

KOIRANKASVATUS TÄNÄÄN - KENNELLIITON KURSSIN SATOA 3.

(Referaatti Saila Kippo)

Koiranjalostuksen työkalut - jalostusagronomi ja Kennelliiton jalostusasiantuntija Katariina Mäki

Katariina Mäki piti kaksi luentoa toisena kurssipäivänä. Jälkeenpäin Katariinalta saatujen tietojen mukaan osalta kurssilaisista hänen osuutensa oli mennyt ”täysin yli hilseen”, osa taas olisi toivonut syvällisempää tietoa. Minusta luentojen taso oli oikein sopiva. Kommentit kuvaavat hyvin sitä, miten vaihtelevaa koiranjalostuksen teorian osaaminen on kasvattajakunnassa: mitä ovat geenit ja paljonko niitä on, mitä on epigenetiikka, mitä perinnöllisyyden lainalaisuuksia on olemassa, ja mihin kaikkeen voi vaikuttaa sattuma, mitä ovat ympäristövaikutukset, mitä tarkoittavat yksigeeninen ja monigeeninen periytyminen, milloin on kyse väistyvästä tai dominoivasta periytymisestä, miten normaalijakautuma liittyy geeneihin, miten hyödynnetään geenitestejä ja indeksejä... Mitä ylipäätään pitää sisällään käsite ”kotieläinten/koiran jalostus”?

Tässä kohtaa moni kasvattaja saattaa ajatella, minun koirani ovat vuosikausia pärjänneet hyvin ja tuottaneet hyviä jälkeläisiä ilman, että on tarvinnut mitään opiskella. Näin voikin olla, sillä osalla kasvattajista todellakin on ns. koirasilmä ja he intuitiivisesti tai oppimiensa kokemusten perusteella osaavat tehdä hyviä jalostusvalintoja. Osa kasvattajista tarvitsee kuitenkin paljon perinnöllisyyden pohjatietoutta onnistuakseen ”moukan tuuria” paremmin tai useammin. Kaikille kasvattajille näistä tiedoista on hyötyä. Ja jotkut kasvattajat ja/tai urosten omistajat suorastaan lumoutuvat perinnöllisyystieteen moninaisesta maailmasta, jossa tieteellinen tutkimus edistyy valtavaa vauhtia. Omasta rodusta sekä koirasta eläinlajina on mahdollista oppia koko ajan lisää. Varmaan ilmiselvää on, että minä kuulun tähän viimeiseen ryhmään.

Ja sitten varsinaiseen luentoreferaattiin...

Jalostus- mitä se on?

Jalostus on eläinkannan perinnöllisten ominaisuuksien parantamista valinnan keinoin sekä olemassa olevien ominaisuuksien säilyttämisestä. Jalostuksessa edistytään, kun haluttuihin ominaisuuksiin suotuisasti vaikuttavien geenimuotojen osuus kasvaa sukupolvesta toiseen. Vastaavasti ”huonojen” geenimuotojen osuus pienenee. Jatkokäyttöön valitaan siis koiria, joilla on toivotunlaisia ominaisuuksia. Ominaisuudet periytyvät yhden tai useamman geenin säätelemänä. Jalostusta tehtäessä ihminen päättää, mitkä geenit siirtyvät seuraaville sukupolville. On siis löydettävä koirat, joilla toivotunlaisia ominaisuuksia on ja siihen tarvitaan ”jalostuksen työkaluja”.

Katariina kirjoittaa: ”Monimutkaista? - Loppujen lopuksi on kyse siitä, että on valittava hyviä koiria = hyviä geenejä .

Jalostettavien ominaisuuksien työkalut pitävät sisällään:

- geenitestit
- koiran ilmiäsuun
- tilastotieteen: todennäköisyyslaskennan, indeksit (sukulaisuustietojen huomioimisen).

Monimuotoisuuden työkaluihin kuuluu:

- jälkeläismäärät
- geenitestit, sukutauluanalyysit (geneettinen erilaisuus).

Geenit

Koiralla on noin 20 000 geeniä. Jokainen geeni säätelee yhtä tai useampaa ominaisuutta. Geenit toimivat niin, että ne tuottavat proteiineja, jotka tuottavat geenin varsinaisen vaikutuksen. Geenit vaikuttavat toinen toisiinsa. Ympäristötekijät puolestaan vaikuttavat geenien toimintaan: milloin ne toimivat ja miten ne toimivat. Perinnöllinen ominaisuus muodostuu harvoin vain yhden geenin säätelemänä ilman ympäristön tai muiden geenien yhteisvaikutusta.

Tämän hetken kuuma tutkimusaihe on geenien säätely. Geenin toiminnan säätelyalue sijaitsee jossain muualla kuin itse geenissä. Aiemmin puhuttiin "roskageeneistä". Nämä säätelygeenit määräävät sen, milloin geeni toimii ja milloin ei; esim. yksilön kehitysvaiheiden geenit sammutetaan sitten, kun ne eivät enää ole tarpeellisia. Säätelyyn vaikuttavat yksilön ikävaihe, muut geenit ja niiden toiminta, ympäristötekijät jne.

Ominaisuudet siis periytyvät yhden tai useamman geenin säätelemänä, ja voidaan jakaa kahteen eri luokkaan:

Yksigeeninen (laadullinen, kvalitatiivinen, monigeeninen)	Monigeeninen (määrällinen, kvantitatiivinen, polygeeninen)
<p>Yksi geeni Ympäristöllä vähäinen vaikutus Yleensä <u>joko-tai -ominaisuus</u>: ominaisuus joko on tai sitä ei ole Joskus myös välimuoto nähtävissä</p> <p>Esimerkkejä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • useimmat silmätaudit • turkin pituus • koiran väri • CMR, Banderas, PH1 (kirj. huom) 	<p>Useita geenejä, jopa kymmeniä: geenit vaikuttavat ominaisuutta lisäävästi tai vähentävästi Ympäristöllä suurempi vaikutus Jatkuva muuttuja: eläimen ominaisuus voi olla mitä vain <u>tietyiltä vaihteluväliltä</u></p> <p>Esimerkkejä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • käyttäytyminen ja käyttöominaisuudet • entropion, ektropion • syringomyelia, epilepsia • rakenneominaisuudet • lonkkaniveldysplasia, kyynärniveldysplasia • polvilumpion sijoiltaanmeno, polven ristisidevauriot • spondyloosi • muut selkämuutokset?

Koirilla on tähän mennessä kuvattu n. 650 perinnöllistä tai osittain perinnöllistä ominaisuutta. Näistä yksigeenisesti periytyviksi tunnistettuja on tällä hetkellä 263, ja tärkein geenivirhe tunnetaan 193 ominaisuudesta. Suurin osa näistä on sairauksia.

Suurin osa koirien jalostettavista ominaisuuksista on monigeenisistä. Tämä merkitsee sitä, että niiden geneettinen tausta ei selviä ihan lähitulevaisuudessa. Vaikka genetiikka onkin monimutkaista, eikä tarkkakaan tieto välttämättä helpottaisi jalostusta, on silti mahdollista edetä jalostuksen avulla.

Koirien jalostettavista ominaisuuksista kaikki seuraavat ovat monigeenisistä ominaisuuksia: käyttäytyminen (luonne ja käyttöominaisuudet), pitkäikäisyys, lisääntymiskyky, rakenne ja tyyppi. Perinnöllisissä vioissa ja sairauksissa on sekä monigeenisistä että yksigeenisistä ominaisuuksia.

Yksigeenisissä ominaisuuksissa jalostuksen työkaluihin kuuluvat geenitestit, valinta koiran ilmiänsä perusteella ja sukutauluanalyysit (indeksit). Myös monigeenisissä ominaisuuksissa

työkaluihin kuuluu koiran ilmiasu, sekä indeksit – erityisesti BLUP-indeksi sekä tuotantoeläimillä genomitiedot BLUP-indekseihin yhdistettynä.

Geenitestit

Geenitesti testaa jotakin tunnettua mutaatiota eli geenivirhettä. On huomattava, että saman sairauden voi aiheuttaa moni eri geenivirhe, ts. sairaudesta on olemassa erilaisia geneettisiä versioita. Tällainen on esim. PRA. Silloin ei voida sanoa, että koira on PRA:n suhteen terve, jos sillä on tulos ”terve” vain yhden tai muutaman PRA-testin mukaan. Jotkut testattavat ominaisuudet voivat periytyä lähes monigeenisesti, ja testi voi testata suurivaikutteisia geenejä tai useita sellaisia (lonkkadysplasia). Nämä testitulokset eivät ole yksiselitteisiä. On ominaisuuksia, joiden suhteen geneettisesti sairas voi pysyä terveenä – esimerkkinä degeneratiivinen myelopatia DM, joka voikin olla monigeeninen sairaus.

Kennelliitto hyväksyy virallisiksi geenitesteiksi vain sellaiset testit, jotka testaavat suoraan jonkin sairauden tai ominaisuuden aiheuttamaa mutaatiota. Testien tulee perustua tieteellisissä julkaisuissa esitettyihin tuloksiin, jolloin tutkimuksen menetelmät ja tulokset ovat käyneet läpi tarkastusmenettelyn. Rotujärjestöt voivat hakea hyväksymistä rotunsa testeille Kennelliiton DNA-työryhmän kautta, ja hakemukselle on olemassa tietyt selvät kriteerit.

On huomattava, että yhdellä rodulla raportoitua sairausmutaatio ei välttämättä aiheuta sairautta toisessa rodussa, koska geenien toiminta riippuu siitä geeniympäristössä, mikä kullakin rodulla on! Sen vuoksi kukin testi on validoitava eli osoitettava tieteellisesti päteväksi ko. rodulle.

Geenitestejä voidaan käyttää sairauksien diagnostiikassa ja jalostuksen apuvälineenä. Etuna on, että koiran voi testata jo pentuna, kun taas monet geneettiset ominaisuudet tulevat ilmi vasta 3-4 vuoden iässä. Vain pieni osa jalostuksesta voidaan tehdä geenitestien avulla – onhan koiralla 20000 geeniä! Ja jalostuksessa on tärkeää huolehtia rodun monimuotoisuuden säilymisestä, eli kantajia ei pidä karsia pois jalostuksessa. Jossain tapauksissa geenin vaikutus voi olla linkittynyt johonkin toiseen geeniin (geneettinen korrelaatio). Silloin kahta eri ominaisuutta säätelevät samat tai toisiaan lähellä olevat geenit. Korrelaatio voi olla negatiivinen tai positiivinen.

Koiran ilmiasu

Koiran ilmiasu jalostusarvon (geenien) ennusteena on usein epävarma. Jos kyseessä on yksigeeninen ominaisuus, riippuu ominaisuuden esiintulo siitä, onko sen periytymistapa vallitseva, väistynvä vai välimuotoinen. Monigeeninen ominaisuus näkyy päällepäin, mutta ei silti voida suoraan sanoa, mitä geenimuotoja koiralla on. Monigeenisen ominaisuuden jalostuksessa suurin vaikeus on ympäristötekijöiden vaikutuksen arviointi. Ja suurin osa rakenneominaisuuksista on nimenomaan monigeenisiiä! Ympäristötekijät geneettisessä mielessä ovat laaja kokonaisuus, sillä niillä tarkoitetaan sitä ympäristöä, missä geenit toimivat ts. myös esim. ikä ja sukupuoli ovat tässä tapauksessa ympäristöominaisuuksia.

Tilastolliset työkalut

Vanhempi siirtää jälkeläiselleen aina 50 % geeneistään, isovanhempi keskimäärin 25 %. Täyssisaruksilla on keskimäärin 50 % yhteisiä geenimuotoja – tämä voi vaihdella käytännössä 20-70 % välillä - puolisisaruksilla keskimäärin 25 %, serkuksilla 12,5 %. Näin voidaan laskea jalostustyökaluille painotukset 0,5 – 0,25 – 0,125 (serkut) – 0,0625 (pikkuserkut) jne.

Jalostusarvon arviointi tilastollisella menetelmällä yksikertaisimmillaan on koiran saaman tuloksen erotus rodun keskiarvosta, kun tuloksille on annettu numeroarvo (esim. patellaluksaatio, kyynärnivelet, lonkkadysplasia). Ympäristötekijöiden vaikutus tasoittuu ja arvosteluvarmuus kasvaa, kun huomioidaan myös yksilön sukulaisten tuloksia ja lasketaan

sukuindeksi. Tällöin otetaan yksilön jalostusarvon laskentaan mukaan tietoja/tuloksia jälkeläisiltä, vanhemmilta ja isovanhemmilta, sisaruksilta ja näiden jälkeläisiltä sekä puolisisaruksilta. Tällaisen indeksin voi laskea esim. patellaluksaation suhteen. (Kts. netistä esim. haula karvalakki-indeksi).

Laajempia, matemaattisiin malleihin perustuvia indekseinä ovat esim. lonkkaindeksi, hirvikoirien metsästysindeksi, bernien ikäindeksi ja bokseiden spondyloosi-indeksi. Ne ovat ns. BLUP-indeksejä. Mäyräkoirien kalkkeutuneille välilevyille saattaa tällainen indeksi olla tulossa. Kaikkien indeksien hyötynä on mahdollisuus tunnistaa todelliset keskitasoa paremmat yksilöt. Niistä saadaan myös kuva rodun keskitasosta.

Perinnöllinen monimuotoisuus

Yksilöllä on jokaisesta geenistä kaksi muotoa eli alleelia, yksi isältä, yksi äidiltä. Yhdellä koiralla voi olla korkeintaan kaksi alleelia ko. geenistä, mutta koko kannassa voi alleeleja eli eri geenimuotoja olla useita, jopa kymmeniä. Silloin kanta on monimuotoinen, ja pennuilla on suuri mahdollisuus heterotsygotiaan (eri alleelit isältä ja emältä). Perinnöllinen monimuotoisuus mahdollistaa jalostuksen ja perinnöllisen edistymisen. Monimuotoisuus auttaa ympäristön muutoksiin sopeutumisessa ja elinvoimaisuuden säilyttämisessä. Haitallisten mutaatioiden yleistymiseltä vältytään. Immuunijärjestelmä tarvitsee paljon erilaisia alleeleja, mikä on erittäin tärkeä asia muistaa. Mitä monimuotoisempi on geenien ns. MHC-alue, sitä useampi taudinaiheuttaja voidaan torjua. MHC-alueen monimuotoisuus vähentää autoimmuunisairauksien riskiä. MHC alue vaikuttaa parinmuodostukseen feromonien kautta: eläin valitsee kumppanin, jonka MHC-alleelit ovat mahdollisimman erilaiset kuin sillä itsellään. Luonto siis pyrkii huolehtimaan monimuotoisuudesta.

Perinnöllisen vaihtelun määrään vaikuttavat populaatiokoko ja sen vaihtelut. Näihin puolestaan vaikuttavat ns. geneettiset pullonkaulat, kuten matadoriurosten käyttö, sodat ja taudit. Lisäksi perinnölliseen vaihteluun vaikuttaa valinta, onpa se sitten luonnonvalintaa tai jalostusvalintaa. Erityisesti pienissä populaatioissa myös sattumalla voi olla suuri vaikutus. Mutaatioitakin tapahtuu niin paljon, että ne voivat tuoda käytännössä uutta geeniaainesta populaatioon. Luonnollisesti myös tuontikoirat, risteytykset ja rotuun otot vaikuttavat perinnöllisen vaihtelun määrään.

Tässä kohtaa päivää Katariina käytti yhtenä esimerkkinä coton de tuléaria ja CMR-geenin leviämistä kahden matadoriuroksen käytön myötä (kts. yhdistyksemme verkkosivuilla uutiset 21.3.2014 ja 9.5.2014 sekä Cotonit-lehti 2/2014 s. 14-16). Katariinan luentomateriaalissa kantajien osuudeksi mainitaan 10 % - tällä hetkellä MyDogDNA-tulosten perusteella se on n. 15%.

Perinnöllisen vaihtelun hallinnassa ylivoimaisesti tehokkain keino on yksittäisen yksilön ja suvun runsaan käytön välttäminen. Suurilukuisilla roduilla yhden yksilön jälkeläisten osuus neljän vuoden rekisteröinneistä saisi olla korkeintaan 2-3 % (3% tarkoittaisi cotoneilla nykyisillä rekisteröintimäärillä 65 jälkeläistä). Isien lukumäärä suhteessa emien lukumäärään pitäisi olla mahdollisimman tasainen. SKL:n jalostustietojärjestelmässä jalostustilastoista saadaan vuositilasto, josta nähdään suhdeluku isät/emät. Mitä suurempi tuo luku on, sitä parempi on rodun tilanne. On tärkeää, että mahdollisimman suuri osuus koirista tulee jalostukseen, ja että jalostuskoirien sukulaisuus minimoidaan ts. suositaan jalostuksessa niitä koiria, jotka ovat vähiten sukua muulle populaatiolle. Geneettisesti muista eroavat yksilöt voidaan tunnistaa sukutauluanalyysillä tai geenitesteillä, esim. MyDogDNA. Paras ja tehokkain keino on käyttää jalostukseen sopivassa määrin niitä koiria, jotka ovat vähiten sukua muille jalostusikäisille.

Kennelliiton jalostusstrategia

Kennelliiton jalostusstrategian tavoitteina on

- koirien luonne- ja käyttöominaisuuksien parantaminen,
- perinnöllisten sairauksien ja ongelmien vähentäminen,
- rotutyypilliseen ulkomuotoon liittyvien terveydellisten ongelmien sekä tiineyteen ja synnytykseen liittyvien ongelmien ehkäisy ja vähentäminen sekä
- pienen jalostuspohjan aiheuttamien ongelmien ehkäisy ja vähentäminen.

Tällä kaikella pyritään koirien hyvinvoinnin edistämiseen.

Miten perinnöllistä edistymistä sitten saadaan? Jos ominaisuus periytyy yhden geenin välityksellä, käytetään jalostukseen koiria, joilla on toivottuja geenimuotoja eli ominaisuuksia, jotka on määritelty rodulle tärkeiksi. Jos ominaisuus periytyy usean geeniparin välityksellä, käytetään koiria, joilla ko. ominaisuus on rodun keskitasoa parempi. Tällöin rodun keskitaso siirtyy pikkuhiljaa parempaan suuntaan ja terveiden koirien osuus kasvaa sukupolvi sukupolvelta.

Jalostusstrategia kehottaa keskittymään rodun tärkeimpiin ominaisuuksiin. Rodun sisällä täytyy siis osata määrittää nämä ominaisuudet. Jalostuksen tavoiteohjelmat ovat tärkeässä roolissa ja koirista myös täytyy kerätä tietoja esim. käyttäytymis- ja terveystarkastuksilla ja jalostustarkastuksilla.

Jalostukseen käytettävällä koiralla tulee olla hyvä hermorakenne ja rodunomainen toimintakyky, jotta sen todennäköisyys periyttää jälkeläisilleen jokapäiväistä elämää hankaloittavia ja hyvinvointia alentavia luonteenominaisuuksia, kuten arkuutta, on mahdollisimman pieni. Ei siis käytetä jalostukseen koiraa, jolla on huono hermorakenne tai joka on arka tai vihainen. Myös seurakoiranominaisuudet ovat käyttöominaisuuksia: jalostukseen käytettävän seurakoiran tulee olla sosiaalinen ja hermorakenteeltaan tasapainoinen. Suosituksena onkin, että jalostuskoiralla olisi jokin/joitakin luonnetta kuvaavia arviointituloksia, kuten luonnetesti, MH-luonnekuvaus, käyttäytymiskoe (BH), näyttelyarvostelu (numeerinen tai rasti ruutuun, kaksi kertaa) jalostustarkastus. Huom. uusi Kennelliiton jalostustarkastus sisältää ulkomuoto- ja käyttäytymisosiön, jotka voidaan suorittaa samalla kertaa, erikseen tai vain toisen osa-alueen osalta.

Jalostuskoiran oma hyvinvointi on tärkeä asia. Se ei saa kärsiä viasta, sairaudesta tai rakenteesta tai olla näiden vuoksi säännöllisellä lääkityksellä tai ruokavaliolla. Jalostuskäyttö ei saa pahentaa olemassa olevaa vikaa/sairautta. Jalostuskoira ei saa tietävästi periyttää em. vikoja tai sairauksia, mutta tästä poikkeuksena ovat geenitestattavissa olevat ominaisuudet. Sama koskee epätasapainoista luonnetta sekä sairauksia/ongelmia, jotka selvästi alentavat elinikää.

Mistä sitten näkee, että jalostuksessa edetään? Kun rodun ominaisuudet parantuvat sukupolvesta toiseen jalostuksen tuloksena, saavutetaan perinnöllistä edistymistä, eli edistyminen tapahtuu populaatiotasolla. Toivotut ominaisuudet rodussa yleistyvät, perinnölliset ongelmat harvinaistuvat ja sairaiden koirien osuus vähenee. Rodun keskiarvo siirtyy parempaan suuntaan. Kun esim. PEVISA-tutkimusten tuloksia hyödynnetään jalostuksessa ja valitaan keskitasoa parempia koiria jalostukseen, perinnöllisen edistymisen kautta voidaan tulevaisuudessa ehkä poistaa koko kyseinen ongelma PEVISASTA!

Katariina Mäen hyvin kirjoitettuja artikkeleita on paljon luettavissa netissä mm.

www.katariinamaki.com/jutut.html ja www.koiranjalostus.fi/25, mistä löytyy muutakin kiintoisaa luettavaa.