

Kotieläinjalostus kannattaa¹⁾

KALLE MAIJALA

Helsingin yliopisto, Kotieläinten jalostustieteen laitos, 00710 Helsinki 71

Animal breeding pays¹⁾

KALLE MAIJALA

Department of Animal Breeding, University of Helsinki, 00710 Helsinki 71, Finland

Abstract. A basic condition for the profitability of breeding is that the breeding objectives are economically important traits. By using modern selection indices one can breed directly for profitability. The profitability of breeding can be considered from the viewpoints of private breeder, nation or the whole world. The national viewpoint deserves the main attention. The all costs and returns, as well as a long enough perspective can be considered.

A private member of A.I. society is interested in immediate utilization of good males, not so much in investing money to get the males tested. The annual net profit from a daughter of a top bull may be 300 Fmk above the herd average. Investing money in to testing bulls is very profitable for the society. In Finland (750 000 dairy cows) the daughters of selected A.I. bulls can produce an additional profit of 112 mill. Fmk as compared to average bulls. The testing costs are less than 10 % of this. This rough calculation is supported by several more detailed studies from abroad.

The annual genetic change in milk yield has recently been about 1 % per year, which in the Finnish cow population means a net profit of about 30 mill. Fmk to producers. The total change from 1913 to 1977 has been about 50 %, i.e. today about 1 milliard Fmk/year. Thus, the milk price is 0.70 Fmk/kg lower than the present total income to producers would presuppose in case the genetic level would not have changed since 1913.

Johdanto

Kotieläinten jalostustiede on teoreettissävyyinen mutta käytännönläheinen tiede, joka vuorovaikutuksessa käytännön kanssa kehittää menetelmiä tehokkaaseen kotieläintuotantoon soveltuvan eläinaineksen löytämiseksi ja parantamiseksi. Väittämä kotieläinjalostuksen kannattavuudesta on siten käytäntöön viittaavana kuvaava tälle tieteelle. Eräs alan merkittävistä viimeaikaisista suuntauksista on taloudellinen jalostussuunnittelu, joten otsikko on myös ajankohtainen. Lisääjankohtaisuutta aiheelle antaa nykyisen laman aikana

¹⁾ Virkaanastujaisesityelmä 18. 1. 1978.

²⁾ *Inauguration speech at the University of Helsinki, January 18, 1978.*

usein mainittu kansainvälisen kilpailukykyimme parantaminen, koska tämä on myös kotimaisen kotieläinjalostuksen tärkeä motiivi. Aihetta on syytä tarkastella senkin vuoksi, että eläintuotteiden ylituotannosta on toisinaan tehty vääriä johtopäätöksiä eläinaineksen edelleenkehittämisen tarpeellisuuden suhteen. Jalostuksen saavutuksia on sitä paitsi vaikea todeta pitkäaikaisella vain silmävaraisiin arviointeihin.

Taloudellisuusnäkökohdat jalostustavoitteiden valinnassa

Tärkeä edellytys jalostuksen kannattavuudelle on, että työn kohteena on taloudellisesti merkittäviä ominaisuuksia. Päätaavoitteena onkin jo kauan ollut tuotantokyvyn parantaminen, mutta sen mittaamisvaikeudet sekä eräät harhakäsitykset ominaisuuksien välisistä riippuvuuksista ovat vielä 1900-luvullakin aiheuttaneet huomion kiinnittämistä taloudellisesti merkityksettömiin ominaisuuksiin.

Maataloudellisten kotieläinten jalostuksessa pyritään jalostettavat ominaisuudet nykyisin valitsemaan taloudellisten laskelmien perusteella. Kullekin ominaisuudelle annetaan painoa sen taloudellisen merkityksen ja toisaalta periytyvyyden mukaan. Tärkeäkin ominaisuus siis voidaan jättää huomiotta, ellei se periödy. Käytettäessä oikein painotettuja valintaindeksejä voidaan jalostaa suoraan taloudellisuuttakin. Taloudellisia painoja määritettäessä on pyrittävä katsomaan tulevaisuuteenkin, mikä edellyttää biologistenkin näkökohtien huomioon ottamista.

Tarkastelunäkökulmat

Jalostuksen kannattavuutta voidaan tarkastella yksityisen yrittäjän, kansan tai koko maailman näkökulmasta. Näkökulman valinta vaikuttaa mm. jännävälän pituuteen ja riskien suuruuteen sekä siten kustannusten ja tuottojen arviointiin. Nykyaikaisessa keinosiemennysjalostuksessa on tärkeimmät valintatoimet tehtävä yhteisesti, joten yksityisen jäsenen on vaikea nähdä panoksensa merkitystä ja odottaa siitä aikanaan saatavaa hyötyä. Yhteisin ponnistuksin arvosteltujen urosten hyväksikäytöstä saatava välitön hyöty sen sijaan mielellään nautitaan.

Yhteisötasolla — esim. keinosiemennysyhdistyksen puitteissa — on jo mahdollista ottaa huomioon kaikki kustannus- ja tuottotekijät sekä riittävän pitkä aikaväli. Pääpaino kysymyksen tarkastelussa onkin pantava tälle tasolle.

Erityisesti luonnonvarojen käyttöä ja väestönravitsemuksen hoitoa ajatellen olisi jalostustyön merkitystä syytä tarkastella kansainväliselläkin tasolla. Taloudellisten laskelmien teko on tällöin toistaiseksi vaikeata.

Eläinaineksen laadun merkitys yksityiselle yrittäjälle

Yksityisen yrittäjän kiinnostus hyvään eläinainekseen perustuu eläinten välillä esiintyvään laajaan perinnölliseen vaihteluun, jolla on suuri merkitys tuotannon kannattavuudelle. Karjan parhaan lehmän vuotuisen maitotilin ja rehukustannuksen ero voi olla jopa 2 000 mk karjan keskitason yläpuolella.

Tuotostason noustessa eron arvo kasvaa. Parhaiden sonnien tyttärien vastaava poikkeama keskiarvosta voi olla 300 mk tytärtä ja vuotta kohti. Neljässä vuodessa ehtii poikkeama keskiarvosta ylittää 1000 markan rajan. Tyttärien jälkeläisetkin ovat keskimääräistä parempia, mikä lisää hyvän siemennyssonnin arvoa.

Ruotsalaisen OSCARSSONNIN (1969) mukaan antoi karjan keskituotoksen nostaminen 250 kilolla nettohyödyksi 60 Rkr vuotta ja lehmää kohti, jos se tehtiin eläinainesta parantamalla, mutta 33 Rkr, jos se tehtiin entisen eläinaineksen hyväksikäyttöästä kohottamalla.

Urosten arvostelu erityisen kannattavaa

Hyvien keinosiemennysurosten etsimisen merkitystä voidaan tarkastella koko yhteisönkin kannalta, ottaen huomioon valinnan aiheuttamat kustannukset. Jos siemennykseen käytettävien sonnien tyttärien maitotuotokset ovat keskimäärin 3 % rodun keskitason yläpuolella, on vuotuisen maitotilin ja rehukustannuksen ero keskimäärin 150 mk. Tämä merkitsee 750 000 lehmän aineistossa 112 milj. mk/vuosi, ja summa kasvaa vuosien luvun lisääntyessä. Sonnien hankinta-, elatus- ja arvostelukustannus jää verraten runsaitakin arvioita käytettäessä alle 10 milj. markan.

Tätä karkeata laskelmaa tukee amerikkalaisen VAN VLECKIN (1964) tutkimus, jonka mukaan nettotulo sonnien jälkeläisarvosteluohjelmasta oli nyky-markkoina 150—300 mk lehmää ja vuotta kohti. Irlantilaiset CUNNINGHAM ja CLEAVES saivat (1965) perinnöllisen edun suuruudeksi sonnivuosi- luokan arvostelusta 50—80 kg maitoa/tytär/vuosi tyttärien ensimmäisenä vuonna. Hyöty laski vähitellen, mutta oli vielä 10. vuonna lähes 20 kg. Kumulatiiviset hyödyt 10. vuonna vaihtelivat 200—330 kiloon, riippuen ohjelmasta. Tappiolisiakin ohjelmavaihtoehtoja löytyi. Esitetyt maitokilomäärät vastaavat suunnilleen samanlaisia määriä nykymarkkoja maitotilin ja rehukustannuksen erotuksina.

Perinnöllisen edistymisen nopeus ja arvo

Jalostustyöhön sisältyy tietenkin muitakin vaihteita kuin uroseläinten valinta ja käyttö. Perinnöllisen kokonaismuutoksen nopeuden mittaaminen olisi tärkeätä työn tuloksellisuuden arvioimiseksi. Parempien keinojen puutteessa mitattiin edistymistä kauan aikaa ilmiäisillä muutoksilla. Kun niihin sisältyi yleensä myös ruokinnan ja muiden ulkoisten tekijöiden kehittymisen vaikutusta, saatiin edistymisnopeudesta usein liiankin edullinen kuva.

Perinnöllisen edistymisnopeuden mittaamiseen saatiin menetelmät vasta 1950-luvulla. Pohjoismaissa 1960-luvulla tehdyt tutkimukset osoittivat lehmien maidontuotantokyvyn parantuneen perinnöllisesti noin 1 %:n verran vuodessa. Tämän karjantarkkailuaineistoista saadun tuloksen voidaan katsoa keinosiemen-nyksen ansiosta ulottuvan koko maan karja-aineeseen. Se merkitsee lehmää kohti noin 40 maitokiloa ja suunnilleen yhtä suurta markkamäärää nettotulona eli 750 000 lehmällä 30 milj. mk. Huomattakoon, että tämä yhden vuoden edistys on käytettävissä kaikkina seuraavinakin vuosina

niin kauan kuin jalostustavoitteet pysyvät samoina. Se kasvaa korkoa korolle eikä vaadi kuoletusta.

Edistymisnopeus vuosisadan alussa oli todennäköisesti pienempi kuin nyt keinosiemennyskaudella. Olettamalla sen olleen 0.5 % ja nousseen keinosiemennystoiminnan alettua vähitellen 1970-lukuun mennessä 1.0 %:iin päädytään arvioon, jonka mukaan perinnöllinen tuotantokyky olisi noussut karjantarkkailutilaston alusta eli v:sta 1913 nykyhetkeen 50 %. Vuosisadan alkupuolen lehmät olisivat sen mukaan nykyisellä ruokinnalla lypsäneet vuodessa 2 700 kg maitoa, kun nykylehmiä keskituotos on 4 000 kg. Eron taloudellinen arvo on 1 300 mk/lehmä/vuosi eli koko nykyisessä lehmäkannassa lähes 1 miljardi mk/vuosi. Voitaisiin myös sanoa, että jos lehmäainesta ei olisi kehitetty, olisi maitolitrasta maksettava lähes 70 penniä nykyistä enemmän, jotta tuottajien maitotilit voitaisiin pitää nykyisellä tasolla. Tähän edistykseen uhratuista varoista ei ole laskelmia, mutta voitaneen sanoa, että ne varat ovat olleet hyvässä inflaatioturvassa.

Taloudellinen jalostussuunnittelu

Toteutetun jalostustyön arvon selvittämisellä on merkitystä myös tulevan työn suunnittelulle. Varsinaisessa suunnittelussa alettiin 1960-luvulla siirtyä perinnöllisesti optimaalisten suunnitelmien etsimisestä taloudelliseen optimointiin, jossa otetaan huomioon myös jalostuksen kustannukset. Erityisesti pyrittiin selvittämään, miten suuri paino maitorotujen jalostuksessa on pantava lihaominaisuuksille ja miten kokonaishyöty saataisiin mahdollisimman suureksi kustannuksiin verrattuna. Oleellisena ongelmana oli se, että jalostukselliset sijoituspanokset ja tuotot osuvat ajallisesti kauaksi toisistaan. Niiden saattamiseksi vertailukelpoisiksi ne on pääomittettava samaan ajankohtaan, esim. nykyhetkeen. Useissa tapauksissa on perussijoitukset jo tehty, joten on kysymys siitä, kannattaako jatkaa ja miten.

Tanskalaiset PETERSEN y.m. (1973) jakoivat suunnitelmien optimoinnissa huomioon otettavat tekijät kolmeen ryhmään: biologisiin, jalostuspoliittisiin eli säädeltävissä oleviin sekä markkinatekijöihin, jotka määräävät työn kannattavuuden. He ottivat laskemissaan huomioon eri ryhmistä 30, 6 ja 18 tekijää. Saksalainen HARING (1974) otti huomioon 13 eri tekijää, joista kustakin keskimäärin lähes viisi vaihtoehtoista arvoa, niin että tutkittujen tekijäyhdistelmien luku nousi yli 22 miljoonan.

Epävarmintä on lähtöarvojen valinta markkinatekijöiden suhteen. Varsinkin yksityisen jalostajan on vaikeata tietää, miten laajat markkinat hänen jalostamalleen eläinainekselle saadaan. Samoin on vaikeata valita, mitä korkotasoa olisi sovellettava. Aikaisemmissa tutkimuksissa pyrittiin käyttämään käypää lainakorkoa, mutta koska tähän sisältyi paljon inflaation vaikutusta, tulivat myöhään saadut tuotot aliarvioiduiksi ja lyhytaikaiset hyödyt yliarvioiduiksi. Niitä jalostusmenetelmiä, jotka antoivat nopeita välittömiä tuottoja mutta käyttivät loppuun perinnöllisen muuntelun, suosittiin tulevien perinnöllisten hyötyjen kustannuksella. Englantilainen SMITH (1977) päätyikin inflaation merkitystä tarkastellessaan siihen, että laskelmissa olisi syytä soveltaa inflaatiotonta korkotasoa.

Suunnitelmien edullisuuden mittaamiseen on käytetty mm. rajatulon ja rajakustannuksen välistä suhdetta, valinnan bruttohyödyn ja kustannusten välistä eroa, korvaus- eli takaisinmaksukauden pituutta sekä ns. kassavirta- ja geenivirtamenetelmiä.

Esimerkkejä jalostussuunnitelmien taloudellisuudesta

Ruotsalainen LINDHE (1968) sai rajakoroksi maidon tuotantokyvyn hyväksi tehdyille mielekkäille lisäsijoituksille 139 %. Sen lisäksi toteutettu sonnien kasvunopeusvalinta antoi parhaalla suunnitelmalla rajakoroksi 33 %, niin että yhteinen rajakorko maidon- ja lihantuotantovalinnasta oli 113 %.

Lähdettäessä liikkeelle tyhjästä totesi englantilainen HILL (1971) naudan lihajalostuksen alkavan tuottaa nettovoittoa 10. vuonna ja maitojalostuksen 15. vuonna, minkä jälkeen tuottojen ja kustannusten pääomitetut erot kasvoivat nopeasti, niin että 20. vuonna oli lihaohjelman tuottama korko 27 % ja maito-ohjelma 16 %.

Länsi-saksalaiset HARING (1972) ja LANGHOLZ (1974) saivat nettohyödyksi optimiohjelmissa vastaavasti 168 ja 100 DM lehmää kohti eli noin 320 ja 190 Smk. Tanskalaisten PETERSENIN y.m. (1973) parhaassa ohjelmassa oli maito + lihajalostuksen lisätulon arvo 183 Tkr eli 120 Smk.

Irlantilaiset McCLINTOCK ja CUNNINGHAM (1974) kehittivät »pääomitetun geenivirran» menetelmän, jossa yhden keinosiemennyksen perinnölliset vaikutukset ilmaistaan normaaliyksikkönä eli yhtenä välittömän jälkeläisen ominaisuusilmaisuna siemennyksen suoritusvuonna. Normaaliyksikkönä maitopuolella on tyttären lypsykauden tuotos ja lihapuolella lihaksi myyty jälkeläinen. Menetelmän avulla voidaan ilmaista yhden keinosiemennyksen kokonaisseuraukset esim. 10 vuoden aikana yhdellä luvulla. Luvun arvoksi Irlannin nautapopulaatiossa saatiin maitopuolella 1.6 ja lihapuolella 0.8. Keinosiemennyksen kokonaisarvo rahassa saadaan kertomalla normaaliyksikköjen luvulla esim. sonnien jalostusarvon poikkeama rodun keskiarvosta ja tämän poikkeaman taloudellinen arvo. LINDSTRÖM ja VILVA (1976) sovelsivat menetelmää suomalaisiin olosuhteisiin ja saivat maito + lihajalostuksen parhaissa vaihtoehdoissa siemennyksen arvoksi 140–220 Smk.

Ruotsalaiset DANELL y.m. (1976) sovelsivat menetelmää sikoihin. Jos karjun poikkeama keskiarvosta oli yksi hajonta, oli sillä tehdyn astutuksen arvo jalostussikalassa 137 Rkr, siitossikalassa 55 ja tavallisessa porsaantuotantotalassa 26 Rkr. Englantilainen LANDON (1974) arvioi yhden vuoden edistykseen maan jalostusohjelmassa 40–60 sikäläisen pennin arvoiseksi teurassikaa kohti. Suomen sika-aineistossa vastaava edistys merkitsisi yht. lähes 5 milj. Smk/vuosi.

Yleishyöty ja yksityishyöty

SMITH (1977) kiinnitti inflaation ja riskien merkitystä tarkastellessaan huomiota yksityisen jalostajan näkökulman ja kansallisen näkökulman suuriin eroihin. Yksityinen yritys saa korvausta jalostusponnisteluistaan vain, jos se johtaa lisääntyneeseen siitoseläinmyyntiin. Tämän määrää ja kestoja on vaikea

etukäteen tietää, koska joku kilpailija voi onnistua vieläkin paremmin joko työssään tai myynnissään. Kansallisella tasolla hyöty edistysaskeleista on pitkäaikainen, koituen lähinnä kuluttajien hyväksi huokeampina tuotteina ja parempana laatuna. Hyöty saadaan kaikesta kaupallisesta tuotannosta, jossa jalostustyön tulokset vaikuttavat, ja eri vuosien edistysaskeleet kumuloituvat. Kansallisella tasolla saatu hyöty on täten moninkertainen yksityisen yrittäjän saamaan hyötyyn verrattuna. Mahdollisuus, että palkka työstä jäisi saamatta, on yhteisötasolla pieni yksityiseen verrattuna. SMITHIN mielestä voitaisiin suunnittelussa kansallisella tasolla käyttää alhaisia sosiaalisia korkotasoja, kun taas yksityisen jalostajan on suurten riskien vuoksi sovellettava normaalia korkeampia korkoja. Yksityisen jalostajan olisi saatava tietty varmuus työnsä tulosten nauttimisesta esim. rojaltien muodossa, voidakseen ottaa riskejä. Kun tämä on kotieläinjalostuksessa vaikea järjestää, jää työ pääosin yhteisön tehtäväksi. Työn jatkuvuuden varmistaminen ja tärkeimpien pitkäjänteisten vaiheiden toteuttaminen tarvittavine organisaatioineen jää sen vuoksi paljolti yhteiskunnan varoin tehtäväksi.

KIRJALLISUUTTA

- CUNNINGHAM, E. P. & CLEAVES, J. 1965. Prediction of genetic gains in bull-proving programmes. Eur. Ass. Anim. Prod. Meeting, Noordwijk. Mimeogr. 7 p.
- HARING, H. J. F. 1972. Zuchtplanung in der Rinderzucht aus ökonomischer Sicht. Diss., Göttingen.
- HILL, W. G. 1971. Investment appraisal for national breeding programmes. Anim. Prod. 13: 13: 37—50.
- LANGHOLZ, H. J. 1974. Optimalization of decision in breeding within A. I. breeding programs of dual purpose cattle. Eur. Ass. Anim. Prod. Meeting, Copenhagen, Mimeogr. 17 p.
- LANDON, A. 1974. National breeding improvement. Pig Farming 22: no. 12.
- LINDHE, B. 1968. Model simulation of AI-breeding within a dual purpose breed of cattle. Acta Agric. Scand. 18: 33—41.
- LINDSTRÖM, U. & VILVA, V. 1976. Economic breeding for milk and beef in the Finnish Ayrshire. Symp. on Ayrshire Cattle Breeding. (Vääksy, Finland): 140—159.
- OSCARSSON, G. 1969. Betydelsen av en god avkastningsnivå. Nötkreatur 1969: 524—533. LTs Förlag, Stockholm.
- MCCLINTOCK, A. E. & CUNNINGHAM, E. P. 1974. Selection in dual purpose cattle populations: defining the breeding objective. Anim. Prod. 18: 237—247.
- PETERSEN, P. H., OVESEN, E., CHRISTENSEN, L. GJØL & ANDERSEN, B. BECH 1973. Kvaegavlens planlægning for malke- og kombinationsracer. 411. Beretn. fra forsøgslabor. 86 p.
- SMITH, C. 1977. Estimation of the value of genetic improvement in the presence of inflation and risk. Eur. Ass. Anim. Prod. Meeting, Brussels, Mimeogr. 9 p.
- VAN VLECK, L. D. 1964. Sampling the young sire in artificial insemination. J. Dairy Sci. 47: 441.

Käsikirjoitus saapunut 25. 1. 1978.