

Siitoskoiran valinta

24.7.2001

Katariina Mäki

MMM, tutkija

Helsingin yliopisto, Kotieläintieteen laitos / kotieläinten jalostustiede
katariina.maki@animal.helsinki.fi

Siitoskoiran valintaan vaikuttavat monet asiat. On mietittävä mitkä ovat ensisijaiset jalostustavoitteet, mistä saadaan tarpeeksi tietoa koirista ja mitä paritusmenetelmää käytetään. Tämän jälkeen arvioidaan valintakandidaateille jalostusarvot, joiden perusteella valinta on helppo tehdä. Koiran jalostusarvo tarkoittaa sen geenien keskimääräistä vaikutusta, josta jälkeläinen saa puolet. Urosten kohdalla valinnan on oltava tiukempaa kuin narttujen, koska ne saavat kaikenkaikkiaan enemmän jälkeläisiä. Periaatteet ovat kuitenkin kummallakin sukupuolella samat.

Taustaksi on vielä mainittava, että jalostuksen kannalta ei ole niinkään tärkeää se, millainen koira itse on, kuin se, millaisia sen jälkeläiset ovat.

1. Jalostustavoitteet

Yhdistelmää suunniteltaessa mietitään, millaisia jälkeläisiä halutaan. Mitkä ovat halutuimmat periytyvät ominaisuudet? Edistyminen on sitä nopeampaa mitä vähemmän jalostustavoitteita on, mutta kärsivällisyyttä tarvitaan silti: todellinen perinnöllinen edistyminen on näkyvässä vasta pitkän ajan kuluttua. Jalostustavoitteita ovat mm:

- Hyvä luonne
- Terve, normaalisti lisääntyvä koira
- Toivotut käyttöominaisuudet
- Rodun geenipohjan säilyttäminen riittävän laajana (sukusiitoksen välttäminen)
- Rotumääritelmän mukainen ulkomuoto = terve ja toimiva rakenne, oikea tyyppi

Siitoseläiminä käytetään keskitasoa parempia koiria, mutta on silti hyvä pidättäytyä matadorurosten käytöstä. Jos uroksella on jälkeläisiä enemmän kuin 10% kahden edellisen vuoden pennuista, sitä käytetään liian paljon. Yhä useampi pentu on saman uroksen jälkeläinen; perinnöllinen muuntelu vähenee; mutta ei siinä vielä kaikki: myös uroksen mahdolliset haitalliset geenit pääsevät yleistymään populaatiossa. Myös rodun keskimääräistä sukusiitosastetta on tarkkailtava, se ei saisi nousta yli kuuden prosentin.

1.1. Ominaisuuksien suhteellinen merkitys

Ominaisuuksista ehdottomasti tärkeimmät ovat luonne, terveys ja normaali lisääntyminen. Vain henkisesti ja fyysisesti terve koira elää omistajansa iloksi pitkän ja tasapainoisen elämän. Koiran on oltava myös käyttöominaisuuksiltaan hyvä, rodunomainen. Silti usein ykkössijalla ovat koiran ulkomuoto ja menestyminen näyttelyissä. Oikea tyyppi tulee tottakai säilyttää, mutta näyttelymenestys ei saa mennä terveyden edelle. Jalostus on rodun parantamista kokonaisuutena, ei huippuyksilöiden tuottamista.

Eläinsuojelulaki kieltää sellaisen eläinjalostuksen, josta voi aiheutua eläimelle kärsimystä tai merkittävää haittaa eläimen terveydelle tai hyvinvoinnille. Useissa roduissa rakenteen liioittelu aiheuttaa koirille terveydellisiä ongelmia. Liioittelua olisi vältettävä ainakin seuraavissa ominaisuuksissa: hyvin lyhyt kuono, kupolikallo, suhteettoman suuri/pieni silmämuna, löysä-/kireäluomisuus, runsaat ihopoimut, jätti-/minikoko, massavuus, niukat takakulmaukset, hyvin lyhyt/pitkä selkä, lyhyet raajat, pysty pään asento ja syvä rintakehä. Niillä roduilla, joilla jokin näistä ominaisuuksista on äärirajoillaan, tulisi muokata rotumääritelmiä terveellisempää rakennetta suosivaan suuntaan - tai lähinnä lakata pyrkimästä aina vain liioitellummin rotumääritelmän tavoitteisiin.

2. Tietolähteet ja valinta

Nartulle valitaan sellainen uros, joka kompensoi nartun huonoja puolia ja periyttää niitä ominaisuuksia, jotka ovat tärkeysjärjestyksessä ensimmäisinä. Nartun valinnassa on noudatettava samoja periaatteita kuin uroksen valinnassa, sillä narttu vaikuttaa yhtä paljon (ja enemmänkin) jälkeläisiin kuin uros. Jälkeläisten geeneistä tasan puolet ovat peräisin nartulta. Koiran vanhemmista, sisaruksista ja jälkeläisistä saatu tieto täydentää ja varmistaa koiran omia tuloksia. Ominaisuuden periytymisaste määrää sen, tarvitaanko valinnassa sukulaisten tietoja. Jos periytymisaste on korkea ($h^2 > 0.4-0.5$), voivat oma ja vanhempien tulokset riittää, koska silloin suuri osuus koirien välisistä eroista on perinnöllisten tekijöiden aiheuttamaa ja ympäristöllä on vähäisempi vaikutus verrattuna alhaisen periytymisasteen ominaisuuteen. Alhaisen periytymisasteen ($h^2 < 0.2$) ominaisuuksissa sensijaan tarvitaan jälkeläisten ja sisarusten tietoja. Silloin pelkkä oma tulos sisältää niin paljon ympäristön vaikutusta ja sattumaa (tiettyjen geenien siirtyminen vanhemmilta jälkeläiselle sattumanvaraista, satunnaiset ja pysyvät ympäristötekijät vaikuttavat jokaisessa tuloksessa jne.), että se ei anna luotettavaa tietoa koiran perinnöllisestä tasosta. Sattuman vaikutus vähenee sukulaisten tulosten lukumäärän kasvaessa.

Jälkeläisiäkin on oltava tarpeeksi, jotta arvostelu voidaan suorittaa vain niiden perusteella. Kun periytymisaste on kohtalainen (0.2-0.3), jälkeläisiä tulisi olla vähintään 15 kappaletta, mikä usein tulee täyteen vain uroksilla, jos niilläkään.

Koiria voidaan vertailla eri lähteistä saatavien tietojen perusteella:

- luonne: luonnetestit, käyttökokeet
- terveys ja lisääntyminen: pentueilmoitukset, terveystarkastuslausunnot
- käyttöominaisuudet: taipumuskokeet, käyttökokeet
- tyyppi ja rakenne: jalostustarkastukset, näyttelyarvostelut

Kun halutut tiedot on saatu, verrataan uroskandidaatteja toisiinsa ja mietitään, kannattaako narttu astuttaa. Siitokseen käytettävien koirien (myös narttujen) tulisi aina olla rodun keskitasoa parempia. Vertailu olisi helpointa ns. jalostusarvoindeksien avulla, mutta jos niitä ei ole koirille laskettu, verrataan koirien ja niiden jälkeläisten tuloksien keskiarvoja koko rodun keskiarvoon. Nuorilla koirilla, joilla ei ole vielä jälkeläisiä, on tyydyttävä vain omiin, sisarusten ja vanhempien tuloksiin.

Vertailussa on huomioitava parituskumppanin taso ja tutkittujen jälkeläisten lukumäärä. Jos Turrella on kolme ja Pörrillä kolmekymmentä jälkeläistä, Turre ja Pörri eivät ole suoraan vertailukelpoisia keskenään. Sekä ympäristötekijät että parituskumppani vaikuttavat tuloksiin (keskiarvoon) sitä enemmän, mitä vähemmän jälkeläisiä on. Kun tutkittujen jälkeläisten lukumäärä on suuri, vertailu on luotettavampi, koska vaikutukset jonkin verran tasoittuvat. Ympäristön vaikutuksia on sekä negatiivisia että positiivisia, ja kun käytettävissä on hyvin monen koiran tulokset, vaikutukset kompensoivat toisiaan. Parituskumppani vaikuttaa jälkeläisiin yhtä paljon

kuin koira itse. Hieno uros saa huonon nartun kanssa keskimäärin vain keskinkertaisia jälkeläisiä - sattumia tapahtuu tietysti tässäkin asiassa - ja toisin päin.

Paras keino koirien perinnöllisen tason määrittämiseksi olisi ns. eläinmalli-BLUP - menetelmä, jossa ympäristön vaikutukset koirien tuloksiin poistetaan. Näin saadaan koiran perinnöllinen taso esiin ympäristövaikutusten alta. Lisäksi BLUP-menetelmässä otetaan huomioon kaikkien koiran sukulaisten tulokset. Jalostusarvo eli BLUP-indeksi saadaan laskettua jopa koirille, joilla ei ole omaa tulosta ominaisuudesta lainkaan; tällöin koira saa indeksin sukulaistensa tason perusteella. Syntymättömille pennuille voidaan laskea indeksin *odotusarvo* jo pentuetta suunniteltaessa, se on yksinkertaisesti pennun vanhempien indeksien keskiarvo. Suomenajokoirien metsästysominaisuuksia jalostetaan BLUP-menetelmällä jo kuudetta vuotta, ja ensimmäiset lonkka- ja kyynärdysplasian BLUP-indeksit on laskettu sekä ajokoirille että kultaisillenoutajille ja rottweilereillekin.

3. Paritusmenetelmät

Yleisin paritusmenetelmä on puhdasjalostus eli ns. rodunjalostus. Muita, vaikkakin harvinaisempia, paritusmenetelmiä ovat sukusiitos, risteytys ja linjalostus.

3.1. Puhdasjalostus

Puhdasjalostuksessa paritetaan keskenään keskitasoa parempia yksilöitä ja vältetään sukusiitosta. Monet koirarodut ovat kuitenkin niin harvalukuisia, että ainoa järkevä sukusiitoksen välttämiskeino voi olla risteytys esimerkiksi saman rodun eri (koko-, väri- tai karvanlaatu-) muunnosten kesken.

3.2. Sukusiitos

On huomattava, että sukusiitos on paritusmenetelmä, ei jalostusmenetelmä. Sukusiitoksessa paritettavat yksilöt ovat toisilleen läheisempää sukua kuin keskimääräinen sukulaisuus populaatiossa. Käytännössä tämä tarkoittaa serkusparitusta, jossa syntyvien pentujen sukusiitosaste on 6.25%. Koirilla on esimerkiksi rotuja muodostettaessa käytetty runsaasti sukusiitosta verrattuna muihin eläimiin.

Sukusiitosaste (F_x) ilmoittaa eläimen sellaisten geeniparien osuuden, joissa molemmat alleelit ovat alkuperältään samoja, homotsygoottisia. Eläin on silloin saanut saman alleelin kummaltakin vanhemmaltaan. Sukusiitosaste on puolet vanhempien välisestä sukulaisuussuhteesta. Isä-tytär -parituksessa sukusiitosaste on 25% (isän ja tyttären välinen sukulaisuussuhde on 50%) ja puolisisarparituksessa 12.5% (sukulaisuussuhde on 25%).

Haittavaikutuksia on monia. Perinnöllinen muuntelu (erilaisten alleelien lukumäärä) vähenee, kun yhä useammalla koiralla on geeneistä samat, homotsygoottiset alleelit (BB tai bb). Resessiivisten geeniyhdistelmien vaikutukset pääsevät helpommin esille, koska yksilöiden homotsygotia-aste (montako prosenttia yksilön alleelipareista on homotsygoottisia) kasvaa: monet perinnölliset sairaudet ja viat pääsevät "puhkeamaan", kun ne aikaisemmin olivat dominoivan, terveen geenin peittämiä (Bb). On muistettava, että jokainen koira kantaa perimässään joitakin hyvin haitallisia perintökijöitä, jotka sukusiitos "kaivaa" esiin. Sukusiitos aiheuttaa hedelmällisyyden ja elinvoiman heikkenemistä; seurauksena ovat mm. lisääntymisvaikeudet, pienet pentueet, pentukuolleisuuden nousu ja epilepsia. Syntymäpaino laskee, kasvu hidastuu, tautien vastustuskyky heikkenee. Tätä ilmiötä kutsutaan sukusiitosdepressioksi.

Heteroosi on sukusiitoksen vastakohta. Se on eläinten elinkykyisyyden kasvua, jota saadaan aikaan risteytyksillä.

Sukusiitoksella pyritään tuottamaan tasalaatuisia ja periyttämisvarmoja eläimiä. Jos huonot alleelit esiintyvät kaksinkertaisina sukusiitoksen ansiosta, niin mikseivät hyvätkin. Sukusiitos edellyttää eläinten perinnöllisen laadun tuntemista (tämä usein mahdotonta ilman jo suoritettuja testiparituksia lähisukulaisten kesken), ankaraa jalostuseläinten karsintaa sekä hyvin suurta eläinmäärää. Toisaalta sukusiitetykin eläin siirtää vain puolet perimästään jälkeläisilleen, jolloin edulliset homotsygoottiset alleeliyhdistelmät purkautuvat.

Haitallisen sukusiitosasteen rajana pidetään yleensä kymmentä prosenttia; jalostuksessa pyritään pitämään sukusiitosaste kuuden prosentin alapuolella. Haitallisen korkean sukusiitosasteen määrittämiseen vaikuttaa eläinlaji, populaatiokoko ja käytetty paritusmenetelmä. Jos sukusiitos tapahtuu erillisissä linjoissa (esimerkiksi linja aa BB cc DD ja linja AA bb CC dd), muuntelu säilyy linjojen välillä, vaikka se linjojen sisällä häviääkin. Kun linjat risteytetään, sukusiitos purkautuu (aa BB cc DD × AA bb CC dd = Aa Bb Cc Dd), ja seurauksena on heteroosi, koska jälkeläisten kaikki geeniparit ovat elinvoimaisia heterotsygootteja.

Populaatiokoon ollessa pieni rodun sukusiitosasteen nousua ei voida ilman risteytyksiä estää, koska kaikki mahdolliset parituskumppanit ovat enemmän tai vähemmän sukua toisilleen. Sukusiitosta tapahtuu myös, koska ei tiedetä eläinten todellista sukulaisuussuhdetta eikä sukusiitoksen haittoja ja halutaan maksimoida jonkin hyvän yksilön osuus jälkeläisen sukutaulussa (= huonosti toteutettu linjajalostus).

Suomalaiseen koiranjalostukseen sukusiitos ei sovi: tasalaatuista ja periyttämisvarmaa koirakantaa ei pystytä tuottamaan, koska jalostuseläinten karsinta ei ole tarpeeksi voimakasta, eläinten perinnöllinen laatu tunnetaan huonosti eikä sukutaulu kerro luotettavaa tietoa monestakaan koiran ominaisuudesta. Pienessä, suljetussa eläinjoukossa saavutetaan sukusiitosta käyttämällä enemmän haittaa kuin hyötyä. Alleelikoostumus on eläimen elinkyvyn kannalta sitä edullisempi, mitä suurempi osuus alleelipareista on heterotsygoottisia, eli mitä vähemmän harjoitetaan sukusiitosta.

Käytännössä sukusiitosta voi välttää vertaamalla mahdollisten parituskumppanien sukutauluja. Vertailu on tehtävä kauemmas kuin rekisteritodistuksessa viimeisenä näkyvään kolmanteen sukupolveen, koska neljännessä ja viidennessä sukupolvessa voi hyvinkin esiintyä sama koira sekä uroksen että nartun puolella monta kertaa. Mitä enemmän ja mitä lähempänä uroksella ja nartulla on samoja kantavanhempia, sitä korkeampi on niiden välinen sukulaisuussuhde ja sitä kautta pentujen sukusiitosaste.

Yhteenvedona sukusiitoksesta: sukusiitosta on kahta "lajia": tarkoituksella harrastettua eli pienimuotoista sekä koko rodun sukusiitosasteen kohoamista. Tarkoituksella harrastetussa kasvattaja esimerkiksi astuttaa tyttären isällään. Tämä ei ole *populaatiolle* niin haitallista kuin koko rodun sukusiitosasteen nousu, vaikka onkin vähintään arveluttavaa - ainakin jos tavoitteena on vain saada aikaan menestyksellisiä näyttelykoiria. Koko rodun sukusiitosasteen nousun syynä voi olla mm. pieni populaatiokoko tai piittaamattomuus, vaikkapa matadorurosten käyttö. Pienimuotoinen sukusiitos saadaan purkautumaan heti seuraavassa sukupolvessa kasvattajan niin halutessa, mutta *koko rodun keskinäinen sukulaisuus ei koskaan pienene muulla kuin risteytyksillä*.

3.3. Risteytys

Risteytyksessä paritetaan keskenään eri rotuihin kuuluvia yksilöitä. Tavoitteena on tuoda rotuun uusia alleeleja ja lisätä heterotsygotiaa, jolloin vaikutus on päinvastainen kuin sukusiitoksessa: muuntelu lisääntyy, sairaudet vähenevät, hedelmällisyys ja elinvoima lisääntyvät. Risteytyksellä

voidaan myös tuottaa täysin uusi rotu tai hyviä käyttöeläimiä, joita ei käytetä jalostukseen. Tällöin pyritään yhdistämään kahden rodun erillisiä hyviä ominaisuuksia samaan yksilöön.

Risteytykset ovat varsinkin pienissä populaatioissa usein tarpeellisia perinnöllisen muuntelun ylläpitämiseksi. Suomen Kennelliitto on hyväksynyt mm. anomuksen pinserin monimuotoisuuden lisäämisestä, eli pinserin risteyttämisen snautserilla kolmessa pentueessa. Risteytyspennut ja niiden jälkeläiset rekisteröidään pinsereiksi.

3.4. Linjaljalostus

Oikein toteutettu linjaljalostus on lievää sukusiitosta. Tarkoituksena on hyvän esivanhemman osuuden maksimointi koiran sukutaulussa niin, että koiralla ja esivanhemmalla olisi mahdollisimman läheinen sukulaisuussuhde ja näin ollen mahdollisimman paljon yhteisiä geenejä. Erona tavalliseen sukusiitokseen on se, että isä ja emä ovat vain tämän yhden esivanhemman kautta sukua toisilleen, eli syntyvät pennut eivät ole sukusiitettyjä.

Linjaljalostuksen ongelmana on se, että hyvin harvoin tiedetään tämän tärkeän esivanhemman jalostusarvo. Se on ehkä menestynyt näyttelyissä hyvin, mutta siitä ei tiedetä muuta: ei tiedetä, periyttääkö se jotakin perinnöllistä sairautta, kuinka hyvin se periyttää omia hyviä ominaisuuksiaan jne. Jos esivanhempi esiintyy kaukana sukutaulussa, sillä ei ole merkitystä koiran geeneihin. Esimerkiksi pennun ja viidennessä polvessa esiintyvän esivanhemman yhteisten geenien todennäköisyys on mitättömät 6.25%!

Linjaljalostusta suunniteltaessa on selvitettävä, ovatko paritettavat yksilöt todella sukua toisilleen vain tämän yhden esivanhemman kautta, muuten sukusiitosaste voi nousta korkeammaksi kuin on tarkoitus.

Lähteet

LIINAMO, A.-E. Tehokkaan valintaohjelman kehittäminen ja toteuttaminen. Helsingin yliopiston Kotieläintieteen laitos, Helsinki. Moniste 3 s.

RANTASALO, P. 1996. Perinnöllisyyden ja koiranjalostuksen perusteet. Suomen Kennelliitto, Espoo. Moniste 11 s.

Sanasto

Alleeli = geenin versio, esim. B1, B2, b1, b2, b3

Geeni = perintötekijä, säätelee yksilön kehitystä ja elintoimintoja

Homotsygoottinen = vastinkromosomiparissa on samat alleelit (BB tai bb)

Heterotsygoottinen = vastinkromosomeissa on eri alleelit (Bb)

Jalostusarvo = yksilön geenien keskimääräinen vaikutus jossakin ominaisuudessa; kaksi kertaa yksilön jälkeläisten poikkeama rodun keskitasosta

Muuntelu = yksilöiden väliset erot

Periytymisaste = ilmoittaa perintötekijöiden aiheuttaman keskimääräisen osuuden koiran tuloksesta sekä perintötekijöiden osuuden koirien välisistä eroista

Vastinkromosomipari = isältä ja emältä perityt versiot samasta kromosomista