

BLUP-indeksejä lasketaan jo 17 rodulle

Katariina Mäki

Useimmat koirien jalostettavista ominaisuuksista, kuten myös lonkka- ja kyynärnivelen kasvuhäiriöt, ovat periytymistavaltaan kvantitatiivisia eli määrällisiä. Tällaisiin ominaisuuksiin vaikuttavat suuri joukko geenejä sekä erilaiset ympäristötekijät. Positiivisesti ja negatiivisesti vaikuttavien geenien lukumäärä ratkaisee koiran geneettisen tason. Geeneillä on usein muitakin vaikutustapoja. Ne voivat olla dominoivia tai resessiivisiä, ja niillä voi olla yhteisvaikutuksia toistensa kanssa.

Perimä (geenit, genotyyppi) asettaa rajat, joiden puitteissa ympäristö edelleen muokkaa ominaisuutta (ilmiasu, fenotyyppi). Perimä ja ympäristö saavat siis yhdessä aikaan koiran ilmiasun. Ilmiasu voi olla vaikkapa koiran säkäkorkeus, luonnetestitulokset tai lonkkaröntgenkuva. Jalostusvalinnassa on ilmiasun sijasta kiinnitettävä huomio koiran jälkeläiselle siirtyviin geeneihin, joiden näkyvyyttä ympäristötekijöiden vaikutus "häiritsee". Ympäristötekijät kun eivät periydy vanhemmalta jälkeläiselle. Siksi kvantitatiivisten ominaisuuksien jalostaminen on hankalaa pelkän ilmiasun perusteella.

BLUP-indeksi on tietyn aineiston perusteella laskettu arvio koiran perintötekijöistä jonkin ominaisuuden suhteen, eli se ennustaa mikä on koiran arvo jalostuseläimenä kyseisessä ominaisuudessa. BLUP-indeksejä lasketaan Suomen Kennelliitossa ja Suomen Ajokoirajärjestössä 17 rodun lonkka- ja/tai kyynärnivelen kasvuhäiriöille. Suomenajokoirajärjestö laskee rodulle indeksejä myös metsästysominaisuuksille.

Lonkka- ja kyynäriindekseistä ja niiden laskemisesta on muutaman vuoden aikana tullut paljon kysymyksiä, joihin tässä vastataan.

Kuka on kehittänyt BLUP-menetelmän?

BLUP-eläinmalli -menetelmän 'isä', C. R. Henderson kuvasi menetelmänsä jo vuonna 1972. Siihen aikaan tietokoneet olivat vielä kehittymättömiä, ja menetelmä otettiin Suomessakin käyttöön vasta vuonna 1990. Menetelmää käytetään tuotantoeläimillä useimmissa ominaisuuksissa: terveydessä, hedelmällisyydessä, tuotannossa. Näyttääpä menetelmä arvioivan varsin hyvin jälkeläisten tuloksia koirillakin.

Miten indeksi lasketaan? Mitä ohjelmia siihen tarvitaan?

Indeksi lasketaan ns. BLUP-eläinmalli -menetelmällä (BLUP = Best Linear Unbiased Prediction). Menetelmässä otetaan huomioon jokaisen eläimen tulokseen vaikuttaneita ympäristötekijöitä, eli koirien tuloksista poistetaan regressioanalyysin avulla kasvattajien, syntymävuosien, sukupuolten, pentueiden sekä kuvien arvostelijoiden välisiä eroja. Koiran kuvausikäkin otetaan huomioon. Nämä huomioitavat tekijät ovat kaikilla roduilla samat. Indeksiiin vaikuttavat myös eläimen oman tuloksen ohella kaikki sen sukulaistulokset, jotka löytyvät Kennelliiton tietokannasta.

Kennelliitolla on käytössään saksalainen PEST-ohjelma, jolla regressioanalyysi ja indeksit ajetaan. Lisäksi tarvitaan aineiston esikäsittelyohjelma, joka muokkaa aineiston siihen muotoon, että se

voidaan syöttää PEST:iin. Esikäsittelyohjelma muokkaa myös PEST:istä saatavat raakaindeksit luettavaan muotoon.

Otetaanko siis kaikki sukulaiset huomioon?

Kennelliiton tiedostoissa olevat, kuvaustuloksen saaneet sukulaiset otetaan huomioon. Tämä tarkoittaa vuodesta 1988 lähtien tuloksen saaneita koiria. Sukupuut ulottuvat kuitenkin kauemmaksi kuin 1988: sukulaislinkit muodostuvat kaikista Kennelliiton rekisteritiedostoissa olevista koirista. KoiraNet näyttää vain kuvatut lähisukulaiset, mutta indeksissä on mukana koko koiran suku.

Miten indeksejä tulkitaan?

Kunkin rodun indeksien keskiarvo on 100. Se tarkoittaa, että rotuun nähden jalostusarvoltaan keskiarvoinen koira saa tuloksen 100. Alle sadan koira on huonompi ja yli sadan koira parempi kuin aineistossa olevat rodun yksilöt keskimäärin. Mitä suurempi indeksi on, sitä parempi koiran geneettinen taso on.

Indeksit vaihtelevat yleensä välillä 65-135. Joitakin erityisen hyvän tai erityisen huonon indeksin saaneita koiria on vielä näiden rajojen ulkopuolellakin. Laskentaohjelma antaa prosenttiosuuden sille, kuinka suurella osalla koirista on parempi indeksi kuin 110, ja kuinka suurella osalla huonompi kuin 90. Ohjelma ilmoittaa myös prosenttiosuudet 10 %:n rajalle hyvässä ja huonossa päässä, eli mitä indeksilukemaa huonompia ovat enää 10 % rodun koirista, ja vastaavasti mitä indeksilukemaa parempia ovat enää 10 % rodun koirista. Nämä koko rotua koskevat tiedot saadaan ohjelmasta indeksien ohella. Karkeana arviona voidaan todeta välille 90-110 sijoittuvan noin 70 % koirista ja välille 80-120 noin 95 % koirista. Siten parempi indeksi kuin 120 on enää noin 2,5 %:lla koirista.

Käytännön jalostusvalintaa voidaan tehdä indeksien perusteella valitsemalla yhdistelmiä, joissa nartun ja uroksen indeksien keskiarvo on parempi kuin koko rodun keskiarvo, eli yli 100. Tämä yhdistelmän keskiarvo vastaa suunniteltujen pentujen indeksien odotusarvoa.

Mitkä koirat saavat indeksin?

Koiran täytyy olla jonkun kuvatun koiran sukupuussa takanapäin, tai sillä itsellään täytyy olla tulos, jotta se saa indeksin.

Miten ympäristötekijät huomioidaan?

Koirien tuloksia kuvataan regressioanalyysissä tilastollisen malliyhtälön avulla. Malliyhtälö sisältää ne tietokannasta löytyvät tai sieltä laskettavissa olevat tekijät, jotka tuloksiin vaikuttavat. Koiran tulos eli ilmiäsu koostuu koiran geneettisestä tasosta (genotyyppi) sekä ympäristötekijöistä, jotka lueteltiin edellä. Myös esimerkiksi ruokinnalla on vaikutusta, mutta sitä ei voida suoraan ottaa huomioon, koska tietokannassa ei ole tietoa yksittäisten koirien sapuskoista. Penturuokinnan aiheuttamia eroja saadaan kuitenkin jonkin verran poistettua kasvattaja- ja pentueteikijän avulla.

Kaikille koirille tulee laskentaan oma yhtälönsä, jossa on määritelty juuri sen koiran ikäluokka, sukupuoli jne. Jokainen näistä tekijöistä ratkaistaan samanaikaisesti, mutta erikseen jokaiselle koiralle, ottamalla huomioon kaikki muut koirat ja niiden sukupuolet ym. tekijät, sekä sukulaisten kuvaustulokset. Näin saadaan esille esimerkiksi kummalla sukupuolella näyttää olevan terveemmät nivelet, ja tämä ero voidaan poistaa tuloksista. Samalla tavalla saadaan esille iän vaikutus eli kuvaustulosten muuttuminen iän mukana. Ikä on jaettu luokkiin, joiden väliset erot poistetaan. Laskennassa kaikki vaikuttaa siis kaikkeen.

Mallissa oleva koiran geneettinen taso on sama kuin BLUP. Se jää jäljelle, kun muut koirien välille eroja aiheuttavat tekijät on perattu pois tuloksista. Ympäristötekijöiden korjaus ei kuitenkaan ole suuri; suurempi vaikutus on sukulaistuloksilla.

Mihin suuntaan sukupuolikorjaus menee? Entä ikäkorjaus?

Erot sukupuolten välillä huomioidaan, jos niitä näyttää tilastollisesti olevan. Etukäteen ei tiedetä, miten sukupuoli- tai muut korjaukset menevät, se riippuu siitä, millaista tietoa regressioanalyysissä näiden tekijöiden vaikutuksesta saadaan. Jokaisessa laskennassa tehdään siis uusi regressioanalyysi.

Esimerkiksi iän vaikutus on ollut sellainen, että vanhemmat koirat ovat saaneet keskimäärin hieman huonompia kuvaustuloksia kuin nuoremmat, johtuen iän tuomasta nivelen kulumisesta tai muista iästä johtuvista seikoista. Tällöin ikäkorjaus vaikuttaa siten, että mitä vanhempana koira on kuvattu, sitä enemmän se saa "anteeksi" niveliensä tasoa. Sukupuolikorjaus voi mennä lonkissa ja kyynärpäissä sekä eri roduilla eri tavalla: joillakin roduilla uroksilla on hieman narttuja huonommat lonkat tai kyynärpäät, toisilla on päinvastoin.

Miksi ikä vaikuttaa indekseihin vasta 6-vuotiaasta eteenpäin?

Tämä ei pidä paikkaansa. Ikä vaikuttaa suoraviivaisesti: mitä vanhempi koira on kuvattaessa, sitä enemmän sille annetaan indeksissä "tasoitusta".

Otetaanko indeksissä huomioon sekä oikea että vasen nivel?

Jokaiselle koiralle lasketaan vasemman ja oikean nivelen keskiarvo. Siten esimerkiksi koira, jonka toinen lonkka on B ja toinen C, saa indeksilaskennassa käytettäväksi tuloksekseen 2.5, kun A on numeroitu 1:ksi, B 2:ksi, C 3:ksi ja D 4:ksi. E-kirjainta painotetaan numeroinnissa suhteessa muihin, sen numeerinen arvo on 5.5. Koira, jonka toisen kyynärpään kuvaustulos on 0 ja toisen 1, saa tuloksekseen 0.5.

Miten indeksi lasketaan, jos koiralta puuttuu lonkka- tai kyynärtulos?

Useimmille roduille lasketaan vain lonkkaindeksejä, koska niillä ei ole tarpeeksi kyynärkuvauksia.

Jos lonkka- tai kyynärtulos puuttuu roduilla, joille lasketaan indeksit kummallekin ominaisuudelle, niin kumpikin indeksi saadaan vain toisen perusteella. Kaikille näiden rotujen koirille tulee indeksi kummallekin ominaisuudelle käyttäen sitä informaatiota, joka on itseltä, sukulaisilta ja geneettisten korrelaatioiden kautta. Geneettinen korrelaatio voi vaihdella välillä -1 ja 1. Se kuvaa missä määrin

ominaisuudet ovat samojen tai toisiinsa kytkeytyneiden geenien säätelemiä. Lonkka- ja kyynärnivelen kasvuhäiriöiden välinen korrelaatio vaihtelee indeksilaskentaroilla nollasta (saksanpaimenkoira) 0,31:een (labradorinnoutaja).

Pelkän korrelaationkin kautta laskettava indeksi on oleellinen, koska valittaessa yhden ominaisuuden mukaan tapahtuu toisessakin muutos korrelaatiosta johtuen. Mikäli korrelaatio on hyvin alhainen, ei sen kautta kyllä paljoa lisäinformaatiota tule, eikä myöskään pelkkään korrelaatioon perustuva indeksi paljoa poikkea sadasta, ellei mitatun ominaisuuden indeksi ole aivan tolkuton suuntaan tai toiseen.

Lasketaanko kaikki koiran kuvaustulokset sen indeksiin?

Indeksiin lasketaan vain koiran virallinen tulos, eli viimeisin, jos se on hyväksytty Kennelliitossa. KoiraNetissä näkyy monta indeksiä samalle koiralle, koska indeksi muuttuu joka laskennassa, jos koiralle tulee lisää kuvattuja sukulaisia.

Ovatko kaikkien koirien indeksit yhtä varmoja?

Arvosteluvarmuus vaihtelee välillä 0-100 % (tai 0-1). Yhden oman tuloksen varmuus koiran jalostusarvon kuvaajana on periytymisasteen neliöjuuri. Periytymisasteen ollessa esimerkiksi 0,30 on koiran jalostusarvostelun varmuus pelkän oman kuvaustuloksen perusteella 55 % (Taulukko 1).

Koiran indeksiin vaikuttaneiden lähisukulaisten määrä vaikuttaa periytymisasteen ohella indeksin varmuuteen. Mitä enemmän koiralla on tutkittuja lähisukulaisia, sitä varmempi indeksi on (Taulukko 2). Laskentakaavat eri sukulaistulosyhdistelmille löytyvät Van Vleekin, Pollakin ja Oltenacun kirjasta Genetics for the Animal Sciences.

Vaikka indeksi on jalostusarvon mittarina koiran ilmiänsä varmempi, ei se kuitenkaan tarkoita, että koira, jonka indeksi on 120, saa vain A-lonkkaisia jälkeläisiä. Jokainen koira siirtää vain sattumanvaraisen puolikkaan jalostusarvostaan jälkeläiselleen, jolloin kyseessä voivat olla koiran kaikki hyvät tai kaikki huonot geenit. Useimmiten siirtyvä osuus on kuitenkin tasainen sekoitus koiran kaikista ominaisuuteen vaikuttavista geeneistä.

Epäsuotuisat ympäristötekijätkin voivat saada aikaan kasvuhäiriön sellaisillekin koirille, joilla on vain pieni perinnöllinen alttius kasvuhäiriöihin. Indeksi siis ennustaa vain periytyviä geenejä, eikä kerro tarkkaan jälkeläisten kuvaustuloksia. Indeksimenetelmä voi myös erehtyä yksittäisen koiran kohdalla. Koko rodun koirien indeksit ovat kuitenkin keskimäärin oikeita.

Kun tietoa koirista ja niiden sukulaisista kertyy lisää, indeksejä päivitetään. Yksittäisen koiran indeksi muuttuu laskentakerrasta toiseen, jos siihen aiheen antavaa tietoa koirasta itsestään, sukulaisista ja muista rodun koirista saadaan lisää.

Miten sukulaistuloksia painotetaan lonkissa ja kyynärpäissä?

Sukulaistulokset otetaan huomioon sillä painolla, mikä on koirien sukulaisuus indeksin saavaan koiraan, eli kuinka paljon koirilla keskimäärin on yhteisiä geenejä. Esimerkiksi vanhempien, sisarusten ja jälkeläisten tuloksia painotetaan saman verran (sukulaisuus 50 %), isovanhempia,

puolisisaruksia ja sisarusten jälkeläisiä puolet tästä (sukulaisuus 25 %), serkusten painotus on taas puolet edellisistä (12,5 %) ja niin edelleen.

Riippuu myös periytymisasteesta kuinka paljon laskentaohjelma antaa sukulaistuloksille painoa suhteessa omaan tulokseen. Kun periytymisaste on pieni, ohjelma antaa sukulaisille enemmän painoa kuin periytymisasteen ollessa suuri. Siksi kyynäriindekseissä on useimmilla roduilla otettu sukulaistuloksia enemmän huomioon kuin lonkkaindekseissä.

Eikö ole nurinkurista, että periytymisasteen ollessa pieni sukulaistuloksia painotetaan enemmän?

Ei se ole nurinkurista. Kun periytymisaste on suuri, on koiran omakin tulos aika varma jalostusarvon ennuste. Kun taas periytymisaste on pieni, koiran oma tulos on epävarmempi, ja silloin tarvitaan sukulaistuloksia jalostusarvostelun varmistamiseksi.

Taulukko 1. Periytymisasteet sekä yhden oman tuloksen varmuus koiran jalostusarvon mittarina lonkissa ja kyynärpäissä.

Rotu	Lonkat		Kyynärpäät	
	Periytymisaste	Arvosteluvarmuus	Periytymisaste	Arvosteluvarmuus
Belgianpaimenkoira, groenendael	0,26	0,51	-	-
Belgianpaimenkoira, tervueren	0,29	0,54	-	-
Berninpaimenkoira	0,37	0,61	0,17	0,41
Bokseri	0,33	0,57	-	-
Cockerspanieli	0,46	0,68	-	-
Collie, pitkäkarvainen	0,20	0,45	-	-
Dobermanni	0,22	0,47	-	-
Harmaa norjanhervikoira	0,38	0,62	-	-
Hovawart	0,23	0,48	-	-
Jämtlanninpystykorva	0,32	0,57	-	-
Karjalankarhukoira	0,58	0,76	-	-
Kultainennoutaja	0,29	0,54	0,26	0,51
Labradorinnoutaja	0,26	0,51	0,10	0,32
Rottweiler	0,38	0,62	0,37	0,61
Saksanpaimenkoira	0,24	0,49	0,15	0,39
Sileäkarvainennoutaja	0,26	0,51	-	-
Suomenajokoira	0,41	0,64	-	-

Taulukko 2. Esimerkkejä arvosteluvarmuuksista eri periytymisasteilla, kun käytettävissä on erilaisia tulosityhdistelmiä

Käytetyt tulokset	Periytymisaste		
	0,10	0,25	0,50
oma + 1 vanhempi	0,35	0,53	73
oma + isä + emä	0,38	0,57	76
oma + 1 isovanhempi	0,32	0,51	71
oma + 4 isovanhempaa	0,35	0,53	73
isä tai emä	0,16	0,25	35
isä + emä	0,23	0,35	50
1 isovanhempi	0,08	0,12	18
4 isovanhempaa	0,16	0,25	35
oma + 1 jälkeläinen	0,35	0,53	73
oma + 5 jälkeläistä	0,44	0,63	79
oma + 10 jälkeläistä	0,52	0,71	84
oma + 20 jälkeläistä	0,62	0,79	89
oma + 40 jälkeläistä	0,73	0,87	93
1 jälkeläinen	0,16	0,25	35
5 jälkeläistä	0,34	0,50	65
10 jälkeläistä	0,45	0,63	77
20 jälkeläistä	0,58	0,76	86
40 jälkeläistä	0,71	0,85	92

Lähde: Van Vleck, Pollak & Oltenacu: Genetics for the Animal Sciences

Miksi tuontikoiran indeksi asetetaan suoraan sataan, vaikka sillä olisi kotimaassaan hyviä jälkeläisiä ja hyvä indeksi?

Koirien indeksejä ei aseteta sataan, mutta ilman omaa tai sukulaistuloksia koira on niin sanottu keskiarvoinen koira. Sillä ei ole aineistossa tietoja, jotka antaisivat olettaa muuta. Kaikki koirat lähtevät laskennassa liikkeelle keskiarvosta, ja mitä enemmän keskiarvosta poikkeavaa tietoa aineistosta niille löytyy, sitä kauemmas niiden indeksi voi sadasta liikkua. Yleensä kaikilla rekisteröidyillä koirilla on Kennelliiton tiedostoissa sukulaisia kolme sukupolvea taaksepäin. Jos tuontikoira pystytään näiden sukulaisten avulla linkittämään suomalaiseen populaatioon, saadaan sille ehkä sukulaistuloksia. Muussa tapauksessa indeksi lasketaan vain oman tuloksen perusteella, jos tulos on merkitty Kennelliiton tietokantaan.

Tällä hetkellä tuontikoirien indeksit kannattaa katsoa niiden kotimaan laskennasta, jos sellainen on olemassa. Ulkomaisia indeksejä ei saa siirrettyä Suomen laskentaohjelmaan, koska lähtötietoina kaikissa indeksiohjelmissa käytetään fenotyypituloksia, ei indeksejä.

Sama tuontikoiraongelma on myös muiden Pohjoismaiden indeksilaskennassa. Pohjoismaisen Kennelunionin indeksiryhmän kokouksessa syyskuussa 2005 oli edustajat Tanskasta, Norjasta, Ruotsista ja Suomesta. Kokouksessa päätettiin yrittää saada aikaan yhteispohjoismainen tietokanta, mistä laskettuna tuontikoirien ja niistä suoraan polveutuvien koirien indeksit olisivat nykyistä varmempia. Muissa Pohjoismaissa valmistellaan parhaillaan BLUP-indeksilaskennan aloittamista. Tanskassa on useita vuosia laskettu koirille toisenlaisia indeksejä, joissa ei pystytä samalla tavalla huomioimaan sukulaistuloksia ja ympäristötekijöitä kuin BLUP:issa.

Miksi hyvälonkkaisten rotujen koiria rokotetaan jo muutamasta B-jälkeläisestä, kun huonolonkkaisemmilla roduilla tällainen koira voi saada huippuindeksin?

Indeksejä ei voi suoraan vertailla rotujen välillä, koska lukemat ovat suhteessa kunkin rodun keskiarvoon. Mitä parempi lonkkatilanne rodussa on, sitä huonomman indeksin saa esimerkiksi B- tai C-tasoinen koira. Jos rodun lonkat ovat keskimäärin B:tä, on sadan indeksipisteen koira tässä rodussa B-tasoinen. Toisessa rodussa keskimääräinen lonkka voi olla D, jolloin sadan indeksipisteen koira on D-tasoinen.

Voidaanko indeksiin ottaa sellaisen koiran epävirallista tulosta, joka joudutaan lopettamaan ennen virallista kuvausta? Niitä voi olla useampia samassa pentueessa, ja jos ne jäävät huomiotta indeksiä laskettaessa se vääristää tilannetta.

Tällaisista koirista tarvittaisiin tosiaan tietoja. Ne nostaisivat indeksien varmuutta. Koiran kuvat voidaan lähettää eläinlääkärin lausunnon kera Kennelliittoon, jolloin koira saa kuvaustulokseen huonoimman mahdollisen.

Miten indeksiin vaikuttaa röntgenkuvien "pimitys" eli huonojen nivelten kuvien jättäminen lähettämättä Kennelliittoon?

Indeksi lasketaan aina tietystä aineistosta, jonka taso ja informatiivisuus vaikuttavat indeksien luotettavuuteen. Hyvästä aineistosta lasketun indeksin antama arvio on keskimäärin lähellä oikeaa jalostusarvoa, vaikka yksittäisen koiran kohdalla saattaakin olla pieniä heittoja.

Pimitetty sukulaistieto vähentää koiran indeksin varmuutta vääristämällä suvun tasoa. Sukupuun kautta saadaan yleensä kuitenkin aika paljon tietoa tästä huolimatta. Tuskin mistään suvusta jätetään järjestelmällisesti kaikki huonot kuvat lähettämättä. Toisaalta tulosten puuttumisestakin voidaan tehdä johtopäätöksiä: joillakin kasvattajilla tai pentueilla lähes kaikki koirat on kuvattu, toisilla vain muutama prosentti.

Miksi indeksejä lasketaan vain lonkka- ja kyynärnivelvioille? Koiralla on muitakin jalostettavia ominaisuuksia.

Lonkka- ja kyynärnivelkuvauksia on tehty vuosikausia, ja koiranomistajat ja -kasvattajat ovat maksaneet niistä suuren summan rahaa. On varsin järkevää, että kertynyttä, isoa aineistoa käytetään mahdollisimman tehokkaasti hyväksi. Täytyy kuitenkin muistaa, että kyseessä tosiaan on vain kaksi ominaisuutta, jotka eivät missään nimessä ole edes koira tärkeimmät ominaisuudet.

Muillekin ominaisuuksille on mahdollista laskea indeksejä. Se vaatii kuitenkin isot aineistot ja paljon etukäteistyötä. On määritettävä laskentamallit eli tutkittava mitkä aineistosta saatavat ympäristötekijät vaikuttavat koirien tuloksiin. On myös arvioitava periytymisasteet. Tämä ei ole viikon tai edes kuukauden homma.

Esimerkiksi luonneominaisuuksien jalostaminen olisi helpompaa indeksien avulla. Koirien luonnetestituloksiin vaikuttavat monet ympäristötekijät, kuten tuomari ja sää. Näiden vaikutus voitaisiin ottaa huomioon ja poistaa koirien tuloksista, jolloin koiran geneettiset käyttäytymismallit

saataisiin paremmin esille. Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitoksella on tekeillä pro gradu -työ, joka toivottavasti tuo luonneominaisuuksien indeksilaskennan askelen nykyistä lähemmäksi.

Haluttaessa voidaan eri ominaisuuksille laskettavat indeksit koota yhdeksi luvuksi. Kyseessä on silloin kokonaisjalostusarvoindeksi, jossa kutakin ominaisuutta painotetaan sen tärkeyden mukaan. Tuotantoeläimille lasketaan kokonaisjalostusarvoindeksit, mutta myös yksittäisten ominaisuuksien indeksit julkaistaan, jotta karjanomistaja voi itse painottaa jalostuksessa haluamiaan ominaisuuksia.

Miten on mahdollista, että samaa sukupuolta oleville pentuesisaruksille, joilla ei ole jälkeläisiä ja jotka on kuvattu samassa paikassa, samaan aikaan ja samoilla tuloksilla voi tulla eri indeksit?

Jokaiselle koiralle lasketaan indeksi erikseen. Täytyy muistaa, että indeksi on arvio. Jos se pentuesisaruksilla pysyy muutaman pisteen vaihtelun sisällä, niin indeksit ovat hyvin yhdenmukaisia. Kahden indeksipisteen muutos tarkoittaa lonkkien kohdalla noin viidesosakirjaimen eroa ja kyynärpäiden kohdalla kymmenesosapisteen eroa. Ilmiasun mukaan ajateltuna eroa ei tuolloin juuri ole. Kymmenen indeksipisteen ero on sama kuin yhden kirjaimen ero lonkkien ilmiasussa. Kyynärpäissä taas 20 indeksipistettä vastaa yhden numeron muutosta ilmiasussa.

Teknisesti nämä pienet pentuesisarusten erot johtuvat laskennassa muodostettavien yhtälöryhmien suuresta koosta ja nykytietokoneiden rajallisesta kapasiteetista, joiden takia laskennassa joudutaan käyttämään jossain määrin likiarvoisia menetelmiä. Kyseisellä eläinmalli-BLUP -menetelmällä saadaan joka tapauksessa tämän hetken paras arvio yksilön jalostusarvosta, parempaa menetelmää ei toistaiseksi ole kukaan keksinyt. Menetelmä on kehitetty ja hyväksi todettu tuotantoeläinjalostuksessa, jossa jalostusarvojen mahdollisimman tarkka arviointi on taloudellisesti hyvin tärkeää.

Miten sukusiitosaste vaikuttaa indeksiin? Tiputtavatko riskipentueet vanhempiensa indeksin siinä missä tavallisenkin pentueen huono tulos?

Sukusiitetyn pennun vanhempien taso lonkissa ja kyynärpäissä vaikuttaa pennun indeksiin enemmän kuin sukusiittämättömän. Riippuu vanhempien geneettisestä tasosta, mihin suuntaan sukusiitetyn pennun indeksi painottuu. Vaikutus menee tietysti myös toisin päin, eli sukusiitettyjen pentueiden taso vaikuttaa vanhempien indekseihin enemmän kuin sukusiittämättömien.

Pitääkö paikkansa, että jos yhdistelmässä on esim. huonoindeksinen narttu ja hyväindeksinen uros, tai päinvastoin, niin jälkeläiset eivät laske sen hyvän koiran indeksii? Entä sitten, jos seuraavaksi tällä "hyvällä" käytetäänkin nyt hyvää partneria ja taas tulee huonoa, huomioidaanko se heti luvuissa, nyt jo se ensimmäinen pentue mukaan lukien?

Indeksilaskennassa otetaan sukuuun avulla huomioon parituskumppanin taso. Geneettisesti huono emä ei huononna isän indeksii, jos tieto isän ja emän geneettisestä tasosta on aineistosta saatavissa (sisarusten, vanhempien, tätien, setien, isovanhempien, serkkujen yms. tulokset, omat tulokset). Kaikki pentueet ja niiden vanhemmat huomioidaan jokaisessa laskennassa. Jos "hyvä" saa "hyvän" kanssa "huonoa" aikaiseksi, voidaan epäillä onko "hyvä" sittenkään geneettisesti "hyvä".

Miksi samalla koiralla voi olla monta eri rekisterinumeroa ja kaikilla erikseen indeksi? Nämä indeksit ovat vielä usein erilaiset, vaikka kyseessä on sama koira.

Sama koira voi Kennelliiton rekisteritiedostossa esiintyä usealla eri rekisterinumerolla. Usein kyseessä on tuontikoira, jolle Kennelliitto antaa oman rekisterinumeronsa. Tämä on aineiston suuri puute - ilman muuta kaikkien koirien tulisi esiintyä aineistossa vain kerran ja yksiselitteisellä rekisterinumerolla! Laskentaohjelma ei tunnista, että kyseessä on sama koira, vaan koira saa monta eri indeksiä, jokaisen kullekin rekisterinumerolle linkkiytyvien tulosten perusteella. Tämäkin ongelma on yhteinen ainakin Ruotsin kanssa. KoiraNetin avulla siihen saadaan toivottavasti parannus.

Lopuksi pitää mainita, että indeksit ovat vain yksi jalostuksen apuväline muiden joukossa. Ne eivät ole kuolemattomia totuuksia eikä niihin tule suhtautua kiihkomielisesti. Indeksien julkistaminen on saanut aikaan vahvoja puolesta ja vastaan -reaktioita kaikilla roduilla, alkaen suomenajokoiran metsästysindekseistä vuonna 1996. Alkuhuuman laannuttua elämä on onneksi aina palannut takaisin normaaleihin uomiinsa.