

LYPSYLEHMIEN REHUNKÄYTTÖKYVYN PARANTAMINEN JALOSTUKSEN AVULLA



Terhi Mehtiö

ProAgria Maitovalmennus

7.9.2018

LUENNON SISÄLTÖ

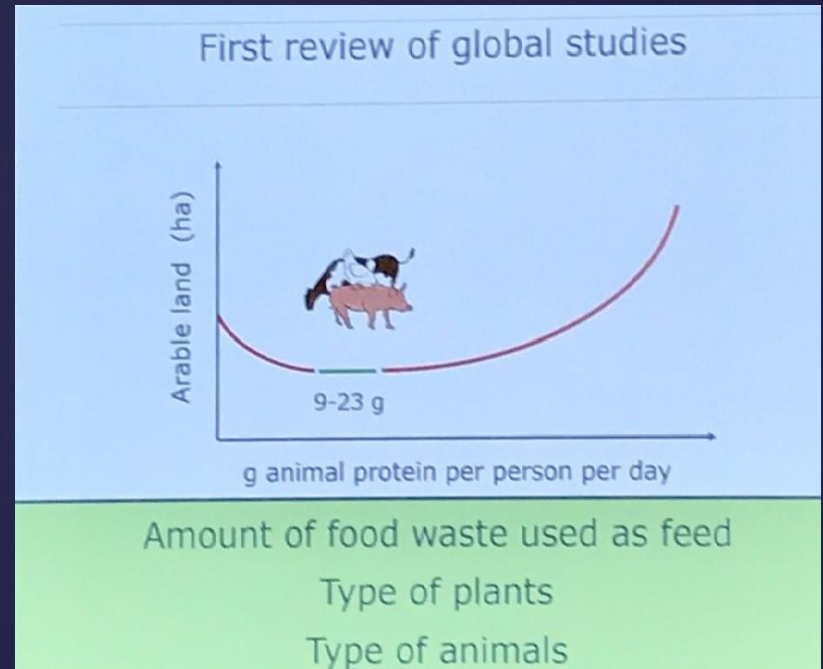
- Tausta
- Jalostuksen haasteet
- Määrittely
- Kehitetyt ratkaisut
- Yhteenvedo



MIKSI REHUNKÄYTTÖKYKYÄ HALUTAAN PARANTAA?

Merkitys

- Ruokaturvalle (maan käyttö)
- Tuottajien taloudelle
- Ympäristölle ja ilmastolle



TALOUDELLINEN MERKITYS

Rehukustannukset n. 1/3 tuotantokustannuksista

Rehunkäyttökyvyn parantaminen 0,5 % vuosittain

→ Joka vuosi 1,7 milj. € säästää rehukustannuksissa!

Rehunkäyttökyvyn parantaminen 5 % ja maitomäärän lisääminen 5 %

→ Jopa 37 milj. € enemmän tuottajille!

Mutta kuinka paljon rehunkäyttökykyä on mahdollista parantaa...?



MERKITYS ILMASTOLLE JA YMPÄRISTÖLLE



Ilmastonmuutoksen hillitseminen

- Vähemmän päästöjä per maito/liha kg

Hiilensidonnann merkitys nurmituotannossa on tärkeä

→ Märehtijät tärkeässä asemassa suomalaisessa ruuantuotannossa!

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä karjan osuus on < 5 %

- Esim. 5 % parempi rehunkäyttökyky vähentäisi vuosittaista CH_4 kuormaa noin 60 000 tonnia CO_2 ekv

→ Hiilineutraali lehmä kaukainen haave...?

HAASTEET JALOSTUKSESSA

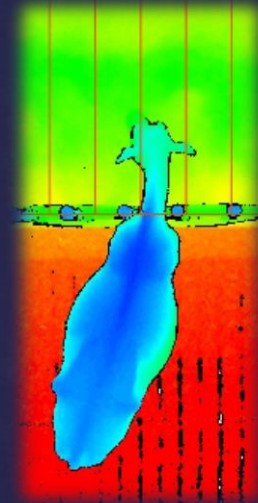
Tuotosominaisuuksien jalostaminen ei enää automaattisesti paranna rehunkäyttökykyä

Lehmän rehunkäyttökyky on hyvin kompleksinen ominaisuus

Huomioitava myös lypsykauden alussa tehokkailta vaikuttavat lehmät - voivat käyttää kudosvarastojaan maidontuotantoon

HAASTEET JALOSTUKSESSA

Edullista ja käytännöllistä tekniikkaa esimerkiksi syöntimittauksille ei ole vielä olemassa



→ Uusia indikaattoriominaisuuksia ja mittausmenetelmiä kehitteillä

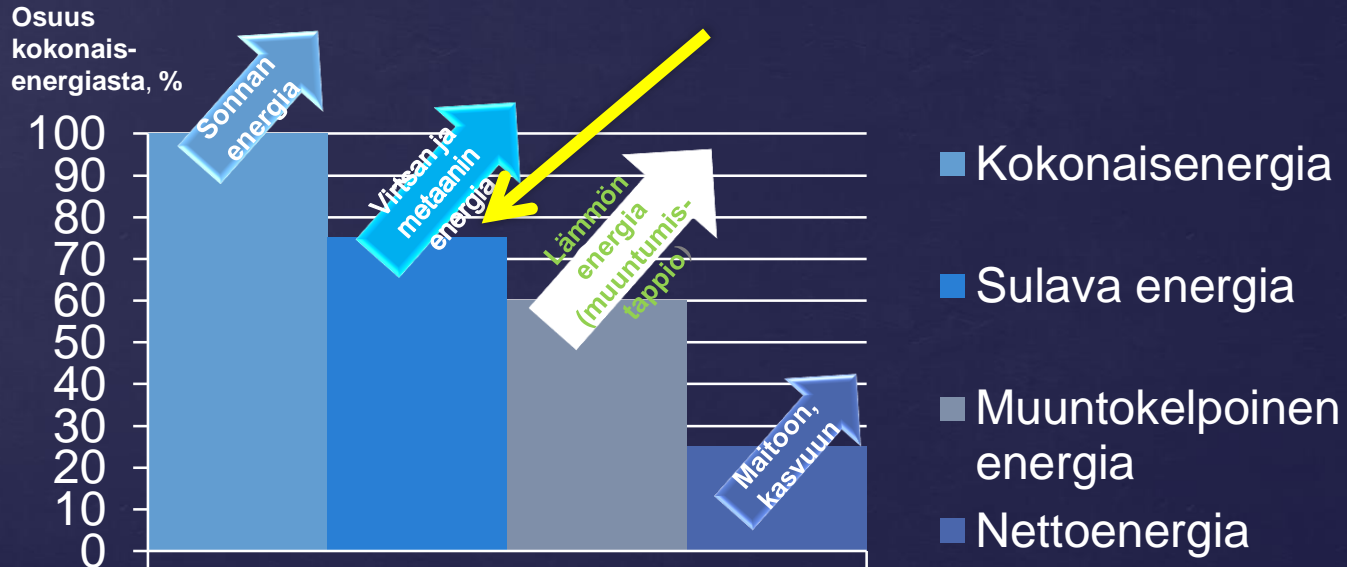
MITEN LEHMÄ KÄYTTÄÄ ENERGIAN?

Maidontuotantopotentiaali ja eläimen koko (ylläpitoon tarvittava energia) vaikuttavat, mutta myös sen kyky:

- 1) sulattaa rehua
- 2) osittaa saamansa energia maidontuotantoon, ylläpitoon, tiineyteen ja kasvuun



LEHMÄKOHTAINEN REHUN SULAVUUS



LEHMÄKOHTAINEN REHUN SULAVUUS

Mittaaminen sonnasta:

- Kokonaissonnankeruu
- Merkkiainemenetelmät
- **NIRS** (near-infrared reflectance spectroscopy)
 - iNDF sonnassa



PERINNÖLLISYYS

Aineistoa kerätty tutkimusnavetoista yhteensä 931 sontanäytettä
328 lehmästä

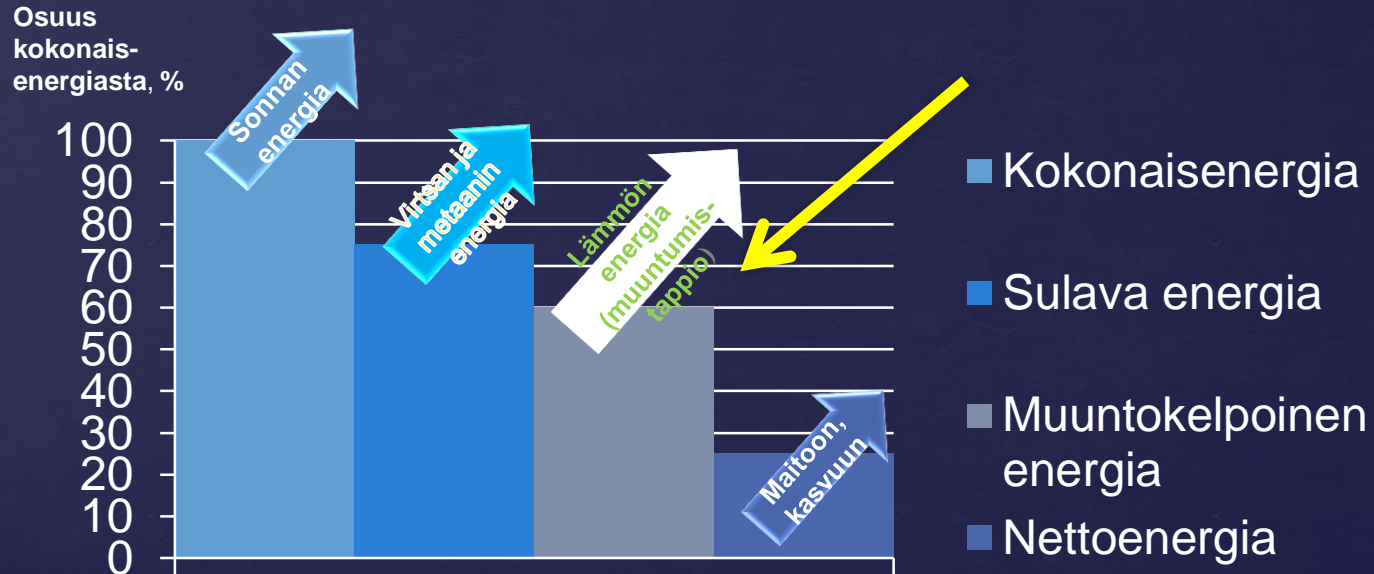
Perinnöllistä vaihtelua löytyi!

- Geneettinen keskihajonta ~2 %
- Periytymisaste ~ 0,30

Käytännön menetelmät kaipaavat
kuitenkin vielä ratkaisuja ennen
kuin sulavuutta voidaan
varsinaisesti jalostaa



ENERGIATEHOKKUUS JA ENERGIAN OSITTAMINEN ERI TOIMINTOIHIN



PERINNÖLLISYYS

Ravitsemustutkimuksissa on huomattu, että perinnöllisesti korkeatasoisemmat lehmät ovat tehokkaampia muuntamaan energian eri tarpeisiin

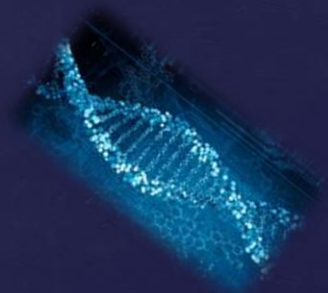
→ Tutkimusaineistot ovat olleet kuitenkin liian pieniä perinnöllisiin analyyseihin

AINEISTO:

Luken Jokioisten tutkimusnavetasta 495 AY-lehmän viikoittaiset rehunkulutus-, tuotos- ja painotiedot lypsykauden vk 2-40 (12 350 havaintoa)

MALLINNUS:

- Toistuvuuseläinmalli
- Satunnaisregressiomalli



PERINNÖLLISYYS

1) Energiatehokkuuden periytymisaste 0,26

2) Lehmien välillä perinnöllisiä eroja erityisesti siinä, miten tehokkaasti ne käyttävät energiaa maidontuotantoon

- Geneettinen keskihajonta 0,75 MJ ME/kg

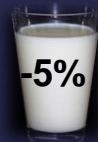
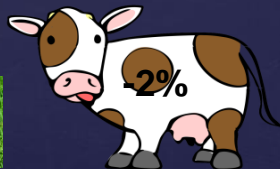
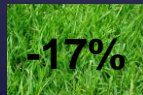
- 21 MJ ME/pv keskimäärin 28 kg EKM tuottavilla ensikoilla (ka energian saanti 208 MJ/pv)

3) Energiatehokkuuden jalostusarvot

Parhaat (25%)

vs.

Huonoimmat (25%)



SYÖNTITIETOJEN PUUTTUESSA...

YLLÄPITOENERGIATEHOKKUUS

$$= \frac{0,515 \times \text{paino}^{0.75}}{\text{EKM}}$$

→ Ylläpitoon tarvittava energia (MJ/kg) / EKM kg

- $h^2 = 0,50$
- Korkea korrelaatio energianmuuntotehokkuuden kanssa ($> 0,80$)

! Ei tarvita syöntitietoja !

... Mutta tarvitaan tieto eläimen painosta



ENERGIATASEEN HUOMIOIMINEN!

- Suuri energiantarve lypsykauden alussa voi pakottaa lehmät käyttämään kudosenenergiavarastojaan
- Negatiivinen energiatase
 - voi altistaa erilaisille terveys- ja hedelmällisyysongelmille
- Energian suuntaaminen maidontuotantoon geneettisesti kontrolloitua
 - Ylimääräinenkin energia laitetaan maidontuotantoon ylläpidon sijaan



! Huomioitava jalostusohjelmassa erityisesti, jos rehunkäyttökyky sisällytetään jalostustavoitteisiin !

ENERGIATASEEN MITTARIT

1) LASKENNALLINEN ENERGIATASE

Tarvitaan rehun energiapitoisuus ja syönti, tuotostiedot ja paino

Ongelmana:

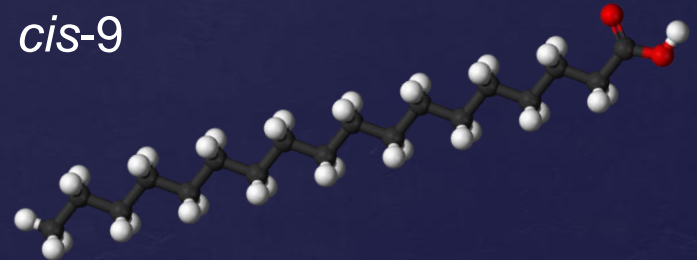
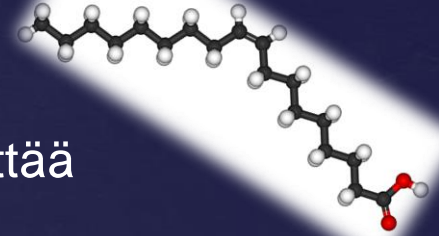
- 1) Syöntitietojen puuttuminen
- 2) Vakioden käyttö energiatarpeiden laskennassa
- 3) Satunnaiset mittausvirheet

→ Huonontavat arvion tarkkuutta

2) NEFA ENERGIATASEEN BIOMARKKERINA

Kun lehmä on negatiivisessa energiataseessa ja käyttää kudosenenergiavarastojaan

- Veren vapaiden rasvahappojen (non-esterified fatty acids, NEFA) pitoisuus kasvaa
- Maidon rasvahappojen pitoisuudet muuttuvat
 - Rasvakudoksesta peräisin olevien rasvahappojen pitoisuus kasvaa
 - Erityisesti C16:0, C18:0 ja C18:1 *cis*-9

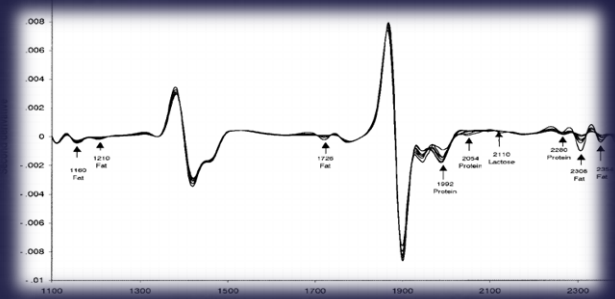


NEFAN ENNUSTAMINEN MAITONÄYTTEESTÄ

MIR (mid-infrared reflectance spectroscopy)

- Käytössä jo rutiininomaisesti maitonäytteiden koostumuksen analysoinnissa
- Edullinen ja nopea menetelmä
- Useita maidon rasvahappoja pystytään ennustamaan hyvällä tarkkuudella
- Myös monia muita ennusteita on yritetty tehdä viime aikoina

→ Onnistuuko veren NEFA-pitoisuuden ja näin ollen lehmän energiataseen ennustaminen maitonäytteestä MIR:llä?



NEFAN ENNUSTAMINEN MAITONÄYTTEESTÄ

Tutkimusaineisto sisälsi 141 lehmää, joista kerättiin

- 1585 maitonäytettä
- 809 verinäytettä

→ Veren NEFA-pitoisuus ja näin ollen energiatase on mahdollista ennustaa maitonäytteen MIR-spektriaineistosta lypsykauden alussa melko hyvällä tarkkuudella

- Korrelaatio todellisen NEFAn ja ennusteen välillä 0,80
- Seuraavaksi tutkitaan periytyvyyttä ja yhteyksiä muihin ominaisuuksiin



SEURAAVAT TAVOITTEET

Seuraavaksi genomisen arvostelun rakentaminen

- Tutkimuskarjoista syönti ym. tiedot
→ Todellinen INPUT – OUTPUT
- Tuotantokarjoista painot, maitotuotokset, teurastiedot
→ Ylläpitotehokkuus
- NEFA (energiatase) tuotosseurantanäytteistä

→ Rehunkäyttökykyindeksit, joka on mahdollista sisällyttää NTM-indeksiin

YHTEENVETO

- Rehuhyötysuhteen parantaminen tulevaisuudessa tärkeää niin ruokaturvan ja tuottajien kuin ympäristön ja ilmastonkin kannalta
Jo 1-2% parannuksella rehunkäyttökyvyssä merkittävä vaikutus!
- Jalostusta hidastanut määrittelyyn ja mittaamiseen liittyvät ongelmat
- Tutkimuksissa pyritty kehittämään käyttökelpoisia menetelmiä rehuhyötysuhteen mittaamiseen tavallisilla tiloilla sekä selvittämään optimaaliset ominaisuudet ja mittausajankohdat

YHTEENVETO

- Rehunkäyttökyky on hyvin kompleksinen ominaisuus
 - kehitettävä jalostusindeksi tulee sisältämään sekä useamman rehunkäyttökykyominaisuuden että energiataseen

→ Olemme matkalla kohti kannattavampaa ja ympäristöystävällisempää, mutta myös tervettä ja kestäväää lypsylehmää

KIITOS MIELENKIINNOSTANNE!



terhi.mehtio@luke.fi



[@terhi_mehtio](https://twitter.com/terhi_mehtio)



[Terhi Mehtiö](https://www.linkedin.com/in/terhi-mehtio)