



Lihanautojen ruokinta

Nautakarjan tuotantofysiologia ja ravitsemus
KEL/KEBIOT210

Naudanlihantuotanto (3 op) Kevät 2014

Helsingin yliopisto, 18.2.2014

Arto Huuskonen MTT/Kotieläintuotannon tutkimus

YLEISIMMÄT NAUTOJEN REHUT

Naudan rehut jaetaan karkearehuihin ja väkirehuihin.

Karkearehuja:

- Säilörehut (nurmisäilörehut, palkokasvisäilörehut, kokoviljasäilörehut)
- Laidun
- Heinät
- Oljet

YLEISIMMÄT NAUTOJEN REHUT

Väkirehuja:

- Viljaväkirehut (ohra, kaura, vehnä)
- Valkuaisväkirehut (rypsi, soija)
- Elintarviketeollisuuden sivutuotteet (mäski, perunarehu, sokerijuurikasleike, ohrarehu, tärkkelysrankki, hera, keksi- ja makeisteollisuuden sivutuotteet)
- Teollisesti valmistetut täysrehut, tiivisteet ja puolitiivisteet
- Juurikkaat ja mukulat (peruna, lanttu jne.)

YLEISIMMÄT NAUTOJEN REHUT

Pienillä vasikoilla lisäksi:

- Maito
- Erilaiset juomarehujauheet
- Vasikkaa juotetaan noin 2-3 kuukauden ikään saakka. Alusta alkaen tarjotaan kuitenkin juomarehun lisäksi myös väki- ja karkearehuja, jotka edistävät märehittäjäksi kehittymistä.

SÄILÖREHU



Nurmisäilörehua nurmikasveista tai niiden seoksista:

- Timotei
- Nurminata
- Ruokonata
- Koiranheinä
- Rainata
- Raiheinät, jne.

Palkokasvisäilörehua:

- Apilat (yleisin puna-apila)
- Vuohenherne
- Sinimailanen
- Virnat, härkäpapu, herne, jne.

Palkokasvit yleensä seoksena nurmikasvien kanssa.

SÄILÖREHU



Myös viljakasvusto voidaan korjata säilörehuksi.

Tällöin puhutaan kokoviljasäilörehusta.

Kasvilajeina:

- Ohra
- Kaura
- Vehnä
- Viljan ja palkokasvin (virnat, herne, härkäpapu, lupiinit) seokset

Kasvavien lihanautojen ruokinta

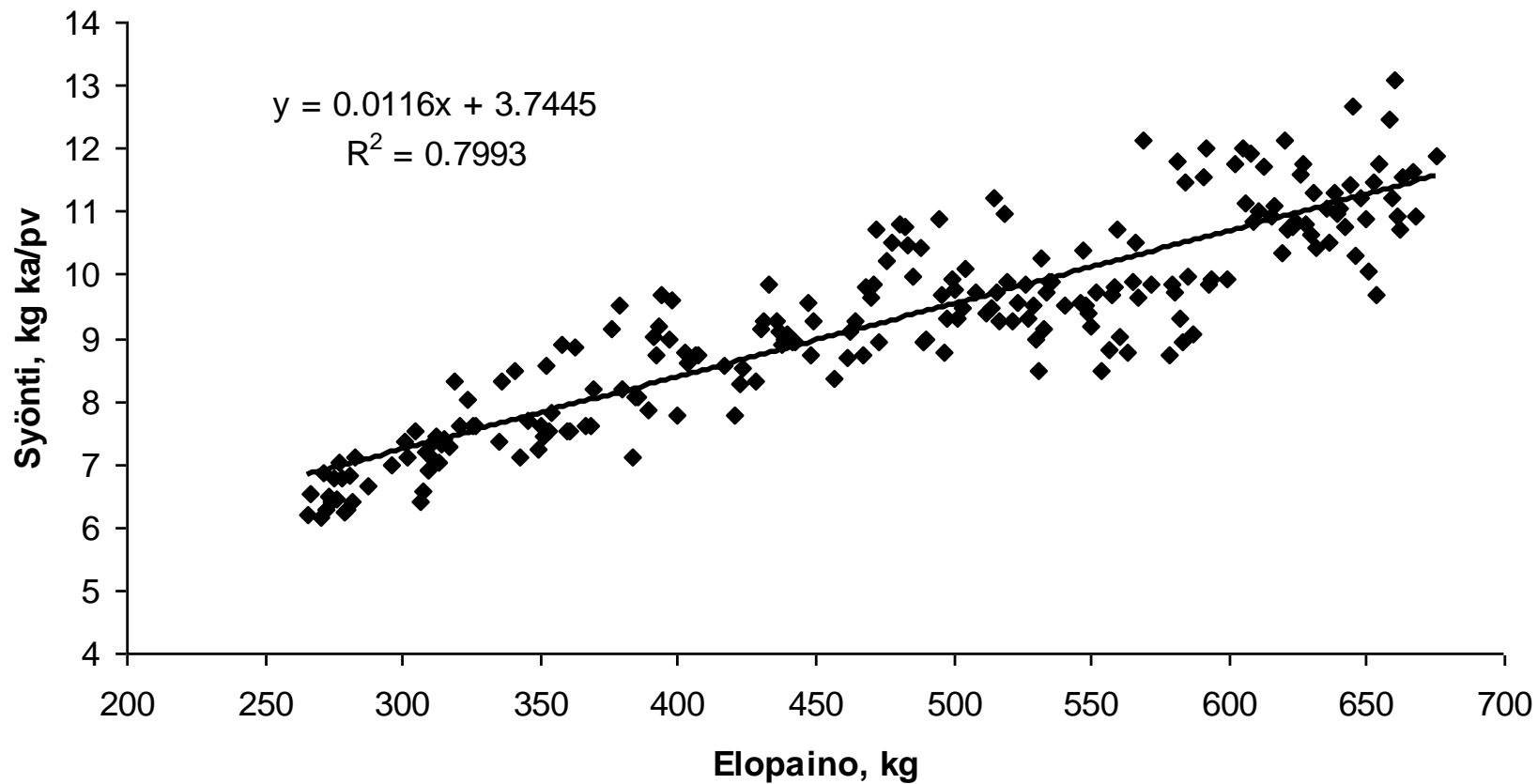


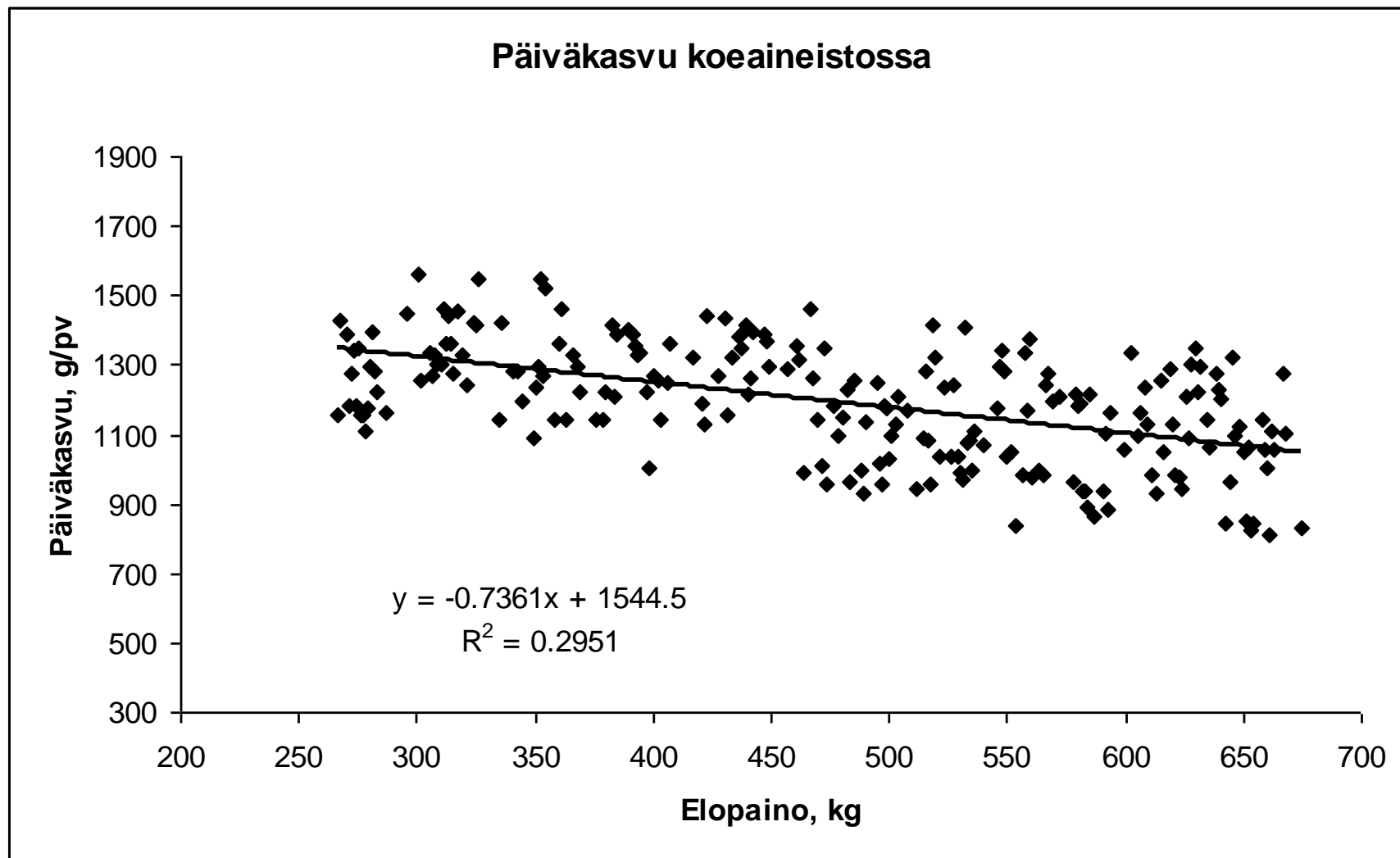
LIHANAUDAN RUOKINTASTRATEGIAT

Tässä luentosarjassa esitellyt ruokintatulokset pohjautuvat MTT:llä 2000-luvulla tehtyihin lihanautatutkimuksiin. Lisäksi esityksessä on käytetty soveltuvien osin hyväksi muita kotimaisia tutkimustuloksia sekä ulkomaisia aineistoja.

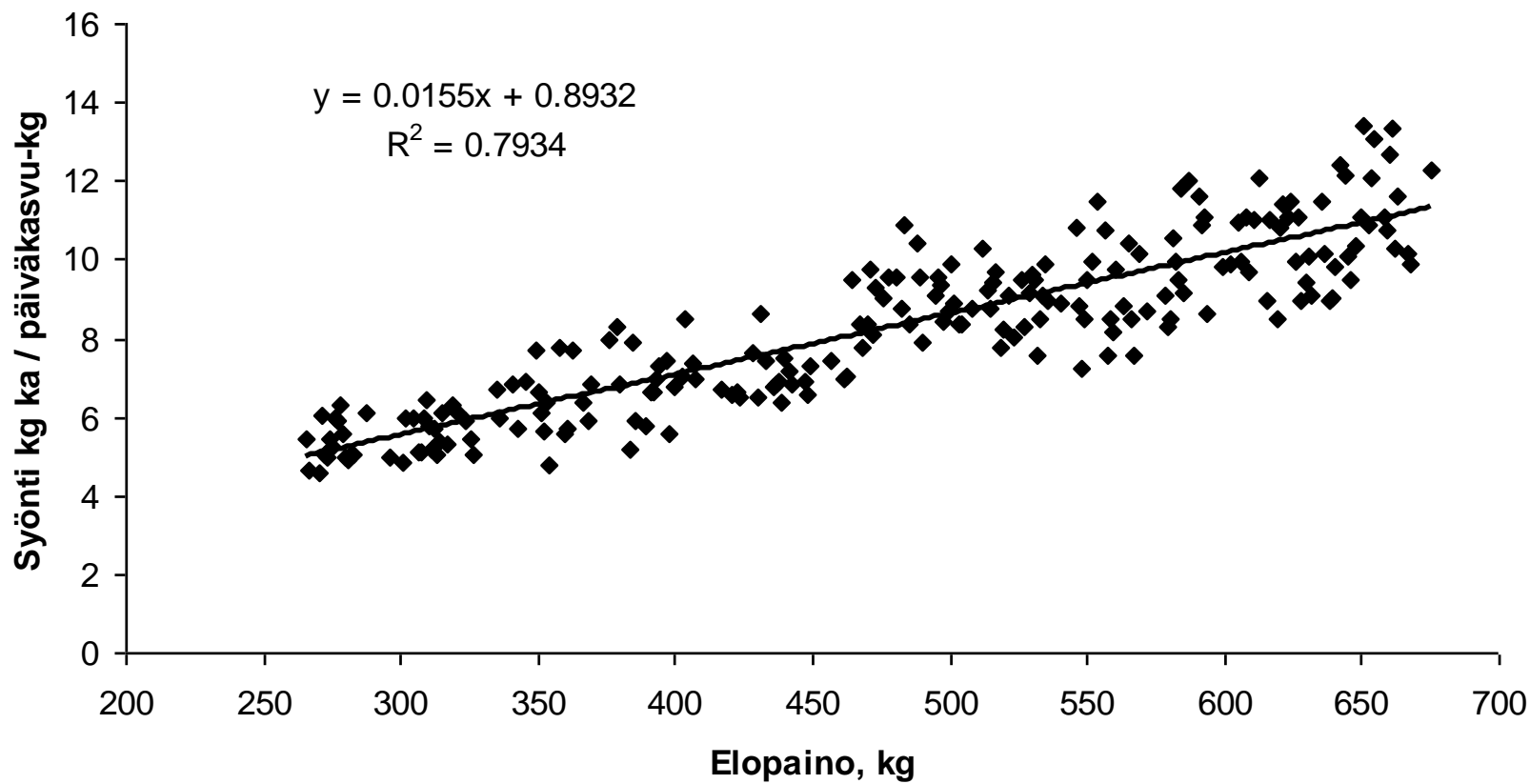
MTT:n uusimmat lihanautatutkimukset on toteutettu pääosin maitorotuisella eläinaineksella. Liharotuisten eläinten osalta tässä luentosarjassa on hyödynnetty ulkomaista tutkimustietoa sekä joitakin MTT:n Tohmajärven emolehmänavetalla tehtyjä tutkimuksia.

Syönnin kehitys koeaineistossa





Rehun muuntosuhde koeaineistossa



Kasvavan lihanaudan rehun syönnin ennustaminen

Huuskonen, A. Huhtanen, P. & Joki-Tokola, E. 2013. The development of a model to predict feed intake by growing cattle. *Livestock Science* 158: 74-83.

Aineisto:

Kotimaisista ja ulkomaisista ruokintakokeista laaja aineisto analysointia varten:

- 135 ruokintakoetta, jotka sisälsivät:
- 687 erilaista ruokintaa
- 311 erilaista karkearehua
- 342 väkirehua

Karkearehujen tunnuslukuja: keskiarvo (vaihteluväli)

D-arvo g/kg ka: 644 (405-765)

Raakavalkuainen g/kg ka: 140 (39-226)

NDF: g/kg ka: 570 (340-820)

Energia MJ/kg ka: 10,3 (6,5-12,2)

Syönti-indeksi: 92 (54-127)

Ammoniumtyppi g/kok typpi: 68 (0-344)

Haihtuvat rasvahapot g/kg ka: 16,7 (0-101)

Väkirehujen tunnuslukuja: keskiarvo (vaihteluväli)

Energia MJ/kg ka: 11,7 (1,1-136)

Raakavalkuainen g/kg ka: 142 (9-418)

Tärkkelys g/kg ka: 419 (0-620)

NDF g/kg ka: 197 (0-576)

Koko dieetin tunnuslukuja: keskiarvo (vaihteluväli):

Raakavalkuainen g/kg ka: 147 (78-225)

NDF: g/kg ka: 442 (216-729)

Energia MJ/kg ka: 11,2 (8,4-12,8)

Eläintuotos: keskiarvo (vaihteluväli):

Rehun syönti, kg ka/pv: 7,28 (2,63-13,76)

Alkupaino kokeessa kg: 300 (78-603)

Loppupaino kokeessa kg: 475 (130-737)

Elopainon kasvu g/pv: 1010 (190-1809)

Teuraspaino kg: 269 (100-428)

Teurasprosentti: 51,7 (41,8-63,4)

Aineiston kerääminen:

Kotimaisista kokeista myös ruokintajaksoittainen data, jossa elopainot ja rehun syönnit mitattu ruokintajaksoittain (noin 28 vrk:n välein):

- 17 ruokintakoetta, jotka sisältävät:
- 257 erilaista analysointua karkearehua
- 58 väkirehua
- Tämän aineiston perusteella on mallinnettu syöntiin vaikuttavia tekijöitä. Syöntimallin toimivuus testattu koko aineiston avulla.

Kuiva-aineen syöntikyky laskettu pelkän elopainon perusteella:

$$\text{Syönti (kg/pv)} = 0.191 \times \text{LW}^{0.627}$$

Kuiva-aineen syöntikyky laskettu elopainon ja ruokinnan perusteella:

$$\text{Syönti (kg/pv)} = [0.199 - 0.380 \times (0,001 \times (\text{NDF} - 400)) + 0.000348 \times (\text{SRIND} - 100) - 0.00044 \times \text{VFA}] \times \text{LW}^{[0.624 + 0.348 \times (0,001 \times (\text{NDF} - 400))]}$$

Kaavassa: NDF = Koko dieetin NDF-pitoisuus (g/kg ka).

SRIND = Säilörehun syönti-indeksi

VFA = Dieetin haihtuvien rasvahappojen pitoisuus (g/kg ka)

LW = elopaino (kg)

Sovellutukset:



Lähtökohtaisesti luotettava arvio eläimen rehun syöntikyvystä.

Nykyisin käytössä olevat ruokinnan suunnittelun välineet (esimerkiksi rehutaulukot ja ruokintasuosituksset) eivät ota kantaa eläimen syöntikykyyn, vaan laskelmat perustetaan tiettyyn kasvutason tarvittavaan energiamäärään.

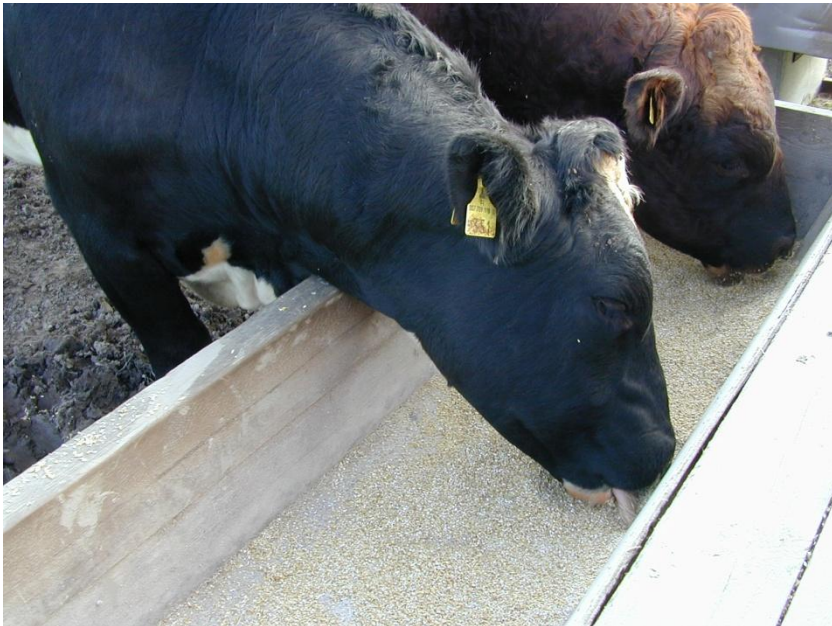
Ruokinnan suunnittelun lähtökohtana on siis tavoiteltu kasvutaso, johon ruokinta suunnitellaan.

Tässä uudessa mallissa lähtökohdaksi otettaisiin eläimen rehun syöntipotentiali.

Sovellukset:

Voidaan syöntipotentialin perusteella laskea, paljonko eläin syö rehua kussakin elopainoluokassa erilaisilla ruokinnoilla.

Tämän perusteella voidaan laskea rehuanalyysien perusteella eläimen ravintoaineiden saanti elopainoluokittain, joista tärkeimpänä on energian saanti MJ/pv. Mahdollisuus on myös muiden ravintoaineiden saannin tarkasteluun.



Ruokinnan lähtökohta



Peruslähtökohtana naudän ruokinnassa on, että rehua tulee olla vapaasti tarjolla kaiken aikaa. Jos tämä ei käytännössä toteudu, on ruokinnansuunnittelu rakennettu tyhjän päälle.

Seosrehuruokinnalla vapaa rehun saanti toteutuu silloin, kun seosta jää vähän tähteeksi ruokintapöydälle ennen seuraavaa jakokertaa. Erillisruokinnassa eläinten saama väkirehuannos on yleensä rajoitettu, mutta tällöin karkearehun saannin tulee perustua vapaaseen rehun saantiin.

Jos eläinten toteutuneet päiväkasvut eivät ole toivotulla tasolla, on aivan ensimmäiseksi syytä varmistaa perusasiat. On mahdotonta korostaa liikaa vapaan säilörehun ja riittävän veden saannin merkitystä naudän terveydelle ja tuotokselle.

Rehuviljan hinta vaihtelee:

→ paineet vähentää/lisätä väkirehujen käyttöä kasvavien nautojen ruokinnassa.

Väkirehunkäyttömäärän muutokset voivat vaikuttaa merkittävästi eläinten kasvutuloksiin.

Säilörehun laatu on avainasemassa.



Lihanautoja voidaan kasvattaa tavoiteltuun teuraspainoon monilla erilaisilla rehuyhdistelmillä.

Ruokinnassa väkirehuprosentti voi teoriassa olla 0 – 80 välillä.

Karkearehun määrän on oltava vähintään noin 20 % syödyistä kuiva-aineista, jotta eläimen pötsitoiminnot säilyisivät normaaleina.

Kuitenkin jo 60–70 prosentin väkirehutasoilla on tutkimuksissa havaittu selviä negatiivisia vaikutuksia, jotka näkyvät esimerkiksi rehun sulatuksen heikkenemisenä.

Lihanautojen rehut



Lihanautojen ruokinnassa käytettävät rehut jaetaan karkearehuihin ja väkirehuihin.

Karkearehuihin luetaan kuuluvaksi erilaiset säilörehut, heinä ja oljet.

Lihanaudan väkirehuna voidaan käyttää useita erilaisia vilja- ja valkuaisrehuja sekä elintarviketeollisuuden sivutuotteita.

Lihanaudat tarvitsevat päivittäisessä ruokinnassa täyttävien karkearehujen lisäksi myös väkirehua, jotta ne kasvaisivat kasvutaipumustensa mukaisesti.

Karkearehun tyyppi ja laatu sanelevat tarvittavan väkirehun määrän ja laadun.

Nurmisäilörehu



Nurmisäilörehu on yleisimmin käytetty karkearehu lihanautojen ruokinnassa.

Säilörehun laadulla on suuri merkitys rehun syöntiin ja eläinten kasvuun.

Korkea kuiva-aine- ja sokeripitoisuus lisäävät kuiva-aineen syöntiä, kun taas voihappo ja korkea ammoniumtyppi vähentävät syöntiä.



Nurmisäilörehu



Tärkein yksittäinen säilörehun ruokinnallista laatua kuvaava mittari on D-arvo eli sulavan orgaanisen aineen osuus kuiva-aineesta.

Lihanaudoille syötettävän säilörehun D-arvon tulisi olla 680 – 700 g/kg ka).

Varhain korjattua säilörehua syöneet naudat ovat yleensä kasvaneet tutkimuksissa nopeammin kuin myöhemmin korjatulla säilörehulla ruokitut.

Mitä suurempi ero rehujen korjuuajassa ja kemiallisessa koostumuksessa on, sitä suurempi on myös ero eläinten tuotantotuloksissa.

Nurmisäilörehun laatu asettaa reunaehdot väkirehun käyttömäärille ruokinnassa.

D-arvon vaikutus herefordsonnien loppukasvatuksessa

Koe Tohmajärven emolehmänavetalla hereford-sonneilla.

Alkuperäisenä tavoitteena vertailla hyvän ja huonohkon D-arvon nurmisäilörehuja (D-arvot 690 ja 640 g/kg ka).

Kasvukauden edetessä nurmen D-arvo ei kuitenkaan laskenut odotetusti ja kokeeseen tuli vertailuun korkean ja hyvän D-arvon säilörehut (D-arvot 700 ja 750 g/kg ka).

Sonnit saivat säilörehua noin 65 % ruokinnan kuiva-aineesta.

Väkirehuna ohran ja valkuaispuolitiivisten seos. Väkirehun raakavalkuaispitoisuus joko 17 tai 21% kuiva-aineessa. Valkuaispitoisuudella ei ollut mitään vaikutusta tuloksiin.

D-arvon vaikutus herefordsonnien loppukasvatuksessa

	D-arvo 750	D-arvo 700	
Paino, kg			
Kokeen alussa	288	288	
Kokeen lopussa	607	604	
Teuraspaino	328	323	
Teurasprosentti	54,0	53,5	
Lihakkuus	6,6 (R-)	6,3 (O+)	
Rasvaisuus	3,6	3,6	
Päiväkasvu, g/pv	1796	1609	**
Nettokasvu, g/pv	1029	913	*

Sonnien päiväkasvu lisääntyi siis keskimäärin 37 g ja nettokasvu 23 g, kun säilörehun D-arvo nousi yhdellä prosenttiyksiköllä.

D-arvon vaikutus herefordsonnien loppukasvatuksessa



	D-arvo 750	D-arvo 700	
Syönti, kg ka/pv	9,4	9,5	
Kg ka / lisäkasvu-kg	5,26	5,93	*
Kg ka / nettokasvu-kg	9,2	10,5	*
MJ ME / lisäkasvu-kg	62	69	o
MJ ME / nettokasvu-kg	109	119	o

KarPe -hankkeen kirjallisuusaineisto

Parantuneella säilörehun sulavuudella saavutettu päiväkasvun lisäys oli tutkimusaineistossa keskimäärin 2,6 g/pv säilörehun D-arvon yhden gramman nousua kohti.

Toisin sanoen eläinten päiväkasvu parani aineistossa 26 g/pv, kun säilörehun D-arvo nousi 10 g/kg ka.

D-arvo 660 → 670, niin sonnin elopainon kasvu lisääntyy 26 g/pv ja nettokasvu noin 13,5 g/pv.



Nurmirehun viljelystrategiat lihanautatilalla



Käytännön tilatasolla lihanautojen ruokinta täytyy linkittää kiinteästi peltoviljelyyn.

Jos tilalla on käytössä runsaasti nurmialaa, tilan kannattaa panostaa säilörehun laadun parantamiseen ja sitä kautta tuotoksen lisäykseen ja väkirehun vähentämiseen.

Kuitenkaan ei kannata tavoitella paljon yli 700 olevia D-arvoja, koska tällöin satotaso jää pieneksi ja säilörehun valkuaispitoisuus yleensä nousee tarpeettoman suureksi.



Nurmirehun viljelystrategiat lihanautatilalla

Jos tilalla on riittävästi nurmialaa eikä säilörehun laatua ole mielekästä parantaa, on oman rehuviljan tuotannon lisääminen järkevä vaihtoehto.

Jos puolestaan nurmiala on rajoittava tekijä, ei säilörehun sulavuutta kannata maksimoida, vaan järkevintä lienee pyrkiä hieman matalampaan sulavuuteen ja suureen satoon sekä käyttää enemmän väkirehua ruokinnassa.



Kokoviljasäilörehun tuotanto ja käyttö ruokinnassa



Kokoviljasäilörehun tarjoamia etuja

- **Halpa korjuukustannus**
 - Viljan puinti/kokovilja
 - Nurmirehun korjuukaluston hyväksikäyttö
 - Suuri sato/korjuukerta
- **(Viljely)tekniisiä etuja**
 - Karjanlannan hyväksikäyttö
 - Nurmen perustaminen
 - Laaja viljelyalue/myöhäiset lajikkeet
 - Viljelyvarmuus (yksivuotisena ei altis talvituhoilille)
 - Säilörehun jäätymättömyys (ei erityy puristenestettä)
 - Sopivuus seosrehuruokintaan
 - Ratkaisee olkisadon korjuu- ja säilöntäongelmat

Ohrasta parasta kokoviljasäilörehua?



	Ohra		Kaura		Kevätvehnä	
	Aikainen	Myöhäinen	Aikainen	Myöhäinen	Aikainen	Myöhäinen
Pituus, cm	97	92	118	120	97	102
Kuiva-ainesato, kg/ha	10 200	11 500	12 800	11 700	13 500	12 100
D-arvo, %						
Jyvät	83	85	79	77	79	76
Oljet	50	56	43	44	44	46
Koko kasvusto	67	70	61	59	59	59

Kokoviljasäilörehuksi soveltuu parhaiten ohra, jonka sulavuus on kokoviljarehuksi korjattuna muita viljakasveja parempi. Ruukissa vuonna 1994 tehdyssä tutkimuksessa kutakin viljalajia edusti aikainen ja myöhäinen lajikevaihtoehto. Ohran kuiva-ainesato jäi kokeessa hiukan muita viljoja pienemmäksi. Ohran pienempää satoa tasapainotti kuitenkin sen muita satoja parempi sulavuus. Ohralla myöhemmän lajikkeen viljely lisäsi sekä sadon määrää että sulavuutta. Vastaavaa etua ei saatu kauralla eikä kevätvehnällä, joilla aikaistenkin lajikkeiden kasvuaika on ohraan verrattuna pitkä.

Kokoviljasäilörehu - uusia kokeita



Siikajoella ja Maaningalla määritetään nykyisin saatavilla olevien viljalajikkeiden satopotentiaalia ja rehuarvoa.

Viljelykokeet vuosina 2012–2013.

Lajit/lajikkeet:

Ohra: Brage, Saana, Toria, Streif, Grace, Amber, Trekker, Tocada

Vehnä: Anniina, Wappu, Bjarne, Wellamo, Marble, Puntari

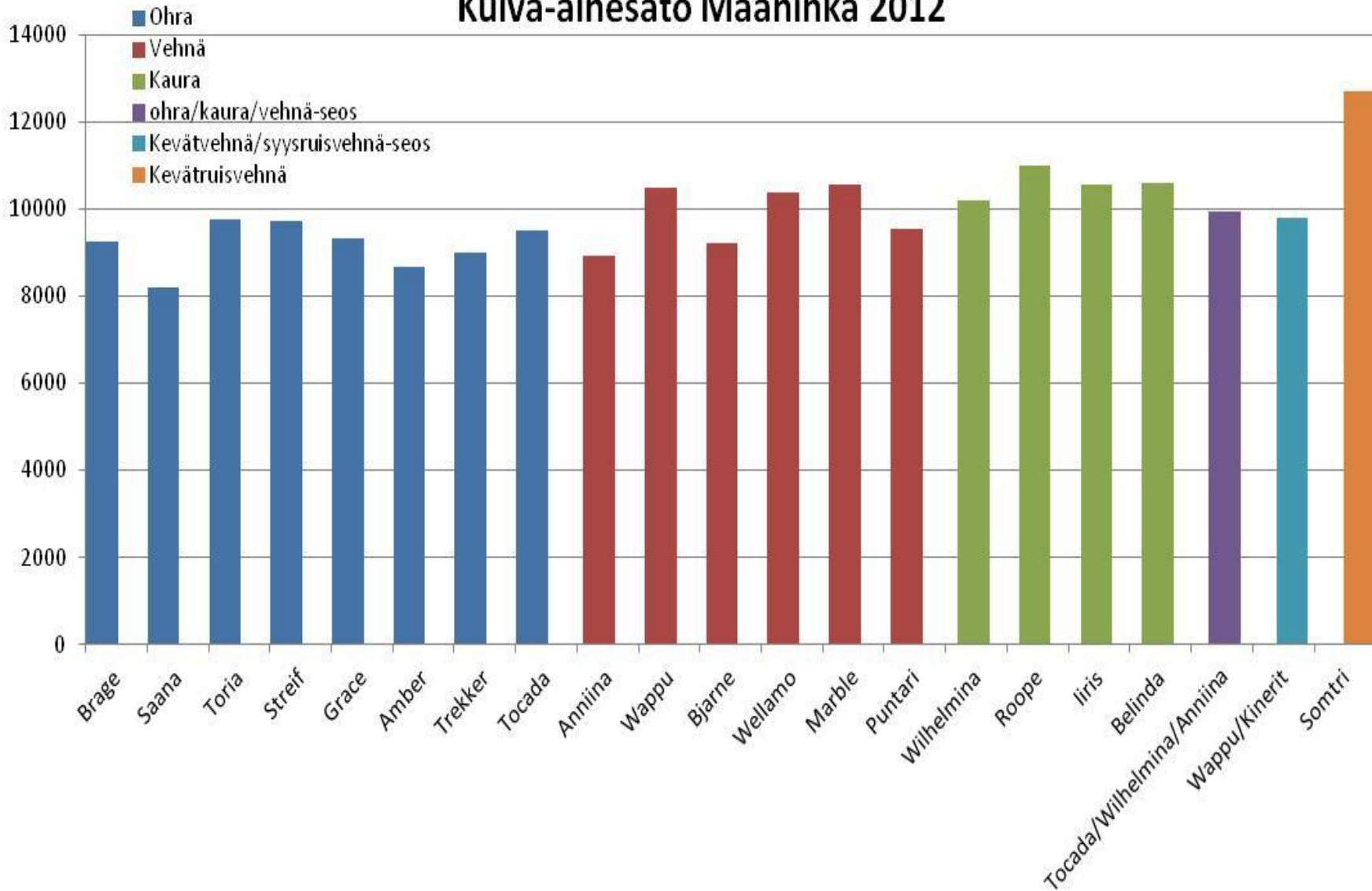
Kaura: Wilhelmiina, Roope, Iiris, Belinda

Ohra/Kaura/Vehnä -seos: Tocada, Wilhelmiina, Anniina

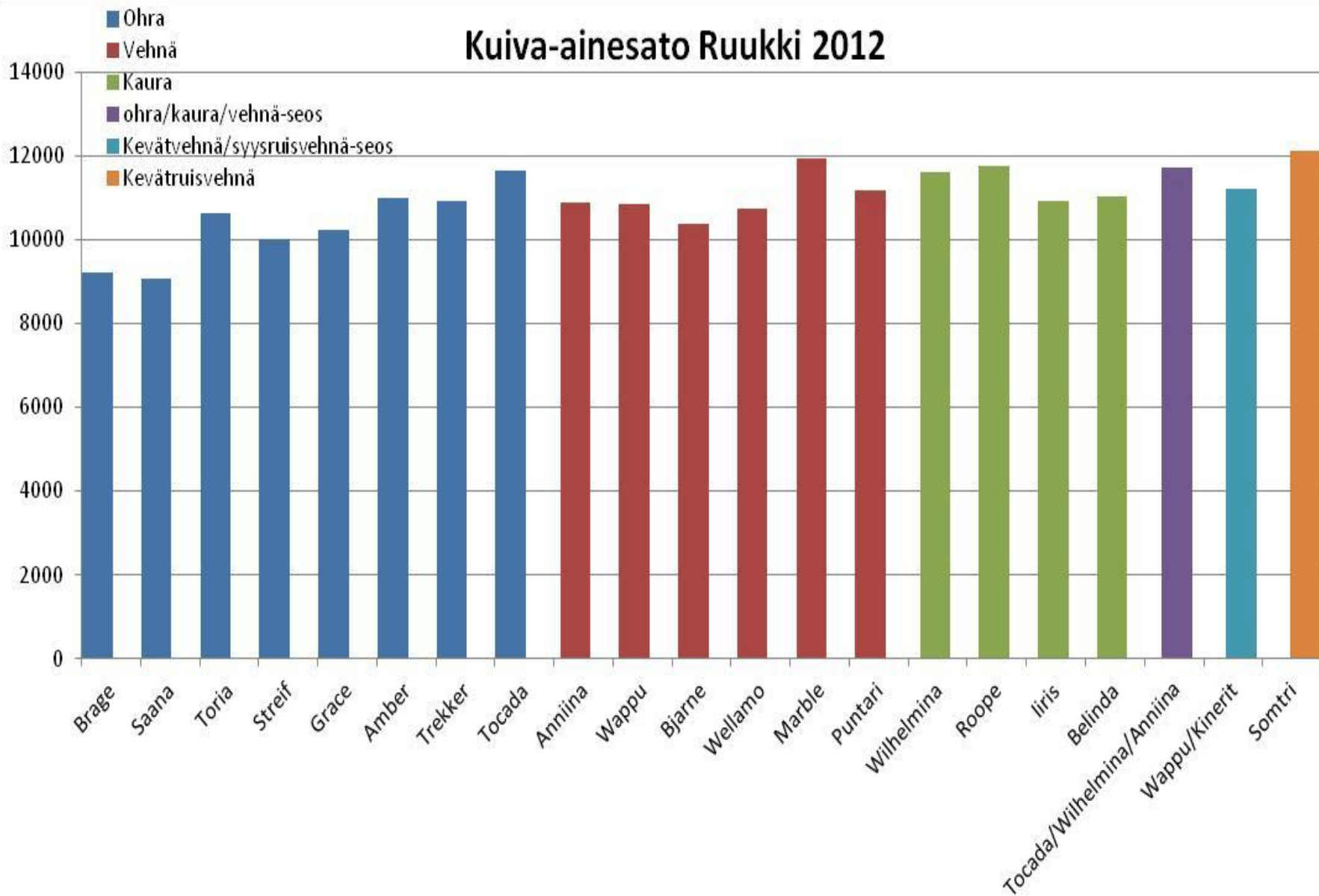
Kevätvehnä/syysruisvehnä -seos: Wappu/Kinerit

Kevätruisvehnä: Somtri

Kuiva-ainesato Maaninka 2012



Kuiva-ainesato Ruukki 2012



Kokoviljasäilörehu suojaviljana

- **Suojaviljan lakoontuminen ei johda vastaaviin ongelmiin kuin leikkuupuitavassa kasvustossa**
 - **Sadon määrä ja laatu**
 - **Korjuukustannukset**
 - **Nurmen onnistuminen**

Viljakasvuston tuleentumisvaiheet ovat maito-, taikina-, kelta- ja täystuleentuminen.

Oikean korjuuajankohdan tunnistamiseksi on arvioitava seuraavia tekijöitä:

- **tähkälle tulosta kulunut aika**
- **kasvuston väri**
- **jyvän ominaisuudet**
- **kasvuston tai jyvän kuiva-ainepitoisuus.**

Ohra taikinätuleentuu yleensä 4-5 viikkoa ja kevätvehnä 6-7 viikkoa tähkälle tulon jälkeen. Vuosittaiset erot kehitysnopeudessa voivat olla suuria, joten korjuuajankohta on päätettävä kasvuston ominaisuuksien perusteella.

Taikinätuleentumisvaiheessa viljakasvuston väri on jo selvästi muuttumassa keltaiseksi ja jyvä on kehittynyt täyteen kokoonsa. Jyvä on sisältä taikinamainen, ei siis enää maitomaisen vetinen.

Taikinavaiheessa koko kasvuston kuiva-aine vaihtelee yleensä välillä 30–40 %. Sateisissa olosuhteissa kuiva-ainepitoisuus jää helposti alle 30 %:n ja toisaalta kuivissa olosuhteissa menee yli 40 %:n. Tähkän kuiva-ainepitoisuus on taikinätuleentumisvaiheessa 45 – 55 %.

Korjuu taikinätuleentumisasteella



Tähkän ja korren osuudet muuttuvat viljankasvin kehittyessä kasvukauden aikana.

Kasvuston pituus ei juurikaan muutu maitotuleentumisvaiheen jälkeen. Korren osuus pienenee ja tähkän osuus suurenee niin, että taikinätuleentuneessa viljassa tähkän osuus on yleensä 50-60 % kuiva-aineesta. Hyvin lyhytkortisessa kasvustossa tähkän osuus voi kuitenkin lähestyä 70 %:a.

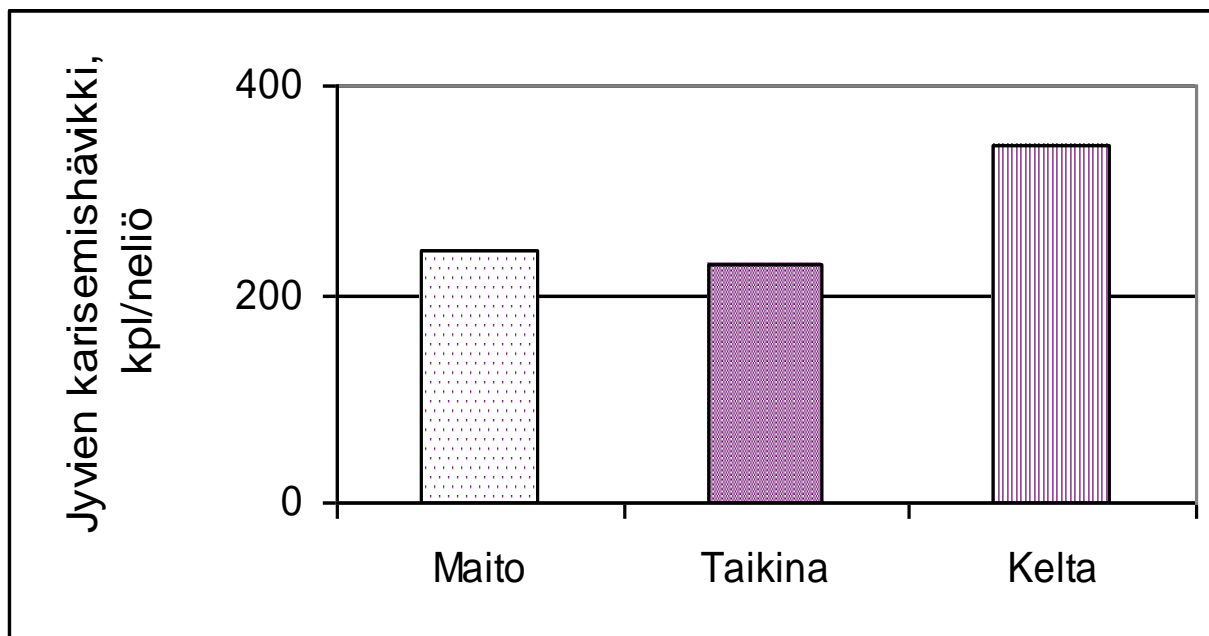
Tarkasteltaessa pelkästään taikinätuleentumisvaihetta, ohran kehitykseen liittyvä korsi/tähkä –suhteen muutos ei vaikuta suuresti rehun sulavuuteen ja rehuarvoon. Korren sulavuus huononee kasvin kehittyessä, mutta koska sen osuus pienenee voivat koko kasvuston sulavuusmuutokset olla pieniä.

Kuiva-ainesato on hyvin lähellä maksimiaan taikinätuleentumisen loppupuolella. Koska rehuarvo ei muutu taikinavaiheen aikana oleellisesti, on taikinätuleentumisen loppupuoli sekä sadon määrän että laadun kannalta suositeltavin tekovaihe.

Rehuvilja poikkeaa korjuuteknisiltä ominaisuuksiltaan nurmisäilörehusta, koska vilja sisältää korsisadon lisäksi korjuutappioille alttiin jyväsadon.

Jyväsadon karisemishävikkien riski kasvaa sadon tuleentumisen edistyessä.

Ruukissa tehdyissä kokoviljasäilörehun korjuukokeissa todettiin, että jyvähävikkien määrä lisääntyi merkitsevästi kuitenkin vasta kasvuston ehdittyä keltatuleentumisasteelle.

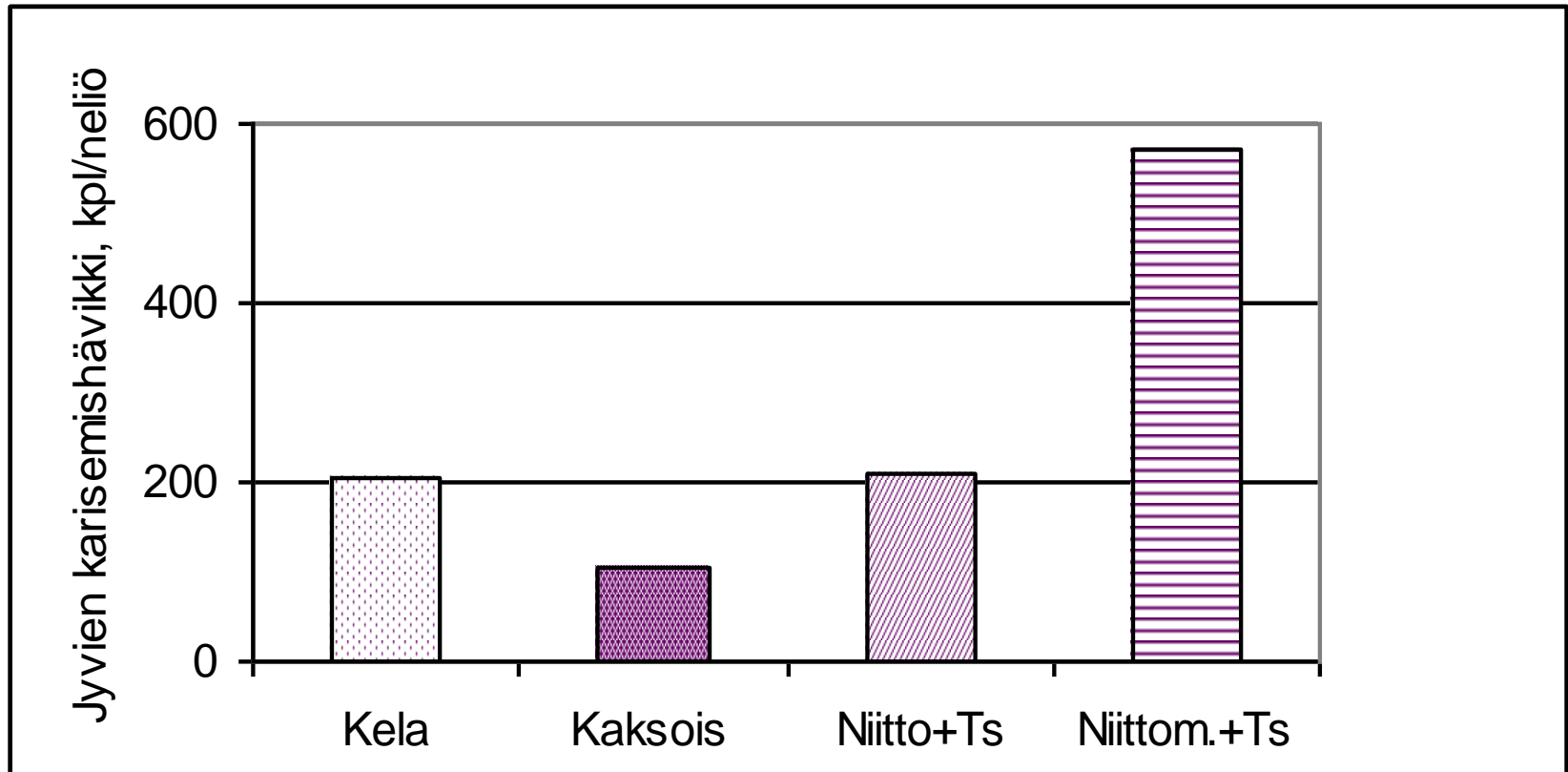


Kuva 7. Ruukissa kesällä 1999 ohrakasvustosta maito-, taikina- ja keltatuleentumisvaiheen aikana korjatun kokoviljasäilörehun aiheuttamien jyvien karisemishävikkien määrä. Keltatuleentuneen kasvuston korjuussa syntyneiden hävikkien määrä oli lähes yhtä suuri kuin ohran kylvössä käytetty kylvösiemenmäärä.

KORJUUTEKNIikka



Korjuutavan vaikutus jyvähävikkiin



Kuva 8. Ruukissa kesällä 1999 ohrakasvustosta korjattujen kokoviljasäilörehujen korjuuvaiheen keskimääräinen jyvähävikki (kpl/neliömetri). Tarkkuussilppurilla korjattu rehu niitettiin joko niittokoneella tai niittomurskaimella ennen korjuuta.

Vältä kokoviljasäilörehun pyöröpaalausta!!!

Kokoviljasäilörehun korjuuhävikkien määrä on suurimmillaan, jos jyvähävikkejä syntyy rehun niittovaiheen lisäksi myös sen korjuun yhteydessä.

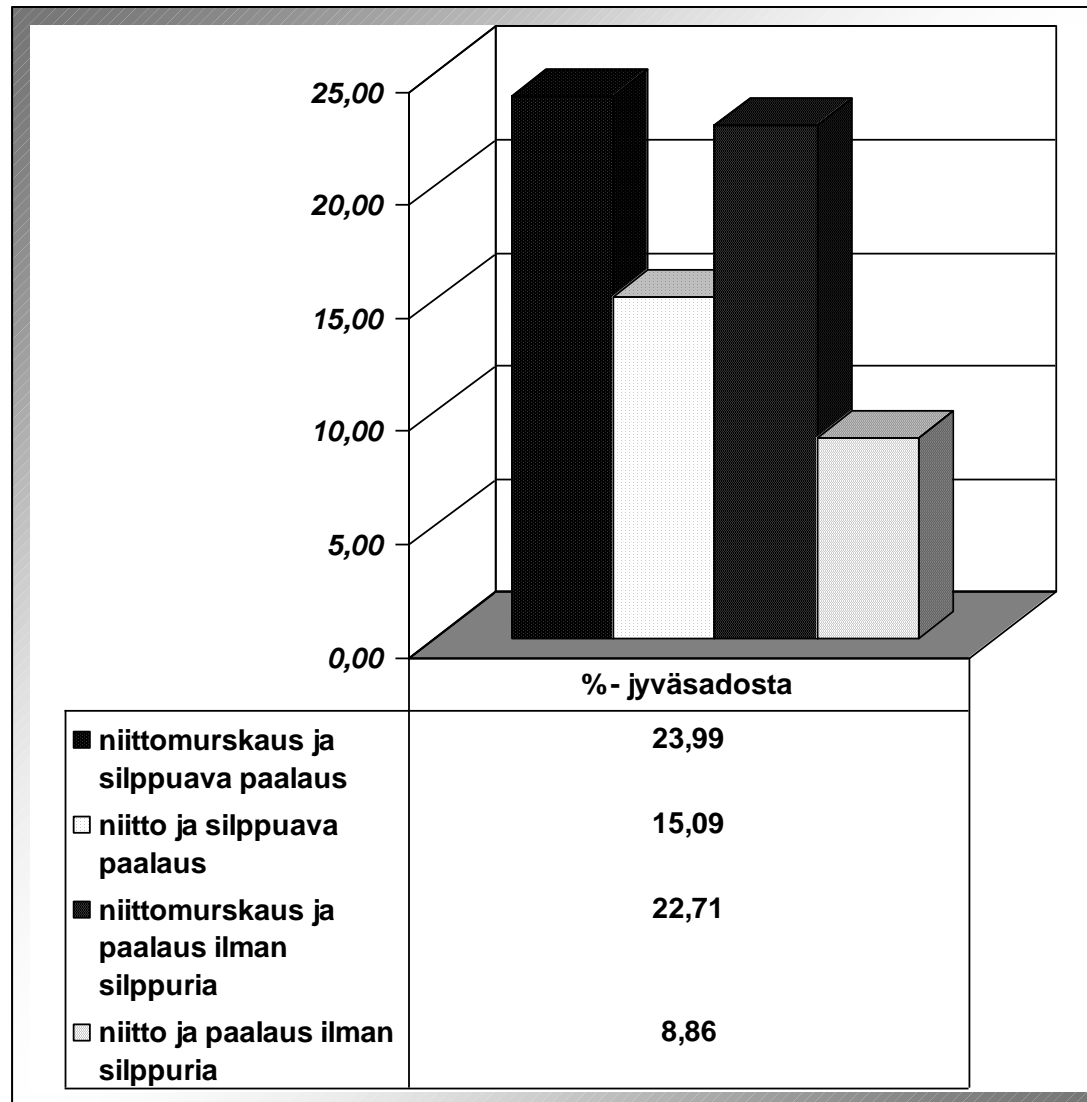
→ todennäköistä, jos kokoviljasäilörehu korjataan pyöröpaaleihin.

Ruukissa kesällä 2000 tehdyissä kokoviljasäilörehun korjuukokeissa ohra niitettiin ennen korjuuta joko ilman niittomurskausta tai niittomurskaimella.

Niittomurskauksen jälkeen pyöröpaalatun kokoviljasäilörehun jyvien karisemishävikkien määrä oli keskimäärin 16 % pellolta korjatun koko kuiva-ainesadon määrästä.

Jyvähävikkien määrä putosi puoleen, kun pyöröpaalirehu korjattiin niittomurskauksen sijasta niitetyltä koealalta.

Varisemishävikit



Kokoviljasäilörehun säilöntä

Kokoviljasäilörehun säilöntämenetelmän ja säilöttävyyden ratkaisee kasvuston kehitysaste

Vihanta

Maitotuleentuminen

Keltatuleentuminen

Kokoviljasäilörehun säilöntä 1.



Kun kokoviljasäilörehu tehdään taikinatuuleentumisvaiheessa käymiseen perustuvalla menetelmällä, vastaa säilöntä nurmisäilörehun tekoa.

Jos rehu tehdään ennen taikinatuuleentumisvaihetta tai sen jälkeen, liittyy rehuntekoon eräitä huonoja puolia ja riskejä.

Heti tähkälle tulon jälkeen, maitotuuleentumisvaiheessa, rehusato jää pieneksi ja sulavuus voi olla hieman huonompi kuin taikinatuuleentumisvaiheessa.

Korren sulavuus on jo maitotuuleentumisvaiheessa heikentynyt, mutta hyvin sulava tähkä ei vielä ole kehittynyt.

Tiivistäminen ja ilman saanti pois rehusta voi olla ongelmallista, koska rehu koostuu pääasiassa vain korresta. Rehu on myös märkää ja siitä erittyy puristenestettä.

Kokoviljasäilörehun säilöntä 2.



Jos rehu tehdään myöhään, keltatuleentumisvaiheessa, määrällisiä ja laadullisia tappioita aiheutuu jyvien varisemisesta ja korsiintumisesta, joka vaikeuttaa tiivistämistä.

Mitä enemmän rehuun jää tai pääsee ilmaa, sitä suuremmaksi tulee homehtumisriski ja siilon avaamisen jälkeinen pilaantuminen lisääntyy.

Keltatuleentuneen kasvuston säilönnässä on joskus käytetty myös ureaa. Ureasäilönnässä rehun kuiva-ainetavoite on 45-55 %. Sen saavuttaminen keltatuleentumisvaiheessa on kuitenkin usein vaikeaa meidän olosuhteissamme.

Jos rehu jää tavoitteeseen nähden liian märäksi, ureasta muodostuvan ammoniakin säilöntäteho heikkenee. Tällöin rehun pH voi asettua tasolle, joka edistää haitallista voihappokäymistä.

Kokoviljasäilörehun säilöntä 3.



Kokoviljarehua tehtäessä mullan joutuminen rehuun ja siitä johtuva voihappokäyminen voi olla suurempi riski kuin nurmirehua tehdessä. Niitto riittävän korkeaan sänkeen (yli 10 cm) vähentää kuitenkin tätä riskiä. (Suojaviljalla ei voi jättää pitkää sänkeä).

Koska kokoviljasäilörehun kuiva-ainepitoisuus on melko korkea, rehu saattaa olla herkkä jälkipilaantumaa. Tällöin rehu lämpenee, koska hiivat sekä homeet alkavat kasvaa siilon avaamisen jälkeen.

Tämän estämiseksi on tärkeää, että siiloa täytettäessä rehu tiivistetään hyvin ja että rehuun ei pääse ilmaa varastoinnin aikana (huolellinen muovittaminen ja peittäminen). Kokoviljarehun tiivistäminen on jonkin verran vaativampaa kuin nurmisäilörehun.

Rehun syöttömäärän tulee olla oikeassa suhteessa siilon kokoon, jotta rehurintamuksen etenemisnopeus on riittävä.

Kokoviljasäilörehun valmistukseen soveltuvat samat säilöntäaineet ja samat annostelusuositukset kuin nurmisäilörehun tekoon.

Mikäli säilöntä onnistuu ei käymislaatua kuvaavassa koostumuksessa ole suurta eroa nurmisäilörehun ja kokoviljasäilörehun välillä.

Oleennaista on että:

Kokoviljasäilörehu korjataan taikinatuleentumisasteella

Liian aikainen korjuu:

- vähentää rehusadon määrää**
- vähentää rehusadon energiapitoisuutta**

Liian myöhäinen korjuu johtaa helposti siihen että:

=> rehusta tulee kuivaa ja kuitupitoista

=> vaikea tiivistää => herkkä pilaantumiselle

Ruokintakoe kokoviljalla: Rehujen koostumukset ja rehuarvot



	Nurmi	Kokovilja	Ohra	Krono35	Krono45
Kuiva-aine, %	26	46	89		
Raakavalkuainen, g/kg ka	151	89	132	345	450
NDF, g/kg ka	581	484			
D-arvo, g/kg ka	673	609			
Energia, MJ/kg ka	10,8	9,4	13,1	11,6	10,6
OIV, g/kg ka	82	72	98	160	147
PVT, g/kg ka	29	-19	-16		
pH	4,05	4,41			
NH ₄ N, g/kg N	60	29			
VFA, g/kg ka	18	5			
Maitohappo, g/kg ka	49	19			
Liukoinen-N, g/kg N	482	356			

Ruokintakoe ohrakokoviljasäilörehulla



	Nurmisäilörehu	Kokovilja	Kokovilja	Kokovilja
Väkirehuna	Ohra	Ohra	Ohra	Ohra
Valkuaislisä	Ei lisävalkuaista	Ei lisäv.	Rypsi	Rypsi+urea
Seoksessa				
Raakavalkuainen, g/kg ka	143	106	125	128
Energia, MJ/kg ka	11,7	10,9	10,7	10,5
Sonnien alkupaino, kg	267	262	266	266
Sonnien loppupaino, kg	695	671	667	666
Teuraspaino, kg	356	339	339	336
Päiväkasvu, g/pv	1252	1193	1173	1175
Nettokasvu, g/pv	666	620	620	613
Lihakkuus (4 = O-, 5 = O)	5,0	4,4	4,5	4,8
Rasvaisuus	3,3	2,8	2,7	2,8

Viljojen ja palkokasvien seosviljely

Kokoviljasäilörehu on potentiaalinen vaihtoehto naudatilan viljelykierrossa. Puhtaasta viljakasvustosta korjattu säilörehu sisältää kuitenkin yleensä niukasti raakavalkuaista. Usein tällaisen säilörehun raakavalkuaispitoisuus jää jopa alle 10 prosentin.

Tilanteeseen voidaan vaikuttaa käyttämällä viljelyssä vilja-palkokasviseoksia. Esimerkiksi herne, virnat ja härkäpapu soveltuvat viljojen seoskasviksi ja nostavat samalla säilörehun valkuaispitoisuutta.

Viljojen ja palkokasvien seosviljely - virnat?

Erityisesti ruisvirnan käyttöä kokoviljaseoksissa rajoittaa sen vielä rehuviljojakin heikompi sulavuus. Siksi rehuviljelyssä kannattaa käyttää virnoista ensisijaisesti rehuvirnaa.

Ruukissa tehdyissä lajikekokeissa rehuvirnalajikkeiden keskimääräinen D-arvo oli 680 g/kg ka, kun ruisvirnalajikkeilla oli keskimäärin 580 g/kg ka.

Rehuvirnan samoin kuin herneen ja härkäpavun käyttöä kokovilja-seoksissa rajoittaa korkea siemenkustannus.

Viljojen ja palkokasvien seosviljely

Herne ja härkäpapu

- Sulavuus korkeampi kuin viljoilla
- Sisältävät enemmän valkuaista kuin viljat
- Haastavampia säilöä: kosteus, matala sokeripitoisuus, puskurikapasiteetti



Kasvustojen raakavalkuaispitoisuuksia

- Rehutaulukot (www.mtt.fi/rehutaulukot):
 - Kokoviljasäilörehu ohrasta 100 g/kg ka
 - Härkäpapusäilörehu (vihreät siemenet) 190 g/kg ka
 - Herne- ja virnasäilörehu (kukinnan alku) 200 g/kg ka
- Juutinen, E. 2011. Säilörehua herneestä ja härkäpavusta. Nauta 4, sivut 34-35.
 - Hernekaurasäilörehu 159 g/kg ka
 - Härkäpapakaurasäilörehu 152 g/kg ka

Palkokasvi-viljasäilörehun rehuarvo

- Riippuu palkokasvin ja viljan osuuksista
 - Enemmän viljaa -> huonompi sulavuus
- Riippuu kasvin eri osien suhteista
 - Paljonko kasvustossa on varsia, lehtiä tai papuja/herneitä/jyviä
 - Pavut ja herneet arvokkaimpia, samoin viljan jyvät
 - Viljan olki
- Palkokasvin ja viljan lajikkeet vaikuttavat

Rehuarvo kannattaa aina määrittää rehuanalyysillä



Vehnä: aikainen taikinatuleentumisaste

Palkokasvirehun korjuu haastavaa

Niitto karholle ja paalaus

- Parhaat osat, palot ja lehdet karisevat helposti maahan
- Paalit ovat todella painavia kosteina
- Verkkoa ja muovia pitää käyttää normaalia enemmän
- Karhon kuivuminen on hidasta, erityisesti loppukesällä ja pöyhminen lisää karisemistappioita

Suoraniittopäällä varustettu ajosilppuri

- Tehokas ja nopea
- Rehu kärryyn eikä peltoon
- Märkä kasvusto tuottaa paljon puristenestettä siilossa

Härkäpapu+vehnä Korjuu siiloon 26.8.13



Kuvat: MTT/Kaisa Kuoppala





Kuva: MTT/Kaisa Kuoppala



Kuva: MTT/Kaisa Kuoppala

Herne+vehnä
3. korjuu, 11.9.13
pyöröpaali



Kuva: MTT/Kaisa Kuoppala



Kuva: MTT/Kaisa Kuoppala

Härkäpapu+vehnä
3. korjuu 11.9.13
pyöröpaali



Kuva: MTT/Kaisa Kuoppala

Ruokinnassa

- Palkokasvien käytössä suuremmat haasteet ovat viljelyssä, korjuussa ja ruokintamenetelmissä kuin ravitsemuksessa
- Sopivat ruokintaan seoksena nurmisäilörehun kanssa lypsäville ja lihanaudoille sellaisenaan
- Märehtijät syövät enemmän useammasta kasvilajista tehtyä säilörehua kuin yhdestä
- Pelkän palkokasvisäilörehun valkuaispitoisuus suhteessa sulavaan energiaan voi nousta korkeaksi
 - typen hyväksikäyttö huononee
 - sonnan ja erityisesti virtsan mukana erittyvä typen määrä lisääntyy

Palkokasvi-vilja -seoksen kasvilajit ja –lajikkeet kannattaa valita sekä kasvien ominaisuuksien että ruokintatilanteen kannalta

- Millaista rehua tarvitaan: paljon massaa vai hyvä sulavuus ja korkea valkuaispitoisuus?
- Käytetäänkö rehu korkeatuottoisille lehmille, lihanaudoille, hiehoille tai ummessa oleville
- Käytettävissä olevat peltolohkot, maalajit
- Kasvu-aika, käytetäänkö aikaisia vai myöhäisiä lajikkeita

Säilöntä

- Vilja on helppoa säilöttävää
- Palkokasvin matala sokeripitoisuus, korkea puskurikapasiteetti ja matala kuiva-ainepitoisuus vaikeuttavat säilöntä
- Happosäilöntäaineella varmasti onnistuu

Väkirehut lihanautojen ruokinnassa

- Väkirehu/karkearehu –suhde
- Erilaiset väkirehut
- Tarvitseeko sonni lisävalkuaista ?
- Esimerkkiruokintoja



Säilörehun sulavuus vaikuttaa ratkaisevasti tarvittavan väkirehun määrään.

Väkirehulisäyksellä saadut kasvuvasteet pienenevät säilörehun sulavuuden parantuessa.

Tutkimusaineistossa yhden väkirehun kuiva-ainekilon lisäys syönnissä, paransi eläinten päiväkasvua keskimäärin 92 g/pv. (nettokasvu 48 g/pv).

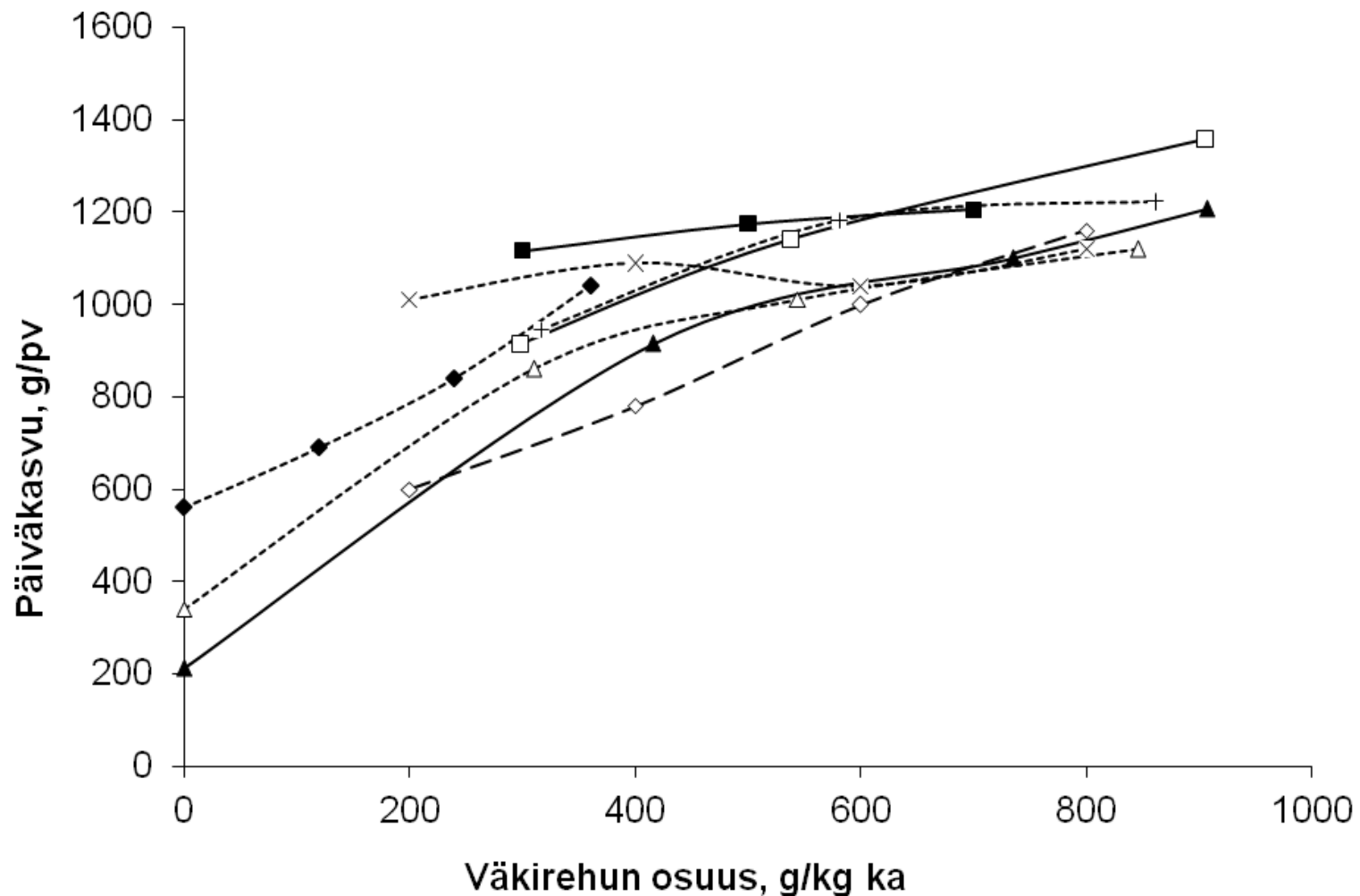
Pienimmillään väkirehuvaste oli 18 g/pv (nettokasvu 9 g/pv) säilörehun D-arvolla 688 g/kg ka.

Suurin väkirehuvaste (198 g/pv) (nettokasvu 103 g/pv) havaittiin irlantilaisessa tutkimuksessa erittäin heikon sulavuuden säilörehua (D-arvo 563 g/kg ka) käytettäessä.

Väkirehulisästä saatuun tuotosvasteeseen vaikuttaa säilörehun laadun lisäksi muun muassa se, millaisilla väkirehun annostusmäärillä lisäys tehdään.

Ensimmäisillä lisäväkirehukiloilla saadaan yleensä parhaat kasvuvasteet, ja väkirehulisäyksestä saatava vaste vähenee väkirehuannoksen noustessa.





Kuva 1. Väkirehun osuuden vaikutus lihanautojen päiväkasvuun eri tutkimuksissa. Huuskonen ym. (2007) (■, säilörehun D-arvo 668 g/kg ka); Keane ym. (2001, koe 1) (□, 625); Keane ym. (2001, koe 2) (+, 679); Steen ym. (2002, koe 1) (◇, 606); Steen ym. (2002 koe 2) (x, 688); Steen ja Kilpatrick (2002) (◆, 672); Caplis ym. (2005) (△, 691) ja Keane ym. (2006) (▲, 633).

VÄKIREHUT



Ohra ja kaura ovat lihanautojen ruokinnassa perinteisesti käytetyt energiarehut.

Ohran rehuarvo on jonkin verran kauraa parempi.

Ohraa ja kauraa voidaan molempia käyttää yksinään lihanaudan viljaväkirehuna.

Usein ohraa ja kauraa käytetään seoksena, jossa on esimerkiksi puolet kumpaakin viljalajia.

Tapa on suositeltava, koska tällainen seos tasoittaa säilörehun laadun vaihteluita ja takaa riittävän energian saannin huonompilaatusellakin säilörehulla.

Tulokset (viljaruokinnat):

VÄKIREHURUOKINTA	Ohra	Ohra+Kaura	Kaura
Eläinmäärä, kpl	20	20	19
Elopaino (kg)			
-alussa	259	259	257
-lopussa *	695	688	676
-teuraspaino	359	355	350
Kasvu kokeen aikana (g/pv)			
-päiväkasvu *	1270	1203	1172
-nettokasvu *	683	646	633

Tulokset (viljaruokinnat):

RUOKINTA	Ohra	Ohra+Kaura	Kaura
Rehun syönti, kg ka / pv			
-säilörehu	5,76	5,54	5,53
-väkirehu	3,71	3,71	3,71
-yhteensä	9,47	9,25	9,24
- ry/pv	9,50	9,17	9,04
Rehun hyväksikäyttö			
-kg ka / lisäkasvukilo *	7,45	7,71	7,91
-kg ka / nettokasvukilo *	13,84	14,34	14,68
Teurastulokset			
-teurasprosentti	51,6	51,6	51,7
-lihakkuus	4,09 (O-)	3,84 (O-)	3,86 (O-)
-rasvaisuus	2,95	2,82	2,92

VEHNÄ



Vehnä on hyvä energiarehu nautakarjalle, sillä se on ohuempikuorista ja energia-arvoltaan ohraa ja kauraa parempaa.

Tavallisesti vehnän käyttöä kotieläinten ruokinnassa on rajoittanut sen saatavuus rehukäyttöön.

Suuria väkirehutasoja käytettäessä vehnän rehukäyttöä rajoittaa sen suuri tärkkelyspitoisuus.

Naudalla suuret tärkkelyspitoisuudet ruokinnassa aiheuttavat helposti pötsin happamoitumista, minkä seurauksena eläimellä voi esiintyä sorkkavaivoja, syömättömyyttä ja tuotoksen laskua.

Jos lihanaudan ruokinnassa käytetään suurta väkirehutasoa, vehnämäärän tulisi olla korkeimmillaan 30-40 % väkirehusta.

RUIS



Naudoilla rukiin määrä väkirehuseoksessa tulee olla alle 20 %.

Maittavuusongelmien takia sitä ei tule syöttää korkeatuottoisille lehmille.

Ruis on energia-arvoltaan hieman ohraa parempi, mutta valkuaispitoisuudeltaan ohraa heikompi.

Rukiin hehtolitrainpaino on normaalisti noin 70 kg.

Ruis on ohutkuorinen, joten hehtolitrainon aleneminen ei heikennä sen rehuarvoa yhtä nopeasti, kuin ohralla ja kauralla.

Torajyvät ovat suuri terveystarve, mikäli niitä joutuu eläinten ruokintaan.

VILJAN ENERGIA-ARVO

Viljan energia-arvoa arvioidaan hehtolitrainolla.

Kevyt vilja sisältää suhteessa enemmän kuitua ja vähemmän tärkkelystä.

Kevyempää viljaa täytyy käyttää enemmän saman kasvutason ylläpitämiseksi.

Ohran ja kauran hehtolitrainon laskiessa kymmenen kiloa, niitä täytyy käyttää 5-10 % enemmän.

On myös huomattava, että kun ohran hehtolitraino ylittää 62 kg, sen energia-arvo ei enää parane, vaan hehtolitrainosta riippumatta kaikille yli 62 kg:n ohrille käytetään samoja rehuarvoja.

VILJAN SÄILÖNTÄMENETELMÄT



Erilaisilla viljan säilöntätavoilla (kuivaus, jyväsäilöntä, murskesäilöntä, ilmatiivissäilöntä) ei ole vaikutusta lihanautojen kasvutuloksiin, joten viljan säilöntätavan valinta voidaan tehdä muilla kuin ruokinnallisilla perusteilla.

Kuivatun ja tuoresäilötyn viljan sulavuus on sama, mikä näkyy samanlaisista rehutaulukon energia-arvoista.

Kuivattu vilja on sulavuuden parantamiseksi litistettävä tai jauhettava karkeasti.

Hienoksi jauhettu vilja maittaa naudoille karkeaksi jauhettua huonommin.

Tuoresäilötty vilja maittaa hyvin naudoille. Yksi tärkeä tuoresäilönnän etu on viljan pölyttömyys. Edullisin rehuviljan säilöntämenetelmä nautatilalla on yleensä murskesäilöntä. Murskesäilötty vilja voidaan varastoida esimerkiksi laakasiiloon.

REHUJEN PROSESSOINTI



Tutkimuksissa ei ole todettu erilaisista viljan prosessoinneista aiheutuvan merkittävää etua märehelijöiden ruokinnassa.

Suomessa on viime vuosien aikana tehty muutama väkirehujen prosessoointeihin liittyvä ruokintakoe, mutta tuotantoa lisäävää vaikutusta väkirehun lisäkäsittelyillä ei ole todettu olevan.

Prosessointien (expander, pelletöinti, paahtaminen ym.) ei voi märehelijöillä olettaa parantavan rehun sulavuutta edes teoriassa.

Viljan tärkkelys ja muut solun sisällysaineet ovat jo ilman prosessointia täysin sulavia märehelijöillä.

Sulamaton kuitu ei puolestaan saada sulavaksi rehuteollisuuden prosesseilla.

Karkea jauhaminen tai litistys ovat viljalle riittäviä prosessoointeja nautakarjan ruokinnassa.

TEOLLISET TÄYSREHUT



Lihanautojen ruokintaan on tarjolla useita erilaisia teollisia täysrehuja.

Yleensä lihanautatilat käyttävät teollisia täysrehuja lähinnä vasikkakauden aikana, jolloin käytetään Mulli I –tyyppistä rehua noin 3-5 kuukauden ikään.

Tämän jälkeen väkirehuruokinta perustuu tavallisesti kotoiseen rehuviljaan, jota voidaan täydentää elintarviketeollisuuden sivutuotteilla.

Kotoiseen viljaan perustuvalla ruokinnalla on kuitenkin mahdollista päästä hyviin tuloksiin jo vasikkakauden ruokinnassa.

Kotoisen viljaväkirehun käyttöä puoltaa halvempi hinta. Varsin yksinkertaisella viljaruokinnalla päästään täysrehun kanssa samoihin tuotostasoihin.

Naudanlihantuottajan kannalta katsottuna sivutuotteiden käyttö lihanautojen ruokinnassa on taloudellisesti järkevää, jos sivutuotteen hinta suhteessa sen tuotantovaikutukseen on edullisempi kuin muiden käytettävissä olevien rehujen.

Rehuiksi sopivien teollisuuden sivutuotteiden täytyy sisältää sulavia ravintoaineita, ja lisäksi niiden hygieenisen laadun tulee säilyä moitteettomana tilavarastoinnin ajan.

Sivutuotteiden vähäinen kuiva-ainepitoisuus lisää rahtikustannuksia, vaikeuttaa tuotteiden varastointia ja lisää ruokintatyön määrää.

Toisaalta seosrehuruokinnan yleistymisen on tuonut uusia mahdollisuuksia sivutuotteiden hyödyntämiseen.

Syntyy olutteollisuuden sivutuotteena esimerkiksi lisalmessa.

Sisältää enemmän valkuaista ja vähemmän energiaa kuin rehuvilja.

Yhteenvetona mäskillä tehdyistä ruokintakokeista voidaan sanoa, että sonnien ohra- ja säilörehuruokinnalla enintään puolet sonnien väkirehuannoksen kuiva-ainemäärästä voitiin korvata mäskillä.

Tätä suurempien annosten syöminen vähensi merkittävästi rehujen sulavuutta ja eläinten kasvua.

Kasvatuksen loppuvaiheessa myös energia saattaa tulla kasvua rajoittavaksi tekijäksi, joten mäskin määrää kannattaa lopussa vähentää alussa annettavasta määrästä.

Kuitenkin jos lihantuottaja voi korvata jopa puolet käyttämästään viljaväkirehusta edullisemmalla mäskillä, on siitä selvää taloudellista hyötyä.

OHRAREHU



Koskenkorvan tehtailla tärkkelys-etanoliteollisuuden sivutuotteena syntyvä ohrarehu on kuitupitoinen väkirehu, jossa on ohraan verrattuna vähemmän tärkkelystä sekä enemmän kuitua ja valkuaista.

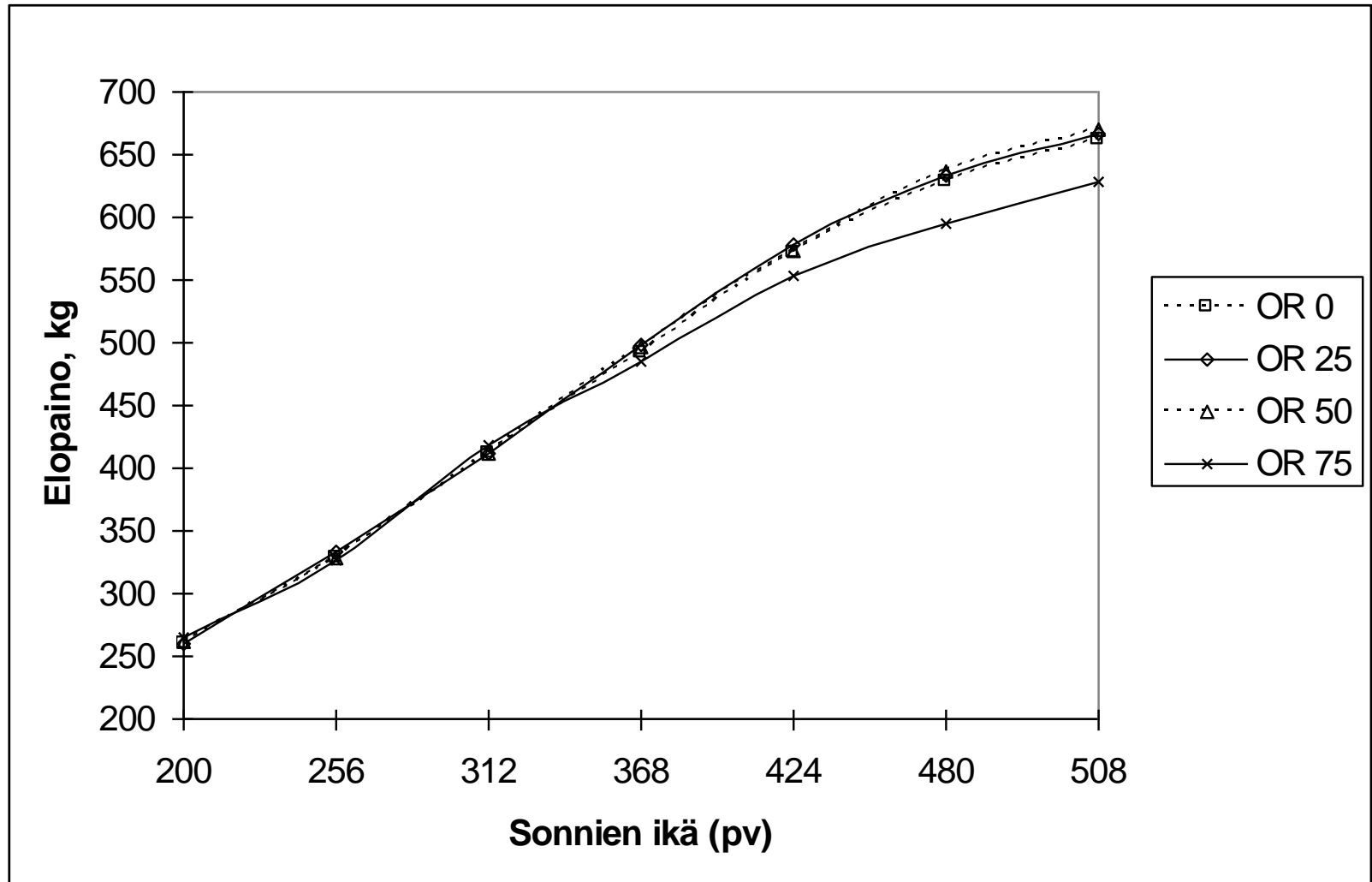
Ohrarehun käyttö väkirehussa on lisännyt tuotantokokeessa sonnien seosrehun syöntiä.

Lisääntynyt rehun syönti ei ole kuitenkaan lisännyt ravintoaineiden saantia merkittävästi eikä siten juurikaan vaikuttanut kasvutuloksiin.

Tämä johtuu siitä, että ohrarehun sulavuus ja energia-arvo ovat ohraa hieman heikompia.

Ohrarehulla on mahdollista korvata puolet rehuviljasta kasvavan lihanaudan väkirehuannoksessa ilman, että se vaikuttaisi negatiivisesti tuotokseen.

OHRAREHU



MELASSILEIKE JA TUORELEIKE



Melassileike ja tuoreleike ovat kuitupitoisia ja melko vähän raakavalkuaista sisältäviä, sokeriteollisuuden sivutuotteita.

Kasvavien lihanautojen ruokintakokeissa kuivatulla tai tuoreella leikkeellä ei ole yleensä ollut kasvituloksia parantavaa vaikutusta viljaväkirehua korvattaessa, kun on käytetty kohtuullisia väkirehutasoja.

Kuitenkin hyvin korkeilla väkirehutasoilla ruokittaessa osa viljasta kannattaa korvata kuitupitoisella väkirehulla, koska kuitupitoisten väkirehujen hiilihydraatit sulavat pötsissä hitaammin kuin viljan tärkkelys.

Kuitupitoisista väkirehuista voidaan lihanaudan ruokinnassa käyttää esimerkiksi melassileikettä, tuoreleikettä tai ohrarehua.

PERUNAREHU



Perunarehua syntyy esimerkiksi perunatärkkelystuotannon sivutuotteena.

Perunarehu on märkä tuote (kuiva-ainepitoisuus noin 16 %), joka sitoo kosteutensa ansiosta kuivia komponentteja seoksissa ja estää siten lajittumista.

Perunarehu on energiarehu, joka korvaa ruokinnassa muita energianlähteitä. Perunarehuja on Suomessa useita erilaisia, joten rehusta kannattaa pyytää analyysitodistus ennen tilausta.

Käytön järkevyyden sanelee lähinnä etäisyys tehtailta. Perunarehua kannattaa seosrehussa hyödyntää, jos sitä on edullisesti saatavissa. Rahdin osuus on rehun hinnasta yleensä lähes 100%.

Käyttömäärä voi olla 15-20 % rehuseoksen kuiva-aineesta.

Muita sivutuotteita



Koskenkorvan tehtailla tärkkelys-etanoliteollisuuden sivutuotteena syntyy myös tiivistettyä tärkkelysrankkia (TTR) ja ohravalkuaisrehua (OVR). Nämä ovat nestemäisiä tuotteita, joita voidaan käyttää valkuaisrehuina. OVR käytetään tällä hetkellä sioille ja TTR naudoille.

Erilaisilla keksi-, leipomo- ja makeisteollisuuden sivutuotteilla voidaan korvata viljaa lihanaudan ruokinnassa. Esim. rehu jauhot, kuorileseet.

Hera on meijeriteollisuuden sivutuote, sitä syntyy kun maidosta valmistetaan juustoa. Hera on naudan ruokinnassa energiarehu, eli sillä voidaan korvata viljaa.

Maitohuuhte on meijeriteollisuuden sivutuote. Meijerin putkistoja pestäessä putkisto tyhjennetään pumppaamalla sinne vettä. Maitohuude on veden ja maidon seosta ja kuiva-aineeltaan hieman maitoa alhaisempaa (ka n.6-8%, maito 12%). Käytetään jossain määrin vasikoiden juottoruokinnassa.

TARVITSEEKO SONNI LISÄVALKUAISTA PERUSRUOKINNAN (SÄILÖREHU + VILJA) LISÄKSI?



Kasvavien nautojen valkuaisruokinnan vasteet



Huuskonen, A., Huhtanen, P. & Joki-Tokola, E. 2014. Evaluation of protein supplementation for growing cattle: A meta-analysis. Animal: Manuscript submitted.

Aineistossa:

- 80 valkuaisruokintakoetta, jotka sisälsivät 199 eri ruokintaa.

Pääasialliset valkuaislähteet kokeissa

- rypsi (74 ruokintaa / 35 koetta)
- soija (71 ruokintaa / 28 koetta)
- kalajauho (27 ruokintaa / 12 koetta)

- lisäksi yksittäisissä kokeissa valkuaispitoisia sivutuotteita (rankki, ohravalkuaisrehu, mäski)

Ruokinnan valkuaispitoisuuden lisääntyminen lisäsi eläinten elopainon kasvua tilastollisesti merkitsevästi...

...mutta numeerisesti kasvuvasteet olivat hyvin pieniä.

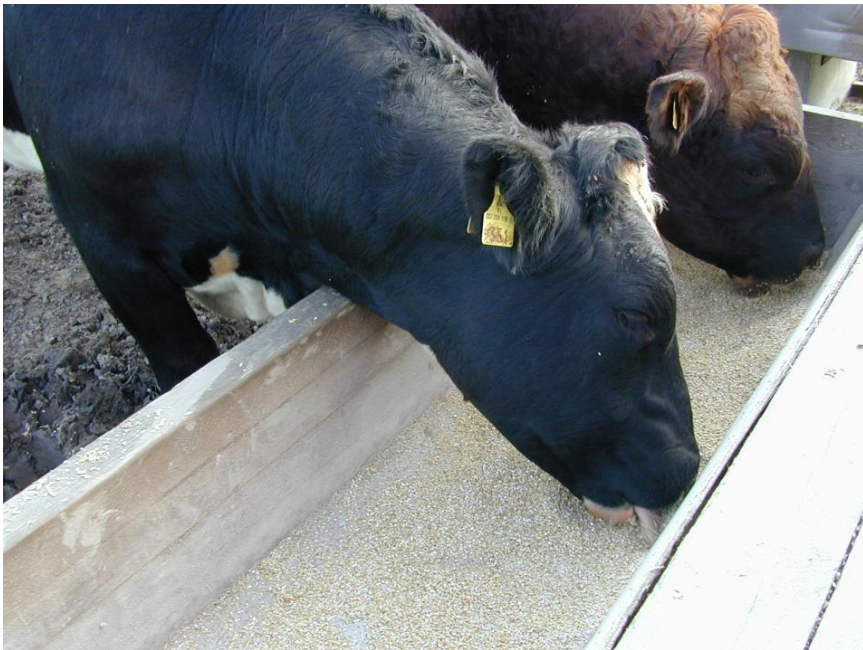
Keskimäärin elopainon kasvun lisäys oli 1,4 g kun ruokinnan raakavalkuainen lisääntyi 1 g/kg kuiva-ainetta.

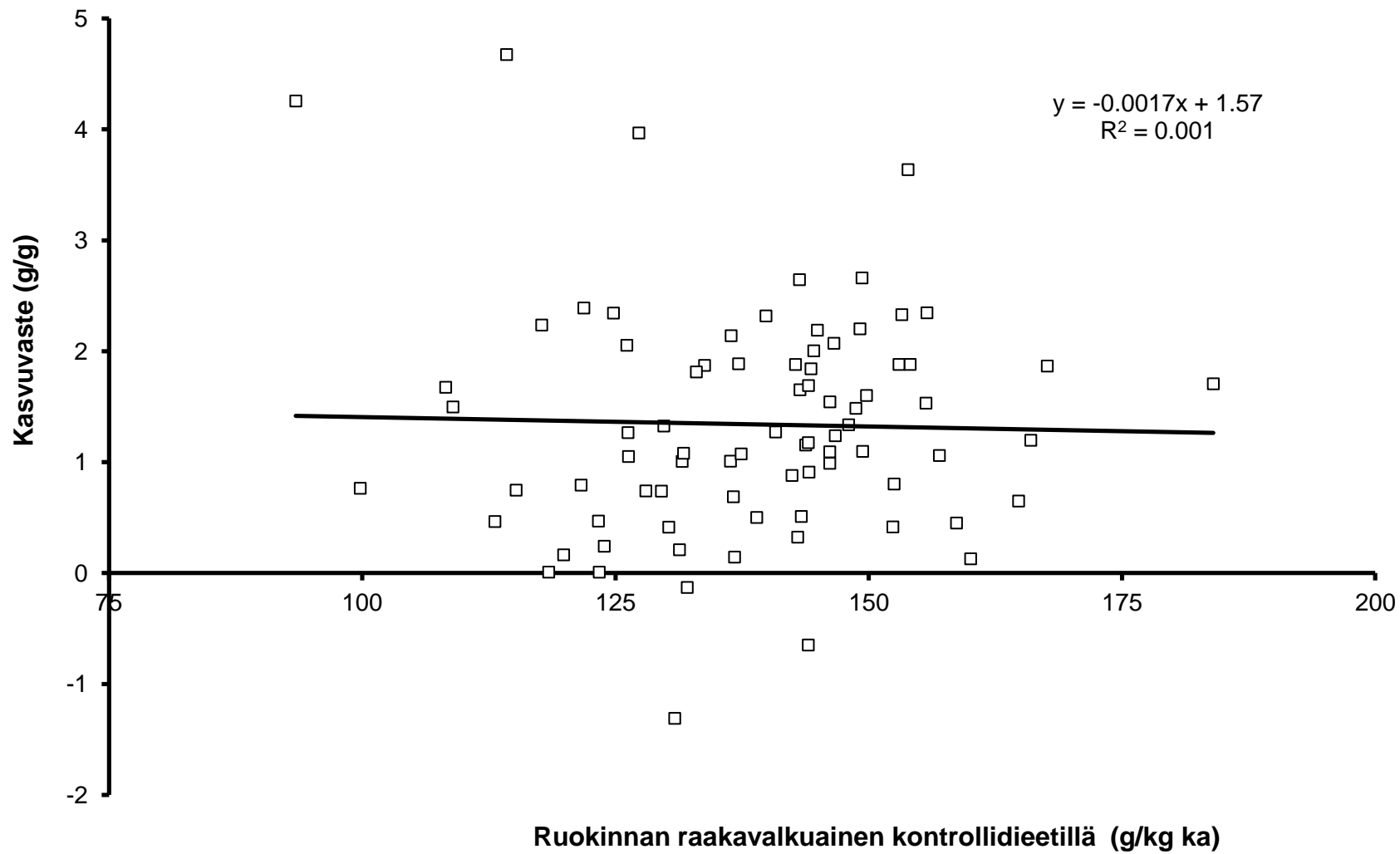
→ elopainon kasvu lisääntyi 14 g, kun ruokinnan raakavalkuaispitoisuus nousi 110 → 120 g/kg kuiva-ainetta (nettokasvun lisäys tällöin noin 7 g).

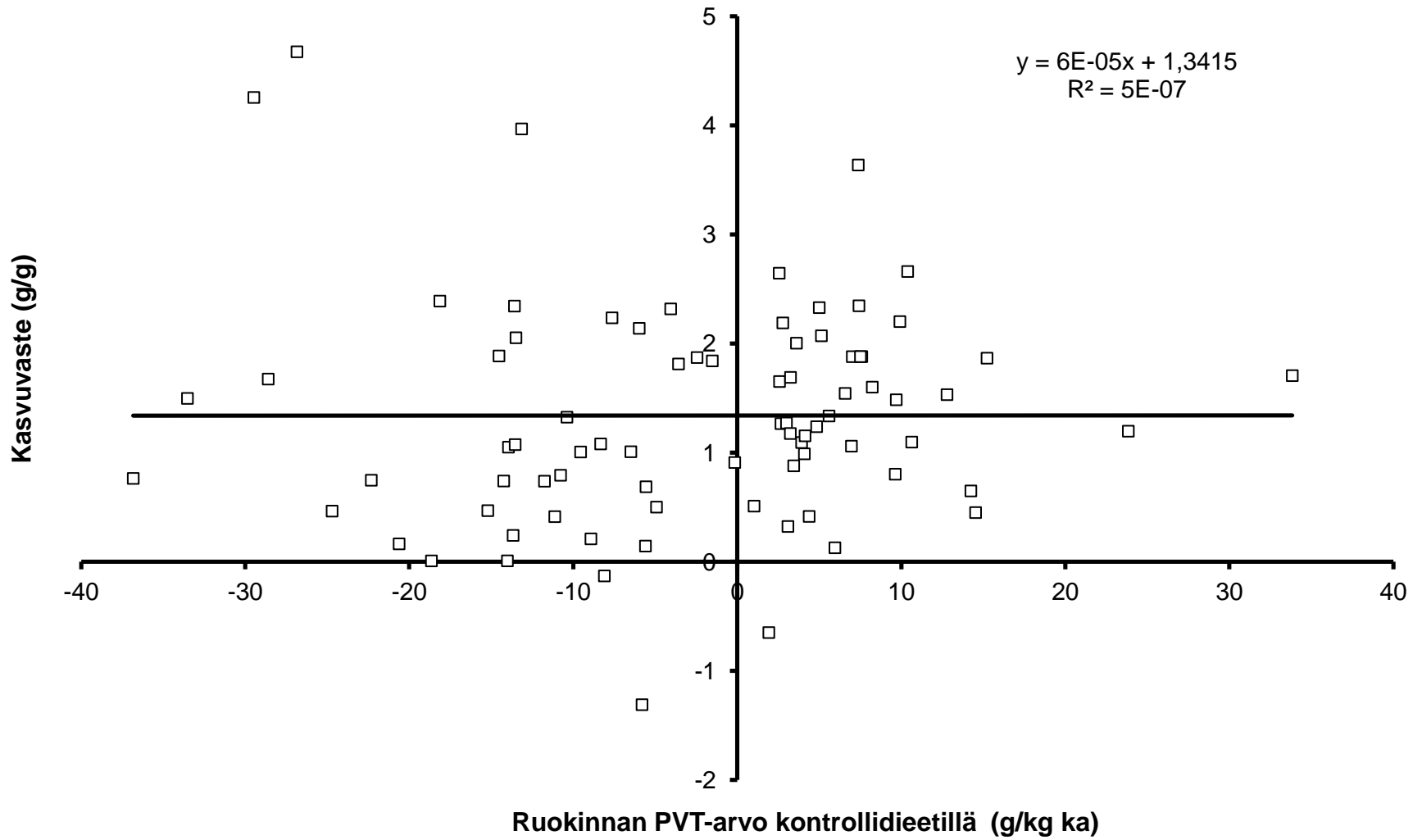
Vaste oli käyräviivainen (väheni pitoisuuden noustessa).

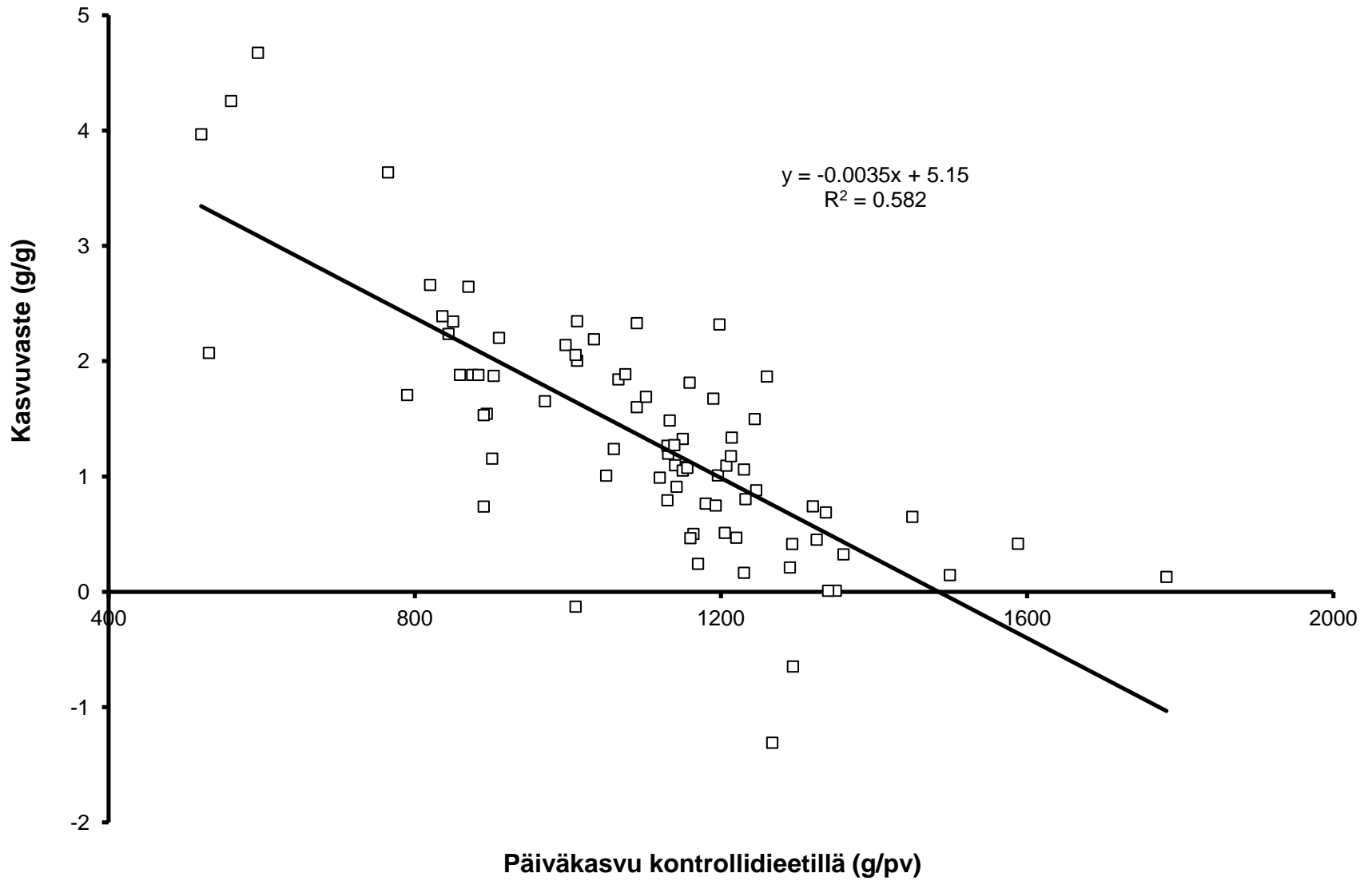
Kasvuvasteet raakavalkuaislisäystä kohden olivat saman suuruisia sonneilla (1,4 g) ja hiehoilla (1,3 g).

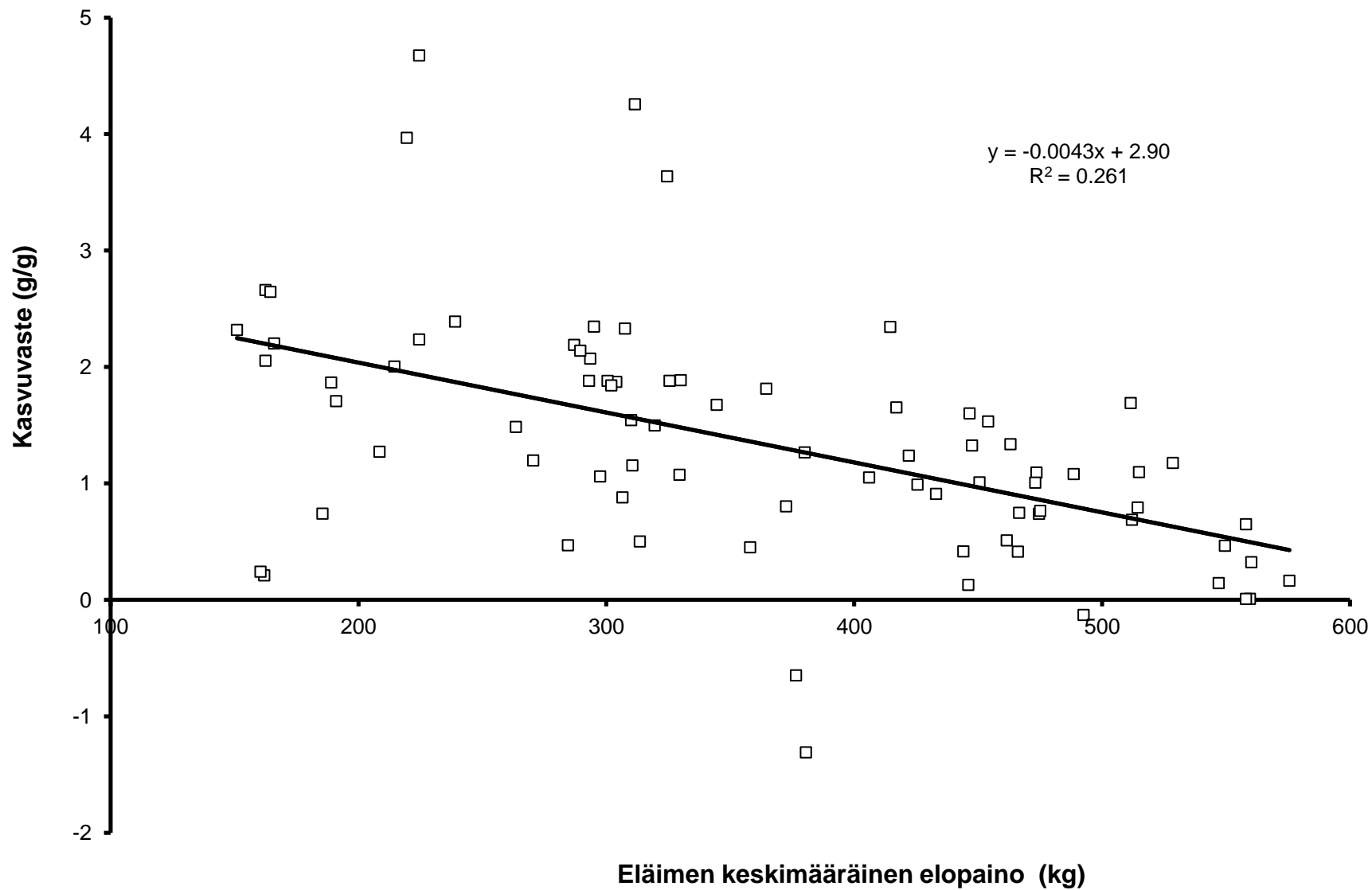
Maitorotuisten (1,2 g) ja liharotuisten (1,7 g) välilläkään ei ollut merkittävää eroa.

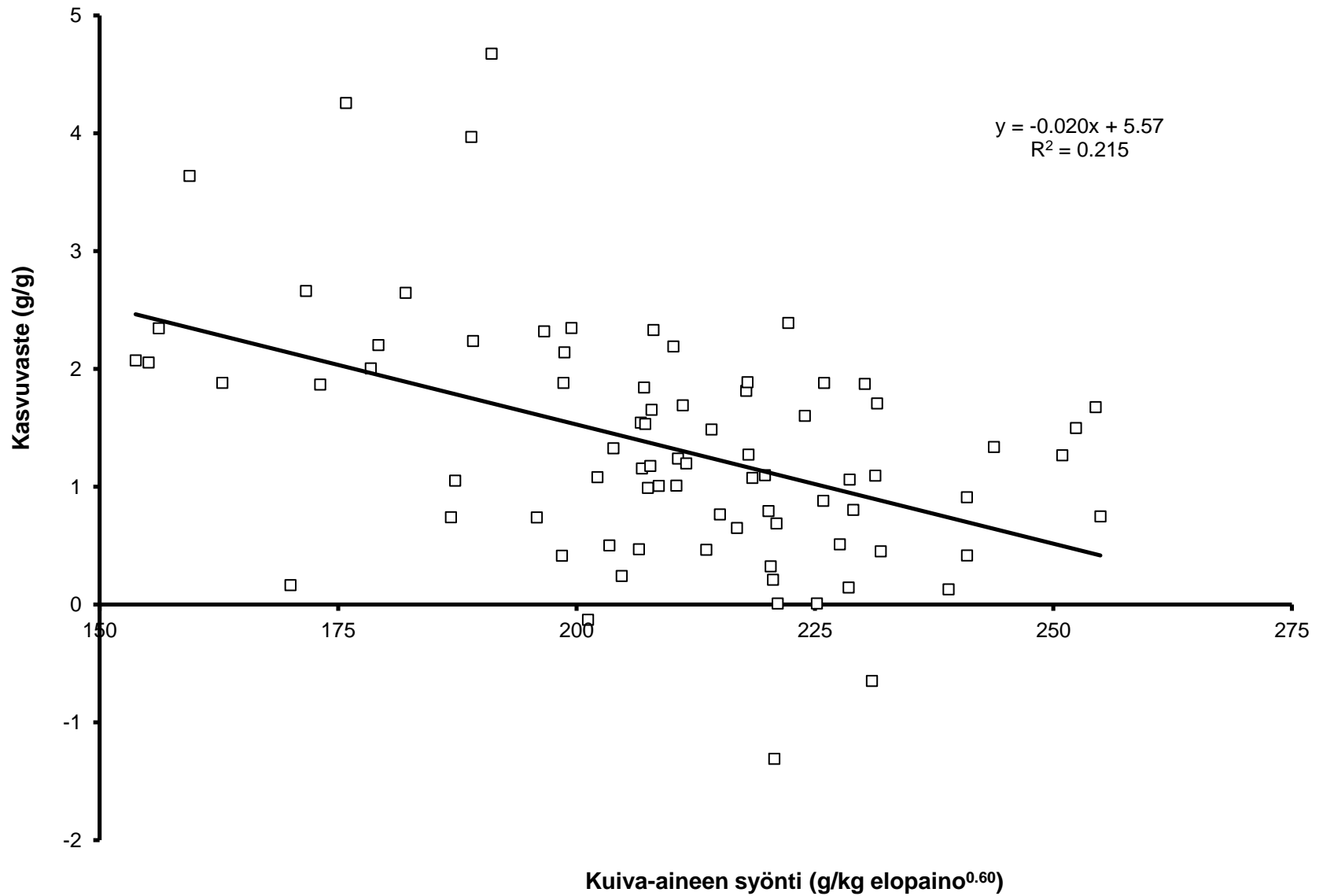


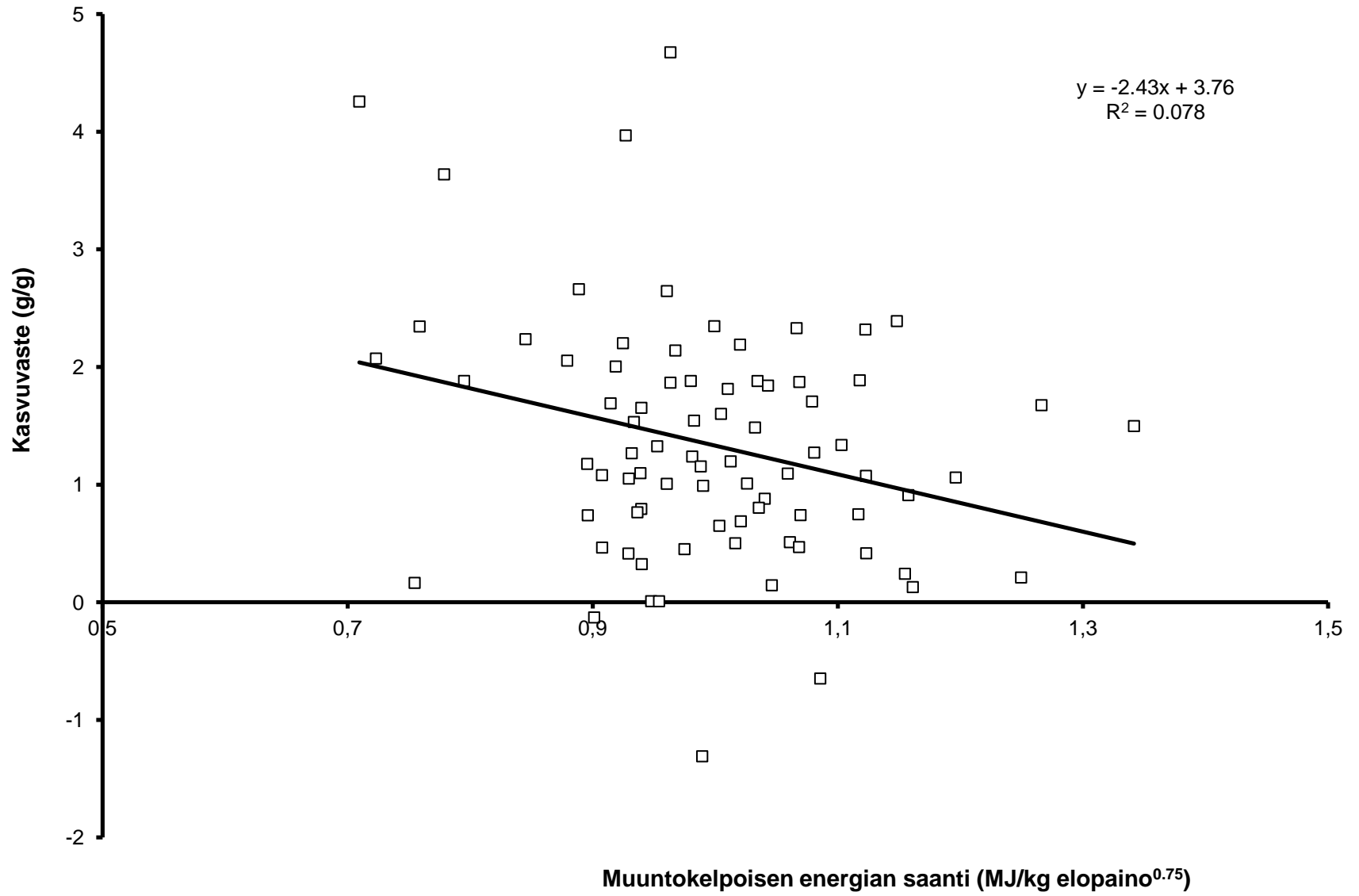


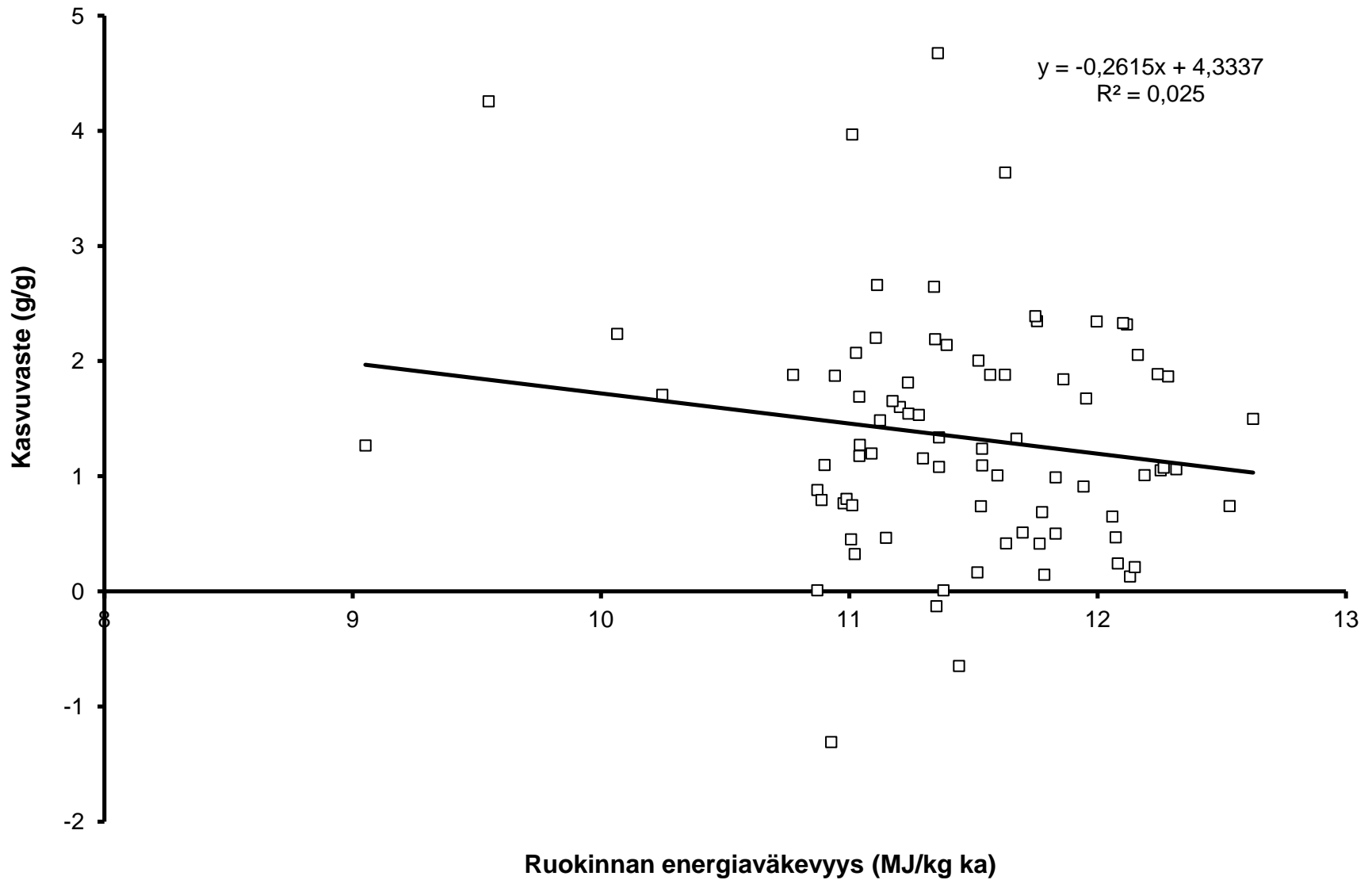


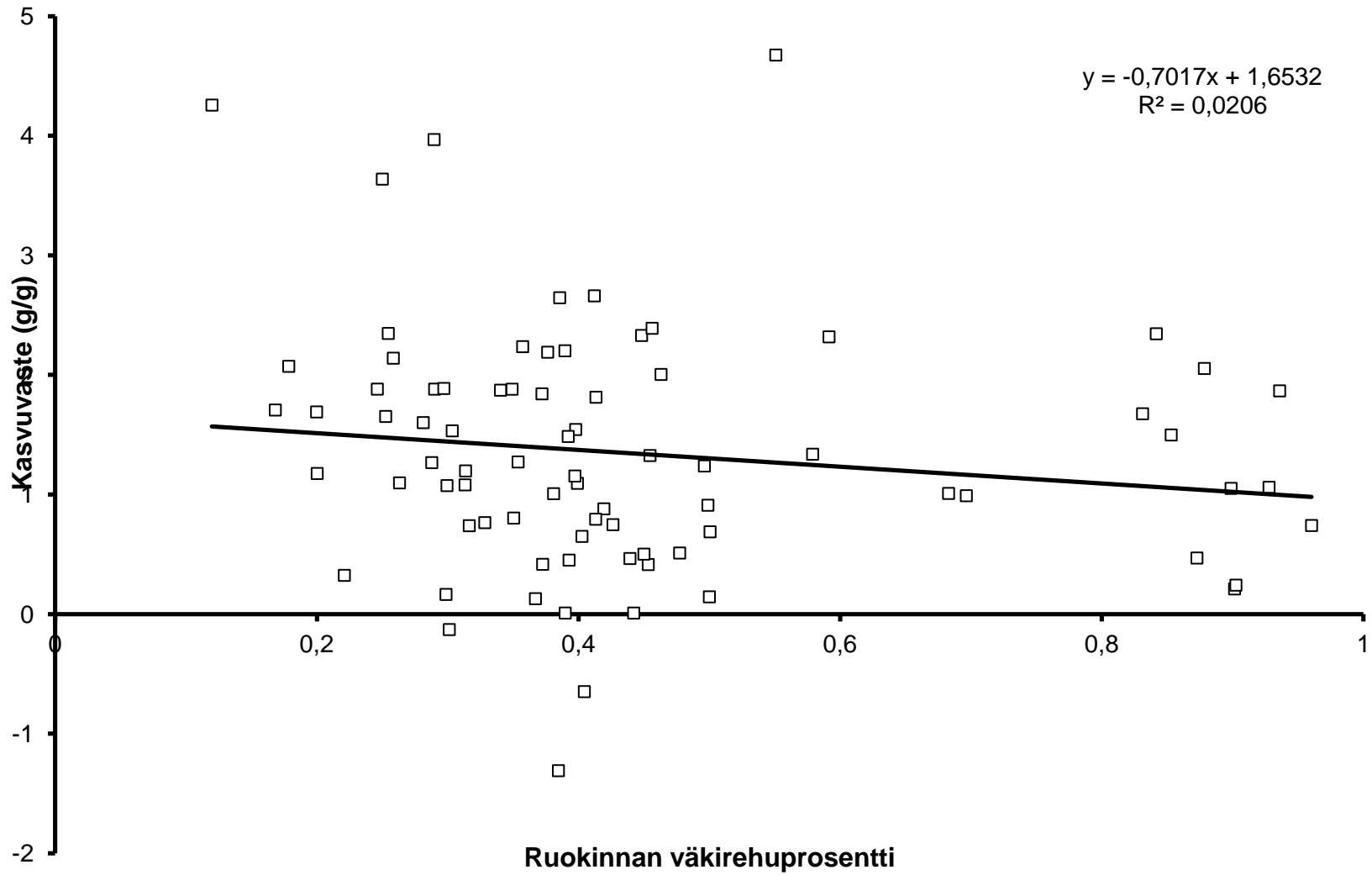


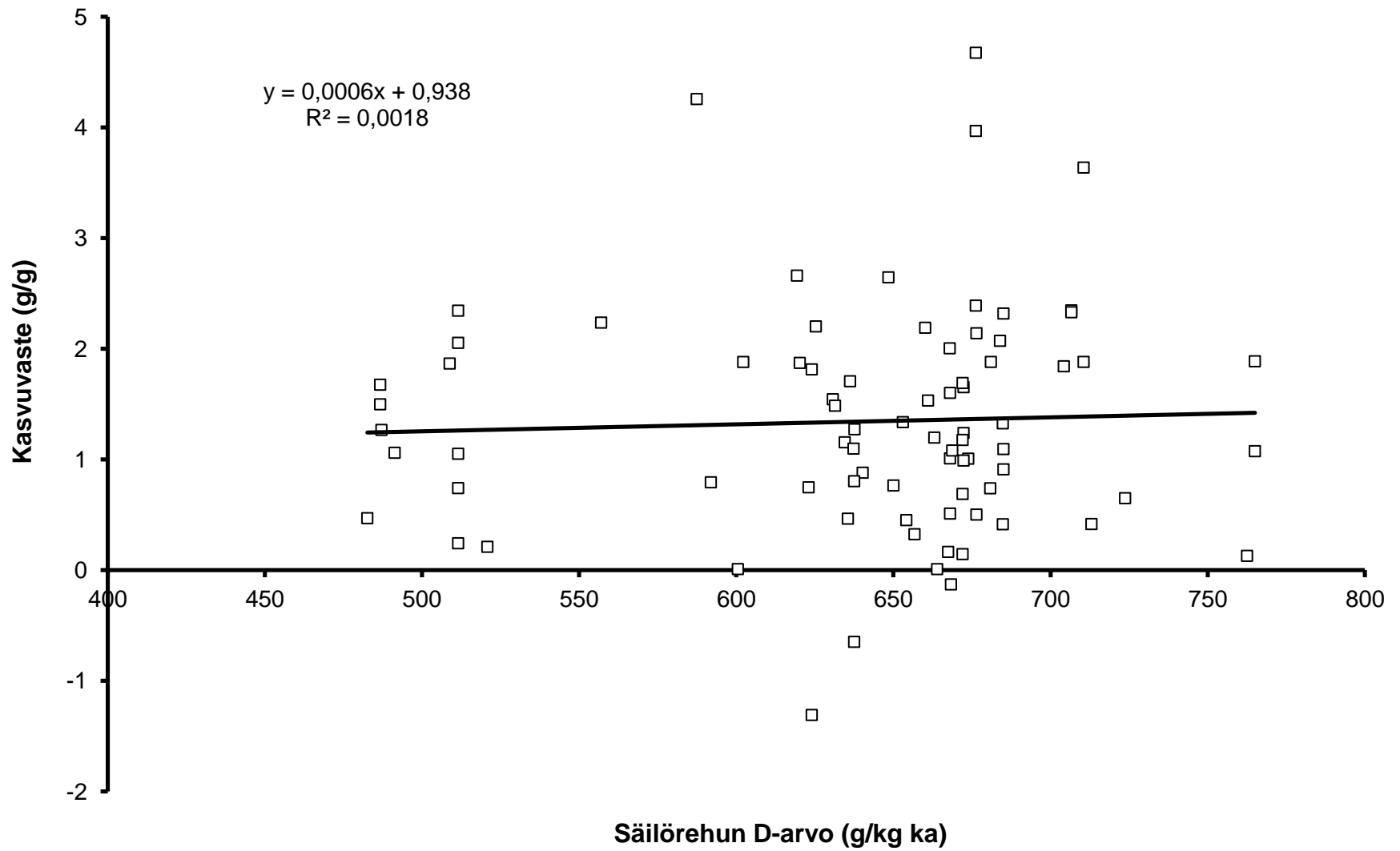


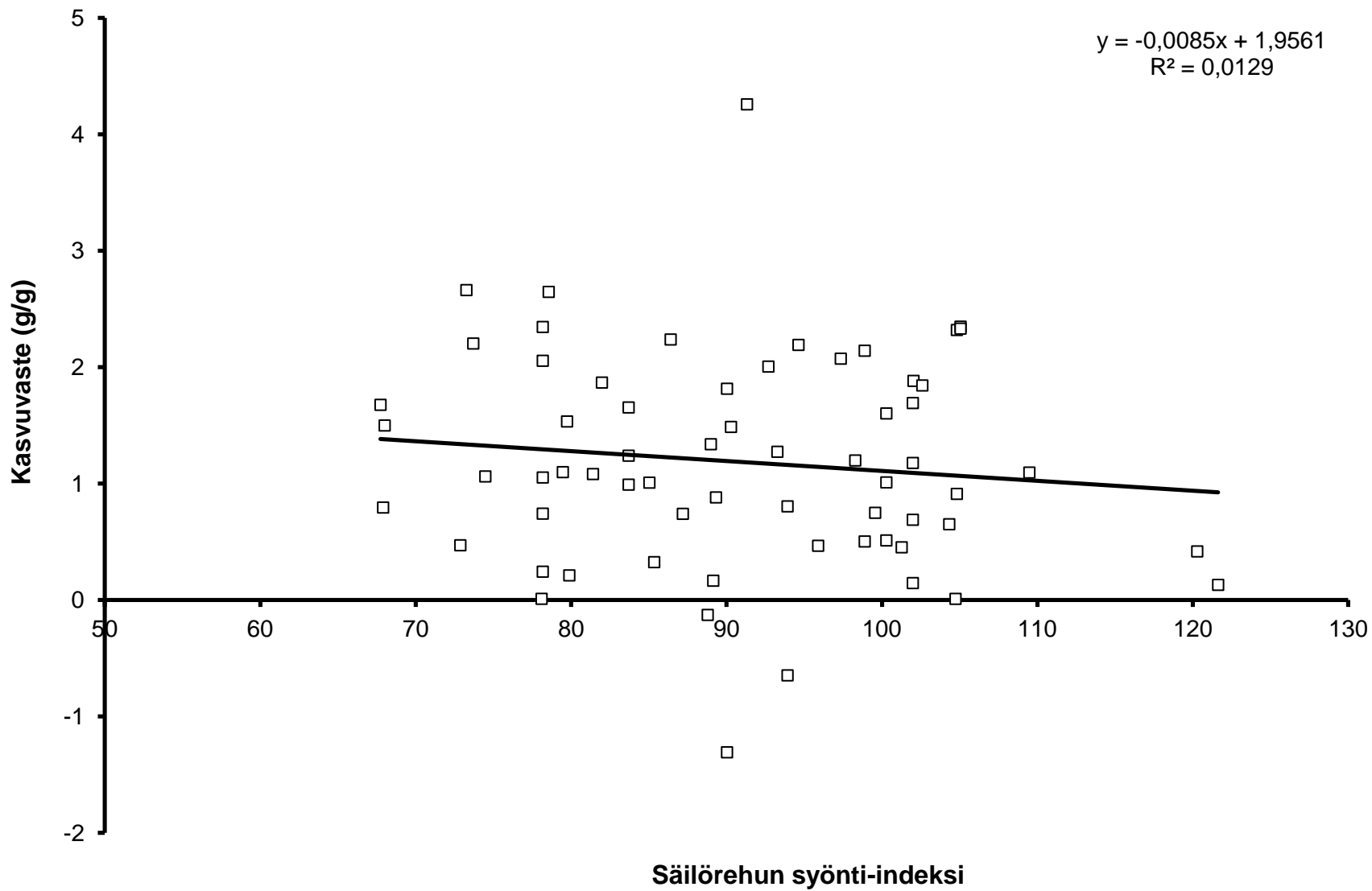


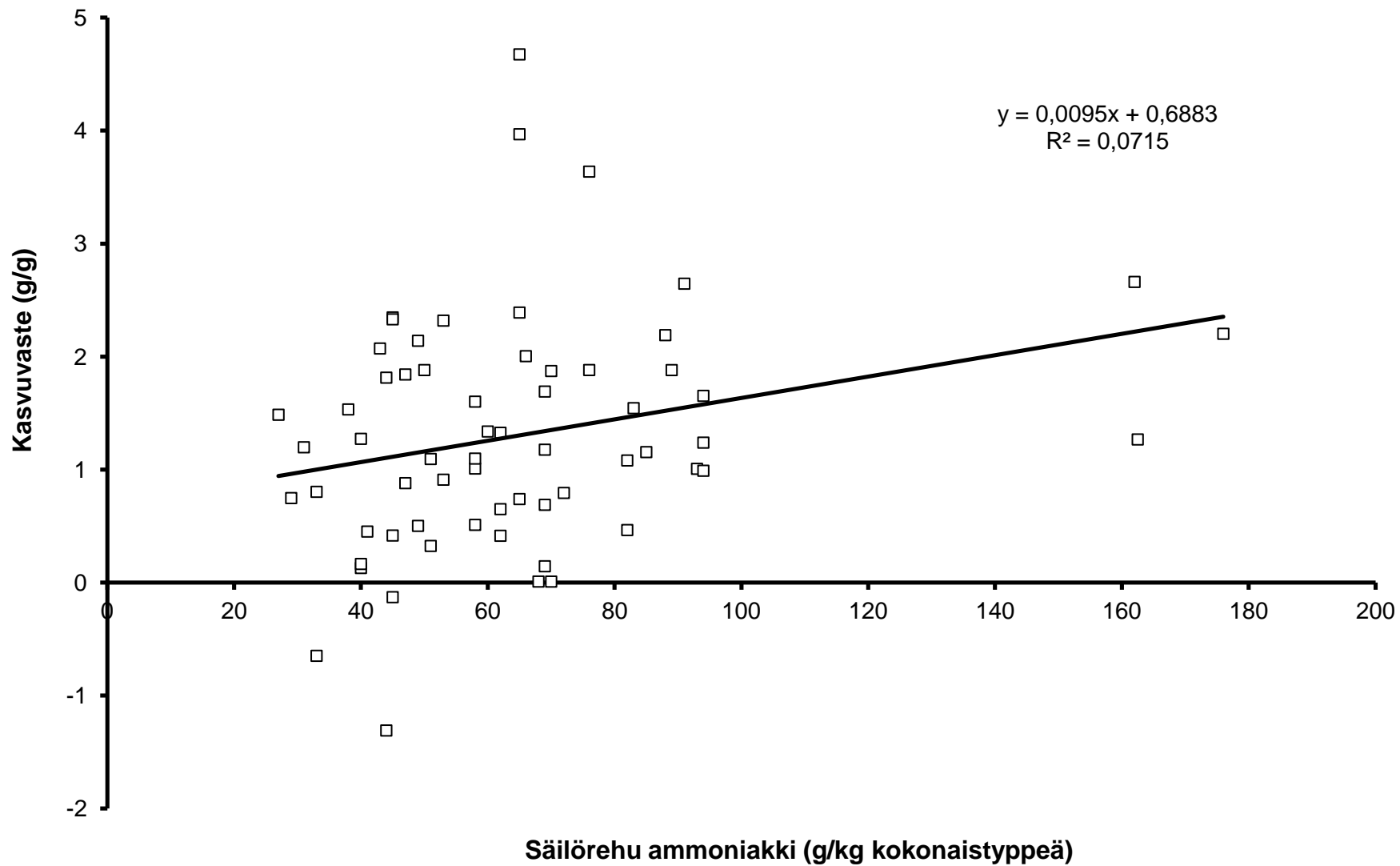


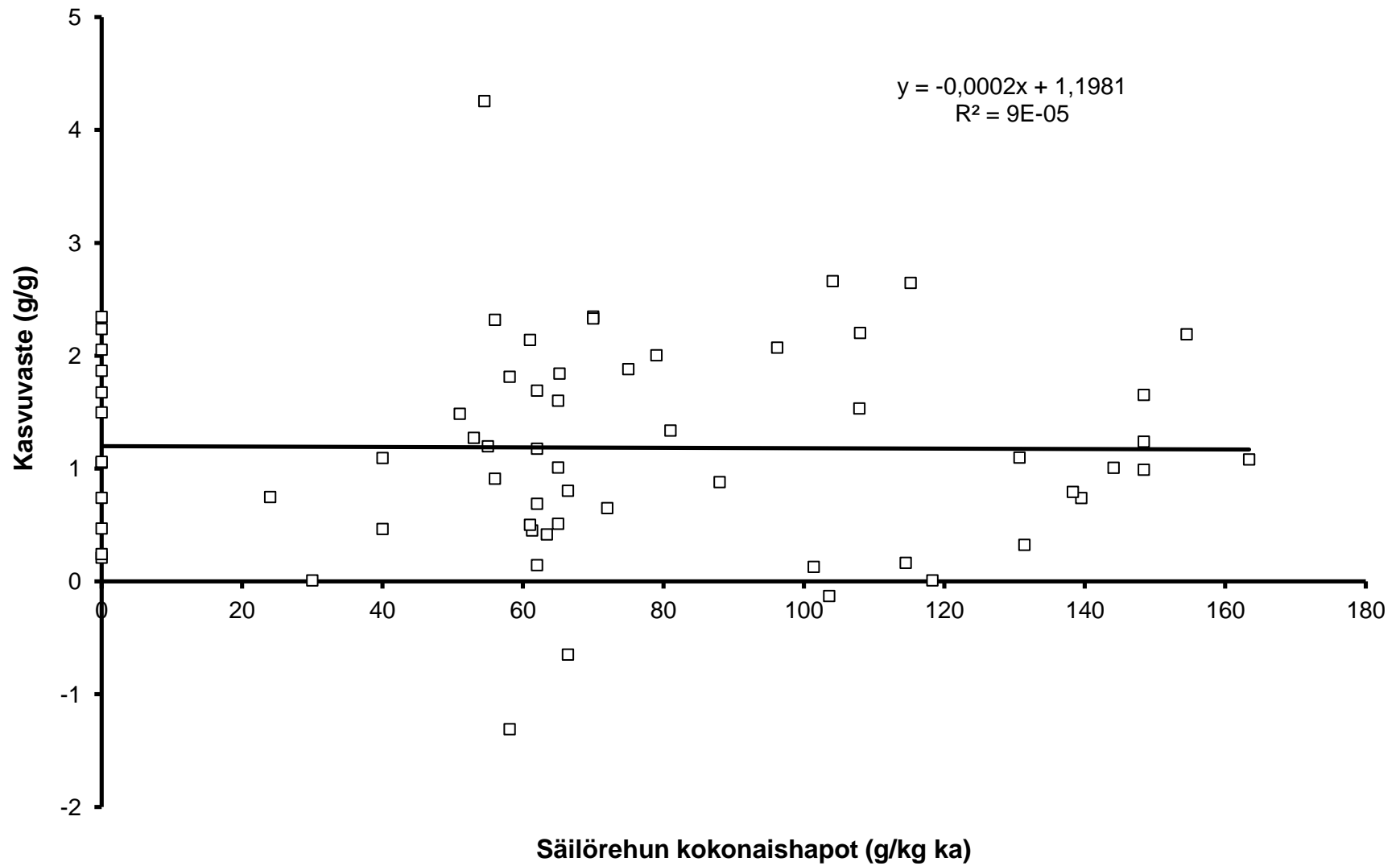












Ruhon laatu:

Valkuaislisän ei todettu vaikuttavan millään tavalla:

- teuraspainoon
- teurasprosenttiin
- ruhon lihakuuteen

Sen sijaan valkuaislisä lisäsi tilastollisesti merkitsevästi ruhojen rasvoittumista.

Tämä vaikutus oli kuitenkin numeerisesti niin pieni, ettei sillä ole mitään käytännön merkitystä.

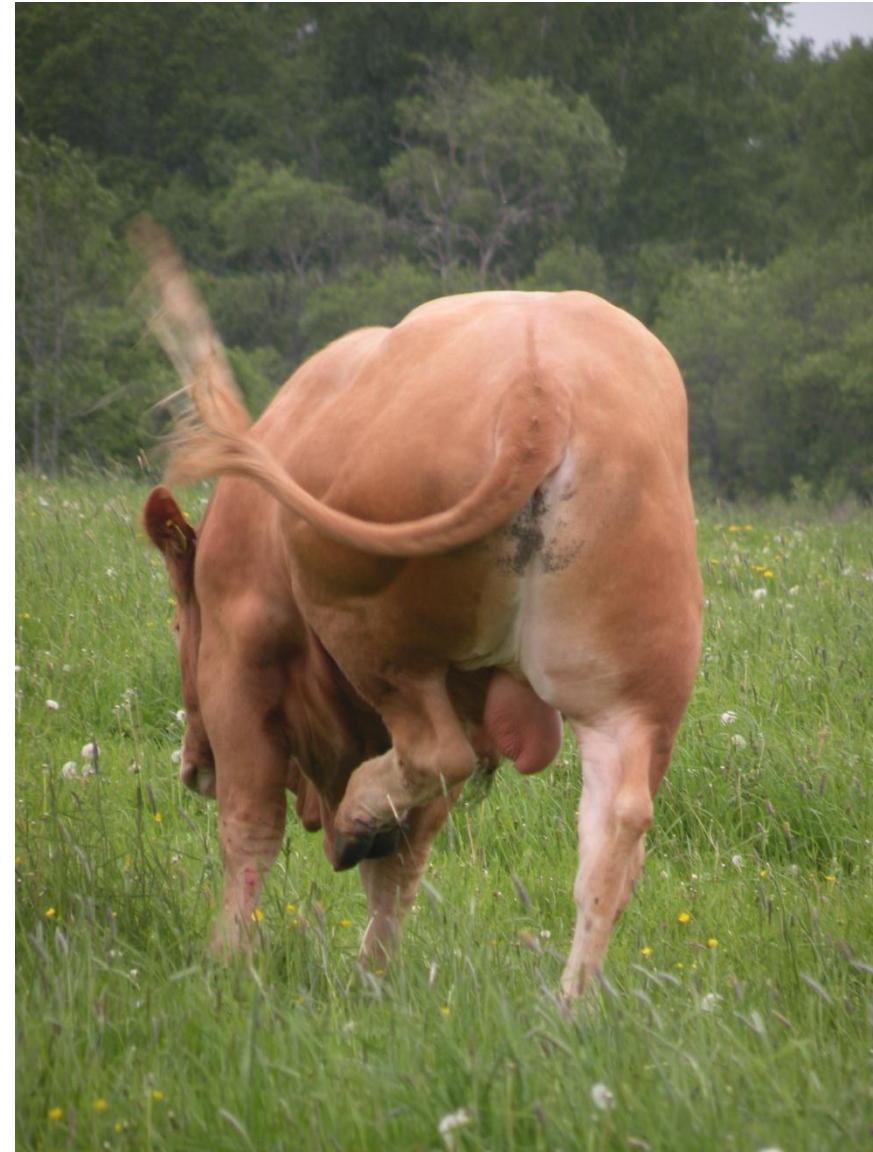
Yhteenvetoa ja johtopäätöksiä:

Valkuaislisällä hyvin pieni kasvuvaste lihanautojen ruokinnassa.

→ Taloudellisesti kannattavaa vain hyvin harvoissa tapauksissa

Jos perustilanteessa kasvut ovat todella heikkoja, niin lienee järkevämpää pyrkiä korjaamaan asia muilla tavoin kuin valkuaislisällä.

PVT -20 on riittävä suositus yli 200 kg:n painoisille naudoille.



Yhteenvetoa ja johtopäätöksiä:

Valkuaislisässä saadun typen laskennallinen hyväksikäyttö oli aineistossa noin 5 %.

Noin 90 % valkuaislisässä saadusta typestä eritetään virtsan kautta.

Virtsan typpi on sonnan tyyppiä alttiimpaa sekä huuhtoutumiselle että haihtumiselle.

Lisäksi valkuaislisässä (erityisesti rypsi) on runsaasti fosforia (12-14 g/kg ka), joten valkuaislisän käyttö lisää riskiä fosforikuormitukseen. Perusrehuannos sisältää tyypillisesti fosforia 3 - 3,5 g/kg ka, mikä riittää kattamaan eläimen tarpeen.

Esimerkkiruokintoja



Lihanaudan ruokinta 2-6 kuukauden iässä

Juoton lopettamisen jälkeen vasikalle tarjotaan vapaasti hyvälaatuista säilörehua, väkirehuseosta sekä puhdasta juomavettä.

Väkirehuna voidaan käyttää teollista täysrehua tai kotoista seosta.

Väkirehua voidaan tarjota vasikalle vapaasti siihen saakka, kunnes väkirehun syöntimäärä on noin 2,5-3 kilogrammaa päivässä.

Esimerkkiruokintoja



Lihanaudan ruokinta 2-6 kuukauden iässä

Nuorten nautojen ruokinta voidaan toteuttaa myös seosrehuruokintana.

Tällöin seosrehun kuiva-ainekilon energiapitoisuuden tulisi olla 11,9-12,4 MJ.

Nuorille vasikoille tulisi antaa seosrehun lisäksi vapaasti väkirehuseosta, jotta riittävä energian saanti olisi turvattu.

Tämä voidaan tehdä esimerkiksi levittämällä vasikoille jaetun seosrehun päälle väkirehua.

Esimerkkiruokintoja



Rehuseos loppukasvatettavalle (6 -18 kk) lihanaudalle voi sisältää esimerkiksi:

- hyvälaatuista säilörehua (D-arvo 680-700) 50 % seoksen kuiva-aineesta
- ohraa 30 % seoksen kuiva-aineesta
- mäskiä 20 % seoksen kuiva-aineesta
- vähäfosforinen kivennäinen 100-200 g/eläin/päivä
- ADE-vitamiinilisäys

Esimerkkiruokintoja



Jos tilalla ei ole järkevää käyttää teollisuuden sivutuotteita, voi rehuseoksen muodostaa säilörehusta ja viljasta esimerkiksi seuraavasti:

- **hyvälaatuista säilörehua (D-arvo 680-700) 50% seoksen kuiva-aineesta**
- **ohraa 25 % seoksen kuiva-aineesta**
- **kauraa 25 % seoksen kuiva-aineesta**
- **vähäfosforinen kivennäinen 100-200 g/eläin/päivä**
- **ADE-vitamiinilisäys**

Edellisen kaltaisilla ruokinnoilla päästään 600-700 gramman nettokasvuihin loppukasvatuskaudella maitorotuisilla sonneilla edellyttäen, että kasvatusolosuhteet ovat myös muutoin kunnossa.

Esimerkkiruokintoja



Lihahiehon ruokintaesimerkit

Kuuden kuukauden ikään saakka teuraaksi kasvatettavia hiehoja voidaan ruokkia samalla periaatteella kuin sonnivasikoitakin.

Kuuden kuukauden iästä ylöspäin teurashiehoille ei ole syytä käyttää kovin voimakasta väkirehuruokintaa, koska hiehot rasvoittuvat sonneja herkemmin.

Hiehojenkin ruokinnassa voidaan käyttää joko seosrehu- tai erillisruokintaa.

Lihahiehon ruokintaesimerkit

Tarjottu väkirehu voi koostua viljasta ja teollisuuden sivutuotteista samalla periaatteella kuin sonnien rehuseoksissa.

Rehuseos lihahieholle voidaan muodostaa säilörehusta ja viljasta esimerkiksi seuraavasti:

- **hyvälaatuista säilörehua 55 % seoksen kuiva-aineesta**
- **ohraa 25 % seoksen kuiva-aineesta**
- **kauraa 20 % seoksen kuiva-aineesta**
- **vähäfosforinen kivennäinen 100-200 g/eläin/päivä**
- **ADE-vitamiinilisäys**

KIITOS!

