	1951	1681
Iso-Britannia	371	1116	745
Unkari	35	274	203
Irlanti	14	18	60
Italia	127	589	419
Japani			47
Latvia	18	43	26
Alankomaat	514	956	511
Uusi Seelanti	90	46	204
Norja		76	656
Muut	2	41	50
Puola	316	426	135
Venäjä	4	188	230
Slovakia	36	126	38
Espanja	91	46	12
Ruotsi	20	213	2022
Sveitsi	89	168	56
USA	151	1417	745
Yhteensä:	9867	11575	10390

Jalostukseen tulisi käyttää vihreän listan eläimiä. Tämä lisäisi monimuotoisuutta populaatiossa. Näiden eläinten huomiotta jättäminen aiheuttaisi päinvastaisen: geneettinen monimuotoisuus vähenisi entisestään. Taulukko osoittaa selkeästi, että joissakin maissa on paljon enemmän oranssin listan eläimiä ja toisissa on enemmän vihreän listan eläimiä. Joskin tämä voi osittain selittyä erilaisilla jalostuskäytännöillä, mitä on hyvin vaikea todistaa. On paljon tärkeämpää ymmärtää, että ilman näitä MK laskentoja on mahdotonta tietää, onko eläin sukua populaatiolle vai ei. Tämä on samalla se syy, miksi MK alun perin kehitettiin. Eläintarhat, joissa on dramaattisen pienet populaatiot, eivät pystyneet erottamaan sukulaisia ei-sukulaisista sukutaulun perusteella, vaikka jalostuslistojen ylläpitäjät työskentelevät populaatioiden kanssa päivittäin. Vuonna 2003 islannin lammaskoirien populaatio analysoitiin ja populaatio hyötyi MK laskennoista. Leonberginkoira on toinen koirapopulaatio maailmassa, jolle on mahdollista käyttää MK laskentaa geneettisen monimuotoisuuden lisäämiseksi ja sukusiitoksen vähentämiseksi. Tähän saakka ei kukaan ole pystynyt sanomaan, missä maissa on eniten keskenään ei-sukua olevia eläimiä.

SUOSITUKSET

On selvää, että leonberginkoirien monimuotoisuus on erittäin alhainen. Numerot osoittavat korkeita sukulaisuussuhteita (keskimääräinen keskiarvo) ja sukusiitosta. Mikäli nykyinen toiminta jatkuu ja mikäli nykyisiä jalostuskäytäntöjä jatketaan, kasvaa sukulaisuussuhde entisestään. Sukusiitoksen ennustetaan näin ollen kasvavan vielä nopeammin. Sen lisäksi, populaatio ei sisällä "salattuja perheitä", jotka eivät ole sukua suurimmalle osalle populaatiosta. Sen sijaan leonberginkoira on yhtä isoa perhettä hyvin vähäisillä eroilla sukulaisuussuhteissa. Tässä populaatiossa ei ole olemassa kahta koiraa, jotka omaisivat pienemmän sukulaisuussuhteen kuin täyssisaruksilla on (siskon ja veljen astuttaminen keskenään).

Kuitenkin, monimuotoisuutta ON yhä olemassa leonberginkoirissa, jolla voidaan kasvattaa populaation monimuotoisuutta hieman. Kuten aiemmin kuvattu, näitä eläimiä tulisi käyttää mahdollisimman nopeasti,

koska suurin osa vihreän listan eläimistä on iäkkäitä. Tämä olisi järkevin tapa edetä: aloittakaa keskittymään eläimiin, jotka voivat antaa jotain monimuotoisuuteen, lähinnä siis vihreän listan eläimet. Nämä eläimet eivät ole tasaisesti jakautuneet eri maiden välillä. Maakohtaisesti tulisi siis käyttää toisenlaista strategiaa. Monimuotoisuuden jalostaminen ei välttämättä tarkoita eläinten tuomista toisista maista. Tosiasiassa joissakin tapauksissa maahantuonti voi jopa vähentää potentiaalista geneettistä monimuotoisuutta, kuten tapahtui esim. islannin lammaskoirille. Tärkeintä ei ole siis keskittyä maihin, vaan nimenomaan vihreän listan eläimiin, missä ikinä ne ovatkin.

Suurin osa monimuotoisuudesta on havaittavissa Ranskassa. Tästä syystä ei ole järkevää tuoda Ranskaan koiria muista maista. Tämä ei myöskään tarkoita, että Ranska voisi ottaa rennosti tämän asian suhteen. Myös Ranskassa tulisi keskittyä vihreän listan eläinten jalostamiseen, jotta monimuotoisuus lisääntyisi. Lisäohjeena voidaan pitää maalaisjärjen noudattamista. Mihinkään maahan ei kannata tuoda koiria Norjasta, Ruotsista, Suomesta, Venäjältä, Japanista, USA:sta, Uudesta Seelannista tai maista, joissa on hyvin vähän vihreän listan eläimiä. Erityisesti näihin maihin kannattaisi tuoda vihreän listan eläimiä Ranskasta, koska suurin osa vihreän listan eläimistä on löydettävissä sieltä. Myös maihin, joissa on pääosin vihreän listan eläimiä (Itävalta, Espanja, Puola) olisi järkevää tuoda koiria Ranskasta, mikäli nämä koirat tulevat oranssilta listalta. Näillä tosin tarve on vähäisempi.

MK on työkalu, joka tarjoaa meille sisältöä ja mahdollisuuden säilyttää geneettinen monimuotoisuus jalostuksessa ja mahdollisesti jopa hieman parantaa yleistä geneettistä monimuotoisuutta populaatiossa, mikä on paras tapa välttää tulevaisuuden terveysongelmia rodun sisällä. Vaikkakin MK on työkalu monimuotoisuuden säilyttämiseen jalostuksessa, se ei auta rodun nykyistä terveystilannetta, eikä se tuo apua yksittäisten pentueiden monimuotoisuuteen. Myöskään MK ei ole vaihtoehtoinen työkalu toisille työkaluille. On yhä tärkeää välttää sukusiitosta, erityisesti lähisukulaisten kesken. Esimerkiksi vaikka pentueen isä ja emä olisivat molemmat vihreän listan eläimiä, se ei tarkoita, että ne silti olisivat hyvä yhdistelmä. On pieni mahdollisuus, että nämä kaksi koiraa ovat itsessään läheisesti sukulaisia, esimerkiksi täysveli ja –sisko olisivat molemmat vihreällä listalla. Sama voi toteutua myös oranssin ja keltaisen listan koirien kesken. Vihreään listaan keskittymisen lisäksi on myös tärkeää rajoittaa koirakohtaisia pentuemääriä ja tarkistaa geneettiset sairaudet jotka voivat aiheuttaa kärsimystä pennuille ja jotka ovat jo ennestään laajalle levinneitä populaatiossa. Koska ei ole olemassa mitään erillistä ei-sukua olevia leonberginkoirasukuja, on hyvin todennäköistä, että tietyt sairaudet eivät ole vain tiettyjen sukujen sairauksia, vaan ovat levinneet koko populaatioon. MK voi auttaa välttämään uusien sairauksien syntyä, mutta leonberginkoirilta ei kuitenkaan voida enää millään poistaa jo olemassa olevia geneettisiä sairauksia.

Tutkimustulosten sekoittaminen jalostuskäytäntöihin on hienovaraista ja monimutkaista. Minun kokemukseni mukaan tieteellisiä tutkimustuloksia usein käytetään väärin henkilöiden omien suunnitelmien mukaan. Tämän vuoksi päätän tämän raporttini varoitukseen. Näiden tulosten pohjalta tehtyjä päätelmiä ei tulisi ottaa liian kevyesti.

On mahdollista, että tämän raportin tuloksilla väitetään, että leonberginkoirilla on ongelmia tai että leonberginkoirilla ei ole ongelmia. Kumpaakaan väitettä ei voida tämän raportin perustella todeta oikeaksi. Johtopäätökset, jotka tekijän mielestä ovat paikkansapitäviä vuonna 2018, ovat:

1. leonberginkoira on menettänyt dramaattisen määrän alkuperäistä geneettistä monimuotoisuutta
2. on todennäköistä, että tämä menettäminen jatkuu, mikäli jalostus jatkuu samanlaisena
3. on ajankohtaista lisätä/säilyttää osa menetetyistä geneettisestä monimuotoisuudesta käyttämällä vihreän listan eläimiä ja näin ollen välttää toisien rotujen käyttämiseltä
4. kun eläimiä tuodaan maahan, paras lähtömaa vihreän listan eläimistä on Ranska.

Alkuperäisen materiaalin löydät Worldwide Independent Leonberger Database -sivustolta (http://www.leonberger-database.com/pp_search_e.html)