

Sukulaisuussuhteesta sukusiitokseen

MMM, tutkija Katariina Mäki
Kotieläintieteen laitos/kotieläinten jalostustiede
Helsingin yliopisto

Rotumääritelmät kuvaavat tarkasti, millainen jalostukseen käytetyn koiran ulkomuodon tulee olla. Kaikki koirat eivät täytä rotumääritelmän kriteereitä, ja suhteellisen pientä määrää kriteerit täyttävistäkin koirista käytetään jalostukseen: esimerkiksi Hollannissa on todettu, että joissain roduissa vain kolmea tai korkeintaan viittä prosenttia rodun koirista on käytetty viimeisen 30 vuoden aikana siitokseen, tuottamaan nykyiset puhdasrotuiset populaatiot. Tilanne on varmasti samankaltainen muuallakin, myös Suomessa.

Jalostuseläinten tiukan valikoitumisen takia saman rodun koirat ovat lähes kaikki sukua keskenään, kunhan sukutaulussa mennään tarpeeksi kauas. Ne kuuluvat kaikki yhteen tai pariin suureen ”perheeseen”. Muun muassa tästä johtuen lähes kaikkiin puhtaisiin koirarotuihin on kasaantunut erilaisia perinnöllisiä sairauksia, esimerkiksi nivel- ja silmäsairauksia, sydänvikoja, tai epilepsiaa.

Tämä artikkeli kokoaa yhteen tulokset tutkimuksesta, jossa tarkasteltiin koirarotujen populaatorakennetta ja sukusiitosta sekä näiden yhteyttä lonkka- ja kyynärniveldysplasiaan. Tutkimus on osa väitöskirjatyötäni ”Koirien lonkka- ja kyynärniveldysplasian vähentäminen jalostuksen avulla”, joka on käynnissä Helsingin yliopiston Kotieläintieteen laitoksella Viikissä. Tutkittavina oli yhdeksän rotua, joista kolmessa (belgianpaimenkoira tervueren ja groenendael sekä berninpaimenkoira) havaintojen ja vanhempaissukupolvien lukumäärä aineistossa oli niin pieni, ettei niiden pito mukana kaikissa analyyseissä ollut mielekäs. Kaikissa analyyseissä olivat mukana suomenajokoira, saksanpaimenkoira, kultainen- ja labradorinnoutaja, pitkäkarvainen collie ja rottweiler.

Tutkimusta ovat tukeneet Suomen Kennelliitto, Suomenajokoirajärjestö ja Golden Ring ry.

Mitä on sukusiitos?

Sukusiitosaste kertoo eläimen sellaisten geeniparien (geenipari: toinen isältä, toinen emältä) osuuden, joissa molemmat alleelit (geenin eri versiot) ovat alkuperältään samoja ja homotsygoottisia, siis peräisin samalta esivanhemmalta. Eläin on silloin saanut saman alleelin kummaltakin vanhemmaltaan. Sukusiitosaste lasketaan jakamalla koiran vanhempien *sukulaisuussuhde* kahdella. Pennun sukusiitosaste ei siis riipu vanhempien sukusiitosasteista vaan siitä, ovatko vanhemmat *keskenään sukua*. Jos vanhemmat ovat täyssisaria tai esimerkiksi isä ja tytär, on niiden sukulaisuussuhde 50% ja niiden pentujen sukusiitosaste 25%. Jos vanhemmat ovat keskenään puolisisaria, on niiden sukulaisuussuhde 25% ja niiden pentujen sukusiitosaste 12.50%. Perustana on yksinkertaisesti siis se, että pentu saa puolet geeneistään isältä ja toisen puolen emältä.

Haitallisen sukusiitosasteen rajana pidetään yleensä kymmentä prosenttia; jalostuksessa tulisi kuitenkin pyrkiä pitämään sukusiitosaste kuuden prosentin

alapuolella, eli serkusparituksiakin (pentujen sukusiitosaste 6.25%) olisi syytä välttää. Toisaalta sukusiitoksesta on helppo päästä eroon, jos populaatio on tarpeeksi iso: paritetaan keskenään täysin erisukuiset eläimet, olivat niiden sukusiitosasteet mitkä tahansa. Jos eläimet eivät ole *keskenään sukua*, eivät niiden jälkeläiset myöskään ole sukusiitettuja.

Koska koirarodut ovat ns. suljettuja populaatioita, eli niihin ei yleensä risteytetä yksilöitä muista roduista, sukusiitos on väistämätöntä vaikka lähisukulaisten parittamista vältettäisiin. Lisäksi useimmissa roduissa yleinen ns. matadorurosten käyttö on erittäin tehokas tapa saattaa populaation kaikki koirat sukulaisiksi toisilleen. Jos sukusiitos haluttaisiin pitää minimissään, tulisi mahdollisimman suurta osuutta rodun koirista käyttää siitokseen.

Siitoskoirien karsinta on ollut voimakasta

Suoritetun jalostusvalinnan ankaruutta tutkittiin laskemalla monelleko koiralle löytyy aineistosta jälkeläisiä. Siitokseen käytettyjen koirien osuus laskettiin vain vuoteen 1991 asti, koska siitoskoira voitiin huomioida vain, jos sen jälkeläiset olivat syntyneet ennen kesäkuuta 1999, jonka jälkeen syntyneitä koiria ei aineistossa ollut. Rajaus tehtiin olettamalla, että hyvin harva koira saa ensimmäiset jälkeläisensä vasta kahdeksan ikävuoden jälkeen.

Tutkimusajanjakson aikana siitosurosten osuus koko populaatiosta laski saksanpaimenkoiralla, colliella ja noutajilla ja pysyi tasaisena suomenajokoiralla ja rottweilerilla. Siitosnarttujen osuus laski suomenajokoiralla ja noutajilla, nousi hieman saksanpaimenkoiralla ja colliella ja pysyi suhteellisen tasaisena rottweilerilla, huolimatta vuosittaisista heitoista.

Siitosurosten osuudet vaihtelivat vuonna 1991 neljän (kultainennoutaja) ja kymmenen (suomenajokoiraa) ja siitosnarttujen osuus 12 (kultainennoutaja) ja 30 (rottweiler) prosenttien välillä. Sekä siitosurosten että -narttujen osuuksissa oli suomenajokoiralla, rottweilerilla ja colliella sukusiitoksen kannalta parhain tilanne: niillä oli käytetty siitokseen keskimäärin suurempaa osuutta koirista tutkimuksen muihin rotuihin verrattuna.

Karsinnan perusteet järkevämmiksi

Niin sanotuksi käyttöroduksi voidaan aineiston roduista luokitella suomenajokoiraa; muut rodut ovat nykyajan Suomessa lähinnä seurakoiria, pientä vähemmistöä lukuunottamatta. Koska suomenajokoiran täytyy yleensä valituksi tullakseen olla hyvin sopiva käyttötarkoitukseensa, eli jäniksen ja ketun ajometsästyksen, tulee jalostusvalinnassa otettua samanaikaisesti huomioon koiran metsästystaipumus ja luonne sekä terveys ja rakenne. Muilla roduilla jalostusvalinta suoritetaan sekalaisten kriteerien mukaan, jotka käytännössä valitettavan usein suosivat näyttelymenestystä terveyden, luonteen ja käyttöominaisuuksien kustannuksella. Valinnassa on monilla roduilla yleisesti suosittu raskasrakenteista, näyttelytyyppistä koiraa, ja samalla on myös tehty karhunpalvelus koirien terveydelle - raskas, massava rakenne kun suosii yhdessä nopeakasvuisuuden kanssa mm. nivelten kasvuhäiriöitä. Jonkinlaista valintaa on syytäkin tehdä, kunhan jalostuksen painopisteet ovat kunnossa ja keskitytään tärkeimpiin ominaisuuksiin, eikä karsita edullisimpia geenejä toissijaisten kriteerien

vuoksi.

Urosten jälkeläismäärät

Urosten jälkeläismäärän selvittäminen antaa paremman kuvan urosten käytön intensiivisyydestä ja mahdollisista matadoruroksista kuin pelkkä siitokseen käytettyjen koirien osuus. Jälkeläisiä oli eniten kultaisillanoutajilla, keskimäärin 40 per uros, ja vähiten suomenajokoirilla ja tervuerenilla (15 ja 16). Muilla roduilla jälkeläisiä oli urosta kohti keskimäärin 22-29. Nämä luvut tulee suhteuttaa kunkin rodun populaation kokoon Suomessa, eli näitäkään ei voi suoraan vertailla.

Kokonaisjälkeläismäärän laskemisen lisäksi tutkittiin vuonna 1998 käytettyjä uroksia ja etsittiin mahdollisia siitosmatadoreja. Muihin rotuihin verrattuna tuottoisin uros - suhteessa populaation kokoon - löytyi rottweilereista. Yhdeksän prosenttia vuonna 1998 syntyneistä rottweilerpennuista oli tämän uroksen jälkeläisiä. Saksanpaimenkoirilla ja noutajilla eniten pentuja tuottaneet urokset olivat keskenään tuottoisuudeltaan samaa tasoa, kullakin kuusi prosenttia syntyneistä pennuista. Suomenajokoirilla ja collieilla eniten käytettyjen urosten suosio oli hieman hillitympää: neljä prosenttia syntyneistä pennuista.

Yksittäisen uroksen käytön rajana tulisi pitää 10% kahtena edellisenä vuonna syntyneistä pennuista, jotta matadorurosten käytöstä ei olisi haittaa rodun kehitykselle. Rottweileryhdistys onkin kiinnittänyt asiaan ansaittua huomiota rajoittamalla yksittäisen uroksen sallittua jälkeläismäärää. Useissa muissakin Suomen koiraroduissa olisi ehkä tarkoituksenmukaista seurata Rottweileryhdistyksen esimerkkiä, jotta mahdollisimman montaa soveltuvaa urosta käytettäisiin siitokseen. Yksittäisen kasvattajan on mahdotonta seurata urosten jälkeläismäärien kehitystä ja arvioida, onko hänen urosehdokkaansa mahdollisesti liian ahkerassa käytössä; siksi rotujärjestöillä on tärkeä tehtävä rodun populaatorakenteen tarkkailussa. Käyttämällä jalostuksessa tasaisesti mahdollisimman monia rotumääritelmän kriteerit täyttäviä, terveitä koiria, saataisiin sukusiitoksen uhkaa lievennettyä ja jalostuspohjaa levennettyä.

Sukusiitosaste riippuu vanhempaispolvien lukumäärästä aineistossa

Erot vanhempaissukupolvien lukumäärässä vaikeuttavat sukusiitosasteiden vertailua rotujen välillä (Taulukko 1). Mitä useampia sukupolvia koiralla on rekisteritiedostossa, sitä suuremmalla todennäköisyydellä se todetaan sukusiitetyksi. Jos vanhempaissukupolvia on tiedossa esimerkiksi vain kaksi tai kolme, niiden perusteella todetun sukusiitoksen on oltava jo aika voimakasta: sukutaulussa on esiinnyttävä sama esivanhempi toisessa (isovanhemmat) tai kolmannessa vanhempaispolvessa. Jos toisessa polvessa esiintyy sama eläin kaksi kertaa, on kyse puolisisarparituksesta, jossa syntyvien pentujen sukusiitosaste on 12.50%. Puolisisarparitukset ovat kuitenkin harvinaisia, ja yhteiset sukulaiset löytyvät usein vasta kauempaa kuin toisesta tai kolmannesta vanhempaispolvesta. Siksi puutteellisen sukutaulun omaavalle koiralle laskettu sukusiitosaste on yleensä hyvin lähellä nollaa. Mitä kauemmas koirien sukupuissa mennään, sitä todennäköisemmin sieltä löytyy samoja yksilöitä, ja laskennallinen sukusiitosaste kasvaa verrattuna puutteellisilla sukutiedoilla varustettuihin koiriin.

Belgianpaimenkoirien, collien ja suomenajokoiran sukusiitosaste nousussa

Aineistosta laskettiin kullekin rodulle vuosittainen, keskimääräinen sukusiitosaste, jotta nähtäisiin, onko sukusiitoksen määrä pysynyt samana vuosien varrella. Laskentaan otettiin mukaan vain sellaiset koirat, joilla oli aineistossa vähintään viisi vanhempaissukupolvea, jotta esimerkiksi tuontikoirien puutteelliset sukupuut eivät vaikuttaisi keskiarvoihin laskemalla niitä keinotekoisesti. Tästä huolimatta sukusiitosasteet *eivät ole vertailukelpoisia rotujen välillä*. Rajoitetussakin aineistossa vanhempaispolvien määrä vaihtelee suuresti koirien ja rotujen kesken. Epäedullisimmassa eli paljastavimmassa asemassa aineiston roduista on suomenajokoira täydellisimpine sukupuineen.

Aineistossa oli muutamia koiria, joiden sukusiitosaste oli erittäin suuri. Korkein yksittäinen sukusiitosaste oli suomenajokoiralla ja colliella 40%, saksanpaimenkoiralla 43%, noutajilla 32-33%, rottweilerilla 42%, berninpaimenkoiralla 26% ja belgianpaimenkoirilla 29%. Sukusiitosasteita, jotka olivat vähintään yhtä suuria kuin serkusparituksessa, mutta alhaisempia kuin puolisisarparituksessa (6.25-12.49%), löytyi noin kymmeneltä prosentilta aineiston koirista. Äärimmäisiä eli vähintään täyssisar- tai vanhempi-jälkeläinen mutta pienempiä kuin itsesiitosta vastaavia sukusiitosasteita (25-49.9%) oli hieman alle prosentilla koirista (Taulukko 2).

Vuosina 1994-1999 olivat sukusiitosasteet laskusuunnassa labradorinnoutajalla, rottweilerilla ja berninpaimenkoiralla. Sen sijaan belgianpaimenkoirien sukusiitosasteet olivat nousussa, varsinkin groenendaelilla, jolla nousu näyttää olevan nopeaa ja jyrkkää, jopa prosenttiyksikön vuodessa. Myös colliella ja suomenajokoiralla oli nähtävissä nousua - tosin ajokoirien sukusiitosasteen nousu näytti olevan hidasta. Saksanpaimenkoiran ja kultaisen noutajan sukusiitosaste pysyi tasaisena näinä kuutena vuonna. Kaikkien muiden rotujen kuin groenendaelin keskimääräinen sukusiitosaste oli vuosina 1998 ja 1999 syntyneillä koirilla alle kuusi prosenttia. Groenendaelin kuudellatoista vuoden 1999 alkupuoliskolla syntyneellä, vähintään viisi vanhempaissukupolvea omaavalla koiralla keskimääräinen sukusiitosaste oli lähes yhdeksän prosenttia, kun selvästi haitallisen sukusiitosasteen rajana pidetään kymmentä prosenttia.

Onko sukusiitosta pyrittävä välttämään?

Kuten alussa todettiin, sukusiitos voi olla väistämätöntä, jos kaikki populaation koirat ovat sukua toisilleen ja varsinkin, jos populaatio on pieni. Valittiin sitten mikä yhdistelmä tahansa, uros ja narttu ovat keskenään sukua, ja siten niiden pennut ovat sukusiitettuja. Jos populaatio on kohtalaisen kokoinen - kuten kaikki tutkimuksen kuusi suurinta rotupopulaatiota - on sukusiitoksen välttäminen jalostusvalinnoissa helpompaa. Tätä varten tarvitaan kuitenkin tieto esivanhemmista pidemmältä ajalta kuin mitä koiran rekisteritodistuksen kolme polvea antavat myöten. Uros ja narttu voivat olla läheistä sukua toisilleen, vaikka niiden rekisteritodistuksissa olevissa sukutauluissa ei olisi yhtään yhteistä esivanhemmaa. Yhteiset esivanhemmat voivat olla neljännessä tai viidennessä polvessa, ja jos siellä sama koira esiintyy useaan

kertaan sekä nartun että uroksen puolella, voi suunnitellun pentueen sukusiitosaste nousta kasvattajan tietämättä hyvinkin korkeaksi.

Sukusiitoksen mahdollista aktiivista välttämistä tutkittiin lukumääräisesti suurimmilla kuudella rodulla simulaatioiden avulla. Simuloidut sukusiitoksen keskiarvot vastasivat populaation keskiarvoa tilanteessa, jossa sukusiitosta olisi aktiivisesti vältetty. Tulosten perusteella kaikissa roduissa oli toivomisen varaa sukusiitoksen huomioimisessa. Varsinkin colliella simuloidut sukusiitosasteet olivat kaikkina tutkittuina vuosina selkeästi pienempiä kuin toteutuneet, oikeasta aineistosta lasketut, eli sukusiitokseen ei oltu juurikaan kiinnitetty huomiota. Toteutuneisiin sukusiitosasteen keskiarvoihin vaikuttaa myös suuresti se, jos rodussa on muutama ”kokeilevaa” kasvatusta harrastava kasvattaja, joka tekee testiparituksia esimerkiksi uroksen ja sen pentujen välillä. Tällaisilla pennuilla on niin korkeat sukusiitosasteet, että ne nostavat koko rodun vuosittaista keskiarvoa.

Sukusiitos vaikuttaa saksanpaimenkoirien ja labradorinnoutajien lonkkadysplasiaan

Dysplasiat ovat klassisia ns. kvantitatiivisia ominaisuuksia, joihin sukusiitoksella ei odoteta olevan suurta vaikutusta, varsinkaan alhaisilla sukusiitosasteilla. Sen sijaan jo kohtalaisten sukusiitosasteiden (6.25-10%) voidaan olettaa huonontavan muun muassa lisääntymis- ja elinvoimaominaisuuksia (esimerkiksi pentuekoko, pentukuolleisuus, epämuodostumat, epilepsia, tautien vastustuskyky).

Sukusiitoksella oli tämän aineiston perusteella tilastollisesti merkitsevä yhteys saksanpaimenkoirien ja labradorinnoutajien lonkkadysplasiaan. Muilla roduilla ja kyynärdysplasiassa merkitsevää vaikutusta ei löydetty. Bernin- ja belgianpaimenkoirat eivät olleet mukana näissä analyyseissä liian pienen aineiston vuoksi. Sekä saksanpaimenkoirilla että labradorinnoutajalla lonkkadysplasia paheni sukusiitosasteen kasvaessa. Verrattuna koiriin, joiden sukusiitosaste oli alle 6.25 prosenttia, oli yli 18.75 prosentin sukusiitosasteen omaavilla koirilla kummassakin rodussa 1.3 lonkkapistettä huonommat nivelet. Yksi lonkkapiste vastaa lonkkien arvostelussa esimerkiksi siirtymistä A:sta B:hen tai C:stä D:hen eli terveestä rajatapaukseen tai lievästä dysplasiasta kohtalaiseen.

Sukusiitokseen tulisi kiinnittää enemmän huomiota

Vaikka viime vuosina syntyneiden koirien keskimääräinen sukusiitosaste oli tutkimuksen kaikissa roduissa - paitsi groenendaelilla - alle suositellun kuuden prosentin, ei monella rodulla kuitenkaan oltu kaukana tästä. Ottaen huomioon, että aineiston kaikkien koirien sukutaulut eivät olleet läheskään täydelliset sukusiitoksen arviointia varten, lasketut sukusiitosasteet ovat aliarvioita. Silti varsinkin collien ja suomenajokoiran sukusiitosasteet huitelivat vuosina 1998 ja 1999 hyvin lähellä kuutta prosenttia, puhumattakaan groenendaelien lähes yhdeksästä prosentista vuonna 1999. Bernin- ja belgianpaimenkoirien sukutaulut olivat hyvin lyhyitä ja populaatiot Suomessa suhteellisen pieniä, joten niiden sukusiitosasteet ovat eniten aliarvioituja verrattuna tutkimuksen muihin rotuihin. Saksanpaimenkoirankin yllättävän alhainen sukusiitosasteen arvio nousi luultavasti paljon, jos sukupuut olisivat edes yhtä täydelliset kuin colliella ja rottweilerilla. Tämä pätee myös noutajiin.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että Suomessa karsitaan jalostuskoiria

ankaralla kädellä. Koska karsinta ei aina ole tarkoituksenmukaista ja perustuu monilla roduilla valitettavan usein pelkästään näyttelytuloksiin suosien epäterveitä ääriyyppejä, tulisi karsintaa ulkomuodon osalta lieventää ottamalla jalostukseen useampia rotumääritelmän kriteerit täyttäviä, terveitä ja hyväluonteisia koiria. Käyttämällä mahdollisimman suurta osuutta rodun tarkoituksenmukaiset valintakriteerit täyttävistä koirista jalostukseen ja välttämällä nartun astuttamista sille kaukaisempaakaan sukua olevalla uroksella saataisiin koirien terveyttä parannettua ja sukusiitosta vähennettyä. Terveys ja hyvä luonne lienevät kuitenkin ensimmäisiä jokaisen pennunostajan kriteereistä.

Taulukko 1. Osuus koirista, joilla on tietty lukumäärä vanhempaissukupolvia aineistossa (mukana vain koirat, joilla on aineistossa kummatkin vanhemmat), sekä sukusiitosasteet vuonna 1998 syntyneille koirille, joilla on vähintään 4 vanhempaispolvea

	Rodut								
	SAK	SPK	KN	LN	COL	ROT	BPK	BT	BG
Koirien lukumäärä	112 064	68 147	32 088	30 220	24 949	16 073	6 864	3 964	3 397
Isovanhemmat	98.94	96.87	97.37	96.35	96.07	96.69	94.19	93.34	94.73
3. sukupolvi	97.41	95.46	96.08	95.02	93.76	95.17	88.85	87.11	82.63
4. sukupolvi	93.90	85.05	90.68	88.42	87.77	88.89	71.27	62.69	54.90
5. sukupolvi	83.11	44.67	42.79	44.15	51.57	58.66	23.99	13.37	13.25
6. sukupolvi	59.95	10.63	6.49	8.31	15.37	22.13	3.37	0.63	0.77
7. sukupolvi	31.67	0.65	0.09	0.40	1.98	3.48	0.22	0.03	0.59
8. sukupolvi	7.30	0.00	0.00	0.00	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00
Keskimääräinen sukusiitosaste -98	5.09	1.92	4.10	2.86	5.02	4.89	3.77	4.56	2.36

SAK = suomenajokoira, SPK = saksanpaimenkoira, KN = kultainenoutaja, LN = labradorinnoutaja, COL = pk. collie, ROT = rottweiler, BPK = berninpaimenkoira, BT = belgianpaimenkoira, tervueren, BG = belgianpaimenkoira, groenendael

Taulukko 2. Koirien prosenttiosuudet eri sukusiitosasteluokissa

Rotu	Koirien lkm	Sukusiitosasteluokat			
		0 - 6.25%	6.25 - 12.5%	12.5 - 25%	25 - 50%
SAK	113 714	86.2	9.8	3.4	0.7
SPK	68 599	86.3	9.8	3.2	0.8
KN	33 224	86.8	9.5	3.0	0.7
LN	31 895	87.3	9.0	3.0	0.6
COL	25 846	87.1	9.1	3.0	0.8
ROT	16 927	86.5	9.7	3.1	0.7
BPK	7 042	86.2	10.2	2.9	0.6
BT	4 275	88.1	8.6	2.8	0.5
BG	3 573	87.4	9.3	2.5	0.8