



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 19/86

ELSI ETTALA ja ERKKI VIRTANEN
Pohjois-Savon tutkimusasema

**Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan
monivuotinen vertailu kotovaraisella
säilörehu—vilja- ja heinä—vilja—urearuokinnalla**

1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 19/86

ELSI ETTALA ja ERKKI VIRTANEN

Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla

1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset

Pohjois-Savon tutkimusasema

71750 MAANINKA

971-511 62

ISSN 0359-7652

S I S Ä L L Y S L U E T T E L O

| | SIVU |
|--|------|
| JOHDANTO | 1 |
| 1. AINEISTO SEKÄ KOKEEN SUUNNITTELU JA JÄRJESTELY | 1 |
| 1.1. Koesuunnittelu | 1 |
| 1.2. Eläinten hankinta | 2 |
| 1.3. Rehut | 3 |
| 1.3.1. Rehuntuotanto ja varastointi | 3 |
| 1.3.2. Rehujen analysointi | 5 |
| 1.4. Ruokinta | 6 |
| 1.4.1. Vasikoitten ja hiehojen ruokinta | 6 |
| 1.4.2. Hiehojen tunnutus- ja herutusruokinta | 8 |
| 1.4.3. Ensikoiden ja lehmien tuotoskauden ruokinta | 9 |
| 1.4.4. Lehmien ummessaolo-, tunnutus- ja herutuskauden ruokinta | 11 |
| 1.5. Maidon punnitus ja analysointi | 12 |
| 1.6. Eläinten punnitus ja tarkkailu | 12 |
| 1.7. Tulosten tallennus, käsittely ja analysointi | 13 |
| 2. KOLMEN LYPSYKAUDEN TUOTANTOTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU | 14 |
| 2.1. Lypsykausien ja ummessaolokausien pituus | 14 |
| 2.2. Lehmien herumistulokset | 15 |
| 2.3. Lehmien tuotos 70 vrk:n aikana 1.-3. poikimisen jälkeen ryhmittäin | 19 |
| 2.4. Lehmien tuotos 154 vrk:n aikana 1.-3. poikimisen jälkeen ryhmittäin | 27 |
| 2.5. Lehmien vuosituotokset 1.-3. lypsykausina ryhmittäin | 28 |
| 2.5.1. Maitotuotos | 28 |
| 2.5.2. Rasva | 31 |
| 2.5.3. Valkuainen | 35 |
| 2.6. Lehmien tuotokset roduittain ja ruokintaryhmittäin | 38 |
| 2.6.1. Rotuvertailu 1.-3. lypsykausina | 40 |
| 2.6.2. Eri ruokinnoilla saatujen tuotosten vertailu 1.-3. lypsykausina | 45 |

| | SIVU |
|---|------|
| 2.7. Kolmen lypsykauden keskimääräiset tuotantotulokset | 48 |
| 2.7.1. Maitotuotos | 48 |
| 2.7.2. Maidon koostumus | 54 |
| 2.7.3. Maidon ja sen aineosien vuorosuhteet | 64 |
| 2.8. Lehmien laskennallinen karsinta ja ensikkovuoden tuotosten luotettavuus karsinnan perusteena | 64 |
| 2.8.1. Tuotostaso ensikkovuoden 25 %:n laskennallisen karsinnan jälkeen | 64 |
| 2.8.2. Keskiarvoa parempien ja heikompien lehmäryhmien tuotokset | 65 |
| 2.8.3. Ensikkovuoden luotettavuus karsinnan perusteena | 69 |
| 2.9. Aamu- ja iltamaito | 71 |
| 2.9.1. Aamu- ja iltamaidon määrä ja koostumus 70 vrk:n aikana poikimisesta ryhmittäin | 71 |
| 2.9.2. Aamu- ja iltamaito 70 vrk:n aikana poikimisesta roduittain ja ruokintaryhmittäin | 73 |
| 2.9.3. Aamu- ja iltamaito kolmen ensimmäisen lypsykauden aikana | 75 |
| 2.9.4. Soluluvut aamu- ja iltamaidossa 70 vrk:n kuluessa poikimisesta ja koko lypsykausina | 81 |
| | |
| 3. LEHMIEN PAINOT JA TUOTANTOTULOKSET SUHTEESSA PAINOIHIN | |
| 3.1. Lehmien elopainot kolmena ensimmäisenä lypsy kautena | 84 |
| 3.1.1. Lehmien elopainot lypsykausittain ja ryhmittäin | 84 |
| 3.1.2. Lehmien elopainot roduittain ja ruokintaryhmittäin | 89 |
| 3.1.3. Tuotosten ja painojen välinen yhteys | 92 |
| 3.2. Tuotantotulokset 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti | 95 |
| 3.2.1. Ryhmien tuotokset suhteessa painoihin | 95 |
| 3.2.2. Rotujen tuotokset suhteessa painoihin | 103 |
| 3.2.3. Eri ruokinnoilla saadut tuotokset suhteessa eläinten painoon | 104 |
| | |
| 4. TIIVISTELMÄ | 109 |
| | |
| KIRJALLISUUTTA | 111 |
| LIITE | |

ESIPUHE

Suomen nautakarjatutkimus on painottunut kotovaraistuokinnan mahdollisuuksien selvittämiseen 1970-luvun alusta lähtien. Ulkomaisten valkuaisrehujen tuonnin rajoittaminen ylituotanto-ongelmien vuoksi oli syynä tutkimusten aloittamiseen. Rehu, jonka valkuaispitoisuutta voitiin kohottaa ja jota voitiin viljellä koko maassa, oli heinäkasveihin perustuva nurmi. Nurmen optimaalinen typpilannoitus, paras mahdollinen korjuuaste säilörehuksi tehtynä ja syöntiä lisäävät uudet säilöntäaineet olivat 1970-luvun tutkimuskohteita ja antoivat lupaavia tuloksia valkuaisongelman ratkaisemiseksi, vaikka väkirehuna oli pelkästään kotoinen vilja (ETTALA 1985 a). Säilörehun käyttö yleistyi maassamme nopeasti.

Ruokinnan kotovaraistaminen ei kuitenkaan kehittynyt vastaavasti. Päinvastoin ostorehujen käyttö yleistyi niin, että se kohosi 1970-luvun alun noin 4 %:n tasosta 17 %:n tasolle v. 1982 (TURKKI 1986 a). Syynä oli lähinnä viljelijöiden erikoistumispyrkimys tiettyyn tuotantoon ja kaupallisten rehujen edullinen hinta. Kun nurmen osuutta lisättiin ja väkirehu ostettiin, oli pienehköillä tiloilla mahdollisuus lisätä karjaa. Kun myös lehmien tuotostaso kohosi, oli seurauksena ylituotanto-ongelmien lisääntyminen. Maatalouspolitiikassa oli tehtävä uusia, kotovaraisuutta korostavia päätöksiä. Tuotannon rajoittaminen ja kaupallisten rehujen hinnan nousu tekivät kotovaraistuokinnan myös viljelijälle tärkeäksi.

1970-luvun lyhytaikaisilla ruokintakokeilla ei oltu voitu perehtyä jatkuvan, vuodesta toiseen kestäväen kotovaraistuokinnan ongelmiin eikä selvittää ravintotasapainoa korkeimman, poikimisen jälkeisen tuotannon kaudella. Mitä, samoin kuin ruokinnan taloudellisuutta oli mahdollisuus selvittää vuosia kestäväällä yhtämittäisellä ruokintakokeella. Sitä varten aloitettiin v. 1979 "Kotimaisten nautarotujen ja ruokintatyyppeien kokonaistaloudellinen vertailu"-niminen tutkimus Maatalouden tutkimuskeskuksen (MTTK) Pohjois-Savon tutkimusasemalla.

Säilörehu-vilja-ruokinnan rinnalle pyrittiin löytämään vaihtoehto heinävaltaisesta ruokinnasta, koska osa viljelijöistä halusi pitää päärehuna heinän. Täydellinen kotovaraisuus heinä-viljaruokinnalla ei ole niiden valkuaisköyhyyden vuoksi mahdollista. Siksi otettiin lisävalkuaislähteeksi halpa, kotimaasta saatava urea. Ureasta oli saatu positiivisempia tuloksia pitkäaikaisilla tutkimuksilla (VIRTANEN 1967, 1971, ETTALA ja KREULA 1977) kuin lyhytaikaisilla kokeilla (mm. ETTALA ym. 1977, RISSANEN ym. 1977). Tässä kokeessa oli mahdolli-

suus tutkia urean jatkuvaa käyttöä laajassa mittakaavassa vuosia kestävässä kokeessa.

Tutkimuksen pääkohteita oli myös rotuvertailu. Lypsykarjarotujemme, ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan vertailua samoissa olosuhteissa oli suunniteltu jo usean vuoden aikana. Rotujen edustavuuden vuoksi vasikat otettiin karjan-tarkkailutiloilta satunnaisotannalla. Hiehojen siemennykset nuorilla sonneilla tehtiin v. 1978. Koe suunniteltiin 2 kasvu- ja 6 tuotantovuotta kestäväksi. Eläinmäärä lopullisessa tuotantokokeessa oli 96 (40 ay, 40 fr ja 16 sk).

Tällaisen laajan ja pitkäaikaisen tutkimuksen toteuttaminen vaati yhteistyötä monien laitosten kanssa. Eläinaineksen hankki MTTK:n kotieläinjalostusosaston suunnitelmien mukaan Suomen kotieläinjalostusyhdistys yhdessä keinosiemennys-yhdistysten kanssa. Rehujen analysoinnin suoritti MTTK:n kotieläinhuolto-osasto. Kivennäismääritykset tehtiin ensin Lapin tutkimusasemalla, myöhemmin MTTK:n keskuslaboratoriossa. Lisärehua, lähinnä viljaa, saatiin etupäässä Karjalan tutkimusasemalta. Säilörehun ja heinän sulavuusmääritykset tehtiin Keskusosuus-liike Valion tutkimus- ja tuotekehittelyosastolla heidän tutkiessaan MENKEN (1979) in vitro-menetelmää (ETTALA, T. 1984), myöhemmin paikan päällä Pohjois-Savon tutkimusasemalla. Maidon koostumus-, solu- ja progesteronimääritykset tehtiin Valion Itä-Suomen aluelaboratoriossa Lapinlahdella. Eläinten teuras-arvostelun suoritti Lihakunnan Kuopion konttori. Valtion eläinlääketieteellisen laitoksen Kuopion aluelaboratorio teki bakteerimäärityksiä maito- ym. näytteistä. Eläinlääketieteellisen korkeakoulun professori M. ALANKO apulaisineen suoritti hedelmällisyystutkimusta ja professori H. SALONIEMI selvitti utaretulehdusta. Taloudellisuustutkimuksen teki A. TURKKI (1986 b) Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitokselta Suomen Akatemian rahoituksen turvin. Suomen Akatemian varttuneen tieteenharjoittajan apuraha antoi myös allekirjoittaneelle mahdollisuuden keskittyä tulosten tietokonekäsittelyyn MTTK:n laskentatoimistossa sen henkilökunnan avustamana sekä tulosten kokoamiseen ja kirjoittamiseen.

Kiitän kaikkia niitä henkilöitä ja laitoksia, jotka ovat osallistuneet tämän tutkimuksen läpiviemiseen. Läheisimpiä ovat olleet tutkimusaseman henkilökunta, tutkija ERKKI VIRTANEN ja myöhemmin MARJATTA SUVITIE sekä kaikki koenavetassa ja rehuntuotannossa työskennelleet henkilöt. Suurimman vastuun käytännön työstä on kantanut koenavetan tutkimusmestari, karjatalousteknikko RAIJA LUOSTARINEN. Kiitokseni myös atk-suunnittelija JARKKO HÄRMÄLLE, jonka perusohjelmat ja apu tekivät tulosmateriaalin käsittelyn mahdolliseksi.

Tässä vaiheessa on yksityiskohtaisia tuloksia kahdelta kasvu- ja kolmelta tuotantovuodelta. Tärkeimmät keskiarvotulokset on julkaistu sitä mukaa kuin ne on saatu lasketuksi (ETTALA ja VIRTANEN 1980, ETTALA ja RUOHOMÄKI 1980, ETTALA ym. 1981, ETTALA ja VIRTANEN 1981, ETTALA ja TENHUNEN 1982, ETTALA 1983, ETTALA ja VIRTANEN 1983, ETTALA 1984 a, b, c, 1985 b, c, 1986 a, b, c, d, VIRTANEN ja JUVONEN 1984, SUVITIE ja ETTALA 1985, SUVITIE 1986 a, b, c).

Lyhyiden, pääasioihin keskittyvien tulosten julkaisussa ei voi esittää kaikkea kokeista saatua tärkeää tietoa. Sen tähden esitän laajemmin yksityiskohtaisia tuloksia lähinnä opetuksen ja neuvonnan käyttöön tässä MTTK:n tiedotesarjassa, koska sarjan joustavuus tekeelaajuuden mahdolliseksi. Ensimmäisessä tiedotteessa on kolmen ensimmäisen vuoden tuotantotulokset, toisessa rehunkäyttö- ja ravinnonsaantitulokset sekä lehmien hedelmällisyyttä, sairauksia ja poistoa koskevaa tietoa. Kolmas tiedote käsittää kasvukauden tuloksia.

Vantaalla 15.10.1986



Elsi Ettala

JOHDANTO

Tutkimuksessa yhdistettiin rotukoe ja kotovaraisia ruokintamuotoja monipuolisesti selvittävä koe. Molemmat selvitykset kaipasivat pitkäaikaisuutta. Maassamme ei ole aikaisemmin ollut monivuotisia lypsykarjakokeita, joten tutkittua tietoa karjamme syöntikyvystä ja rehunkäyttökyvystä eri tuotantovaiheissa ei ollut. Kokeesta oli siis saatavissa perustavaa laatua olevaa tietoutta.

Kotovaraisten ruokinnan pitkäaikaisvaikutuksista pyrittiin selvittämään ennen kaikkea poikimisen jälkeistä kautta, millaisiin tuotantotuloksiin lehmät poi'ittuaan yltäisivät ja millainen olisi silloin ravintotasapaino sekä miten lehmät mahdollisia valkuais- ja energiavajauksia kestäisivät. Vuosien myötä tulisivat esille mahdolliset hedelmällisyshäiriöt ja stressisairaudet. Myös voitiin verrata toisiinsa säilörehu- ja heinäruokintaa sekä selvittää urean käyttökelpoisuutta jatkuvana valkuaislähteenä. Tärkeintä oli tietää, paljonko lehmät käyttivät energiaa maitokiloa kohti kotovaraisten ruokinnoilla. Siitä riippui taloudellinen tulos, joka pitkäaikaisesta kokeesta oli laskettavissa.

1. AINEISTO SEKÄ KOKEEN SUUNNITTELU JA JÄRJESTELY

1.1. Koesuunnittelu

Kokeeseen otettiin Suomessa olevat kolme lypsykarjarotua, ayrshire (ay), friisiläiset (fr) ja suomenkarja (sk). Eläinten lukumäärä määräytyi 96:ksi koenavetan parsipaikkojen perusteella. Koe päätettiin aloittaa vasikkavaiheessa ja lopettaa 6. lypsykauden jälkeen. Vasikka- ja hiehokaudella eläimiä mahtui enemmän, joten kokeeseen otettiin myös varaeläimiä. Eläinten lukumäärä oli kasvatusvaiheessa 50 ay-, 50 fr- ja 20 sk-vasikkaa ja tuotantovaiheessa 40 ay-, 40 fr- ja 16 sk-lehmää. Suomenkarjaa otettiin muita vähemmän, koska niiden merkitys maassamme oli ratkaisevasti pienentynyt.

Tutkittavia kotoisia ruokintamuotoja oli kaksi, säilörehu-viljaruokinta ja heinä-vilja-urearuokinta. Kukin rotu jaettiin näihin kahteen ruokintamuotoon. Koesuunnittelu oli 2 x 3 -faktoriaalinen. Tuloksia oli tarkoitus tarkastella myös koeryhmittäin. Ryhmät olivat:

ayrshire-säilörehuryhmä (ay-sr)
ayrshire-heinäryhmä (ay-hr)
friisiläis-säilörehuryhmä (fr-sr)
friisiläis-heinäryhmä (fr-hr)
suomenkarja-säilörehuryhmä (sk-sr)
suomenkarja-heinäryhmä (sk-hr).

1.2. Eläinten hankinta

Maatalouden tutkimuskeskuksen kotieläinjalostusosasto teki vasikoitten hankkimiseksi tavoitesuunnitelmat v. 1978. Se perustui satunnaisotantaan karjan-tarkkailutiloilta s.o. hiehojen siementämiseen mahdollisimman monella arvostelemattomalla nuorsonnilla. Tavoitteena oli yksi vasikka sonnia kohti.

Suunnitelman toteuttivat Suomen Kotieläinjalostusyhdistys yhdessä keinosiemennisyhdistysten kanssa. Sonnit jaettiin sonnihuutokauppatilaisuudessa keinosiemennisyhdistyksittäin ja seminologit velvoitettiin siementämään niillä hiehoja heinä-elokuussa 1978.

Kotieläinjalostusyhdistys organisoivat vasikoitten keräämisen ja kuljetuksen Pohjois-Savon tutkimusasemalle. Lähiseutujen viljelijät toivat vasikat itse. Vasikat tulivat 76:sta eri pitäjistä. Niitä oli 120 (50 ay, 50 fr ja 20 sk) ja ne olivat 97:stä eri isästä. Kun varaeläimiä poistettiin hiehoisuuden jälkeen, voitiin vähentää niiden isien lukumäärää, joilta oli kokeeseen tullut kaksi vasikkaa. Tuotantokokeen 96 lehmää (40 ay, 40 fr ja 16 sk) olivat 84:stä isästä, joten 12:lta isältä (4 ay, 5 fr ja 3 sk) oli kaksi vasikkaa. Toinen vasikka pantiin säilörehu-, toinen heinäryhmään.

Friisiläisvasikoitten vaatimuksiksi pantiin puhtasrotuinen tai vähintään R^3 -polven vasikka. Lopullisista fr-lehmistä oli puhtaita F-vasikoita 27, R^3 -vasikoita 12 ja yksi R^2 -polven vasikka. R-vasikat jakaantuivat ruokintaryhmiin varsin tasaisesti, fr-sr: 6 ja fr-hr: 7 eläintä.

Vasikoista oli suurin osa (89 %) syntynyt huhti-toukokuulla 1979. Maaliskuun loppupuolella oli syntynyt 7 ja kesäkuussa 6 vasikkaa. Vasikat tuotiin tutkimusasemalle 25.5. - 18.7.1979 välisenä aikana. Keskimääräinen tuloikä oli ayrshire-vasikoilla 51 vrk, friisiläisillä 53 vrk ja suomenkarjalla 50 vrk. Keskimääräiset painot olivat: ay 54 kg, fr 57 kg ja sk 48 kg. Vasikka-aines oli epätasaisesti niin painoltaan kuin kunnoaltaankin. Noin puolet vasikoista sairastui ripuliin pitkien kuljetusmatkojen rasittamana. Varsinaisen kokeen alkaessa oli vasikoiden kunto ja kasvu kuitenkin tasoittunut niin kotinavetan kuin ripulin aiheuttamista eroista (LAPPALAINEN ja GRÖHN 1981).

1.3. Rehut

1.3.1. Rehuntuotanto ja varastointi

Kotovaraisia ruokintamuotoja, säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokintaa haluttiin käyttää keskeytyksettä 8 vuoden ajan. Siksi koe-eläimet eivät olleet laitumella. Rehuja oli näin ollen varattava myös seuraavan kesän varalle. Saman kesän säilörehua ja heinää oli käytettävissä aikaisintaan elokuusta lähtien.

Heinäalaa tarvittiin 50 - 60 ha. Heinän odelmikkosato tehtiin säilörehuksi. Lisäksi säilörehua tehtiin noin 15 ha:n alalta kolme kertaa kesässä. Aluksi oli käytössä runsaasti vanhoja sekanurmia, koska jouduttiin ostamaan lisämaata noin 30 ha. Vähitellen nurmet saatiin uusituksi 4 - 5 vuoden välein. Nurmia perustettaessa käytettiin siemenseoksessa 3/4 timoteita ja 1/4 nurminataa, viimeainnitu syysadon varmistamista varten.

Nurmia uudistettaessa annettiin magnesiumipitoinen kalkitus, koska nurmirehujen kalsium- ja magnesiumipitoisuudet olivat alhaisia ja kaliumipitoisuus korkea. Rehujen fosforipitoisuus oli koko ajan hyvä. Nurmen uusimisen yhteydessä annettiin myös varsin runsas lietalannointi. Vuotuislannoituksessa käytettiin puhdasta typpeä säilörehunurmille keväällä 100 - 120 kg, kesällä 100 kg ja syksyllä 60 - 70 kg, heinälle 100 kg hehtaarille. Määrät annettiin typpirikkaana Y-lannoksena (N-P-K: 20-4-8) muulloin paitsi syysadoille ja ensimmäisen vuoden nurmelle pelkkänä typpilannoitteena (Oulunsalpietari).

Säilörehunurmet niitettiin kelasilppurilla ja ruoho hapotettiin niiton yhteydessä AIV2-liuoksella. Kuormat punnittiin ja säilöntäaineen menekki tarkastettiin joka kuormalle, jotta säilöntäaineen tavoitemäärä, 4 l/tn, olisi mahdollisimman tarkka. Ruohon säilöntä, noin miljoona kiloa vuodessa, tapahtui nurkistaan pyöristettyihin betonisiiloihin (korkeus 8 m, josta maan alla 3 m, pinta-ala 6 x 6 m). Siiloja oli 8 ja kuhunkin meni noin 200 000 kg ruohoa. Yhteen siiloon pyrittiin saamaan samalla korjuuasteella niitettyä ruohoa. Kuormista otettiin ruohonäytteet ja muutaman kuorman yhteisnäytteet analysoitiin. Niiden perusteella päätettiin, mihin aikaan kunkin siilon rehut otettiin syöttöön. Ravintorikkainta säilörehua käytettiin keväällä ja kevätkesällä, koska silloin suurin osa lehmistä poiki. Lisämaaksi ostetut pellot olivat 15 km:n etäisyydellä ja heinän odelmikkosato jouduttiin siellä säilömään aumoihin. Aumarehu käytettiin alkutalvesta, jolloin lehmät lypsivät vähän tai olivat ummessa.

Säilöntä pyrittiin tekemään mahdollisimman huolellisesti. Ruohoerät pudotettiin siltanosturilla eri puolille betonisiiloja. Lisäksi siilossa oli 1 - 2 henkilöä tasoittamassa ja polkemassa rehua. Suurien määrien vuoksi säilörehun tekoa jouduttiin jatkamaan myös sateisina päivinä. Säilönnän keskeytyessä ja päättyessä pinta peitettiin muovilla. Painotuksessa käytettiin siilon muotoon valettuja betonipainoja, 400 kg/m^2 . Aumarehu tiivistettiin traktorilla, ympäröitiin muovilla ja peitettiin ruoholla.

Heinän korjuussa käytettiin kovapaalainta, myöhemmin heinän tarpeen lisääntyessä myös pyöröpaalainta ja jonkin verran noukintavaunua. Parhaimmillaan heinää tarvittiin $250\ 000 - 300\ 000 \text{ kg/v}$. Varastointitilat saatiin kuntoon vähitellen. Osalle (korkeintaan 1/3:lle) heinämäärästä saatiin latokuivuri.

Kesällä 1981 oli heinäaika erittäin sateista. Silloin olivat vielä varastotilat vähäiset ja heiniä jouduttiin varastoimaan riukujen päälle muovilla peitettyinä suurpaaleina ulos. Seurauksena oli pintahometta, jonka toksiini, zearalenone, aiheutti seuraavana talvena varhaisluomista (KALLELA ja ETTALA 1984). Vuosina 1982 ja 1983 heinäaika sen sijaan oli poutaista. Heinät varastoitiin siten, että näytteiden mukaan ravintorikkaimmat, aikaisemmin korjatut heinät voitiin syöttää keväällä ja kevätkesällä suurimman osan lehmistä poikessa. Myöhemmin korjatut tai sadetta saaneet heinät pyrittiin antamaan pienimmän tuotoksen aikana. Niitä sekoitettiin tietyssä suhteessa parempaan heinään samalla kun heinää silputtiin punnitusta ja annostelua varten.

Viljaa tarvittiin parhaimmillaan noin $300\ 000 \text{ kg}$ vuodessa. Likimain puolet viljasta viljeltiin Pohjois-Savon tutkimusasemalla, puolet saatiin lähinnä Karjalan tutkimusasemalta. Ohraa tarvittiin 2 kertaa enemmän kuin kauraa. Ohra-kauraseos (2:1) tehtiin näyte-erien painojen mukaan ohjelmoidulla sekoittajalla. Heinäryhmän viljaseokseen sekoitettiin samalla 2 painoprosenttia lannoite-ureaa. Alkuvuosina sekoitettiin samalla myös kivennäinen, mutta myöhemmin (16.9.1983 lähtien) annettiin rehusuolaseos yksilöllisesti, koska todettiin kivennäisen ohjautuvan sekoituksessa suuremmissa määrin väkirehusiilojen laidoille kuin keskusta. Urea sen sijaan sekoittui tasaisesti. Kasvukaudella sekoitettiin heinäryhmän viljaseokseen myös herajauhetta, mutta sen sekoittaminen oli kostumisen vuoksi vaikeaa. Herajauheen käyttö lopetettiin hiehokaudella (3.2.-81) eikä sitä myöhemmin käytetty vasikkavaiheeseen, kun koelehmien jälkeläisiä kasvatettiin täydennyslehmiksi kokeeseen.

1.3.2. Rehujen analysointi

Näytteet rehujen analysointia varten otettiin kuivista rehuista, heinästä ja viljaseoksista, päivittäisten punnitusten yhteydessä. Neljän viikon osanäytteet yhdistettiin rehuanalyysinäytettä varten. Heinän osanäytteet silputtiin ja sekoitettiin silputtuna. Säilörehunäytteet otettiin viikoittain eri puolilta siiloa näytelapiolla viikon syöntiä vastaavasta, noin puolen metrin paksuisesta kerroksesta. Rehuanalyysi tehtiin säilörehusta kahden viikon yhteisnäytteenä. Sitä varten joka toisen viikon näyte pakastettiin ja lähetettiin tuoreen näytteen mukana MTTK:n kotieläinhoito-osastolle. Osa samoista näytteistä lähetettiin kivennäismäärityksiä varten MTTK:n keskuslaboratorioon tai ennen sen valmistumista Lapin tutkimusaseman laboratorioon. Osa jauhetuista heinä- ja säilörehunäytteistä lähetettiin kotieläinhoito-osastolta edelleen Valion tutkimus- ja tuotekehittelyosastolle orgaanisen aineen sulavuusmäärittystä varten.

Kotieläinhoito-osastolla määriteltiin kaikista rehuista normaali rehuanalyysi ja lisäksi säilörehusta tutkittiin sen säilönnällinen laatu. Rehuanalyysiä varten näytteet kuivattiin kuivauskaapissa 60^o:ssa C. Primäärinen kuiva-ainepitoisuus määritettiin kuivaamalla näyte kuivauskaapissa 105^o:ssa C.

Säilörehun laatu määritettiin kostean rehun vesiutoksesta. Siitä määritettiin haihtuvat rasvahapot (HUIDA 1973), maitohappo (BARKEP ja SUMMERSON 1941), ammoniumtyppi (McCULLOUGH 1967), sokeri (SOMOGYI 1945, NELSSON 1944, SALO 1965) ja veteen liukeneva typpi Kjeldahlin menetelmällä. Sokeri laskettiin glukoosina. Rehun pH mitattiin näytteiden puristemehusta elektrometrisesti.

Säilörehun kuiva-ainepitoisuuden laskettiin korjaus uunikuivauksessa haihtuneiden happojen osalta. Kuiva-ainepitoisuuden lisättiin voi- ja propionihappopitoisuus kokonaan ja 80 % etikkahaposta (JARL ja HELLEDAY 1948, NORDFELDT 1955).

Rehujen kivennäisistä määritettiin kalsium, magnesium, kalium, fosfori, myöhemmin myös kupari ja sinkki. Heinän ja säilörehun orgaanisen aineen sulavuus määritettiin saksalaiseen kaasunmuodostuksen mittaukseen perustuvaa ns. Menken in vitro-menetelmää (MENKE 1979, ETTALA, T. 1984) käyttäen. Urean sulavuudeksi otettiin lypsylehmillä tehtyjen sulavuuskokeiden perusteella 70 % (KREULA ja ETTALA 1977).

1.4. Ruokinta

1.4.1. Vasikoitten ja hiehojen ruokinta

Kaukaa tuodut vasikat olivat matkasta rasittuneita ja siirtoruokintana annettiin aluksi vain lämmintä vettä, johon lisättiin rypälesokeria ja suolaa, ja seuraavilla juottokerroilla enenevässä määrin täysmaitoa. Täysmaidosta siirryttiin viikon aikana rehumaitojauheesta tehtyyn kurriin (100 g/1 l vettä) 0,5 l:n päiväannoksin. Juomaa annettiin 5 l päivässä kahdessa erässä. Ensimmäisellä viikolla annettiin myös A, D ja E-vitamiinia.

Matkan rasituksista ripuliin sairastuneille jatkettiin vesi-sokeri-suola-juottoa ja useimmissa tapauksissa annettiin antibioottihoito. Ripuli kesti useimmiten kolmesta päivästä yhteen viikkoon, mutta myös toistuvaa ripulia esiintyi. Suurin osa ripulitapauksista esiintyi juottokaudella alle 2 kk:n iässä. Ripulivasikat kasvoivat juottokauden kolmen viimeisen viikon aikana hieman terveitä heikommin, mutta sen jälkeen ripulivasikat saavuttivat kasvuhäviön (LAPPALAINEN ja GRÖHN 1981).

Kaikkien vasikoiden ruokinta oli kolmen kuukauden ikään asti yhtäläinen:

| Vasikoiden ikä, vrk | Kurria* l/vrk | Väkirehua kg/vrk | Heinää |
|------------------------|------------------|------------------------|----------|
| - 56 | 5 | vapaasti ¹⁾ | vapaasti |
| 56 - 62 | 4 - 2 | " | " |
| 63 - 91 | - | 1,5 ²⁾ | " |

* Rehumaitojauhetta 100 g/1 l vettä

1) Väkirehuseos 1 : ohraa 63 %, kauraa 32 %, kivennäisseosta 5 %.

2) Väkirehuseos 2 : ohraa 44 %, kauraa 22 %, rehumaitojauhetta 29 % ja kivennäisseosta 5 %.

Rehumaitojauhe annettiin juomaksi tehtynä 62 vrk:n ikään asti. Sen jälkeen se sekoitettiin kuivana viljan joukkoon. Vasikoitten yhtäläinen ruokinta loppui, kun kunkin rodun vasikat jaettiin kahteen ruokintaryhmään (3.8.1979). Ryhmittelyn perusteena oli vasikan rotu, isä, ikä, paino ja kasvu tutkimus-
asemalla. Ryhmittelytulokset olivat seuraavat:

| | ay | | fr | | sk | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | sr | hr | sr | hr | sr | hr |
| Vasikoitten ikä, vrk | 104 | 104 | 94 | 94 | 99 | 99 |
| paino, kg | 85 | 85 | 82 | 83 | 76 | 78 |
| kasvu, g/vrk | 599 | 600 | 638 | 634 | 614 | 587 |

Ryhmittelyn jälkeen alkoi vähittäinen siirtyminen koeruokintaan. Suurimmat muutokset ruokinnassa olivat rehumaitojauheen vähittäinen lopettaminen molemmilta ryhmiltä, heinän vaihtaminen säilörehuksi säilörehuryhmillä sekä urean ja herajauheen lisääminen viljaseokseen heinäryhmillä. Kyseinen siirtoruokinta kesti 2 viikkoa (7.- 20.8.1979).

Koeruokinta alkoi 21.8.1979. Siinä säilörehuryhmät saivat vapaasti nurmi-säilörehua ja heinäryhmät heinää. Säilörehuryhmillä oli lisäksi viljaseosta, jossa oli 2/3 ohraa ja 1/3 kauraa sekä kivennäisseosta. Heinäryhmän vastaavaan viljaseokseen lisättiin ureaa (1,5 %), herajauhetta ja vitamiiniseosta. Väki-rehuseosten kivennäismäärät vaihtuivat väkirehun syöntimäärien muuttuessa. Se vaikutti hieman myös muuhun seoksen koostumukseen. Väki-rehuseokset olivat:

| | Säilörehu- ryhmät | Heinä- ryhmät |
|-----------------------|----------------------|------------------|
| Ohraa, % | 62,0 | 56,0 - 58,0 |
| Kauraa, % | 30,5 - 31,0 | 28,0 - 28,5 |
| Herajauhetta, % | - | 7,0 |
| Kivennäisseosta, % | 6,5 - 7,5 | 4,0 - 7,0 |
| Ureea, % | - | 1,5 - 2,0 |
| A, D, E-vit.seosta, % | - | 0,5 |

Ureamäärä muutettiin 2 %:ksi vasikoitten ollessa keskimäärin 5,5 kk:n ikäisiä ja 135 kg:n painoisia. Seuraaville vasikkapolville ureamäärä nostettiin 2 %:iin jo alkuperäisen siirtoruokinnan aikana noin 3 kk:n ikäisenä. Urea oli aluksi puhdistettua, myöhemmin siirryttiin käyttämään tavallista lannoiteureaa. Heramaitojauheen käyttö lopetettiin hiehkauden loppupuolella (3.2.1981). Myöhemmille vasikkapolville ei heramaitojauhetta käytetty lainkaan.

Kivennäisseokset olivat nurmivoittoiselle ruokinnalle suunniteltuja kaupallisia seoksia. Tarpeen vaatiessa niihin lisättiin ruokintadolomiittia ja/tai

ruokintakalkkia, koska kalsiumia ja magnesiumia oli perusrehuissa vähän.

Säilörehuryhmän eläimet eivät saaneet muuta lisävitamiinia kuin mitä kivennäiseseoksissa oli. Kivennäiseseosten D-vitamiinin katsottiin riittävän ja A- sekä E-vitamiineja oli säilörehussa runsaasti. Heinäryhmille annettiin koko ajan vitamiiniseosta (DEB-Karjavitan) 0,5 % viljan painosta.

Kunkin eläimen päivittäiset rehuannokset ja rehuntähteet punnittiin. Viljamäärällä pyrittiin säätelemään kasvunopeus hiehoikasvatukseen sopivaksi. Tavoitteena oli saada keskimääräisiksi päiväkasvuiksi molemmilla ruokinnolla 600 - 700 g (sk-fr). Pyrkimyksenä oli siis selvittää, paljonko hiehojen tavoitetasvuun tarvitaan vapaan karkearehun syötön lisäksi viljaa säilörehu- ja heinävaltaisella ruokinnalla. Myös voitiin selvittää erirotuisten hiehojen kasvu, kun vilja-annokset olivat yhtäläiset.

Eläimet tyydyttivät säilörehulla suuremman osan ravinnontarpeestaan kuin heinäällä. Siksi heinäruokinnan kanssa annettiin viljaseosta enemmän kuin säilörehuruokinnan yhteydessä. Hiehojen suuretessa ja karkearehun syönnin kasvaessa viljamääriä alennettiin. Säilörehuryhmän hiehoilta jätettiin lopuksi vilja kokonaan pois.

Viljaseoksia annettiin vasikka-hiehovaiheessa seuraavasti:

| Eläinten paino, kg | kg/eläin/vrk | |
|-----------------------|-----------------|-------------|
| | säilörehuryhmät | heinäryhmät |
| 70 - 129 | 1,3 | 1,5 |
| 130 - 149 | 1,4 | 2,0 |
| 150 - 159 | 1,5 | 2,1 |
| 160 - 189 | 1,5 | 2,2 |
| 190 - 259 | 1,5 | 2,3 |
| 260 - 329 | 1,2 | 2,3 |
| 330 - 429 | 0,6 | 1,1 |
| 430 - | - | 1,3 |

1.4.2. Hiehojen tunnus- ja herutusruokinta

Hiehot olivat ennen poikimista erittäin hyvässä kunnossa, fr-säilörehuryhmän hiehot suorastaan lihavia. Tunnusruokinta ei sen tähden tähdänyt eläin-

ten kuntouttamiseen vaan ainoastaan viljamäärän vähittäiseen nostamiseen lypsykaudelle sopivaksi. Tunnutusruokinta aloitettiin 15 päivää ennen kuin siemennyksestä oli kulunut 9 kk (275 vrk).

Tunnutuksessa viljamäärä nostettiin 200 g päivässä 15 vrk:n ajan. Ennen sitä säilörehuryhmien eläimillä ei ollut lainkaan viljaa, joten viljamäärä niillä nousi 3,0 kiloon (15 x 200 g) päivässä. Heinäryhmän hiehoilla oli 1,3 kg:n perusannos, joten niillä lopullinen viljamäärä oli 4,3 kg päivässä. Näitä määriä annettiin poikimiseen asti, poikimispäivänä ja 3:nä päivänä sen jälkeen.

Herutusruokinnassa jatkettiin kyseistä 200 g:n päivittäistä viljalisää 10 päivän ajan. Siinä vaiheessa oli säilörehuryhmien eläimillä viljaa siis 5,0 kg ja heinäryhmien eläimillä 6,3 kg päivässä. Tämä vastasi karkearehun syönnin rinnalla noin 18 kg:n päivätuotosta. Kyseisiä viljamääriä annettiin 49 vrk:n ajan, ellei maitomäärä (4 %) kohonnut 18 kg korkeammaksi. Nille ensikoille, jotka lypsivät sitä enemmän, nostettiin viljamäärä tuotoksen mukaiseksi myöhemmän tuotoskauden tapaan.

Säilörehuryhmien karkearehua muutettiin hiehojen tunnutuskauden alkaessa sikäli, että vapaan säilörehuruokinnan lisäksi annettiin kilo päivässä heinää. Sellaisena se säilyi koko tuotoskausien ajan. Kivennäisseosta muutettiin vilja-annosten vähetessä fosforivoittoiseksi ja herutuskaudella vilja-annosten kohotessa kalsiumvoittoiseksi.

Ruokinnan toteuttaminen suunnitelmien mukaisesti helpottui hiehojen tunnutuskaudesta lähtien, kun suunnitelmat saatiin ohjelmoiduiksi tietokoneelle (MIKKO 3/16). Kone laski suunnitelmien mukaiset viljatarpeet ja ilmoitti määrän kunkin eläimen kohdalla. Samoin se ilmoitti punnittavat säilörehu- ja heinä määrät lisäämällä eläimen edellisen päivän syöntimäärään ruokahalunmukaisen karkearehun saannin varmistamiseksi 3 % rehua.

1.4.3. Ensikoiden ja lehmien tuotoskauden ruokinta

Säilörehu- ja heinäryhmien energian saanti pyrittiin saamaan suhteessa 4-prosenttiseen maitotuotokseen samansuuruisiksi, joten heinäryhmien vilja-annokset olivat runsaampia kuin säilörehuryhmien.

Vilja-annostus oli seuraava:

| 4%-maitoa kg/eläin/vrk | Viljaa ry/kg 4%-maitoa | |
|---------------------------|------------------------|------------------|
| | Säilörehu- ryhmät | Heinä- ryhmät |
| - 15 | 0,24 | 0,32 |
| 20 | 0,26 | 0,34 |
| 25 | 0,28 | 0,36 |
| 30 - | 0,30 | 0,38 |

Tietokone annosteli viljamäärän portaattomasti 4-prosenttisen maitomäärän mukaan. Yläraja oli säilörehuryhmillä 10 kg ja heinäryhmillä 12,5 kg päivässä.

Annostussuunnitelma oli sama ensikoille ja täysi-ikäisille lehmille. Kokeessa tuli kuitenkin ilmi, että ensikot eivät kyenneet syömään karkearehua kunnan säilyttämiseen kylliksi ja laihtuminen oli näillä vilja-annoksilla huomattavaa. Myöhemmille ensikkopolville annettiin kilon viljalisä päivässä. Silloin kunto pysyi samalla tasolla kuin lehmillä.

Viljaseokset pysyivät likimain samoina niin kauan kuin kivennäiset sekoitettiin viljan joukkoon. Hieman vaihtelua kivennäisten määrässä ja laadussa tapahtui karkearehujen kivennäiskoostumuksesta ja lehmien tuotostasosta riippuen. Yleensä seosten kokoonpano vaihteli seuraavasti:

| | Säilörehu- ryhmä | Heinä- ryhmä |
|------------------------|---------------------|-----------------|
| Ohraa, % | 64 - 63 | 63 - 61 |
| Kauraa, % | 32 - 31 | 31,5 - 30,5 |
| Nurmituotosta, % | 4 - 5 | 3 - 5 |
| Ruokintadolomiittia, % | 0 - 1 | 0 - 1 |
| Ureaa, % | - | 2 |
| DEB-vitamiiniseosta, % | - | 0,5 |

Myöhemmin (16.9.1983 lähtien) kivennäisseokset ja heinäryhmällä siihen sekoitettu vitamiinilisä ruvettiin antamaan joka lehmälle erikseen. Seoksessa oli sen jälkeen vain ohraa ja kauraa suhteessa 2:1 sekä heinäryhmällä 2 % viljan painosta lannoiteureaa.

Karkearehuruokinta pysyi samanlaisena kaikkina tuotoskausina. Säilörehuryhmit saivat vapaasti nurmisäilörehua ja kilon päivässä heinää, heinäryhmit vapaasti heinää. Ruokahalun mukainen karkearehun syönti varmistettiin niin, että sitä punnittiin 3 % yli eläimen edellisen päivän syöntimäärän.

Kaikki rehut punnittiin korvanumeroilla merkittyihin laatikoihin. Karkearehusta annettiin pääosa aamupäiväpunnituksissa. Lisäannokset annettiin ilta-päivällä. Rehun tähteet punnittiin seuraavana aamuna. Tähteitä koottiin myös parresta, jos eläin oli vetänyt sinne rehua. Lehmien vilja-annokset punnittiin kerran päivässä, mutta vilja jaettiin määrästä riippuen 1 - 3:ssa (joskus 4:ssä) erässä.

1.4.4. Lehmien ummessaolo-, tunnutus- ja herutuskauden ruokinta

Ensikoiden ummessaoloaika suunniteltiin 2 kk:n ja lehmien 6 viikon pituiseksi. Umpeenpano aloitettiin 2 viikkoa ennen kyseistä aikaa pudottamalla vilja-annos 0,5 kg:ksi päivässä. Säilörehuryhmillä se pidettiin 0,5 kg:ssa tunnutusruokintaan asti. Heinäryhmien annos nostettiin umpeenmenon jälkeen 1,8 kg:ksi päivässä.

Myös tunnutuskausi oli ensikkovuonna pitempi (6 viikkoa) kuin toisena ja kolmantena tuotantovuonna (4 viikkoa), koska eläimet olivat ensikkovuonna laihempia. Tunnutettaessa lisättiin viljaa 200 g päivässä 15 päivän ajan. Täyttä viljamäärää, säilörehuryhmillä 3,5 kg ja heinäryhmillä 4,8 kg, annettiin ensikkovuonna noin kuukauden, muina vuosina noin 2 viikon ajan. Samaa annostelua jatkettiin poikimispäivänä ja 3 päivänä sen jälkeen. Kivennäisseos oli tunnutuskaudella fosforirikasta.

Lehmien herutusruokinta oli muuten samanlainen kuin ensikoidenkin (vrt. s. 9) mutta vilja-annosta nostettiin enemmän, 300 g päivässä, kymmenen päivän ajan. Tällöin päivittäiseksi viljamääräksi tuli säilörehuryhmillä 6,5 kg ja heinäryhmillä 7,8 kg. Näitä määriä annettiin 49 vrk, ellei tuotanto ylittänyt annoksen edellyttämää noin 22 kg:n 4%-maitomäärää. Jos tuotos oli sitä suurempi, annosteltiin viljamäärä 4-prosenttisen tuotoksen mukaan, kuten lypsykaudella yleensä, tietokoneohjelman mukaisena.

1.5. Maidon punnitus ja analysointi

Maito lypsettiin lasikupuihin, joita kuljetettiin ilmaradalla. Maito punnittiin kuvun yhteydessä olevalla vaa'alla tai määrä luettiin kuvun seinämässä olevasta painoasteikosta. Vaakojen tarkkuus oli ± 50 g. Vaa'at ja niiden elektroniset näyttölaitteet olivat herkästi rikkoutuvia ja tarvittaessa käytettiin kupujen asteikkoa, jonka tarkkuus oli noin ± 100 g. Maito päästettiin punnituksen jälkeen putkistoon. Maitomäärät merkittiin lehtiöihin.

Maitonäytteet otettiin maidon sekoittamisen jälkeen lasikuvun pohjahanasta. Sekoitus tapahtui kupuun päästetyllä ilmalla. Maitonäytteet otettiin rasva- ja valkuaismäärittystä varten kerran viikossa erikseen aamu- ja iltamaidosta. Progesteronimäärittystä varten maitonäytteet otettiin loppumaidosta suoraan utareista.

Maitonäytteet lähetettiin Valion Itä-Suomen aluelaboratorioon Lapinlahdelle. Viikoittaisista aamu- ja iltanäytteistä määritettiin rasva- ja valkuaispitoisuus IRMA-analysointilaitteilla. Joka näytteestä määritettiin myös solulukku. Jälki- maidon progesteronipitoisuudet määritettiin suoralla radioimmunologisella menetelmällä (Farnos Diagnostica, Turku). Menetelmä on karakterisoitu äskettäin (LAITINEN 1983).

Maidon progesteronimäärittämiä tehtiin enemmän kuin mitä lehmien kiima-ajan kohdan ja tiinehtymisen tarkkailemiseksi oli tarpeen, jopa kolme kertaa viikossa poikimisen ja 1. siemennyksen välisenä aikana. Progesteronimääritykset näet liittyivät osana Eläinlääketieteellisen korkeakoulun professori M. ALANGON apulaisineen tekemään lehmien sukuelintoiminnan ja hedelmällisyyden tutkimiseen.

Tulehdusmaitonäytteet lähetettiin Valtion Eläinlääketieteellisen laitoksen Kuopion aluelaboratorioon. Siellä tehtiin bakteeri- ja lääkeherkkyysmääritykset. Utaretulehduksen, bakteerien ja soluluvun yhteyksiä tutkii Eläinlääketieteellisen korkeakoulun professori H. SALONIEMI.

1.6. Eläinten punnitus ja tarkkailu

Vasikat punnittiin heti tutkimusasemalle tultua ja sen jälkeen joka viikko kokeen alkamiseen saakka. Koekauden alettua vasikat ja myöhemmin hiehot punnittiin kahden viikon välein. Lehmät punnittiin 4 viikon välein kahtena peräkkäise-

nä päivänä. Lehmät punnittiin myös kuudentena päivänä poikimisesta. Se katsottiin poikimapainoksi, koska silloin arvioitiin mahan täytön ja sukuelinten painonmuutosten tasoittuneen. Syntyneet vasikat punnittiin heti syntymisen jälkeen. Eläimet punnittiin myös ennen teuraaksi lähettämistä. Painon punnitus tapahtui kilon tarkkuudella.

Eläimiä tarkkailtiin jatkuvasti. Muistiinpanomerkitöjä tehtiin kiimojen pituudesta ja voimakkuudesta, poikimisen vaikeusasteesta sekä erilaisista sairauksista ja niiden hoidosta.

1.7. Tulosten tallennus, käsittely ja analysointi

Lehmien päivittäiset rehuannosten ja rehuntähteiden painot tallennettiin Mikko-tietokoneen levyille suoraan ruokintapaikalta hiehojen tunnutuskaudesta lähtien. Se tapahtui tiedonkeruupäätteellä, joka myös ilmoitti kullekin lehmälle punnittavat ohjelman mukaiset rehumäärät. Lehmän vilja-annosta varten tietokone otti 4-prosenttiseksi maitomääräksi, kuluneen lypsykauden siihenastisen keskimääräisen päivätuotoksen ja edellisen päivän tuotoksen keskiarvon. Vilja-annos määräytyi tämän 4-prosenttisen maitomäärän ja maitokiloa kohti ohjelmoidun viljamäärän mukaan. Punnittavat säilörehu- ja heinämäärät määräytyivät lehmän edellisen päivän syönnin perusteella. Kone lisäsi syötyyn rehumäärään 3 % rehua riittävyyden varmistamiseksi. Vasikka- ja hiehokauden rehut ja rehuntähteet tallennettiin Mikko-tietokonelevyille myöhemmin niiltä lomakkeilta, joille ne oli ennen tietokonetta viety.

Lehmien maitomäärät tallennettiin levyille päätteen avulla päivittäin lypsyt yhteydessä tehdyistä lehtiömerkinnöistä. Maidon koostumus- ja solulukutiedot tulivat Valion laboratorion Lapinlahdelta vastaavanlaisilla levyillä. Niitä käytettiin maitomäärien muuttamiseksi 4 %:ksi vilja-annostusta varten. Ruokintasuunnitelma tehtiin tietokoneella kullekin lehmälle joka päivä. Päätteeltä tallennettiin myös lehmien punnitustulokset sekä erilaiset perustiedot, kuten syntymäaika, siemennykset ja poikimiset.

Mikko-tietokonelevyt ja maidon koostumuslevyt lähetettiin postitse MTTK:n laskentatoimistoon. Siellä tiedot siirrettiin suurelle koneelle (Vax 11/780). Niihin liitettiin lomakkeilta rehujen koostumus-, sulavuus- ja laatutiedot. Laskutoimitukset ja aineiston tilastollinen käsittely tapahtui SPSSX-ohjelmistolla.

Lehmien päivittäin saamat ravintomäärät laskettiin yhdistämällä päivittäiset rehujen syönnit samanaikaisesti analyysitietoihin. Viikoittaisia maidon rasva- ja valkuaispitoisuuksia käytettiin kyseisen viikon ajan laskettaessa vastaavia rasva- ja valkuaismääriä. Lehmien elopainot interpoloitiin kahden punnituksen välillä, jolloin laihtuminen tai lihominen tuli päivittäiseksi. Lehmien päivittäinen ravinnontarve saatiin, kun yhdistettiin tuotoksen, elopainon ja mahdollisen tiineyden aiheuttamat tarpeet. Kunkin lehmän ravintotasapaino voitiin laskea eri tuotantovaiheissa, kun tunnettiin päivittäinen ravinnon saanti ja tarve. Kaikki nämä tiedot ja laskutoimenpiteet vaativat tavattoman paljon levytilaa.

Tulokset analysoitiin faktoriaalisen koejärjestelyn (2 x 3) mukaisesti roduittain ja ruokintaryhmittäin käyttäen monisuuntaista varianssianalyysiä. Sillä saatiin esille myös mahdolliset rotujen ja ruokintamuotojen sekä vuosien väliset yhdysvaikutukset. Lisäksi tulokset analysoitiin koeryhmittäin, jolloin vertailtavana oli 6 ryhmää (ay-sr, ay-hr, fr-sr, fr-hr, sk-sr ja sk-hr). Niiden analysoinnissa käytettiin yksisuuntaista varianssianalyysiä. Parittaiset vertailut tehtiin TUKEYn testillä. Lisäksi selvitettiin korrelaatioilla ja regressioanalyysillä ominaisuuksien välisiä vuorosuhteita ja etsittiin tuloksiin vaikuttaneita tekijöitä.

2. KOLMEN LYPSYKAUDEN TUOTANTOTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

2.1. Lypsykausien ja ummessaolokausien pituus

Lypsykauden ja ummessaolokauden raja oli viimeinen lypsypäivä. Lypsykauden pituus saattoi pidentyä useamman päivää sen tähden, että muutaman ummessaolopäivän jälkeen tehtiin vielä tarkistuslypsy.

Kolmen lypsykauden keskimääräinen pituus oli 308 vrk. Eri ryhmittymillä kolmen lypsykauden keskipituus oli seuraava:

| Ryhmät | | Rodut | | Ruokintaryhmät | |
|--------|---------|-------------|---------|----------------|---------|
| | | keskimäärin | | keskimäärin | |
| ay-sr | 315 vrk | ay | 309 vrk | säilörehu | 313 vrk |
| ay-hr | 303 " | fr | 306 " | heinä-urea | 304 " |
| fr-sr | 304 " | sk | 310 " | | |
| fr-hr | 306 " | | | | |
| sk-sr | 322 " | | | | |
| sk-hr | 299 " | | | | |

Lypsykausien pituus riippui toisaalta lehmien tiinehtymisestä, toisaalta luontaisesta lyhytmaitoisuudesta. Säilörehuryhmien lypsykaudet olivat heikomman tiinehtymisen vuoksi keskimäärin 9 vrk pitemmät kuin heinä-urearyhmien. Ero syntyi lähinnä 2. lypsy kautena, mutta ei ollut silloinkaan tilastollisesti merkitsevä (taulukko 1). Friisiläisillä keskimääräinen lypsykausi oli 3 - 4 vrk lyhyempi kuin muilla roduilla. Tämä ero syntyi lähinnä 1. lypsy kautena, jolloin ay- ja sk-roduilla oli enemmän varhaisluomisia (5 ja 5) kuin friisiläisillä (3) (vrt s. 4). Rotujen väliset erot lypsykausien pituudessa eivät olleet merkitseviä. Kolmannen lypsykauden pituus oli kaikilla roduilla ja molemmilla ruokintaryhmillä hyvän tiinehtymisen ansiosta lyhyt (293 - 299 vrk).

Lehmien ummessaoloajaksi oli suunniteltu 1. lypsykauden jälkeen 2 kk ja muina vuosina 6 viikkoa. Ennen määrääikää umpeen menneet yksilöt pidensivät keskimääräistä ummessaoloaikaa. Se oli ensikkovuonna keskimäärin 71 vrk, toisena 60 vrk ja kolmantena vuonna 62 vrk (taulukko 1). Keskimääräinen ummessaoloaika oli friisiläisillä (62 vrk) 5 - 6 vrk lyhyempi kuin ay:llä (67 vrk) ja sk:llä (68 vrk). Ero fr- ja ay-säilörehuryhmien välillä oli merkitsevä toisena vuotena. Kolmantena vuonna oli merkitsevä ero ummessaolokauden pituudessa heinäryhmien (58 vrk) ja säilörehuryhmien (67 vrk) kesken.

2.2. Lehmien herumistulokset

Lehmien herumishuiput kohosivat vuosi vuodelta. Keskimääräinen herumishuippu oli ensikkovuonna 19,7 kg, toisena vuonna 25,4 kg ja kolmantena 27,3 kg päivässä. Ayrshire-lehmien keskimääräiset herumishuiput olivat lähes täsmälleen samansuuruisia kuin edellä mainitut keskiarvot, friisiläisten niitä korkeampia ja suomenkarjan alempia (taulukko 2). Säilörehuryhmien herumishuiput olivat 1. ja 3. lypsykaudella alempia kuin heinä-urearyhmien. Heinä-vilja-urearuokinnalla saavutettu herumistulos oli varsinkin 3. lypsykaudella erittäin hyvä, kun 44 lehmän keskimääräinen herumishuippu oli 28,1 kg/vrk.

Yksilölliset herumistulokset vaihtelivat rotujen sisällä suuresti. Tulos oli odotettavissa, koska eläinainees otettiin valitsematta, satunnaisotannalla. Rotujen parhaat saattoivat tuottaa jopa kaksi kertaa suuremman päivätuotoksen kuin heikoimmat yksilöt. Paras herumistulos oli friisiläislehmän heinä-vilja-urearuokinnalla tuottama 38 kg päivässä. Paras tulos säilörehu-viljaruokinnalla

Taulukko 1. Lehmien lukumäärä sekä lypsykausien ja ummessaolokausien pituus 1. - 3. tuotantovuosina. Mukana koko vuoden tuottaneet lehmät.

| | 1. tuotantovuosi | | | 2. tuotantovuosi | | | 3. tuotantovuosi | | |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------------|------------------|---------------------|---------------------------|------------------|---------------------|---------------------------|
| | vrk | | | vrk | | | vrk | | |
| | Leh- miä | \bar{x} s.d. | umnessa \bar{x} s.d. | Leh- miä | \bar{x} s.d. | umnessa \bar{x} s.d. | Leh- miä | \bar{x} s.d. | umnessa \bar{x} s.d. |
| ay-ryhmät | | | | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 317+52 ^a | 72+12 ^a | 18 | 329+50 ^a | 72+21 ^b | 17 | 298+24 ^a | 68+11 ^a |
| heinä-urea | 20 | 309+65 ^a | 71+13 ^a | 20 | 307+32 ^a | 59+11 ^{ab} | 17 | 291+10 ^a | 57+16 ^a |
| fr-ryhmät | | | | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 299+52 ^a | 70+ 9 ^a | 18 | 317+45 ^a | 51+22 ^a | 15 | 294+18 ^a | 68+28 ^a |
| heinä-urea | 20 | 313+47 ^a | 68+10 ^a | 20 | 304+28 ^a | 57+14 ^{ab} | 15 | 300+39 ^a | 55+20 ^a |
| sk-ryhmät | | | | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 335+76 ^a | 73+ 9 ^a | 8 | 320+35 ^a | 61+ 8 ^{ab} | 8 | 310+31 ^a | 64+ 6 ^a |
| heinä-urea | 8 | 316+55 ^a | 81+21 ^a | 8 | 297+41 ^a | 62+14 ^{ab} | 7 | 281+15 ^a | 66+13 ^a |
| Keskimäärin | 96 | 312+56 | 71+12 | 92 | 313+39 | 60+18 | 79 | 296+25 | 62+19 |
| Rodut | | | | | | | | | |
| ay | 40 | 313 ^a | 71 ^a | 38 | 318 ^a | 65 ^b | 34 | 295 ^a | 62 ^a |
| fr | 40 | 306 ^a | 69 ^a | 38 | 311 ^a | 54 ^a | 30 | 297 ^a | 62 ^a |
| sk | 16 | 326 ^a | 77 ^a | 16 | 309 ^a | 61 ^{ab} | 15 | 297 ^a | 65 ^a |
| Ruokintaryhmät | | | | | | | | | |
| säilörehu | 48 | 313 ^a | 71 ^a | 44 | 323 ^a | 62 ^a | 40 | 299 ^a | 67 ^b |
| heinä-urea | 48 | 312 ^a | 71 ^a | 48 | 304 ^a | 59 ^a | 39 | 293 ^a | 58 ^a |

Ryhmien välisten erojen merkitsevyys testattiin vuosittain yksisuuntaisella, rotujen ja ruokintamuotojen väliset erot monisuuntaisella varianssianalyysillä. Parittainen vertailu tehtiin TUKEYn testillä. Ne samalla pystyivillä olevat arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a, b: P < 0,05.

Tautilukko 2. Lehmien herumistulokset kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 1984.

| | 1. tuotosvuosi | | 2. tuotosvuosi | | 3. tuotosvuosi | |
|----------------|----------------|---|----------------|---|----------------|---|
| | Leh- miä | Maitoa kg/lehmä/vrk keskim. vaihtelu | Leh- miä | Maitoa kg/lehmä/vrk keskim. vaihtelu | Leh- miä | Maitoa kg/lehmä/vrk keskim. vaihtelu |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 18,5 (15,0 - 23,6) | 19 | 25,2 (19,2 - 30,6) | 18 | 26,6 (21,0 - 31,0) |
| heinä-urea | 20 | 21,6 (17,7 - 27,5) | 20 | 25,8 (13,6 ¹⁾ - 32,4) | 20 | 27,8 (20,1 ¹⁾ - 34,4) |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 19,9 (12,8 - 26,2) | 20 | 26,5 (20,3 - 33,1) | 17 | 27,5 (17,7 ¹⁾ - 35,2) |
| heinä-urea | 20 | 21,7 (17,4 - 26,7) | 20 | 27,5 (11,3 ¹⁾ - 33,3) | 17 | 30,2 (20,3 - 38,0) |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 15,3 (11,0 - 23,8) | 8 | 21,6 (16,7 - 26,9) | 8 | 23,6 (18,3 - 29,7) |
| heinä-urea | 8 | 17,1 (11,4 - 21,9) | 8 | 20,3 (15,9 - 24,3) | 7 | 24,1 (17,6 - 29,2) |
| Keskimäärin | 96 | 19,7 | 95 | 25,4 | 87 | 27,3 |
| Rodut | | | | | | |
| ay | 40 | 20,0 | 39 | 25,5 | 38 | 27,2 |
| fr | 40 | 20,8 | 40 | 27,0 | 34 | 28,9 |
| sk | 16 | 16,2 | 16 | 21,0 | 15 | 23,8 |
| Ruokintaryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 48 | 18,5 | 47 | 25,1 | 43 | 26,4 |
| heinä-urea | 48 | 20,9 | 48 | 25,6 | 44 | 28,1 |

1) Ennen aika inen poikiminen

Taulukko 3. Lehmien herumisaika kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 1984.

| | 1. tuotosvuosi | | 2. tuotosvuosi | | 3. tuotosvuosi | | Keski- määrin |
|------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | keski- määrin | vaihtelu- rajat | keski- määrin | vaihtelu- rajat | keski- määrin | vaihtelu- rajat | |
| ay-ryhmät | | | | | | | |
| säilörehu | 37 | (19 - 48) | 34 | (13 - 66) | 35 | (15 - 53) | 35,3 |
| heinä-urea | 30 | (9 - 50) | 31 | (13 - 68) | 34 | (21 - 48) | 31,3 |
| fr-ryhmät | | | | | | | |
| säilörehu | 33 | (6 - 78) | 27 | (14 - 58) | 39 | (18 - 60) | 32,6 |
| heinä-urea | 34 | (15 - 55) | 29 | (13 - 49) | 29 | (8 - 43) | 30,3 |
| sk-ryhmät | | | | | | | |
| säilörehu | 36 | (8 - 52) | 42 | (7 - 77) | 35 | (17 - 47) | 37,3 |
| heinä-urea | 25 | (16 - 38) | 29 | (20 - 40) | 36 | (23 - 52) | 29,6 |

oli 35,2 kg/vrk. Sellaisia lehmiiä, jotka heruivat 30 kg:aan tai yli sen, oli toisena lypsykautena 18,9 % ja kolmantena 25,3 % lehmistä. Suomenkarjan parhaat lehmät heruivat molemmilla ruokinnoilla yli 29 kg/vrk (taulukko 2).

Herumisaika oli säilörehuryhmillä keskimäärin 35 vrk ja heinäryhmillä 30 vrk (taulukko 3). Herumisaika vaihteli suuresti. Herumishuippunsa nopeasti saavuttaneiden lehmien joukossa oli muutamia hyviä lehmiiä, useammin kuitenkin heikoktuottoisia, jotka lopettivat herumisensa aikaisin.

2.3. Lehmien tuotos 70 vrk:n aikana 1.-3. poikimisen jälkeen ryhmittäin

Korkeimman tuotostason pysyvyyttä kotoisilla rehuilla voidaan tarkastella 70 vrk:n (10 viikon) aikana poikimisesta saavutetuilla tuotoksilla. Sen jälkeen maitomäärät alkoivat selvästi laskea (kuva 1). Korkeimmillaan tuotokset olivat 4.-8. viikkojen välillä, kolmantena vuonna jonkin verran kauemmin.

Heinä-vilja-urearuokinnalla saavutetut päivätuotokset olivat 70 vrk:n aikana korkeampia kuin säilörehu-viljaruokinnalla saadut (taulukko 4). Ensikkovuonna ero oli ayrshirellä merkitsevä. Toisena ja kolmantena vuonna erot eri ruokinnoilla pienenivät. Suomenkarjalla paremmuus vaihtui toisena tuotosvuonna jopa vastakkaiseksi. Kaikkien lehmien keskimääräinen päivätuotos 70 vrk:n aikana poikimisesta oli ensikkovuonna 16,4 kg, toisena 20,9 kg ja kolmantena vuonna 22,9 kg.

Yksilölliset erot olivat kaikilla roduilla suuria. Heikoimpien lehmien keskimääräiset päivätuotokset 70 vrk:lta saattoivat olla jopa 10 kg alempia kuin saman ryhmien parhaimpien (taulukko 4). Paras ay-lehmä tuotti 3. poikimisen jälkeen 70 vrk:n aikana keskimäärin 29,4 kg maitoa, fr-lehmä 32,8 kg ja sk-lehmä 25,3 kg päivässä. Nämä tulokset oli saatu heinä-vilja-urearuokinnalla. Säilörehu-viljaruokinnallakin parhaiten ay-lehmien päivätuotos 10 viikon aikana ylitti 25 kg, friisiläislehmien 27 - 29 kg ja suomenkarjan 22 kg. Paras eläinaines siis osoitti, että kotoisilla rehuilla tuotostaso pysyi hyvänä 10 viikon ajan.

Kokonaismaitomäärä 70 vrk:n ajalta oli ensikkovuonna keskimäärin 1 150 kg, toisena 1 466 kg ja kolmantena 1 604 kg. Suuri hajonta ryhmien sisällä aiheutti sen, että ryhmien välisten erojen täytyi olla varsin suuria, ennen kuin ne olivat tilastollisesti merkitseviä (taulukko 5).

Taulukko 4 . Lehmien keskimääräinen päivätuotos 70 vrk:n ja 154 vrk:n aikana poikimisesta kolmena ensimmäisenä tuotosvuonna, 1981 - 1984.

| | Leh- miä | Maitoa kg/lehmä/vrk | | Leh- miä | Maitoa kg/lehmä/vrk | |
|-----------------|-------------|---------------------|---------------|-------------|---------------------|---------------|
| | | 70 vrk | | | 154 vrk | |
| | | keskim. | vaihtelu | | keskim. | vaihtelu |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 15,1 ^{ab} | (12,0 - 17,7) | 20 | 14,2 ^{ab} | (11,4 - 17,5) |
| heinä-urea | 20 | 18,0 ^c | (14,7 - 23,2) | 20 | 15,3 ^b | (12,0 - 19,7) |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 16,6 ^{bc} | (10,9 - 21,9) | 20 | 15,3 ^b | (10,3 - 20,1) |
| heinä-urea | 20 | 18,3 ^c | (15,6 - 22,1) | 20 | 15,6 ^b | (13,4 - 18,5) |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 12,8 ^a | (9,4 - 19,2) | 8 | 12,0 ^a | (9,2 - 17,6) |
| heinä-urea | 8 | 14,3 ^{ab} | (9,5 - 18,4) | 8 | 12,1 ^a | (8,0 - 15,0) |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 19 | 20,8 ^{abc} | (16,4 - 25,4) | 18 | 19,2 ^b | (16,1 - 25,5) |
| heinä-urea | 20 | 21,6 ^{bc} | (18,4 - 25,7) | 20 | 19,5 ^b | (15,6 - 23,5) |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 22,0 ^{bc} | (16,7 - 27,6) | 19 | 19,6 ^b | (14,6 - 25,8) |
| heinä-urea | 20 | 22,3 ^c | (17,7 - 27,9) | 20 | 19,8 ^b | (14,3 - 26,4) |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 18,0 ^{ab} | (14,0 - 21,5) | 8 | 16,5 ^{ab} | (12,9 - 20,2) |
| heinä-urea | 8 | 16,6 ^a | (13,5 - 20,3) | 8 | 14,6 ^a | (10,7 - 18,8) |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 18 | 22,1 ^{abc} | (18,2 - 25,2) | 17 | 20,6 ^{ab} | (16,6 - 24,3) |
| heinä-urea | 20 | 23,6 ^{bc} | (19,6 - 29,4) | 17 | 21,2 ^{ab} | (17,0 - 27,0) |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 16 | 23,3 ^{abc} | (19,9 - 29,4) | 15 | 21,6 ^{ab} | (15,3 - 26,9) |
| heinä-urea | 16 | 25,6 ^c | (16,5 - 32,8) | 15 | 23,1 ^b | (15,7 - 29,9) |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 19,1 ^a | (15,4 - 22,5) | 8 | 17,7 ^a | (14,0 - 22,4) |
| heinä-urea | 7 | 20,3 ^{ab} | (14,9 - 25,3) | 7 | 17,4 ^a | (13,0 - 21,5) |

Erojen merkitsevyys testattiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä ja parivertailu TUKEY:n testillä. Ne samalla pystyriivillä olevat vuosittaiset arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a - c : P < 0,05

Taulukko 5 . Lehmien kolmen ensimmäisen vuoden maitotuotos 70 vrk:n ja 154 vrk:n aikana poikimisesta, 1981 - 1984.

| 70 vrk | 1. vuosi | | 2. vuosi | | 3. vuosi | |
|------------|-------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|
| | Leh- miä | Maitoa kg/lehmä keskim. s.d. | Leh- miä | Maitoa kg/lehmä keskim. s.d. | Leh- miä | Maitoa kg/lehmä keskim. s.d. |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 1 058 + 119 ab | 19 | 1 456 + 171 abc | 18 | 1 545 + 154 ab |
| heinä-urea | 20 | 1 260 + 162 c | 20 | 1 511 + 231 bc | 20 | 1 652 + 209 bc |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 1 163 + 193 bc | 20 | 1 539 + 243 bc | 16 | 1 631 + 312 abc |
| heinä-urea | 20 | 1 279 + 139 c | 20 | 1 558 + 309 c | 16 | 1 794 + 282 c |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 894 + 234 a | 8 | 1 260 + 212 ab | 8 | 1 340 + 195 a |
| heinä-urea | 8 | 1 001 + 193 ab | 8 | 1 165 + 177 a | 7 | 1 422 + 244 ab |
| 154 vrk | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 2 189 + 222 ab | 18 | 2 952 + 381 b | 17 | 3 169 + 365 ab |
| heinä-urea | 20 | 2 361 + 319 b | 20 | 3 009 + 456 b | 17 | 3 263 + 454 ab |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 2 363 + 396 b | 19 | 3 011 + 551 b | 15 | 3 333 + 668 ab |
| heinä-urea | 20 | 2 400 + 248 b | 20 | 3 054 + 632 b | 15 | 3 552 + 619 b |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 1 856 + 449 a | 8 | 2 536 + 449 ab | 8 | 2 721 + 452 a |
| heinä-urea | 8 | 1 871 + 388 a | 8 | 2 250 + 414 a | 7 | 2 683 + 520 a |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 4 . a - c : P < 0,05

Neliprosenttisenä maitona 70 vrk:n keskituotokset olivat korkeampia kuin tavallisena maitona (taulukko 6). Poikkeuksen teki vain fr-heinäryhmä ensikkovuonna. Ruokintojen väliset tuotoserot olivat 4-prosenttisenä maitona huomattavasti pienempiä kuin tavallisena maitona. Ay- ja fr-ryhmien välillä oli selvää eroavuutta vain ensikkovuoden säilörehuryhmillä (kuva 2). Kokonaismaitomäärässä ay- ja fr-ryhmien tasavertaisuus näkyi erittäin selvästi varsinkin toisena tuotosvuonna (taulukko 7). Kaikkien lehmien 4-prosenttinen maitomäärä 70 vrk:n aikana oli ensikkovuonna keskimäärin 1 199 kg, toisena 1 520 kg ja kolmantena 1 704 kg.

Ryhmien keskirasva- ja valkuaispitoisuudet saatiin jakamalla ryhmien viikon rasva- ja valkuaisuustuokset viikon maitomäärillä. Välittömästi poikimisen jälkeen maidon rasvapitoisuus oli kaikilla ryhmillä korkea (kuva 3). Keskipitoisuudet vaihtelivat 5 %:n molemmin puolin. Rasvapitoisuus laski kuitenkin nopeasti ja oli alimmillaan 4.-9. viikkojen välillä. Taso oli tosin alimmillaankin hyvä, sillä vain fr-heinäryhmän maidon keskirasvapitoisuus alitti 4 %. Keskimääräinen 70 vrk:n maidon rasvapitoisuus oli yli 4 % joka vuosi kaikilla muilla ryhmillä paitsi fr-heinäryhmällä ensikkovuonna (taulukko 8). Paras keskirasvapitoisuus poikimisen jälkeisinä 10 viikkona oli ay-säilörehuryhmillä (4,38 - 4,64 %). Keskimääräinen rasvatuotos tänä aikana oli ay- ja fr-ryhmillä hyvin samansuuruinen, suomenkarjalla noin 10 kg niitä pienempi (taulukko 8).

Myös maidon valkuaispitoisuus oli heti poikimisen jälkeen korkea, toisena ja kolmantena vuonna jopa 4,0 - 4,5 % (kuva 4). Se putosi lähimmän kolmen viikona aikana likimain %-yksikön. Alimmillaan ryhmien keskimääräiset valkuaispitoisuudet olivat joka vuosi 3 %:n molemmin puolin. Alkuviikkojen korkeiden pitoisuuksien ansiosta 70 vrk:n keskimääräiset valkuaispitoisuudet olivat yli 3 % (3,04 - 3,27 %) (taulukko 9). Ensimmäisenä tuotantovuonna valkuaispitoisuus oli alempi kuin toisena ja kolmantena. Friisiläisillä maidon valkuaispitoisuus oli hieman alempi kuin muilla roduilla.

Valkuaisuustuotos 70 vrk:n aikana poikimisesta oli ay- ja fr-ryhmillä hyvin samansuuruinen. Vain ensikkovuonna ay-säilörehuryhmän valkuaisuustuotos oli merkittävästi pienempi kuin ay- ja fr-heinäryhmien. Suomenkarjan valkuaisuustuokset tänä aikana olivat 5 - 10 kg alempia kuin muiden rotujen (taulukko 9).

Taulukko 6 . Lehmien keskimääräinen 4-prosenttinen päivätuotos 70 vrk:n ja 154 vrk:n aikana poikimisesta kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 1984.

| | 4%-maitoa kg / lehmä / vrk | | | |
|-----------------|----------------------------|---------------|--------------------|---------------|
| | 70 vrk | | 154 vrk | |
| | keskim. | vaihtelu | keskim. | vaihtelu |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| ay-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 16,4 ^b | (13,1 - 19,3) | 15,3 ^{bc} | (12,7 - 18,6) |
| heinä-urea | 18,8 ^c | (15,9 - 23,1) | 16,6 ^c | (14,2 - 20,2) |
| fr-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 17,6 ^{bc} | (11,4 - 21,6) | 16,2 ^c | (11,1 - 20,8) |
| heinä-urea | 18,0 ^{bc} | (15,1 - 21,3) | 15,9 ^c | (13,6 - 18,8) |
| sk-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 13,3 ^a | (10,0 - 19,2) | 12,6 ^a | (9,2 - 17,6) |
| heinä-urea | 15,2 ^{ab} | (10,7 - 19,4) | 13,3 ^{ab} | (9,3 - 16,1) |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| ay-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 22,0 ^b | (18,6 - 27,9) | 20,6 ^b | (17,2 - 27,3) |
| heinä-urea | 22,8 ^b | (20,4 - 25,9) | 20,9 ^b | (18,6 - 23,5) |
| fr-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 22,4 ^b | (16,0 - 27,8) | 20,2 ^b | (14,6 - 26,1) |
| heinä-urea | 22,4 ^b | (18,0 - 27,7) | 20,2 ^b | (16,0 - 26,3) |
| sk-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 19,1 ^{ab} | (13,2 - 24,6) | 17,8 ^{ab} | (12,5 - 21,8) |
| heinä-urea | 17,5 ^a | (14,9 - 21,8) | 15,9 ^a | (12,5 - 20,2) |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| ay-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 24,2 ^{ab} | (20,8 - 28,3) | 22,6 ^{ab} | (19,2 - 27,4) |
| heinä-urea | 25,1 ^b | (21,0 - 29,0) | 22,8 ^{ab} | (19,7 - 26,0) |
| fr-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 24,9 ^{ab} | (21,7 - 32,6) | 23,0 ^{ab} | (17,7 - 29,3) |
| heinä-urea | 25,8 ^b | (15,5 - 32,1) | 23,2 ^b | (14,8 - 29,2) |
| sk-ryhmät | | | | |
| säilörehu | 20,9 ^a | (16,6 - 25,1) | 19,5 ^{ab} | (15,7 - 25,1) |
| heinä-urea | 21,7 ^{ab} | (16,8 - 26,4) | 18,8 ^a | (15,1 - 22,8) |

Erojen merkitsevyyden testaus sama kuin taulukossa 4 . a - c : P < 0,05

Taulukko 7 . Lehmien kolmen ensimmäisen vuoden 4-prosenttinen maitotuotos 70 vrk ja 154 vrk poikimisesta, 1981 - 1984.

| 70 vrk | 1. vuosi | | 2. vuosi | | 3. vuosi | |
|------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------|
| | 4-%-maitoa kg/lehmä keskim. s.d. | | 4-%-maitoa kg/lehmä keskim. s.d. | | 4-%-maitoa kg/lehmä keskim. s.d. | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 1 149 + 133 ^b | | 1 539 + 162 ^b | | 1 694 + 146 ^{ab} | |
| heinä-urea | 1 316 + 124 ^c | | 1 596 + 200 ^b | | 1 758 + 186 ^b | |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 1 229 + 212 ^{bc} | | 1 568 + 238 ^b | | 1 746 + 331 ^{ab} | - 24 - |
| heinä-urea | 1 263 + 125 ^{bc} | | 1 565 + 308 ^b | | 1 808 + 272 ^b | |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 932 + 233 ^a | | 1 340 + 278 ^{ab} | | 1 462 + 217 ^a | |
| heinä-urea | 1 067 + 214 ^{ab} | | 1 227 + 163 ^a | | 1 517 + 225 ^{ab} | |
| 154 vrk | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 2 358 + 247 ^{bc} | | 3 175 + 366 ^b | | 3 485 + 340 ^{ab} | |
| heinä-urea | 2 549 + 225 ^c | | 3 221 + 387 ^b | | 3 507 + 361 ^{ab} | |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 2 493 + 425 ^c | | 3 110 + 512 ^b | | 3 538 + 637 ^{ab} | |
| heinä-urea | 2 452 + 229 ^c | | 3 112 + 630 ^b | | 3 567 + 590 ^b | |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 1 946 + 456 ^a | | 2 736 + 529 ^{ab} | | 2 999 + 495 ^{ab} | |
| heinä-urea | 2 052 + 404 ^{ab} | | 2 441 + 379 ^a | | 2 899 + 468 ^a | |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 4 . a - c : P < 0,05

Taulukko 8 . Lehmien kolmen ensimmäisen tuotosvuoden maidon rasvapitoisuus ja rasvatuotos 70 vrk:n ja 154 vrk:n aikana poikimisesta, 1981 - 1984.

| | 1. vuosi | | 2. vuosi | | 3. vuosi | |
|------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| | rasva-% keskim. | rasva-kg s.d. | rasva-% keskim. | rasva-kg s.d. | rasva-% keskim. | rasva-kg keskim. s.d. |
| 70 vrk | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 4,57 ^b | 48 + 6,0 ^{bc} | 4,38 ^a | 64 + 6,9 ^b | 4,64 ^b | 72 + 7,0 ^a |
| heinä-urea | 4,29 ^b | 54 + 5,1 ^c | 4,38 ^a | 66 + 8,5 ^b | 4,42 ^{ab} | 73 + 8,3 ^a |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 4,38 ^b | 51 + 9,3 ^{bc} | 4,13 ^a | 64 + 10,0 ^b | 4,47 ^{ab} | 73 + 14,2 ^a |
| heinä-urea | 3,92 ^a | 50 + 4,9 ^{bc} | 4,03 ^a | 63 + 12,7 ^{ab} | 4,05 ^a | 73 + 11,1 ^a |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 4,28 ^{ab} | 38 + 9,5 ^a | 4,42 ^a | 56 + 13,2 ^{ab} | 4,61 ^b | 62 + 9,7 ^a |
| heinä-urea | 4,44 ^b | 44 + 9,6 ^{ab} | 4,36 ^a | 51 + 7,2 ^a | 4,45 ^{ab} | 63 + 9,7 ^a |
| 154 vrk | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 4,51 ^{ab} | 99 + 11,4 ^{bc} | 4,51 ^{ab} | 133 + 15,7 ^b | 4,66 ^b | 148 + 15,8 ^a |
| heinä-urea | 4,53 ^b | 107 + 8,8 ^c | 4,47 ^b | 134 + 15,7 ^b | 4,50 ^b | 147 + 14,2 ^a |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 4,37 ^{ab} | 103 + 18,3 ^{bc} | 4,22 ^{ab} | 127 + 20,3 ^{ab} | 4,41 ^{ab} | 147 + 25,7 ^a |
| heinä-urea | 4,14 ^a | 99 + 9,5 ^{bc} | 4,13 ^a | 126 + 25,8 ^{ab} | 4,03 ^a | 143 + 23,4 ^a |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 4,32 ^{ab} | 80 + 19,0 ^a | 4,53 ^{ab} | 115 + 23,8 ^{ab} | 4,68 ^b | 127 + 21,7 ^a |
| heinä-urea | 4,65 ^b | 87 + 17,9 ^{ab} | 4,57 ^{ab} | 103 + 15,9 ^a | 4,54 ^{ab} | 122 + 19,3 ^a |

Taulukko 9. Lehmien kolmen ensimmäisen tuotosvuoden maidon valkuaispitoisuus ja valkuaistuotos 70 vrk:n ja 154 vrk:n aikana poikimisesta, 1981 - 1984.

| | 1. vuosi | | 2. vuosi | | 3. vuosi | |
|----------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | valkuais-% keskim. s.d. | valkuais-kg keskim. s.d. | valkuais-% keskim. s.d. | valkuais-kg keskim. s.d. | valkuais-% keskim. s.d. | valkuais-kg keskim. s.d. |
| <u>70 vrk</u> | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 3,10 ^a | 33 ± 3,4 ^{ab} | 3,23 ^a | 47 ± 6,0 ^{bc} | 3,25 ^a | 50 ± 5,3 ^{abc} |
| heinä-urea | 3,07 ^a | 39 ± 4,4 ^c | 3,17 ^a | 48 ± 6,3 ^{bc} | 3,19 ^a | 53 ± 6,3 ^{bc} |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 3,10 ^a | 36 ± 4,8 ^{bc} | 3,17 ^a | 49 ± 6,3 ^{bc} | 3,15 ^a | 51 ± 8,1 ^{abc} |
| heinä-urea | 3,04 ^a | 39 ± 4,1 ^c | 3,15 ^a | 49 ± 8,9 ^c | 3,08 ^a | 55 ± 7,4 ^c |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 3,20 ^a | 29 ± 7,6 ^a | 3,23 ^a | 41 ± 5,6 ^{ab} | 3,27 ^a | 44 ± 5,8 ^a |
| heinä-urea | 3,16 ^a | 32 ± 5,3 ^{ab} | 3,24 ^a | 38 ± 3,7 ^a | 3,19 ^a | 45 ± 6,9 ^{ab} |
| <u>154 vrk</u> | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 3,10 ^a | 68 ± 6,6 ^{ab} | 3,25 ^a | 96 ± 11,5 ^b | 3,20 ^a | 101 ± 11,3 ^{ab} |
| heinä-urea | 3,14 ^a | 74 ± 8,4 ^b | 3,23 ^a | 97 ± 12,5 ^b | 3,24 ^a | 106 ± 13,5 ^b |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 3,05 ^a | 72 ± 10,0 ^b | 3,19 ^a | 96 ± 14,1 ^b | 3,10 ^a | 103 ± 16,8 ^{ab} |
| heinä-urea | 3,05 ^a | 73 ± 6,9 ^b | 3,17 ^a | 97 ± 18,0 ^b | 3,09 ^a | 110 ± 16,9 ^b |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 3,11 ^a | 58 ± 13,2 ^a | 3,25 ^a | 82 ± 10,8 ^{ab} | 3,20 ^a | 87 ± 12,9 ^a |
| heinä-urea | 3,22 ^a | 60 ± 10,2 ^a | 3,29 ^a | 74 ± 9,5 ^a | 3,24 ^a | 87 ± 14,0 ^a |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 4 . a - c : P < 0,05

2.4. Lehmien tuotos 154 vrk:n aikana 1.-3. poikimisen jälkeen ryhmittäin

Lehmien tuotokset laskivat hitaasti lypsykausien keskivaiheilla, säilörehuryhmien tuotokset vielä hitaammin kuin heinäryhmien (kuva 1). Eniten laski sk-heinäryhmän tuotos. Ay- ja fr-ryhmien maitomäärät lähenivät toisiaan lypsykausien edetessä.

Lypsykauden ensimmäisellä puoliskolla, 154 vrk:n kuluessa poikimisesta, olivat keskimääräiset päivätuotokset parhaita 3. lypsy kautena vaihdellen ay- ja fr-ryhmillä 20,6 kg:sta 23,1 kg:aan ja sk-ryhmillä 17,4 kg:sta 17,7 kg:aan (taulukko 4). Paras ay-lehmä tuotti silloin 154 vrk:n aikana keskimäärin 27,0 kg, fr-lehmä 29,9 kg ja sk-lehmä 22,4 kg maitoa päivässä.

Neliprosenttisena keskimääräiset päivätuotokset olivat suurempia kuin tavallisena (taulukko 6). Ay- ja fr-ryhmien tasavertaisuus korostui neliprosenttisena maitona vielä entisestään (kuva 2).

Kokonaismaitomäärät olivat lypsykausien puoliväliin mennessä likimain kaksinkertaiset 70 vrk:n maitomääriin nähden niin tavallisena maitona kuin neliprosenttisenakin (taulukot 5 ja 7). Tämän 154 vrk:n eli 5 kk:n tuotoksen osuus koko lypsykauden maitomäärästä oli säilörehuruokinnalla 61,5 % ja heinäruokinnalla 63,5 %. Ensimmäisenä ja toisena lypsy kautena kyseinen tuotososuus oli yhtäläinen (61,3 % ja 61,2 %), mutta kolmantena vuonna suurempi (65,1 %). Rotujen väliset erot olivat tässä suhteessa pieniä, ay 62,3 %, fr 62,9 % ja sk 61,9 %.

Maidon rasvapitoisuus nousi voimakkaasti 10. tuotosviikon jälkeen (kuva 3). Ay-ryhmien keskimääräiset rasvapitoisuudet lypsykausien puoliväliin mennessä olivat hyvin samaa tasoa kaikkina lypsykausina vaihdellen 4,47 %:sta 4,66 %:iin (taulukko 8). Hyvin samaa tasoa olivat sk-ryhmien keskimääräiset rasvapitoisuudet, 4,32 - 4,68 %. Friisiläis-ryhmien rasvapitoisuudet olivat alhaisimmat, 4,03 - 4,41 %. Rasvatuotokset 154 vrk:n ajalta sen sijaan olivat ay- ja fr-ryhmillä hyvin samaa tasoa, suomenkarjalla 10 - 20 kg niitä pienempiä (taulukko 8).

Myös maidon valkuaispitoisuus kohosi 10. tuotosviikon jälkeen, mutta hitaammin kuin rasvapitoisuus (kuva 4). Ayrshire- ja sk-ryhmillä valkuaispitoisuus oli samaa tasoa, friisiläisillä niitä hieman, muttei merkittävästi alempi. Valkuaistuotokset olivat kaksinkertaisia 70 vrk:n valkuaisuotoksiin verrattuna.

2.5. Lehmien vuosituotokset 1.-3. lypsykausina ryhmittäin

2.5.1. Maitotuotos

Kaikkien koko lypsykauden tuottaneiden lehmien keskimääräinen maitotuotos oli ensikkovuonna 3 673 kg, toisena 4 745 kg ja kolmantena vuonna 4 925 kg. Ayrshire- ja friisiläisryhmien vuotuiset maitotuotokset olivat hyvin tasaver-
taisia vaihdellen 2. ja 3. lypsykaudella 5 000 kg:n molemmin puolin (taulukko 10). Korkein vuosituotos oli fr-heinäryhmällä 3. lypsykautena, 5 482 kg. Se nousi 2. lypsykauden tuotostasosta muita enemmän osittain siksi, että fr-heinäryhmästä sairauden vuoksi poistetuista 5:stä lehmästä oli 4 keskiarvoa heikom-
paa, kun muilla ryhmillä poistetut jakaantuivat varsin tasaisesti keskiarvoa parempiin ja huonompiin.

Eri ryhmien maitotuotosten kulku lypsykausien eri vaiheissa oli joka vuosi hyvin samanlainen, 2. ja 3. lypsykaudella piirroksat näyttävät miltei toisin-
noilta (kuva 1). Taso vain muuttui. Heikoin tuotos oli joka vuosi sk-heinäryh-
mällä. Sen maitomäärä erosi merkitsevästi muiden rotujen maitomääristä toisena
ja friisiläisten tuotoksista kolmantena lypsykautena (taulukko 10). Suomenkar-
jan säilörehuryhmän tuotoksetkin olivat selvästi alempia kuin muiden rotujen,
mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä suuren ryhmien sisäisen
hajonnan vuoksi.

Suuret tuotoserot ryhmien sisällä näkyvät hajontaa kuvaavista suurista
standardipoikkeamista (taulukko 10) ja kilomääräisinä liitteestä 1. Friisiläis-
ten suuri hajonta johtuu ilmeisesti osittain siitä, että suomalaiseen friisi-
läisaineistoon on sulautettu suomenkarjan geenistöä. Parhaat fr-lehmät tuotti-
vat jopa kaksi kertaa niin paljon kuin heikoimmat. Paras vuosituotos oli fr-
heinäryhmän lehmällä 3. lypsykaudella 8 204 kg (351 vrk:lta). Myös fr-säilö-
rehuryhmän lehmä pääsi, tosin pidentyneellä tuotoskaudella (396 vrk), 8 000
kg:n tuotostasoon (8 058 kg). Paras ay-lehmä tuotti säilörehuruokinnalla mai-
toa 6 758 kg (310 vrk) ja sk-lehmä 5 549 kg (299 vrk).

Kokeeseen kuului, että lehmiä ei karsittu heikon tuotannon vuoksi, joten
heikot yksilöt alensivat keskituotoksia koko kokeen ajan. Satunnaisotannan
ansiosta heikko- ja hyvätuottoisia yksilöitä oli kuitenkin joka ryhmässä hyvin
samassa suhteessa. Eniten oli tuotostasoltaan keskinkertaisia.

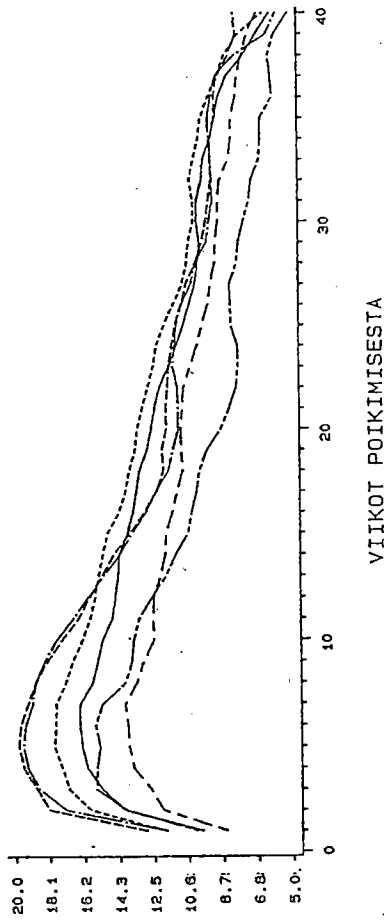
Taulukko 10. Täydet lypsykaudet tuottaneiden lehmien maitotuotos koko lypsykaudelta ja 305 vrk:lta kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 1984.

| | Lehmiä | Lypsykausi vrk | Maitoa kg/lehmä | | | |
|-----------------|--------|-------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| | | | lypsykausi | | 305 vrk | |
| | | | keskim. | s.d. | keskim. | vaihtelurajat |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 317 | 3 669 + | 672 ^a | 3 458 ^{bc} | (2 952 - 4 560) |
| heinä-urea | 20 | 309 | 3 790 + | 764 ^a | 3 600 ^{bc} | (2 725 - 4 500) |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 299 | 3 804 + | 952 ^a | 3 665 ^{bc} | (2 540 - 4 805) |
| heinä-urea | 20 | 313 | 3 831 + | 456 ^a | 3 707 ^c | (3 123 - 4 588) |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 335 | 3 381 + | 1 387 ^a | 3 056 ^{ab} | (2 212 - 4 492) |
| heinä-urea | 8 | 316 | 2 963 + | 680 ^a | 2 806 ^a | (1 779 - 3 368) |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 18 | 329 | 4 900 + | 810 ^b | 4 684 ^b | (3 762 - 6 740) |
| heinä-urea | 20 | 307 | 4 895 + | 685 ^b | 4 791 ^b | (3 530 - 5 913) |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 18 | 317 | 4 936 + | 1 345 ^b | 4 700 ^b | (3 322 - 6 858) |
| heinä-urea | 20 | 304 | 4 970 + | 1 209 ^b | 4 886 ^b | (2 737 - 6 795) |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 320 | 4 203 + | 532 ^{ab} | 4 054 ^{ab} | (3 369 - 4 961) |
| heinä-urea | 8 | 297 | 3 584 + | 785 ^a | 3 515 ^a | (2 406 - 4 317) |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 17 | 298 | 5 032 + | 566 ^{ab} | 4 985 ^{ab} | (4 035 - 6 073) |
| heinä-urea | 17 | 291 | 4 859 + | 749 ^{ab} | 4 859 ^{ab} | (3 379 - 5 971) |
| fr-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 15 | 294 | 5 088 + | 1 072 ^b | 5 051 ^b | (3 397 - 6 658) |
| heinä-urea | 15 | 300 | 5 482 + | 1 217 ^b | 5 404 ^b | (3 705 - 7 659) |
| sk-ryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 310 | 4 401 + | 803 ^{ab} | 4 311 ^{ab} | (3 442 - 5 549) |
| heinä-urea | 7 | 281 | 3 877 + | 798 ^a | 3 877 ^a | (2 873 - 4 880) |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin talukossa 4. a - c : P < 0,05

MAITOTUOTOS 1. TUOTOSVUONNA

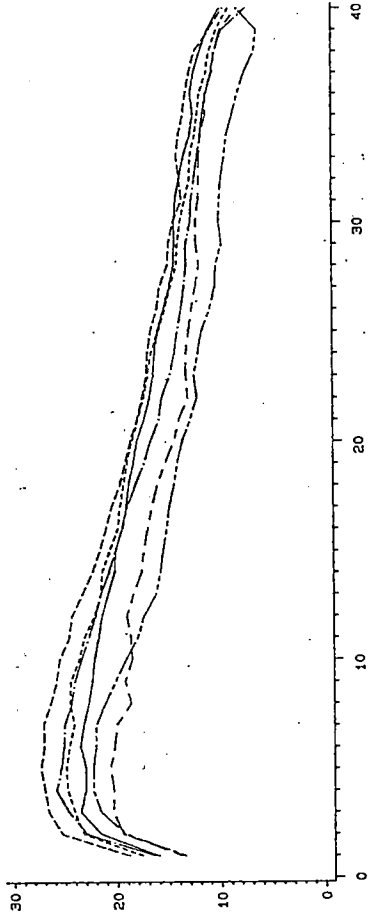
KG / LEHMA / VRK



VIIKOT POIKIMISESTA

MAITOTUOTOS 3. TUOTOSVUONNA

KG / LEHMA / VRK

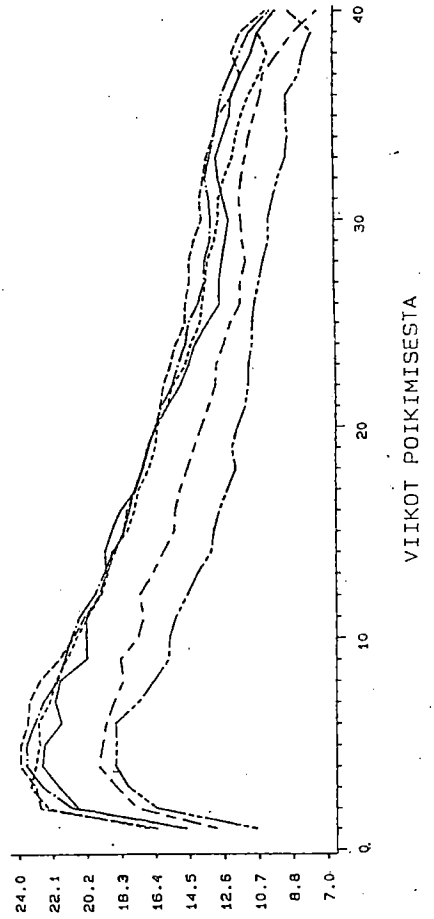


VIIKOT POIKIMISESTA

— AYSP ···· AYHR - - - - FRSP
 - · - · FRHR - - - - SKSP - - - - SKHR

MAITOTUOTOS 2. TUOTOSVUONNA

KG / LEHMA / VRK



VIIKOT POIKIMISESTA

Kuva 1. Lehmien maitotuotos 1., 2. ja 3. lypsy-
 kautena ryhmittäin

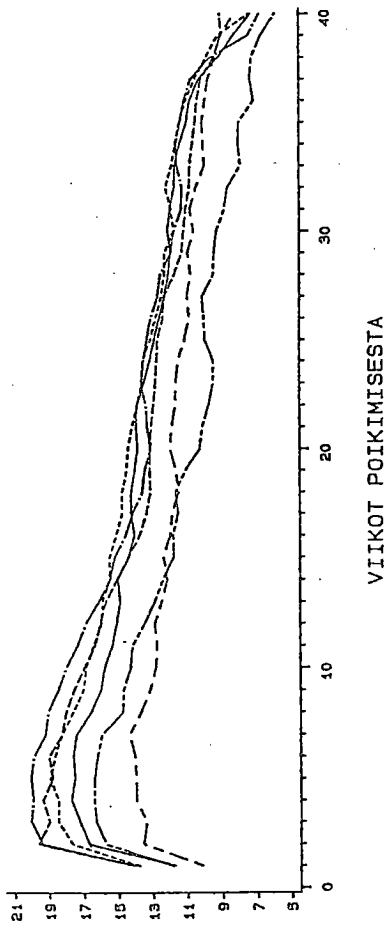
Taulukko 11. Täydet lypsykaudet tuottaneiden lehmien 4-prosenttinen maitotuotos koko lypsykaudelta ja 305 vrk:lta kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 1984.

| | 4-% maitoa kg / lehmä | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| | Typsykausi | | 305 vrk |
| | keskim. | s.d. | vaihtelurajat |
| <u>1. vuosi</u> | | | |
| ay-ryhmät | | | |
| säilörehu | 4 121 | + 699 ^a | 3 889 ^{bc} (3 285 - 4 802) |
| heinä-urea | 4 291 | + 840 ^a | 4 061 ^c (3 412 - 4 840) |
| fr-ryhmät | | | |
| säilörehu | 4 145 | + 1 035 ^a | 3 996 ^{bc} (2 888 - 5 363) |
| heinä-urea | 4 092 | + 498 ^a | 3 952 ^{bc} (3 348 - 5 002) |
| sk-ryhmät | | | |
| säilörehu | 3 750 | + 1 483 ^a | 3 387 ^{ab} (2 284 - 4 742) |
| heinä-urea | 3 370 | + 842 ^a | 3 182 ^a (2 112 - 4 153) |
| <u>2. vuosi</u> | | | |
| ay-ryhmät | | | |
| säilörehu | 5 419 | + 825 ^b | 5 179 ^b (4 199 - 7 103) |
| heinä-urea | 5 461 | + 592 ^b | 5 339 ^b (4 410 - 6 354) |
| fr-ryhmät | | | |
| säilörehu | 5 240 | + 1 339 ^{ab} | 4 985 ^{ab} (3 967 - 6 891) |
| heinä-urea | 5 227 | + 1 215 ^{ab} | 5 140 ^b (3 070 - 6 918) |
| sk-ryhmät | | | |
| säilörehu | 4 677 | + 665 ^{ab} | 4 500 ^{ab} (3 375 - 5 462) |
| heinä-urea | 4 047 | + 855 ^a | 3 955 ^a (2 691 - 4 675) |
| <u>3. vuosi</u> | | | |
| ay-ryhmät | | | |
| säilörehu | 5 637 | + 463 ^b | 5 583 ^b (4 883 - 6 167) |
| heinä-urea | 5 429 | + 664 ^{ab} | 5 428 ^{ab} (4 156 - 6 312) |
| fr-ryhmät | | | |
| säilörehu | 5 539 | + 1 078 ^b | 5 496 ^b (4 067 - 7 508) |
| heinä-urea | 5 692 | + 1 228 ^b | 5 607 ^b (3 794 - 7 764) |
| sk-ryhmät | | | |
| säilörehu | 4 997 | + 938 ^{ab} | 4 883 ^{ab} (3 948 - 6 350) |
| heinä-urea | 4 339 | + 828 ^a | 4 339 ^a (3 151 - 5 442) |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 4 . a - c : P < 0,05

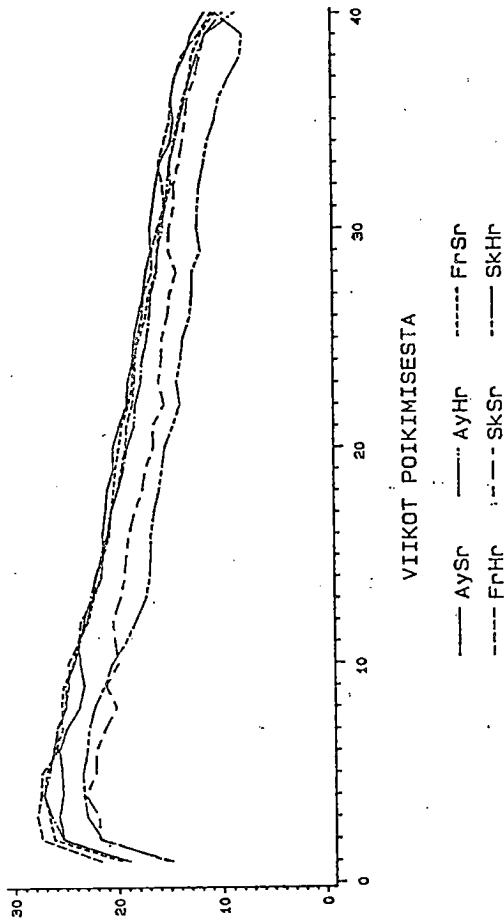
4 % MAITOTUOTOS 1. TUOTOSVUONNA

KG / LEHMA / VRK



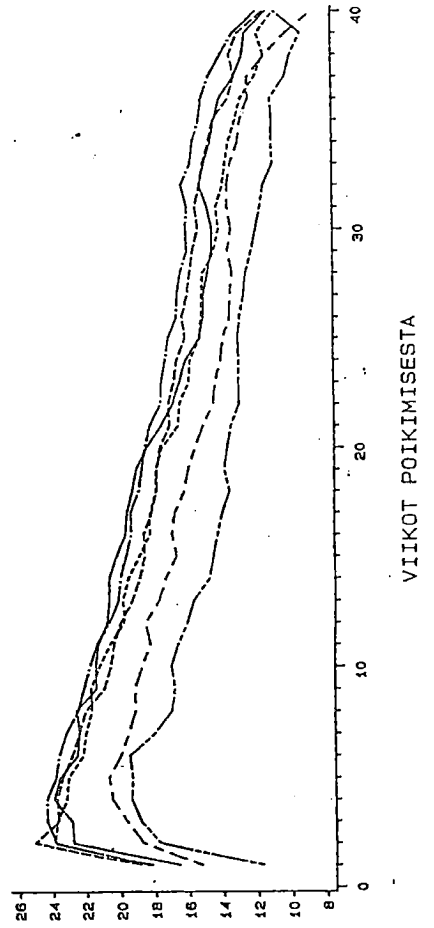
4 % MAITOTUOTOS 3. TUOTOSVUONNA

KG / LEHMA / VRK



4 % MAITOTUOTOS 2. TUOTOSVUONNA

KG / LEHMA / VRK



Kuva 2. Lehmien 4-prosenttinen maitotuotos 1., 2. ja 3. lypsykautena ryhmittäin

305 vrk:n maitomäärät olivat jonkin verran pienempiä kuin koko lypsykausien (taulukko 10). Kolmantena vuonna erot 305 vrk:n ja koko lypsykauden tuotosten välillä olivat pieniä, koska hyvän tiinehtymistuloksen johdosta lypsykausi oli useimmilla ryhmillä alle 305 vrk. Parhaat tuotokset 305 vrk:lta vaihtelivat 6 700 kg:n ja 7 600 kg:n välillä.

Kaikkien lehmien 4-prosenttinen maitomäärä oli ensikkovuonna keskimäärin 4 062 kg, toisena 5 167 kg ja kolmantena 5 404 kg. Neliprocenttinen maitomäärä oli keskimäärin 427 kg suurempi kuin tavallinen. Ero hieman kasvoi tuotostason vuosien mittaan noustessa.

Ayrshire- ja friisiläisryhmien yhdenvertaisuus korostui entisestään, kun tuotokset laskettiin 4-prosenttisena maitona (taulukko 11, kuva 2). Kolmantena vuonna näiden ryhmien lypsykäyrät olivat lähes yhteneväisiä koko lypsykauden ajan. Suomenkarjan vuosituotokset olivat 4-prosenttisenakin muiden rotujen tuotoksia alempia, joskin erot olivat tilastollisesti merkitseviä vain sk-heinäryhmän ja parhaiten ryhmien välillä 2. ja 3. lypsykaudella.

Parhaat 305 vrk:n tuotokset 4-prosenttisena maitona vaihtelivat ensikkovuonna 5 000 kg:n ja toisena vuonna 7 000 kg:n molemmin puolin. Kolmantena lypsykautena pääsivät parhaat fr-lehmät säilörehuruokinnalla yli 7 500 kg:n ja heinäruokinnalla yli 7 700 kg:n (taulukko 11).

2.5.2. Rasva

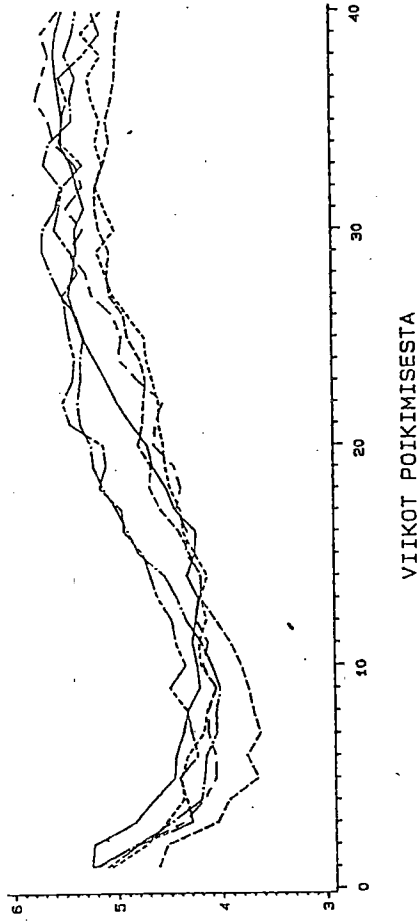
Maidon rasvapitoisuudet olivat lypsykauden jälkipuoliskolla joka vuosi korkeita (kuva 3). Erittäin korkeita, yli 5 %, ne olivat ay- ja sk-ryhmillä. Näin ollen koko lypsykausien rasvapitoisuudet olivat selvästi korkeampia kuin lypsykausien ensimmäisellä puoliskolla (taulukot 8 ja 12).

Kaikkien lypsykausien maidon keskirasvapitoisuus oli 4,64 %. Ayrshire- ja suomenkarjaryhmillä vuosittaiset keskirasvapitoisuudet olivat hyvin samaa tasoa (ay 4,71 - 4,88 % ja sk 4,73 - 4,92 %). Friisiläisryhmillä ne olivat alempia (4,25 - 4,60 %). Alhaisin rasvapitoisuus oli fr-heinäryhmällä. Se erosi muiden rotujen korkeimmista keskirasvapitoisuuksista merkitsevästi joka vuosi.

Joka ryhmässä oli alhaisen ja korkean rasvapitoisuuden omaavia yksilöitä. Äärimmäiset lehmien keskirasvapitoisuudet eri ryhmissä olivat seuraavat:

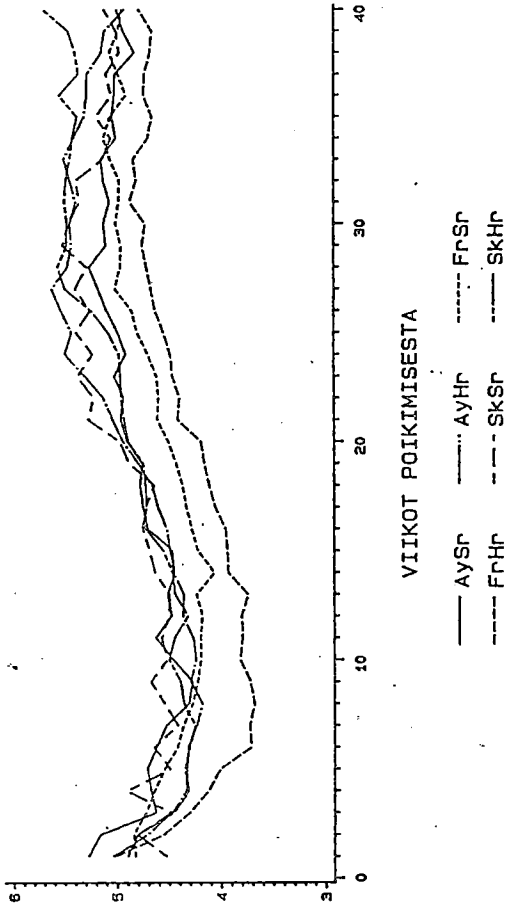
RASVA-% 1. TUOTOSVUONNA

RASVA-%



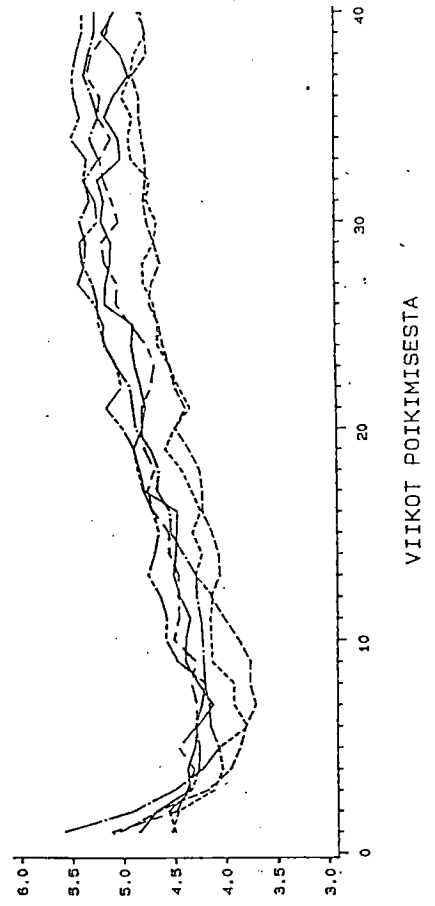
RASVA-% 3. TUOTOSVUONNA

RASVA-%



RASVA-% 2. TUOTOSVUONNA

RASVA-%



Kuva 3. Maidon rasvapitoisuus 1., 2. ja 3. lypsy-
kautena ryhmittäin

Taulukko 12. Täydet lypsykaudet tuottaneiden lehmien maidon rasvapitoisuus ja rasvatuotos koko lypsykaudelta ja 305 vrk:lta kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 1984.

| | lypsykausi | | 305 vrk | | |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| | rasva-% keskim. | rasva-kg keskim. s.d. | rasva-% keskim. | rasva-kg keskim. | vaihtelu |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,82 ± 0,41 ^{ab} | 177 ± 30 ^a | 4,83 ^{ab} | 167 ^{bc} | (138 - 198) |
| heinä-urea | 4,88 ± 0,54 ^b | 185 ± 38 ^a | 4,85 ^b | 175 ^c | (147 - 204) |
| fr-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,60 ± 0,39 ^{ab} | 175 ± 44 ^a | 4,60 ^{ab} | 169 ^{bc} | (123 - 232) |
| heinä-urea | 4,45 ± 0,32 ^a | 171 ± 22 ^a | 4,44 ^a | 165 ^{abc} | (133 - 211) |
| sk-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,73 ± 0,44 ^{ab} | 160 ± 62 ^a | 4,72 ^{ab} | 144 ^{ab} | (93 - 196) |
| heinä-urea | 4,92 ± 0,60 ^{ab} | 146 ± 39 ^a | 4,89 ^{ab} | 137 ^a | (93 - 187) |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,71 ± 0,42 ^{ab} | 231 ± 36 ^b | 4,71 ^{ab} | 220 ^b | (178 - 294) |
| heinä-urea | 4,77 ± 0,48 ^b | 234 ± 24 ^b | 4,76 ^b | 228 ^b | (200 - 278) |
| fr-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,41 ± 0,40 ^{ab} | 218 ± 54 ^{ab} | 4,40 ^{ab} | 207 ^{ab} | (160 - 285) |
| heinä-urea | 4,35 ± 0,29 ^a | 216 ± 49 ^{ab} | 4,35 ^a | 212 ^{ab} | (132 - 287) |
| sk-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,75 ± 0,43 ^{ab} | 200 ± 32 ^{ab} | 4,73 ^{ab} | 192 ^{ab} | (135 - 237) |
| heinä-urea | 4,86 ± 0,60 ^b | 174 ± 38 ^a | 4,84 ^{ab} | 170 ^a | (108 - 198) |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,80 ± 0,48 ^b | 242 ± 20 ^b | 4,80 ^b | 239 ^b | (207 - 279) |
| heinä-urea | 4,78 ± 0,40 ^b | 232 ± 26 ^{ab} | 4,78 ^b | 232 ^b | (187 - 270) |
| fr-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,59 ± 0,45 ^{ab} | 234 ± 45 ^{ab} | 4,59 ^{ab} | 232 ^{ab} | (181 - 323) |
| heinä-urea | 4,25 ± 0,30 ^a | 233 ± 50 ^{ab} | 4,25 ^a | 230 ^{ab} | (148 - 313) |
| sk-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 4,89 ± 0,43 ^b | 216 ± 43 ^{ab} | 4,89 ^b | 211 ^{ab} | (164 - 275) |
| heinä-urea | 4,79 ± 0,60 ^{ab} | 186 ± 36 ^a | 4,79 ^{ab} | 186 ^a | (126 - 233) |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 4 . a - c : P < 0,05

| | | | |
|-------|---------------|-------|---------------|
| ay-sr | 4,09 - 5,77 % | ay-hr | 3,81 - 6,09 % |
| fr-sr | 3,67 - 5,37 % | fr-hr | 3,76 - 5,07 % |
| sk-sr | 4,06 - 5,44 % | sk-hr | 4,01 - 5,74 % |

Yleensä alhaiset rasvapitoisuudet liittyivät runsaaseen maitomäärään. Oli kuitenkin myös vähätuottoisia yksilöitä, joilla oli heikko rasvapitoisuus. Ääritapaukset olivat tosin harvinaisia. Yleensä maidon rasvapitoisuus vaihteli 4,5 %:n molemmin puolin. Keskirasvapitoisuudet eivät juuri muuttuneet, kun ne laskettiin 305 vrk:n ajalta (taulukko 12).

Lehmät tuottivat kaikkien lypsykausien aikana rasvaa keskimäärin 205 kg. Ensikkovuonna keskimääräinen rasvatuotos oli 173 kg, toisena 218 kg ja kolmantena vuonna 229 kg.

Ayrshire-ryhmien rasvatuotokset olivat hieman korkeampia kuin friisiläisten (taulukko 12). Erot eivät kuitenkaan olleet merkitseviä. Suomenkarjan rasvatuotokset olivat alempia kuin muiden rotujen, mutta pienen eläinmäärän ja suuren hajonnan johdosta vain sk-heinäryhmän rasvatuotos erosi merkitsevästi parhaista ay-ryhmien rasvatuotoksista 2. ja 3. lypsykaudella.

305 vrk:n ajalta keskimääräinen rasvatuotos oli 199 kg. Kolmantena vuonna se ei juuri eronnut koko lypsykauden rasvatuotoksesta (taulukko 12). Säilörehu-
viljaruokinnalla olivat parhaat 305 vrk:n rasvatuotokset: fr 323 kg, ay 294 kg ja sk 275 kg. Heinä-vilja-urearuokinnalla ne olivat: fr 313 kg, ay 278 kg ja sk 233 kg.

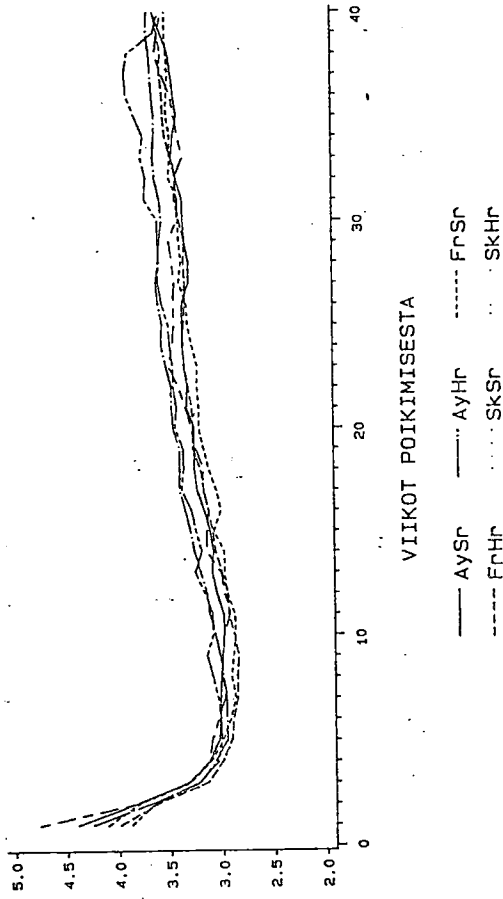
2.5.3. Valkuainen

Maidon valkuaispitoisuus kohosi lypsykausien jälkipuoliskolla, mutta huomattavasti hitaammin kuin rasvapitoisuus (kuva 4). Ensikkovuonna tapahtui 30. viikon kuluttua poikimisesta vähäistä pitoisuuksien alenemista. Ilmeisesti aleneminen johtui siitä, että silloin otettiin käyttöön energiaköyhimmät, kesän 1981 sateiden vuoksi eniten kärsineet karkearehut. Kaikkien ryhmien valkuaispitoisuuksien muuttuminen lypsykausien aikana oli hyvin samanlaista.

Lehmien kolmen lypsykauden maidon keskimääräinen valkuaispitoisuus oli 3,26 %. Ensikkovuonna se oli noin 0,1 %-yksikköä alempi kuin muina vuosina (taulukko 13).

VALKUAIS-% 3. TUOTOSVUONNA

VALKUAIS-%

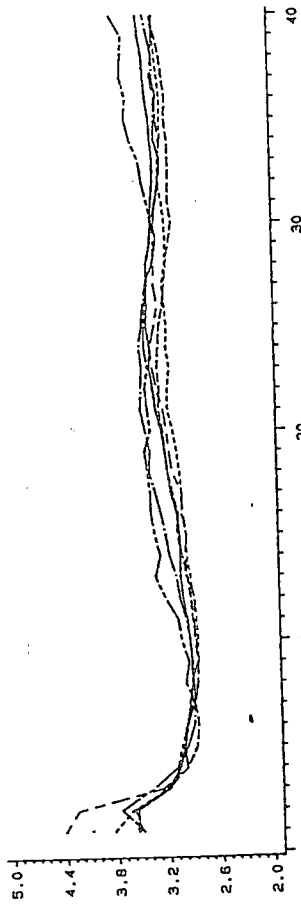


VIIKOT POIKIMISESTA

— AYSr - - - - AyHr ····· FrSr
- · - · FrHr - - - - SKHr

VALKUAIS-% 1. TUOTOSVUONNA

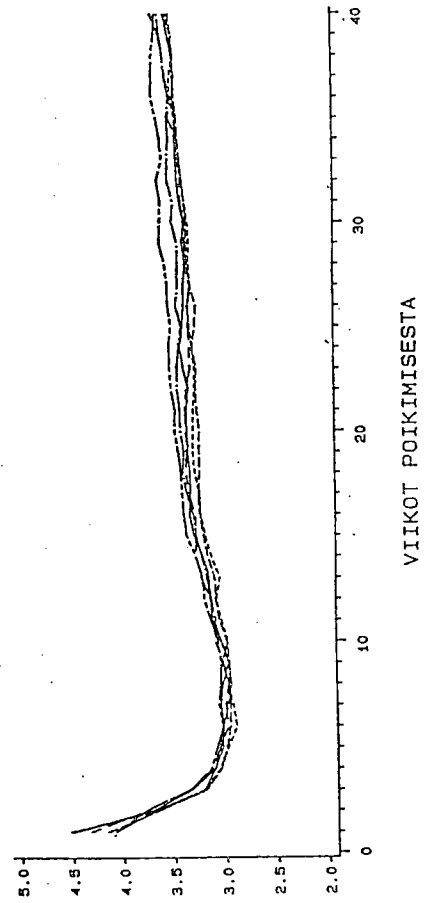
VALKUAIS-%



VIIKOT POIKIMISESTA

VALKUAIS-% 2. TUOTOSVUONNA

VALKUAIS-%



VIIKOT POIKIMISESTA

Kuva 4. Maidon valkuaispitoisuus 1., 2. ja 3. lypsy-
kautena ryhmittäin

Taulukko 13. Täydet lypsykaudet tuottaneiden lehmien maidon valkuaispitoisuus ja valkuaisuotos koko lypsykaudelta ja 305 vrk:lta kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 1984.

| | lypsykausi | | 305 vrk | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|-------------|
| | valkuais-% keskim. s.d. | valkuais-kg keskim. s.d. | valkuais-% keskim. | valkuais-kg keskim. | vaihtelu |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,21 + 0,17 ^a | 118 + 25 ^a | 3,19 ^a | 110 ^{ab} | (91 - 146) |
| heinä-urea | 3,23 + 0,23 ^a | 122 + 27 ^a | 3,20 ^a | 115 ^b | (91 - 140) |
| fr-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,10 + 0,24 ^a | 118 + 29 ^a | 3,09 ^a | 113 ^b | (86 - 147) |
| heinä-urea | 3,10 + 0,18 ^a | 119 + 14 ^a | 3,09 ^a | 114 ^b | (95 - 140) |
| sk-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,19 + 0,22 ^a | 108 + 43 ^a | 3,17 ^a | 97 ^{ab} | (69 - 134) |
| heinä-urea | 3,33 + 0,22 ^a | 99 + 22 ^a | 3,30 ^a | 93 ^a | (63 - 114) |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,33 + 0,17 ^a | 163 + 28 ^b | 3,32 ^a | 156 ^b | (131 - 221) |
| heinä-urea | 3,33 + 0,21 ^a | 163 + 20 ^b | 3,33 ^a | 159 ^b | (124 - 200) |
| fr-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,25 + 0,28 ^a | 161 + 37 ^b | 3,26 ^a | 153 ^b | (119 - 210) |
| heinä-urea | 3,25 + 0,17 ^a | 161 + 35 ^b | 3,24 ^a | 158 ^b | (99 - 209) |
| sk-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,34 + 0,21 ^a | 140 + 15 ^{ab} | 3,32 ^a | 135 ^{ab} | (118 - 156) |
| heinä-urea | 3,41 + 0,27 ^a | 122 + 23 ^a | 3,40 ^a | 119 ^a | (88 - 146) |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | |
| ay-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,28 + 0,18 ^a | 165 + 17 ^{ab} | 3,27 ^a | 163 ^{ab} | (137 - 188) |
| heinä-urea | 3,36 + 0,16 ^a | 163 + 24 ^{ab} | 3,36 ^a | 163 ^{ab} | (118 - 203) |
| fr-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,21 + 0,29 ^a | 163 + 29 ^{ab} | 3,21 ^a | 162 ^{ab} | (124 - 210) |
| heinä-urea | 3,22 + 0,17 ^a | 176 + 38 ^b | 3,21 ^a | 174 ^b | (120 - 238) |
| sk-ryhmät | | | | | |
| säilörehu | 3,31 + 0,19 ^a | 146 + 24 ^{ab} | 3,30 ^a | 142 ^{ab} | (115 - 181) |
| heinä-urea | 3,36 + 0,30 ^a | 130 + 23 ^a | 3,36 ^a | 130 ^a | (100 - 167) |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 4 . a - b : P < 0,05

Friisiläis-ryhmien maidon valkuaispitoisuus oli alempi kuin muiden rotujen, mutta ero ei ollut minään vuonna merkitsevä. Eri rehuilla tuotetun maidon valkuaispitoisuuksissa ei juuri ollut eroja.

Yksilölliset valkuaispitoisuuserot ryhmien sisällä olivat joka vuosi ja molemmilla ruokintatavoilla hyvin samaa tasoa. Äärimmäiset keskivalkuaispitoisuudet olivat: ay 2,80 - 3,70 %, fr 2,73 - 3,90 % ja sk 2,97 - 3,92 %. 305 vrk:n ja koko lypsykausien valkuaispitoisuuksissa erot olivat hyvin pieniä (taulukko 13).

Lehmät tuottivat valkuaista keskimäärin 144 kg vuodessa. Ensikkovuonna keskimääräinen valkuaisuotos oli 117 kg, toisena 157 kg ja kolmantena vuonna 161 kg. Erot ay- ja fr-ryhmien välillä olivat hyvin pieniä muulloin paitsi kolmantena vuonna oli fr-heinäryhmän valkuaisuotos niitä selvästi joskaan ei merkitsevästi suurempi (taulukko 13). Suomenkarjan valkuaisuotos oli säilörehuruokinnalla noin 10 - 20 kg pienempi kuin muiden rotujen. Heinäruokinnalla ero oli jopa yli 40 kg.

305 vrk:n valkuaisuotos oli jonkin verran pienempi kuin koko lypsykausien (taulukko 13). Keskimääräinen valkuaisuotos 305 vrk:lta oli 139 kg. Parhaat lehmät tuottivat valkuaista 305 vrk:n aikana säilörehu-viljaruokinnalla: ay 221 kg, fr 210 kg ja sk 181 kg. Heinä-vilja-urearuokinnalla parhaat valkuaisuotokset olivat: ay 203 kg, fr 238 kg ja sk 167 kg.

2.6. Lehmien tuotokset roduittain ja ruokintaryhmittäin

Tulokset käsiteltiin myös roduittain ja ruokintaryhmittäin faktoriaalisen koekaavion (2x3) mukaisesti. Rotujen väliset erot tulivat selvemmin esille, kun ruokintaryhmät yhdistettiin. Samoin selkiytyivät ruokintaryhmien väliset erot, kun rodut yhdistettiin. Tulokset analysoitiin monisuuntaisella varianssi-analyysillä ja niissä todettiin, että rotujen ja ruokintamuotojen välillä ei tuotanto-ominaisuuksissa ollut tilastollisesti merkitseviä yhdysvaikutuksia.

2.6.1. Rotuvertailu 1.-3. lypsykausina

Maitotuotos oli friisiläisillä kaikissa tuotosvaiheissa hieman suurempi kuin ayrshirellä (taulukot 14 ja 15). Erot olivat suurempia tuotoskausien alussa kuin koko lypsykausina. Ensikkovuonna friisiläiset tuottivat keskimäärin 87 kg, toisena 57 kg ja kolmantena lypsy kautena 339 kg enemmän maitoa kuin ayrshiret. Keskimääräisiksi päivätuotoksiksi laskettuna vastaavat erot olivat 0,6 kg, 0,5 kg ja 1,0 kg. Kolmannen vuoden suurempi ero johtui osittain siitä, että fr-heinäryhmän lehmistä oli jouduttu sairauden vuoksi poistamaan useampia keskitasoa heikompia yksilöitä kuin ay-ryhmistä. Ayrshiren ja friisiläisten erot olivat kuitenkin joka tuotosvaiheessa siksi pieniä, että ne eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Suomenkarjan maitomäärät olivat merkitsevästi pienempiä kuin muiden rotujen joka vuosi ja kaikissa tuotosvaiheissa. Ayrshiren vuosituotokset olivat niitä suurempia 558 - 1 004 kg ja friisiläisten 642 - 1 129 kg (taulukko 14).

4-prosenttiset maitotuotokset olivat ayrshirellä ja friisiläisillä hämmästyttävän tasavertaisia kaikissa tuotosvaiheissa (taulukot 15 ja 16). Lypsykausien tuotokset keskimääräiseksi päivätuotokseksi laskettuna erosivat vain 0,1 - 0,3 kg/vrk ja paremmuuskin vaihtui. Ayrshiren ja friisiläisten 4-prosenttinen maitomäärä 305 vrk:lta oli ensikkovuonna yhtä suuri (3 975 ja 3 974 kg), toisena vuonna jonkin verran suurempi ayrshirellä (5 263 ja 5 066 kg) ja kolmantena vuonna friisiläisillä (5 506 ja 5 551 kg). Suomenkarjan 4-prosenttinen maitotuotos oli muita merkitsevästi pienempi. Ensikkovuonna ero oli 690 kg, muina vuosina 838 - 1 035 kg.

Tuotosten nousu oli 1. ja 2. lypsykauden välillä suuri. Ayrshirellä 305 vrk:n 4-prosenttinen maitomäärä kohosi silloin 32,4 %, friisiläisillä 27,5 % ja suomenkarjalla 28,7 %. Sensijaan nousu 2. ja 3. lypsykauden välillä oli varsin pieni (ay 4,6 %, fr 9,6 % ja sk 9,5 %), mutta kohotti kuitenkin maitomääriä niin, että ero 1. ja 3. lypsykauden tuotoksissa oli likimain 40 % (ay 38,5 %, fr 39,7 % ja sk 40,9 %).

Maidon rasvapitoisuus oli ayrshire- ja suomenkarjalehmillä samaa tasoa kaikissa tuotosvaiheissa (taulukko 17). Pitoisuuserot olivat vain prosenttiyksiköiden sadasosia. Friisiläisillä maidon rasvapitoisuus oli useimmiten merkitsevästi alempi kuin muilla roduilla, ero muihin oli koko lypsykausien maidossa 0,3 - 0,4 %-yksikköä.

Taulukko 14. Lehmien maitotuotos roduittain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotosvuotena, 1981 - 1984.

| | Maitoa kg /lehmä | | | |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | 70 vrk keskim. s.d. | 154 vrk keskim. s.d. | 305 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 1 159 + 174 ^e | 2 275 + 285 ^e | 3 529 + 436 ^e | 3 730 + 713 ^e |
| fr-ryhmät | 1 221 + 176 ^e | 2 381 + 326 ^e | 3 686 + 518 ^e | 3 817 + 737 ^e |
| sk-ryhmät | 947 + 214 ^d | 1 863 + 405 ^d | 2 931 + 675 ^d | 3 172 + 1 077 ^d |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 1 074 + 195 ^d | 2 206 + 380 ^a | 3 477 + 576 ^a | 3 677 + 926 ^a |
| heinä-urea | 1 225 + 185 ^e | 2 295 + 354 ^a | 3 512 + 577 ^a | 3 669 + 701 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 1 484 + 203 ^e | 2 982 + 417 ^e | 4 740 + 706 ^e | 4 896 + 737 ^e |
| fr-ryhmät | 1 549 + 275 ^e | 3 033 + 586 ^e | 4 798 + 1 064 ^e | 4 953 + 1 258 ^e |
| sk-ryhmät | 1 213 + 195 ^d | 2 393 + 443 ^d | 3 785 + 724 ^d | 3 892 + 723 ^d |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 1 458 + 229 ^a | 2 903 + 493 ^a | 4 576 + 862 ^a | 4 786 + 1 049 ^a |
| heinä-urea | 1 473 + 291 ^a | 2 901 + 598 ^a | 4 618 + 1 022 ^a | 4 707 + 1 063 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 1 602 + 191 ^e | 3 216 + 409 ^e | 4 922 + 657 ^e | 4 946 + 659 ^e |
| fr-ryhmät | 1 713 + 304 ^e | 3 443 + 643 ^e | 5 227 + 1 080 ^e | 5 285 + 1 145 ^e |
| sk-ryhmät | 1 378 + 215 ^d | 2 703 + 467 ^d | 4 108 + 780 ^d | 4 156 + 818 ^d |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 1 540 + 251 ^a | 3 141 + 550 ^a | 4 875 + 842 ^a | 4 927 + 855 ^a |
| heinä-urea | 1 668 + 270 ^b | 3 270 + 605 ^a | 4 892 + 1 045 ^a | 4 922 + 1 100 ^a |

Rotujen ja ruokintamuotojen tuotoserojen sekä niiden yhdysvaikutuksen merkittävyys tutkittiin monisuuntaisella varianssianalyysillä. Parivertailu tehtiin TUKEY:n testillä. Niiden rotujen tai ruokintaryhmien arvojen välillä on merkitsevä ero, joilla vuosittaisella pystyrivillä on eri yläkirjain. a - b : P < 0,05
d - e : P < 0,01

Taulukko 15. Lehmien keskimääräiset päivätuotokset 70 vrk:n ja 154 vrk:n aikana roduittain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotosvuotena, 1981 - 1984.

| | Maitoa kg / lehmä / vrk | | | 4 % maitoa kg / lehmä /vrk | | |
|-----------------|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
| | 70 vrk | 154 vrk | lypsy- kausi | 70 vrk | 154 vrk | lypsy- kausi |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | |
| Rodut | | | | | | |
| ay-ryhmät | 16,6 ^e | 14,8 ^e | 11,9 ^e | 17,6 ^e | 15,9 ^e | 13,4 ^b |
| fr-ryhmät | 17,4 ^e | 15,5 ^e | 12,5 ^e | 17,8 ^e | 16,1 ^e | 13,5 ^b |
| sk-ryhmät | 13,5 ^d | 12,1 ^d | 9,7 ^d | 14,3 ^d | 13,0 ^d | 10,9 ^a |
| Ruokintaryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 15,3 ^e | 14,3 ^a | 11,7 ^a | 16,4 ^e | 15,2 ^a | 13,0 ^a |
| heinä-urea | 17,5 ^d | 14,9 ^a | 11,8 ^a | 17,9 ^d | 15,8 ^a | 13,0 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | |
| Rodut | | | | | | |
| ay-ryhmät | 21,2 ^e | 19,4 ^e | 15,4 ^e | 22,4 ^e | 20,8 ^e | 17,1 ^e |
| fr-ryhmät | 22,1 ^e | 19,7 ^e | 15,9 ^e | 22,4 ^e | 20,2 ^e | 16,8 ^e |
| sk-ryhmät | 17,3 ^d | 15,5 ^d | 12,6 ^d | 18,3 ^d | 16,8 ^d | 14,1 ^d |
| Ruokintaryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 20,8 ^a | 18,9 ^a | 14,8 ^a | 21,7 ^a | 19,9 ^a | 16,1 ^a |
| heinä-urea | 21,0 ^a | 18,8 ^a | 15,5 ^a | 21,7 ^a | 19,8 ^a | 16,9 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | |
| Rodut | | | | | | |
| ay-ryhmät | 22,9 ^e | 20,9 ^e | 16,8 ^e | 24,7 ^e | 22,7 ^e | 18,8 ^e |
| fr-ryhmät | 24,5 ^e | 22,4 ^e | 17,8 ^e | 25,4 ^e | 23,1 ^e | 18,9 ^e |
| sk-ryhmät | 19,7 ^d | 17,6 ^d | 14,0 ^d | 21,3 ^d | 19,2 ^d | 15,8 ^d |
| Ruokintaryhmät | | | | | | |
| säilörehu | 22,0 ^a | 20,4 ^a | 16,5 ^a | 23,9 ^a | 22,1 ^a | 18,3 ^a |
| heinä-urea | 23,8 ^b | 21,2 ^a | 16,8 ^a | 24,8 ^a | 22,2 ^a | 18,2 ^a |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 14 . a - b : P < 0,05,
d - e : P < 0,01

Taulukko 16. Lehmien 4-prosenttinen maitotuotos roduittain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 1984.

| | 4-prosenttista maitoa kg / lehmä | | | |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | 70 vrk | 154 vrk | 305 vrk | lypsykausi |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 1 232 ± 152 ^e | 2 454 ± 253 ^e | 3 975 ± 408 ^e | 4 206 ± 768 ^b |
| fr-ryhmät | 1 246 ± 173 ^e | 2 472 ± 338 ^e | 3 974 ± 556 ^e | 4 118 ± 802 ^b |
| sk-ryhmät | 1 000 ± 227 ^d | 1 999 ± 420 ^d | 3 285 ± 742 ^d | 3 560 ± 1 181 ^a |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 1 146 ± 210 ^d | 2 346 ± 406 ^a | 3 850 ± 622 ^a | 4 069 ± 990 ^a |
| heinä-urea | 1 253 ± 164 ^e | 2 426 ± 311 ^a | 3 869 ± 564 ^a | 4 054 ± 771 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 1 568 ± 182 ^e | 3 199 ± 373 ^e | 5 263 ± 634 ^e | 5 440 ± 702 ^e |
| fr-ryhmät | 1 567 ± 272 ^e | 3 111 ± 568 ^e | 5 066 ± 1 057 ^e | 5 233 ± 1 258 ^e |
| sk-ryhmät | 1 284 ± 228 ^d | 2 588 ± 470 ^d | 4 228 ± 786 ^d | 4 362 ± 808 ^d |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 1 517 ± 229 ^a | 3 070 ± 479 ^a | 4 976 ± 844 ^a | 5 210 ± 1 059 ^a |
| heinä-urea | 1 522 ± 276 ^a | 3 045 ± 565 ^a | 5 025 ± 1 002 ^a | 5 128 ± 1 047 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 1 728 ± 169 ^e | 3 496 ± 346 ^e | 5 506 ± 565 ^e | 5 533 ± 574 ^e |
| fr-ryhmät | 1 777 ± 300 ^e | 3 552 ± 604 ^e | 5 551 ± 1 065 ^e | 5 615 ± 1 138 ^e |
| sk-ryhmät | 1 488 ± 215 ^d | 2 952 ± 468 ^d | 4 629 ± 351 ^d | 4 690 ± 922 ^d |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 1 670 ± 261 ^a | 3 408 ± 530 ^a | 5 410 ± 816 ^a | 5 472 ± 850 ^a |
| heinä-urea | 1 737 ± 244 ^a | 3 421 ± 529 ^a | 5 302 ± 989 ^a | 5 334 ± 1 042 ^a |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 14 . a - b : P < 0,05

d - e : P < 0,05

Taulukko 17 . Maidon rasva- ja valkuaispitoisuus roduittain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 1984.

| | rasva-% | | | | valkuais-% | | | |
|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 70 vrk | 154 vrk | 305 vrk | lypsy- kausi | 70 vrk | 154 vrk | 305 vrk | lypsy- kausi |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | | | |
| Rodut | | | | | | | | |
| ay-ryhmät | 4,42 ^{be} | 4,52 ^b | 4,84 ^b | 4,85 ^b | 3,08 ^a | 3,12 ^{ab} | 3,19 ^{ab} | 3,22 ^{ab} |
| fr-ryhmät | 4,14 ^{ad} | 4,25 ^a | 4,52 ^a | 4,53 ^a | 3,07 ^a | 3,05 ^a | 3,09 ^a | 3,10 ^a |
| sk-ryhmät | 4,37 ^b | 4,49 ^{ab} | 4,80 ^b | 4,82 ^{ab} | 3,18 ^a | 3,17 ^b | 3,23 ^b | 3,26 ^b |
| Ruokinta | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,44 ^b | 4,42 ^a | 4,72 ^a | 4,71 ^a | 3,11 ^a | 3,08 ^a | 3,14 ^a | 3,16 ^a |
| heinä-urea | 4,15 ^a | 4,38 ^a | 4,68 ^a | 4,70 ^a | 3,07 ^a | 3,11 ^a | 3,16 ^a | 3,19 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | | | |
| Rodut | | | | | | | | |
| ay-ryhmät | 4,38 ^e | 4,49 ^b | 4,74 ^e | 4,74 ^e | 3,20 ^b | 3,24 ^a | 3,32 ^a | 3,33 ^a |
| fr-ryhmät | 4,08 ^d | 4,17 ^{ad} | 4,37 ^d | 4,38 ^d | 3,16 ^a | 3,18 ^a | 3,25 ^a | 3,25 ^a |
| sk-ryhmät | 4,39 ^e | 4,54 ^{be} | 4,78 ^e | 4,80 ^e | 3,23 ^b | 3,27 ^a | 3,36 ^a | 3,37 ^a |
| Ruokinta | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,27 ^a | 4,38 ^a | 4,58 ^a | 4,59 ^a | 3,20 ^a | 3,23 ^a | 3,29 ^a | 3,30 ^a |
| heinä-urea | 4,22 ^a | 4,33 ^a | 4,59 ^a | 4,60 ^a | 3,17 ^a | 3,21 ^a | 3,30 ^a | 3,31 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | | | |
| Rodut | | | | | | | | |
| ay-ryhmät | 4,52 ^a | 4,58 ^e | 4,79 ^e | 4,79 ^e | 3,22 ^a | 3,22 ^a | 3,32 ^a | 3,32 ^a |
| fr-ryhmät | 4,25 ^a | 4,21 ^d | 4,41 ^d | 4,42 ^d | 3,11 ^a | 3,10 ^a | 3,21 ^a | 3,20 ^a |
| sk-ryhmät | 4,53 ^a | 4,61 ^e | 4,85 ^e | 4,86 ^e | 3,23 ^a | 3,22 ^a | 3,33 ^a | 3,34 ^a |
| Ruokinta | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,57 ^b | 4,57 ^b | 4,73 ^a | 4,74 ^a | 3,21 ^a | 3,16 ^a | 3,25 ^a | 3,26 ^a |
| heinä-urea | 4,28 ^a | 4,31 ^a | 4,56 ^a | 4,56 ^a | 3,15 ^a | 3,18 ^a | 3,30 ^a | 3,30 ^a |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 14 . a - b : P < 0,05
d - e : P < 0,01

Maidon valkuaispitoisuus oli suomenkarjalla korkein, mutta ero ayrshireen oli vain prosenttiyksikköjen sadasosia. Friisiläisten maidon valkuaispitoisuus oli varsinkin koko lypsykausalta laskettuna noin 0,1 %-yksikköä muita alempi, mutta harvoissa tapauksissa ero oli tilastollisesti merkitsevä (taulukko 17).

Rasvatuotokset olivat ayrshirellä ja friisiläisillä varsinkin lypsykausien alussa hyvin tasavertaisia (taulukko 18). Friisiläisten suurempi maitotuotos korvasi alemman rasvapitoisuuden. Koko lypsykausina ayrshiren rasvatuotos oli hieman, mutta ei merkitsevästi suurempi kuin friisiläisten. Suomenkarjan rasvatuotos oli merkitsevästi pienempi kuin muiden rotujen. Suurimmillaan rasvatuotokset olivat 3. lypsykaudella, jolloin ayrshirellä oli rasvaa keskimäärin 237 kg, friisiläisillä 233 kg ja suomenkarjalla 202 kg.

Valkuaistuotokset olivat ayrshirellä ja friisiläisillä miltei yhtä suuria. Erot niiden keskimääräisissä valkuaisuotoksissa olivat eri tuotosvaiheissa vain 1 - 2 kg, vain 3. lypsykauden loppupuolella ero kasvoi 5 - 6 kg:ksi (taulukko 19). Suomenkarjan valkuaisuotokset olivat niitä merkitsevästi pienempiä. Ero suomenkarjan ja muiden rotujen valkuaisuotosten välillä oli ensikkovuonna 15 - 17 kg, myöhemmin 25 - 32 kg. Parhaat valkuaisuotokset olivat 3. lypsykaudella, ay:llä keskimäärin 164 kg, friisiläisillä 170 kg ja suomenkarjalla 139 kg.

2.6.2. Eri ruokinnoilla saatujen tuotosten vertailu 1.-3. lypsykausina

Eri ruokintaryhmien maitotuotokset kehittyivät joka vuosi samalla tavoin. Tuotoskausien alussa heinä-vilja-urearuokinnalla saatiin enemmän maitoa kuin säilörehu-vilja-ruokinnalla, mutta erot tasoittuivat pitkin lypsykautta (taulukko 14). Lypsykausien keskituotokset olivat eri ruokintaryhmillä miltei yhtä suuria (1.v. 3 677/3 669 kg, 2.v. 4 786/4 707 kg ja 3.v. 4 927/4 922 kg). Keskimääräinen päivätuotos oli säilörehuruokinnalla varsinkin 2. lypsykaudella jonkin verran (0,7 kg/vrk), joskaan ei merkitsevästi pienempi kuin heinäruokinnalla, koska säilörehuryhmillä oli heikomman tiinehtymisen vuoksi enemmän tuotantopäiviä (taulukko 15). Neliprocenttisena maitona tuotoserot pienenevät jo lypsykausien alussa (taulukot 15 ja 16).

Tuotosten nousu 1. ja 2. lypsykauden välillä oli molemmilla ruokinnoilla hyvin samansuuruinen. Esimerkiksi 305 vrk:n 4-prosenttinen maitomäärä kohosi tällä välin säilörehuruokinnalla 29,2 % ja heinäruokinnalla 29,9 %. Nousu 2. ja

Taulukko 18. Lehmien rasvatuotos roduttain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotosvuotena, 1981- 1984.

| | Rasvatuotos kg / lehmä | | | |
|-----------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | 70 vrk | 154 vrk | 305 vrk | lypsykausi |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 51 ± 6 ^e | 103 ± 11 ^e | 171 ± 18 ^e | 181 ± 34 ^b |
| fr-ryhmät | 51 ± 7 ^e | 101 ± 15 ^e | 167 ± 24 ^e | 173 ± 35 ^{ab} |
| sk-ryhmät | 41 ± 10 ^d | 84 ± 18 ^d | 141 ± 33 ^d | 153 ± 51 ^a |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 48 ± 9 ^a | 98 ± 18 ^a | 164 ± 27 ^a | 173 ± 42 ^a |
| heinä-urea | 51 ± 7 ^b | 101 ± 13 ^a | 164 ± 24 ^a | 172 ± 34 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 65 ± 8 ^e | 134 ± 15 ^e | 224 ± 26 ^e | 232 ± 30 ^e |
| fr-ryhmät | 63 ± 11 ^e | 127 ± 23 ^e | 210 ± 43 ^e | 217 ± 51 ^e |
| sk-ryhmät | 53 ± 11 ^d | 109 ± 21 ^d | 181 ± 35 ^d | 187 ± 36 ^d |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 62 ± 10 ^a | 127 ± 20 ^a | 210 ± 35 ^a | 220 ± 44 ^a |
| heinä-urea | 62 ± 11 ^a | 126 ± 23 ^a | 212 ± 41 ^a | 216 ± 43 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 72 ± 8 ^e | 147 ± 15 ^e | 236 ± 23 ^e | 237 ± 23 ^{be} |
| fr-ryhmät | 73 ± 13 ^e | 145 ± 24 ^e | 231 ± 44 ^e | 233 ± 47 ^b |
| sk-ryhmät | 62 ± 9 ^d | 125 ± 20 ^d | 199 ± 37 ^d | 202 ± 41 ^{ad} |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 70 ± 11 ^a | 143 ± 22 ^a | 231 ± 34 ^a | 233 ± 36 ^a |
| heinä-urea | 71 ± 10 ^a | 141 ± 21 ^a | 223 ± 40 ^a | 224 ± 42 ^a |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 14. a - b : P < 0,05
d - e : P < 0,01

Taulukko 19. Lehmien valkuaistuotos roduittain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotosvuonna, 1981 - 1984.

| | Valkuaistuotos kg / lehmä | | | |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | 70 vrk | 154 vrk | 305 vrk | lypsykausi |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 36 ± 5 ^e | 71 ± 8 ^e | 113 ± 14 ^e | 120 ± 25 ^b |
| fr-ryhmät | 37 ± 5 ^e | 73 ± 8 ^e | 114 ± 14 ^e | 118 ± 23 ^{ab} |
| sk-ryhmät | 30 ± 7 ^d | 59 ± 11 ^d | 95 ± 19 ^d | 103 ± 33 ^a |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 33 ± 5 ^a | 68 ± 10 ^a | 109 ± 17 ^a | 116 ± 30 ^a |
| heinä-urea | 38 ± 5 ^b | 71 ± 9 ^b | 111 ± 16 ^a | 117 ± 22 ^a |
| <u>2.vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 48 ± 6 ^e | 97 ± 12 ^e | 158 ± 21 ^e | 163 ± 24 ^e |
| fr-ryhmät | 49 ± 8 ^e | 96 ± 16 ^e | 156 ± 30 ^e | 161 ± 35 ^e |
| sk-ryhmät | 39 ± 5 ^d | 78 ± 11 ^d | 127 ± 19 ^d | 131 ± 21 ^d |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 47 ± 7 ^a | 94 ± 13 ^a | 151 ± 24 ^a | 158 ± 31 ^a |
| heinä-urea | 47 ± 8 ^a | 93 ± 17 ^a | 152 ± 30 ^a | 156 ± 31 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| Rodut | | | | |
| ay-ryhmät | 52 ± 6 ^e | 104 ± 12 ^e | 163 ± 21 ^e | 164 ± 21 ^e |
| fr-ryhmät | 53 ± 8 ^e | 107 ± 17 ^e | 168 ± 31 ^e | 170 ± 34 ^e |
| sk-ryhmät | 45 ± 6 ^d | 87 ± 13 ^d | 137 ± 23 ^d | 139 ± 24 ^d |
| Ruokinta | | | | |
| säilörehu | 49 ± 7 ^a | 99 ± 15 ^a | 158 ± 23 ^a | 160 ± 24 ^a |
| heinä-urea | 52 ± 7 ^b | 104 ± 17 ^a | 161 ± 32 ^a | 162 ± 34 ^a |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 14. a - b : P < 0,05
d - e : P < 0,01

3. lypsykauden välillä jatkui säilörehuruokinnalla hieman suurempana kuin heinäruokinnalla (8,7 % ja 5,5 %), joten tuotosero 1. ja 3. lypsykauden välillä oli säilörehuryhmillä keskimäärin 40,5 % ja heinäryhmillä 37,0 %.

Maidon rasva- ja valkuaispitoisuudet olivat lypsykausien alussa heinä-viljarearuokinnalla alempia kuin säilörehu-viljaruokinnalla. Ilmeisesti ero johtui heinäruokinnalla silloin saadusta suuremmasta maitomäärästä. Pitoisuuserot pienenivät sitä mukaa kuin maitomäärät lypsykausien edetessä tasaantuivat (taulukko 17). Pitoisuudet olivat koko lypsykausien ajalta molemmilla ruokinnoilla 1. ja 2. vuonna käytännöllisesti katsoen yhtä suuria, eivätkä erot 3. vuonnakaan olleet merkitseviä.

Rasvatuotokset erosivat eri ruokintatavoilla lypsykausien eri tuotantovaiheissa vain 0 - 3 kg (taulukko 18). Vasta 3. lypsykauden keskimääräiset rasvatuotokset erosivat selvemmin. Silloin saatiin säilörehuruokinnalla rasvaa keskimäärin 233 kg ja heinäruokinnalla 224 kg vuodessa. Keskimääräiset valkuais- tuotokset erosivat 1. ja 3. lypsykauden alussa 3 - 5 kg. Määrät olivat suurempia heinä- kuin säilörehuruokinnalla (taulukko 19). Erot seurasivat silloisia maitomääriä. Vuosituotostasolla valkuais- tuotoksissa oli vain 1 - 2 kg:n eroja.

2.7. Kolmen lypsykauden keskimääräiset tuotantotulokset

2.7.1. Maitotuotos

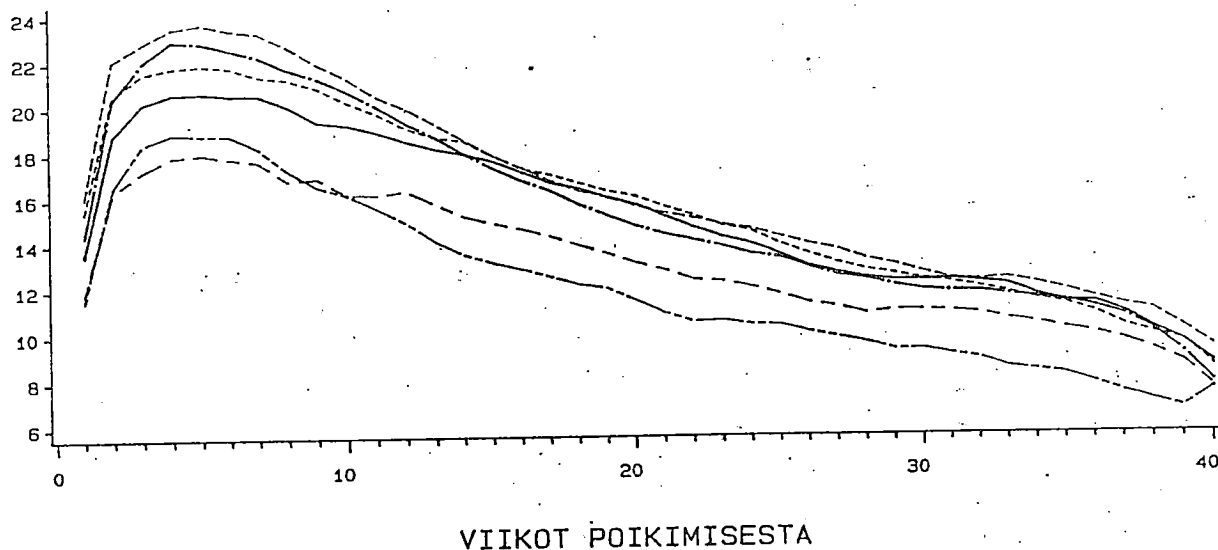
Tuotantotuloksia on tähän asti tarkasteltu vuosittain. Kokonaisuuden selvittämiseksi on syytä esittää myös kaikkien kolmen lypsykauden keskimääräiset tulokset.

Kaikkien lehmien kolmen ensimmäisen lypsykauden keskituotos oli 4 413 kg ja 305 vrk:n tuotos 4 286 kg (taulukko 20). Neliprosenttisenä vastaavat tuotokset olivat 4 840 kg ja 4 696 kg. Eri lypsykausien tuotokset erosivat toisistaan merkitsevästi joka tuotantovaiheessa (taulukko 21).

Ryhmät. Eri ryhmien tuotokset kehittyivät lypsykausien aikana joka vuosi hyvin samalla tavalla. Siksi kolmen lypsykauden keskimääräisiä tuotantoja esittävät lypsykäyrät ovat kuin toisintoja vuosittaisista käyristä (kuvat 1, 5).

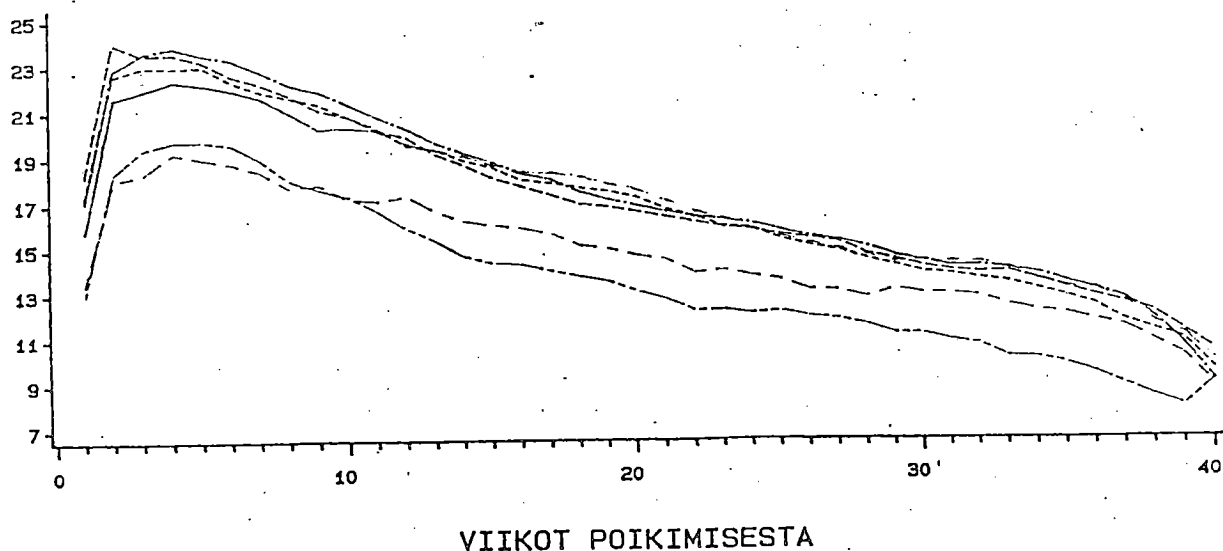
MAITOTUOTOS 1-3. TUOTOSVUOSINA

KG / LEHMA / VRK



4 % MAITOA 1-3. LYPSYKAUSINA

KG / LEHMA / VRK



— AySr — AyHr - - - FrSr
- - - FrHr - - - SkSr - - - SkHr

Kuva 5. Lehmien kolmen ensimmäisen lypsykauden keskimääräiset maitotuotokset ryhmittäin

Ayrshire-ryhmät tuottivat kolmen lypsykauden aikana keskimäärin yhtä paljon maitoa molemmilla ruokinnoilla (4 493/4 496 kg) (taulukko 20). Päivätuotokseksi laskettuna määrä oli heinäruokinnalla hieman (0,5 kg) suurempi kuin säilörehuruokinnalla, koska säilörehuryhmillä oli tuotantopäiviä enemmän (taulukko 21). Friisiläiset tuottivat heinäruokinnalla jonkin verran enemmän maitoa kuin säilörehuruokinnalla (4 695/4 551 kg) ja suomenkarja päinvastoin jopa suuremmalla erolla (3 995/3 457 kg).

Rotujen erilainen suhtautuminen eri ruokintoihin ei kuitenkaan ollut huomattavaa, koska tuotantotuloksissa rotujen ja ruokintamuotojen välille ei tullut tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta. Neliprosenttiset maitomäärät olivatkin eri ruokinnoilla hyvin samansuuruisia sekä ay- että fr-ryhmillä. Suomenkarjan säilörehuryhmä tuotti myös 4-prosenttista maitoa enemmän kuin heinäryhmä (taulukko 20).

Rodut. Friisiläiset tuottivat jonkin verran enemmän maitoa kuin ayrshire, kun eri ruokintaryhmien tuotokset yhdistettiin (4 625/4 494 kg). Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä (taulukko 20). Ayrshire puolestaan tuotti enemmän 4-prosenttista maitoa kuin friisiläiset (5 028/4 926 kg). Näiden rotujen keskimääräiset 4-prosenttiset päivätuotokset olivat kaikissa tuotosvaiheissa käytännöllisesti katsoen yhtä suuria (kuva 6). Suomenkarjan tuotokset olivat niitä merkitsevästi alempia. Suomenkarjan kolmen lypsykauden keskimääräinen maitomäärä erosi ayrshirestä 763 kg ja friisiläisistä 894 kg. Neliprosenttisena vastaavat erot olivat 834 kg ja 792 kg.

Rotujen väliset tuotoserot kokeessa olivat samaa tasoa kuin karjantarkkailussa. Esimerkiksi viimeisessä (1985) karjantarkkailutuloksessa friisiläisten keskimääräinen maitomäärä oli 107 kg suurempi ja 4-prosenttinen maitomäärä 137 kg pienempi kuin ayrshiren (Nautakarja 2/1986). Suomenkarjan maitomäärä jäi jälkeen ayrshirestä 793 kg ja friisiläisistä 900 kg. Neliprosenttisena vastaavat erot olivat 827 kg ja 690 kg.

TURKKI (1986 b) suoritti kokeessa olleiden lehmien ja karjantarkkailulehmien vertailua monessa suhteessa ja tuli siihen tulokseen, että koe-eläinaineistoa voidaan hyvin pitää tarkkailulehmiä edustavana. Eroa oli kuitenkin tuotostasossa. Tulos oli luonnollinen, koska koe-eläinaines otettiin satunnaisotannalla arvostelemattomilta vanhemmilta eikä heikkotuottoisia lehmiä karsittu. KUOSMASSEN (1983) selvityksen mukaan karjantarkkailutilojen ensikkokarsinnasta johdetaan noin 30 % (ay 26,9 %, fr 28,7 % ja sk 37,3 %) heikosta tuotannosta. Koe-

Taulukko 20. Lehmien kolmen lypsykauden keskimääräiset maitotuotokset vuosina 1981 - 84.

| | Maitoa kg / Lehmä | | | 4%-maitoa kg / Lehmä | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| | 1. - 3. v. | | | Lypsykaudet | | |
| | 1. | 2. | 3. | 1. | 2. | 3. |
| <u>ay-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 3 669 ^a | 4 898 ^b | 5 032 ^{ab} | 4 331 ^{bc} | 4 493 ^b | 4 121 ^a |
| heinä-urea | 3 790 ^a | 4 895 ^b | 4 859 ^{ab} | 4 393 ^{bc} | 4 496 ^b | 4 291 ^a |
| <u>fr-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 3 804 ^a | 4 935 ^b | 5 088 ^b | 4 409 ^{bc} | 4 551 ^b | 4 145 ^a |
| heinä-urea | 3 831 ^a | 4 969 ^b | 5 482 ^b | 4 598 ^c | 4 695 ^b | 4 092 ^a |
| <u>sk-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 3 381 ^a | 4 202 ^{ab} | 4 401 ^{ab} | 3 807 ^{ab} | 3 995 ^{ab} | 3 750 ^a |
| heinä-urea | 2 963 ^a | 3 583 ^a | 3 877 ^a | 3 379 ^a | 3 457 ^a | 3 370 ^a |
| <u>Keskimäärin</u> | 3 673 | 4 745 | 4 925 | 4 286 | 4 413 | 4 062 |
| <u>Rodut</u> | | | | | | |
| ay | 3 730 ^e | 4 896 ^e | 4 946 ^e | 4 363 ^e | 4 494 ^e | 4 206 ^b |
| fr | 3 817 ^e | 4 953 ^e | 5 285 ^e | 4 505 ^e | 4 625 ^e | 4 118 ^b |
| sk | 3 172 ^d | 3 892 ^d | 4 156 ^d | 3 597 ^d | 3 731 ^d | 3 560 ^a |
| <u>Ruokinta</u> | | | | | | |
| säilörehu | 3 677 ^a | 4 786 ^a | 4 927 ^a | 4 267 ^a | 4 426 ^a | 4 069 ^a |
| heinä-urea | 3 669 ^a | 4 707 ^a | 4 922 ^a | 4 304 ^a | 4 400 ^a | 4 054 ^a |

Ryhmien välisten tuotoserojen merkitsevyys testattiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä. Potujen ja ruokinnan tuotoserojen sekä näiden yhdysvaikutusten merkitsevyys tutkittiin monisuuntaisella varianssianalyysillä. Parivertailu tehtiin TUKEYn testillä. Ne samojen pystyryhmien arvot, joilla ei ryhmien, rotujen tai ruokintojen sisällä ole samaa yläkirjainta, poikkeavat toisistaan merkitsevästi. a - c: $P < 0,05$; d - e: $P < 0,01$.

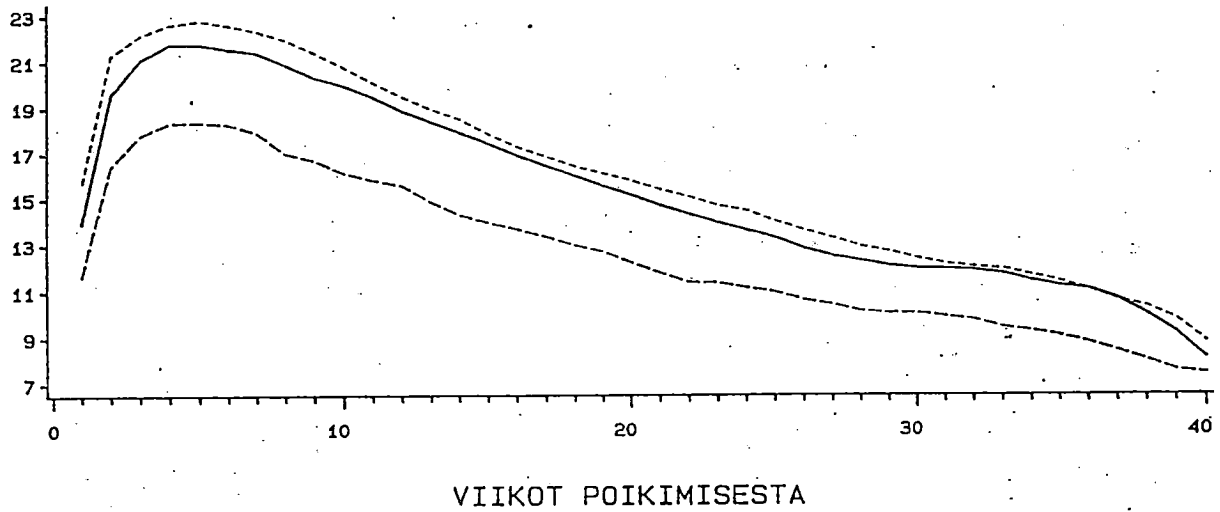
Taulukko 21 . Lehmien kolmen lypsykauden eri vaiheissa saavuttamat keskimääräiset päivätuotokset, 1981 - 1984.

| | Maitoa kg / lehmä / vrk | | 4 % maitoa kg / lehmä / vrk | |
|------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|---|
| | 70 vrk | 154 vrk | 70 vrk | 154 vrk |
| <u>ay-ryhmät</u> | | | | |
| säilörehu | 19,2 ^{ab} | 17,8 ^{bc} | 20,7 ^{ab} | 19,3 ^{bc} |
| heinä-urea | 21,1 ^{bc} | 18,6 ^c | 22,2 ^b | 19,9 ^c |
| | | | | 15,9 ^b 16,6 ^b |
| <u>fr-ryhmät</u> | | | | |
| säilörehu | 20,4 ^{bc} | 18,6 ^c | 21,4 ^b | 19,5 ^c |
| heinä-urea | 21,8 ^c | 19,2 ^c | 21,8 ^b | 19,5 ^c |
| | | | | 16,2 ^b 16,1 ^b |
| <u>sk-ryhmät</u> | | | | |
| säilörehu | 16,6 ^a | 15,4 ^{ab} | 17,8 ^a | 16,6 ^{ab} |
| heinä-urea | 16,9 ^a | 14,6 ^a | 18,0 ^a | 15,9 ^a |
| | | | | 13,9 ^{ab} 13,0 ^a |
| Keskimäärin | 20,0 | 17,9 | 20,9 | 19,0 |
| <u>Rodut</u> | | | | |
| ay-ryhmät | 20,2 ^e | 18,1 ^e | 21,5 ^e | 19,6 ^e |
| fr-ryhmät | 21,1 ^d | 18,9 ^d | 21,6 ^d | 19,5 ^e |
| sk-ryhmät | 16,8 ^d | 15,0 ^d | 17,9 ^d | 16,3 ^d |
| | | | | 16,3 ^e 16,1 ^e 13,5 ^d |
| <u>Ruokinta</u> | | | | |
| säilörehu | 19,3 ^a | 17,7 ^a | 20,5 ^a | 18,9 ^a |
| heinä-urea | 20,7 ^b | 18,1 ^a | 21,4 ^b | 19,0 ^a |
| | | | | 15,6 ^a 15,8 ^a |
| <u>Vuodet</u> | | | | |
| 1. | 16,4 ^d | 14,6 ^d | 17,1 ^d | 15,5 ^d |
| 2. | 20,9 ^e | 18,8 ^f | 21,7 ^e | 19,9 ^e |
| 3. | 22,9 ^f | 20,8 ^e | 24,3 ^f | 22,2 ^f |
| | | | | 13,0 ^d 16,5 ^{ae} 18,3 ^{be} |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 20 . a - c : P < 0,05 d - f : P < 0,01

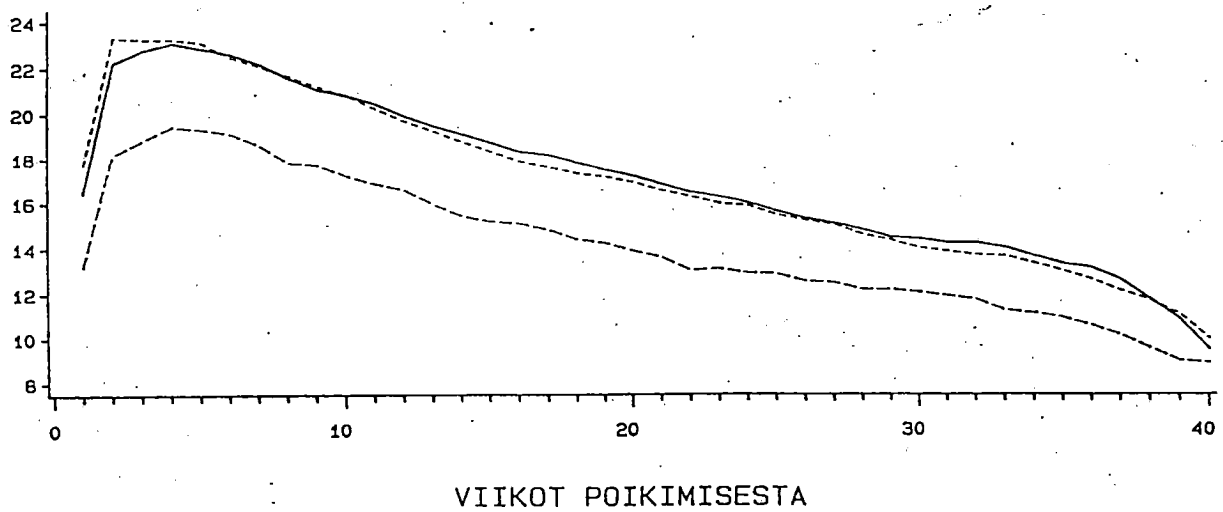
MAITOTUOTOS 1-3. LYPSYKAUSINA

KG / LEHMA / VRK



4 % MAITOTUOTOS 1-3. LYPSYKAUSINA

KG / LEHMA / VRK

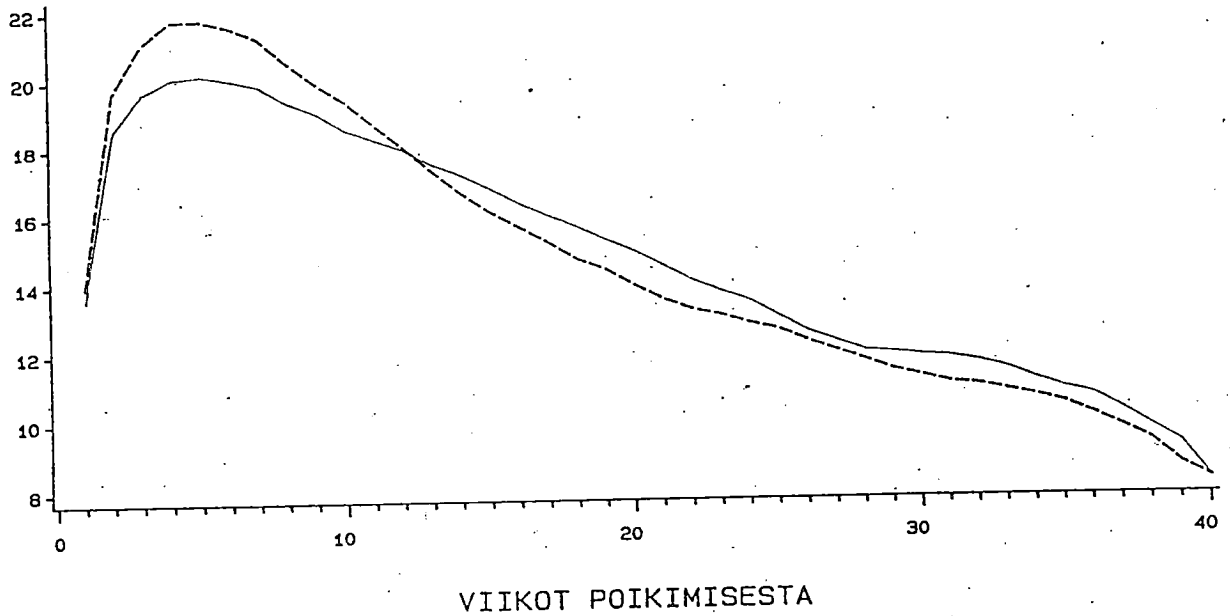


— AY - - - SK ···· FR

Kuva 6. Erirotuisten lehmien kolmen lypsykauden keskimääräiset maitotuotokset

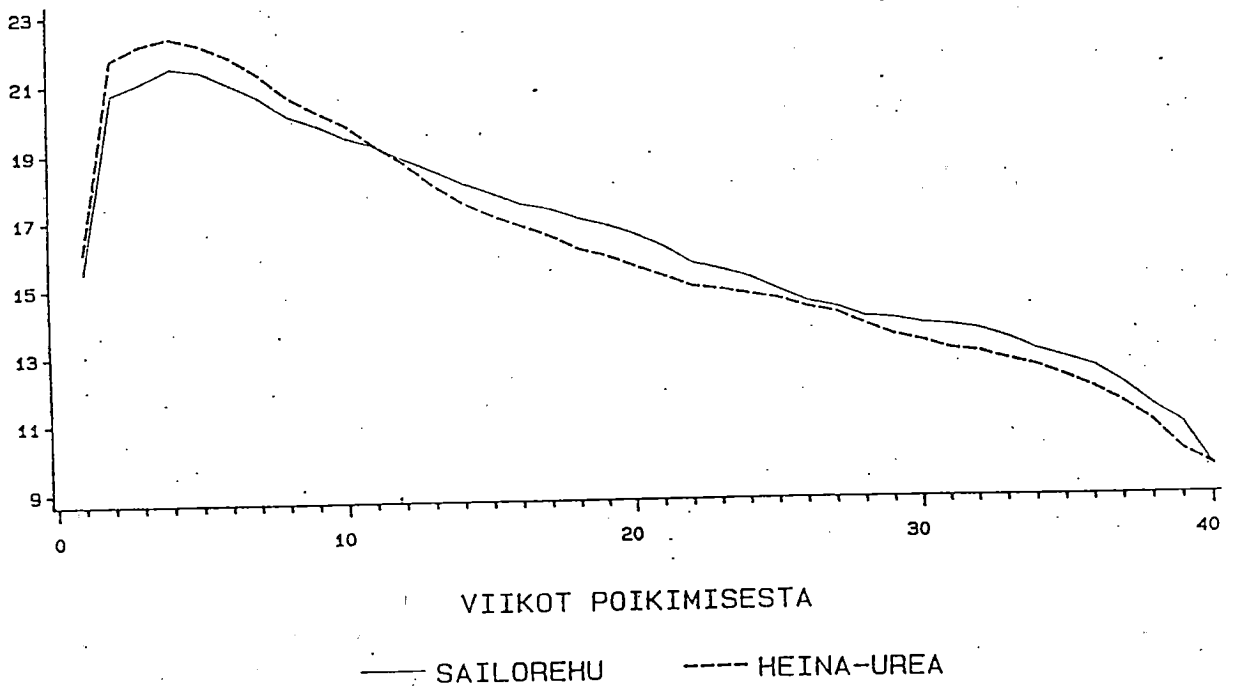
MAITOTUOTOS 1-3. LYPSYKAUSINA

KG / LEHMA / VRK



4 % MAITOTUOTOS 1-3. LYPSYKAUSINA

KG / LEHMA / VRK



Kuva 7. Eri ruokinnoilla saadut kolmen lypsykauden keskimääräiset maitotuotokset

Lehmät olivat tässä vaiheessa myös nuorempia kuin tarkkailulehmät. Niiden tuotanto onkin edelleen nousussa.

Ruokintaryhmät. Kolmen vuoden keskituotokset vahvistivat jo ryhmien vuotuis-
tuotannoista saatuja tuloksia. Heinä-vilja-urearuokinnalla saatiin poikimisen
jälkeisenä kautena hieman korkeampia, mutta myöhemmin alempia päivätuotoksia kuin
säilörehu-viljaruokinnalla (kuva 7). Maitokäyrien leikkauspiste oli noin 12.
viikon kohdalla poikimisesta. Säilörehuruokinnalla lypsykäyrä oli hyvin tasai-
nen. Siinä 5 kk:n (154 vrk) maitomäärä 305 vrk:n tuotoksesta oli 63,8 %. Heinä-
ruokinnalla se oli 64,9 %.

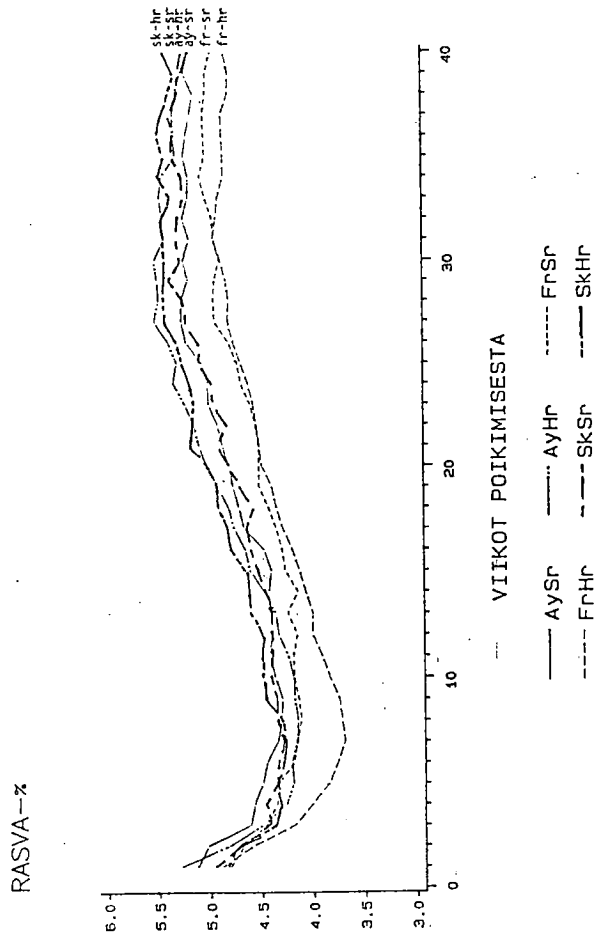
Kolmen lypsykauden keskimääräiset maitomäärät olivat molemmilla ruokintata-
voilla käytännöllisesti katsoen yhtä suuria (taulukot 20 ja 21). Lähimpänä toi-
siaan olivat 305 vrk:n 4-prosenttiset maitomäärät (4 698 ja 4 694 kg). Keski-
määräinen päivätuotos 305 vrk:lta oli molemmilla ruokintaryhmillä 15,4 kg 4%-
maitoa.

2.7.2. Maidon koostumus

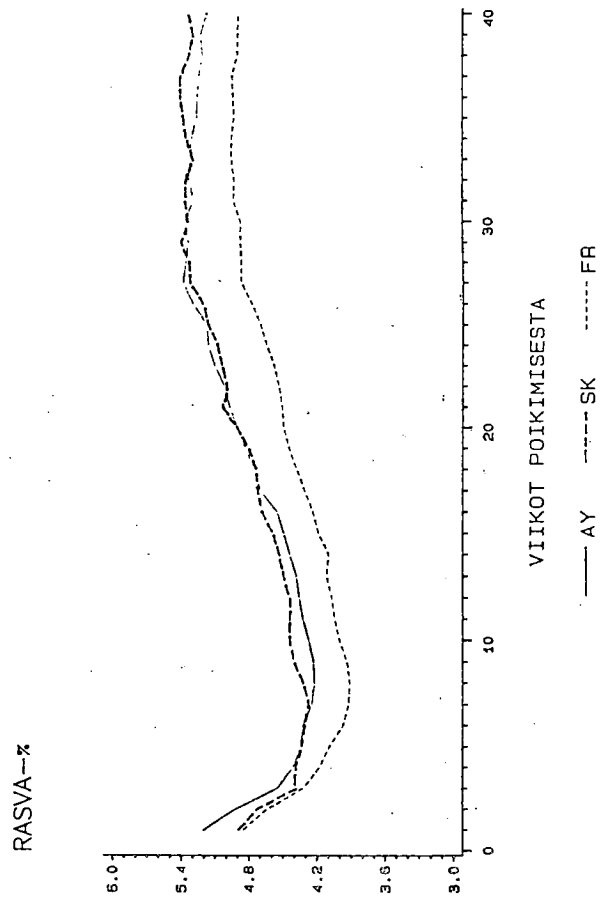
Rasvapitoisuus. Kaikkien lehmien kolmen vuoden maidon keskimääräinen rasva-
pitoisuus oli 4,64 % (taulukko 22). Ryhmien keskirasvapitoisuudet eriytyivät
hieman toisistaan lypsykauden edetessä muodostaen kolme ryhmää (kuva 8). Kor-
keimmat pitoisuudet olivat ay- ja sk-heinäryhmällä, vähän alemmat ay- ja sk-
säilörehuryhmällä ja alimmat fr-ryhmillä. Kun ruokintaryhmät yhdistettiin ro-
duittain, tuli selvästi esille ay- ja sk-rotujen rasvapitoisuuksien tasaver-
taisuus (kuva 8, taulukko 22). Esimerkiksi kolmen lypsykauden 305 vrk:n keski-
rasvapitoisuus oli ayrshirellä 4,79 % ja suomenkarjalla 4,81 %. Friisiläisten
keskirasvapitoisuus oli niitä merkitsevästi alempi, 4,43 %.

Säilörehuruokinnalla saatiin hieman korkeampi maidon keskirasvapitoisuus
(4,67 %) kuin heinäruokinnalla (4,60 %). Ero syntyi lypsykauden alussa ja joh-
tui lähinnä fr-säilörehuryhmän maidon rasvapitoisuudesta. Erot eri ruokinta-
ryhmien rasvapitoisuuksissa olivat merkitseviä vain lypsykauden alussa (tau-
lukko 22). Rasvapitoisuus oli siinä kääntäen verrannollinen maitomäärään. Eri
lypsykausien maidon rasvapitoisuudet erosivat toisistaan varsin vähän, vaikka
maitomäärät olivat ensikkovuonna huomattavasti alempia kuin 2. ja 3. lypsykau-
della.

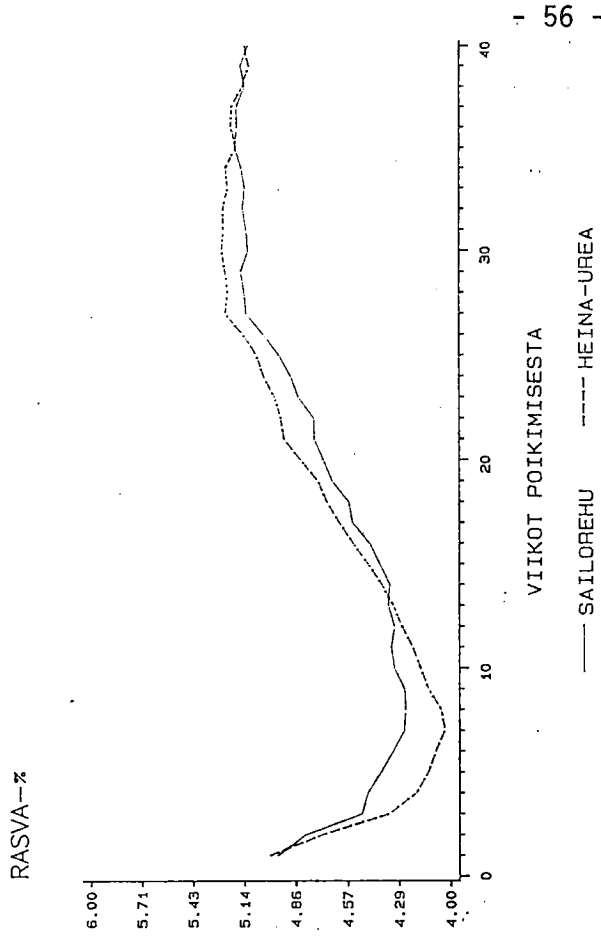
RASVA-% 1-3. TUOTOSVUOSINA



RASVA-% 1-3. LYPSYKAUSINA



RASVA-% 1-3. LYPSYKAUSINA



Kuva 8. Lehmien kolmen lypsykauden maidon keskimääräiset rasvapitoisuudet ryhmittäin, roduttain ja ruokinnoinnain

Taulukko 22. Lehmien kolmen vuoden maidon keskimääräinen rasva- ja valkuaispitoisuus lypsykauden eri vaiheissa, 1981 - 1984.

| | Rasva-% | | | Valkuais-% | | |
|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 70 vrk | 154 vrk | 305 vrk | 70 vrk | 154 vrk | 305 vrk |
| <u>ay-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 4,53 ^b | 4,56 ^b | 4,78 ^c | 3,20 ^a | 3,19 ^{ab} | 3,26 ^{ab} |
| heinä-urea | 4,37 ^b | 4,50 ^b | 4,79 ^c | 3,15 ^a | 3,21 ^{ab} | 3,30 ^{ab} |
| <u>fr-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 4,31 ^b | 4,33 ^b | 4,53 ^{ab} | 3,14 ^a | 3,12 ^{ab} | 3,19 ^a |
| heinä-urea | 4,00 ^a | 4,10 ^a | 4,34 ^a | 3,09 ^a | 3,11 ^a | 3,19 ^a |
| <u>sk-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 4,46 ^b | 4,53 ^b | 4,79 ^{bc} | 3,24 ^b | 3,20 ^{ab} | 3,27 ^{ab} |
| heinä-urea | 4,42 ^b | 4,58 ^b | 4,84 ^c | 3,20 ^a | 3,25 ^b | 3,36 ^b |
| Keskimäärin | 4,32 | 4,40 | 4,64 | 3,16 | 3,17 | 3,25 |
| Rodut | | | | | | |
| ay-ryhmät | 4,44 ^e | 4,53 ^e | 4,79 ^e | 3,17 ^{de} | 3,20 ^b | 3,28 ^b |
| fr-ryhmät | 4,15 ^d | 4,21 ^d | 4,43 ^d | 3,12 ^d | 3,12 ^{ad} | 3,19 ^d |
| sk-ryhmät | 4,44 ^e | 4,55 ^e | 4,81 ^e | 3,22 ^e | 3,22 ^{be} | 3,31 ^e |
| Ruokinta | | | | | | |
| säilörehu | 4,42 ^b | 4,46 ^a | 4,67 ^a | 3,18 ^a | 3,16 ^a | 3,23 ^a |
| heinä-urea | 4,22 ^a | 4,34 ^a | 4,60 ^a | 3,13 ^a | 3,17 ^a | 3,26 ^a |
| Vuodet | | | | | | |
| 1. | 4,29 ^{ab} | 4,40 ^a | 4,70 ^a | 3,09 ^d | 3,10 ^{ad} | 3,15 ^d |
| 2. | 4,25 ^a | 4,36 ^a | 4,59 ^a | 3,19 ^e | 3,22 ^{be} | 3,30 ^e |
| 3. | 4,42 ^b | 4,44 ^a | 4,65 ^a | 3,18 ^e | 3,17 ^b | 3,27 ^e |

Erojen merkitsevyyden testaus smaoiin kuin taulukossa 20. a - c : P < 0,05 d - f : P < 0,01

Rotujen keskirasvapitoisuudet olivat kokeessa selvästi korkeampia kuin karjantarkkailutiloilla (esim. v. 1985 ay 4,47 %, fr 4,19 % ja sk 4,50 %). Myös ero friisiläisten ja muiden rotujen keskirasvapitoisuudessa oli kokeessa jonkin verran suurempi kuin tarkkailulehmillä. Osittaisena syynä korkeampaan rasvapitoisuuteen saattoi olla koelehmien pienempi maitomäärä, mutta kenties myös karkearehuvoittainen kotovarainen ruokinta vaikutti rasvapitoisuutta kohottavasti.

Valkuaispitoisuus. Lehmien kolmen vuoden maidon keskimääräinen valkuaispitoisuus oli 3,26 % (taulukko 22). Erot eri ryhmien valkuaispitoisuuksissa olivat pieniä (kuva 9). Kun ruokintaryhmät yhdistettiin roduittain, oli ayrshiren keskimääräinen valkuaispitoisuus 3,29 %, suomenkarjan 3,33 % ja friisiläisten niitä merkitsevästi alempi, 3,19 %. Ero eri ruokinnoilla tuotetun maidon valkuaispitoisuudessa oli pieni. Säilörehuruokinnalla se oli 3,24 % ja heinäruokinnalla 3,27 %. Tämä pieni ero säilyi kuitenkin 10. ensimmäisen viikon jälkeen koko lypsykauden ajan (kuva 9).

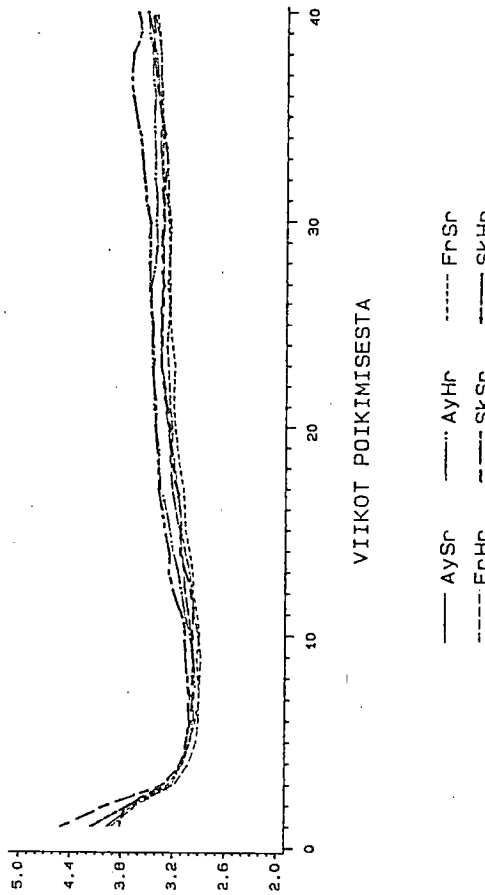
Ensikkovuonna maidon valkuaispitoisuus oli merkitsevästi alempi kuin kahtena seuraavana vuonna (3,17 %, 3,30 % ja 3,28 %). Kenties eläimet olisivat ensikkovuonna tarvinneet enemmän viljaa. Aikaisemmista kotovarasella ruokinnalla tehdyistä ruokintakokeista tuli näet selvästi esille, että viljamäärän ja yleensä energiatason nousu kohotti maidon valkuaispitoisuutta (ETTALA 1975). Tässä kokeessa ensikoiden energian saanti tarpeeseen nähden oli vähäisempää kuin seuraavina vuosina lehmien (tiedote 20). Ensikot eivät kenneet syömään arvioitua karkearehumäärää ja laihtuivat. Tosin on ensikoiden alempi valkuaispitoisuus vanhempiin lehtiin nähden todettu myös voimakkaasti ruokitussa Viikin karjassa (KOSSILA 1968).

Karjantarkkailussa oli keskimääräinen valkuaispitoisuus v. 1985 3,27 %; ayrshiren 3,28 %, friisiläisten 3,21 % ja suomenkarjan 3,32 %. Kokeessa saadut pitoisuudet vastasivat näitä hyvin, mutta olivat hieman alhaisempia kuin kyseisten koevuosien 1981 - 83 tarkkailutulokset.

Rasva- ja valkuaisuotosto. Kaikkien lehmien kolmen lypsykauden keskimääräinen rasvatuotos oli 205 kg ja valkuaisuotosto 144 kg (taulukko 23). Ayrshiren rasvatuotos oli korkein, 215 kg, friisiläisten 205 kg ja suomenkarjan niitä merkitsevästi alempi 180 kg. Keskimääräiset valkuaisuotokset olivat ayrshirellä ja friisiläisillä täysin yhtä suuria (148 kg) ja suomenkarjalla niitä merkitsevästi pienempi 124 kg.

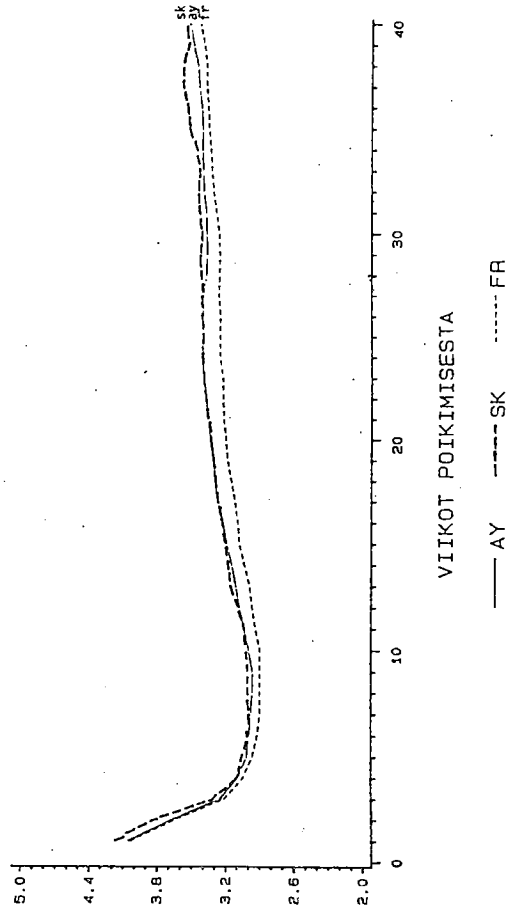
VALKUAIS-% 1-3. TUOTOSVUOSINA

VALKUAIS-%



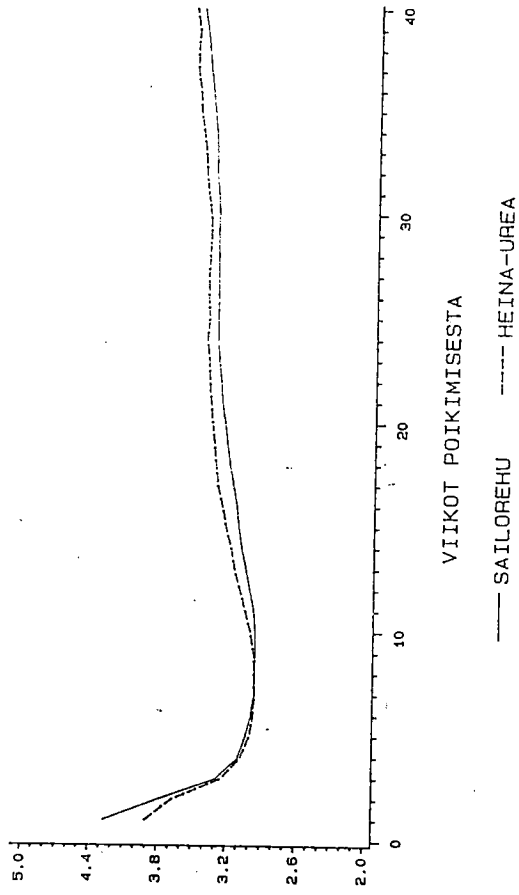
VALKUAIS-% 1-3. LYPSYKAUSINA

VALKUAIS-%



VALKUAIS-% 1-3. LYPSYKAUSINA

VALKUAIS-%



Kuva 9. Lemmien kolmen lypsykauden maidon keskimääräiset valkuaispitoisuudet ryhmittäin, roduittain ja ruokinnoinnain

Taulukko 23. Lehmien kolmen lypsykauden keskimääräiset rasva- ja valkuaistuotokset, 1981 - 84.

| | Rasvaa kg / Tehmä | | | Valkuaista kg / Tehmä | | |
|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| | Lypsykaudet | | | Lypsykaudet | | |
| | 1. | 2. | 3. | 1. | 2. | 3. |
| | 1. - 3. v. | | | 1. - 3. v. | | |
| | 305 vrk lypsykausi | | | 305 vrk lypsykausi | | |
| <u>ay-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 177 ^a | 231 ^b | 242 ^b | 207 ^b | 214 ^b | 218 ^a |
| heinä-urea | 185 ^a | 234 ^b | 232 ^{ab} | 211 ^b | 216 ^b | 122 ^a |
| <u>fr-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 175 ^a | 218 ^{ab} | 234 ^{ab} | 200 ^b | 206 ^b | 118 ^a |
| heinä-urea | 171 ^a | 216 ^{ab} | 233 ^{ab} | 200 ^b | 204 ^b | 119 ^a |
| <u>sk-ryhmät</u> | | | | | | |
| säilörehu | 160 ^a | 200 ^{ab} | 216 ^{ab} | 182 ^{ab} | 192 ^{ab} | 108 ^a |
| heinä-urea | 146 ^a | 174 ^a | 186 ^a | 163 ^a | 168 ^a | 99 ^a |
| Keskimäärin | 173 | 218 | 229 | 199 | 205 | 117 |
| <u>Rodut</u> | | | | | | |
| ay | 181 ^b | 232 ^e | 237 ^{be} | 209 ^e | 215 ^e | 120 ^b |
| fr | 173 ^{ab} | 217 ^e | 233 ^b | 200 ^e | 205 ^e | 118 ^{ab} |
| sk | 153 ^a | 187 ^d | 202 ^{ad} | 173 ^d | 180 ^d | 103 ^a |
| <u>Ruokinta</u> | | | | | | |
| säilörehu | 173 ^a | 220 ^a | 233 ^a | 199 ^a | 207 ^a | 116 ^a |
| heinä-urea | 172 ^a | 216 ^a | 224 ^a | 198 ^a | 203 ^a | 117 ^a |

Erojen merkitsevyyden testaus samoin kuin taulukossa 20. a - c: P < 0,05; d - e: P < 0,01.

Molemmilla ruokintatavoilla saatiin miltei yhtä suuret rasvatuotokset, säilörehuruokinnalla 207 kg ja heinäruokinnalla 203 kg. 305 vrk:n tuotokset olivat vielä lähempänä toisiaan (199 ja 198 kg). Valkuaistuotokset olivat kolmen lypsykauden aikana molemmilla ruokinnoilla täsmälleen yhtä suuria 144 kg.

2.7.3. Maidon ja sen aineosien vuorosuhteet

Maidon ja sen aineosien vuorosuhteita laskettiin ensinnäkin tuotoskausien sisäisesti lehmien viikoittaisten maitomäärien ja niiden pitoisuuksien perusteella. Maitomäärän ja rasvapitoisuuden välinen vuorosuhde oli $-0,44^{***}$, kun mukana olivat kaikkien lehmien kolmen lypsykauden, yhteensä 132 viikon, maitonäytteet. Vastaava vuorosuhde maitomäärän ja valkuaispitoisuuden välillä oli $-0,41^{***}$. Vuorosuhteet ilmaisevat sen tunnetun tosiasian, että korkealla tuotostasolla maidon pitoisuudet ovat alempia kuin alhaisella. Vuorosuhteet olivat samankaltaisia kuin aikaisemmissa kotovaraisia ruokintoja selvittävässä kokeissa (ETTALA 1975). Rasva- ja valkuaispitoisuuksien keskinäinen vuorosuhde oli $+0,38^{***}$, joten pitoisuudet seurasivat jossain määrin toisiaan.

Maitomäärän ja rasvamäärän välinen yhteys oli hyvin kiinteä, $r = +0,92^{***}$, samoin maitomäärän ja valkuaismäärän välinen $+0,94^{***}$. Sen sijaan rasvamäärän ja rasvapitoisuuden välinen korrelaatiokerroin oli negatiivinen, $-0,30^{***}$, samoin valkuaismäärän ja valkuaispitoisuuden välinen, $-0,10^{***}$. Viimemainitut korrelaatiot osoittavat, että rasva- ja valkuaisuotokset olivat silloin runsaimpia, kun maitomäärät olivat korkeita huolimatta silloin vallinneista alemmista pitoisuuksista.

Karjanjalostuksen kannalta ovat kiinnostavia ne vuorosuhteet, jotka muodostuivat tällaisen verraten pienen otannalla otetun eläinaineksen maitomäärien ja maidon pitoisuuksien kesken. Kun laskeلمان pohjaksi otettiin kaikkien lehmien kolmen lypsykauden keskituotokset, oli maitomäärän ja rasvapitoisuuden välinen vuorosuhde $-0,48^{***}$ sekä maitomäärän ja valkuaispitoisuuden välinen $-0,53^{***}$ (taulukko 24).

Kun vuorosuhteita tarkasteltiin roduittain, näyttää siltä, että ayrshirellä liittyi alhaiseen maitomäärään useammin korkea rasvapitoisuus ja päinvastoin korkeaan maitotuotokseen alhaisempi rasvapitoisuus kuin muilla roduilla.

Friisiläisillä ja suomenkarjalla puolestaan näyttää liittyvän useammin korkeaan maitotuotokseen alhainen valkuaispitoisuus ja päinvastoin. Tosin suomenkarjan tulokset eivät pienemmän eläinmäärän vuoksi ole aivan vertailukelpoisia muiden rotujen kanssa.

Eri ruokinnoilla ei tässä suhteessa näytä olleen paljon eroavuutta. Suunta oli sellainen, että säilörehuruokinnalla korkeaan maitotuotokseen liittyi selvemmin alhainen valkuaispitoisuus kuin rasvapitoisuus ja heinäruokinnalla päinvastoin. Tämä voi johtua energian saannista korkean tuotannon aikana. Kun säilörehuruokinnalla oli pienempi vilja-annostus kuin heinäruokinnalla, oli niillä korkeimman tuotoksen eli 10 viikon aikana poikimisesta suurempi energiavajaus kuin heinäruokinnalla (tiedote 20/86). Tutkimustulokset osoittavat että energian puute laskee maidon valkuaispitoisuutta (ETTALA 1975).

Rasva- ja valkuaispitoisuuksien keskinäinen korrelaatiokerroin oli koko eläinaineiston kolmen lypsykauden keskimääräisistä pitoisuuksista laskettuna +0,65***. Kyseinen riippuvuussuhde oli varsin kiinteä joka rodulla ja molemmilla ruokintatavoilla, kiintein heinäruokinnalla (+0,80***). Yksilöitä tarkastelemalla voi kuitenkin todeta, että joukossa oli muutama sellainen lehmä, joilla oli korkea maidon valkuaispitoisuus (3,5 - 3,6 %) liittyneenä keskitasoiseen rasvapitoisuuteen (4,4 - 4,5 %).

Rasva- ja valkuaismäärät olivat erittäin kiinteässä vuorosuhteessa maitomäärään; koko eläinaineistosta laskettaessa korrelaatiokertoimet olivat +0,86*** ja +0,94*** (taulukko 24). Sensijaan rasvatuotoksen ja rasvapitoisuuden väliset korrelaatiot olivat pieniä, eivätkä millään rodulla tai kummallakaan ruokintatavalla tilastollisesti merkitseviä. Valkuaistuotoksen ja valkuaisprosentin väliset korrelaatiokertoimet olivat jopa negatiivisia, tosin tilastollisesti merkitseviä vain koko eläinaineistolla (-0,23*) ja säilörehuryhmien lehmillä (-0,27*). Korkea maitotuotos tuotti siis rasvaa ja valkuaista tehokkaammin kuin korkeat pitoisuudet. Eläinaineistossa, varsinkin friisiläisissä ja suomenkarjassa, olikin yksilöitä, joilla oli hyvin korkea maidon vuotuinen keskivalkuaispitoisuus (3,6 - 3,9 %) silloin, kun vuosituotos oli erittäin alhainen (\lesssim 3 500 kg).

Taulukko 24. Lehmien kolmen lypsykauden keskimääräisen maitomäärän ja sen aineosien väliset vuorosuhteet a) koko eläinaineistossa b) roduittain ja c) ruokintaryhmittäin.

| Koko eläinaineisto | Eläimiä n | r | | | | |
|-----------------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 4%-maito | rasva-% | valkuais-% | rasva-kg | valkuais-kg |
| maito, kg | a) | +0,95 ^{***} | -0,48 ^{***} | -0,53 ^{***} | +0,86 ^{***} | +0,94 ^{***} |
| 4%-maito, kg | 96 | | -0,19 [*] | -0,37 ^{***} | +0,98 ^{***} | +0,95 ^{***} |
| rasva-% | | | | +0,65 ^{***} | +0,02 | -0,31 ^{***} |
| valkuais-% | | | | | -0,24 ^{**} | -0,23 [*] |
| rasva-kg | | | | | | +0,90 ^{***} |
| <u>Rodut</u> | b) | | | | | |
| maito, kg | ay | +0,92 ^{***} | -0,64 ^{***} | -0,37 ^{**} | +0,76 ^{***} | +0,92 ^{***} |
| 4%-maito, kg | 40 | | -0,29 [*] | -0,15 | +0,96 ^{***} | +0,93 ^{***} |
| rasva-% | | | | +0,59 ^{***} | +0,00 | -0,44 ^{**} |
| valkuais-% | | | | | +0,02 | +0,02 |
| rasva-kg | | | | | | +0,84 ^{***} |
| maito, kg | fr | +0,97 ^{***} | -0,35 [*] | -0,54 ^{***} | +0,92 ^{***} | +0,95 ^{***} |
| 4%-maito, kg | 40 | | -0,11 | -0,41 ^{**} | +0,99 ^{***} | +0,96 ^{***} |
| rasva-% | | | | +0,63 ^{***} | +0,05 | -0,18 |
| valkuais-% | | | | | -0,32 [*] | -0,25 |
| rasva-kg | | | | | | +0,93 ^{***} |
| maito-kg | sk | +0,94 ^{***} | -0,37 | -0,67 ^{**} | +0,86 ^{***} | +0,95 ^{***} |
| 4%-maito, kg | 16 | | -0,04 | -0,47 [*] | +0,98 ^{***} | +0,96 ^{***} |
| rasva-% | | | | +0,71 ^{***} | +0,15 | -0,17 |
| valkuais-% | | | | | -0,32 | -0,41 |
| rasva-kg | | | | | | +0,92 ^{***} |
| <u>Ruokintaryhmät</u> | c) | | | | | |
| maito, kg | sr | +0,95 ^{***} | -0,44 ^{***} | -0,59 ^{***} | +0,86 ^{***} | +0,93 ^{***} |
| 4%-maito, kg | 48 | | -0,14 | -0,48 ^{***} | +0,98 ^{***} | +0,92 ^{***} |
| rasva-% | | | | +0,50 ^{***} | +0,06 | -0,32 [*] |
| valkuais-% | | | | | -0,38 ^{**} | -0,27 [*] |
| rasva-kg | | | | | | +0,86 ^{***} |
| maito, kg | hr | +0,95 ^{***} | -0,51 ^{***} | -0,49 ^{***} | +0,86 ^{***} | +0,95 ^{***} |
| 4%-maito, kg | 48 | | -0,22 | -0,27 [*] | +0,98 ^{***} | +0,97 ^{***} |
| rasva-% | | | | +0,80 ^{***} | -0,01 | -0,31 [*] |
| valkuais-% | | | | | -0,10 | -0,21 |
| rasva-kg | | | | | | +0,93 ^{***} |

* P < 0,05 , ** P < 0,01 , *** P < 0,001.

2.8. Lehmien laskennallinen karsinta ja ensikkovuoden tuotosten luotettavuus karsinnan perusteena

2.8.1. Tuotostaso ensikkovuoden 25 %:n laskennallisen karsinnan jälkeen

Tutkimuksessa ei karsittu heikkotuottoisia yksilöitä, koska myös ne olivat tutkimuksen kohteena. Tutkimuksessa voitiin verrata heikommin ja runsaammin tuottaneiden lehmien kestävyyttä ja taloudellista tulosta. Säästämällä heikkotuottoiset lehmät voitiin myös selvittää, miten ne seuraavina vuosina kehittyivät ja olisiko karsinta ollut paikallaan jo ensikkovuonna.

Jos ensikkovuonna olisi poistettu joka ryhmästä heikoin neljännes 305 vrk:n maitomäärän mukaan, olisivat 2. ja 3. lypsykauden maitomäärät olleet eri ryhmillä seuraavat:

| | maitoa kg / lehmä / 305 vrk | |
|-----------------|-----------------------------|---------------|
| | 2. lypsykausi | 3. lypsykausi |
| ay-sr | 4 925 | 5 165 |
| ay-hr | 4 965 | 5 015 |
| fr-sr | 4 990 | 5 260 |
| fr-hr | 5 330 | 5 590 |
| sk-sr | 4 255 | 4 510 |
| sk-hr | 3 840 | 4 000 |
| Keskimäärin | 4 880 | 5 065 |
| Ilman karsintaa | 4 598 | 4 883 |
| Erotus | 282 | 182 |

Tuotosten nousu olisi tällä karsinnalla ollut varsin vaatimaton. Voidaankin todeta, että silloin kun eläinaines on otettu täysin sattumanvaraisesti ilman minkäänlaista vanhempien valintaa, on karsinnan oltava voimakasta.

2.8.2. Keskiarvoa parempien ja heikompien lehmäryhmien tuotokset

Ryhmiä tarkasteltiin myös keskiarvoa parempien ja huonompien lehmien tasoryhminä. Jako tehtiin laskennallisesti kunkin vuoden 4-prosenttisen maitomäärän mukaan (taulukko 25). Siten voitiin nähdä, millaisiin tuotoksiin perintöasultaan hyvä eläinainees voi kotoisilla rehuilla päästä. Jaon tuloksista näkyy myös ryhmien hyvä- ja heikkotuottoisten lehmien väliset suhteet.

Ensikkovuonna ayrshirellä ja friisiläisillä oli tuotostasoltaan samanlaiset tasoryhmät (taulukko 25). Ero keskiarvoa parempien ja huonompien lehmien keskituotoksissa oli noin 700 - 1 000 kg maitoa. Suomenkarjaryhmien heikkotuottoiset olivat keskenään tasavertaisia, mutta eivät parempituottoiset.

Tuotokset nousivat ensikkovuoden jälkeen molemmilla tasoryhmillä. Niiden tuotoserot olivat friisiläisillä 2. ja 3. lypsykaudella suurempia (n. 1 600 - 1 900 kg) kuin ayrshirellä (n. 900 - 1 200 kg) ja suomenkarjalla (n. 900 - 1 400 kg). Ensikkovuoden jälkeen tasoryhmät kehittyivät siis eri roduilla eri tavoin. Ennenkaikkea hyvätuottoiset friisiläiset kykenivät lisäämään tuotostaan enemmän kuin heikkotuottoiset. Tästä johtuen fr-ryhmien standardipoikkeama oli selvästi suurempi 2. ja 3. lypsykaudella kuin ensimmäisellä (taulukko 11).

Ayrshiren parempi ryhmä saavutti jo toisella lypsykaudella likimain saman tason kuin kolmannella, kun taas friisiläisillä ja suomenkarjalla tapahtui huomattavaa nousua vielä 3. lypsykaudella (taulukot 25 ja 26). Parhaimman tuloksen antoi fr-heinäryhmän korkeampi taso 3. lypsykaudella, noin 6 500 kg maitoa ja 6 700 kg 4%-maitoa. Ryhmän taso näkyi jo herumiskaudella, herumis- huippu oli keskimäärin 34 kg/vrk. Tulos antoi hyvän todisteen siitä, että heinä-viljaruokinnalla voidaan urealisällä saavuttaa erittäin hyviä tuotantotuloksia.

Parempien ryhmien tuotoksia voidaan verrata karjantarkkailutuloksiin, joskin koelehmät olivat tarkkailulehmien keski-ikää nuorempia. Jos otetaan vain 2. ja 3. lypsykauden tuotokset, on ikärakenne lähempänä tarkkailulehmien keski-ikää. Karjantarkkailutulokset ovat viimeiseltä tarkkailuvuodelta (1985)(NAUTA-KARJA 2/1986).

| | kg / Lehmä / v | | | | | |
|------------|----------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| | ay | | fr | | sk | |
| | koe | tarkkailu | koe | tarkkailu | koe | tarkkailu |
| maitoa | 5 452 | 5 678 | 5 997 | 5 785 | 4 578 | 4 885 |
| 4%-maitoa | 5 974 | 6 081 | 6 332 | 5 944 | 5 161 | 5 254 |
| rasvaa | 253 | 254 | 262 | 242 | 222 | 220 |
| valkuaista | 180 | 187 | 190 | 186 | 152 | 163 |

Taulukko 25. Maitomäärältään (4%) ryhmien keskiarvoa parempien ja heikompien lehmien vuosituotokset 1. - 3. lypsykausina 1981 - 84.

| | kg / lehmä / v | | | | | |
|-----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | Lehmiä | | maitoa | | 4%-maitoa | |
| | parem- mat | heikom- mat | parem- mat | heikom- mat | parem- mat | heikom- mat |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 10 | 10 | 4 041 | 3 298 | 4 584 | 3 659 |
| heinä-urea | 10 | 10 | 4 308 | 3 272 | 4 847 | 3 734 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 10 | 10 | 4 337 | 3 270 | 4 757 | 3 532 |
| heinä-urea | 10 | 10 | 4 219 | 3 443 | 4 513 | 3 671 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 4 | 4 | 4 251 | 2 512 | 4 753 | 2 748 |
| heinä-urea | 4 | 4 | 3 347 | 2 579 | 3 963 | 2 777 |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 9 | 9 | 5 502 | 4 298 | 6 034 | 4 804 |
| heinä-urea | 10 | 10 | 5 398 | 4 391 | 5 879 | 5 042 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 9 | 9 | 5 867 | 4 002 | 6 223 | 4 254 |
| heinä-urea | 10 | 10 | 5 787 | 4 153 | 6 090 | 4 365 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 4 | 4 | 4 647 | 3 758 | 5 213 | 4 140 |
| heinä-urea | 4 | 4 | 4 086 | 3 080 | 4 680 | 3 415 |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 9 | 5 507 | 4 610 | 6 045 | 5 274 |
| heinä-urea | 9 | 8 | 5 413 | 4 237 | 5 955 | 4 836 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 7 | 8 | 5 935 | 4 345 | 6 429 | 4 759 |
| heinä-urea | 7 | 8 | 6 524 | 4 569 | 6 723 | 4 787 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 4 | 4 | 5 098 | 3 702 | 5 811 | 4 182 |
| heinä-urea | 4 | 3 | 4 482 | 3 074 | 4 940 | 3 540 |

Taulukko 26. Maitomäärältään (4%) ryhmien keskiarvoa parempien ja heikompien lehmien rasva- ja valkuaistuotokset 1.-3. lypsykausina 1981 - 84.

| | kg / Lehmä / v | | | | | |
|-----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | Rasvaa | | Valkuaista | | Elopaino | |
| | parem- mat | heikom- mat | parem- mat | heikom- mat | parem- mat | heikom- mat |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 198 | 156 | 131 | 105 | 423 | 453 |
| heinä-urea | 208 | 162 | 141 | 104 | 426 | 444 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 201 | 148 | 131 | 104 | 492 | 512 |
| heinä-urea | 188 | 153 | 130 | 108 | 457 | 462 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 204 | 116 | 135 | 81 | 397 | 410 |
| heinä-urea | 175 | 116 | 115 | 83 | 380 | 378 |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 256 | 206 | 183 | 143 | 494 | 469 |
| heinä-urea | 248 | 219 | 177 | 150 | 495 | 468 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 258 | 177 | 183 | 138 | 544 | 579 |
| heinä-urea | 252 | 180 | 185 | 138 | 518 | 514 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 224 | 176 | 154 | 127 | 449 | 436 |
| heinä-urea | 202 | 146 | 140 | 105 | 394 | 450 |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 256 | 229 | 178 | 154 | 495 | 512 |
| heinä-urea | 253 | 209 | 183 | 141 | 510 | 496 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 270 | 201 | 186 | 143 | 571 | 606 |
| heinä-urea | 274 | 197 | 209 | 148 | 527 | 537 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 251 | 180 | 166 | 126 | 456 | 468 |
| heinä-urea | 210 | 154 | 147 | 108 | 414 | 498 |

Tulokset osoittavat, että ayrshirellä ja suomenkarjalla maitomäärät ja valkuaistuotos olivat jonkin verran alle keskimääräisen karjantarkkailutuloksen, mutta rasvatuotos oli samaa tasoa. Sensijaan friisiläisillä koelehmät ohittivat tarkkailutulokset selvästi.

Esitetyn perusteella voi todeta, että kotoisella ruokinnalla voidaan päästä tarkkailulehmien tuotostasoon. Kysymys on lähinnä eläinaineksesta. Voidaan-kin päätellä, että sattumanvaraisesti, nuorten sonnien ja hiehojen jälkeläisistä otetussa eläinaineksessa on karsinnan oltava likimain 50 %:n luokkaa. Kokonaan sitä ei voi tehdä ensikkovuonna, sillä 20 % heikomman tason lehmistä siirtyi myöhemmin parempaan ryhmään. Siirtyneistä useimmat olivat keskitasoa, mutta pari lehmää siirtyi keskitason alapuolelta suorastaan parhaimmistoon. Ryhmien heikoimmat ensikot (15 - 20 %) pysyivät keskitason alapuolella kuitenkin joka vuosi.

Tuotostason paremmuus ei riippunut lehmien koosta (taulukko 26). Keskitasoa paremmat lehmät olivat keskimääräisesti jopa kevyempiä kuin keskitasoa heikot. Osittain syynä saattoi olla heikkotuottoisten lehmien lihominen ja hyväkuntoisuuden säilyttäminen.

Mielenkiintoista on tarkastella, ovatko keskitasoa parempien lehmien isät saaneet paremmat jälkeläisarvostelut kuin huonompien isät. Koska jako tehtiin 4-prosenttisen maitomäärän perusteella, on syytä tarkastella isä 4-prosenttisen maitoindeksin mukaan. Vuoden 1985 jälkeläisarvostelujen (NAUTAKAPJA 4/1985) mukaan parempien ja heikompien ryhmien isillä oli keskimäärin seuraavat 4%-maitoindeksit:

| | <u>paremmat</u> | <u>heikot</u> |
|-------|-----------------|---------------|
| ay-sr | 100,4 | 98,8 |
| ay-hr | 100,8 | 95,0 |
| fr-sr | 96,2 | 91,9 |
| fr-hr | 98,5 | 94,0 |
| sk-sr | 99,3 | 97,5 |
| sk-hr | 97,0 | 87,5 |

Jonkin verran parempi oli keskitasoa parempien lehmien isien jälkeläisarvostelu. Molemmissa ryhmissä oli hyvän ja huonon arvostelun saaneita sonneja. Yhden

hyvän fr-säilörehuryhmän lehmän isältä jälkeläisarvostelu puuttui (yksityisen omistama).

Lehmiä poistettiin sairauksien vuoksi. Poistoja oli 3. lypsykauden loppuun mennessä 17 (17,7 %). Poistot jakaantuivat varsin tasaisesti parempien ja huonimpien ryhmien kesken (8 ja 9). Vain friisiläis-heinäryhmän poistetuista kuului suurempi osa, 4 lehmää 5:stä, heikompaan ryhmään. Poistettujen lehmien jakaantumisesta voi päätellä, että hyvät lehmät kestivät kotovaraista ruokintaa yhtä hyvin kuin heikommat. Poistot jakaantuivat varsin tasaisesti myös ruokintaryhmien kesken (sr 8 ja hr 9). Roduittaista eroavuutta sen sijaan ilmeni. Friisiläisistä menetettiin 10 (sr 5 ja hr 5), ayrshirestä 6 (3+3) ja sk-heinäryhmästä 1. Lisäksi 3. lypsykauden jälkeen poistettiin 4 säilörehuryhmän lehmää. Poistot ja niiden syyt on tarkemmin esitetty seuraavassa tiedotteessa (n:o 20/86).

2.8.3. Ensikkovuoden tuotettavuus karsinnan perusteena

Ensikkovuoden ja seuraavien vuosien tuotosten välisillä korrelaatioilla ja regressioanalyysin avulla pyrittiin selvittämään, missä määrin ensikkovuoden tuotoksiin voi luottaa karsintapäätöksiä tehtäessä. Myös haluttiin nähdä, mikä merkitys on herumishuipulla arvioitaessa lehmän saman vuoden tai tulevien vuosien tuotoksia.

Herumishuippujen ja saman vuoden maitomäärien välillä oli varsin kiinteä yhteys. Ensimmäisenä vuotena herumishuipun ja vuosituotoksen välinen korrelaatiokerroin oli +0,57*** ja toisena lypsy kautena +0,63***. Neliprocenttisen herumishuipun ja 4-prosenttisen maitomäärän välillä vastaavat korrelaatiot olivat +0,55*** ja +0,48***. Lehmien herumiskyky ilmaisi siis varsin hyvin koko vastaavan lypsykauden tuotosta.

Ensimmäisen ja toisen lypsykauden herumishuippujen välinen korrelaatiokerroin oli +0,46***. Ensimmäisen vuoden herumishuiput ennustivatkin paremmin toisen vuoden tuotosta kuin koko 1. vuoden tuotos. Ensikkovuoden herumishuippujen vaihtelu selitti näet 11,8 % 2. lypsykauden tuotosten muuntelusta, vuosituotosten vaihtelu vain 6,2 %. Kun selittäjiksi otettiin molemmat, selitysaste nousi 12,2 %:iin. Toisen lypsykauden herumishuippujen vaihtelu selitti yksinään 40,1 % 2. lypsykauden tuotosten muuntelusta. Korrelaatiokertoimet ja

selitysasteet (R^2 -%) olivat 2. lypsykauden maitomääriä ja 4-prosenttisia maitomääriä ennustettaessa tuotostietojen lisääntyessä seuraavat:

| 2. lypsykauden maitomäärä | | | |
|---------------------------|-----------|----------|-----------------|
| | r | R^2 -% | Kumul. R^2 -% |
| 1. v. herumishuiput | +0,343*** | 11,8*** | |
| 1. v. maitotuotokset | +0,248* | 6,2 | 12,2** |
| 2. v. herumishuiput | +0,633*** | 40,1*** | 40,4*** |

| 2. lypsykauden 4%-maitomäärä | | | |
|------------------------------|-----------|----------|-----------------|
| | r | R^2 -% | Kumul. R^2 -% |
| 1. v. 4%-herumishuiput | +0,299** | 8,9** | |
| 1. v. 4%-maitotuotokset | +0,245* | 6,0 | 9,9** |
| 2. v. 4%-herumishuiput | +0,478*** | 22,9*** | 23,9*** |

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

Lehmien herumiskyky 1. vuonna kykeni siis panemaan lehmät paremmuusjärjestykseen 2. vuonna paremmin kuin koko 1. lypsykauden tuotos. Ilmeisesti tämä johtui siitä, että vuosituotokseen vaikutti myös lypsykauden pituus ja niin ollen myös tiinehtyminen. Kokeessa vaikutti 1. lypsykauden pituuteen silloin tapahtuneet varhaisluomiset, mikä ilmeisesti vähensi vuosituotoksen ennuste-arvoa. Kun ensikkovuoden tuotostiedot ja 2. lypsykauden herumishuipputulokset yhdistettiin, voitiin 2. lypsykauden vuosituotosten muuntelusta selittää 40,4 %. Kolmannen vuoden tuotosvaihtelua ei ensimmäisen vuoden tuotoksilla pystytty merkittävästi selittämään. Neliprosenttisen maitomäärän ennustaminen oli vielä vaikeampaa.

Tämän tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että hyvin heikosti heruneet ensikot voi karsia jo herumistuloksensa perusteella ja poistaa parhaan tuotovaiheen jälkeen. Epävarmemmissa karsintapäätöksissä kannattaa odottaa toisen lypsykauden herumistulosta. Myöhemmissä karsintapäätöksissä onkin jo tieto lehmien tuotantokyvystä huomattavasti lisääntynyt. Toisen ja kolmannen lypsykauden tuotokset erosivat toisistaan suhteellisen vähän.

2.9. Aamu- ja iltamaito

Lehmien maitomäärän jakautuminen aamu- ja iltalypsyn kesken riippuu lypsyvälien pituudesta. Koenavetassa lypsyvälit erosivat huomattavasti, koska työaika rajoittui klo 6 - 18. Lypsyn alkaminen aamulla siirtyi noin klo 7:ään, koska eläinten ja parsien puhdistus ym. alkuvalmistelut aamulla veivät aikaa. Neljä lypsäjää, jokaisella 24 lehmää, lypsi kahdella yksiköllä. Lypsytyö, maidon punnitus ja erilaiset maitonäytteiden otot kestivät lypsykertaa kohti noin 2 - 3 t. Aika riippui siitä, olivatko kaikki 96 lehmää lypsyssä, mitä näytteitä piti ottaa ja oliko terni- tai tulehdusmaidon vuoksi maidon erillis-käsittelyjä. Iltapäivällä lypsy aloitettiin klo 15.30 samassa järjestyksessä kuin aamulla. Lehmien tavanomainen lypsyväli oli siis yöaikana noin 15,5 ja päiväaikana noin 8,5 tuntia.

Maidon koostumus määritettiin erikseen aamu- ja iltamaidosta. Täten tutkimuksesta on mahdollisuus selvittää paitsi aamu- ja iltamaitomäärät myös niiden rasva- ja valkuaispitoisuudet.

2.9.1. Aamu- ja iltamaidon määrä ja koostumus 70 vrk:n aikana poikimisesta ryhmittäin

Korkeimman tuotoksen aikana, 70 vrk:n kuluessa poikimisesta oli 1. vuonna aamumaitoa keskimäärin 10,4 kg ja iltamaitoa 6,0 kg päivässä. Vastaavat maitomäärät olivat 2. lypsykauden alussa 13,2 kg ja 7,7 kg sekä 3. lypsykaudella 14,8 kg ja 8,2 kg päivässä (taulukko 27). Suhde aamu- ja iltamaitomäärän kesken oli 1. v. 1,73, 2. v. 1,71 ja 3. v. 1,80. Kun tavanomaisten lypsyvälien, 15,5:n ja 8,5 tunnin, suhde oli 1,82, näyttää siltä, että maitomäärät noudattivat hyvin samaa suhdetta kuin lypsyvälitkin. Ryhmien väliset tuotoserot näkyivät yhtä hyvin aamu- ja iltatuotoksissa.

Iltamaidon rasvapitoisuus oli huomattavasti korkeampi kuin aamumaidon (taulukko 28). 70 vrk:n aikana poikimisesta oli 1. lypsykaudella rasvaa iltamaidossa keskimäärin 5,34 % ja aamumaidossa 3,72 %. Vastaavat pitoisuudet 2. lypsykaudella olivat 5,41 % ja 3,63 % sekä kolmannella 5,66 % ja 3,78 %. Iltamaito

Taulukko 27. Lehmien aamu- ja iltamaitotuotos vuorokaudessa 70 vrk:n aikana poikimisesta kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 84.

| | Leh- miä | 70 vrk:n tuotos kg / lehmä / vrk | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------------------|-------------------|------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| | | aamumaitoa | | iltamaitoa | | 4%-aamumaitoa | | 4%-iltamaitoa | |
| | | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 9,5 | 1,1 ^{ab} | 5,7 | 0,6 ^{bc} | 9,5 | 1,1 ^{ab} | 6,9 | 0,8 ^{bc} |
| heinä-urea | 20 | 11,4 | 1,5 ^c | 6,6 | 0,8 ^d | 11,0 | 1,1 ^c | 7,8 | 0,9 ^c |
| fr | | | | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 10,4 | 1,9 ^{bc} | 6,2 | 0,9 ^{cd} | 9,9 | 1,9 ^{bc} | 7,6 | 1,2 ^c |
| heinä-urea | 20 | 11,6 | 1,3 ^c | 6,6 | 0,7 ^d | 10,4 | 1,2 ^{bc} | 7,7 | 0,9 ^c |
| sk | | | | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 8,2 | 2,1 ^a | 4,6 | 1,2 ^a | 7,8 | 1,7 ^a | 5,5 | 1,6 ^a |
| heinä-urea | 8 | 9,2 | 1,8 ^{ab} | 5,1 | 1,0 ^{ab} | 9,0 | 1,8 ^{ab} | 6,2 | 1,4 ^{ab} |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | | |
| säilörehu | 19 | 13,1 | 1,8 ^{ab} | 7,7 | 0,9 ^{bc} | 12,6 | 1,7 ^{ab} | 9,4 | 0,9 ^{bc} |
| heinä-urea | 20 | 13,7 | 2,1 ^b | 7,9 | 1,3 ^{bc} | 13,3 | 1,7 ^b | 9,5 | 1,4 ^{bc} |
| fr | | | | | | | | | |
| säilörehu | 20 | 13,7 | 2,4 ^b | 8,3 | 1,2 ^c | 12,4 | 2,2 ^{ab} | 10,0 | 1,6 ^c |
| heinä-urea | 20 | 14,0 | 2,9 ^b | 8,2 | 1,6 ^c | 12,7 | 2,6 ^{ab} | 9,7 | 2,1 ^c |
| sk | | | | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 11,6 | 2,0 ^{ab} | 6,4 | 1,1 ^{ab} | 11,4 | 2,2 ^{ab} | 7,7 | 1,9 ^{ab} |
| heinä-urea | 8 | 10,7 | 1,4 ^a | 5,9 | 1,1 ^a | 10,2 | 0,9 ^a | 7,3 | 1,5 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | | |
| säilörehu | 17 | 14,4 | 1,7 ^{ab} | 7,7 | 0,9 ^{ab} | 14,4 | 1,4 ^a | 9,9 | 1,2 ^{ab} |
| heinä-urea | 17 | 15,2 | 2,1 ^{ab} | 8,6 | 1,2 ^b | 14,4 | 1,7 ^a | 10,7 | 1,6 ^b |
| fr | | | | | | | | | |
| säilörehu | 15 | 15,0 | 3,1 ^{ab} | 8,6 | 1,5 ^b | 14,6 | 3,0 ^a | 10,8 | 1,9 ^b |
| heinä-urea | 15 | 16,6 | 2,7 ^b | 9,1 | 1,6 ^c | 15,0 | 2,4 ^a | 10,8 | 2,0 ^b |
| sk | | | | | | | | | |
| säilörehu | 8 | 12,6 | 1,9 ^a | 6,5 | 0,9 ^a | 12,7 | 1,7 ^a | 8,1 | 1,4 ^a |
| heinä-urea | 7 | 13,2 | 2,2 ^a | 7,1 | 1,4 ^{ab} | 12,7 | 1,7 ^a | 9,0 | 1,9 ^{ab} |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 4. a, b, c, d: P < 0,05.

Taulukko 28. Lehmien aamu- ja iltamaidon rasva- ja valkuaispitoisuus 70 vrk:n aikana poikimisesta kolmena ensimmäisenä tuotantovuotena 1981 - 84.

| | maidon koostumus / 70 vrk:n maito | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------|-----------|-------------------|------------|-------------------|-----------|-------------------|
| | rasva-% | | | | valkuais-% | | | |
| | aamumaito | | iltamaito | | aamumaito | | iltamaito | |
| | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,02 | 0,30 ^b | 5,49 | 0,48 ^a | 3,04 | 0,18 ^a | 3,19 | 0,16 ^a |
| heinä-urea | 3,73 | 0,57 ^b | 5,27 | 0,50 ^a | 3,04 | 0,23 ^a | 3,13 | 0,19 ^a |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,17 | 0,36 ^b | 5,51 | 0,59 ^a | 3,07 | 0,23 ^a | 3,14 | 0,24 ^a |
| heinä-urea | 3,28 | 0,20 ^a | 5,05 | 0,43 ^a | 3,00 | 0,20 ^a | 3,10 | 0,17 ^a |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,73 | 0,42 ^b | 5,26 | 0,48 ^a | 3,16 | 0,44 ^a | 3,28 | 0,27 ^a |
| heinä-urea | 3,87 | 0,51 ^b | 5,47 | 0,51 ^a | 3,13 | 0,12 ^a | 3,21 | 0,16 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,71 | 0,38 ^{ab} | 5,52 | 0,48 ^a | 3,17 | 0,22 ^a | 3,33 | 0,19 ^a |
| heinä-urea | 3,79 | 0,61 ^b | 5,40 | 0,61 ^a | 3,14 | 0,22 ^a | 3,23 | 0,25 ^a |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,35 | 0,39 ^a | 5,40 | 0,54 ^a | 3,12 | 0,23 ^a | 3,24 | 0,22 ^a |
| heinä-urea | 3,35 | 0,23 ^a | 5,19 | 0,61 ^a | 3,14 | 0,22 ^a | 3,17 | 0,18 ^a |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,88 | 0,51 ^{ab} | 5,40 | 0,72 ^a | 3,17 | 0,24 ^a | 3,34 | 0,27 ^a |
| heinä-urea | 3,70 | 0,54 ^{ab} | 5,53 | 0,76 ^a | 3,22 | 0,22 ^a | 3,27 | 0,23 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,00 | 0,40 ^b | 5,84 | 0,79 ^a | 3,19 | 0,21 ^a | 3,32 | 0,18 ^a |
| heinä-urea | 3,67 | 0,51 ^{ab} | 5,68 | 0,60 ^a | 3,15 | 0,21 ^a | 3,22 | 0,18 ^a |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,79 | 0,39 ^{ab} | 5,75 | 0,62 ^a | 3,11 | 0,23 ^a | 3,22 | 0,22 ^a |
| heinä-urea | 3,38 | 0,24 ^a | 5,22 | 0,52 ^a | 3,05 | 0,15 ^a | 3,11 | 0,19 ^a |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,05 | 0,44 ^b | 5,69 | 0,55 ^a | 3,23 | 0,28 ^a | 3,35 | 0,26 ^a |
| heinä-urea | 3,71 | 0,62 ^{ab} | 5,80 | 0,87 ^a | 3,16 | 0,24 ^a | 3,24 | 0,18 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 4. a, b: P < 0,05.

oli 1,44 - 1,50 kertaa rasvaisempaa kuin aamumaito. Ryhmien paremmuusjärjestys rasvapitoisuudessa ei ollut aina sama aamu- ja iltamaidossa, mutta fr-heinäryhmän maidon rasvapitoisuus oli aina heikoin.

Iltamaidon korkeampi rasvapitoisuus tasoitti 4-prosenttisen aamu- ja iltamaidon määriä lähemmäs toisiaan. Keskimäärin oli 4%-maitoa 70 vrk:n aikana poikimisesta 1. lypsykaudella aamulla 9,9 kg ja illalla 7,2 kg, 2. lypsykaudella 12,4 kg ja 9,3 kg sekä kolmannella 14,2 kg ja 10,2 kg (taulukko 27). Suhteet 4-prosenttisen aamu- ja iltamaidon määrässä poikimisen jälkeisenä kautena olivat 1. v. 1,38, 2. v. 1,33 ja 3. v. 1,39.

Maidon valkuaispitoisuus ei aamu- ja iltamaidossa eronnut paljonkaan toisistaan, keskimäärin 0,1 %-yksikköä (taulukko 28). Keskimäärin maidon valkuaispitoisuus oli 70 vrk:n aikana poikimisesta 1. lypsykaudella aamumaidossa 3,07 % ja iltamaidossa 3,18 %, 2. lypsykaudella 3,16 % ja 3,26 % sekä kolmannella 3,16 % ja 3,25 %. Erot ryhmien valkuaispitoisuuksissa olivat niin pieniä, etteivät ne olleet minään vuonna merkitseviä.

2.9.2. Aamu- ja iltamaito 70 vrk:n aikana poikimisesta roduittain ja ruokintaryhmittäin

Friisiläisten aamu- ja iltamaitomäärät olivat lypsykausien alussa joka vuosi hieman, mutta eivät merkittävästi suurempia kuin ayrshiren (taulukko 29). Suomenkarjan maitomäärät olivat niitä merkittävästi pienempiä.

Vastaavat 4-prosenttiset aamumaitomäärät olivat ayrshirellä ja friisiläisillä yhtä suuria tai paremmuus vaihteli. Neliprocenttista iltamaitoa oli friisiläisillä hieman, mutta ei merkittävästi enemmän kuin ayrshirellä. Suomenkarjan aamu- ja iltatuotokset erosivat niistä merkittävästi.

Ayrshirellä ja suomenkarjalla lypsykausien alun aamu- ja iltamaidon rasvapitoisuudet olivat yhtä tai lähes yhtä korkeita (taulukko 30). Friisiläisten rasvapitoisuudet olivat niitä alempia, mutta vain aamumaidossa merkittävästi.

Lypsykausien alun aamu- ja iltamaidon valkuaispitoisuuksissa oli rodullisesti sama paremmuusjärjestys joka vuosi, suomenkarja paras, friisiläinen heikoin. Erot olivat kuitenkin niin pieniä, että ne eivät olleet merkitseviä (taulukko 30).

Taulukko 29. Lehmien aamu- ja iltamaitotuotos vuorokaudessa 70 vrk:n aikana poikimisesta roduittain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 84.

| | 70 vrk:n tuotos kg / lehmä / vrk | | | |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| | aamumaitoa keskim. s.d. | iltamaitoa keskim. s.d. | 4%-aamumaitoa keskim. s.d. | 4%-iltamaitoa keskim. s.d. |
| <u>Rodut</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| ay | 10,4 _± 1,7 ^e | 6,1 _± 0,9 ^e | 10,2 _± 1,3 ^e | 7,4 _± 1,0 ^e |
| fr | 11,0 _± 1,7 ^e | 6,4 _± 0,8 ^e | 10,2 _± 1,6 ^e | 7,6 _± 1,1 ^e |
| sk | 8,7 _± 2,0 ^d | 4,9 _± 1,1 ^d | 8,4 _± 1,8 ^d | 5,9 _± 1,5 ^d |
| 2. vuosi | | | | |
| ay | 13,4 _± 1,9 ^e | 7,8 _± 1,1 ^e | 12,9 _± 1,7 ^e | 9,5 _± 1,2 ^e |
| fr | 13,9 _± 2,6 ^e | 8,2 _± 1,4 ^e | 12,5 _± 2,4 ^e | 9,9 _± 1,8 ^e |
| sk | 11,2 _± 1,8 ^d | 6,1 _± 1,1 ^d | 10,8 _± 1,7 ^d | 7,5 _± 1,7 ^d |
| 3. vuosi | | | | |
| ay | 14,8 _± 1,9 ^e | 8,1 _± 1,1 ^e | 14,4 _± 1,5 ^{bde} | 10,3 _± 1,4 ^e |
| fr | 15,8 _± 2,9 ^e | 8,9 _± 1,5 ^e | 14,8 _± 2,7 ^{be} | 10,8 _± 1,9 ^e |
| sk | 12,9 _± 2,0 ^d | 6,8 _± 1,2 ^d | 12,7 _± 1,7 ^{ad} | 8,6 _± 1,7 ^d |
| <u>Ruokintaryhmät</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| säilörehu | 9,6 _± 1,8 ^g | 5,7 _± 1,0 ^g | 9,4 _± 1,7 ^g | 7,0 _± 1,4 ^a |
| heinä-urea | 11,1 _± 1,7 ^h | 6,4 _± 1,0 ^h | 10,4 _± 1,4 ^h | 7,5 _± 1,1 ^b |
| 2. vuosi | | | | |
| säilörehu | 13,1 _± 2,2 ^a | 7,7 _± 1,2 ^a | 12,3 _± 2,0 ^a | 9,4 _± 1,6 ^a |
| heinä-urea | 13,4 _± 2,6 ^a | 7,7 _± 1,6 ^a | 12,5 _± 2,3 ^a | 9,2 _± 1,9 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| säilörehu | 14,3 _± 2,4 ^a | 7,8 _± 1,3 ^a | 14,1 _± 2,3 ^a | 9,9 _± 1,8 ^a |
| heinä-urea | 15,4 _± 2,6 ^a | 8,5 _± 1,6 ^b | 14,3 _± 2,1 ^a | 10,5 _± 1,9 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu vuosittain rotujen kesken ja ruokintaryhmien välillä sekä rotujen ja ruokintamuotojen yhdysvaikutus monisuuntaisella varianssianalyysillä. Parittainen vertailu on tehty TUKEYn testillä. Ne samalla pystyriivillä olevat arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a, b: P < 0,05, d, e: P < 0,01; g, h: P < 0,001.

Taulukko 30. Lehmien aamu- ja iltamaidon rasva- ja valkuaispitoisuus 70 vrk:n aikana poikimisesta roduittain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 84.

| | maidon koostumus / 70 vrk:n maito | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | rasva-% | | valkuais-% | |
| | aamumaito keskim. s.d. | iltamaito keskim. s.d. | aamumaito keskim. s.d. | iltamaito keskim. s.d. |
| <u>Rodut</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| ay | 3,86+0,47 ^e | 5,37+0,49 ^a | 3,04+0,20 ^a | 3,16+0,18 ^a |
| fr | 3,48+0,35 ^d | 5,27+0,56 ^a | 3,03+0,22 ^a | 3,12+0,21 ^a |
| sk | 3,81+0,45 ^e | 5,37+0,49 ^a | 3,14+0,31 ^a | 3,24+0,22 ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| ay | 3,75+0,51 ^e | 5,49+0,55 ^a | 3,16+0,22 ^a | 3,28+0,22 ^a |
| fr | 3,35+0,32 ^d | 5,30+0,59 ^a | 3,13+0,22 ^a | 3,20+0,20 ^a |
| sk | 3,80+0,51 ^e | 5,47+0,73 ^a | 3,19+0,22 ^a | 3,31+0,25 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| ay | 3,83+0,48 ^{ab} | 5,76+0,69 ^a | 3,17+0,21 ^a | 3,27+0,18 ^a |
| fr | 3,57+0,38 ^a | 5,47+0,63 ^a | 3,08+0,20 ^a | 3,16+0,21 ^a |
| sk | 3,89+0,54 ^b | 5,75+0,70 ^a | 3,20+0,25 ^a | 3,30+0,22 ^a |
| <u>Ruokintaryhmät</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| säilörehu | 3,84+0,37 ^e | 5,47+0,53 ^b | 3,07+0,26 ^a | 3,18+0,22 ^a |
| heinä-urea | 3,55+0,51 ^d | 5,20+0,49 ^a | 3,04+0,20 ^a | 3,13+0,18 ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| säilörehu | 3,57+0,45 ^a | 5,45+0,55 ^a | 3,15+0,22 ^a | 3,29+0,21 ^a |
| heinä-urea | 3,59+0,52 ^a | 5,32+0,65 ^a | 3,15+0,22 ^a | 3,20+0,22 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| säilörehu | 3,93+0,41 ^e | 5,78+0,67 ^a | 3,17+0,23 ^a | 3,28+0,21 ^b |
| heinä-urea | 3,56+0,47 ^d | 5,51+0,66 ^a | 3,11+0,19 ^a | 3,18+0,19 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 29. a, b: P < 0,05:
d, e: P < 0,01.

Kun 70 vrk:n aamu- ja iltamaitoja tarkastellaan ruokintaryhmittäin, voidaan todeta, että 1. ja 3. lypsykaudella heinäruokinnalla saatiin enemmän, mutta vähärasvaisempaa maitoa kuin säilörehuruokinnalla niin aamulla kuin illalla-kin (taulukot 29 ja 30). Sensijaan 2. lypsykaudella erot ruokintaryhmien välillä olivat molemmilla lypsykerroilla pieniä. Maidon valkuaispitoisuuserot ruokintaryhmien kesken olivat pieniä joka vuosi, mutta kuitenkin aamu- ja iltamaidossa samansuuntaisia.

2.9.3. Aamu- ja iltamaito kolmen ensimmäisen lypsykauden aikana

Koko lypsykausien keskimääräiset päivätuotokset jakoutuivat aamu- ja iltamaidon kesken 1. lypsykaudella 7,6 kg ja 4,2 kg, toisella 9,8 kg ja 5,4 kg ja kolmannella 10,9 kg ja 5,8 kg (taulukko 31). Suhteet olivat lypsyvälien mukaisia, 1. ja 2. vuonna 1,81 ja kolmantena 1,88. Ryhmien paremmuusjärjestys oli aamu- ja iltamaidossa sama.

Lypsykausina saatiin aamumaitoa keskimäärin 2 861 kg ja iltamaitoa 1 552 kg, 4-prosenttisenä maitona 2 902 kg ja 1 938 kg (taulukko 32). Ayrshiren ja friisiläisten vuosituotokset olivat niin aamu- kuin iltamaidossakin hyvin samansuuruisia.

Iltamaidon rasvapitoisuus oli 1,32 - 1,41 kertaa korkeampi kuin aamumaidon (taulukko 31). Rasvapitoisuus oli 1. lypsykaudella aamumaidossa keskimäärin 4,24 % ja iltamaidossa 5,60 %, toisella 4,07 % ja 5,68 % ja kolmannella 4,11 % ja 5,79 %. Paremmuus aamu- ja iltamaidon rasvapitoisuudessa vaihteli ayrshire- ja suomenkarja-ryhmien kesken. Friisiläis-heinäryhmällä se oli heikoin ja fr-säilörehuryhmällä toiseksi heikoin molemmilla lypsykerroilla joka vuosi.

Iltamaidon valkuaispitoisuus oli vain 1,02 - 1,04 kertaa korkeampi kuin aamumaidon (taulukko 31). Keskimääräinen valkuaispitoisuus oli 1. lypsykaudella aamumaidossa 3,16 % ja iltamaidossa 3,23 %, 2. ja 3. lypsykaudella aamumaidon valkuaispitoisuudet olivat miltei yhtä korkeita: 3,39 % ja 3,37 % ja iltamaidon täsmälleen samansuuruiset; 3,26 %.

Kolmen lypsykauden aikana saatiin rasvaa aamumaidosta keskimäärin 117 kg ja iltamaidosta 88 kg (taulukko 33). Ryhmien paremmuusjärjestys oli aamu- ja iltarasvatuotoksissa sama. Valkuaista saatiin aamumaidosta keskimäärin 92 kg ja iltamaidosta 52 kg. Ryhmien paremmuusjärjestys ei valkuaisuotoksessa ollut aamu- ja iltamaidossa yhtäläinen.

Taulukko 31. Koko lypsykauden tuottaneiden lehmien keskimääräinen aamu- ja iltamaitomäärä vuorokaudessa ja maidon koostumus kolmena ensimmäisenä tuotosvuonna.

| | maitoa kg/lehmä/vrk | | | | rasva% | | | | valkuais-% | | | |
|-----------------|------------------------|------|------------------------|------|-------------------------|------|-----------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|
| | aamu | | ilta | | aamu | | ilta | | aamu | | ilta | |
| | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 7,4+0,8 ^{ab} | | 4,2+0,4 ^{bc} | | 4,41+0,4 ^b | | 5,56+0,6 ^a | | 3,17+0,17 ^a | | 3,29+0,2 ^{ab} | |
| heinä-urea | 8,0+1,1 ^b | | 4,4+0,6 ^c | | 4,41+0,6 ^b | | 5,75+0,6 ^a | | 3,21+0,23 ^a | | 3,26+0,2 ^{ab} | |
| fr | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 8,1+1,2 ^b | | 4,6+0,7 ^c | | 4,12+0,4 ^{ab} | | 5,45+0,6 ^a | | 3,06+0,25 ^a | | 3,16+0,2 ^{ab} | |
| heinä-urea | 8,0+1,1 ^b | | 4,4+0,5 ^c | | 3,92+0,3 ^a | | 5,43+0,5 ^a | | 3,09+0,19 ^a | | 3,14+0,2 ^a | |
| sk | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 6,4+1,2 ^a | | 3,5+0,7 ^{ab} | | 4,25+0,4 ^{ab} | | 5,60+0,6 ^a | | 3,15+0,24 ^a | | 3,27+0,2 ^{ab} | |
| heinä-urea | 6,1+1,3 ^a | | 3,3+0,7 ^a | | 4,34+0,6 ^{ab} | | 5,97+0,7 ^a | | 3,30+0,22 ^a | | 3,38+0,2 ^b | |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 9,8+1,9 ^{ab} | | 5,3+0,7 ^{abc} | | 4,13+0,4 ^{bc} | | 5,76+0,6 ^a | | 3,27+0,18 ^a | | 3,44+0,2 ^a | |
| heinä-urea | 10,4+1,6 ^b | | 5,7+0,9 ^{bc} | | 4,23+0,5 ^c | | 5,77+0,6 ^a | | 3,30+0,21 ^a | | 3,39+0,2 ^a | |
| fr | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 9,9+2,0 ^{ab} | | 5,6+1,0 ^{abc} | | 3,81+0,3 ^{ab} | | 5,49+0,6 ^a | | 3,19+0,29 ^a | | 3,34+0,3 ^a | |
| heinä-urea | 10,5+2,3 ^b | | 5,9+1,3 ^c | | 3,75+0,3 ^a | | 5,38+0,5 ^a | | 3,21+0,18 ^a | | 3,29+0,2 ^a | |
| sk | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 8,7+1,6 ^{ab} | | 4,6+0,9 ^{ab} | | 4,24+0,4 ^{abc} | | 5,72+0,6 ^a | | 3,28+0,21 ^a | | 3,46+0,2 ^a | |
| heinä-urea | 7,8+1,5 ^a | | 4,3+1,1 ^a | | 4,23+0,6 ^{bc} | | 5,89+0,7 ^a | | 3,34+0,28 ^a | | 3,44+0,3 ^a | |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 11,1+1,6 ^{ab} | | 5,8+0,6 ^{ab} | | 4,24+0,4 ^b | | 5,87+0,7 ^a | | 3,23+0,18 ^a | | 3,36+0,2 ^a | |
| heinä-urea | 10,9+1,7 ^{ab} | | 5,8+0,8 ^{ab} | | 4,17+0,4 ^b | | 5,92+0,5 ^a | | 3,33+0,16 ^a | | 3,41+0,2 ^a | |
| fr | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 11,3+2,7 ^{ab} | | 6,1+1,2 ^b | | 3,99+0,4 ^{ab} | | 5,71+0,7 ^a | | 3,16+0,31 ^a | | 3,29+0,3 ^a | |
| heinä-urea | 12,0+2,3 ^b | | 6,3+1,3 ^b | | 3,68+0,3 ^a | | 5,35+0,5 ^a | | 3,19+0,17 ^a | | 3,28+0,2 ^a | |
| sk | | | | | | | | | | | | |
| säilörehu | 9,5+1,7 ^{ab} | | 4,7+0,9 ^a | | 4,41+0,5 ^b | | 5,90+0,5 ^a | | 3,27+0,20 ^a | | 3,41+0,2 ^a | |
| heinä-urea | 9,1+1,7 ^a | | 4,7+1,0 ^a | | 4,17+0,6 ^{ab} | | 5,99+0,8 ^a | | 3,32+0,32 ^a | | 3,44+0,3 ^a | |

Erojen merkitsevyys on testattu vuosittain yksisuuntaisella varianssianalyysillä ja parittainen vertailu tehty TUKEYn testillä. Ne samalla pystyivillä olevat vuosittaiset arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a, b, c: P < 0,05.

Taulukko 32. Koko lypsykauden tuottaneiden lehmien aamu- ja iltamaitomäärä vuodessa kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 84.

| | maitoa kg / lehmä / v | | | | 4%-maitoa kg / lehmä / v | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|------------|--------------------|--------------------------|-------------------|------------|-------------------|
| | aamumaitoa | | iltamaitoa | | aamumaitoa | | iltamaitoa | |
| | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 2 357 | 452 ^a | 1 312 | 221 ^a | 2 503 | 454 ^a | 1 619 | 254 ^a |
| heinä-urea | 2 449 | 488 ^a | 1 341 | 282 ^a | 2 598 | 500 ^a | 1 693 | 355 ^a |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 2 433 | 621 ^a | 1 371 | 337 ^a | 2 477 | 660 ^a | 1 668 | 400 ^a |
| heinä-urea | 2 476 | 291 ^a | 1 356 | 189 ^a | 2 445 | 301 ^a | 1 647 | 255 ^a |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 2 184 | 903 ^a | 1 197 | 487 ^a | 2 266 | 890 ^a | 1 484 | 604 ^a |
| heinä-urea | 1 917 | 416 ^a | 1 046 | 285 ^a | 2 015 | 451 ^a | 1 355 | 435 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 3 178 | 545 ^b | 1 722 | 295 ^b | 3 241 | 475 ^b | 2 177 | 409 ^b |
| heinä-urea | 3 170 | 439 ^b | 1 725 | 253 ^b | 3 278 | 358 ^b | 2 183 | 275 ^b |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 3 163 | 887 ^b | 1 773 | 467 ^b | 3 074 | 857 ^{ab} | 2 166 | 512 ^b |
| heinä-urea | 3 191 | 799 ^b | 1 779 | 438 ^b | 3 069 | 755 ^{ab} | 2 158 | 528 ^b |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 2 759 | 336 ^{ab} | 1 443 | 213 ^{ab} | 2 861 | 352 ^{ab} | 1 816 | 350 ^{ab} |
| heinä-urea | 2 328 | 506 ^a | 1 256 | 299 ^a | 2 429 | 527 ^a | 1 618 | 394 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 3 308 | 436 ^{ab} | 1 724 | 164 ^{abc} | 3 429 | 355 ^b | 2 207 | 227 ^{ab} |
| heinä-urea | 3 164 | 508 ^{ab} | 1 695 | 251 ^{abc} | 3 244 | 437 ^{ab} | 2 185 | 278 ^{ab} |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 3 302 | 749 ^{ab} | 1 786 | 333 ^{bc} | 3 295 | 735 ^{ab} | 2 243 | 389 ^b |
| heinä-urea | 3 586 | 787 ^b | 1 895 | 458 ^c | 3 412 | 747 ^b | 2 278 | 546 ^b |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 2 934 | 523 ^{ab} | 1 467 | 283 ^{ab} | 3 113 | 529 ^{ab} | 1 884 | 421 ^{ab} |
| heinä-urea | 2 557 | 535 ^a | 1 322 | 278 ^a | 2 623 | 535 ^a | 1 717 | 348 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 31. a, b, c: P < 0,05.

Taulukko 33. Koko lypsykauden tuottaneiden lehmien aamulla ja illalla tuottama rasva- ja valkuaismäärä kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 84.

| | rasvatuotos kg / lehmä / v | | | | valkuaisuotuoto kg / lehmä / v | | | |
|-----------------|----------------------------|--------------------|-----------|--------------------|--------------------------------|--------------------|-----------|-------------------|
| | aamu | | ilta | | aamu | | ilta | |
| | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 104 | 19,0 ^a | 73 | 11,8 ^a | 75 | 16,3 ^a | 43 | 8,6 ^a |
| heinä-urea | 108 | 22,0 ^a | 77 | 16,8 ^a | 79 | 16,8 ^a | 44 | 9,9 ^a |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 100 | 27,9 ^a | 75 | 18,2 ^a | 75 | 18,6 ^a | 43 | 10,7 ^a |
| heinä-urea | 97 | 13,0 ^a | 74 | 12,5 ^a | 76 | 8,3 ^a | 42 | 6,0 ^a |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 93 | 35,5 ^a | 67 | 27,7 ^a | 69 | 26,5 ^a | 39 | 16,3 ^a |
| heinä-urea | 83 | 20,3 ^a | 62 | 21,6 ^a | 63 | 13,3 ^a | 35 | 9,2 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 131 | 18,3 ^b | 99 | 20,2 ^b | 104 | 17,9 ^b | 59 | 10,2 ^b |
| heinä-urea | 134 | 15,0 ^b | 100 | 12,6 ^b | 105 | 12,8 ^b | 59 | 7,7 ^b |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 121 | 34,1 ^{ab} | 97 | 22,3 ^{ab} | 101 | 23,6 ^{ab} | 59 | 13,3 ^b |
| heinä-urea | 120 | 29,8 ^{ab} | 96 | 23,9 ^{ab} | 103 | 23,2 ^b | 59 | 13,0 ^b |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 117 | 15,8 ^{ab} | 83 | 17,9 ^{ab} | 90 | 9,0 ^{ab} | 50 | 6,6 ^{ab} |
| heinä-urea | 100 | 23,3 ^a | 74 | 18,8 ^a | 79 | 15,1 ^a | 44 | 8,5 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 140 | 13,7 ^b | 101 | 12,9 ^a | 107 | 13,0 ^{ab} | 58 | 4,3 ^{ab} |
| heinä-urea | 132 | 17,4 ^{ab} | 100 | 12,6 ^a | 105 | 16,8 ^{ab} | 58 | 8,0 ^{ab} |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 132 | 30,3 ^{ab} | 102 | 18,2 ^a | 104 | 19,8 ^{ab} | 59 | 9,7 ^b |
| heinä-urea | 132 | 29,6 ^{ab} | 101 | 24,6 ^a | 114 | 24,3 ^b | 62 | 14,8 ^b |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 129 | 22,6 ^{ab} | 86 | 20,9 ^a | 96 | 14,4 ^{ab} | 50 | 9,3 ^{ab} |
| heinä-urea | 107 | 22,9 ^a | 79 | 16,5 ^a | 85 | 15,1 ^a | 45 | 8,7 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 31. a, b: P < 0,05.

Taulukko 34. Koko lypsykauden tuottaneiden lehmien keskimääräinen aamu- ja iltatuotos vuorokaudessa sekä maidon koostumus roduittain ja ruokintaryhmittäin kolmena ensimmäisenä tuotantovuotena, 1981 - 84.

| | maitoa kg / lehmä / vrk | | rasva-% | | valkuais-% | |
|-----------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | aamu | ilta | aamu | ilta | aamu | ilta |
| | keskim. s.d. | keskim. s.d. | keskim. | keskim. | keskim. | keskim. |
| <u>Rodut</u> | | | | | | |
| 1. vuosi | | | | | | |
| ay | 7,7 _{+1,0} ^e | 4,3 _{+0,5} ^e | 4,41 ^{be} | 5,65 ^a | 3,19 ^{ab} | 3,27 ^b |
| fr | 8,1 _{+1,1} ^e | 4,5 _{+0,6} ^e | 4,02 ^{ad} | 5,44 ^a | 3,07 ^a | 3,15 ^{ad} |
| sk | 6,2 _{+1,2} ^d | 3,4 _{+0,7} ^d | 4,29 ^b | 5,77 ^a | 3,22 ^b | 3,32 ^{be} |
| 2. vuosi | | | | | | |
| ay | 10,1 _{+1,7} ^e | 5,5 _{+0,8} ^e | 4,18 ^e | 5,77 ^{ab} | 3,29 ^a | 3,41 ^a |
| fr | 10,2 _{+2,1} ^e | 5,7 _{+1,2} ^e | 3,78 ^d | 5,43 ^a | 3,20 ^a | 3,31 ^a |
| sk | 8,3 _{+1,5} ^d | 4,4 _{+1,0} ^d | 4,24 ^e | 5,80 ^b | 3,30 ^a | 3,45 ^a |
| 3. vuosi | | | | | | |
| ay | 11,0 _{+1,6} ^b | 5,8 _{+0,7} ^e | 4,21 ^e | 5,90 ^a | 3,28 ^a | 3,39 ^a |
| fr | 11,6 _{+2,5} ^{be} | 6,2 _{+1,2} ^e | 3,83 ^d | 5,52 ^a | 3,17 ^a | 3,29 ^a |
| sk | 9,3 _{+1,7} ^{ad} | 4,7 _{+0,9} ^d | 4,31 ^e | 5,94 ^a | 3,29 ^a | 3,42 ^a |
| <u>Ruokinta</u> | | | | | | |
| 1. vuosi | | | | | | |
| säilörehu | 7,5 _{+1,2} ^a | 4,2 _{+0,7} ^a | 4,26 ^a | 5,52 ^a | 3,12 ^a | 3,23 ^a |
| heinä-urea | 7,7 _{+1,3} ^a | 4,2 _{+0,7} ^a | 4,19 ^a | 5,64 ^a | 3,17 ^a | 3,22 ^a |
| 2. vuosi | | | | | | |
| säilörehu | 9,7 _{+1,9} ^a | 5,3 _{+1,0} ^a | 4,02 ^a | 5,64 ^a | 3,24 ^a | 3,40 ^a |
| heinä-urea | 10,0 _{+2,1} ^a | 5,5 _{+1,2} ^a | 4,03 ^a | 5,62 ^a | 3,27 ^a | 3,35 ^a |
| 3. vuosi | | | | | | |
| säilörehu | 10,9 _{+2,2} ^a | 5,7 _{+1,0} ^a | 4,17 ^b | 5,81 ^a | 3,21 ^a | 3,34 ^a |
| heinä-urea | 11,0 _{+2,2} ^a | 5,8 _{+1,2} ^a | 3,96 ^a | 5,69 ^a | 3,27 ^a | 3,36 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu vuosittain rotujen kesken ja ruokintamuotojen välillä sekä rotujen ja ruokintamuotojen yhdysvaikutus monisuuntaisella varianssi-analyysillä. Parittainen vertailu on tehty TUKEYn testillä. Ne samalla pysty-rivillä olevat vuosittaiset arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a, b: P < 0,05; d, e: P < 0,01.

Kun eri ruokintaryhmien tuotokset yhdistettiin roduittain, näkyi selvästi, että friisiläisten maitotuotos oli sekä aamu- että iltamaidossa hieman (0,1 - 0,4 kg/vrk) suurempi kuin ayrshiren (taulukko 34). Suomenkarjan tuotokset olivat molemmilla lypsykerroilla niitä merkitsevästi pienempiä. Rotujen paremmuusjärjestys maidon koostumuksen suhteen oli aamu- ja iltamaidossa sama (sk, ay ja fr) lukuunottamatta 1. lypsykauden aamumaitoa, jossa ay:n rasvapitoisuus oli hieman korkeampi kuin suomenkarjan.

Lopputuloksena voi todeta, että aamu- ja iltamaitomäärät ovat seuranneet lypsyaikojen pituusvälejä ja pienetkin tuotoserot ovat näkyneet sekä aamu- että iltatuotoksissa.

2.9.4. Soluluvut aamu- ja iltamaidossa 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykausina

Lehmien aamu- ja iltamaitonäytteistä määritettiin joka viikko myös soluluvut. Tässä tarkastellaan vain keskimääräisiä solulukuja. Tarkemmat selvitykset soluluvuista ja niiden yhteydestä utaretulehdukseen ja maidon bakteereihin tekee Eläinlääketieteellisen korkeakoulun professori H. SALONIEMI.

Tulokset osoittavat selvästi, että iltamaidon soluluku oli noin 1,5 kertaa suurempi kuin aamumaidon (taulukko 35). Pienemmässä iltamaitomäärässä solutiheys oli siis suurempi kuin runsaamassa aamumaitomäärässä. Lypsykausien alussa, 70 vrk:n aikana poikimisesta, soluluku oli keskimäärin aamumaidossa 170 000 solua millilitrassa ja iltamaidossa 249 000 kpl. Kahtena ensimmäisenä viikkona poikimisesta soluluvut saattoivat olla hyvinkin korkeita, joskus 500 - 600 000 kpl/ml, mikä nosti keskimääräisiä solulukuja lypsykauden alussa. Koko lypsykausien aikana keskimääräinen soluluku oli aamumaidossa 120 000 ja iltamaidossa 191 000 kpl/ml. Keskiarvoissa ovat mukana myös tulehdusmaidot. Ne eivät kuitenkaan muuta aamu- ja iltamaidon solulukujen suhdetta, koska näyte otettiin joka kerta molemmilla lypsykerroilla.

Friisiläisillä on soluluku ollut suurin, suomenkarjalla pienin. Rotueroihin on kuitenkin vaikuttanut myös utaretulehdusten lukumäärä, joka oli friisiläisillä suurin (tiedote 20, taulukko 170). Säilörehuruokinnalla olleilla lehmillä oli soluluku myös suurempi kuin heinäruokinnalla samoin 3. lypsykaudella suurempi kuin ensimmäisellä ja toisella. SALONIEMEN tuleva tarkastelu selvittää syitä kyseisiin eroihin.

Taulukko 35. Maidon keskimääräiset soluluvut aamu- ja iltamaidossa 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykausina roduittain, ruokintaryhmittäin ja lypsykausittain.

| Rodut | Soluluku 1 000 kpl / ml | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------|-------------|-----------|
| | 70 vrk | | Lypsykaudet | |
| | aamumaito | iltamaito | aamumaito | iltamaito |
| <u>Rodut</u> | | | | |
| 1. lypsykausi | | | | |
| ay | 139 | 216 | 105 | 158 |
| fr | 258 | 314 | 116 | 153 |
| sk | 171 | 232 | 88 | 139 |
| 2. lypsykausi | | | | |
| ay | 143 | 184 | 83 | 126 |
| fr | 161 | 265 | 133 | 228 |
| sk | 103 | 249 | 98 | 166 |
| 3. lypsykausi | | | | |
| ay | 199 | 259 | 150 | 211 |
| fr | 191 | 302 | 188 | 336 |
| sk | 71 | 170 | 98 | 194 |
| <u>Ruokintaryhmät</u> | | | | |
| 1. lypsykausi | | | | |
| säilörehu | 249 | 314 | 127 | 177 |
| heinä-urea | 138 | 205 | 86 | 130 |
| 2. lypsykausi | | | | |
| säilörehu | 178 | 245 | 127 | 207 |
| heinä-urea | 110 | 213 | 85 | 143 |
| 3. lypsykausi | | | | |
| säilörehu | 197 | 280 | 158 | 263 |
| heinä-urea | 147 | 236 | 152 | 247 |
| <u>Lypsykaudet</u> | | | | |
| 1. | 194 | 260 | 106 | 153 |
| 2. | 144 | 229 | 106 | 175 |
| 3. | 172 | 258 | 155 | 255 |
| Keskimäärin | 170 | 249 | 120 | 191 |

3. LEHMIEN PAINOT JA TUOTANTOTULOKSET SUHTEESSA PAINOIHIN

3.1. Lehmien elopainot kolmena ensimmäisenä lypsy kautena

3.1.1. Lehmien elopainot lypsykausittain ja ryhmittäin

Kun koe aloitettiin noin 4 kk:n ikäisillä vasikoilla, jaettiin kunkin rodun vasikat kahteen samanpainoiseen ruokintaryhmään. Kasvukauden aikana alkoivat säilörehuryhmien elopainot nousta nopeammin kuin heinäryhmien. Suurimmaksi kasvoi säilörehu- ja heinäryhmän painoero friisiläisillä.

Eläimet punnittiin kuudentena päivänä poikimisen jälkeen, koska katsottiin silloin syönnin ja sukuelinten painonmuutosten tasoittuneen. Tätä nimitetään poikimapainoksi. Tuotantokokeeseen jätettyjen 96 hiehon poikimapaino oli keskimäärin 461 kg.

Ensimmäisellä lypsykaudella painot putosivat poikimisen jälkeisinä viikkoina keskimäärin 34 kg eli 7,3 % (kuva 10). Ryhmittäin poikimapainot ja painon pudotus kunkin ensikon alimpaan painoon olivat seuraavat:

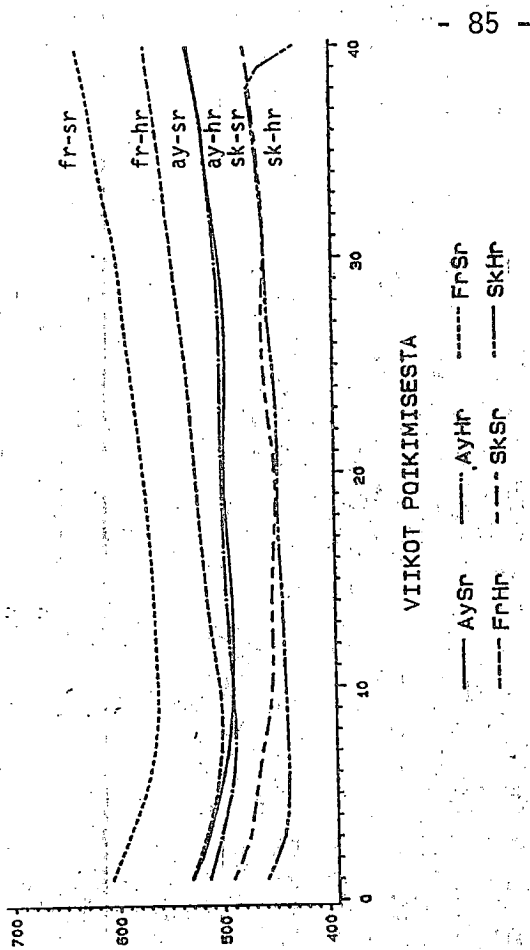
| | poikimapaino | | painon pudotus | | | |
|----|--------------|-----|----------------|-----|----|-----|
| | sr | hr | sr | | hr | |
| | kg | kg | kg | % | kg | % |
| ay | 462 | 449 | 38 | 8,2 | 31 | 6,9 |
| fr | 512 | 462 | 34 | 6,7 | 33 | 7,0 |
| sk | 416 | 406 | 29 | 6,9 | 38 | 9,4 |

Hyväkuntoisuudestaan huolimatta säilörehuryhmien ensikot eivät pudottaneet painoaan enempää kuin heinäryhmien. Vain ay-säilörehuryhmä teki poikkeuksen. Erittäin lihava fr-säilörehuryhmä laihtui jopa prosentuaalisesti vähiten. Kenties se johtui friisiläislehmien hyvästä säilörehun syöntikyvystä. Painon pudotus poikimisen jälkeen kesti noin 10 viikkoa. Sen jälkeen paino joko pysyi likimain ennallaan kuten ay-ryhmillä ja sk-säilörehuryhmällä tai jonkin verran kohosi kuten friisiläisillä. Muista poikkesi sk-heinäryhmä, jonka paino laski vielä myöhemmässä vaiheessa (kuva 10). Muillakin heinäryhmillä tapahtui pientä painon laskua noin 30. viikon kohdalla, jolloin otettiin käyttöön eniten sädettä saanut 1981-kesän heinä.

Vaikka ensikoitten painot pysyivätkin varsin tasaisina ensimmäisten poikimisen jälkeisten viikkojen jälkeen, eläimet näyttivät laihoilta. Ilmeisesti

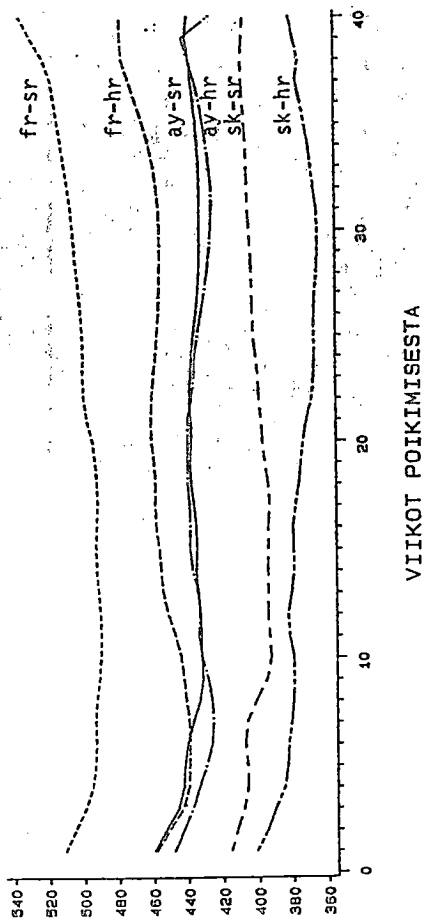
ELOPAINOT 3. LYPSYKAUTENA

KG / LEHMA



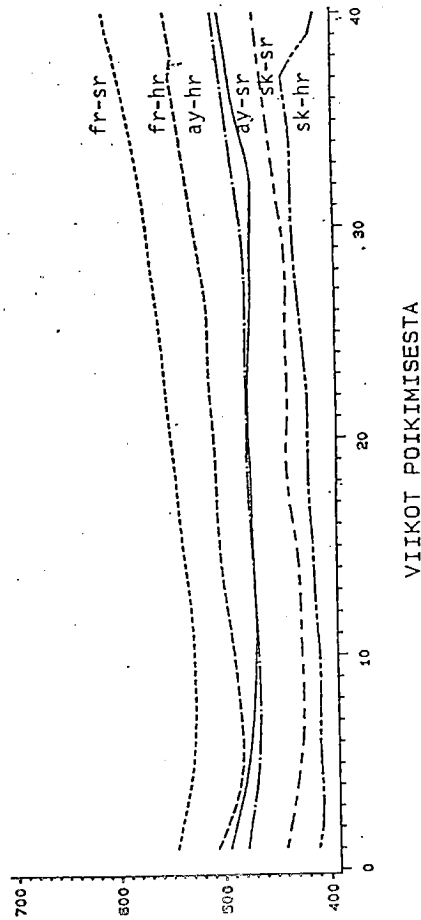
ELOPAINOT 1. LYPSYKAUTENA

KG / LEHMA



ELOPAINOT 2. LYPSYKAUTENA

KG / LEHMA



Kuva 10. Lemmien elopainot 1., 2. 3. lypsykautena ryhmittäin

painojen muuttumattomuus johtui siitä, että ensikot kasvoivat vastaavasti kuin rasvavarat vähenivät. Seuraavia ensikkopolvia varten tehtiin tässä vaiheessa päätös lisäviljakilon antamisesta päivässä ensikoiden kasvun varalle.

Ensikoiden keskipaino lypsykauden alussa, 70 vrk:n kuluessa poikimisesta oli 444 kg ja koko lypsykaudella 447 kg. Metaboliset elopainot olivat molempina ajanjaksoina täysin yhtä suuria, 97 g/eläin. Joka ryhmässä oli suuria ja pieniä eläimiä, eniten kuitenkin keskinkertaisia. Kaikissa ryhmissä sisäinen hajonta oli hyvin samanlainen, kuten standardipoikkeamat osoittavat (taulukko 36). Friisiläis-säilörehuryhmän keskipaino oli merkitsevästi muita korkeampi ja sk-heinäryhmän paino merkitsevästi ay- ja fr-ryhmien painoja alempi.

Toisen lypsykauden poikimapaino oli keskimäärin 495 kg. Lehmät olivat kunnostuneet ummessaolokaudella ja ero ensimmäiseen poikimapainoon oli 34 kg eli 7,4 %.

Toisen poikimisen jälkeen ryhmien keskipainot laskivat samansuuntaisesti kuin 1. poikimisen jälkeen (kuva 10). Painon pudotus poikimapainosta kunkin lehmän alimpaan painoon oli keskimäärin 30 kg eli 6,0 %. Eri ryhmien poikimapainot ja painon pudotukset olivat:

| | poikimapaino | | painon pudotus | | | |
|----|--------------|-----|----------------|-----|----|-----|
| | sr | hr | sr | | hr | |
| | kg | kg | kg | % | kg | % |
| ay | 497 | 478 | 38 | 7,6 | 21 | 4,3 |
| fr | 546 | 511 | 30 | 5,6 | 34 | 6,7 |
| sk | 445 | 415 | 30 | 6,6 | 16 | 3,9 |

Ayrshire-säilörehuryhmän lehmien painot laskivat eniten. Ne painuivat jälleen 10 viikon kuluessa samalle tasolle kuin ay-heinäryhmän painot (kuva 10). Ay-ryhmien painot pysyivät sitten yhtä suurina koko lypsykauden. Friisiläis-säilörehuryhmän painon lasku oli jälleen hyvästä kunnosta huolimatta yllättävän vähäistä. Tämän ryhmän painokäyrä kulki noin 45 kg ylempänä kuin fr-heinäryhmän. Suomenkarjan säilörehuryhmän keskipaino oli tasaisesti koko lypsykauden ajan noin 20 kg suurempi kuin sk-heinäryhmän.

Toisen poikimisen jälkeen koelehmien kuntoa seurattiin pro gradu-työnä (KOMULAINEN 1986). Poikimisen jälkeen oli suurin osa lehmistä (67 %) kuntoiluokituksen mukaan keskikuntoisia (kuntoiluokka 3,0 - 3,5). Keskikuntoa lihavampia (4,0 - 4,5) oli 16 % ja laihempia (1,5 - 2,5) 17 %. Selvästi laihoja (≤ 2)

Taulukko 36. Lehmien keskimääräiset elopainot 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykausina kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 84.

| | Paino kg / lehmä | | W ^{0,75} g / lehmä | |
|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| | 70 vrk | lypsykausi | 70 vrk | lypsykausi |
| | keskim. s.d. | keskim. s.d. | keskim. s.d. | keskim. s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 442+32 ^b | 438+38 ^{bc} | 96+ 5 ^b | 96+ 6 ^{bc} |
| heinä-urea | 433+36 ^b | 435+41 ^{bc} | 95+ 6 ^b | 95+ 7 ^{bc} |
| fr | | | | |
| säilörehu | 496+43 ^c | 502+45 ^d | 105+ 7 ^c | 106+ 7 ^d |
| heinä-urea | 444+28 ^b | 460+30 ^c | 97+ 5 ^b | 99+ 5 ^c |
| sk | | | | |
| säilörehu | 405+38 ^{ab} | 403+36 ^{ab} | 90+ 6 ^{ab} | 90+ 6 ^{ab} |
| heinä-urea | 386+38 ^a | 378+39 ^a | 87+ 6 ^a | 86+ 7 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 478+38 ^{bc} | 481+40 ^{bc} | 102+ 6 ^{bc} | 103+ 6 ^{bc} |
| heinä-urea | 469+42 ^{bc} | 481+41 ^{bc} | 101+ 7 ^{bc} | 103+ 6 ^{bc} |
| fr | | | | |
| säilörehu | 533+40 ^d | 562+50 ^d | 111+ 6 ^d | 115+ 8 ^d |
| heinä-urea | 489+39 ^c | 516+40 ^c | 104+ 6 ^c | 108+ 6 ^c |
| sk | | | | |
| säilörehu | 429+48 ^{ab} | 443+56 ^{ab} | 94+ 8 ^{ab} | 96+ 9 ^{ab} |
| heinä-urea | 409+59 ^a | 422+54 ^a | 91+10 ^a | 93+ 9 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 505+40 ^{ab} | 504+45 ^{ab} | 106+ 6 ^b | 106+ 7 ^{ab} |
| heinä-urea | 496+40 ^{ab} | 504+37 ^{ab} | 105+ 6 ^{ab} | 106+ 6 ^{ab} |
| fr | | | | |
| säilörehu | 578+59 ^c | 590+61 ^c | 118+ 9 ^c | 120+ 9 ^c |
| heinä-urea | 510+40 ^b | 532+41 ^b | 107+ 6 ^b | 111+ 6 ^b |
| sk | | | | |
| säilörehu | 468+66 ^{ab} | 462+53 ^a | 101+11 ^{ab} | 100+ 9 ^a |
| heinä-urea | 442+58 ^a | 450+61 ^a | 96+ 9 ^a | 98+10 ^a |

Erojen merkitsevyys testattiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä ja parittainen vertailu TUKEYn testillä. Ne samalla pystyivillä olevat vuosittaiset arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a - d: P < 0.05.

oli vain 4 heinäryhmän lehmää. Suurin osa lihavista (10/14) oli fr-säilörehuryhmän lehmiä. Kuntoluokituksen mukaan lihavassa kunnossa poikineet lehmät laihtuivat lypsykauden alussa enemmän kuin keskikuntoisina tai laihoina poikineet. Kuntoa seurattiin 22 viikkoa poikimisen jälkeen. Keskimääräinen kunto tänä aikana oli ayrshirellä ja suomenkarjalla jonkin verran keskikuntoa alempi (kuntoluokat 2,60 ja 2,61) ja friisiläisillä niitä vähän lihavampi (2,72).

Lehmien keskipaino oli 2. lypsykauden alkupuolella, 70 vrk:n aikana poikimisesta 479 kg ja koko 2. lypsykaudella 496 kg. Metabolisena elopainona vastaavat painot olivat 102 g ja 105 g/lehmä. Painon nousu ensimmäisten viikkojen jälkeen oli vähittäistä ja tasaista (kuva 10). Ayrshire-lehmien keskipaino oli koko 2. lypsykaudella molemmilla ruokintaryhmillä täsmälleen sama (481 kg) (taulukko 36). Sensijaan fr-säilörehuryhmä painoi merkitsevästi enemmän kuin fr-heinäryhmä (562 ja 516 kg). Myös sk-säilörehuryhmän keskipaino oli suurempi kuin sk-heinäryhmän (443 ja 422 kg), ei kuitenkaan merkitsevästi.

Kolmannen lypsykauden poikimapaino oli keskimäärin 534 kg (79 lehmää). Lisäys 2. poikimisen jälkeiseen painoon verrattuna oli näillä 79 lehmällä keskimäärin 45 kg eli 9,2 %.

Ryhmien painon kehitys oli edelleen samansuuntainen kuin 1. ja 2. lypsykaudella (kuva 10). Painon pudotus poikimapainosta kunkin lehmän alimpaan painoon oli 45 kg eli 8,5 %. Ryhmien keskimääräiset poikimapainot ja painon pudotukset olivat:

| | poikimapaino | | painon pudotus | | | |
|----|--------------|-----|----------------|------|----|-----|
| | sr | hr | sr | | hr | |
| | kg | kg | kg | % | kg | % |
| ay | 534 | 522 | 53 | 10,0 | 40 | 7,7 |
| fr | 607 | 538 | 53 | 8,7 | 34 | 6,3 |
| sk | 493 | 464 | 58 | 11,7 | 33 | 7,1 |

Painon pudotus oli 3. lypsykaudella runsaampaa kuin toisella. Ayrshire-säilörehuryhmän paino putosi jälleen 10 viikon kuluessa heinäryhmän tasolle (kuva 10). Ay-ryhmien painot pysyivät yhtäläisenä koko lypsykauden loppuajan. Fr-säilörehuryhmä oli jo noin 60 kg fr-heinäryhmää raskaampaa. Suomenkarjan heinäryhmä saavutti sk-säilörehuryhmän painon 20. viikon tienoilla poikimisesta. Lehmät säilyivät varsin hyväkuntoisina koko 3. lypsykauden ajan.

Lehmien keskipaino 3. lypsykauden alussa 70 vrk:n aikana oli keskimäärin 509 kg ja koko lypsykaudella 517 kg, metabolisena elopainona 107 g ja 108 g. Ayrshire-ryhmien keskipaino koko lypsykaudena oli edelleen yhtä suuri 504 kg (taulukko 36). Friisiläis-säilörehuryhmän keskipaino oli merkitsevästi kaikkia muita suurempi (590 kg). Friisiläis-heinäryhmän keskipaino (532 kg) ylitti merkitsevästi sk-ryhmien painot (462 kg ja 450 kg).

Lehmien kolmen lypsykauden keskimääräiset painot on esitetty liitteessä 1. Siitä voidaan todeta, että ay-lehmien keskipainot vaihtelivat 399 kg:sta 569 kg:aan, friisiläisten välillä 442 - 632 kg ja suomenkarjan 356 - 504 kg. Hajoonta oli kasvanut ensikkovuoden jälkeen varsinkin fr-säilörehuryhmällä ja molemmilla sk-ryhmillä (taulukko 36). Koko vuoden keskipainot olivat näitä korkeampia, kun mukaan tulivat ummessaolokauden painot (tiedote 20/86).

3.1.2. Lehmien elopainot roduittain ja ruokintaryhmittäin

Lehmien keskimääräinen elopaino oli kolmen lypsykauden aikana 485 kg, metabolisena elopainona 103 g. Ayrshire-lehmien keskipaino oli 472 kg (101 g), friisiläisten 523 kg (109 g) ja suomenkarjan 426 kg (94 g) (taulukko 37). Keskipainon nousu 1. ja 2. lypsykauden välillä (ay 44, fr 57 ja sk 41 kg) oli suurempi kuin 2. ja 3. lypsykauden välillä, jolloin se oli kaikilla roduilla yhtäläinen (ay 23, fr 23 ja sk 24 kg).

Lypsykausien puoliväliin (154 vrk poikimisesta) saakka rotujen keskipainot pysyivät hyvin samalla tasolla kuin 10 ensimmäisen viikona aikana (taulukko 37). Painon nousu tapahtui lähinnä lypsykauden puolivälin jälkeen (kuva 11). Painon nousu oli lypsykauden aikana friisiläisillä suurempi kuin muilla roduilla.

Säilörehuryhmien keskipaino kolmen lypsykauden aikana oli 496 kg ja heinäryhmien 474 kg (taulukko 37). Ruokintaryhmien ero pysyi joka vuosi hyvin samansuuruisena, 21 - 23 kg. Lehmät laihtuivat lypsykauden alussa heinäruokinnalla enemmän kuin säilörehuruokinnalla, mutta nostivat sen jälkeen painonsa nopeammin (kuva 11).

Rodut suhtautuivat eri tavoin säilörehu- ja heinäruokintaan. Siksi friisiläiset ja suomenkarja painoivat enemmän säilörehuruokinnalla kuin heinäruokinnalla. Ayrshire-säilörehuryhmä sensijaan nosti painonsa ohi heinäryhmän painon vain

Taulukko 37. Lehmien keskimääräinen elopaino eri tuotosvaiheissa kolmena ensimmäisenä lypsy kautena roduittain ja ruokintaryhmittäin.

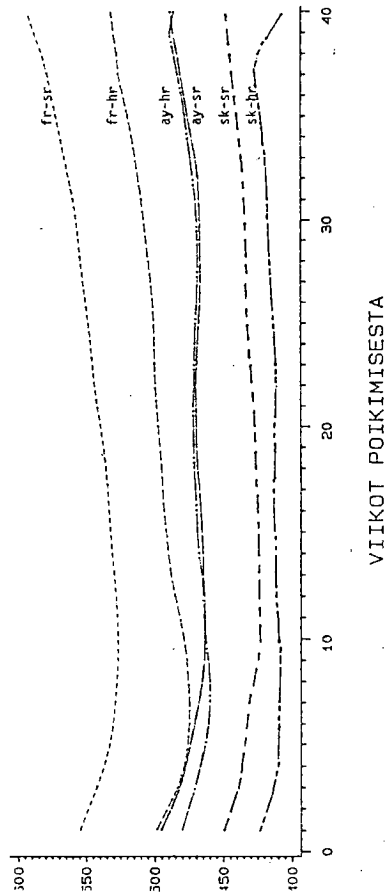
| Rodut | Paino kg / lehmä | | | W ^{0,75} _a / lehmä | | |
|-------------------|------------------|------------------|---------------------|--|------------------|---------------------|
| | 70 vrk | 154 vrk | lypsykausi | 70 vrk | 154 vrk | lypsykausi |
| 1. vuosi | | | | | | |
| ay | 437 ^e | 437 ^e | 437+39 ^e | 96 ^e | 95 ^e | 95+ 6 ^e |
| fr | 470 ^f | 472 ^f | 481+43 ^f | 101 ^f | 101 ^f | 103+ 7 ^f |
| sk | 396 ^d | 390 ^d | 391+38 ^d | 89 ^d | 88 ^d | 88+ 6 ^d |
| 2. vuosi | | | | | | |
| ay | 473 ^e | 473 ^e | 481+39 ^e | 101 ^e | 101 ^e | 103+ 6 ^e |
| fr | 510 ^f | 516 ^f | 538+50 ^f | 107 ^f | 108 ^f | 112+ 8 ^f |
| sk | 419 ^d | 422 ^d | 432+54 ^d | 92 ^d | 93 ^d | 95+ 9 ^d |
| 3. vuosi | | | | | | |
| ay | 501 ^e | 498 ^e | 504+41 ^e | 106 ^e | 105 ^e | 106+ 6 ^e |
| fr | 544 ^f | 544 ^f | 561+59 ^f | 113 ^f | 113 ^f | 115+ 9 ^f |
| sk | 456 ^d | 451 ^d | 456+55 ^d | 99 ^d | 98 ^d | 99+ 9 ^d |
| Ruokinta | | | | | | |
| 1. vuosi | | | | | | |
| säilörehu | 458 ^h | 455 ^e | 459+56 ^e | 99 ^h | 98 ^e | 99+ 9 ^e |
| heinä-urea | 430 ^g | 433 ^d | 436+46 ^d | 94 ^g | 95 ^d | 95+ 7 ^d |
| 2. vuosi | | | | | | |
| säilörehu | 492 ^e | 492 ^b | 507+66 ^b | 104 ^e | 104 ^b | 107+10 ^b |
| heinä-urea | 468 ^d | 472 ^a | 486+53 ^a | 100 ^d | 101 ^a | 103+ 9 ^a |
| 3. vuosi | | | | | | |
| säilörehu | 525 ^e | 519 ^b | 528+73 ^b | 109 ^e | 108 ^b | 110+11 ^b |
| heinä-urea | 492 ^d | 494 ^a | 505+52 ^a | 104 ^d | 105 ^a | 106+ 8 ^a |
| Keskimäärin | 475 | 476 | 485 | 102 | 102 | 103 |
| ay | | | | | | |
| ay | 469 ^e | 468 ^e | 472 ^e | 101 ^e | 100 ^e | 101 ^e |
| fr | | | | | | |
| fr | 505 ^f | 508 ^f | 523 ^f | 106 ^f | 107 ^f | 109 ^f |
| sk | | | | | | |
| sk | 423 ^d | 421 ^d | 426 ^d | 93 ^d | 93 ^d | 94 ^d |
| säilörehu | | | | | | |
| säilörehu | 490 ^h | 487 ^h | 496 ^h | 104 ^h | 103 ^h | 105 ^h |
| heinä-urea | | | | | | |
| heinä-urea | 461 ^g | 464 ^g | 474 ^g | 99 ^g | 100 ^g | 101 ^g |

Erojen merkitsevyys ja yhdysvaikutukset testattu kuten taulukossa 34.

a, b: P < 0,05; d, e, f: P < 0,01; g, h: P < 0,001.

ELOPAINOT 1-3. LYPSYKAUSINA

KG / LEHMA

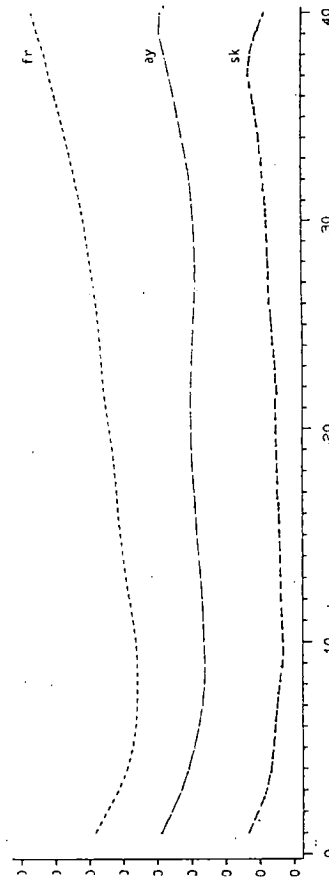


VIIKOT POIKIMISESTA

— AYSR — AYHR - - - - - FRSR
 - - - - - FRHR - - - - - SKSR - - - - - SKHR

ELOPAINOT 1-3. LYPSYKAUSINA

KG / LEHMA

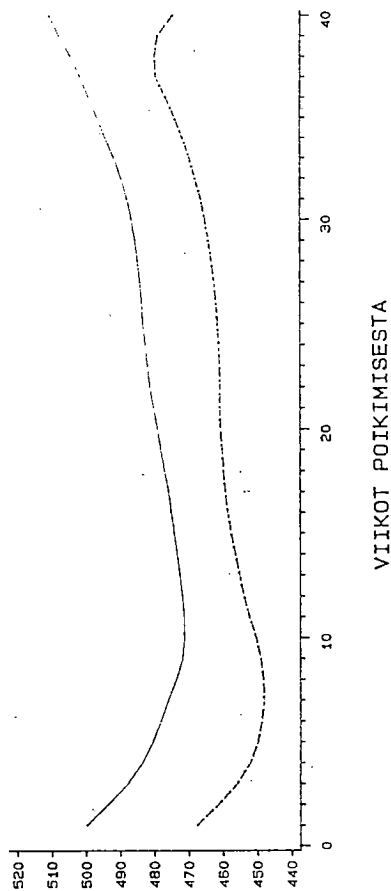


VIIKOT POIKIMISESTA

— AY - - - - - SK - - - - - FR

ELOPAINOT 1-3. LYPSYKAUSINA

KG / LEHMA



VIIKOT POIKIMISESTA

— SAILOREHU - - - - - HEINA-UREA

Kuva 11. Lemmien elopainot kolmen lypsykauden aikana keskimäärin ryhmittäin, roduittain ja ruo-kinnoittain

ummessaolokaudella ja palautui heinäryhmän tasolle 10 viikon aikana poikimise-
sta. Rotujen ja ruokintamuotojen painojen välillä olikin erittäin merkitse-
vä yhdysvaikutus.

Metabolisella elopainolla (paino korotettuna potenssiin 0,75) pyritään mah-
dollisimman oikeudenmukaisiin painoeroihin. Siksi tässä on painot esitetty myös
metabolisena ($W^{0,75}$ g) (taulukot 36 ja 37). Keskimäärin ay-lehmien metabolinen
paino kolmen lypsykauden aikana oli 101 g, friisiläisten 109 g ja suomenkarjan
94 g. Niiden erot eri lypsykausina ja eri tuotosvaiheissa ryhmittäin, roduit-
tain ja ruokinnoittain seurasivat varsinaisten painojen eroa, mutta olivat
niitä lievempiä.

3.1.3. Tuotosten ja painojen välinen yhteys

Pienten ja suurten lehmien tuotostason lisäselvitystä varten kunkin ryhmän
lehmät jaettiin keskiarvoa kevyempiin ja raskaampiin lehmiin. Painoero keski-
arvoa kevyempien ja raskaampien lehmäryhmien välillä oli 1. lypsykaudella 58
kg, toisella 65 kg ja kolmannella lypsykaudella 76 kg. (taulukko 38).

Maitotuotosten samoin kuin rasva- ja valkuaismäärien paremmuus näillä paino-
ryhmillä vaihteli eri ryhmillä ja eri vuosina ilman minkäänlaista säännönmukai-
suutta (taulukot 38 ja 39). Keskimäärin oli kevyemmällä ryhmillä 1. ja 2. lyp-
sykaudella hieman runsaammat tuotokset. Kolmannella lypsykaudella painoryhmien
keskituotokset olivat likimain yhtä suuria. Ilmeisesti paremmat lehmät käytti-
vät rasvavarojaan enemmän ja heikommat puolestaan rupesivat keräämään uutta
rasvavarastoa aikaisemmin.

Vuorosuhteet painon ja tuotosten välillä laskettiin lehmien kolmen lypsy-
kauden keskimääräisistä painoista ja tuotoksista roduittain ja ruokintaryhmit-
tään. Ne olivat:

| | r | | | |
|-----------|-------------|----------------|--------------|-----------------|
| | maito kg | 4%-maito kg | rasva- kg | valkuais- kg |
| Paino, ay | +0,11 | -0,07 | -0,19 | +0,05 |
| " fr | -0,19 | -0,14 | -0,11 | -0,17 |
| " sk | -0,29 | -0,35 | -0,36 | -0,25 |
| " sr | +0,16 | +0,04 | -0,04 | +0,16 |
| " hr | +0,17 | +0,09 | +0,03 | +0,12 |

Korrelaatiokertoimet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 38. Ryhmien keskiarvoa kevyempien ja raskaampien lehmien elopainot ja maitomäärät 1. - 3. lypsykausina 1981 - 84.

| | Lehmiä | | Paino kg | | Maitoa kg/v | |
|--------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | kevyem- mät | raskaam- mat | kevyem- mät | raskaam- mat | kevyem- mät | raskaam- mat |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 10 | 10 | 422 | 483 | 3 627 | 3 712 |
| heinä-urea | 10 | 10 | 425 | 475 | 3 836 | 3 743 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 10 | 10 | 484 | 555 | 4 129 | 3 478 |
| heinä-urea | 10 | 10 | 451 | 502 | 3 824 | 3 838 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 4 | 4 | 388 | 442 | 3 130 | 3 632 |
| heinä-urea | 4 | 4 | 359 | 422 | 2 955 | 2 971 |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 9 | 9 | 452 | 511 | 4 942 | 4 859 |
| heinä-urea | 11 | 9 | 457 | 511 | 4 771 | 5 047 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 9 | 8 | 522 | 595 | 5 033 | 4 919 |
| heinä-urea | 10 | 10 | 483 | 549 | 5 154 | 4 786 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 3 | 4 | 402 | 488 | 3 801 | 4 362 |
| heinä-urea | 4 | 4 | 379 | 464 | 4 091 | 3 077 |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 9 | 8 | 475 | 536 | 4 914 | 5 165 |
| heinä-urea | 8 | 9 | 475 | 529 | 4 814 | 4 899 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 7 | 8 | 536 | 637 | 5 323 | 4 881 |
| heinä-urea | 8 | 7 | 503 | 566 | 5 286 | 5 704 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 4 | 4 | 417 | 507 | 4 327 | 4 475 |
| heinä-urea | 4 | 3 | 410 | 503 | 4 271 | 3 356 |
| <u>Keskimäärin</u> | | | | | | |
| 1. v. | 48 | 48 | 434 | 492 | 3 719 | 3 628 |
| 2. v. | 46 | 44 | 464 | 529 | 4 817 | 4 684 |
| 3. v. | 40 | 39 | 479 | 555 | 4 917 | 4 932 |

Taulukko 39. Ryhmien keskiarvoa kevyempien ja raskaampien lehmien 4-prosenttinen maitotuotos sekä rasva- ja valkuaistuotos 1.-3. lypsykausina 1981 - 84.

| | kg / lehmä / v | | | | | |
|--------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | 4%-maitoa | | rasvaa | | valkuaista | |
| | kevyem- mät | raskaam- mat | kevyem- mät | raskaam- mat | kevyem- mät | raskaam- mat |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 4 209 | 4 034 | 184 | 170 | 116 | 120 |
| heinä-urea | 4 393 | 4 188 | 191 | 179 | 124 | 121 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 4 522 | 3 767 | 191 | 158 | 128 | 108 |
| heinä-urea | 4 037 | 4 147 | 167 | 174 | 117 | 121 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 3 559 | 3 942 | 154 | 166 | 99 | 117 |
| heinä-urea | 3 322 | 3 418 | 143 | 149 | 97 | 100 |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 5 517 | 5 321 | 236 | 225 | 163 | 164 |
| heinä-urea | 5 439 | 5 488 | 235 | 231 | 162 | 164 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 5 398 | 5 189 | 226 | 215 | 161 | 163 |
| heinä-urea | 5 352 | 5 103 | 219 | 213 | 168 | 155 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 4 301 | 4 762 | 185 | 201 | 127 | 147 |
| heinä-urea | 4 619 | 3 476 | 199 | 150 | 137 | 107 |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | |
| ay | | | | | | |
| säilörehu | 5 593 | 5 686 | 242 | 241 | 161 | 169 |
| heinä-urea | 5 473 | 5 389 | 236 | 229 | 162 | 165 |
| fr | | | | | | |
| säilörehu | 5 732 | 5 369 | 240 | 228 | 171 | 156 |
| heinä-urea | 5 423 | 5 997 | 221 | 248 | 170 | 184 |
| sk | | | | | | |
| säilörehu | 4 939 | 5 055 | 214 | 218 | 143 | 148 |
| heinä-urea | 4 777 | 3 756 | 205 | 161 | 140 | 118 |
| <u>Keskimäärin</u> | | | | | | |
| 1. v. | 4 149 | 3 975 | 177 | 168 | 117 | 116 |
| 2. v. | 5 282 | 5 063 | 224 | 213 | 159 | 155 |
| 3. v. | 5 412 | 5 395 | 230 | 228 | 161 | 162 |

Korrelaatiokertoimet osoittivat samaa kuin keskitasoa kevyempien ja raskaampien lehmien tuotokset. Painoilla ja tuotoksilla ei ollut merkittävää yhteyttä. Kun korrelaatiokertoimet laskettiin ruokintaryhmittäin, muuttuivat ne positiiviseksi, koska samassa ryhmässä oli raskaita friisiläisiä ja kevyitä sk-lehmiä ja friisiläisten tuotokset olivat suurempia. Silloinkaan korrelaatiokertoimet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

3.2. Tuotantotulokset 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti

3.2.1. Ryhmien tuotokset suhteessa painoihin

Kaikkien lehmien keskimääräinen maitotuotos 100 elopainokiloa kohti oli 1. lypsykaudella 2,66 kg, toisella 3,11 kg ja kolmannella 3,27 kg päivässä. Lehmien metabolista elopainoa kohti vastaavat maitomäärät olivat 122 g, 146 g ja 155 g. Lypsykausien alussa (70 vrk poikimisesta), jolloin päivätuotokset olivat korkeimmillaan, keskimääräiset päivätuotokset 100 elopainokiloa kohti vuosittain olivat 3,73 kg, 4,32 kg ja 4,56 kg, metabolista elopainoa kohti 171 g, 201 g ja 216 g.

Eri ryhmien vuosittaiset päivätuotokset erosivat toisistaan vain vähän, kun ne laskettiin suhteessa painoon (taulukko 40). Ryhmien väliset erot eivät olleet millään lypsykaudella tilastollisesti merkitseviä, laskettiinpa ne 100 elopainokiloa tai metabolista elopainoa kohti. Erittäin lähellä toisiaan olivat friisiläisten ja suomenkarjan painoon suhteutetut tuotokset, koska friisiläisten paremmat tuotokset jaettiin suuremmalla painolla. Lypsykausien alussa painoon suhteutetut heinäryhmien tuotokset olivat yleensä korkeampia kuin säilörehuryhmien, joissakin tapauksissa myös merkitsevästi. Tämä olikin luonnollista, koska silloin heinäryhmien maitomäärät olivat runsaampia ja painot pienempiä.

4-prosenttinen päivätuotos 100 elopainokiloa kohti oli 1. lypsykaudella keskimäärin 2,94 kg, toisella 3,39 kg ja kolmannella 3,59 kg sekä vastaavasti metabolista elopainoa kohti 135 g, 159 g ja 170 g. Lypsykausien alun (70 vrk) 4-prosenttiset maitomäärät olivat 3,89, 4,50 ja 4,84 kg/100 elopaino-kg sekä 178 g, 209 g ja 229 g/metabolinen elopaino.

Friisiläis-säilörehuryhmän 4-prosenttinen maitotuotos oli 100 elopainokiloa kohti laskettaessa muita pienempi, koska ryhmä oli huomattavasti toisia raskaampi (taulukko 41). Tuotosero oli ay-heinäryhmään nähden merkitsevä 1. ja 2. lypsykaudella. Koska painoerot metaboliseksi elopainoksi laskettaessa lievenyivät, fr-säilörehuryhmän tuotosero muihin nähden pieneni ja se erosi merkitsevästi ay-heinäryhmän tuotoksesta vain 2. lypsykaudella. Ensimmäisellä lypsykaudella pienin 4-prosenttinen maitomäärä metabolista elopainoa kohti oli sk-ryhmillä. Lypsykausien alun 4-prosenttiset painoon suhteutetut päivätuotokset olivat heinä- ja säilörehuryhmillä lähempänä toisiaan kuin tavallisena maitona.

Kokonaismaitomäärä 100 elopainokiloa kohti oli 1. lypsykaudella keskimäärin 829 kg, toisella 967 kg ja kolmannella 965 kg. Parhaimmat ryhmät pääsivät yli 1 000 maitokilon (taulukko 42). Metabolista elopainoa kohti vastaavat keskimääräiset maitomäärät olivat 38,0 kg, 45,5 kg ja 45,8 kg. Merkitseviä eroja eri ryhmien maitotuotoksissa ei ollut minään vuonna laskettiinpa ne 100 elopainokiloa tai metabolista elopainoa kohti (taulukko 42).

Kokonaismaitomäärä 4-prosenttisenä oli 100 elopainokiloa kohti 1. lypsykaudella keskimäärin 919 kg, toisella 1 055 kg ja kolmantena 1 060 kg ja metabolista elopainoa kohti 42,1 kg, 49,6 kg ja 50,3 kg (taulukko 43). Painoon suhteutetut 4-prosenttiset maitomäärät eivät eri ryhmillä eronneet toisistaan merkitsevästi minään vuotena.

Keskimääräiset rasvatuotokset vuorokaudessa olivat 100 elopainokiloa kohti 1. lypsykaudella 125 g, toisella 143 g ja kolmantena 152 g. Metabolista elopainoa kohti vastaavat vuorokautiset rasvamäärät olivat 5,7 g, 6,7 g ja 7,2 g. Ayrshire-heinäryhmän painoon suhteutetut rasvatuotokset olivat muita suurempia 1. ja 2. lypsykaudella (taulukko 44). Ero oli merkitsevä heikoimpiin friisiläistuotoksiin verrattuna ja 1. lypsykaudella myös sk-heinäryhmän metabolista elopainoa kohti laskettuna.

Keskimääräiset valkuaistuotokset vuorokaudessa 100 elopainokiloa kohti olivat 1. lypsykaudella 84 g, toisella 103 g ja kolmannella 107 g sekä metabolista elopainoa kohti vastaavasti 3,9 g, 4,8 g ja 5,1 g. Ayrshire-heinäryhmän lehmät olivat myös parhaita valkuaisten tuottajia, kun tuotos suhteutettiin painoon (taulukko 45). Ero oli merkitsevä fr-säilörehuryhmän valkuaistuotantoon 1. ja 2. lypsykaudella, kun tuotos laskettiin 100 elopainokiloa kohti. Kun päivittäiset

Taulukko 40. Lehmien keskimääräinen päivätuotos 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti kolmena ensimmäisenä tuotosvuonna 1981 - 84.

| | maitoa kg / 100 elop / vrk | | maitoa g /metab.elop. / vrk | |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | 70 vrk | lypsykausi | 70 vrk | lypsykausi |
| | \bar{x} s.d. | \bar{x} s.d. | \bar{x} s.d. | \bar{x} s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 3,42 \pm 0,48 ^a | 2,64 \pm 0,33 ^a | 157 \pm 21 ^a | 121 \pm 14 ^a |
| heinä-urea | 4,16 \pm 0,53 ^b | 2,82 \pm 0,36 ^a | 190 \pm 23 ^b | 129 \pm 16 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 3,35 \pm 0,63 ^a | 2,53 \pm 0,44 ^a | 158 \pm 28 ^a | 120 \pm 20 ^a |
| heinä-urea | 4,12 \pm 0,52 ^b | 2,66 \pm 0,41 ^a | 189 \pm 22 ^b | 123 \pm 18 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 3,15 \pm 0,79 ^a | 2,50 \pm 0,51 ^a | 141 \pm 35 ^a | 112 \pm 22 ^a |
| heinä-urea | 3,71 \pm 0,93 ^{ab} | 2,48 \pm 0,69 ^a | 164 \pm 38 ^{ab} | 109 \pm 28 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 4,37 \pm 0,60 ^a | 3,09 \pm 0,61 ^a | 204 \pm 26 ^a | 145 \pm 27 ^a |
| heinä-urea | 4,60 \pm 0,71 ^a | 3,31 \pm 0,49 ^a | 214 \pm 32 ^a | 155 \pm 22 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 4,16 \pm 0,75 ^a | 2,78 \pm 0,66 ^a | 200 \pm 34 ^a | 135 \pm 30 ^a |
| heinä-urea | 4,55 \pm 0,98 ^a | 3,17 \pm 0,76 ^a | 214 \pm 45 ^a | 151 \pm 35 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 4,19 \pm 0,92 ^a | 2,96 \pm 0,71 ^a | 191 \pm 39 ^a | 136 \pm 30 ^a |
| heinä-urea | 4,07 \pm 1,05 ^a | 2,86 \pm 0,83 ^a | 183 \pm 42 ^a | 130 \pm 35 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 4,38 \pm 0,56 ^{ab} | 3,35 \pm 0,54 ^a | 208 \pm 25 ^{ab} | 159 \pm 23 ^a |
| heinä-urea | 4,78 \pm 0,69 ^{ab} | 3,32 \pm 0,51 ^a | 226 \pm 31 ^{ab} | 157 \pm 23 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 4,09 \pm 0,85 ^a | 2,93 \pm 0,77 ^a | 200 \pm 40 ^a | 145 \pm 36 ^a |
| heinä-urea | 5,04 \pm 0,77 ^b | 3,43 \pm 0,68 ^a | 240 \pm 36 ^b | 165 \pm 32 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 4,09 \pm 0,74 ^{ab} | 3,07 \pm 0,67 ^a | 190 \pm 31 ^a | 143 \pm 30 ^a |
| heinä-urea | 4,60 \pm 1,21 ^{ab} | 3,07 \pm 0,91 ^a | 211 \pm 50 ^{ab} | 142 \pm 38 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu vuosittain yksisuuntaisella varianssianalyysillä ja parittainen vertailu tehty TUKEYn testillä. Ne samalla pystyriivillä olevat vuosittaiset arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a, b: P < 0,05.

Taulukko 41. Lehmien keskimääräinen 4-prosenttinen päivätuotos 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti kolmena ensimmäisenä tuotosvuonna 1981 - 84.

| | 4%-maitoa kg/100 elop./vrk | | | | 4%-maitoa g/metab.elop./vrk | | | |
|-----------------|----------------------------|---------------------|------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|------------|------------------|
| | 70 vrk | | lypsykausi | | 70 vrk | | lypsykausi | |
| | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,72 | 0,56 ^{ab} | 2,97 | 0,43 ^{ab} | 170 | 24 ^{ab} | 136 | 18 ^{ab} |
| heinä-urea | 4,34 | 0,46 ^c | 3,19 | 0,34 ^b | 198 | 19 ^c | 146 | 14 ^b |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,54 | 0,70 ^{ab} | 2,76 | 0,49 ^a | 167 | 32 ^{ab} | 131 | 22 ^{ab} |
| heinä-urea | 4,07 | 0,49 ^{bc} | 2,84 | 0,41 ^{ab} | 187 | 21 ^{bc} | 132 | 17 ^{ab} |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 3,28 | 0,83 ^a | 2,78 | 0,60 ^{ab} | 147 | 37 ^a | 124 | 26 ^a |
| heinä-urea | 3,95 | 0,96 ^{abc} | 2,82 | 0,69 ^{ab} | 175 | 40 ^{abc} | 124 | 28 ^{ab} |
| <u>2. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,61 | 0,61 ^a | 3,42 | 0,60 ^{ab} | 216 | 26 ^a | 160 | 27 ^{ab} |
| heinä-urea | 4,86 | 0,66 ^a | 3,69 | 0,49 ^b | 226 | 29 ^a | 173 | 22 ^b |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,23 | 0,76 ^a | 2,95 | 0,67 ^a | 203 | 34 ^a | 144 | 30 ^a |
| heinä-urea | 4,57 | 0,94 ^a | 3,33 | 0,75 ^{ab} | 215 | 43 ^a | 159 | 35 ^{ab} |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,46 | 1,10 ^a | 3,30 | 0,83 ^{ab} | 203 | 48 ^a | 152 | 35 ^{ab} |
| heinä-urea | 4,29 | 0,95 ^a | 3,23 | 0,83 ^{ab} | 193 | 37 ^a | 147 | 34 ^{ab} |
| <u>3. vuosi</u> | | | | | | | | |
| ay | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,81 | 0,57 ^a | 3,75 | 0,54 ^a | 228 | 25 ^a | 178 | 23 ^a |
| heinä-urea | 5,06 | 0,63 ^a | 3,71 | 0,50 ^a | 239 | 28 ^a | 176 | 22 ^a |
| fr | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,39 | 0,87 ^a | 3,19 | 0,76 ^a | 215 | 41 ^a | 157 | 35 ^a |
| heinä-urea | 5,07 | 0,74 ^a | 3,56 | 0,66 ^a | 241 | 35 ^a | 171 | 31 ^a |
| sk | | | | | | | | |
| säilörehu | 4,46 | 0,85 ^a | 3,49 | 0,78 ^a | 207 | 36 ^a | 162 | 33 ^a |
| heinä-urea | 4,90 | 1,13 ^a | 3,43 | 0,94 ^a | 225 | 46 ^a | 158 | 39 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 40. a, b, c: P < 0,05.

Taulukko 42. Lehmien keskimääräinen maitotuotos 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsy kautena kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 84.

| | maitoa kg / 100 elop.kg | | maitoa kg / W ^{0,75} | |
|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | 70 vrk | | 70 vrk | |
| | \bar{x} | s.d. | \bar{x} | s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 240+34 ^a | 838+188 ^a | 11,0+1,4 ^a | 38,4+ 8,1 ^a |
| heinä-urea | 291+37 ^b | 871+196 ^a | 13,3+1,6 ^b | 39,8+ 8,6 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 234+44 ^a | 758+201 ^a | 11,1+2,0 ^a | 35,9+ 9,3 ^a |
| heinä-urea | 288+36 ^b | 833+114 ^a | 13,2+1,6 ^b | 38,6+ 5,0 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 221+55 ^a | 838+317 ^a | 9,9+2,5 ^a | 37,6+14,4 ^a |
| heinä-urea | 259+65 ^{ab} | 784+201 ^a | 11,6+2,7 ^{ab} | 34,6+ 8,5 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 306+42 ^e | 1 018+186 ^a | 14,3+1,8 ^a | 47,7+ 8,4 ^a |
| heinä-urea | 322+50 ^a | 1 017+147 ^a | 15,0+2,2 ^a | 47,7+ 6,6 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 291+52 ^a | 879+244 ^a | 14,0+2,4 ^a | 42,8+11,7 ^a |
| heinä-urea | 318+69 ^a | 963+254 ^a | 15,0+3,1 ^a | 45,9+11,8 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 293+64 ^a | 949+167 ^a | 13,4+2,7 ^a | 43,6+ 6,8 ^a |
| heinä-urea | 285+74 ^a | 849+277 ^a | 12,8+2,9 ^a | 38,6+11,5 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 307+39 ^{ab} | 998+149 ^a | 14,5+1,7 ^{ab} | 47,3+ 6,5 ^a |
| heinä-urea | 335+48 ^{ab} | 965+154 ^a | 15,8+2,2 ^{ab} | 45,7+ 7,1 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 286+59 ^a | 862+220 ^a | 14,0+2,8 ^a | 42,5+10,2 ^a |
| heinä-urea | 353+54 ^b | 1 030+231 ^a | 16,8+2,5 ^b | 49,5+11,0 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 286+52 ^{ab} | 953+216 ^a | 13,3+2,2 ^a | 44,2+ 9,3 ^a |
| heinä-urea | 322+84 ^{ab} | 862+275 ^a | 14,8+3,5 ^{ab} | 39,7+11,5 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 40. a, b: P < 0,05.

Taulukko 43. Lehmien keskimääräinen 4-prosenttinen maitotuotos 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykautena kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna.

| | 4%-maitoa kg / 100 elop. kg | | 4%-maitoa kg / metab.elop. | |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | 70 vrk \bar{x} s.d. | lypsykausi \bar{x} s.d. | 70 vrk \bar{x} s.d. | lypsykausi \bar{x} s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 260+40 ^{ab} | 941+211 ^a | 11,9+1,7 ^{ab} | 43,1+ 9,0 ^a |
| heinä-urea | 304+32 ^c | 986+227 ^a | 13,9+1,4 ^c | 45,1+ 9,9 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 248+49 ^{ab} | 826+221 ^a | 11,7+2,2 ^{ab} | 39,1+10,2 ^a |
| heinä-urea | 285+34 ^{bc} | 890+119 ^a | 13,1+1,5 ^{bc} | 41,2+ 5,3 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 230+58 ^a | 930+349 ^a | 10,3+2,6 ^a | 41,7+15,8 ^a |
| heinä-urea | 277+67 ^{abc} | 891+230 ^a | 12,3+2,8 ^{abc} | 39,3+ 9,9 ^a |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 323+42 ^a | 1 126+198 ^a | 15,1+1,8 ^a | 52,8+ 8,8 ^a |
| heinä-urea | 340+47 ^a | 1 134+151 ^a | 15,8+2,0 ^a | 53,2+ 6,5 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 296+53 ^a | 933+246 ^a | 14,2+2,4 ^a | 45,5+11,8 ^a |
| heinä-urea | 320+66 ^a | 1 013+252 ^a | 15,1+3,0 ^a | 48,3+11,7 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 312+77 ^a | 1 057+216 ^a | 14,2+3,3 ^a | 48,5+ 8,9 ^a |
| heinä-urea | 300+67 ^a | 959+296 ^a | 13,5+2,6 ^a | 43,5+12,3 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 336+40 ^a | 1 118+147 ^a | 15,9+1,7 ^a | 53,0+ 6,1 ^a |
| heinä-urea | 354+44 ^a | 1 078+148 ^a | 16,7+1,9 ^a | 51,1+ 6,7 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 307+61 ^a | 939+223 ^a | 15,1+2,8 ^a | 46,3+10,4 ^a |
| heinä-urea | 355+52 ^a | 1 069+233 ^a | 16,9+2,4 ^a | 51,4+11,0 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 312+60 ^a | 1 082+260 ^a | 14,5+2,5 ^a | 50,2+11,2 ^a |
| heinä-urea | 343+79 ^a | 964+287 ^a | 15,7+3,2 ^a | 44,5+12,0 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 40. a, b, c: P < 0,05.

Taulukko 44. Lehmien keskimääräinen rasvatuotos päivässä 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykauteena kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 84.

| | rasvaa g / 100 elop.kg / vrk | | rasvaa g/metab.elop./vrk | |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 157+26 ^{ab} | 127+21 ^{ab} | 7,2+1,1 ^{ab} | 5,8+0,9 ^{ab} |
| heinä-urea | 178+21 ^b | 138+16 ^b | 8,1+0,9 ^b | 6,3+0,6 ^b |
| fr | | | | |
| säilörehu | 147+31 ^a | 117+22 ^a | 6,9+1,4 ^a | 5,5+1,0 ^{ab} |
| heinä-urea | 161+19 ^{ab} | 118+17 ^a | 7,4+0,8 ^{ab} | 5,5+0,7 ^{ab} |
| sk | | | | |
| säilörehu | 135+35 ^a | 118+27 ^{ab} | 6,1+1,5 ^a | 5,3+1,2 ^a |
| heinä-urea | 165+40 ^{ab} | 122+29 ^{ab} | 7,3+1,7 ^{ab} | 5,4+1,2 ^{ab} |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 191+26 ^a | 146+25 ^{ab} | 8,9+1,1 ^a | 6,8+1,1 ^{ab} |
| heinä-urea | 201+29 ^a | 158+22 ^b | 9,4+1,3 ^a | 7,4+0,9 ^b |
| fr | | | | |
| säilörehu | 171+32 ^a | 123+28 ^a | 8,2+1,4 ^a | 6,0+1,3 ^a |
| heinä-urea | 183+37 ^a | 138+30 ^{ab} | 8,6+1,7 ^a | 6,6+1,4 ^{ab} |
| sk | | | | |
| säilörehu | 185+50 ^a | 141+37 ^{ab} | 8,4+2,2 ^a | 6,5+1,6 ^{ab} |
| heinä-urea | 178+38 ^a | 139+34 ^{ab} | 8,0+1,5 ^a | 6,3+1,4 ^{ab} |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 204+26 ^a | 161+24 ^a | 9,6+1,1 ^a | 7,6+1,0 ^a |
| heinä-urea | 210+27 ^a | 159+21 ^a | 9,9+1,2 ^a | 7,5+0,9 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 184+37 ^a | 135+31 ^a | 9,0+1,7 ^a | 6,6+1,4 ^a |
| heinä-urea | 204+30 ^a | 146+27 ^a | 9,7+1,4 ^a | 7,0+1,3 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 188+38 ^a | 151+35 ^a | 8,8+1,6 ^a | 7,0+1,5 ^a |
| heinä-urea | 204+45 ^a | 147+39 ^a | 9,4+1,9 ^a | 6,8+1,6 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 40. a, b: P < 0,05.

Taulukko 45. Lehmien keskimääräinen valkuaistuotos päivässä 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykautena kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna 1981 - 84.

| | valkuaista g/vrk/100 elop.kg | | valkuaista g/vrk/metab.elop. | |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. |
| <u>1. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 106+14 ^a | 85+11 ^{ab} | 4,9+0,6 ^a | 3,9+0,5 ^{ab} |
| heinä-urea | 128+14 ^b | 91+11 ^b | 5,8+0,6 ^b | 4,2+0,5 ^b |
| fr | | | | |
| säilörehu | 104+16 ^a | 79+12 ^a | 4,9+0,7 ^a | 3,7+0,5 ^{ab} |
| heinä-urea | 125+15 ^b | 83+11 ^{ab} | 5,7+0,6 ^b | 3,8+0,5 ^{ab} |
| sk | | | | |
| säilörehu | 101+27 ^a | 80+16 ^{ab} | 4,5+1,2 ^a | 3,6+0,7 ^a |
| heinä-urea | 117+25 ^{ab} | 83+19 ^{ab} | 5,2+1,0 ^{ab} | 3,6+0,8 ^{ab} |
| <u>2. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 141+20 ^a | 103+19 ^{ab} | 6,6+0,9 ^a | 4,8+0,8 ^a |
| heinä-urea | 146+21 ^a | 110+16 ^b | 6,8+0,9 ^a | 5,2+0,7 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 132+19 ^a | 90+17 ^a | 6,3+0,9 ^a | 4,4+0,8 ^a |
| heinä-urea | 143+28 ^a | 103+22 ^{ab} | 6,7+1,3 ^a | 4,9+1,0 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 136+23 ^a | 99+20 ^{ab} | 6,2+1,0 ^a | 4,5+0,8 ^a |
| heinä-urea | 132+27 ^a | 98+23 ^{ab} | 5,9+1,0 ^a | 4,4+0,9 ^a |
| <u>3. vuosi</u> | | | | |
| ay | | | | |
| säilörehu | 142+18 ^{ab} | 110+17 ^a | 6,7+0,8 ^a | 5,2+0,7 ^a |
| heinä-urea | 152+19 ^{ab} | 111+17 ^a | 7,2+0,9 ^a | 5,3+0,8 ^a |
| fr | | | | |
| säilörehu | 129+22 ^a | 94+21 ^a | 6,3+1,0 ^a | 4,6+1,0 ^a |
| heinä-urea | 155+21 ^b | 111+19 ^a | 7,4+1,0 ^a | 5,3+0,9 ^a |
| sk | | | | |
| säilörehu | 134+22 ^{ab} | 102+21 ^a | 6,2+0,9 ^a | 4,7+0,9 ^a |
| heinä-urea | 147+35 ^{ab} | 103+27 ^a | 6,7+1,4 ^a | 4,8+1,1 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 40. a, b: P < 0,05.

valkuaistuotokset laskettiin metabolista elopainoa kohti, oli ay-heinäryhmä vain sk-säilörehuryhmää merkitsevästi parempi. Se ei eronnut merkitsevästi samansuuruisesta sk-heinäryhmän tuotoksesta viimeainitun ryhmän suuremmasta sisäisestä hajonnasta johtuen. Ryhmien väliset erot valkuaistuotannossa olivat metabolista elopainoa kohti laskettaessa yleensä varsin pieniä.

3.2.2. Rotujen tuotokset suhteessa painoihin

Kolmen lypsykauden keskimääräinen päivätuotos 100 elopainokiloa kohti oli korkein ayrshirellä 3,07 kg, sitten friisiläisillä 2,88 kg ja vähän pienempi suomenkarjalla 2,82 kg. Erot rotujen välillä eivät olleet minään vuonna merkitseviä, mutta toistuvasti ayrshire oli jonkin verran muita parempi (taulukko 46). Metabolista elopainoa kohti laskettuna ay:n keskimääräinen päivätuotos kolmen lypsykauden ajalta oli 144 g, fr:n 138 g ja sk:n 128 g. Ensimmäisellä lypsykaudella ayrshiren tuotos oli merkitsevästi parempi kuin suomenkarjan.

Lypsykausien alussa, 70 vrk:n aikana poikimisesta, kolmen vuoden keskimääräiset päivätuotokset 100 elopainokiloa kohti olivat ay 4,28, fr 4,17 ja sk 3,95 kg ja metabolista elopainoa kohti vastaavasti 199, 198 ja 180 g. Ayrshiren ero friisiläisiin nähden oli lypsykausien alussa pienempi kuin koko lypsykausina. Ayrshiren paremmuus friisiläisiin nähden perustui kokoeroon. Ayrshire kilpaili kokonaismaitomäärissä hyvin friisiläisten kanssa varsinkin koko lypsykausien aikana, mutta oli painoltaan kevyempi.

Ayrshiren paremmuus säilyi myös painoon suhteutetuissa 4-prosenttisissa maitomäärissä, mutta friisiläisten ja suomenkarjan osat vaihtelivat. Ayrshirellä oli 4-prosenttinen päivätuotos 100 elopainokiloa kohti kolmelta lypsykaudelta keskimäärin 3,44 kg, friisiläisillä 3,08 kg ja suomenkarjalla 3,17 kg ja vastaavasti metabolista elopainoa kohti 161, 147 ja 144 g. Vuosittaisissa rotujen 4-prosenttisissa tuotoksissa näkyy selvästi paremmusero 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti laskettaessa. Kun tulokset laskettiin 100 elopainokiloa kohti, oli suomenkarjan tuotos yhtä suuri tai hieman suurempi kuin friisiläisten, mutta metabolista elopainoa kohti laskettaessa friisiläisten 4-prosenttinen maitomäärä oli joka vuosi vähän parempi kuin suomenkarjan (taulukko 47).

Kokonaisrasvatuotos 100 elopainokiloa kohti oli kolmen lypsykauden aikana ayrshirellä keskimäärin 45,4 kg, friisiläisillä 39,0 kg ja suomenkarjalla 42,2 kg ja vastaavasti metabolista elopainoa kohti 2,12 kg, 1,87 kg ja 1,92 kg. Rasvatuotos suhteessa painoon oli joka vuosi ayrshirellä suurin. Merkitsevästi parempi se oli vain 2. lypsykaudella (taulukko 48).

Kokonaisvalkuaistuotos 100 elopainokiloa kohti oli kolmen lypsykauden keskiarvona ayrshirellä 31,2 kg, friisiläisillä 28,1 kg ja suomenkarjalla 29,1 kg sekä metabolista elopainoa kohti vastaavasti 1,46, 1,34 ja 1,32 kg. Merkitsevä ero oli vain ayrshiren ja suomenkarjan valkuaistuotoksessa metabolista elopainoa kohti laskettaessa 2. lypsykaudella (taulukko 49).

Eri rotujen tuotokset suhteessa painoihin antoivat joka vaiheessa samansuuntaisia tuloksia. Ayrshire oli paras ja muut rodut keskenään varsin tasavertaisia. Ayrshiren paremmuus oli vuosittaistuotoksissa kuitenkin vain harvoin tilastollisesti merkitsevä. Erojen täytyikin olla huomattavia, ennen kuin ne saivat tilastollisen merkitsevyyden, koska satunnaisotannalla otetussa aineistossa rotujen sisäiset vaihtelut olivat suuria. Tässä saatua tulosta tukevat karjantarkkailutiloilta saadut tutkimustulokset (HUHTANEN 1982).

3.2.3. Eri ruokinnoilla saadut tuotokset suhteessa eläinten painoon

Kolmen lypsykauden keskimääräiset päivätuotokset 100 elopainokiloa kohti olivat säilörehuruokinnalla 2,85 kg ja heinäruokinnalla 3,06 kg sekä metabolista elopainoa kohti vastaavasti 135 g ja 143 g. Ero toistui joka vuosi samansuuntaisena, mutta ei ollut tilastollisesti merkitsevä (taulukko 46). Myös 4-prosenttinen maitotuotos oli heinäryhmällä suurempi kuin säilörehuryhmällä, 100 elopainokiloa kohti 3,34 kg ja 3,14 kg sekä metabolista elopainoa kohti 156 g ja 149 g/vrk. Erot eivät myöskään olleet merkitseviä (taulukko 47).

Merkitsevästi parempia heinäryhmien painoon suhteutetut maitotuotokset olivat 1. ja 3. lypsykauden alussa (70 vrk) (taulukot 46 ja 47). Ero oli kolmen vuoden keskiarvona varsin huomattava, 100 elopainokiloa kohti heinäruokinnalla 4,46 kg ja säilörehuruokinnalla 3,92 kg maitoa päivässä. Vastaavat 4-prosenttiset maitomäärät olivat 4,60 kg ja 4,17 kg/vrk.

Taulukko 46. Lehmien keskimääräinen päivätuotos 100 elopainokiloa ja metabolistista elopainoa kohti roduittain ja ruokintaryhmittäin 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykaudella kolmena ensimmäisenä tuotantovuotena 1981-84.

| | maitoa kg / 100 elop.kg / vrk | | maitoa g/metab. elop./vrk | |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. |
| <u>Rodut</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| ay | 3,79 _± 0,62 ^a | 2,73 _± 0,35 ^a | 173 _± 27 ^b | 125 _± 15 ^b |
| fr | 3,71 _± 0,69 ^a | 2,59 _± 0,43 ^a | 173 _± 30 ^b | 121 _± 19 ^{ab} |
| sk | 3,42 _± 0,89 ^a | 2,49 _± 0,59 ^a | 153 _± 38 ^a | 111 _± 25 ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| ay | 4,49 _± 0,66 ^a | 3,20 _± 0,55 ^a | 209 _± 29 ^a | 150 _± 25 ^a |
| fr | 4,35 _± 0,88 ^a | 2,97 _± 0,73 ^a | 207 _± 40 ^a | 143 _± 33 ^a |
| sk | 4,13 _± 0,95 ^a | 2,92 _± 0,75 ^a | 187 _± 39 ^a | 133 _± 32 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| ay | 4,58 _± 0,65 ^a | 3,33 _± 0,52 ^a | 217 _± 29 ^a | 158 _± 23 ^a |
| fr | 4,53 _± 0,92 ^a | 3,17 _± 0,75 ^a | 219 _± 42 ^a | 154 _± 35 ^a |
| sk | 4,32 _± 0,99 ^a | 3,07 _± 0,76 ^a | 200 _± 41 ^a | 142 _± 32 ^a |
| <u>Ruokinta</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| säilörehu | 3,35 _± 0,60 ^f | 2,56 _± 0,41 ^a | 155 _± 27 ^f | 119 _± 18 ^a |
| heinä-urea | 4,07 _± 0,61 ^g | 2,70 _± 0,45 ^a | 186 _± 27 ^g | 123 _± 20 ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| säilörehu | 4,25 _± 0,71 ^a | 2,93 _± 0,65 ^a | 200 _± 32 ^a | 139 _± 29 ^a |
| heinä-urea | 4,50 _± 0,89 ^a | 3,19 _± 0,67 ^a | 210 _± 40 ^a | 150 _± 31 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| säilörehu | 4,21 _± 0,71 ^f | 3,12 _± 0,67 ^a | 202 _± 32 ^f | 150 _± 30 ^a |
| heinä-urea | 4,86 _± 0,82 ^g | 3,33 _± 0,65 ^a | 229 _± 37 ^g | 158 _± 30 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu vuosittain rotujen kesken ja ruokintamuotojen välillä sekä rotujen ja ruokintamuotojen yhdysvaikutus monisuuntaisella varianssianalyysillä. Parittainen vertailu on tehty TUKEYn testillä. Ne samalla pystyvillä olevat vuosittaiset arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a, b: P < 0,05; f, g: P < 0,001.

Taulukko 47. Lehmien keskimääräinen päivätuotos 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti roduittain ja ruokintaryhmittäin 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykaudella kolmena ensimmäisenä tuotantovuotena 1981 - 84.

| | 4%-maitoa kg/vrk/100 elop.kg | | 4%-maitoa g/vrk/W ^{0,75} | |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. |
| <u>Rodut</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| ay | 4,03 _± 0,60 ^a | 3,08 _± 0,40 ^a | 184 _± 26 ^b | 141 _± 17 ^e |
| fr | 3,79 _± 0,65 ^a | 2,80 _± 0,45 ^a | 177 _± 28 ^{ab} | 131 _± 19 ^{de} |
| sk | 3,61 _± 0,94 ^a | 2,80 _± 0,63 ^a | 161 _± 40 ^a | 125 _± 26 ^d |
| 2. vuosi | | | | |
| ay | 4,74 _± 0,64 ^a | 3,56 _± 0,55 ^a | 221 _± 28 ^a | 167 _± 25 ^a |
| fr | 4,40 _± 0,86 ^a | 3,14 _± 0,73 ^a | 209 _± 39 ^a | 151 _± 33 ^a |
| sk | 4,38 _± 1,00 ^a | 3,27 _± 0,80 ^a | 198 _± 42 ^a | 149 _± 34 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| ay | 4,93 _± 0,61 ^a | 3,73 _± 0,51 ^a | 234 _± 26 ^a | 177 _± 22 ^a |
| fr | 4,71 _± 0,86 ^a | 3,37 _± 0,72 ^a | 228 _± 39 ^a | 164 _± 33 ^a |
| sk | 4,66 _± 0,99 ^a | 3,47 _± 0,82 ^a | 216 _± 41 ^a | 160 _± 35 ^a |
| <u>Ruokinta</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| säilörehu | 3,57 _± 0,68 ^f | 2,84 _± 0,49 ^a | 165 _± 30 ^f | 131 _± 21 ^a |
| heinä-urea | 4,17 _± 0,58 ^g | 2,98 _± 0,46 ^a | 190 _± 25 ^g | 136 _± 20 ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| säilörehu | 4,42 _± 0,77 ^a | 3,19 _± 0,70 ^a | 208 _± 34 ^a | 152 _± 30 ^a |
| heinä-urea | 4,65 _± 0,84 ^a | 3,47 _± 0,68 ^a | 216 _± 38 ^a | 163 _± 31 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| säilörehu | 4,57 _± 0,76 ^a | 3,46 _± 0,71 ^a | 219 _± 34 ^a | 166 _± 31 ^a |
| heinä-urea | 5,04 _± 0,75 ^b | 3,61 _± 0,64 ^a | 238 _± 34 ^b | 171 _± 29 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 46. a, b: P < 0,05; d, e: P < 0,01; f, g: P < 0,001.

Taulukko 48. Lehmien keskimääräinen rasvatuotos 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti roduittain ja ruokintaryhmittäin 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykaudella kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981 - 84.

| | rasvaa kg / 100 elop.kg | | rasvaa g / metab.elop. | |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. |
| <u>Rodut</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| ay | 11,7 _{+1,8} ^b | 41,5 _{+ 9,7} ^a | 536 _{+ 76} ^e | 1 896 ₊₄₁₉ ^a |
| fr | 10,7 _{+1,9} ^{ab} | 35,9 _{+ 7,6} ^a | 501 _{+ 81} ^{de} | 1 684 ₊₃₄₆ ^a |
| sk | 10,5 _{+2,8} ^a | 39,1 _{+12,5} ^a | 467 ₊₁₁₈ ^d | 1 740 ₊₅₅₅ ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| ay | 13,7 _{+2,0} ^a | 48,2 _{+ 7,6} ^e | 641 _{+ 85} ^b | 2 260 ₊₃₃₀ ^b |
| fr | 12,4 _{+2,4} ^a | 40,3 _{+10,1} ^d | 590 ₊₁₁₁ ^{ab} | 1 944 ₊₄₇₂ ^a |
| sk | 12,7 _{+3,0} ^a | 43,3 _{+11,2} ^{de} | 576 ₊₁₂₈ ^a | 1 975 ₊₄₇₂ ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| ay | 14,5 _{+1,8} ^a | 47,0 _{+ 6,2} ^a | 685 _{+ 81} ^a | 2 230 ₊₂₆₉ ^a |
| fr | 13,5 _{+2,4} ^a | 41,6 _{+ 9,5} ^a | 653 ₊₁₁₀ ^a | 2 027 ₊₄₄₀ ^a |
| sk | 13,7 _{+2,9} ^a | 44,2 _{+11,7} ^a | 633 ₊₁₁₉ ^a | 2 047 ₊₅₀₃ ^a |
| <u>Ruokintaryhmät</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| säilörehu | 10,4 _{+2,0} ^f | 37,8 _{+10,6} ^a | 483 _{+ 93} ^d | 1 750 ₊₄₆₆ ^a |
| heinä-urea | 11,8 _{+1,8} ^g | 39,6 _{+ 8,7} ^a | 539 _{+ 75} ^e | 1 810 ₊₃₈₃ ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| säilörehu | 12,7 _{+2,4} ^a | 43,3 _{+10,0} ^a | 598 ₊₁₀₄ ^a | 2 059 ₊₄₅₃ ^a |
| heinä-urea | 13,3 _{+2,4} ^a | 44,5 _{+10,0} ^a | 619 ₊₁₀₉ ^a | 2 093 ₊₄₃₄ ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| säilörehu | 13,5 _{+2,3} ^a | 44,2 _{+ 9,4} ^a | 647 ₊₁₀₃ ^a | 2 124 ₊₄₀₃ ^a |
| heinä-urea | 14,5 _{+2,2} ^a | 44,4 _{+ 8,6} ^a | 682 _{+ 97} ^a | 2 108 ₊₃₉₄ ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 46. a, b: P < 0,05; d, e: P < 0,01; f, g: P < 0,001.

Taulukko 49. Lehmien keskimääräinen valkuaistuotos 100 elopainokiloa ja metabolista elopainoa kohti roduttain ja ruokintaryhmittäin 70 vrk:n aikana poikimisesta ja koko lypsykaudella kolmena ensimmäisenä tuotantovuonna, 1981-84.

| | valkuaista kg / 100 elop.kg | | valkuaista g / metab.elop. | |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. | 70 vrk keskim. s.d. | lypsykausi keskim. s.d. |
| <u>Rodut</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| ay | 8,2 _± 1,2 ^a | 27,5 _± 6,8 ^a | 375 _± 54 ^a | 1 259 _± 297 ^a |
| fr | 8,0 _± 1,3 ^a | 24,6 _± 5,0 ^a | 373 _± 56 ^a | 1 153 _± 227 ^a |
| sk | 7,6 _± 1,9 ^a | 26,5 _± 8,0 ^a | 342 _± 80 ^a | 1 177 _± 357 ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| ay | 10,0 _± 1,4 ^a | 33,9 _± 5,4 ^a | 469 _± 63 ^a | 1 589 _± 242 ^b |
| fr | 9,6 _± 1,7 ^a | 30,0 _± 7,1 ^a | 457 _± 77 ^a | 1 444 _± 331 ^{ab} |
| sk | 9,4 _± 1,7 ^a | 30,4 _± 6,7 ^a | 424 _± 67 ^a | 1 387 _± 277 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| ay | 10,3 _± 1,4 ^a | 32,6 _± 4,6 ^a | 486 _± 61 ^a | 1 545 _± 207 ^a |
| fr | 9,9 _± 1,7 ^a | 30,3 _± 7,2 ^a | 477 _± 78 ^a | 1 474 _± 333 ^a |
| sk | 9,8 _± 2,0 ^a | 30,4 _± 7,2 ^a | 452 _± 82 ^a | 1 406 _± 305 ^a |
| <u>Ruokintaryhmät</u> | | | | |
| 1. vuosi | | | | |
| säilörehu | 7,3 _± 1,2 ^f | 25,3 _± 7,2 ^a | 338 _± 53 ^d | 1 174 _± 320 ^a |
| heinä-urea | 8,7 _± 1,2 ^g | 26,8 _± 5,5 ^a | 399 _± 51 ^e | 1 227 _± 242 ^a |
| 2. vuosi | | | | |
| säilörehu | 9,5 _± 1,4 ^a | 31,1 _± 6,4 ^a | 448 _± 61 ^a | 1 481 _± 289 ^a |
| heinä-urea | 10,0 _± 1,8 ^a | 32,0 _± 6,7 ^a | 465 _± 79 ^a | 1 506 _± 304 ^a |
| 3. vuosi | | | | |
| säilörehu | 9,4 _± 1,5 ^f | 30,4 _± 6,0 ^a | 453 _± 64 ^d | 1 459 _± 258 ^a |
| heinä-urea | 10,7 _± 1,6 ^g | 32,2 _± 6,5 ^a | 503 _± 71 ^e | 1 526 _± 301 ^a |

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 46. a, b: P < 0,05; d, e: P < 0,01; f, g: P < 0,001.

Painoon suhteutetut rasvantuotannot erosivat eri ruokinnoilla olleilla lehmillä varsin vähän (taulukko 48). Keskimäärin kolmen lypsykauden aikana kokonaisrasvamäärä 100 elopainokiloa kohti oli säilörehuruokinnalla 41,6 kg ja heinäruokinnalla 42,7 kg sekä metabolista elopainoa kohti 1,97 kg ja 2,00 kg.

Myös valkuaistuotannossa erot olivat pieniä (taulukko 49). Säilörehuruokinnalla olleilla lehmillä oli kolmen lypsykauden keskimääräinen valkuaistuotos 100 elopainokiloa kohti 28,8 kg ja heinäruokinnalla olleilla 30,2 kg. Metabolista elopainoa kohti vastaavat valkuaistuotokset olivat 1,36 kg ja 1,41 kg. Lypsykauden alussa erot valkuaistuotannossa olivat eri ruokintojen välillä merkitseviä 1. ja 3. lypsykaudella molemmilla elopainotavoilla laskettuna.

Painoon suhteutetut eri ruokinnoilla saadut tuotoserot johtuivat lähinnä säilörehuryhmien suuremmasta elopainosta, sillä kokonaistuotokset olivat molemmilla ruokinnoilla hyvin samansuuruisia (vrt. taulukko 20).

4. TIIVISTELMÄ

MTTK:n Pohjois-Savon tutkimusasemalla tehdyssä pitkäaikaisessa lypsykarjakohteessa yhdistettiin rotukoe ja kotovaraista ruokintaa selvittävä koe. Eläinainees otettiin karjantarkkailutiloilta satunnaisotannalla lähinnä nuorten sonnien ja hiehojen jälkeläisistä. Tuotantovaiheen alkaessa oli kokeessa 40 ay-, 40 fr- ja 16 sk-lehmää (84:stä isästä). Kukin rotu jaettiin 4 kk:n ikäisinä vasikkoina kahteen samanikäiseen ja -painoiseen ruokintaryhmään. Toinen ryhmä sai säilörehu-viljaruokinnan (sr), toinen ryhmä heinä-vilja-urearuokinnan (hr).

Säilörehuryhmän lehmät saivat vapaasti tuoretta, kelasilputtua AIV2-luoksellalla säilöttyä säilörehua, viljaseosta 0,24 - 0,30 ry/kg 4 %-maitoa ja kilon päivässä heinää, heinäryhmä vapaasti heinää ja viljaseosta 0,32 - 0,38 ry/kg 4%-maitoa. Ruokintaryhmien energiataso tuoteyksikköä kohti pyrittiin saamaan yhtäläiseksi vilja-annostuksella ja valkuaistaso lisäämällä heinäryhmälle viljaan 2 % lannoiteureaa. Viljaseoksessa oli 2 osaa ohraa ja 1 osa kauraa. Lisäksi lehmät saivat kivennäisseoksia ja heinäryhmä vitamiinivalmistetta (0,5 % viljan painosta).

Maitotuotos punnittiin lypsykerroittain ja maidon koostumus määritettiin aamu- ja iltamaidosta erikseen viikoittain. Eri rehujen syöntimäärät punnittiin yksilöllisesti päivittäin. Lehmät punnittiin 4 viikon välein kahtena peräkkäisenä päivänä.

Hiehot poikivat noin 25 kk:n ikäisinä. Tuotantotulokset on esitetty kolmelta ensimmäiseltä lypsykaudelta. Lypsykausien pituus oli keskimäärin 308 vrk, säilörehuryhmillä 313 vrk ja heinäryhmillä 304 vrk.

Joka ryhmässä oli hyviä ja heikkotuottoisia yksilöitä eniten kuitenkin keskinkertaisia. Lehmiä ei poistettu heikon tuotannon vuoksi, mikä alensi keskituotoksia. Muuten eläinaines edusti varsin hyvin tarkkailulehmiä. Suomenkarjan lukumäärä oli kuitenkin pieni.

Herumistulokset osoittivat millaisiin päivätuotoksiin kotoisilla rehuilla on mahdollisuus päästä. Sellaisten lehmien osuus, jotka heruivat 30 kg:aan tai yli sen, oli toisella lypsykaudella 18,9 % ja kolmannella 25,3 %. Herumishuiput kohosivat vuosi vuodelta. Keskimääräinen herumishuippu oli ensikkovuonna 19,7 kg (96 lehmää), toisena 25,4 kg (95) ja kolmantena vuonna 27,3 kg (87). Paras herumistulos säilörehu-viljaruokinnalla oli 35,2 kg ja heinä-vilja-urearuokinnalla 38,0 kg. Herumishuiput korreloituivat merkitsevästi saman vuoden vuosituotoksiin ja ensikkovuoden herumishuiput myös 2. lypsykauden tuotoksiin.

Maitomäärät olivat korkeimmillaan 4.-8. poikimisen jälkeisinä viikkoina. Selvästi ne alkoivat laskea 10. viikon jälkeen. Heinä-vilja-urearuokinnalla saatiin lypsykausien alkuviikkoina korkeammat tuotokset kuin säilörehu-viljaruokinnalla. Vuosituotokset sensijaan olivat molemmilla ruokintaryhmillä käytännöllisesti katsoen yhtä suuria: sr/hr 1. v. 3 677/3 669 kg, 2. v. 4 786/4 707 kg ja 3. v. 4 927/4 922 kg maitoa. Myös 4-prosenttiset maitomäärät olivat eri ruokintaryhmillä tasavertaiset, kolmen lypsykauden keskituotos sr 4 875 kg ja hr 4 806 kg, samoin rasvatuotokset 207 kg ja 203 kg sekä molemmat valkuaistuo-
tokset 144 kg.

Friisiläiset tuottivat maitoa jonkin verran enemmän kuin ayrshiret, kolmen lypsykauden keskituotokset olivat: fr 4 625 kg ja ay 4 494 kg. Neliprosenttisenä tulos oli päinvastainen: ay 5 028 kg ja fr 4 926 kg. Neliprosenttiset maitomäärät olivat ay:n ja fr:n molemmilla ruokintaryhmillä hyvin samaa tasoa. Suomenkarjan tuotokset olivat merkitsevästi pienempiä kuin muiden rotujen, kolmen lypsykauden keskimääräinen maitotuotos 3 731 kg ja 4-prosenttinen maitomäärä 4 194 kg. Heikoin tuotos oli joka vuosi sk-heinäryhmällä. Parhaat ay- ja fr-lehmät tuottivat molemmilla ruokintatavoilla 6 000 - 6 800 kg:n vuosituotoksia, jopa yksi fr-lehmä kummastakin ruokintaryhmästä yli 8 000 kg, tosin pidentyneellä lypsykaudella (351 ja 396 vrk). Suomenkarjan parhaat lehmät tuottivat maitoa 5 000 - 5 500 kg/v.

Kaikkien lehmien kolmen lypsykauden keskimääräinen rasvapitoisuus oli 4,64 % ja valkuaispitoisuus 3,26 %. Ayrshirellä ja suomenkarjalla maidon koostumus oli samaa tasoa, kolmen lypsykauden keskimääräinen rasvapitoisuus oli ay:llä 4,79 % ja sk:lla 4,83 % sekä valkuaispitoisuudet 3,29 % ja 3,33 %. Friisiläisten keskirasvapitoisuus (4,44 %) ja valkuaispitoisuus (3,19 %) olivat niitä merkitsevästi alempia. Ensikkovuonna maidon valkuaispitoisuus oli kaikilla ryhmillä noin 0,1 %-yksikköä alempi kuin muina vuosina.

Iltamaito oli 1,3 - 1,4 kertaa rasvaisempaa kuin aamumaito. Sensijaan aamu- ja iltamaidon valkuaispitoisuudessa ei ollut paljonkaan eroa. Aamu- ja iltamaidon määrät noudattivat melko tarkoin lypsyvälien suhdetta. Soluluku oli iltamaidossa noin 1,5 kertaa korkeampi kuin aamumaidossa. Kolmen lypsykauden keskimääräiset rasvatuotokset olivat: ay 215, fr 205 ja sk 180 kg sekä valkuaisuotokset vastaavasti 148, 148 ja 124 kg.

Lehmien keskimääräinen elopaino kolmen lypsykauden aikana oli 485 kg, metabolisena elopainona 103 g; ay 472 kg (101 g), fr 523 kg (109 g) ja sk 426 kg (94 g). Painoyksikköä kohti eri rotujen tuotokset erosivat varsin vähän: ay 3,07 kg, fr 2,88 kg ja sk 2,82 kg maitoa/100 elopaino-kg ja vastaavasti 144 g, 138 g ja 128 g/metabolinen elopaino. Keskitasoa kevyemmät lehmät ryhmissä tuottivat yhtä paljon maitoa kuin keskitasoa raskaammat. Lopputulos kokeesta on, että hyvällä eläinaineksella voidaan myös kotoisilla ruokintamenetelmillä päästä hyviin tuotantotuloksiin.

KIRJALLISUUTTA

- BARKER, S. B. & SUMMERSON, W. H. 1941. The colorimetric determination of lactic acid in biological material. J. Biol. Chem. 138: 535-554.
- ETTALA, E. 1975. Energian ja valkuaisen saannin vaikutus maidon koostumukseen nurmikasvivoittoisessa ruokinnassa. Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote 3: 1-23.
- , 1983. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Ensikoiden vuosituotos säilörehu- ja heinäruokinnalla. Koetoim. ja Käyt. 25.1.1983.
- , 1984 a. Comparison between Ayrshire, Friesian and Finnish cattle dairy cows on homeproduced feeds. Maatal. tiet. Aikak. 55: 509-524. (suomeksi MTTK:n Tiedote 3/84).
- , 1984 b. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten lehmien toisen vuoden tuotos kotoisilla rehuilla. Koetoim. ja Käyt. 41: 57.

- , 1984 c. Erirotuisten lehmien tiinehtyminen kotoisilla rehuilla. Nautakarja 3: 17-18.
- , 1985 a. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakokeissa 1970-luvulla. MTTK:n Tiedote 3/85. 274 p.
- , 1985 b. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten lehmien kolmannen vuoden tuotos kotoisilla rehuilla. Koetoim. ja Käyt. 42: 22.
- , 1985 c. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten lehmien kolmen ensimmäisen vuoden rehunkulutus. Koetoim. ja Käyt. 42: 47.
- , 1986 a. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Lehmien kuiva-aineen syöntikyky. Koetoim. ja Käyt. 43: 38.
- , 1986 b. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Lehmien kolmen vuoden keskituotokset. Koetoim. ja Käyt. 43: 39.
- , 1986 c. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Lehmien valkuaisen saanti ja hyväksikäyttö. Koetoim. ja Käyt. 43: 41.
- , 1986 d. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Lehmien energian saanti ja hyväksikäyttö. Koetoim. ja Käyt. 43: 43.
- , MIKKONEN, M. & LAMPILA, M. 1977. Urea valkuaisen osittaisena korvaajana tuotantokauden keskivaiheessa. Kehittyvä Maatalous 34: 16-23.
- & RUOHOMAKI, H. 1980. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten hiehojen kasvu-
tulokset. Koetoim. ja Käyt. 16.12.1980.
- , TAIPALUS, A. & HAARANEN, S. 1981. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten hiehojen kiima ja tiinehtyminen. Koetoim. ja Käyt. 18.8.1981.
- , TENHUNEN, L. 1982. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten ensikoiden lypsettävyys ja lypsykäyttäytyminen. Koetoim. ja Käyt. 11.5.1982.
- , VIRTANEN, E. 1980. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Puolitoistavuotiaat hiehot ja kaksi eri ruokintaa. Koetoim. ja Käyt. 16.12.1980.
- , VIRTANEN, E. 1981. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten ensikoiden heurumistulokset kotoisilla rehuilla. Koetoim. ja Käyt. 15.12.1981.
- , VIRTANEN, E. 1983. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten lehmien rehunkäyttö. Koetoim. ja Käyt. 20.12.1983.
- ETTALA, T. 1984. Kaasunmittaukseen perustuva "in vitro" menetelmä orgaanisen aineen sulavuuden määrittämiseksi märehitijöiden rehuista. Karjantuote 4: 16-18.
- & KREULA, M. 1977. Maidontuotanto vähän valkuaista, runsaasti ureaa sisältävällä ruokinnalla. Kehittyvä Maatalous 34: 4-15.
- HUHTANEN, P. 1982. Suomenkarjan kokonaistaloudellisuus muihin rotuihin verrattuna. Kotieläinjalostuksen tiedote NO 58. 82 p.

- HUIDA, L. 1973. Haihtuvien rasvahappojen kvantitatiivinen määrittäminen pötsinesteestä ja säilörehusta kaasu-nestekromatograafisesti. *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 45: 483-488.
- JARL, F. & HELLEDY, T. 1948. Ensileringsförsök och utfodringsförsök med ensilage II. *Stat. Huds. förs. Medd.* 37: 1-63.
- KALLELA, K. & ETTALA, E. 1984. The Oestrogenic Fusarium Toxin (zearalenone) in Hay as a Cause of early Abortions in the Cow. *Nord. Vet.- Med.* 1984, 36, 305-309.
- KOMULAINEN, M. 1986. Lypsylehmien energiatase ja lihavuuskunto tuotantokauden alussa. Pro-gradu-työ. Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos. 102 p.
- KOSSILA, V. 1968. Maitotuotostason ja maidon rasva- ja valkuaispitoisuuksien kehittymisestä Viikin opetus- ja koetilan karjassa. *Karjantuote* 51, 3: 90-94.
- KREULA, M. & ETTALA, T. 1977. Digestibility and nitrogen balance of the feed of dairy cows with urea as the sole or partial source of nitrogen. *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 49: 192-198.
- KUOSMANEN, S. 1983. 305 pv:n maitotuotoksen ennustaminen osatuotostietojen perusteella. *Kotieläinjalostuksen tiedote* NO 59. 100 p.
- LAITINEN, J. 1983. Oestrus confirmation, pregnancy diagnosis and postpartum ovarian follow-up of the Finnish dairy cows by milk progesterone assay: Effects of breed, season, feed and sampling on milk progesterone levels. Väitöskirja. Kuopion korkeakoulun julkaisuja; Luonnontieteet. Sarja Alkuperäisjulkaisut 1/1983. 110 p.
- LAPPALAINEN, E. & GRÖHN, Y. 1981. Ripulin vaikutus vasikan kasvuun - raportti Maaninka-projektista. *Eläinlääkärilehti* 87: 4: 193-196.
- MCCULLOUGH, H. 1967. The determination of ammonia in whole blood by a direct colorimetric method. *Clin. Chem. Acta* 17: 297-304.
- MENKE, K. H., RAAB, L., SALEWSKI, A., STEINGASS, H., FRITZ, D., SCHNEIDER, W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. *J. Agr. Sci., Camb.* 93: 217-222.
- NELSSON, N. 1944. A photometric adaption of Somogyi method for the determination of glucose. *J. Biol. Chem.* 153: 375-380.
- NORDFELDT, S. 1955. Ensileringsförsök. Prövning av kolhydratrika tillsatsmedel jämte salter av olika slag och AIV-vätska. *Stat. Huds. förs. Medd.* 58: 1-95.
- RISSANEN, H., ETTALA, E. & LAMPILA, M. 1977: Urea lypsylehmien ruokinnassa. *Kehittyvä Maatalous* 34: 24-31.

- SALO, M-L. 1965. Determination of carbohydrate fractions in animal foods and faeces. Acta Agr. Fenn. 105: 1-102.
- SOMOGYI, M. 1945. A new reagent for the determination of sugars. J. Biol. Chem. 160: 61-68.
- SUVITIE, M. 1986 a. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Tiinehtyminen neljännellä tuotantokaudella. Koetoim. ja Käyt. 43: 3.
- , 1986 b. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Herumistulokset viidennellä tuotantokaudella. Koetoim. ja Käyt. 43: 35.
- , 1986 c. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Tiinehtyminen viidennellä tuotantokaudella. Koetoim. ja Käyt. 43: 38.
- & ETTALA, E. 1985. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Herumistulokset 1984. Koetoim. ja Käyt. 42: 46.
- TURKKI, A. 1986 a. Kotieläinten ruokinnan muutokset ja tuleva kehitys. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisu 23. 75 p.
- , 1986 b. Erirotuisten lehmien taloudellinen vertailu. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisu 20. 77 p.
- VIRTANEN, A. I. 1967. Milk production on a protein-free and protein-poor feed. Neth. Milk & Dairy J. 21: 223-244.
- , 1971. Protein requirements of dairy cattle - artificial nitrogen sources and milk production. Milchwissenschaft 26: 129-138.
- VIRTANEN, E. & JUVONEN, R. 1984. Maidon valkuaisen koostumus ja siihen vaikuttavat tekijät. Nautakarja 3: 21-22.

LIITE 1.

Kolme vuotta tuottaneiden lehmien lypsykausien keskimääräinen tuotantopäivien lukumäärä, tuotokset ja elopaino, 1981 - 84. Lehmät maitomäärän mukaisessa paremmuusjärjestyksessä ryhmittäin.

1. - 3. lypsykausina keskimäärin

| Korva n:o | Nimi | tuotanto- päiviä | maitoa kg | 4%-maitoa kg | rasva- % | valkuais- % | rasvaa kg | valkuaista elopaino kg | elopaino kg |
|---------------------------|---------|---------------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|---------------------------|----------------|
| <u>Ay-säilörehuryhmiä</u> | | | | | | | | | |
| 47 | Kesä | 340 | 6 038 | 6 389 | 4,39 | 3,32 | 265 | 200 | 452 |
| 324 | Kihanna | 350 | 5 391 | 5 728 | 4,42 | 3,25 | 238 | 175 | 435 |
| 150 | Kitta | 297 | 5 094 | 5 212 | 4,17 | 3,07 | 212 | 157 | 484 |
| 124 | Kisa | 362 | 4 933 | 5 324 | 4,55 | 3,28 | 223 | 164 | 486 |
| 145 | Kaija | 325 | 4 802 | 5 870 | 5,50 | 3,18 | 263 | 153 | 449 |
| 105 | Kuiske | 308 | 4 706 | 5 007 | 4,42 | 3,18 | 208 | 150 | 478 |
| 312 | Keisa | 320 | 4 678 | 5 283 | 4,84 | 3,33 | 227 | 156 | 486 |
| 211 | Kerho | 301 | 4 653 | 5 173 | 4,75 | 3,21 | 221 | 150 | 483 |
| 141 | Keko | 314 | 4 445 | 4 703 | 4,38 | 3,24 | 195 | 145 | 569 |
| 83 | Kiila | 270 | 4 311 | 4 730 | 4,65 | 3,52 | 200 | 152 | 476 |
| 142 | Kaima | 283 | 4 271 | 4 794 | 4,83 | 3,04 | 206 | 130 | 447 |
| 178 | Kilona | 328 | 4 109 | 4 771 | 5,07 | 3,15 | 208 | 130 | 403 |
| 116 | Keija | 334 | 4 067 | 4 956 | 5,44 | 3,57 | 222 | 146 | 541 |
| 121 | Keksi | 301 | 4 051 | 4 533 | 4,80 | 3,41 | 194 | 138 | 476 |
| 6 | Krisse | 305 | 4 036 | 4 670 | 5,05 | 3,30 | 204 | 134 | 465 |
| 126 | Kehlo | 295 | 4 034 | 4 366 | 4,55 | 3,00 | 183 | 121 | 494 |
| 213 | Kaiku | 328 | 3 861 | 4 819 | 5,65 | 3,41 | 218 | 132 | 442 |

1. - 3. lypsykausina keskimäärin

| Korva n:o | Nimi | tuotanto- päiviä | maitoa kg | 4%-maitoa kg | rasva- % | valkuais- % | rasvaa kg | valkuaista kg | elopaino kg |
|----------------------|-----------|---------------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|------------------|----------------|
| <u>Ay-heinäryhmä</u> | | | | | | | | | |
| 171 | Kielo | 298 | 5 462 | 5 883 | 4,51 | 3,32 | 247 | 182 | 494 |
| 14 | Kylli | 313 | 5 298 | 5 591 | 4,37 | 3,23 | 231 | 171 | 475 |
| 210 | Kipinä | 318 | 5 282 | 5 898 | 4,78 | 3,39 | 252 | 179 | 457 |
| 2 | Kirjo | 298 | 5 176 | 5 333 | 4,21 | 3,09 | 217 | 160 | 479 |
| 112 | Kullero | 287 | 4 945 | 5 215 | 4,37 | 3,10 | 216 | 154 | 488 |
| 106 | Kati | 300 | 4 827 | 5 260 | 4,63 | 3,31 | 222 | 160 | 467 |
| 33 | Kaita | 327 | 4 577 | 5 150 | 4,83 | 3,26 | 221 | 150 | 447 |
| 128 | Kokkare | 289 | 4 453 | 5 335 | 5,33 | 3,67 | 237 | 164 | 495 |
| 101 | Kailla | 318 | 4 342 | 5 260 | 5,41 | 3,65 | 235 | 158 | 467 |
| 143 | Kurvi | 287 | 4 288 | 4 467 | 4,29 | 3,06 | 183 | 131 | 543 |
| 16 | Karoliina | 313 | 4 217 | 4 688 | 4,75 | 3,40 | 200 | 144 | 468 |
| 104 | Kiva | 292 | 4 171 | 4 705 | 4,88 | 3,42 | 202 | 143 | 435 |
| 68 | Korva | 283 | 4 144 | 4 674 | 4,86 | 3,23 | 201 | 134 | 399 |
| 151 | Kallu | 291 | 4 116 | 4 836 | 5,20 | 3,34 | 213 | 138 | 454 |
| 148 | Kaiseli | 297 | 3 919 | 4 678 | 5,31 | 3,12 | 207 | 123 | 443 |
| 84 | Kassukka | 307 | 3 767 | 4 366 | 5,07 | 3,43 | 191 | 129 | 477 |
| 190 | Kinneti | 279 | 3 218 | 4 049 | 5,76 | 3,47 | 184 | 112 | 483 |

1. - 3. lypsykausina keskimäärin

| Korva n:o | Nimi | tuotanto- päiviä | maitoa kg | 4%-maitoa kg | rasva- % | valkuais- % | rasvaa kg | valkuaista kg | elopaino kg |
|--------------------------|----------|---------------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|------------------|----------------|
| Fr-säilörehuryhmä | | | | | | | | | |
| 77 | Killinki | 339 | 6 448 | 7 013 | 4,60 | 2,97 | 296 | 193 | 605 |
| 311 | Kide | 327 | 5 967 | 6 516 | 4,64 | 3,24 | 275 | 194 | 512 |
| 107 | Kajo | 292 | 5 819 | 5 998 | 4,26 | 2,88 | 245 | 169 | 561 |
| 261 | Kirva | 291 | 5 182 | 5 410 | 4,32 | 3,13 | 222 | 163 | 493 |
| 138 | Kipa | 334 | 4 984 | 5 621 | 4,82 | 3,07 | 242 | 154 | 557 |
| 230 | Kaktus | 286 | 4 769 | 4 852 | 4,11 | 3,29 | 196 | 156 | 528 |
| 123 | Kahu | 295 | 4 723 | 4 906 | 4,26 | 2,84 | 201 | 134 | 506 |
| 245 | Kausti | 287 | 4 428 | 4 978 | 4,84 | 3,24 | 214 | 144 | 534 |
| 293 | Kaunikki | 309 | 4 405 | 4 198 | 3,69 | 2,82 | 162 | 125 | 595 |
| 263 | Katja | 289 | 4 137 | 4 322 | 4,30 | 3,20 | 178 | 133 | 632 |
| 191 | Keru | 269 | 4 070 | 4 590 | 4,89 | 3,11 | 197 | 126 | 487 |
| 45 | Kimppu | 285 | 3 773 | 4 245 | 4,85 | 3,23 | 182 | 123 | 454 |
| 134 | Kirma | 298 | 3 615 | 4 116 | 4,91 | 3,77 | 178 | 137 | 610 |
| 393 | Kerä | 287 | 3 516 | 3 998 | 4,92 | 3,50 | 173 | 123 | 621 |
| 193 | Kina | 295 | 3 103 | 3 719 | 5,33 | 3,58 | 165 | 111 | 581 |

1. - 3. lypsykausina keskimäärin

| Korva n:o | Nimi | tuotanto- päiviä | maitoa kg | 4%-maitoa kg | rasva- % | valkuais- % | rasvaa kg | valkuaista kg | elopaino kg |
|--------------|---------|---------------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|------------------|----------------|
| 111 | Kitty | 305 | 6 175 | 6 302 | 4,15 | 3,06 | 256 | 190 | 533 |
| 189 | Kirka | 310 | 5 960 | 6 349 | 4,45 | 3,10 | 264 | 185 | 526 |
| 125 | Kirju | 302 | 5 407 | 5 371 | 3,95 | 2,92 | 214 | 159 | 483 |
| 85 | Kova | 323 | 5 396 | 5 643 | 4,32 | 3,17 | 232 | 171 | 516 |
| 260 | Killa | 299 | 5 305 | 5 263 | 3,96 | 3,05 | 209 | 163 | 470 |
| 215 | Keila | 301 | 5 212 | 5 615 | 4,52 | 3,12 | 235 | 163 | 442 |
| 571 | Kuoma | 305 | 5 167 | 5 401 | 4,33 | 3,29 | 222 | 171 | 496 |
| 342 | Kesti | 311 | 5 101 | 5 314 | 4,29 | 3,15 | 218 | 161 | 524 |
| 149 | Koru | 337 | 4 958 | 5 211 | 4,36 | 3,30 | 215 | 164 | 471 |
| 64 | Kittika | 288 | 4 461 | 4 958 | 4,75 | 3,37 | 212 | 152 | 504 |
| 175 | Koivu | 288 | 4 379 | 4 621 | 4,37 | 3,39 | 191 | 149 | 470 |
| 174 | Korvo | 297 | 4 174 | 4 447 | 4,44 | 3,18 | 185 | 133 | 483 |
| 129 | Katinka | 301 | 4 026 | 4 274 | 4,42 | 3,28 | 178 | 132 | 509 |
| 114 | Kevät | 293 | 3 918 | 3 815 | 3,83 | 2,94 | 150 | 115 | 445 |
| 198 | Kaste | 275 | 3 188 | 3 582 | 4,83 | 3,40 | 154 | 108 | 565 |

Fr-heinäryhmä

1. - 3. lypsykausina keskimäärin

| Korva n:o | Nimi | tuotanto- päiviä | maitoa kg | 4%-maitoa kg | rasva- % | valkuais- % | rasvaa kg | valkuaista kg | elopaino kg |
|---------------|---------|---------------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|------------------|----------------|
| Sk-säilöryhmä | | | | | | | | | |
| 7 | Kippa | 358 | 5 534 | 5 894 | 4,43 | 3,07 | 245 | 170 | 486 |
| 135 | Klubi | 326 | 4 782 | 5 539 | 5,07 | 3,31 | 242 | 158 | 385 |
| 23 | Kukka | 339 | 4 313 | 5 035 | 5,10 | 3,17 | 221 | 138 | 429 |
| 11 | Kronike | 303 | 3 952 | 4 448 | 4,82 | 3,35 | 191 | 133 | 406 |
| 80 | Kilta | 301 | 3 501 | 3 678 | 4,33 | 3,15 | 152 | 111 | 401 |
| 48 | Kumu | 334 | 3 436 | 3 996 | 5,09 | 3,70 | 175 | 128 | 479 |
| 136 | Kiitto | 309 | 3 281 | 3 405 | 4,24 | 3,30 | 140 | 109 | 504 |
| 341 | Kösseti | 305 | 3 157 | 3 800 | 5,33 | 3,30 | 169 | 105 | 396 |

Sk-heinäryhmä

| | | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|
| 69 | Kilpa | 292 | 4 088 | 4 559 | 4,76 | 3,41 | 195 | 140 | 377 |
| 70 | Kalske | 290 | 4 057 | 4 170 | 4,18 | 3,00 | 170 | 122 | 356 |
| 339 | Kehite | 307 | 4 048 | 4 500 | 4,75 | 3,33 | 192 | 135 | 410 |
| 217 | Kelo | 290 | 3 687 | 4 234 | 4,98 | 3,26 | 184 | 120 | 387 |
| 44 | Kille | 357 | 3 258 | 3 995 | 5,52 | 3,61 | 179 | 117 | 400 |
| 96 | Kuitu | 301 | 3 196 | 3 978 | 5,64 | 3,71 | 180 | 118 | 485 |
| 94 | Kumma | 274 | 2 780 | 2 798 | 4,05 | 3,26 | 112 | 90 | 490 |

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailta. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaiistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalysetoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydiinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTK:n julkaisuista 1983. 74 p.
2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien vertailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.

4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1975-83. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvihuonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuentamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaatilla. 21 p.
6. VIJORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehunä. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskoekokeiden tuloksia 1978-83. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosforilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maalajeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäytymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 liitettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14 liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.
22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK :n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK :n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.
- PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

23. RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteen kompostointi. 52 p.
I Typpi - ja fosforilisä oljen kompostoinnissa
II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina
III Kompostin arvo lannoitteena

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORLUND, A. & PILLI-SIHVOLA, Y.
Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakokeissa
1970 - luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISÜLA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuus-
tutkimus. 38 p.
6. TURTOLO, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus
typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
7. AJURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve.
Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.
8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.
9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon.
Kuivikkeiden ammoniakki sitomiskyky. 25 p.
10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. &
VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.
11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M.
Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.
12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely
imeytyskentällä. 36 p.
13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen
vaikutus ravintoesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.
14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.
15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä
sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.
16. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden
tuloksia 1977-1984. 168 p. + 4 liitettä.

17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeillut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet.
Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-84.
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M., NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä -ja maatalouden sivutuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.
HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmissa. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32.
VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21.
RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urean, Urea-Foeforihappo-Viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuotantokokeissa lehmillä. p. 22-30.
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafosfaatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa. 24 p. + 2 liitettä.

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus.
Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-84. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikeko-
keiden tuloksia 1978-1985. 128 p.+ 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus.
Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-84.
42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus
koiranheinin, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen.
Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen
herbisidien avulla.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvus-
tossa.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lan-
noitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla.
24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan
ja virtsan käsittelyyn. 15 p + 4 liitettä.
13. PULLI, S., Vestman, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M.
Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. &
TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava typpilannoitusyhöty. 27p. + 22 liitettä.

15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-85. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p + 1 liite.
17. TURTOLO, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovarasella säilörehu-vilja - ja heinä-vilja-urearuo-kinnalla.
 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset.
114 p. + 5 liitettä.

