

MAIDON VALKUAINEN

ULF LINDSTRÖM

KOTIELÄINJALOSTUSLAITOS

Vantaa 1978

Kotieläinjalostuslaitos, Maatalouden tutkimuskeskus

Vantaa

Kotieläinten jalostustieteen laitos

Helsingin Yliopisto, Viikki

U.B. Lindström:

- Maidon valkuainen mukaan jalostustavoitteisiin 6 s.
(Julkaistu aikaisemmin: Maaseudun Tulevaisuus
28.1.1978)
- Maidonvalkuaista jalostetaan kunhan hinta on
oikea 6 s.
(Julkaistu aikaisemmin: Maatalous 2/78)

MAIDON VALKUAINE MUKAAN JALOSTUSTAVOITTEISIIN

Prof. U.B. Lindström
Kotieläinjalostuslaitos

Valkuaisjalostukseen on Suomessa erinomaiset mahdollisuudet koska kaikkien ks-sonnien tyttäreiden valkuaisuotannot säännöllisesti rekisteröidään. Karjantarkkailutiloilla voi lisäksi seurata yksittäisten lehmien valkuaisprosentteja. Energian ja valkuaisen yliannostus, juureksien syöttö, sekä pienet karkearehumäärät vaikuttavat valkuaispitoisuuden nostavasti. Valkuaisjalostuksessa on pääpaino pantava valkuaisuotannon - lehmällä valkuaiskilojen ja sonneilla valkuaispoikkeaman nostamiseen. Uudenkin hinnoitteluysteemin mukaan on jalostustyössä suurin paino edelleen annettava maitomäärälle. Valkuaiskorvausta tulisi nostaa 0.6 pennistä 1.2-1.8 penniin valkuaiskymmenystä kohti ennenkuin jalostajien kannattaa kiinnittää suurempaa huomiota ominaisuuteen.

Toista kymmentä vuotta on Suomessa keskusteltu maidon valkuaisen hinnoittelusta ja jalostuksesta. Jalostustoiminnassa ennakoitiin tulevaa kehitystä laskemalla ensi kerran jo 1975 nuorille ks-sonneille tyttäreiden maidon valkuaietietojen perusteella jälkeläisarvostelut. Vasta tänä vuonna on hintapolitiikka tullut perässä kun myös maidon valkuainen vaikuttaa tilityshintaan. Seuraavassa esitän eräitä yleisiä tietoja valkuaietuotannosta sekä näkemyksiä uuden hinnoittelusysteemin vaikutuksesta jalostustoimintaamme.

Maksu valkuaisesta perusteltua

Voimme ensin todeta, että valkuaietuinnoitteluun siirtyminen on perusteltua mm. ravitsemuksellisen, kotoisen valkuaisrehutuotannon ja maatalouden PR-aseman kannalta. Toiseksi voimme todeta, että yksityisen karjanomistajan kannalta uusi hinnoittelujärjestelmä ei tule merkittävään kovin suuria muutoksia tilityshinnoissa. Rasva- ja valkuaisprosenttien yhteys on suhteellisen voimakas, noin 60-prosenttinen. Näin ollen niillä karjanomistajilla, joilla on rasvapitoisuudeltaan keskitasoa paremmat lehmät voivat myös odottaa valkuaispitoisuuksien olevan keskiarvoa korkeammat. Kolmenneksi voimme todeta, että valkuaispitoisuuden vaihtelu on selvästi (noin kaksikertaa) pienempää kuin rasvapitoisuuden. Valkuaisprosentti ei siis "heitä" niin paljon koelypsystä toiseen kuin rasvapitoisuus, tulos on varmempi.

Ruokinta vaikuttaa

Kuten rasvapitoisuuteenkin voidaan ruokinnalla vaikuttaa maidon valkuaisprosenttiin. *Taulukossa 1* on esitetty erinäisten ruokintatekijöiden vaikutus rasva- ja valkuaispitoisuuksiin. Voidaan panna merkeille, että pienen karkearhumäärän syöttäminen nostaa valkuaispitoisuutta kun se

taas laskee rasvaprosenttia. Runsas proteiininruokinta nostaa luonnollisesti maidonkin valkuaispitoisuutta. Juureksien syöttäminen on niinkään edullista. Päinvastoin kuin rasvapitoisuuteen vaikuttaa hienorakenteinen rehu valkuaisprosenttiin nostavasti. On syytä huomauttaa, että ruokinnan vaikutus rasvapitoisuuteen on usein päinvastainen kuin valkuaispitoisuuteen, joten ei kannata keinotekoisesti yrittää nostaa valkuaispitoisuutta.

Taul. 1. Erinäisten ruokintatekijöitten vaikutus maidon valkuais- ja rasvapitoisuuteen (NEIMANN-SØRENSEN 1969)

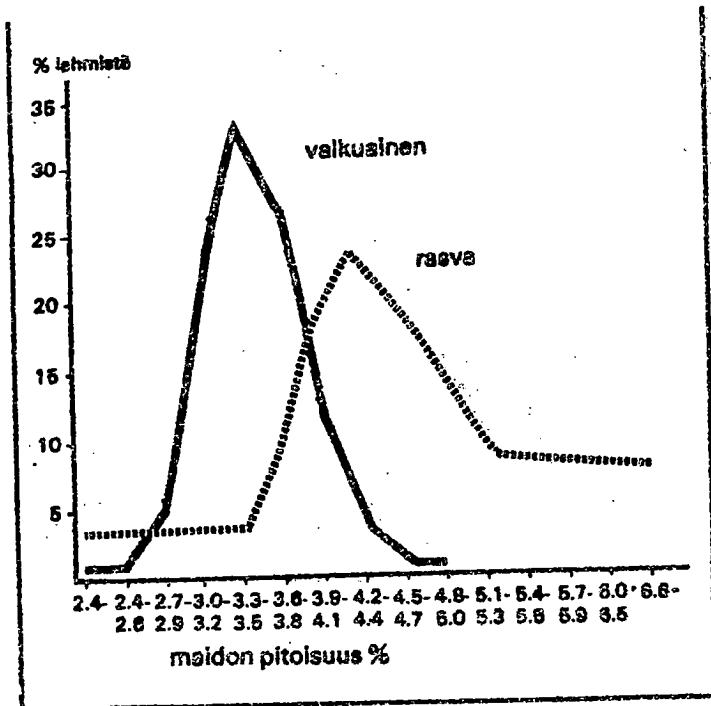
Ruokintatekijä	Rasva-%	Valk.-%
<u>Rehun väkevyys</u>		
Liian vähän energiaa & proteiinia pitkän ajan	-	-
Energian aliruokinta	+ -	-
Proteiinin "	+ -	-
Energian ylliruokinta	-	+
Proteiinin "	+ -	+
<u>Rehun kokoonpano</u>		
Vähän karkeata rehua	-	+
Juureksia	+	+
Painorehua	-	+ -
Ruohopellettejä	-	+ -
<u>Väkirehut</u>		
Tyydytetty rasva	+	?
Tyydyttämätön rasva	-	?
Kala(silli)jauho	-	+
<u>Rehun rakenne</u>		
Hienorakent., esijauhettu	-	+

+ nostava, -laskeva vaikutus, + - ei muutosta.

Jalostustyöllä tuloksiin

Maidon aineosien kiinteästä perinnöllisestä yhteydestä johtuu, että kun esim. rasvaprosentti nousee 0.1 %-yksikköä valkuaisprosentti nousee keskimäärin 0.04 %-yksikköä. Vastaavasti kun valkuaisprosentti nousee 0.1 %-yksikköä nousee rasvaprosentti keskimäärin 0.08 %-yksikköä. Rasva-%:in nousu on jälkimmäisessä tapauksessa suurempi johtuen sen suuremmasta vaihtelusta. On syytä panna merkeille, että ko. muutokset ovat vain keskimääräisiä, yksityisten lehmien tulokset poikkeavat välillä huomattavastikin. Molempien aineosien periytyvyysasteet ovat samaa suuruusluokkaa, 50-60 % tasoa, joten myös valkuaisprosenttia on suhteellisen helppoa jalostaa.

Tarkkailtujen ensikkolehmien maidon valkuais- ja rasvaprosentti



Miten pitäisi sitten valkuaistuotantoa jalostaa? *Taulukosta 2* selviää mihin tulokseen eri tavalla tehty valintatyö johtaa. Jos valitsemme jalostuseläimemme yksinomaan valkuaispitoisuuteen nähden nousee valkuaisprosentti 0.12 %-yksikköä, mutta maitomäärä pienenee 50 kg. Tällöin saamme 3.8 kg lisää valkuaista. Jos jalostamme vain maitomäärää laskee valkuaispitoisuus 0.02 %-yksikköä, mutta saamme 175 kg maitoa lisää. Tällöin saamme 5.3 kg lisää valkuaista. Perustamalla valinta suoraan valkuaistuotantoon nousee valkuaisprosentti 0.03 %-yksikköä, maitomäärä lisääntyy 140 kg ja valkuaismäärä 6.6 kg. Ei siis ole järkevää perustaa valintaa valkuais- (ja rasva) pitoisuuksiin vaan valkuaiskiloihin sekä maitomäärään.

Taul. 2. Jalostuksen vaikutus (SYRSTAD 1974)

Valinta	Perinnöll. edistym./sukupolvi				
	maito- määrä kg	rasva- määrä kg	valk. määrä kg	rasva- % %	valk. % %
Maitomäärään nähdän	175	6.6	5.3	-0.03	-0.02
Rasvamäärään nähdän	140	8.2	5.2	0.05	0.02
Valkuaismäärään nähdän	141	6.6	6.6	0.04	0.03
Rasva-%:iin nähdän	-49	4.6	2.7	0.19	0.07
Valk.-%:iin nähdän	-51	3.6	3.8	0.12	0.12

Ks-sonneista on valkuaistiedot

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että sonnien valinnassa on kiinnitettävä huomiota pääasiassa niiden valkuaistuotantopoitikkeamaan maitopoitikkeaman rinnalla. Lehmien valinnassa on niinkään kilomääräinen valkuaistuotos (maitomäärä x valk.-%) paljon tärkeämpi kuin absoluuttisesti korkea valkuaisprosentti. Kaikista ks-sonneista on tyttärien valkuaistiedot olemassa, joten valinnassa voi kiinnittää näihin huomiota. Tarkkailukarjat tulevat saamaan yksittäisistä lehmistä valkuais- ja rasvaprosentit 6 kertaa vuodessa. Näitä kannattaa seurata.

Onko sitten taloudellisesti perusteltua antaa suurta painoa valkuais- (ja rasva) pitoisuuksille maitomäärään verrattuna? Ei ole toistaiseksi.

Lisää korvausta

Esim. 0.1 %-yksikön nousu valkuaispitoisuudessa yhdessä rasvaprosentin 0.08 %-yksikön nousun kanssa merkitsevät 5 000 kg tuotostasolla vain 62 mk. Verrattuna maitomäärästä saatuun korvaukseen - joka on täällä tuotostasolla yli 6 500 mk - on korvaus pieni. Olen laskenut, että samansuuruinen parannus maitomäärässä ja valkuais- + rasvapitoisuuksissa on edellisessä noin 4 kertaa arvokkaampi. Valkuaiskorvausta tulisi 0.6 pennistä nostaa 1.2-1.8 penniin kymmenystä kohti ennenkuin suurempaa painoa valkuaiselle jalostustyössä voidaan antaa. Tähän pitäisikin olla kaikki mahdollisuudet ja valtiovallankin tarkoituksena lienee liittää valkuaiskorvausta vähitellen.

MAIDONVALKUAISTA JALOSTETAAN KUNHAN HINTA ON OIKEA

Prof. U.B. Lindström

Hiljakkoin käyttöön otettu uusi maidon hinnoittelujärjestelmä, jossa tuottajille maksetaan myös valkuaispitoisuuden mukaan, on askel oikeaan suuntaan. Nykyinen valkuaiskymmenyksestä saatava korvaus (0.6 penniä) on kuitenkin riittämätön, ellei valtiolta korjaa sitä ylöspäin tulee "vedenjalostaminen" edelleen jatkumaan. Jalostus- ja keinosiemennestyössä on jo useana vuonna sonneille laskettu jälkeläisarvostelut tyttärien valkuaisuotannon perusteella. Mikäli nykyistä valkuaiskorvausta nostettaisiin 0.6 pennistä 1.8 penniin olisi maidon määrän ja pitoisuuksien painotus suhteessa 2:1 (verrattuna nykyiseen 4:1), jolloin karjanomistajat varmaan käyttäisivät ko. valkuaisluoksia valinnassaan.

Jalostustyö on pitkäjänteistä, erityisesti hitaasti lisääntyvillä eläinlajeilla kuten nautakarjalla. Siksi on tärkeää, että jalostustavoitteita ei jouduta muuttamaan kovin usein. Jalostettaville ominaisuuksille on lisäksi asetettava vaatimus, että ne ovat taloudellisesti tärkeitä. Tämä tarkoittaa samalla sitä, että jalostustyössä ei voi ottaa valinnan kohteeksi ominaisuuksia, joitten parantamisesta karjanomistaja ei saa riittävää korvausta. Täten *jalostussuunnittelu, hintapolitiikka ja käytännön maksujärjestelmä* on niveltävä kiinteästi yhteen parhaan tuotoksen saavuttamiseksi. Väitettävästi näin ei Suomessa läheskään aina ole tehty. Ennenkuin siirryn tarkastelemaan uuden maidon hinnoittelujärjestelmän merkitystä ja jalostuksellisia seurauksia on syytä kerrata eräitä yleisiä kehityssuuntia.

Rasvapitoisuutta ei ole jalostettu 15 vuoteen

Suomessa on nautajalostuksessa melkein alusta lähtien pidetty maidontuotantoa tärkeimpänä ominaisuutena. Myös rasvapitoisuuteen kiinnitettiin aina 1960-luvun alkuun asti huomiota. Kuitenkin 15 viime vuoden aikana ei rasvaprosenttia ole pyritty nostamaan, sillä se ei ole taloudellisesti ollut karjanomistajille kannattavaa.

Piirroksesta näkyy, että maidon, rasvan ja valkuaisen määrän nousuun nähden pitoisuuksien lisääntyminen on ollut hyvin vaatimatonta. Karjanjalostajia on aivan viime vuosiin asti syytetty siitä, että he ovat kiinnittäneet rasvapitoisuuteen liian paljon ja valkuaiustuotantoon liian vähän huomiota. Piirroksesta näkyy, että näin ei ole. Tämän päivän lehmä tuottaa noin 140 kg enemmän rasvaa kuin 1930-luvun lehmä, mutta se tuottaa myös 108 kg enemmän valkuaista. Tämä johtuu rasvan ja valkuaisen välisestä

suhteellisen kiinteästä vuorosuhteesta. Viimeaikaiset saavutuksemme maidon- ja valkuais- tuotannon nostamisessa perustuvat ennen kaikkea *maitomäärän* tehokkaaseen jalostukseen. Muihin ominaisuuksiin on kiinnitetty hyvin vähän huomiota.

Hinnalla ratkaiseva merkitys

Tähänastinen kehitys osoittaa selvästi, miten ratkaiseva vaikutus hinnalla on tuotantosuuntaan. Mikäli kehitystä todella halutaan viedä siihen suuntaan, että lehmämme tuottavat yhä runsaammin valkuaista ja vähemmän vettä sisältävää maitoa - on valkuaishyvityksen oltava riittävä.

Vuoden alussa voimaan tulleen uuden hinnoittelusysteemin mukaan maksetaan sekä rasvasta että valkuaisesta korvausta (*KATSO LIITE*). Laskelmieni mukaan ehdotettu hyvitys, 0.6 penniä valkuaiskymmenystä ja 0.8 penniä rasvakymmenystä kohti, on kuitenkin liian pieni viemään kehitystä oikeaan suuntaan. Maitomäärän taloudellinen paino pitoisuuksien yhteispainoon verrattuna on nyt noin 4:1 (*LIITE*) kun sen luultavasti pitäisi olla 2-2.5:1 ennenkuin karjanomistajat valinnoissaan kiinnittävät riittävästi huomiota valkuaiseen. Lehdistössä on näkynyt lausuntoja, joiden mukaan valkuaisen ja rasvan yhteisarvo on nyt noin 40 % tuottajahinnasta, ja osuutta on tarkoitus nostaa 60 %:iin tuottajahinnasta. Näitten arvioitten lähtökohdana on kuitenkin "maitokilo" jossa ei ole lainkaan valkuaista tai rasvaa, ja ne ovat näin suhteellisen teoreettisia. Uskon, että karjanomistaja, joka 5 000 maitokilosta saa 6 750 mk ja valkuais- ja rasvahyvitystä yhteensä alle 100 mk, laskee arvot toisella tavalla! Yksityiselle tuottajalle uusi järjestelmä ei tuo vanhaan verrattuna kovin suuria muutoksia. Jos karjan rasvapitoisuus on ollut keskiarvoa parempi on useimmassa tapauksessa myös valkuaispitoisuus keskitasoa korkeampi.

Jalostajat valmiita valkuaistuotantoon

Maamme jalostus- ja siemennystyöt vastaat järjestöt ovat valmiita painottamaan valkuaista voimakkaammin kunnan saavat takeita siitä, että hintakehitys tulee tukemaan näitä pyrkimyksiä. Ellei takeita saada maitomäärän yksipuolinen korostus tulee varmaan jatkumaan. Jo usean vuoden ajan on kaikki maamme keinosiemennyssonnit jälke-läisarvosteltu tyttäriensä valkuaistuotannon perusteella. Eräillä alueilla on myös yksittäisten lehmien maidon valkuaispitoisuudet määritetty. Nyt kun uuden karjantarkkailun yhteydessä saamme jokaisesta lehmästä 6 valkuais- (ja rasva) määritystä vuodessa, jalostusmahdollisuutemme paranevat entisestään. Jo lehmien terveyden - ennen kaikkea utareterveyden - kannalta olisi parempaa tuottaa enemmän kuiva-ainetta ja vähemmän vettä maidossa.

Joka tapauksessa jalostustyössä on pääpaino pantava son-nien valintaan ja taulukon 1 mukaan eroja on yksilöitten välillä riittävästi sekä valkuaistuotantoon että valkuais-prosenttiin nähden. Taulukosta 2 näkyy, että mikäli valkuaispitoisuutta painotetaan liian voimakkaasti maitomäärä laskee voimakkaasti. Itse asiassa tulee valkuaisprosenttia käyttää hyväksi pääasiassa valkuaistuotannon (valk. kilojen) laskemiseen ja jalostamiseen. Sopiva painotus olisi esim. maitomäärä 2-3 ja valkuaiskilot 1.

Lopuksi totean, että on hyvä, että hinnoittelujärjestelmässämme otetaan huomioon sekä valkuainen että rasva. Nyt kun usealta taholta (mm. Englannista, USA:sta ja Länsisaksasta) tulee hälyttäviä raportteja kasvisrasvojen (margariinien) haittavaikutuksista, on syytä uudelleen ottaa koko rasvapolitiikkamme tarkastelun kohteeksi. Eläinrasvojen käytön vastustajienkin on tarkistettava kantansa kun on ilmennyt, että esim. Ruotsissa, jossa vuoden 1960 jälkeen maitorasvojen kulutus on pienentynyt yli 30 %, kuoleisuus sydänsairauksiin samanaikaisesti on lisääntynyt 30 %.

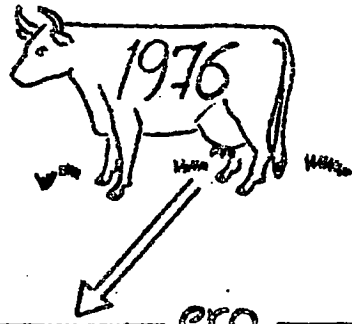
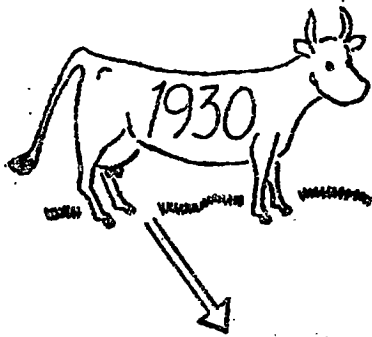
Taulukko 1. Vähintään 30 tyttären perusteella arvo-
teltujen Ayrshire keinosiemennyssonnien
jälkeläisarvoistelutulokset 1977 (yhteen-
sä 381 sonnia).

Ominaisuus	Keskiarvo	Hajonta	Minimi	Maksimi
Maitopoikkeama	-0.33	2.92	-8.10	+8.00
Rasvakiiloikkeama	-0.33	2.91	-9.20	+8.60
Valkuaiskiiloikkeama	-0.34	2.73	-8.30	+7.40
Rasva-%	+0.0009	0.1158	-0.34	+0.46
Valkuais-%	-0.0006	0.0892	-0.28	+0.24

Taulukko 2. Maitomäärän ja valkuaistuotannon (valk.-%
tai valk. kilojen) perusteella tapahtuvan
valinnan tuloksellisuus (VAN VLECK 1974).

Valinnan taloudellinen paino (arvo hajonnan yksikköä kohti)	Valinnan tuloksena saadaan (sukupolvea kohti)	
	maitokiloja	valk.-%
Maito 1: valk.-% 0	471	-0.09
" 2: " 1	233	+0.06
" 4: " 1	414	-0.02
" 6: " 1	448	-0.05
" 1: " 1	-34	+0.13

Maito 1: valk. kg 0	maitokiloja		valk. kiloja	
" 2: " 1	562		5.0	
" 4: " 1	544		7.5	
" 6: " 1	558		6.4	
" 1: " 1	560		6.0	
	511		9.0	



			ero	%
Maitoa kg	2 500	5 300	+ 2 800	112
Rasva %	3.90	4.47	+ 0.57	14.6
Valk. %	3.20	3.52	+ 0.32	10.0
Rasvaa kg	97.5	237	+ 139.5	143
Valk. kg	80.0	185.5	+ 105.5	132

Maitomäärän ja maidon aine-
osien kehitys Suomessa 1930-1976.

LIITE Maitomäärän ja maidon aineosien suhteellinen taloudellinen merkitys Suomessa 1978

- o Maidon tuottajahinta n. 1.35 mk/kg (vaihtelee alueittain ja kausittain keskipitoisuuksien mukaan).
- o Valkuaishyvitys 0.006 mk/0.1 % valk. (perusarvoon, tavallisesti 3.4 %, verrattuna).
- o Rasvahyvitys 0.008 mk/0.1 % rasvaa (perusarvoon, tavallisesti 4.3 %, verrattuna).

Esim. 5 000 kg tuotostasolla saamme:

Maitomäärästä	5 000 kg x 1.35 mk	= 6 750 mk	
Valkuais-%:sta	5 000 " x 0.006 "	= 30 "	} 62 mk
(edellyttäen sen olevan 0.1 % yli vertailuarvon)			
Rasva-%:sta	5 000 kg x 0.0064 mk	= 32 "	
(edellyttäen sen nousevan 0.08 %-yksiikköä/0.1 % valk. nousua).			

Samansuuruista (hajonnan yksikön) muutosta kohti saamme (5 000 kg tuotostasolla):

			<u>§ hinnasta</u>
Maitom. perinn. hajonta	210 kg x 1.35 mk	= 283.5	80.6
Valk. pit. "	" 0.11 % x 5000 x 0.006 mk	= 33.0	9.4
Rasvapit. "	" 0.08 % x 0.11 % x 5000 x 0.008	= 32.2	10.0
		<u>YHT. = 351.7 mk</u>	<u>100.0</u>

Suhde maitomäärä : pitoisuudet:

$$\frac{283.5 \text{ mk}}{68.2 \text{ mk}} = \underline{\underline{4.15}}$$

Eli maitomäärän nostaminen suhteellisesti saman verran kuin pitoisuuksien on noin 4 kertaa arvokkaampaa.

Jos valkuaiskorvaus olisi 1.8 penniä 0.1 % valk. saataisiin pitoisuuksille korvausta yhteensä 134.2 mk jolloin suhde olisi:

$$\frac{283.5 \text{ mk}}{134.2 \text{ mk}} = \underline{\underline{2.11}}$$

ISSN 0356-1429