

TAVOITTEENA PERIMÄNMUKAINEN KOIRANJALOSTUS

HELENA RAUTALA
ELT, MMM,

VAROITUS

- Esitys on tehty vahvasti nautanäkökulmasta:
- Naudanjalostus on suurelta osin ollut hyvin järkiperaistä ja vailla tunteita, vain päämäärä on ollut tärkeä
- Naudanjalostuksessa on saatu paljon aikaan ilman suuria katastrofeja

LUENNON SISÄLTÖ

TEORIAA

- Käydään läpi muutamia tärkeitä jalostustyöhön vaikuttavia tekijöitä
 - Kvantitatiivinen periytyminen ja BLUP
 - Periytymisaste
 - Joko-tai –ominaisuudet
 - Ominaisuuksien väliset korrelaatiot
 - Kokonaisjalostusarvo

KÄYTÄNTÖÄ

- Perustetaan uusi koirarotu siten kuin naudanjalostajat sen tekisivät

KVANTITATIIVINEN PERIYTYMINEN

- Valtaosaan ominaisuuksista on vaikuttamassa lukemattomia geenejä, ei yhtä tai muutamaa "vikageeniä"
- Suuri määrä erilaisia ympäristötekijöitä
- Ratkaisu: BLUP
- (lähi?) tulevaisuudessa genominen valinta apuna, tunnistetaan suuri joukko vaikuttavista geeneistä

BLUP_{IN} YLISTYS

$$P = \mu + A + D + I + E$$

- P on eläimen suorite, esimerkiksi "on sairas"
- A additiivinen geneettinen vaihtelu
 - Se osa eläinten välisistä eroista, joka periytyy suoraan seuraavalle sukupolvelle
 - Eli se osa P:stä joka kiinnostaa jalostajaa
- D dominanssivaikutukset, vaikutus riippuu parituskumppanista
- I epistasia: eri lokuksissa sijaitsevien geenien vaikutukset toisiinsa
- E kaikki ympäristötekijät, osa voidaan "korjata" (ikä, sukupuoli...), osa sattumaa (jota eläinten määrä tasaa), esim. mittausvirheet

BLUP_{IN} YLISTYS JATKUU

- BLUP laskee juuri sen kaivatun A:n eli eläimen jalostusarvon
- Eläimen omat tiedot ovat mukana, ikä yms. voidaan ottaa huomioon
- Omia tietoja täydennetään sukulaisten tiedoilla
- P:n saa kun ostaa eläimen, jälkeläisen ostaja saa A:n
- BLUP on hyvä!

PERIYTYMISASTE (1)

- Kuva sitä osaa vaihtelusta (eläinten välisistä eroista), joka siirtyy sukupolvekseen toiseen
- Periytymisaste voi olla korkea (>40 %)
 - Monilla rakenneominaisuuksilla (lapsi on isänsä näköinen, Habsburgien nenät...)
 - Yksilön ilmiäsuun tai omien tulosten perusteella voidaan kohtuullisella varmuudella päätellä, millaiset perintötekijät sillä on (= A:n arvo)
 - Jalostaja rakastaa tällaisia ominaisuuksia, kun näkee työnsä jäljet

PERIYTYMISASTE (2)

- Monilla tärkeillä ominaisuuksilla periytymisaste on kuitenkin matala (< 10 %)
 - Monet terveys- ja elinvoimaominaisuudet, hedelmällisyys
 - Muut tekijät kuin A vaikuttavat paljon P:n arvoon: ympäristötekijät, geenien yhteisvaikutukset, dominanssi
 - Eläimen omasta ilmiäsuusta ei voi päätellä juuri mitään
 - Ratkaisuna sukulaisten tietojen käyttö
 - Tarvitaan suuri eläinmäärä: sonnille 100-200 tyttären sairaustiedot
- ... ja hyvin monilla ominaisuuksilla periytymisaste on keskinkertainen
 - Jolloin jalostuksessa oman ilmiäsuun antamaa tietoa täydennetään sukulaisten tiedoilla

JOKO-TAI –OMINAISUUDET

- Esim. terve-sairas
- Periytyvien vikojen perusteella on totuttu odottamaan yksinkertaista periytymistä ja etsitään ”vikageeniä”
- Monissa sairauksissa kuitenkin taustalla lukuisia geenejä ja lisäksi vielä lukuisampia ympäristötekijöitä, joiden summana sairastumiskynnys joko ylittyy tai sitten ei
- Tällaiset kynnyсарvo-ominaisuudet matemaattisesti hankalia
- Ratkaisu: suurten tietomäärien turvin toimitaan kuten jatkuvilla muuttujilla
- On olemassa laskentamalli kynnyсарvo-ominaisuuksille, jostakin syystä harvoin käytetty

OMINAISUUKSIEN VÄLISET KORRELAATIOT

- Ominaisuudet ovat yhteydessä toisiinsa: jonkin ominaisuuden jalostaminen vie mukanaan muita, joskus toivottuun suuntaan, mutta monesti myös ei-toivottuun
- Lehmäesimerkki: geneettisellä tasolla maidontuotantokyvyn parantaminen heikentää utareterveyttä terveyttä tai toisin päin sanottuna terveyden jalostaminen jarruttaa tuotoskyvyn paranemista
- Kaiken kaikkiaan jalostustavoitteiden lisääminen heikentää edistymistä yksittäisissä ominaisuuksissa (voimavarojen jakaminen)
- Ratkaisu: KOKONAI SJALOSTUSARVO-indeksi

VAKAVA HUOMAUTUS

- Erillisten minimiarvojen asettaminen on tuhoisaa, se tekee jalostuksen tehottomaksi (ns. lapsi ja pesuvesi -ilmiö)
- Minimiarvojen asettelu on ihmiselle jotenkin ”lajityypillistä”, kokonais- jalostusarvoajattelu on vaativaa

KOKONAI SJALOSTUSARVO

- Jalostettavat ominaisuudet yhdistetään kokonaisjalostusarvoksi tutkimustyön ja keskustelujen perusteella määritettyjen painokerointen avulla
- Painokertoimen suuruus ominaisuuden tärkeyden ja jalostuksella saavutettavan hyödyn perusteella (naudoilla taloudelliset arvot, ehkä hieman eettisillä näkemyksillä höystettynä) : esim. tuotos 1,0, utareterveys 0,35
- Siitoseläimiä valitaan paremmasta päästä sen verran kuin populaation ylläpitoon tarvitaan
- Ei enää yksittäisten indeksien suhteen valintaa muuten kuin ehkä yksilön parituskumppania valitessa: korjaava paritus

KOIRAROTUA PERUSTAMASSA: KERAVAN KAVERIKOIRA

- Kuvitteellinen tilanne: naudanjalostajat päättävät perustaa uuden koirarodun
- Kaupunkilaiselle kaveriksi
- Ei missään suhteessa haasteellinen: koulutus tavoille, karva, aktiviteetti-vaatimukset...
- Ei mitään riskejä terveyden suhteen: terve ja pitkä-ikäinen
- Sopii kassiin, ei lihomis-taipumusta

RODUN PERUSTAMINEN

- Ns. synteettinen rotu
- Valitaan olemassa olevista roduista muutamia sellaisia, jotka vastaavat mahdollisimman hyvin uuden rodun jalostustavoitteita
- Näistä roduista suuri määrä tavoitteita ajatellen sopivia yksilöitä
 - Eivät kannu tunnettuja haittageenejä
 - läkkäitä (tässä vaiheessa edes naudanjalostajalla ei ole kiire)
- Rotuja risteytetään 1-2 sukupolvessa ilman mitään ohjelmaa
 - Ei isoa urosta pienelle nartulle
- Syntyneitä populaatiota aletaan jalostaa perinteisen valintajalostuksen periaatteiden mukaan (tietäen, että alku on nihkeää, suuri D- ja I-vaikutus, A:n määrittämisen epätarkkuus)

UUTTA ROTUA JALOSTAMAAN: 1. PÄÄTETÄÄN JALOSTUSTAVOITTEET

- | | |
|--|--|
| <p>1. Käyttötarkoitusta vastaava luonne</p> <ul style="list-style-type: none"> – Runsaasti kokoustamista ja erilaisia seminaareja, joissa asiaa puidaan <p>2. Hyvä terveys</p> <ul style="list-style-type: none"> – Määrittely edellistä helpompaa – Mitä kaikkea mukaan: helpot synnytykset? – Elinikä? | <p>Rotumääritelmä</p> <p>...</p> <p>Väri ja merkit: kaikki sallittuja</p> <p>Korvat: on</p> <p>Pää: kaikki käy</p> <p>Nahka: peittää koiran</p> <p>Otsapenger: EVVK</p> <p>Häntä: kaikki mallit sallittuja</p> <p>Koko: ihannekoko kassiin sopiva</p> <p>Virheet: kaikki tunnetut ulkomuotoseikat, joiden tiedetään tai epäillään vaikuttavan eläimen terveyteen tai hyvinvointiin</p> <p>...</p> |
|--|--|

2. MITEN JALOSTETTAVIA OMINAISUUKSIA MITATAAN

- | | |
|--|---|
| <p>LUONNE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kehitetään tavoitteita vastaava luonnetesti <ul style="list-style-type: none"> – Saadaanko suuri määrä (miehellään kaikki) rodun yksilöistä testiin – Mittaako sitä mitä halutaan? • Kyselytutkimuksella käydään läpi (lähes kaikki) rodun yksilöiden omistajat <ul style="list-style-type: none"> – Kyselykaavake – Miten on vastannut toiveita? – Mitä ongelmia on ollut? • Yhdistelmä näistä? | <p>TERVEYS</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kerätään tietoa rodun yksilöiden sairastamisesta (lähes kaikista) – Eläinlääkäreiden käyttämistä diagnooseista on saatava mielekkäästi koodatut laskentaan soveltuvat diagnoosit (opiskelijatyötä?) – Tietojen saaminen rekisteriin: kyselläänkö vai ovatko omistajat motivoituneita lähettämään (suuri osa ei ole kiinnostunut jalostamisesta) |
|--|---|

3. JALOSTUSARVOJEN LASKEMINEN

- Ensin tarvitaan tutkimustyötä:
 - ... johon jalostustieteen opiskelijat soveltuvat hyvin
- Laskentamallien kehittäminen molemmille jalostettaville ominaisuuksille
- BLUP laskee jalostusarvot (sen A:n) kaikille laskennassa mukana olleille eläimille

ONGELMA: ei ole olemassa pohjatietoa koiran "terveyden" tai "hyväksi koetun luonteen" periytymisestä. Jotta työ saadaan alkuun, on jonkin rahoituksen turvin kerättävä suuri määrä tietoa tutkimustyön tarpeisiin ilman varmuutta siitä, että varsinainen jalostustyö tulee onnistumaan.

4. OMINAISUUKSIEN YHDISTÄMINEN YHDEKSI KOKONAISJALOSTUSARVOINDEKSIKSI

- Selvitetään tutkimustyöllä, kuinka paljon edistymistä valituissa ominaisuuksissa on saavutettavissa erilaisilla painotuksilla (ja taas tuli yksi maisteri lisää...)
- Sen jälkeen laajaa keskustelua painotuksesta: taloudellisia, eettisiä ym. näkökantoja
- Keskustelua voi jatkaa loputtomiin ja painotuksia vaihdella kulloistenkin tarpeiden mukaan

5. JALOSTUSELÄINTEN VALINTA

- Valitaan kokonaisjalostusarvoltaan parhaita eläimiä niin paljon, että tarvittava määrä pentuja syntyy
- Eikä ajauduta sukusiitokseen (joka on PAHA asia terveyttä ja elinvoimaa ajatellen)
- Hyvin tehty BLUP-laskenta johtaa helposti sukusiitokseen
- Korjaava paritus pentueita tuottaessa mahdollista, mutta...
- ...tässä vaiheessa oltava tarkkana: jos halutaan jalostukseen tehoa, valitaan vain kokonaisjalostusarvon perusteella, ei erillisiä valintarajoja ("me ei ikinä käytettäis elukkaa, jonka terveysindeksi on 90")

VOIKO YRITYS ONNISTUA JA JOS EI, NIIN MIHIN KAATUU... (LEHMÄNÄKÖKULMA)

- Tiedonkeräilyn järjestäminen ja tietojen tallentaminen on valtava urakka (tarvitaan tiedot melkein kaikista rotuun syntyneistä pennuista)
- Jos periytymisasteet matalia, ei saada luotettavia arvostelu- ja käytettävissä olevilla tiedoilla (ei suuria jälkeläismääriä)
- BLUP: usein vain yksi eläin/omistaja → ei saada malliin omistajavaikutusta
- Aavistuksia lehmäpuolelta: mielenkiinnontonta, ihminen haluaa "leikkiä Luojaan".

**VOIKO YRITYS ONNISTUA JA JOS EI, NIIN MIHIN
KAATUU... (KOIRANÄKÖKULMA)**

KESKUSTELUA, OLKAA HYVÄ!