



Säilörehusta se kaikki lähtee!

Loppukasvatuksen taloudelliset vaihtoehdot ruokinnassa

25.3.2013, Kannonkoski

Arto Huuskonen MTT/Kotieläintuotannon tutkimus

Esityksen sisältö

Nurmisäilörehun laadun merkitys lihanaudan ruokinnassa.

Kokoviljasäilörehu.

Uutta tutkimusta.



Rehuviljan hinta on noussut merkittävästi:

→ paineet vähentää 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.

Tärkein yksittäinen säilörehun ruokinnallista laatua kuvaava mittari on D-arvo eli sulavan orgaanisen aineen osuus kuiva-aineesta (g/kg ka).

Lihanaudoille syötettävän säilörehun suositeltava D-arvo on ruokintatutkimusten perusteella 680–710 g/kg ka.

Varhain korjattua säilörehua syöneet naudat ovat kasvaneet ruokintatutkimuksissa paremmin kuin myöhemmin korjatulla säilörehulla ruokitut.

Säilörehun sulavuuden vaikutus eläinten kasvuun kuitenkin vaihtelee tutkimusten välillä.

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 sonnien elopainon kasvu lisääntyy 26 g/pv ja nettokasvu noin 13,5 g/pv.



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).

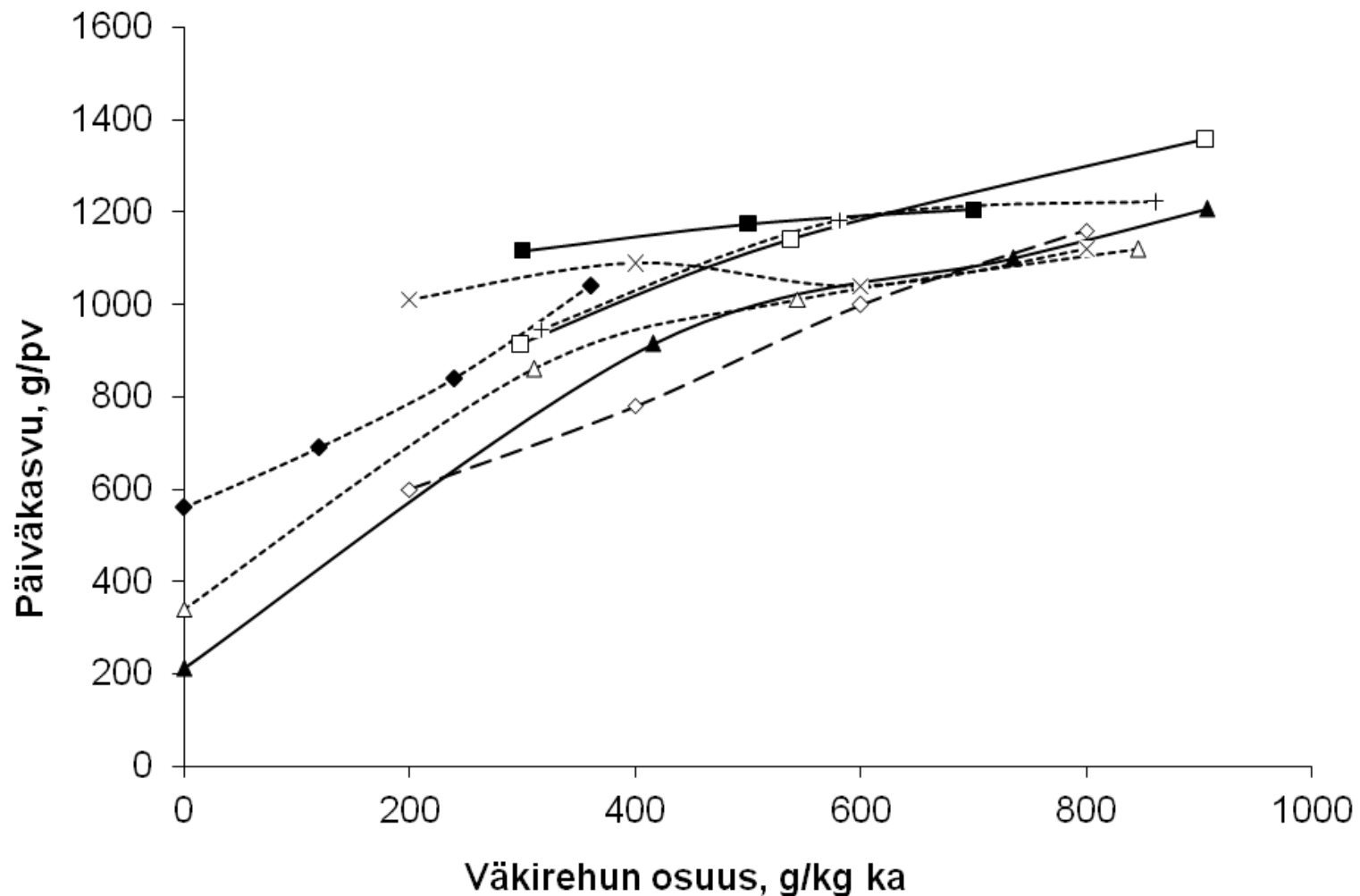
Pienimmillään väkirehuvaste oli 18 g/pv (nettokasvu 9 g/pv) säilörehun D-arvolla 688 g/kg ka.

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).

Maitorotuisten sonnien nettokasvu nurmisäilörehun sulavuuden ja väkirehun annostelumäärän muuttuessa. Väkirehuna ohra.



| | Nurmisäilörehun D-arvo, g/kg ka | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 600 | 620 | 640 | 660 | 680 | 700 | 720 |
| Väkirehuprosentti | | | | | | | |
| 0 | 343 | 390 | 426 | 458 | 484 | 504 | 525 |
| 20 | 426 | 458 | 489 | 520 | 546 | 567 | 588 |
| 40 | 494 | 520 | 546 | 567 | 582 | 598 | 614 |
| 60 | 551 | 567 | 582 | 598 | 614 | 629 | 640 |

Kasvutulokset laskettu eri kasvatuskokeissa saatujen rehun syöntitietojen sekä nykyisten ruokintasuosittelusten perusteella.

Ei ota kantaa säilörehun säilönnälliseen laatuun, olosuhteisiin jne.

Säilörehun raakavalkuaispitoisuus



Yleensä nurmisäilörehu sisältää riittävästi raakavalkuaista eikä säilörehun valkuaispitoisuutta ole tarpeen yrittää nostaa esim. typpilannoitusta lisäämällä.

Säilörehun hyvin korkea raakavalkuaispitoisuus vaikuttaa negatiivisesti typen hyväksikäyttöön ja lisää kotieläintuotannon ympäristökuormitusta.

Typen hyväksikäytön kannalta ihanteellisessa säilörehussa olisi raakavalkuaista 12–13 % ja rehun sulavuus olisi hyvä (D-arvo yli 670).

Käytännössä on usein kuitenkin hankala tuottaa säilörehua, jonka raakavalkuaispitoisuus on suhteellisen matala, jos tavoitellaan korkeaa satotasoa.

Säilörehun raakavalkuaispitoisuus



Sonnin ruokinnan kannalta säilörehun 13-16 %:n raakavalkuaispitoisuus varmistaa sen, että eläimen valkuaisstarve tulee täytettyä ilman valkuais täydennysrehuja.

Tätä korkeammat valkuaispitoisuudet eivät ole eläimen hyödynnettävissä, vaan typpeä hukkaantuu sonnan ja virtsan mukana.

Typpilannoituksen lisääminen ja korjuun aikaistaminen nostavat säilörehun raakavalkuaispitoisuutta.

Korjuun ajoittaminen kannattaa kuitenkin tehdä D-arvon perusteella ja päättää nurmen typpilannoitustaso nurmisadon tarpeen mukaan.

Apilan valkuaispitoisuus on yleensä korkeampi puhtaaseen nurmiheinään verrattuna, jos korjuu tehdään samassa sulavuudessa.

Säilörehun kuitupitoisuus (NDF)

Kuidun laadulla on ratkaiseva merkitys tasapainoisessa ruokinnassa.

Säilörehu on ylivoimaisesti tärkein naudan kuidun lähde Suomessa.

Tyypillisellä säilörehuasteella korjattaessa kuitupitoisuus on noin 540-580 g/kg kuiva-ainetta, apilapitoisessa rehussa jonkun verran vähemmän (noin 450-550 g/kg ka).

Korjuuasteen aikaistaminen pienentää kuitupitoisuutta, mutta muutos ei ole suoraviivainen.

Kuidun merkitys ruokinnassa



Aiemmin rehujen kuitupitoisuus ilmoitettiin raakakuituna.

Nykyään raakakuitua käytetään enää väkirehujen energia- ja valkuaisarvon laskennassa.

Raakakuitua korvaamaan on kehitetty detergenttikuituanalyysit (Van Soest ym. 1991).

Neutraalidetergenttikuitu (NDF) kuvaa rehun solunseinämäaineksen kokonaismäärää. NDF-kuituanalyysi jakaa rehun hiilihydraatit solunseinä- ja solunsisällyshiilihydraatteihin.

Tämä jako on märehitjän ruoansulatuksen kannalta parempi kuin aikaisemmin käytössä ollut jako raakakuituun ja typettömiin uuteaineisiin (Huhtanen 2003).

Nautatilojen neuvonnassa puhutaan nykyään pitkästä kuidusta, rakennekuidusta, sulavasta kuidusta, hyvälaatuisesta kuidusta jne.

Usein käsitteitä käytetään määrittelemättä ja ymmärtämättä käsitteiden tarkoitusta.

Pötsin toimintojen ja ravintoaineiden saannin kannalta olennaista on kuitenkin kolme asiaa (Huhtanen 2003):

- 1. kuidun on oltava riittävän pitkää syljen erityksen lisäämiseksi rehun syönnin ja märehтимisen aikana**
- 2. kuidun potentiaalisen sulavuuden on oltava suuri**
- 3. sulavan kuidun sulatusnopeus on suuri**

Kuidun merkitys ruokinnassa



Suomessa tehdyn säilörehun silppu on riittävän pitkää normaalien pötsitoimintojen ylläpitämisen kannalta, vaikka rehu olisi korjattu tarkkuussilppurilla (Huhtanen 2003).

Kuituvaikutus huononee merkittävästi vasta, kun silpun pituus on alle 3 mm. Tämän rajan yläpuolella silpun pituus vaikuttaa hyvin vähän.

Tästä seuraa se, että nauta ei tarvitse säilörehun lisäksi mitään ”pitkää kuitua” tai ”rakennekuitua”. Näin ollen heinän tai oljen lisääminen rehuseokseen on tarpeetonta.

Jos ruoansulatushäiriöitä ilman heinää esiintyy, syynä on todennäköisimmin säilörehun laatuun nähden liian suuri väkirehumäärä, eikä mikään ”pitkän kuidun puute”.

Säilörehun silpun pituuden vaikutus maidontuotannossa



Spörndly, R. & Eriksson, T. 2012.

Säilörehun korjuumenetelmä ja käytettävä ruokintateknologia vaikuttavat merkittävästi silpun pituuteen.

Perinteisesti liian lyhyen silpun pituuden on oletettu vaikuttavan haitallisesti pötsin toimintaan ja sitä kautta eläimen terveyteen.

Tutkimuksessa vertailtiin pyöröpaalatun (140 mm) ja tuubisäilörehun (17 mm) silpun pituuksien vaikutuksia syöntikäyttäytymiseen, syöntiin, pötsin toimintaan ja maitotuotokseen.

Silpun pituus vaikutti merkitsevästi rehun syönti- ja pureskeluaikaan: lehmät käyttivät enemmän aikaa pyöröpaalatun säilörehun syömiseen ja pureskeluun.

Silpun pituus ei vaikuttanut merkitsevästi säilörehun syöntimäärään, märehkimisaikaan, pötsin toimintaan, maitotuotokseen eikä maidon pitoisuuksiin.

Kuidun merkitys ruokinnassa



Erittäin hyvälaatuista säilörehua ja runsaita väkirehumääriä käytettäessä liian niukka kuidun saanti voi muodostua ongelmaksi.

Seurauksena voivat olla mm. hapan pötsi, sorkkavaivat tai juoksutusmahan kiertymä.

Ongelmat ovat yleisempiä lypsylehmillä kuin lyhytikäisillä lihanaudoilla, mutta lihanaudoillakin on vastaavia ongelmia havaittu.

Neuvonnassa syyksi esitetään usein säilörehun liian suurta sokeripitoisuutta ja ”pitkän kuidun” puutetta.

Todellisuudessa syy on kuitenkin liian suuri väkirehumäärä suhteessa säilörehun laatuun.

Kuidun merkitys ruokinnassa



Tilanne on mahdollista ratkaista kolmella tavalla (Huhtanen 2003):

- 1. Vähentämällä väkirehun määrää**
- 2. Korjaamalla säilörehu hieman myöhemmin**
- 3. Korvaamalla osa säilörehusta heinällä/oljella**

Toimenpiteet lisäävät rehuannoksen kuitupitoisuutta, jolloin pötsiongelmät vähenevät.

Väkirehun vähentäminen on usein helpoin ja järkevin vaihtoehto.

Säilörehun myöhäisempää korjuuta voi harkita, jos tilan nurmiala on pieni.

Heinän käyttö on kallein vaihtoehto, koska suuren väkirehumäärän kustannukset säilyvät ja heinästä aiheutuu lisäkustannuksia.

Kuidun merkitys ruokinnassa



NDF-kuitua voidaan periaatteessa käyttää apuna ruokinnan suunnittelussa.

Sen perusteella voidaan arvioida, onko rehuannoksen kuitupitoisuus liian pieni pötsin normaalien toimintojen ylläpitämisen kannalta.

Toisaalta voidaan arvioida rajoittaako liian suuri kuitupitoisuus rehujen syöntiä.

Riittävän suuri kuitupitoisuus rehuannoksessa on tarpeen pötsin normaalin pH:n ylläpitämiseksi.

Tällä hetkellä ei ole kuitenkaan riittävästi kotimaista tutkimustietoa tarkan NDF-kuidun minimitason määrittämiseksi.

Säilörehun kuitupitoisuus (NDF)

Pötsin vaatii toimiakseen riittävästi kuitua.

Nykytietämyksellä varsinaista tavoitearvoa karkearehun kuitupitoisuudelle ei voida suoraan esittää, vaan koko rehuannoksen kuitupitoisuus ratkaisee.

Koko rehuannoksen karkearehun kuidun minimipitoisuutena kasvaville lihanaudoille tulisi olla vähintään 20 % kuiva-aineen syönnistä.

Tällä karkearehusta peräisin olevalla kuitumäärällä pitäisi saavuttaa hyvät kasvut ja pötsin toimia hyvin.

Säilöntä



Säilörehun korkea ammoniumtyppi- ja voihappopitoisuus ovat merkkejä siitä, että rehu on virheikäynyttä ja/tai rehun käymisprosessi on ollut liiallista.

Tällaisissa tapauksissa rehu on yleensä tehty ilman säilöntäainetta tai säilötty biologisilla säilöntäaineilla märissä olosuhteissa.

Märän rehun suurempi pilaantumisriski johtuu siitä, että biologisilla säilöntäaineilla säilöttävässä rehumassassa pitäisi olla sokeria noin 2,5 % rehumassan tuorepainosta.

Näin ollen rehumassan kuiva-ainepitoisuus tulisi olla 30-35 %, jotta sokerimäärä olisi riittävä.

Säilöntä



Raaka-aineen suhteellisen pieni sokeripitoisuus on yksi syy siihen, että Suomessa biologisten säilöntäaineiden toimintakyky ei yleisesti ottaen ole ollut riittävän luotettava määrässä rehussa.

Kun rehu esikuivataan niin, että kuiva-ainepitoisuus saadaan lähelle 30 prosenttia, on toimintavarmuus selvästi parempi kuin märemmässä rehussa.

Tämä näkyi selvästi kenttätestien tuloksissa, jotka liittyivät säilöntäaineiden kansalliseen hyväksymismenettelyyn.

Säilörehun säilönnällisen laadun merkitys



Vuodesta 2006 lähtien säilörehun lisäaineet (aktiiviset yhdisteet) on hyväksytty EU-tasolla.

Kenttätestaus Suomessa on nyt vapaaehtoista, ja markkinoilla saa olla säilöntävalmisteita, joiden tehokkuutta ei ole tutkittu meille tyypillisessä rehussa.

Säilörehun säilöntävalmisteiden kansallisesta vapaaehtoisesta testausmenettelystä vastaa Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT Kotieläintuotannon tutkimus).

Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran nettisivuilla on tietoa EU-hyväksynnästä ja linkit EU:n lisäainerekisteriin.

Säilöntä



Käytettävästä säilöntäaineesta riippumatta ehdoton edellytys rehun säilymiselle on hapettomat olosuhteet!

Rehumassan nopea ja tehokas tiivistys säilönnän alussa sekä ilmatiiviyden ylläpito koko varastoinnin ajan ovat hyvän laadun edellytyksiä myös riippumatta siitä tehdäänkö rehu paaleihin, laakasiiloon, torniin tai aumaan.

Säilörehun säilönnällisen laadun merkitys

Kotimaisten säilörehututkimusten perusteella rehun säilöntä vaikuttaa myös naudan pötsissä tapahtuvaan mikrobivalkuaisen tuotantoon.

Kun tutkimuksissa on ruokittu nautoja joko rajoitetusti käyneellä, muurahaishapolla säilötyllä säilörehulla tai pitemmälle käyneellä, biologisesti säilötyllä rehulla tulokset ovat olleet selkeitä.

Pötsin mikrobivalkuaisen tuotanto on tehostunut merkittävästi haposäilöttyjä rehuja käytettäessä.

Kasvavan lihanaudan ruokinnassa tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että kun käytetään rajoitetusti käynyttä säilörehua, on rehuvalkuaisen tarve pienempi kuin pitkälle käynyttä säilörehua käytettäessä.

Säilörehun syönti-indeksi



Säilörehun ominaisuudet vaikuttavat siihen, kuinka paljon naudat sitä syövät.

Kirjallisuusaineistoon perustuen on kehitetty säilörehun syönti-indeksi, joka kuvaa säilörehun suhteellista syöntipotentiaalia.

Tyypillisesti indeksipistearvo on 95-110.

Vapaalla säilörehuruokinnalla yhden pisteen vaikutus rehun syöntiin on noin 100 g ka/pv.

Syönti-indeksiin vaikuttavat säilörehun kuiva-aineen, sulavan orgaanisen aineen (D-arvo), kokonaishappojen ja kuidun (NDF) pitoisuudet, sato (ensimmäinen sato tai jälkikasvu) sekä palkokasvien ja kokoviljasäilörehun osuus.

Toistaiseksi syönti-indeksiä pystytään hyödyntämään liian vähän käytännön ruokinnassa.

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 g/kg ka olevia D-arvoja, koska tällöin satotaso jää pieneksi ja säilörehun valkuaispitoisuus yleensä nousee tarpeettoman suureksi.



Nurmirehun viljelystrategiat lihanautatilalla



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



Kokoviljasäilörehun tarjoamia etuja

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

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

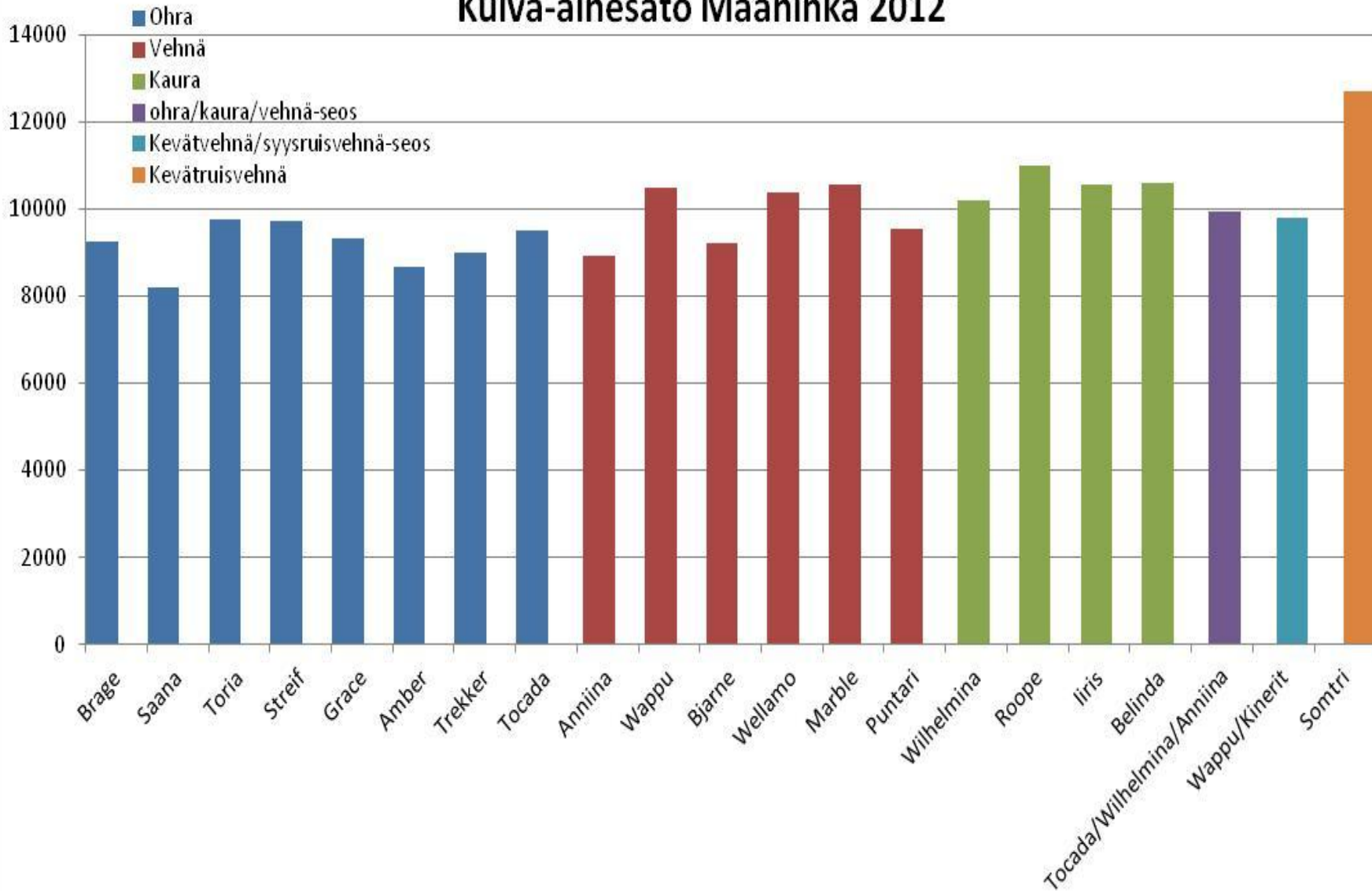
Kaura: Wilhelmiina, Roope, Iiris, Belinda

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

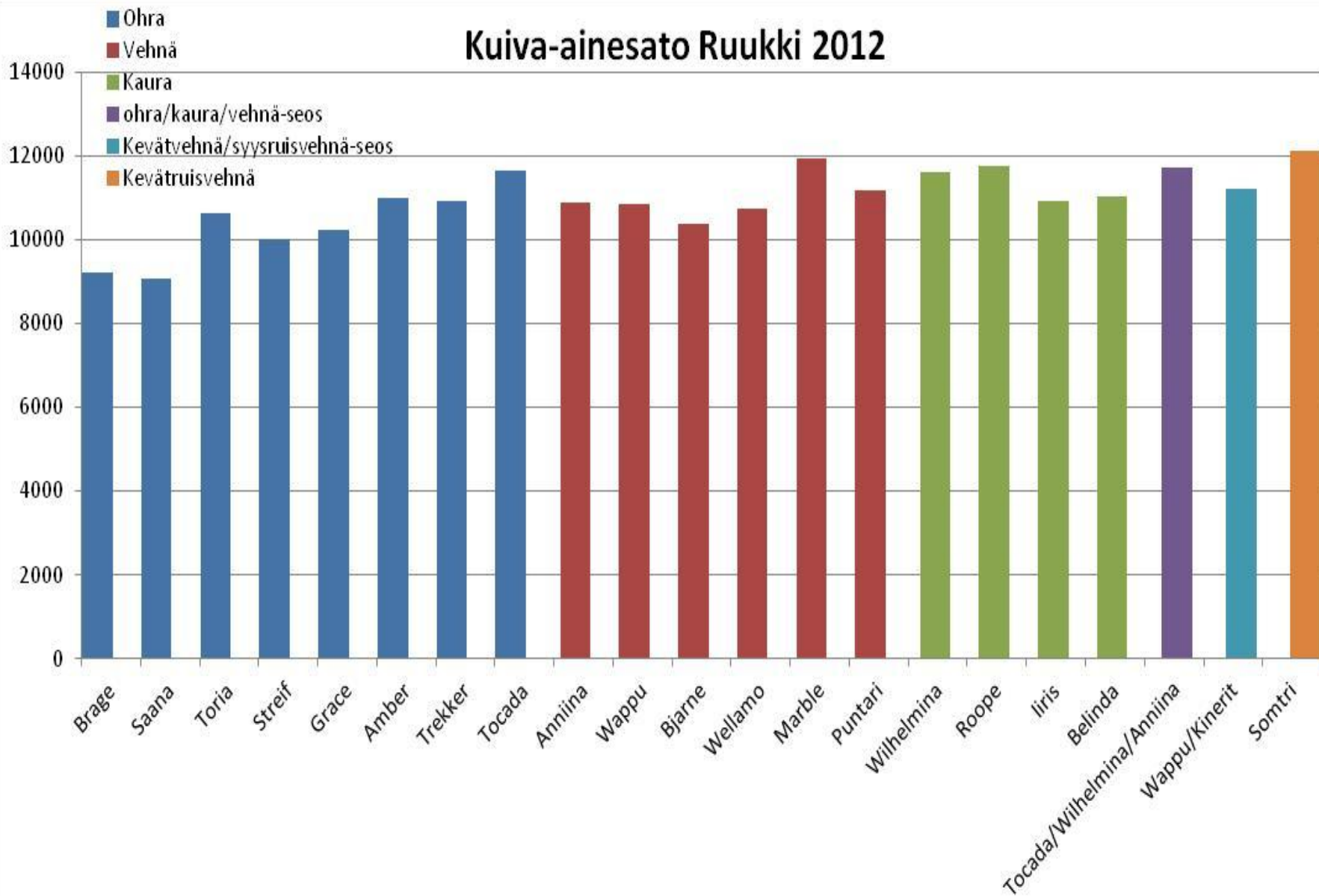
Kevätvehnä/syysruisvehnä -seos: Wappu/Kinerit

Kevätruisvehnä: Somtri

Kuiva-ainesato Maaninka 2012



Kuiva-ainesato Ruukki 2012



Viljojen ja palkokasvien seosviljely

Kokoviljasäilörehu on potentiaalinen vaihtoehto nautatilan viljelykierrrossa. 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.

Kokeet vuonna 2012 - härkäpapu:

Kolme härkäpapulajiketta:

- Kontu
- Fuego
- Tangenta

Seosviljana vehnä tai kaura.

Seossuhde: 60:40 eli härkäpapua: 42 kpl/m² (norm. 60-80 kpl/m²), vilja 40% suosituksesta (norm. vehnä 650 kpl/m², kaura 500 kpl/m²).

Lannoitus: lietettä noin 20 m³/ha

Kolme korjuuaikaa (viikot 32, 34 ja 36).



Kokeet vuonna 2012 - herne:

Neljä hernelajiketta:

- Arvika
- Dolores
- Florida
- Jermu

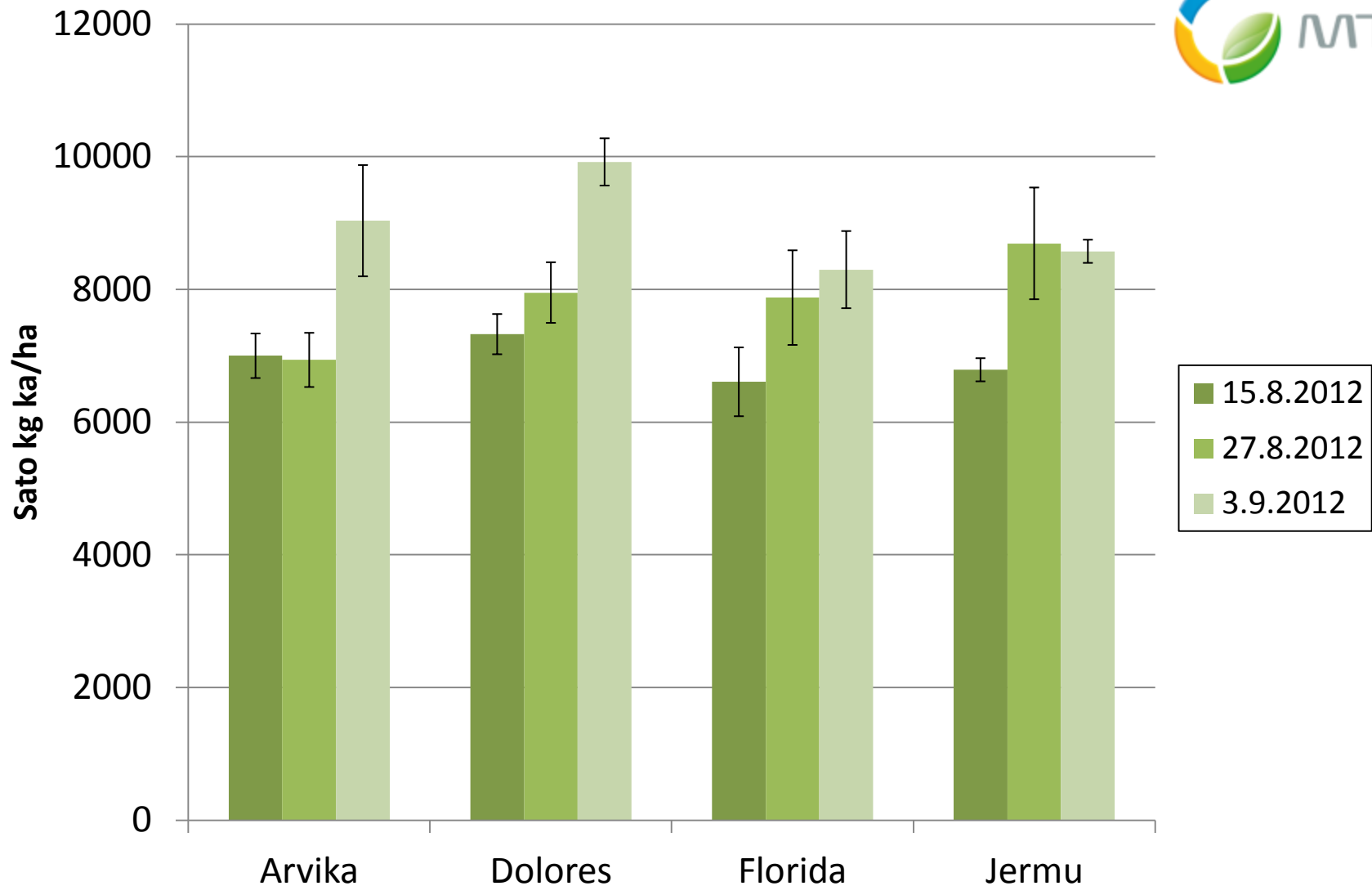
Seosviljana vehnä tai kaura.

Seossuhde: Herne 60% suosituksesta (260 kg/ha) = 156 kg/ha. Vilja 40% suosituksesta (norm. vehnä 650 kpl/m², kaura 500 kpl/m²).

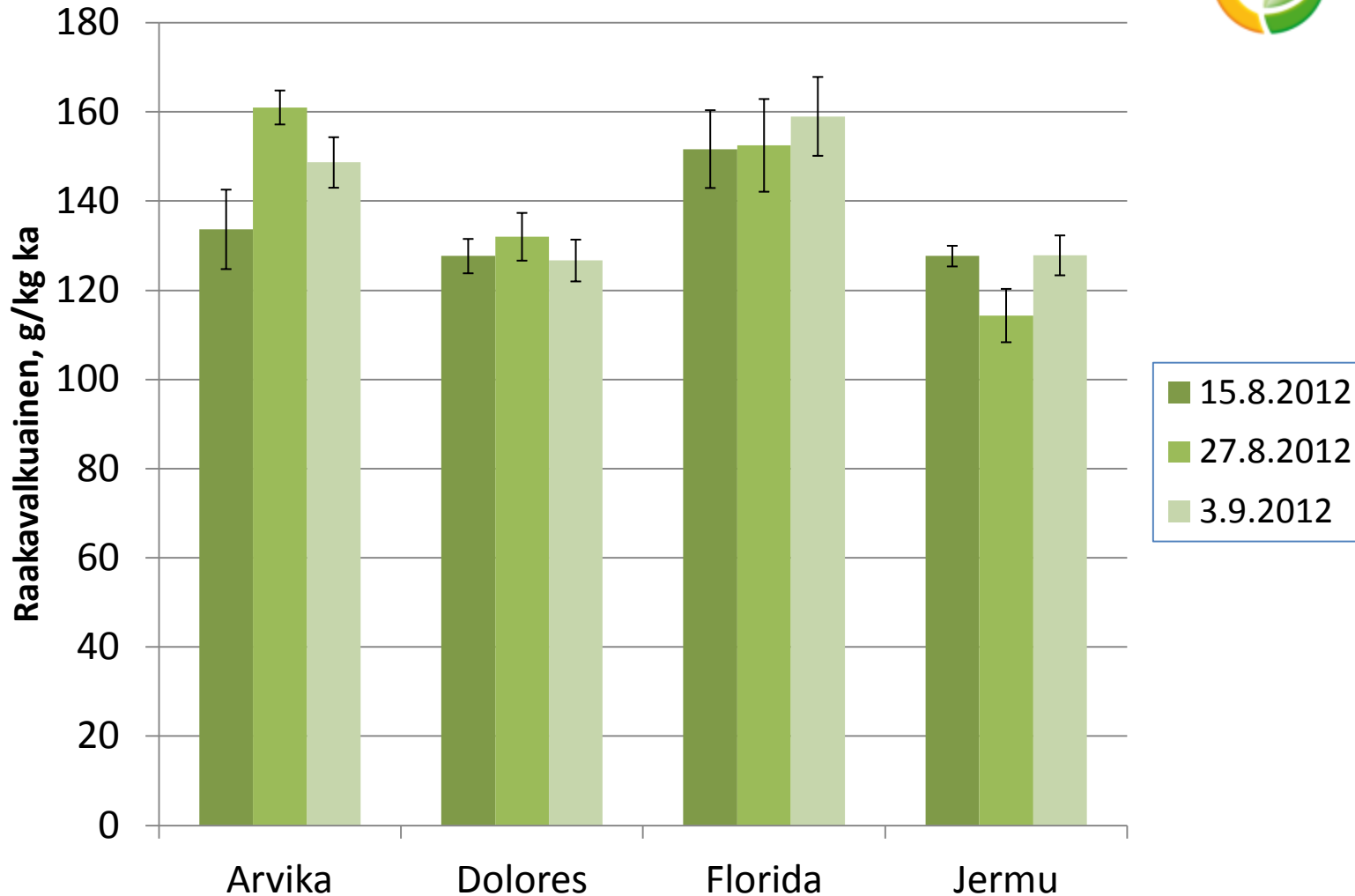
Lannoitus: lietettä noin 20 m³/ha

Kolme korjuuaikaa (viikot 32, 34 ja 36).

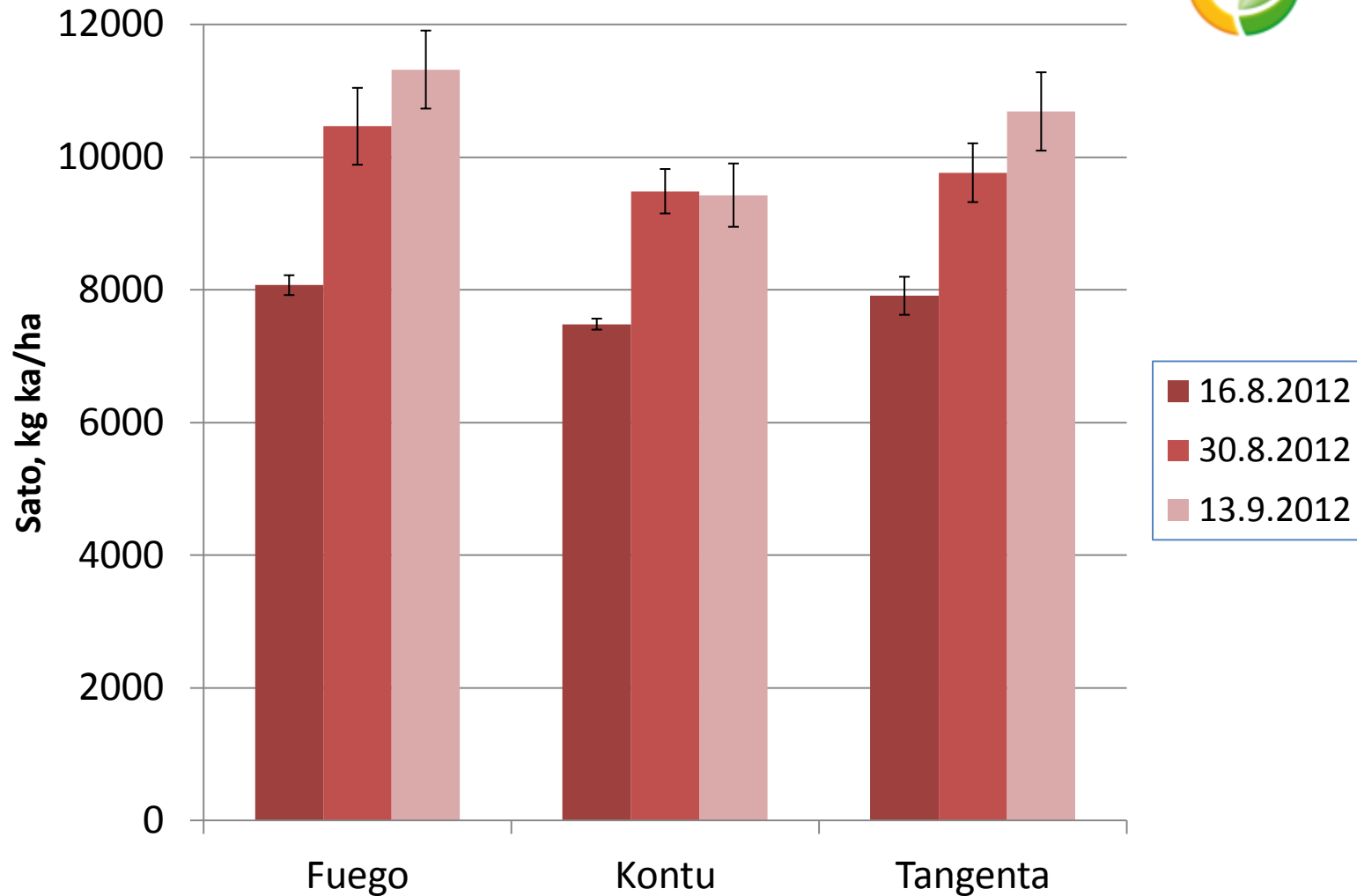




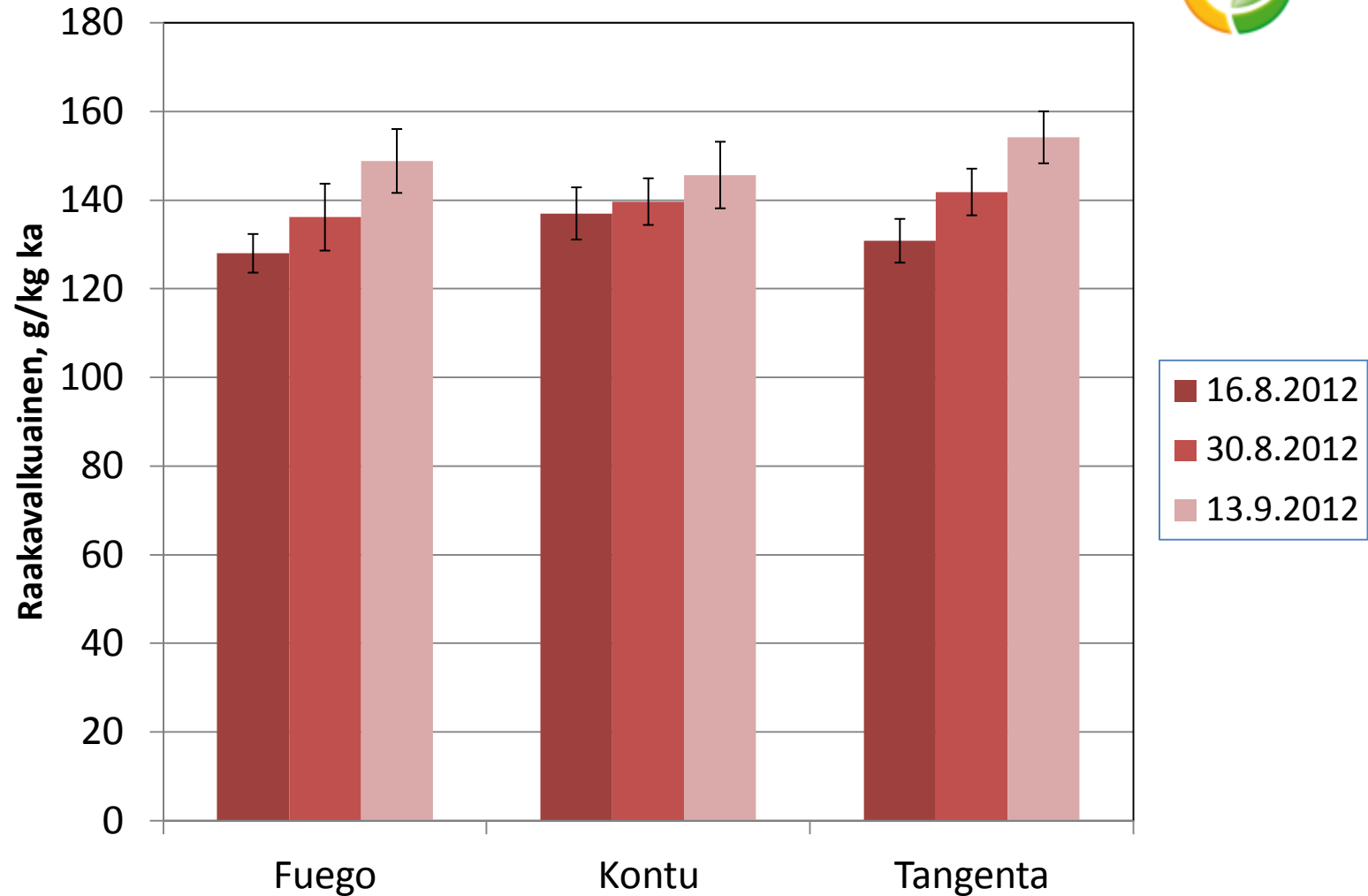
Herne-viljaseosten kuiva-ainesadot. Ei ollut suurta eroa, oliko viljana kaura vai vehnä, joten tässä on esitetty niiden keskiarvot.



Herne-viljaseosten raakavalkuaispitoisuudet. Ei ollut suurta eroa, oliko viljana kaura vai vehnä, joten tässä on esitetty niiden keskiarvot.



Härkäpapu-viljaseosten kuiva-ainesadot. Ei ollut suurta eroa, oliko viljana kaura vai vehnä, joten tässä on esitetty niiden keskiarvot.



Härkäpapu-viljaseosten raakavalkuaispitoisuudet. Tässä on esitetty kaura- ja vehnäseosten keskiarvot.

Rehuanalyysit

Ruutukokeen näytteistä on analysoitu Valiolla NIR-tekniikalla:

Raakavalkuainen
Sulavuus (D-arvo)
NDF

Tällä hetkellä näytteet ovat MTT Jokioisten laboratoriossa, jossa näytteet analysoidaan ”perinteisin” menetelmin.

Näiden referenssianalyysien perusteella suoritetaan NIR-kalibrointi.

Kokeen tulokset raportoidaan kaikkien analyysien valmistuttua.

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.

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 taikinatuleentuu 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.

Taikinatuleentumisvaiheessa 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 taikinatuleentumisvaiheessa 45 – 55 %.

Korjuu taikinatuleentumisasteella



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 taikinatuleentuneessa viljassa tähkän osuus on yleensä 50-60 % kuiva-aineesta. Hyvin lyhytkortisessa kasvustossa tähkän osuus voi kuitenkin lähestyä 70 %:a.

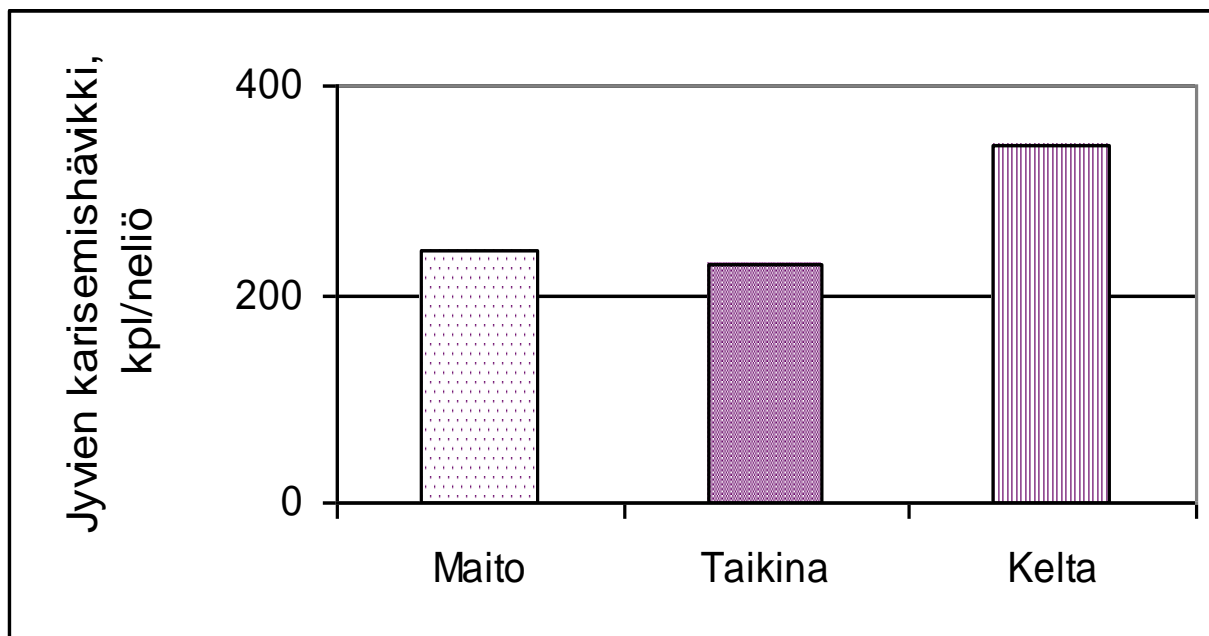
Tarkasteltaessa pelkästään taikinatuleentumisvaihetta, ohran kehitykseen liittyvä korsi/tähkä –suhteen muutos ei vaikuta suuresti rehun sulavuuteen ja rehuarvoon. Korren sulavuus huononee kasvin kehittyessä, mutta koska sen osuus pienenee voivat koko kasvuston sulavuusmuutokset olla pieniä.

Kuiva-ainesato on hyvin lähellä maksimiaan taikinatuleentumisen loppupuolella. Koska rehuarvo ei muutu taikinavaiheen aikana oleellisesti, on taikinatuleentumisen 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.

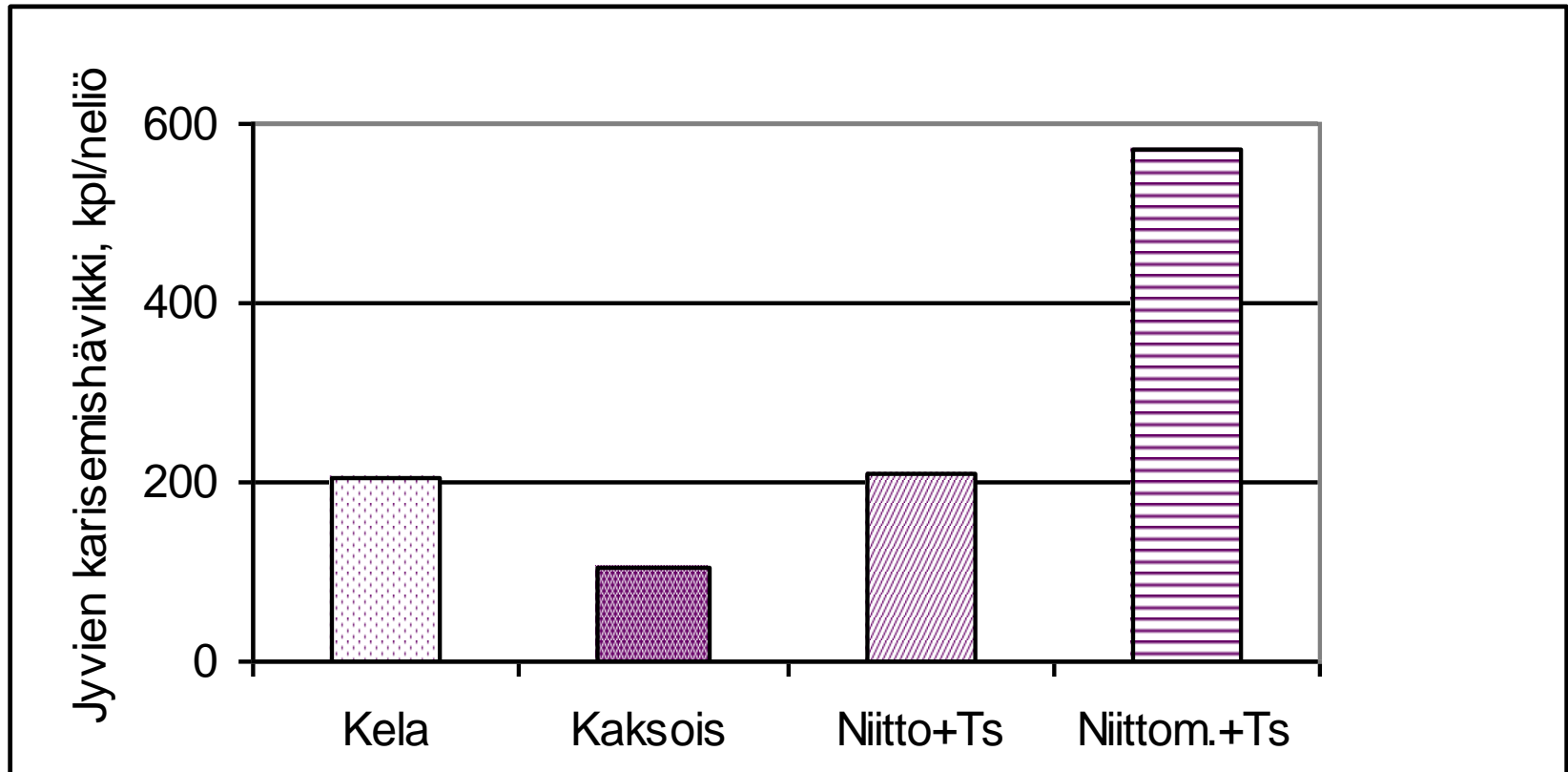


Kuva 7. Ruukissa kesällä 1999 ohrakasvustosta maito-, taikina- ja keltatuleentumisvaiheen aikana korjatun kokoviljasäilörehun aiheuttamien jyvien karisemishävikkien määrä. Keltatuleentuneen kasvuston korjuussa syntyneiden hävikkien määrä oli lähes yhtä suuri kuin ohran kylvössä käytetty kylvösiemenmäärä.

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.

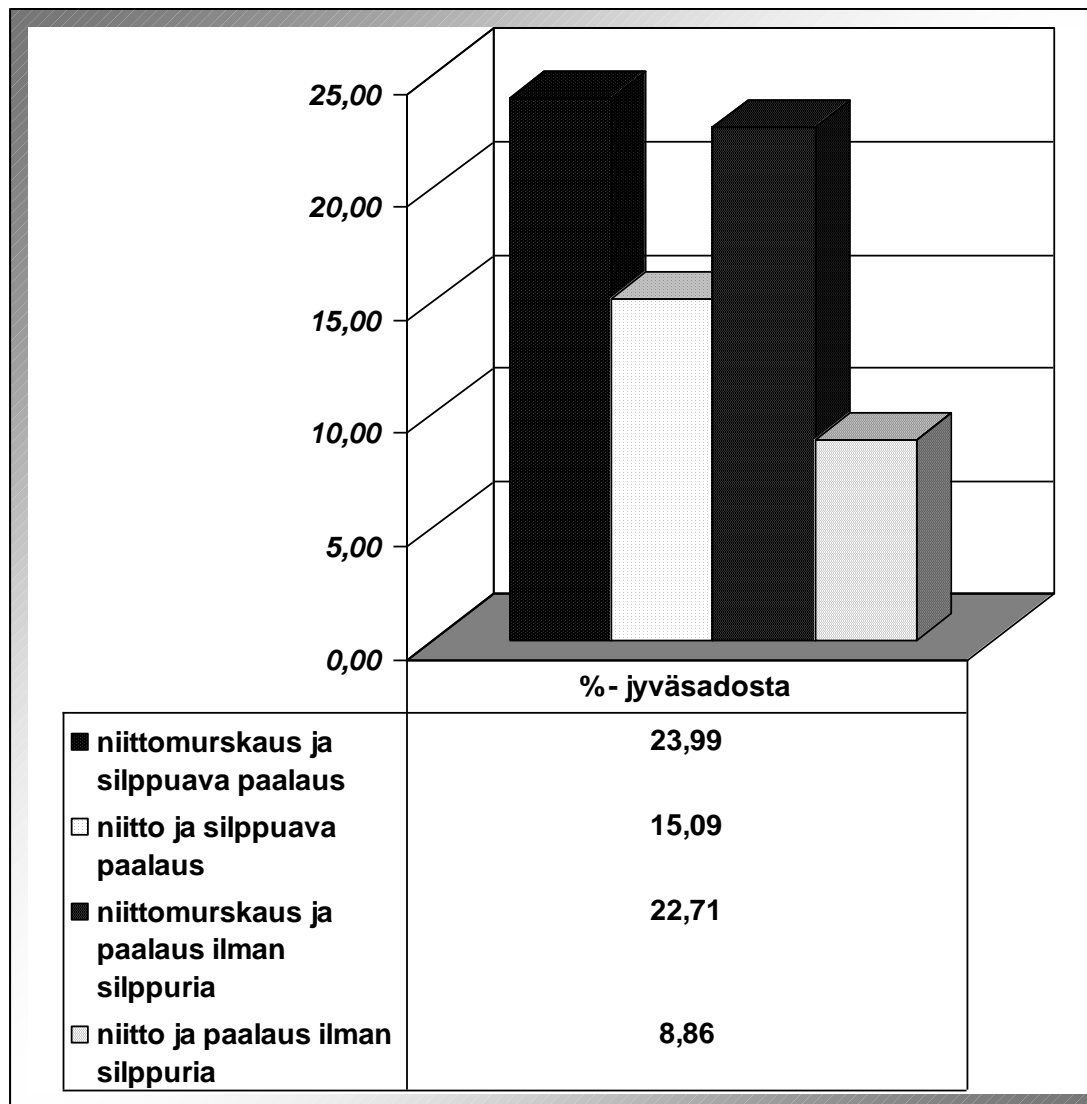
→ todennäköistä, jos kokoviljasäilörehu korjataan pyöröpaaleihin.

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 taikinatuleentumisvaiheessa käymiseen perustuvalla menetelmällä, vastaa säilöntä nurmisäilörehun tekoa.

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

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

Korren sulavuus on jo maitotuleentumisvaiheessa 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

Parhaimmillaan ohrasta tehdyn kokoviljasäilörehun rehuarvo on sama kuin keskilaatuisella nurmisäilörehulla:

- D-arvo 670-680 g/kg ka
- ry-arvo 0,89-0,92 = **10,4 – 10,8 MJ ME / kg**
- raakavalkuainen noin 90-110 g/kg ka**

Vuosien välillä voi olla suuria vaihteluita rehuarvoissa.

(Esim. D-arvo: 590-620)

Rehujen analysointi ennen ruokintaa on yhtä suositeltavaa kuin nurmisäilörehujen osalta!

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 kokoviljalla



| | Nurmisäilörehu | Kokovilja | Kokovilja | Kokovilja |
|---------------------------|-------------------|-----------|-----------|------------|
| | Ohra | Ohra | Ohra | Ohra |
| | 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 |
| | | | | |

Uutta tutkimusta tulossa



MTT Ruukin toimipisteessä vuonna 2013 alkavassa tutkimuksessa vertaillaan palkokasvisäilörehuja nurmisäilörehuun.

- nurmisäilörehu (kontrolliruokinta)
- apila-nurmisäilörehu-seos (1:1)
- apilasäilörehu
- härkäpapu-vehnä-säilörehu
- herne-vehnä-säilörehu

→ Vaikutukset rehun syöntiin, kasvu- ja teurastuloksiin sekä lihan laatuun (pH, leikkuuvaste, väri, marmoroituminen, aistinvarainen laatu, rasvahappokoostumus).



Kiitos!



Keskustelua aiheesta?