

SONNIEN JÄLKELÄISARVOSTELUN TULOXSISTA ERILAISSA YMPÄRISTÖSSÄ II.

MIKKO VARO

Maatalouskoelaitos, kotieläinjalostusosasto, Tikkurila.

Saapunut 28. 12. 1955.

Maatalouskoelaitoksen kotieläinjalostusosastolla ryhdyttiin v. 1950 käyttämään sonnien jälkeläisarvostelussa reikäkorttijärjestelmää. Tarkoituksena oli alunperin pyrkiä kehittämään työmenetelmät niin nopeiksi, että kaikki tarkkailukarjoihin riittävästi jälkeläisiä jättäneet sonnit saataisiin vuosittain uusilla tuotoksilla täydentäen arvostelluiksi. Päämäärä saavutettiin, ja eri tarkkailuvuosien tuloksista saatiin vähintään kahdeksan jälkeläisen perusteella arvostelluiksi taulukossa I mainitut lukumäärät sonneja.

Neljäntenä arvosteluvuonna tapahtunut sonnien lukumäärän lasku johtuu arvostelutavan muutoksesta. Kun oli todettu vanhojen ja valikoitujen jälkeläisten tuotosten heikentävän arvostelun luotettavuutta, ryhdyttiin arvostelussa käyttä-

Taulukko I. Eri vuosina arvosteltujen sonnien luku.

Tabelle 1. Die Anzahl der in den verschiedenen Jahren beurteilten Bullen.

Tarkkailuvuodet, joilta tulokset on laskettu	Ayrshirekarja	Suomenkarja
<i>Die Kontrolljahre, für die die Ergebnisse berechnet worden sind</i>	<i>Ayrshirevieh</i>	<i>Finnisches Landvieh</i>
1949/50	2663	2632
1949/50—1950/51	3645	3321
1949/50—1951/52	3256	2893
1949/50—1952/53	2294	903
1949/50—1953/54	2246	906

Taulukko 2. Sonnien arvostelutulosten keskiarvot.

Tabelle 2. Die Mittelwerte für die Beurteilungsergebnisse der Bullen.

Rotu ja jälkeläisryhmä <i>Rasse und Nachkommen gruppe</i>	Jälkeläisten luku <i>Anzahl der Nachkommen</i>	Tuotosten luku <i>Zahl der Leistungen</i>		Karjojen keski- tuotokset <i>Stalldurchschnitte</i>		Keski-ikä v. <i>Durchschnittsalter J.</i>	Maitotuotos <i>Milchleistung</i>			Säännöllisyys % <i>Regelmäßigkeitsprozent²⁾</i>	Paino - Gewicht kg	5 kk % <i>Prozent für fünf Monate³⁾</i>	
		yhteensä - insgesamt	jälkeläistä kohti je Nachkomme	maitoa - Milch kg	rasva % Fettprozent		kg	%	poikkeama Abweichung ¹⁾				Rasva % - Fettprozent
Ay I	32.6	71.3	2.19	3989	4.31	4.5	3797	95	0.7	4.43	94	434	59
II	20.7	37.3	1.80	3886	4.28	4.5	3755	97	2.3	4.40	94	432	60
Sk I	18.0	36.8	2.05	3137	4.42	4.3	2903	92	1.4	4.53	97	374	60
II	15.7	31.8	2.03	3133	4.37	4.2	2883	93	0.2	4.49	96	368	59

mään vain enintään 6-vuotiaiden jälkeläisten tuotoksia. Aikaisemmin sen sijaan oli — pääasiassa arvosteltujen sonnien luvun lisäämiseksi — käytetty kaikenikäisten jälkeläisten tuotoksia. Suomenkarjan sonnien lukua on lisäksi vähentänyt rodun epätasällinen merkitseminen, josta syystä varsinkaan entisiin ISK- ja LSK-rotuihin kuuluneiden ja vastaaviin kantakirjoihin merkittyjen sonnien numeroita ei voida varmasti erottaa toisistaan. Siksi onkin suomenkarjan sonnien osalta viimeksi tyydytty laskemaan arvot vain pieninumeroisista, yhdistetyn suomenkarjan kantakirjaan merkityistä sonneista, joiden kohdalla sekaantumisen vaaraa ei ole, kunhan pohjoiset maanviljelysseura-alueet pidetään muista erossa. Siten estetään PSK- ja SK-sonnien numeroiden sekaantuminen.

Sonnien arvostelutyön edistyessä on jatkuvasti tutkimuksin koetettu selvittää arvostelutulosten luotettavuutta. Näiden tutkimusten tuloksia on jo ennenkin julkaistu mm. kirjoittajan samannimisessä kirjoituksessa 1954. Siinä pyrittiin samojen sonnien kahden, eri maanviljelysseuran-alueilta saadun, tytäryhmän keskiarvojen välisillä vuorosuhdelaskelmilla osoittamaan, missä määrin tytäraryihin perustuva valinta johtaa jalostustyön edistymiseen myös toisessa ympäristössä. Jäljempänä esitettävät tutkimustulokset on saatu samanlaista menetelmää noudat-

¹⁾ Yksilön suhteellisen arvon poikkeama on laskettu erotuksena kaikkien samanikäisten jälkeläisryhmien suhteellisten arvojen keskiarvoista, jotka esitetään liitteessä kirjoituksen lopussa.

Die Abweichung des relativen Wertes des Einzeltieres ist als Differenz von den Mittelwerten der relativen Werte aller gleichaltrigen Nachkommengruppen berechnet worden. Diese Mittelwerte sind am Schluss des Aufsatzes in einer Beilage dargestellt.

²⁾ Wenn das Kalbungsintervall über 15 Monate ausmacht, ist die Kuh unregelmässig. Das Regelmässigkeitsprozent erweist den Anteil der regelmäßigen Tiere an den gesamten Nachkommengruppen.

³⁾ Prozent für fünf Monate = der Anteil der ersten fünf Monate an der Gesamtleistung der Laktationsperiode.

taen. Nyt käsiteltävänä oleva aineisto, 203 ayrshire- ja 60 suomenkarjan sonnia, on arvosteltu tarkkailuvuosien 1949/50—1953/54 tuloksien perusteella, ja jälkeläisten tuotantokyky on voitu arvostella 1—3 vuosituotoksen keskiarvoina. 1954 julkaistut tulokset oli sen sijaan laskettu vain tarkkailuvuoden 1951/52 tuotoksista. Aikaisemmassa aineistossa oli jälkeläisten vähimmäismäärä viisi tytärtä, nyt se on ayrshiresonneilla voitu nostaa kahdeksaksi, mutta suomenkarjan sonnien pienestä lukumäärästä johtuen on niillä ollut tyydyttävä vähintään viiteen jälkeläiseen. Arvostelutulosten keskiarvot nähdään taulukosta 2 samassa muodossa, jossa jälkeläisarvostelut osastolla lasketaan ja ilmoitetaan edelleen jalostusyhdistyksille. Kursiivilla merkityin numeroin on kuitenkin ilmaistu eräitä täydentäviä tietoja, joita ei ole ainakaan toistaiseksi laskettu tavanomaisissa arvosteluissa.

Keskiarvoluvut osoittavat, että vertailtavat arvostelutulosryhmät (I ja II) ovat keskenään sangen yhdenmukaiset. Vertailua suoritettaessa ei näet ole sijoitettu arvostelutuloksia ryhmiin tuotostason tai jälkeläisten iän mukaan, vaan vertailujärjestys on täysin sattumanvarainen siitä riippuen, kumpi arvo on ensin tullut lasketuksi. Eri rotujenkaan sonnien keskiarvot eivät sanottavasti poikkea toisistaan, mikä osoittaa, että molempien rotujemme taipumukset ovat varsin samansuuntaiset. Huomattavimmat erot on havaittavissa kilomääräisissä maitotuotoksissa ja maidon keskituotoksissa. Rodun keskiarvoa osoittanee parhaiten keskituotosten keskiarvo; se on ayrshirerodulla 3938 ja suomenkarjalla 3135 kg. Erotus ayrshirerodun hyväksi on siis 803 kg vastaavan erotuksen maitotuotosten keskiarvoissa ollessa 883 kg. Myös painoltaan eroavat eri rotujen jälkeläisryhmät toisistaan. Ayrshirejälkeläisten keskipaino on 433 ja suomenkarjan 371 kg. Painoero on kuitenkin maitotuotosten eroon verrattuna melko pieni ja painokiloa kohti tuotetun maidon määrä onkin ayrshirerodulla ollut 8.7 ja suomenkarjalla 7.8 kg.

Melkoinen ja tutkimuksen kannalta merkityksellisin ero eri rotujen aineistoissa havaitaan siinä, että kun jälkeläisiä on ayrshirerodulla ollut sonnin yhtä arvostelutulosta kohti keskimäärin n. 27, on vastaava luku suomenkarjan sonneilla ollut vain n. 17. Kun sama suhde vallitsee myös tuotosten lukumäärissä, on tuotosten luku jälkeläistä kohti ollut molemmilla roduilla aivan sama eli 2.04. Mainittakoon, että tuotokset ovat täyden tarkkailuvuoden tuloksia ja että ensimmäisen tarkkailuvuoden tuotosta on pidetty täytenä, jos eläin on poikunut ensi kerran viimeistään kahden kuukauden kuluessa tarkkailuvuoden alkamisesta.

Sonneja, jotka ovat vaikuttaneet eri maanviljelysseurojen alueilla ja joilla samalla on riittävästi jälkeläisiä kahden eri alueelta lasketun jälkeläisarvostelun saamiseen, on yleensä vähän. Keinosiemennystoiminta lisää nopeasti niiden lukua ja ayrshiresonnien jälkeläisten lukumäärä onkin noussut huomattavasti juuri keinosiemennystoiminnan ansiosta siitä, mikä se oli edellisen tutkimuksen suoritusaikana. Mainitun tutkimuksen aineistossa jälkeläisten lukumäärä oli keskimäärin vain n. 13. Eräistä jälkeläisiä hyvin runsaasti jättäneistä keinosiemennyssonneista myös johtuu, että ayrshiresonnien eri tyttärarvoissa jälkeläisten keskimääräinen luku jonkinverran poikkeaa toisistaan. Kaikenkaikkiaan perustuu tutkimus 22054 ayrshire- ja 4117 maatiaislehmän vuosituotokseen.

Taulukko 3. Saman sonnien eri tyttäryhmien vuorosuhteet.

Tabelle 3. Die Korrelation zwischen den verschiedenen Tochtergruppen eines und desselben Bullen.

Aineisto Material	Keskituotokset Stalldurchschnitte		Maitotuotos Milchleistung		poikkeama Abweichung	Rasva-% - Fettprozent	Säännöllisyys % Regelmässigkeitprozent	Paino - Gewicht kg	5 kk % Prozent für fünf Monate
	maitoa - Milch kg	rasva-% Fettprozent	kg	%					
Ayrshire	0.09	0.24***	0.24***	0.30***	0.28***	-0.53***	0.05	0.26***	0.11
Suomenkarja	0.20	0.12	0.25*	0.14	0.22	0.26*	0.06	0.15	0.25*
Ayrshire	0.06	0.13*	0.10	0.17**	—	0.40***	0.06	0.21***	0.11

Taulukkoon 3 on kerätty vuorosuhdekertoimet, jotka on saatu eri arvostelutulosten lukuarvoja keskenään verrattaessa. Paitsi nyt laskettuja ayrshire- ja suomenkarjan sonnien aineistoista saatuja tuloksia siinä on esitetty vertailujen helpottamiseksi kursiivilla myös kirjoittajan v. 1954 julkaisemat tulokset.

Ensiksi voidaan todeta, kun verrataan uusia ja vanhoja ayrshireaineistoista saatuja tuloksia, että sonnien jälkeläisarvostelu on hyvin huomattavasti varmistunut. Tämä varmistuminen perustuu siihen, että sekä jälkeläisten lukumäärä että tuotosten luku jälkeläistä kohti ovat nousseet noin kaksinkertaisiksi. Kun nyt on saatu esim. suhteellisten tuotosten vuorosuhteen arvoksi 0.30 merkitsee se, että sonnien tytärien keskiarvoihin perustuvassa arvostelussa on saavutettu ainakin yhtä suuri luotettavuus kuin yhteen vuosituotokseen perustuvassa lehmien arvostelussa.¹ On vain valitettavaa, että riittävän suuria jälkeläismääriä näinkään luotettavien tulosten saamiseksi on verraten harvoilla sonneilla. Keskimäärin päästäisiin kuitenkin lähes yhtä suuriin jälkeläislukuihin kuin nyt tutkitussa aineistossa, jos hyväksyttäväksi jälkeläisluvun alarajaksi määrättäisiin 15. Tarkkailuvuosina 1949/50—1952/53 arvostelluista 2294 sonnista olisi tämän mukaan tulleet riittävän luotettavasti arvostelluksi 989 sonnina eli 43.1 % kaikista vähintään 8 jälkeläisen perusteella arvostelluista sonneista. Koska sonnien valinta yleensä, ja myös keinosiemennystoimintaan, joudutaan useimmiten suorittamaan vanhempien tulosten perusteella, sallii näinkin suuri sonnien luku jo melko ankaran valinnan isien jälkeläisarvostelujen nojalla. Keinosiemennystoiminta voi tämän ohella lisätessään nopeasti jälkeläisten lukua tehdä mahdolliseksi tehokkaan jälkikarsinnan sonnien omien jälkeläisarvostelujen perusteella.

¹ Eräät seikat tosin alentavat saatavia vuorosuhteita, mm. se, että eri sonnit ja samankin sonnien eri arvot on laskettu eri suurten jälkeläis- ja tuotoslukujen perusteella. Mutta tutkimuksen tarkoituksena onkin ollut selvittää minkälaisella luotettavuudella sonnit kyetään arvostelemaan nyt käytännössä olevaa arvostelutapaa noudattaen.

Aikaisemman ja nyt suoritettun ayrshireaineistoon perustuvan tutkimuksen vertailu osoittaa edelleen, että muidenkin lukuarvojen kohdalla vuorosuhdekertoimet ovat yleensä suurentuneet jokseenkin samassa suhteessa kuin suhteellisten maitotuotosten vuorosuhde lukuunottamatta viiden kuukauden prosentista ja säännöllisyysprosentista laskettuja vuorosuhteita. Säännöllisyysprosentin vuorosuhde on jopa negatiivinen, ja myös suomenkarjan aineistossa sen arvo on sangen heikko. Saadut kertoimet osoittanevat, että eläinkannan hedelmällisyyden samoin kuin tautien vastustuskyvyn säilyttäminen ja kehittäminen on sangen epävarmaa tai jopa tuloksetonta sonniin tyttärien keskiarvojen perusteella. Tämä koskee ainakin sonniin jälkeläisarvosteluissa käytettyjä säännöllisyysprosentteja, jotka osoittavat säännöllisten jälkeläisten luvun prosenttina kaikista jälkeläisistä. Epäsäännölliseksi on tällöin merkitty tarkkailukirjanpidossa sairauden tai poikimisvälin perusteella epäsäännölliseksi merkityt yksilöt, ei siis niitä, joiden epäsäännöllisyyden syynä on ollut nuoruus. Arvostelumenetelmää edelleen kehitettäessä olisikin harkittava, eikö olisi syytä luopua säännöllisyysprosentin laskemisesta ja keskittyä entistä perusteellisempaan tutkimukseen maidontuotantotaipumuksen selvittämiseksi. On näet huomattava, että säännöllisyyden hyväksi tapahtuu valintaa, vaikkei sitä erikseen seuratakaan. Kun eläinten arvostelu perustuu useiden vuosien tuotoksiin, jäävät ne yksilöt, joiden tuotantokykyä epäsäännöllisyys on vaivannut, auttamattomasti muista jälkeen ja karsiintuvat jo maidontuotantokyvyn kehittämiseen tähtäävän valinnan yhteydessä. Lisäksi huolehditaan hedelmällisyyden säilyttämisestä kenties parhaiten siten kuin tähänkin asti, että sonniin emiltä vaaditaan runsaan ja kestäväen maidontuotantokyvyn ohella myös säännöllisyyttä. Saatu tulos on joka tapauksessa yhdenmukainen eräiden uusimpien tutkimusten kanssa - DUMBAR ja HENDERSON (2), POU YM. (6) -, joissa hedelmällisyyden heritabiliteetti, mitattakoon se poikimisvälinä tai astutusten lukuna hedelmöitymistä kohti, on sangen heikko.

On kyllä mahdollista, että jos poikimisen säännöllisyys ja sairaudet karjan tarkkailukomitean (2) ehdottamalla tavalla erotetaan toisistaan ja samalla pyritään eri sairauksien mahdollisimman huolelliseen seuraamiseen, saadaan vastaisuudessa myös sonniin arvosteluun nykyistä hyödyllisempiä tietoja, jotka selvittävät eri yksilöiden taipumusta terveyteen ja säännöllisyyteen. Lieneekin niin, että jälkeläisarvostelutavan tarkistus tältä osalta on, mikäli suunniteltu tarkkailukirjanpidon uudistus lähiaikoina toteutetaan, syytä siirtää siksi, kunnes uusista merkinnöistä on saatu riittävästi kokemusta.

Pitkämaitoisuutta osoittavasta viiden kuukauden prosentista on myös saatu heikohko vuorosuhde. Suomen karjan aineiston suurempi vuorosuhde voitaneen panna toisaalta pienen aineiston tiliiin, toisaalta selittää johtuvaksi siitä, että keski-tuotosten välinen vuorosuhde on huomattavan suuri. Koska pitkämaitoisuus on BRUUNIN (1) suorittamien tutkimusten mukaan riippuvainen tuotostasosta, nousee vuorosuhde tällaisissa olosuhteissa helposti. Pitkämaitoisuuden jalostustietä tapahtuvalla kehittämisellä lienee verraten vähän voitettavissa eläinten tuotantokykyä ja taloudellisuuttakin ajatellen. Toisaalta tapahtuu pitkämaitoisuuden hyväksi valintaa kirjoittajan vielä julkaisemattomien tutkimusten mukaan maidontuotanto-

kykyyn kohdistuvan valinnan yhteydessä, koska nämä taipumukset ovat keskenään positiivisesti korreloituneet. Myös pitkämaitoisuusarvojen laskemisesta luopumista olisi näin ollen syytä harkita. Vähentämällä tällä tavoin vähäarvoisempaa työtä voitaisiin maidontuotantoarvot laskea erikseen yhdeltä, kahdelta ja kolmelta ensimmäiseltä tarkkailuvuodelta, jolloin arvostelun täsmällisyys huomattavasti paranisi.

Kirjoittaja ei pidä myöskään keskipainojen laskemista tärkeänä. Niistä on tosin saatu selvät vuorosuhteet, mutta se ei vielä merkitse, että painojen seuraamisesta olisi hyötyä. Kun kysymykseen tullaan palaamaan toisessa yhteydessä, ei siihen nyt ole syytä puuttua. Joka tapauksessa kuuluu painokin niiden lukuarvojen ryhmään, joiden pois jättäminen ei ilmeisesti vähentäisi jälkeläisarvostelujen arvoa, mutta näin saadulla työn säästöllä voitaisiin paremmin keskittyä arvostelun arvokkaampiin kohteisiin.

Rasvaprosentista on nyt saatu varsin kiinteä vuorosuhde. Koska kuitenkin myös karjojen keskirasvaprosenttien vuorosuhde on huomattavan kiinteä, ja koska ulkonaisilla syillä on myös melkoinen osansa keskirasvaprosenttien muodostumisessa, ei vuorosuhdetta 0.53 voida pitää perinnöllisen yhteyden osoittajana kahden arvostelutuloksen välillä. Osa vuorosuhteesta on epäilemättä ympäristötekijöistä johtunutta, sillä osoittaahan keskirasvaprosenttien vuorosuhde lähinnä vain, että rasvamaitoisiin karjoihin on sonnit valittu mieluummin niin ikään rasvamaitoisista karjoista, vaikka maidon suuri rasvapitoisuus on saattanut johtuakin vain ruokinasta. Kuitenkin on rasvaprosenttien vuorosuhde yli kaksinkertainen keskirasvaprosenttien vuorosuhteeseen verrattuna, joten rasvaprosenttiin kohdistuva valinta joka tapauksessa johtaa maidon rasvapitoisuustaipumukseen voimakkaaseen edistymiseen. Aikaisemmissa (6,7) ja myös vielä julkaisemattomissa tutkimuksissaan kirjoittaja on päätenyt tuloksiin, että rasvapitoisuuden jalostuksessa voidaan valinta yksinkertaisimmin ja hyvällä menestyksellä suorittaa juuri nojautuen rasvaprosentteihin sellaisenaan. Tältä kannasta katsoen saatu varsin kiinteä vuorosuhde osoittaa siis sonnien arvostelun maidon rasvapitoisuuteen nähden olevan huomattavan varmallalla pohjalla.

Tutkimuksessa on tavanomaisten — yksilön tuotoksen prosenttina karjan keskituotoksesta laskettujen — suhteellisten arvojen rinnalla käytetty myös näiden suhteellisten tuotosten poikkeamia ikäluokan keskiarvoista, jotka on esitetty liitteessä kirjoituksen lopussa. Kirjoittaja ei kylläkään ole vakuuttunut siitä, että mainitut poikkeamat, joista jälkeläisryhmien erilaisen keski-ikänsä vaikutus pitäisi olla eliminoitu, olisivat parempia tuotantotaipumuksen osoittajia kuin suhteelliset arvot sellaisinaan. Molemmat johtavat ilmeisesti kylläkin melko yhdenmukaiseen arvosteluun, koska niiden keskinäinen vuorosuhde on suuruusluokkaa 0.80—0.85. Ayrshireaineistossa molemmat lukuarvot ovatkin antaneet käytännöllisesti katsoen saman tuloksen, joten poikkeamien käytöllä ei ilmeisesti ole ainakaan varmistettu valinnan onnistumista. Sitä paitsi niiden laskemisessa joudutaan turvautumaan koko rodun keskiarvoihin, ja tämänkaltaiset korjausmenettelyt tuovat meidän maamme pienkarjoihin sovellettuina helposti mukanaan melkoisia virheitä. Jos tilastokoneilla tapahtuva jälkeläisarvostelu päästään vastaisuudessa kehittämään

laadittujen suunnitelmien mukaan sellaiseksi, että maidontuotantokyvyn arvostelu tapahtuu erikseen yhden, kahden ja kolmen ensimmäisen tarkkailuvuoden tuotoksen perusteella, välttämään puheena olevasta vaikeudesta kokonaan.

Suomenkarjan aineistosta saadut tulokset ovat saman suuntaisia kuin ayrshire-aineistostakin saadut, mutta yleisesti ovat vuorosuhteet jo selitettyä viiden kuukauden prosenttien samoin kuin maidon keskituotosten vuorosuhdetta lukuunottamatta heikompia. Tämä johtuu ilmeisesti kuitenkin jo aikaisemmin mainitusta seikasta, että jälkeläisten lukumäärä on suomenkarjan aineistossa ollut vain 17 kun se ayrshireaineistossa oli 27. Kun jälkeläisten luku suomenkarjan sonneilla saadaan nousemaan yhtä suureksi kuin ayrshirekarjallakin, on odotettavissa, että eri vuorosuhteet kehittyvät hyvin yhdenmukaisiksi. Näyttää kyllä siltä, että suomenkarjan aineistossa jotkut vuorosuhteet ovat pienempiä kuin jopa vanhassa ayrshireaineistossa, vaikka jälkeläisten luku on siihen verrattuna hieman suurempi ja tuotosten luku yksilöä kohti kaksinkertainen. Tällaiset heilahtelut voivat kuitenkin johtua pienestä aineistosta, mutta toisaalta voi syynä olla sekin, että suomenkarjan sonnien eri tulokset lienee saatu keskimäärin vaihtelevammassa olosuhteissa kuin ayrshiresonnien. Tähän viittaa suomenkarjan keskituotosten suurempi hajonta; se näet oli tällä rodulla keskimäärin 419, mutta ayrshirerodulla vain 345 kg.

Erot maitotuotosten eri kertoimissa ayrshireaineistoon verrattuna saavat selityksensä aikaisemmin mainitusta keskituotosten huomattavan kiinteästä vuorosuhteesta. Siitä näet seuraa, että absoluuttisista maitotuotoksistakin on saatu melko kiinteä vuorosuhde, joka ylittää suhteellisista tuotoksista lasketut vuorosuhteet. Myös tavallisista suhteellisista arvoista ja niiden poikkeamista laskettujen vuorosuhteiden keskinäinen suhde on suomenkarjan aineistossa mahdollisesti jo mainitusta syystä toisenlainen kuin ayrshireaineistossa, mutta tällaiset erot voivat pelkästään sattumankin aiheuttamina näin pienessä aineistossa olla hyvin mahdollisia.

Suhteellisen ja absoluuttisen arvostelutavan merkityksen selvittämiseksi maidontuotantotaipumuksen kehittämiseksi on laskettu lisäksi vuorosuhteet niin, että on verrattu toisen jälkeläisarvostelun absoluuttitulosta toisen suhteelliseen arvoon. Tarkoituksena on tällä kirjoittajan aikaisemminkin käyttämällä menetelmällä selvittää, missä määrin absoluuttiarvoihin perustuva sonnien valinta voisi johtaa jalostustyön edistymiseen myös toisissa olosuhteissa. Menetelmä perustuu kirjoittajan omaksumaan käsitykseen, että jalostustyön edistymistä kuvaa parhaiten juuri sonnien jälkeläisten asema karjoissaan ja tämän aseman osoittajaksi on valittu suhteellinen maitotuotos. Ayrshireaineistossa saatiin tällaisen vertailun tulokseksi vuorosuhde 0.24 silloin, kun käytettiin tavallisia prosenttilukuina esitettyjä suhteellisia arvoja, ja 0.19, kun käytettiin näiden arvojen poikkeamia ikäluokan keskiarvosta. Molemmat luvut ovat molempiin suuntiin laskettujen vuorosuhdekertoimien keskiarvoja. Suomenkarjan aineiston vastaavat vuorosuhteet olivat 0.14 ja 0.13. Luvut osoittavat, kun niitä verrataan suhteellisista tuotoksista laskettuihin vuorosuhteisiin ja otetaan huomioon aineistojen suuruus, että sonnien valinta kilomääräisten maitotuotosten perusteella ei yleensä johda jalostustyön yhtä varmaan edistymiseen toisissa olosuhteissa kuin suhteellisiin tuotoksiin yksinomaankin perustuva valinta. On kyllä mahdollista, että sonnien jälkeläisten lukumäärän

huomattava lisääntyminen voisi viedä absoluuttisten ja suhteellisten maitotuotosten lukujen positiivisen vuorosuhteen niin suureen voimistumiseen, että kumpikin arvostelutapa voisi johtaa likimäärin samaan tulokseen. Tällaista suhteellisten ja absoluuttisten arvostelutulosten lähentymistä on esitettyjen ayrshireaineistojen perusteella kenties havaittavissakin. Tarvittaisiin kuitenkin varsin suuri jälkeläisten luvun keskimääräinen lisäys ennenkuin mainitunlainen tilanne voitaisiin saavuttaa.

On selvää, että suhteellinen arvostelutapa yksinään käytettäessä ei johda parhaaseen mahdolliseen tulokseen, koska se jättää karjojen väliset laatuerot kokonaan huomioon ottamatta. Tästä syystä on käsitellyistä aineistoista laskettu myös vuorosuhteet suhteellisista arvoista, joihin on lisätty karjojen välisistä keskituotoseroista laadun todennäköinen osuus. Kirjoittaja on aikaisemmissa (7), samoin kuin vielä julkaisemattomissa tutkimuksissaankin tullut tulokseen, että ainakin ayrshireaineistossa yksilöiden suhteellista tuotosta ja karjojen keskituotoksia on painotettava keskimäärin suhteessa 5: 1. Tosin pitäisi painotussuhdetta vaihdella karjojen koon mukaan siten, että suurissa karjoissa olisi keskituotoksille annettava enemmän painoa kuin pienissä, mihin perustuen kirjoittaja onkin suomenkarjan osalta päätenyt tämän rodun pienempien karjojen vuoksi suhteellisen tuotoksen huomattavasti voimakkaampaan painotukseen kuin ayrshierodulla. Koska nyt käsitellyissä aineistoissa ei sonnien jälkeläisryhmien karjojen keskimääräisiä lehmälukuja ole laskettu, on ollut tyydyttävä rodun keskimääräiseen painotussuhteeseen. Tällöin kuitenkin meneteltiin niin, että kokeiltiin eri painotussuhteita, ayrshierodulla 3: 1—7: 1 ja suomenkarjalla 3: 1—10: 1. Painotusta varten laskettiin karjojen keskituotosten prosenttiset suhteelliset arvot poikkeamina rodun keskiarvosta. Yksilöiden suhteellisina arvoina käytettiin poikkeamia ikäluokan keskiarvosta, koska silloin ei ainakaan jälkeläisryhmien eri-ikäisyys pääse vaikuttamaan tuloksiin. Näin saatiin suurimmiksi vuorosuhteiksi ayrshireaineistossa 0.33 ja suomenkarjalla 0.27, mikä osoittaa, että karjojen todennäköisten laadullisten erojen huomioon ottamisella voidaan arvostelua ilmeisesti varmistaa. Suurin vuorosuhde saavutettiin ayrshierodulla painotussuhteella 5: 1, kuten oli odotettavissakin, suomenkarjan aineistossa painotussuhteella 9: 1. Tulos osoittaa joka tapauksessa, että kirjoittajan aikaisemmat päätelmät suomenkarjalle soveltuvasta painotussuhteesta 9: 1 ovat suurin piirtein osuneet oikeaan ainakin sikäli, että suhteelliselle arvolle on suomenkarjassa annettava karjojen keskituotokseen verrattuna suurempi paino kuin ayrshierodulla, koska edellisen rodun karjat ovat keskimäärin pienempiä kuin jälkimmäisen. Aineiston pienuudesta johtuen ei kuitenkaan voida pitää todistettuna, että juuri painotussuhde 9: 1 on oikea, vaikka se onkin yhdenmukainen kirjoittajan aikaisempien arvioiden kanssa. Kysymys on ratkaistava myöhemmin suurempiin aineistoihin nojautuen. Toisaalta ei merkitse kovin paljoa, eikä tehdä merkityksellistä virhettä, vaikka molemmille roduille käytettäisiin samaakin painotussuhdetta, esim. 5: 1. Sitä käyttäen saatiin suomenkarjalla p.o. vuorosuhteeksi 0.25.

Oikean painotuksen laskemiseksi edellä käytetty kokeileva menettelytapakin antanee likimain oikean tuloksen tapauksissa, jolloin keskituotosten vuorosuhde on melko heikko. Jos taas keskituotosten vuorosuhde on suuri, esim. suurempi kuin

suhteellisten arvojen vuorosuhde, johtaa menetelmä virheelliseen tulokseen korostamalla liiaksi keskituotosten merkitystä, kuten on voinut tapahtua suomenkarjan nyt käsitellyssä aineistossa. Varminta onkin siitä syystä menetellä niin, että tutkitaan jo tunnetun suhteellisen tuotoksen ja keskituotoseron keskinäistä suhdetta odotettavissa olevan suhteellisen arvon muodostumiseen. Tällöin oletetaan toinen suhteellinen tuotos tunnetuksi ja toista pidetään odotettavissa olevana arvostelun tuloksena. Kun odotettavissa oleva suhteellinen tuotos on x , tunnettu suhteellinen tuotos y ja näiden arvojen pohjana olevien keskituotosten erotus z , on voimassa regressioyhtälö (vrt. VAHERVUO 5)

$$x = \frac{r_{xy} - r_{xz} \cdot r_{yz}}{1 - r_{yz}^2} \cdot \frac{\delta_x}{\delta_y} \cdot y + \frac{r_{xz} - r_{xy} \cdot r_{yz}}{1 - r_{yz}^2} \cdot \frac{\delta_x}{\delta_z} \cdot z$$

Koska käytännössä pyritään siihen, että vuorosuhde odotettavissa olevan suhteellisen tuotoksen sekä jo tunnettuun suhteelliseen tuotokseen ja keskituotosten eroon perustuvan arvostelun välillä olisi mahdollisimman kiinteä, voidaan tunnetun suhteellisen arvon ja keskituotoserojen painotus maksimaalista korrelaatiota varten laskea suhteesta

$$\frac{r_{xy} - r_{xz} \cdot r_{yz}}{r_{xz} - r_{xy} \cdot r_{yz}} \cdot \frac{\delta_z}{\delta_y}$$

Tulokseksi näin suoritetuista laskuista saadaan ayrshireaineistossa, kun perusteina käytetään molempiin suuntiin laskettujen vuorosuhteiden keskiarvoja, että yksi suhteellisen tuotoksen prosenttiyksikkö vastaa 240 kg:n keskituotosten erotusta. Kilomääräisinä erotuksina ilmaistuja suhteellisia arvoja käytettäessä tämä merkitsisi, että suhteellista arvoa ja keskituotoseroa on painotettava suhteessa 6 :1.

Suoritettu laskelma antoi tuloksen, jossa keskituotoksille annettava paino on jonkinverran pienempi kuin kirjoittajan aikaisemmin (1954) ylemmässä ja alemmassa keskituotostasossa olleita sonnien tyttäryhmiä vertailemalla suoritettussa tutkimuksessa. Mutta tähän aikaisemman tutkimuksen tulokseen lienee vaikuttanut juuri se, että vertailu oli suoritettu ylemmässä ja alemmassa tasossa saatujen tuotosten kesken, jolloin ennakolta määrätty järjestys on sen vuoksi, koska keskituotostaso ja karjojen laatu joka tapauksessa ovat positiivisessa vuorosuhteessa keskenään, jakanut karjat jossakin määrin ryhmiin myös karjojen laatutason perusteella, jolloin laadun merkitys on korostunut. Tätä käsitystä tukee se, että aikaisemmin käytetty menetelmä antoi myös tässä aineistossa tulokseksi pienemmän painotussuhteen suhteellisten tuotosten ja keskituotosten välillä. Mainittakoon, että KORKMAN (3) on tullut tulokseen, jonka mukaan SRB-rodulla keskimäärin 20 % ja SLB-rodulla 27 % karjojen keskituotoseroista on eläinten laadullisten erojen aiheuttama, joten näitä prosentteja vastaava osa keskituotoseroista olisi otettava huomioon eläinten laatua arvioitaessa. Edelleen hän mainitsee (4) Wiadissa suoritettujen alustavien sonnien jälkeläisarvostelujen osoittavan, että yksilön suhteelliselle tuotokselle on annettava neljä kertaa suurempi merkitys kuin keskituotosten poikkeamalle rodun keskiarvosta eläinten jalostusarvoa arvioitaessa. Samassa kirjoituksessaan viittaa Korkman vielä siihen, että Milk Marketing Board-järjestö Englannissa ja Walesissa arvioi sonnien jälkeläisarvosteluissa perinnöllisen laadun osuudeksi

keskituotoseuroista 20 %. Näitä tuloksia tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin verrattaessa on kuitenkin muistettava, että sekä karjojen suuruus että jälkeläisten lukumäärä ovat tekijöitä, jotka ilmeisesti melko voimakkaasti vaikuttavat suhteellisten arvojen ja keskituotoseurojen keskinäiseen merkitykseen yksilön perinnöllisen laadun osoittajina siten, että pienehköt karjat ja suuret jälkeläisten lukumäärät lisäävät suhteellisen arvon merkitystä. Tämä huomioon ottaen voidaan esitettyjä tuloksia pitää yhdenmukaisina, koska joka tapauksessa voitane olettaa, että meikäläiset karjat ovat mainittujen maiden karjoja pienempiä. Ainakin on niin laita Korkmanin käyttämään aineistoon nähden, koska siihen oli valittu vain vähintään 15 lehmän karjoja.

Suomen karjan aineisto on aivan liian pieni edellä kuvattujen täsmällisten laskelmien suorittamiseen. Koska keskituotoseurojen ja odotettavissa olevan suhteellisen arvon vuorosuhde tässä aineistossa muodostui negatiiviseksi, ei edellä selostettuja laskelmia pidetty suomenkarjan sonnien osalta aiheellisina. Mainitun vuorosuhteen negatiivisuus voi johtua vain sattumasta, koska aineisto on sangen pieni, mutta saattaa syynä olla tämän rodun jalostuksessa käytetty arvostelutapakin, joka yksipuolisesti korostaa kilomääräisten tuotosten merkitystä. Jos nimittäin siitoseläimiä siirretään suurituotoksisista karjoista alempaan tasoon kiinnittämättä huomiota suhteelliseen arvoon, muodostuu jalostuksellisesti heikon aineksen saanti suurituotoksisista karjoista helposti yleisemmäksi kuin pienituotoksisista ja p.o. negatiivinen korrelaatio on siitä syystä mahdollinen.

Karjojen todennäköisten laatuerojen huomioon ottaminen maidontuotontaipumuksen suhteellisessa arvostelussa lähentää tietysti kilomääräisiä ja suhteellisia arvoja toisiinsa. Kuitenkin päädytään mainittuja suurimpia korrelaatioita vastaavia painotussuhteita käytettäessä yksilöiden arvojärjestykseen, joka varsin huomattavasti poikkeaa siitä, mikä saadaan vain kilomääräistä arvostelutapaa noudattaen. Kilomääräisten tuotosten ja maksimaalista painotusta käyttäen saatujen suhteellisten arvostelutulosten vuorosuhde oli näet molemmilla roduilla vain 0.66. Mainittakoon, että kilomääräisten tuotosten ja tavallisten prosenttisten suhteellisten tuotosten vuorosuhde oli ayrshirerodulla 0.51 ja Suomen karjalla vain 0.38, mikä osoittaa, että yksinomaan suuria kilomääräisiä tuotoksia tavoittelevalla arvostelulla onnistutaan vain melko harvoin löytämään sonniyksilöitä, joiden jälkeläisten asema karjoissaan, toisin sanoen sonnien jalostusta edistävä vaikutus, samala olisi edullinen.

L o p p u p ä ä t e l m ä t

Tutkimus perustuu maatalouskoelaitoksen kotieläinjalostusosastolla tarkkailuvuodesta 1949/50 lähtien Hollerith-järjestelmällä suoritettuihin sonnien jälkeläisarvosteluihin, jotka toistaiseksi tapahtuvat tytärten keskiarvoja käyttäen. Tutkimuksessa on vuorosuhdekertoimia laskien verrattu eri maanviljelysseura-alueilla saatuja saman sonnien tytärten keskiarvoja toisiinsa. Ayrshireaineisto käsittää 203 ja suomenkarjan aineisto 60 sonnia.

Vertailujen tuloksena voitiin todeta, että sonnien perinnöllisen maidontuotantotaipumuksen arvostelussa suhteellinen arvostelutapa, käytettiinpä arvostelun perustana prosentteina ilmaistuja suhteellisia tuotoksia sellaisenaan tai näiden poikkeamia samanikäisten jälkeläisryhmien keskiarvosta, johtaa yleensä varmemmin onnistuvaan jalostustyön edistymiseen kuin kilomääräisiin tuotoksiin perustuva valinta. Tämän osoittaa myös vertailu, jossa toisen arvostelutuloksen kilomääräistä maitotuotosta verrattiin toisen suhteelliseen maitotuotokseen, jolloin saatiin useimmissa tapauksissa pienemmät vuorosuhteet kuin suhteellisista tuotoksista.

Maidontuotantotaipumuksen arvostelu varmistuu, kun suhteelliset tuotokset täydennetään karjojen todennäköisillä laadullisilla poikkeamilla rodun keskiarvosta. Tämä tapahtuu painottamalla yksilön suhteellista maitotuotosta ja karjan poikkeamaa rodun keskiarvosta (karjan suhteellista arvoa) tietyssä suhteessa. Ayrshirerodulla prosenttisia arvoja käytettäessä yksi suhteellisen arvon prosenttiyksikkö vastaa 240 kg:n keskituotoseroa, ja jos suhteelliset arvot on ilmaistu kilomääräisinä erotuksina, on suhteellisten tuotosten ja keskituotoserojen painojen suhde 6:1. Suomenkarjan aineiston pienuuden vuoksi ei vastaavia laskelmia siitä suoritettu.

Kokeilemalla eri painotuksia saatiin suurimmat korrelaatiot ayrshirerodulla, jonka karjat ovat suurempia, silloin kun painotussuhde oli 5:1 yksilön suhteellisten tuotosten hyväksi, ja pienikarjaisella suomenkarjalla, kun painotus tapahtui suhteessa 9:1. Viimeksi mainittuun tulokseen on kuitenkin keskituotosten melkoinen vuorosuhde luultavasti vaikuttanut.

Säännöllisyysprosentti, joka ilmaisee säännöllisten lehmien osuuden kaikista sonnien jälkeläisistä, on ilmeisesti sangen epävarma hedelmällisyystaipumuksen ja tautien vastustuskyvyn mitta, koska siitä on saatu varsin epävarmat vuorosuhteet.

Myös lypsykäyrän muodon arvosteleminen viiden kuukauden prosentilla osoittautuu melko epävarmaksi.

Suomenkarjan aineiston yleensä heikommat vuorosuhteet johtunevat ilmeisesti pääasiassa tämän rodun sonnien pienemmästä jälkeläisten luvusta, joka nyt käsitellyssä aineistossa oli keskimäärin 17 vastaavan luvun ayrshirerodulla ollessa 27.

Liite — Beilage

Sonnien eri-ikäisten jälkeläisryhmien suhteellisten maitotuotosten tasoitetut keskiarvot tarkkailuvuosien 1949/50—1952/53 tuloksista lasketuissa tytärarvoissa.

Suomen karjan aineisto perustuu 26 436 tuotokseen ja käsittää 903 sonnia, ayrshire — aineisto 79 922 tuotokseen ja käsittää 2294 sonnia.

Die ausgeglichenen Mittelwerte der relativen Milchleistungen ungleichaltriger Nachkommengruppen der Bullen bei den aus den Ergebnissen der Kontrolljahre 1949/50—1952/53 berechneten Tochterwerten.¹⁾

Das Material des finnischen Landviehes gründet sich auf 26 436 Leistungen und umfasst 903 Bullen, das Ayrshirematerial auf 79 922 Leistungen und umfasst 2294 Bullen.

Keski-ikä v. Durchschnittsalter J.	Suomen karja	Ayrshire
3.0	80	85
3.1	81	86
3.2	82	87
3.3	83	87
3.4	84	88
3.5	85	88
3.6	87	89
3.7	88	89
3.8	88	90
3.9	89	91
4.0	89	91
4.1	90	92
4.2	91	92
4.3	91	93
4.4	92	94
4.5	93	94
4.6	94	95
4.7	95	96
4.8	95	96
4.9	96	96
5.0	97	97
5.1	98	97
5.2	99	98
5.3	99	98
5.4	99	98
5.5	99	98
5.6	100	99
5.7	100	99
5.8	100	99
5.9	100	99

Jälkeläisryhmien rasvaprosentit ylittävät kaikissa mainituissa ikäluokissa karjojen keskitason keskimäärin 0.1 prosentilla.

Die Fettprozentsätze der Nachkommengruppen übertreffen bei allen angeführten Altersklassen die mittleren Fettprozente der Herden durchschnittlich um 0.1 Prozent.

¹ Tochterwert = Mittelwert der Töchter.

KIRJALLISUUTTA

- (1) BRUUN, E. 1928. Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle. Valt. maatal.koet. julk. 18: 1—137.
- (2) DUMBAR, R. S., JR, HENDERSON, C. R. 1953. Heritability of fertility in dairy cattle, J. Dairy Sci. 36: 1063-1071.
- (3) Karjantarkkailukomitean mietintö 1955.
- (4) KORKMAN, N. 1953. Versuch einer vergleichenden Nachkommenschaftsuntersuchung von Bullen, die in Herden mit verschieden starker Fütterung wirken. Summary: The possibilities of comparing bulls on the basis of progeny tests in herds on different planes of nutrition. Z. f. Tierzücht. u. Züchtgsbiol. 61: 375—390.
- (5) ——— 1954. I vilken mån skall absoluta och relativa avkastningen beaktas som mått på kornas anlag för mjölkproduktion. Ladugården 1954: 226—228.
- (6) POU, J. W., HENDERSON, C. R. et al. 1953. A study of the inheritance of breeding efficiency in the Beltsville dairy herd. J. Dairy Sci. 36: 909-915.
- (7) VAHERVUO, T. 1946. Johdatus matemaattis-tilastollisiin menettelytapoihin. 246 s. Helsinki.
- (8) VARO, M. 1952. Tutkimuksia karjanjalostuksen tehostamismahdollisuuksista erityisesti sonnien valintaa silmälläpitäen. Referat: Untersuchungen über die Steigerungsmöglichkeiten der Viehzüchtung unter besonderer Berücksichtigung der Bullenauslese. Acta agr. fenn. 77: 1—156.
- (9) ——— 1954. Karjojen laadullisista eroista. Referat: Über die qualitativen Unterschiede zwischen Herden. Maatal.tiet. aikak. 26: 10—35.
- (10) ——— 1954. Sonnien jälkeläisarvostelun tuloksista erilaisessa ympäristössä. Referat: Über die Ergebnisse der Beurteilung von Bullen in verschiedener Umgebung. Ibid. 26: 36—39.

REFERAT :

ÜBER DIE ERGEBNISSE DER NACHKOMMENBEURTEILUNG VON BULLEN
IN VERSCHIEDENER UMGEBUNG II.

von

MIKKO VARO

Landwirtschaftliche Versuchsanstalt, Abteilung für Tierzucht, Tikkurila.

Seit dem Jahre 1950 sind in der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Tierzucht, unter Anwendung des Lochkartensystems Hollerith alle Stammbuchbullen mit wenigstens acht Nachkommen in den Kontrollherden beurteilt worden. Die Anzahl der in den verschiedenen Jahren beurteilten Bullen geht aus Tabelle I hervor. Die im vierten Beurteilungsjahr eingetretene Verminderung in der Anzahl der Bullen beruht hauptsächlich auf einer Änderung der Beurteilungsweise. Damals nämlich begann man die Beurteilung nach den Leistungen der höchstens 6-jährigen Nachkommen vorzunehmen, da man erkannt hatte, dass die Leistungen der älteren und bereits ausgewählten Nachkommen die Zuverlässigkeit der Beurteilung herabsetzen. Vorläufig werden die Bullen auf Grund der Mittelwerte der Töchter beurteilt, aber es besteht die Absicht, zu einer Anwendung des Töchter — Mütter — Vergleichs zu gelangen. Die Bewertung gründet sich auf die Leistungen der Kontrolljahre, und die erste Leistung wird als voll verzeichnet, wenn das Kalben spätestens im Verlaufe von zwei Monaten nach Beginn des Kontrolljahres eingetreten ist.

Es ist fortgehend versucht worden, die Zuverlässigkeit der Beurteilung zu untersuchen und zu entwickeln, und in diesem Sinne werden auch die folgenden Untersuchungsergebnisse dargestellt, die sich auf die für die Jahre 1949/50—1953/54 berechneten Beurteilungen von 203 Bullen des Ayrshireviehes (Ay) und von 60 Bullen des finnischen Landviehes (SK) gründen. Die Untersuchung ist durch gegen-

seitigen Vergleich zweier für verschiedene Gebiete berechneten Beurteilungsergebnisse derselben Bullen ausgeführt worden. Der Vergleich ist unter Berechnung der Korrelationskoeffizienten vor sich gegangen. Die Mittelwerte dieser auf die verschiedenen Nachkommengruppen gegründeten Beurteilungsergebnisse sind zu ersehen aus Tabelle 2, in der die Ergebnisse dargestellt sind in der Form, wie sie in der Abteilung für Tierzucht berechnet und weiter den Züchtungsvereinen mitgeteilt werden. Doch sind ergänzende Angaben ausserdem kursiv eingetragen.

Die Korrelationen der einzelnen Zahlenwerte sind angeführt in Tabelle 3, in die zur Erleichterung des Vergleichs ausserdem Verfassers Ergebnisse der 1954 veröffentlichten entsprechenden Untersuchung kursiv eingetragen sind. In dieser früheren Untersuchung belief sich die durchschnittliche Anzahl der Nachkommen auf nur 13 und waren die Ergebnisse nur nach den Leistungen eines einzigen Kontrolljahres berechnet worden. In den neuen Ayrshirematerial beläuft sich die durchschnittliche Anzahl der Nachkommen auf 27 und in dem Material des finnischen Landviehes auf 17, während die durchschnittliche Zahl der Leistungen je Nachkomme bei beiden Rassen 2.04 ausmacht.

Damit die Ungleichaltrigkeit der Nachkommen nicht auf die Ergebnisse einwirke, sind in den folgenden fortsetzenden Untersuchungen diejenigen Abweichungen¹⁾ der relativen Milchproduktionswerte benutzt worden, die unabhängig vom Alter sind. Um die gegenseitige Bedeutung der relativen Werte und der Stalldurchschnittsunterschiede zu erweisen, wurden die ihnen beizulegenden Gewichte nach folgender Regressionsgleichung berechnet:

$$x = \frac{r_{xy} - r_{xz} \cdot r_{yz}}{1 - r_{yz}^2} \cdot \frac{\delta_x}{\delta_y} \cdot y + \frac{r_{xz} - r_{xy} \cdot r_{yz}}{1 - r_{yz}^2} \cdot \frac{\delta_x}{\delta_z} \cdot z$$

in der x der eine oder zu erwartende relative Wert, y der andere oder bekannte relative Wert und z die Differenz zwischen den Stalldurchschnitten ist. Durch dieses Verfahren stellte sich beim Ayrshirematerial heraus, dass der Unterschied der Stalldurchschnitte von 240 kg einem Prozent der relativen Leistung entspricht. Benutzt man als relative Leistungen Differenzen in Kilogramm, so bedeutet das erhaltene Ergebnis, dass bei Beurteilung des Züchtungswertes des Individuums in neuen Verhältnissen relative Leistung und Unterschied der Stalldurchschnitte in dem Verhältnis 6:1 auszuwiegen sind. Auf diese Weise sucht man ein einfaches und zugleich zuverlässiges, der Beurteilung der Neigung zur Milcherzeugung dienendes Verfahren zustande zu bringen, das sich möglichs grosse Mengen von Viehzüchtern zunutze machen könnten. Eine nur auf gewichtmässige Milchleistungen gegründete Bewertung führt nicht zu gleich sicherer und schneller Förderung der Züchtungsarbeit wie eine relative Beurteilung.

Durch Erproben verschiedener Gewichte und durch Berechnen der Korrelationen zwischen den verschiedenen Werten ergab sich die grösste Korrelation (0.33) bei dem Ayrshirevieh bei dem Gewichtsverhältnis 5:1 und bei dem finnischen Landvieh (0.27) bei dem Verhältnis 9:1. Da die Herden der Ayrshirerasse im allgemeinen grösser sind, stimmt dieses Resultat mit Verfassers früheren Ergebnissen (6) überein, nach denen bei grossen Herden den Differenzen der Stalldurchschnitte eine grössere Bedeutung beizulegen ist als bei kleinen. Weil das Material des finnischen Landviehes so klein ist, ist ein genaues Gewichtsverhältnis für diese Rasse jedoch nicht berechnet worden.

Die Bewertung des Fettprozents hat eine ziemlich zuverlässige Grundlage, wenngleich die erhaltenen Korrelationen in Tabelle 3 nicht den wirklichen erblichen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Tochtergruppen wiedergeben. Zweifellos sind sie durch die beträchtliche Korrelation der mittleren Fettprozentsätze vergrössert worden. Da Verfasser früher (1952, 1954) zu dem Ergebnis gekommen ist, dass das Veredeln des Fettgehaltes der Milch befriedigend fortschreitet, wenn man sich auf die Fettprozente an sich stützt, beschränkt sich hier die Darstellung nur auf die Wiedergabe dieser genannten Korrelationskoeffizienten.

Als regelmässig werden die gesunden Tiere angegeben, deren Kalbungsintervall höchstens 15 Monate ausmacht. Das Regelmässigkeitsprozent erweist den Anteil der regelmässigen Tiere an den gesamten Nachkommengruppen. Dieses Mass ist offenbar nicht von grosser Bedeutung bei der Beurteilung der erblichen Neigung von Fruchtbarkeit und Gesundheit. Auch aus dem die Form der Laktationskurve wiedergebenden Prozent für fünf Monate sind ziemlich **schwache** Korrelationen erhalten worden.

¹ Sieh Tabelle 2