

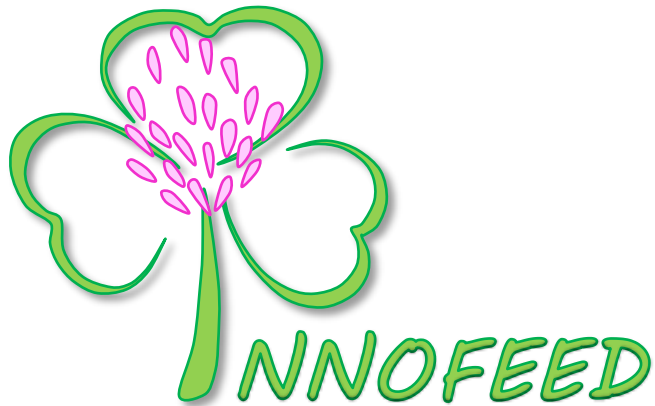


Photo: ©Luke / Marketta Rinne

Säilörehu biojalostamon raaka-aineena



Marketta Rinne, Luonnonvarakeskus (Luke), Jokioinen

Innofeed-hankkeen loppuseminaari
11.9.2018 Valio, Helsinki

Innofeed-hankkeessa on tutkittu monipuolisesti säilörehua biojalostamon raaka-aineena

- Nesteen ja kiintojakeen erotus säilörehussa
 - Erotusmenetelmät
 - Kasvilaji
 - Säilöntäaine
 - Partikkelikoko
 - Pesu
- Tuotteiden laatu
 - Neste- ja kiintojakeen kemiallinen koostumus ja aerobinen stabiilisuus
 - Nestejakeen alipainehaihdutus ja kalvosuodatus
- Tuotteiden käyttö
 - Nestejakeen maittavuus lihasioilla ja lypsylehmillä
 - Nestejakeen tuotantovaikutus lihasioilla
 - Kiintojakeen tuotantovaikutus lypsylehmillä

Säilörehua voi tehdä myös hillopurkkeihin!

Pienimmät koe-erät oli tehty hillopurkkeihin.

Sinimailasessa oli raikas aromaattinen tuoksu. Eri säilöntäerien haju vaihteli rajusti. Purkkien välillä havaittiin joitain eroja.

Sinimailassa karkeitä korsiä.



TP 1: Kesän 2016 säilöntäkokeet

- Säilöntäkoee 1. sadosta
 - Timotei-nurminata 7.6.(talousnurmi)
 - Kaksi esikuivausastetta
 - Säilöntäainekäsittelyt kontrolli, happo, LAB (entsyymiä ei saatu)
 - Siilojen lkm $2 \times 3 \times 3 = 18$ kpl
 - Puna-apila 21.6.(puhdaskasvusto talousspellolta)
 - Säilöntäainekäsittelyt kontrolli, happo, LAB
 - Siilojen lkm $3 \times 3 = 9$ kpl
- Säilöntäkoee 2. sadosta
 - Timotei ja puna-apila 24.8. Innofeedin kaistoilta
 - Säilöntäainekäsittelyt kontrolli, happo, entsyymi, happo+entsyymi
 - Siilojen lkm $2 \times 4 \times 3 = 24$ kpl

Graduutöntekijä Petteri Timonen
punnitsee rehua 8.6.2016
pilottisäilöntää varten.

Kuva: ©Luke / Marketta Rinne



Photo: ©Luke / Marketta Rinne

Minisiilojen täyttö 26.8.2016



Minisiilojen purku

Siilon tyhjennys
paineilmalla.



Säilörehun huolellinen
sekoitus.



Näytepussien sulkeminen
ja merkintä.



Jauhatus & puristuskoheet: Pellon vasaramyly



Jauhatus Megatrexillä 20.10.2015

- Kokeet tehtiin Megatrexin Atrex CD650655 -jauhimella
- Partikkelikoko pieneni jauhatuksessa huomattavasti ja rehu muuttui helpommin käsiteltäväksi, ainakin laboratoriokokeiden kannalta. Pilot-mittakaavassa liian pieni partikkelikoko saattaa vaikeuttaa neste-kiintoaine-erotusta.
- Partikkelikoossa ei ollut kovin suurta eroa eri jauhatusten välillä



Photos: ©Luke / Erika Winqvist

Jauhatus Megatrexillä 20.10.2015



Lähtömateriaali



Syöttö myllyyn

Lopputuote

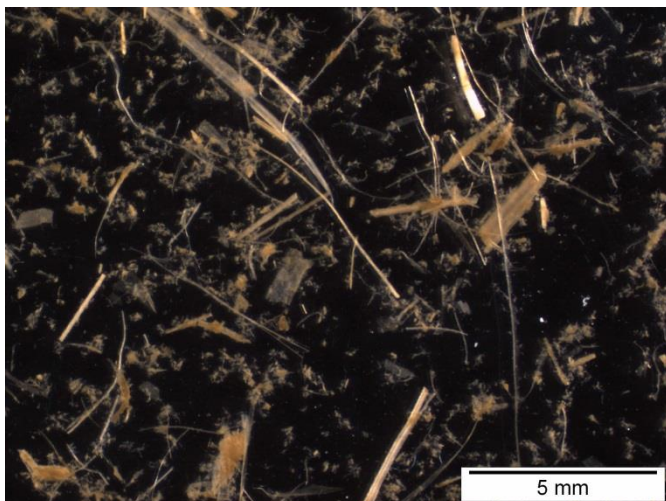


Photos: ©Luke / Erika Winqvist

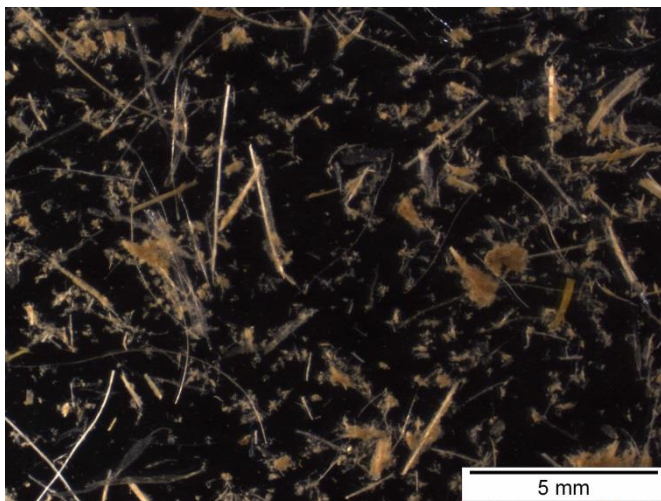


Mikroskooppikuvat: jauhatuksen vaikutus partikkelikokoon eri jauhatusnopeuksilla

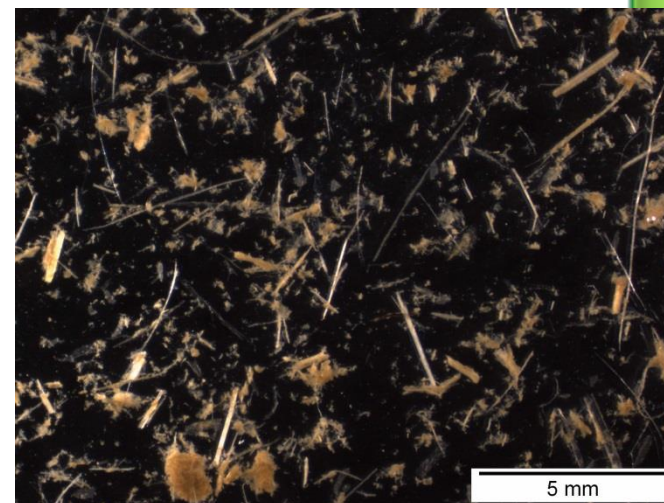
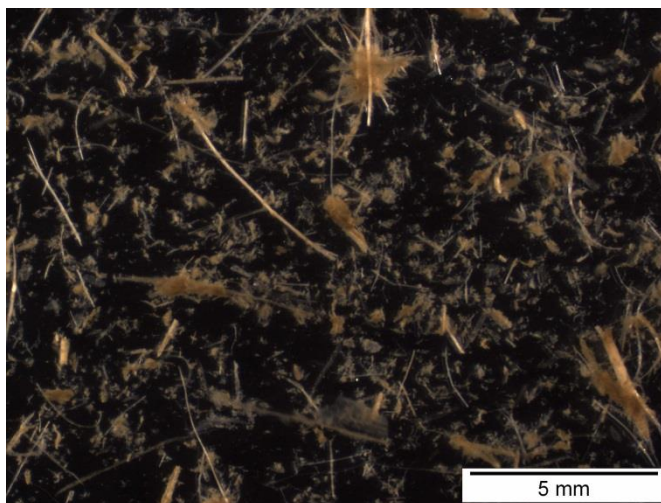
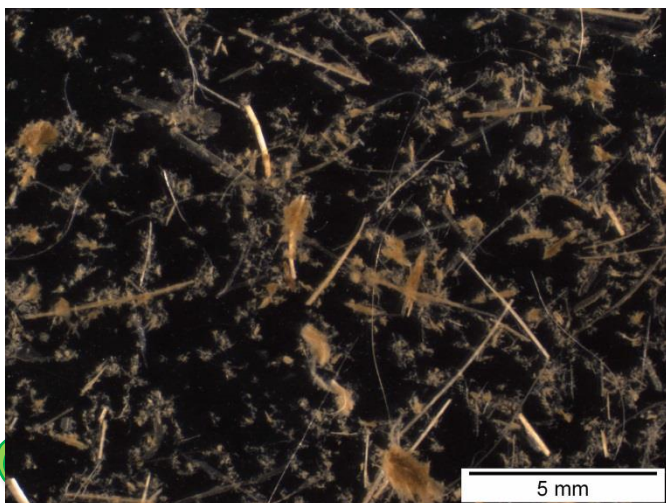
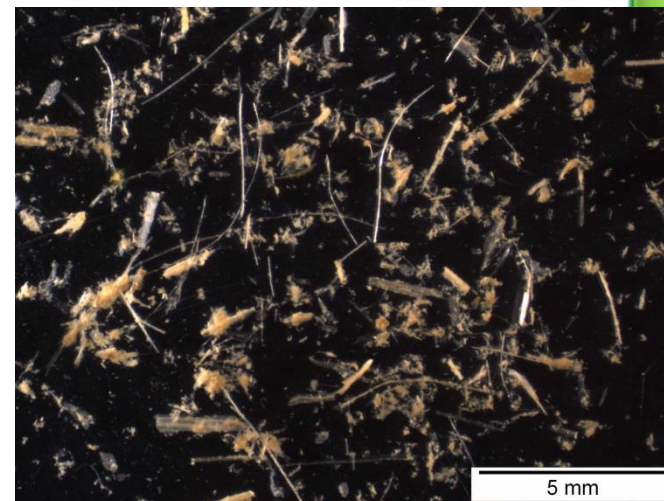
1000 rpm



1400 rpm



1800 rpm



Yhteenvedo säilörehun laadun vaikutuksesta nesteen ja kiintojakeen erotukseen



Marcia Franco esittämässä Innofeedin tuloksia. Kuva: ©Luke / Marketta Rinne

- Mukana 17 eri koesarjaa ja 46 säilörehua
- Vertailussa mukana
 - Nurmiheinät vs. nurmipalkokasvit
 - Säilöntäaine (ei säilöntäainetta, maitohappobakteeri/entsyymi, muurahashappopohjainen aine)
 - Sato (kesän 1. korjuu tai jälkisato)
- Tulokset julkaistu:
 - Franco, M., Winqvist, E. & Rinne, M. 2018. Grass silage for biorefinery – A meta-analysis of silage factors affecting liquid-solid separation. Ed. K. Gerlach & K.-H. Südekum. Proceedings of XVIII International Silage Conference, 24-26 July 2018, Bonn, Germany. pp. 46-47. Available at: www.isc2018.de.

TP2: Useita menetelmiä mehunerotukseen - kuvissa Pellon ruuvi, Angel tuoremehupuristin ja Luken mäntäpuristin



Kuvat: ©Luke / Marketta Rinne

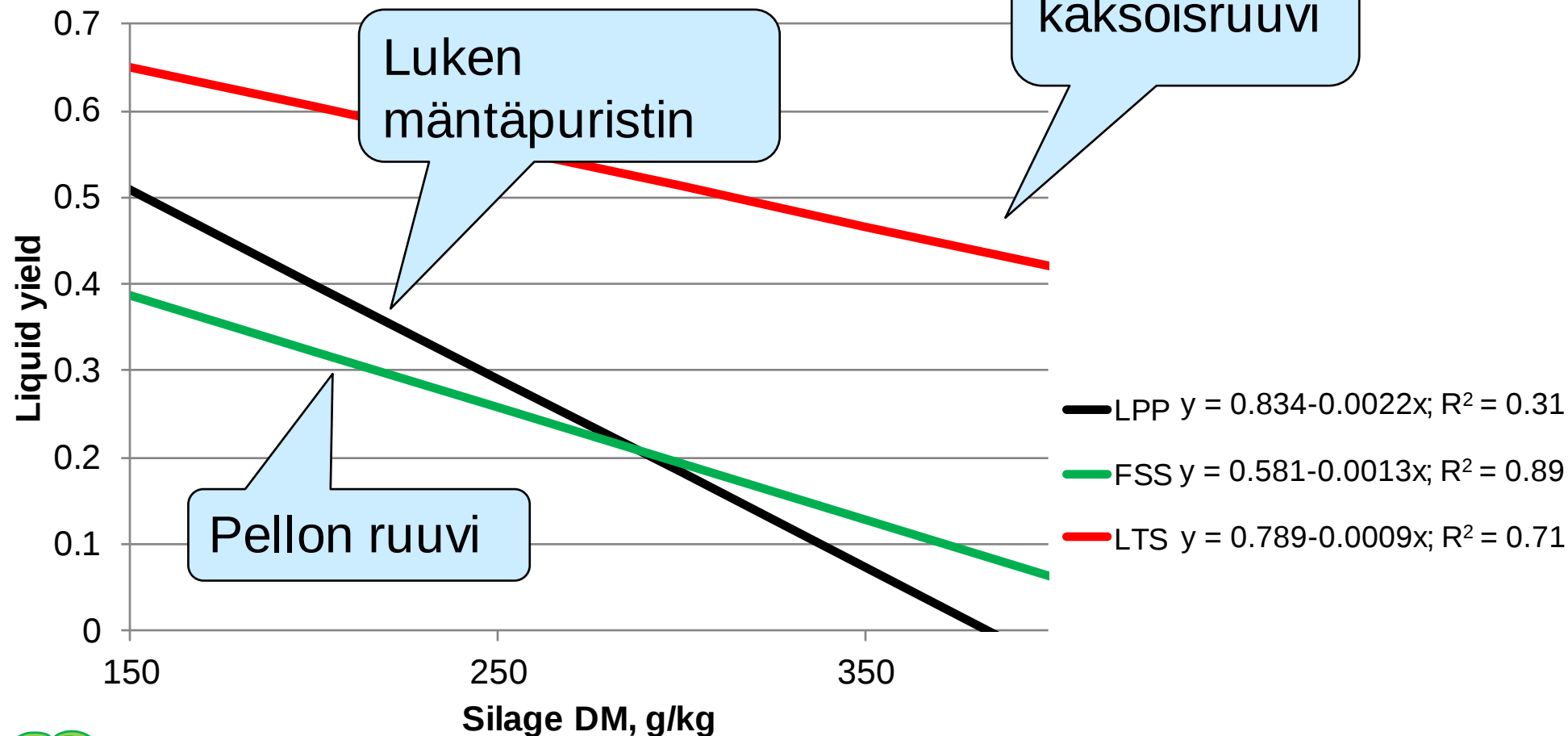


TP2: Innofeedin säilörehuaineisto neste-kiintoaine- erotuskokeista (Franco ym. ISC2018)

	n	Keski- arvo	SD ¹	Min	Max
Säilörehun kuiva-aineen (ka) pitoisuus, g/kg	32	232	44.6	138	320
Säilörehun tuhka, g/kg ka	32	87	22.1	52	118
Säilörehun raakavalkuainen (RV), g/kg ka	32	142	29.6	84	211
Säilörehun kuitu (NDF), g/kg ka	25	471	61.5	342	586
Säilörehun in vitro sulavuus, g/kg org.ainetta	25	740	38.9	646	804
Nestesaanto*	46	0.425	0.1509	0.179	0.702
Nesteen ka, g/kg	46	98	31.0	33	149
Nesteen RV, g/kg DM	46	190	62.1	84	331
Ka-saanto*	46	0.184	0.0886	0.011	0.379
RV-saanto*	43	0.248	0.1379	0.073	0.736

*Määrä mehussa (kg) / määrä alkuperäisessä säilörehussa (kg)

Regressioyhtälöt säilörehun kuiva-ainepitoisuuden vaikutuksesta mehusaantoon



LPP: laboratory scale pneumatic press
FSS: farm scale single screw press
LTS: laboratory scale twin screw press

Kontrolli, muurahaishappo ja kuitua hajottava entsyymi pyöröpaalisäilörehuihin 19.9.2016.



Annostelija suihkuttaa karhelle säilöntäainetta ennen kuin paalain noukkii ruohon



Kuvat: ©Luke / Marketta Rinne



Pyöröpaalit avattiin 27.-28.2.2017 Luke Jokioisilla



Jokainen paali sekoitettiin ja silputtiin seosrehuvaunussa



Seosrehuvaunusta reilut 200 kg rehua otettiin puristuskokeeseen



Kuva: ©Luke / Marketta Rinne

Säilörehun fraktiointi Luke Jokioisilla

Haarslevin
kaksoisruuvi-
puristin

Tasainen
syöttö
varmistettiin
käsin

Traktori
pyöritti
seosrehu-
vaunua

Säilörehun syöttö
seosrehuvaunusta

Hihnakuuljetin
kiintojakeelle



Vasemmalla alkuperäinen säilörehu ja oikealla Haarslevpuristuksen jälkeinen kiintojae. Partikkelikoko pieneni hieman ja kuitu hiertyi.



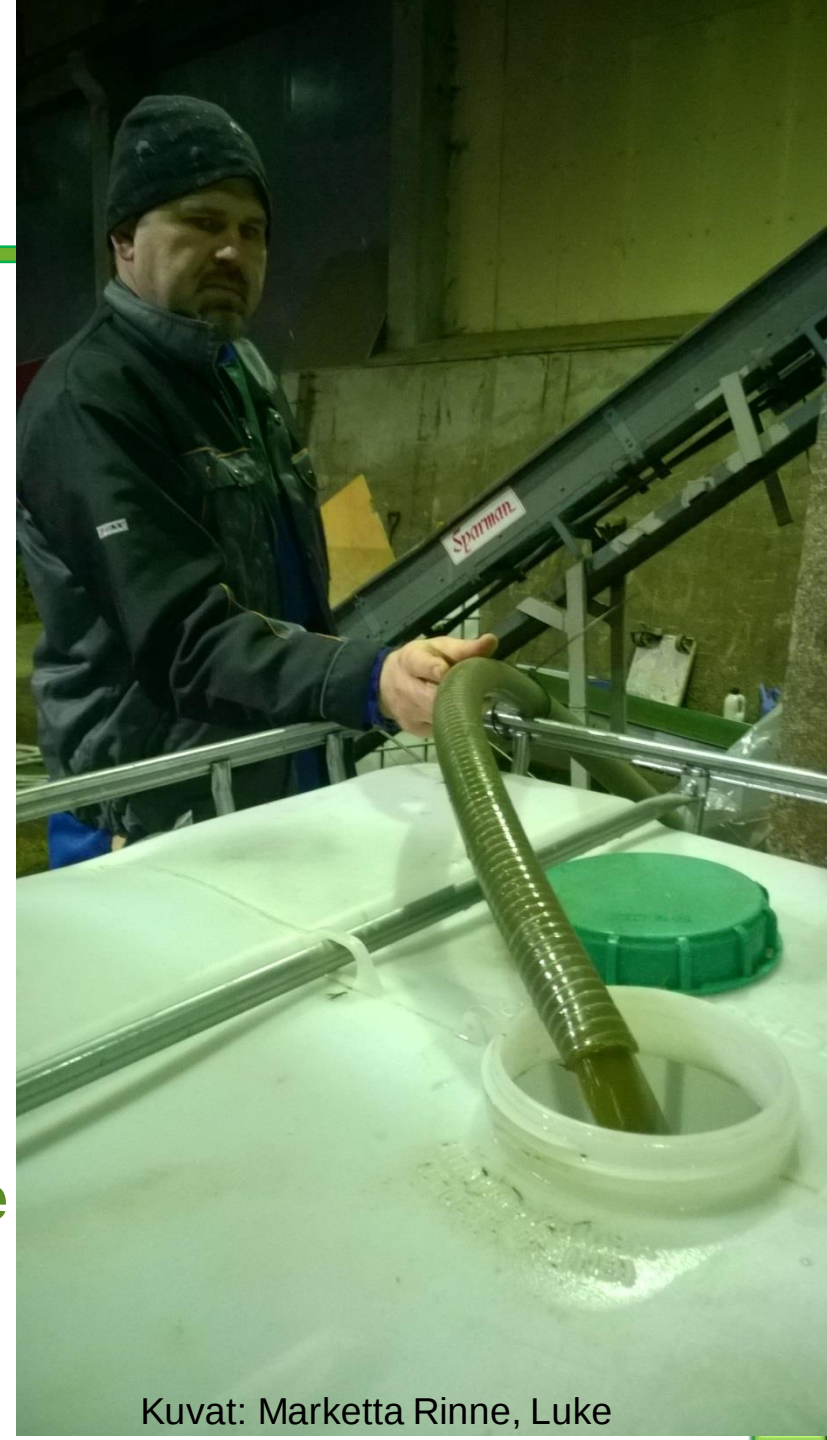
Kuva: ©Luke / Marketta Rinne

Mehusta otettiin näyte analyysiin.





**Kevään 2018
sikakoetta
varten mehu
johdettiin
suoraan
kuution
kontteihin,
jotka
kuljetettiin
Jokioisilta
Pohjanmaalle**



Kuvat: Marketta Rinne, Luke

Rehumehun maittavuuskoe lehmillä suoritettiin Luken Jokioisten navetassa karsinaosastolla maaliskuussa 2017



Rehumehulaatikot

Säilörehun kiintojakeen maidontuotantovaikutus

- Koe suoritettiin Luken Jokioisten navetalla kevättalvella 2018
- 2 jaksoa joiden pituus 21 pv
- 24 lypsylehmää
- 3 ruokintaa
 - Alkuperäinen säilörehu (SR)
 - SR 75 % + Kiintojae (KJ) 25 %
 - SR 50 % + KJ 50 %
- Mittaukset: Rehujen syönti, maitotuotos, maidon koostumus, rehuannoksen sulavuus, pötsikäyminen

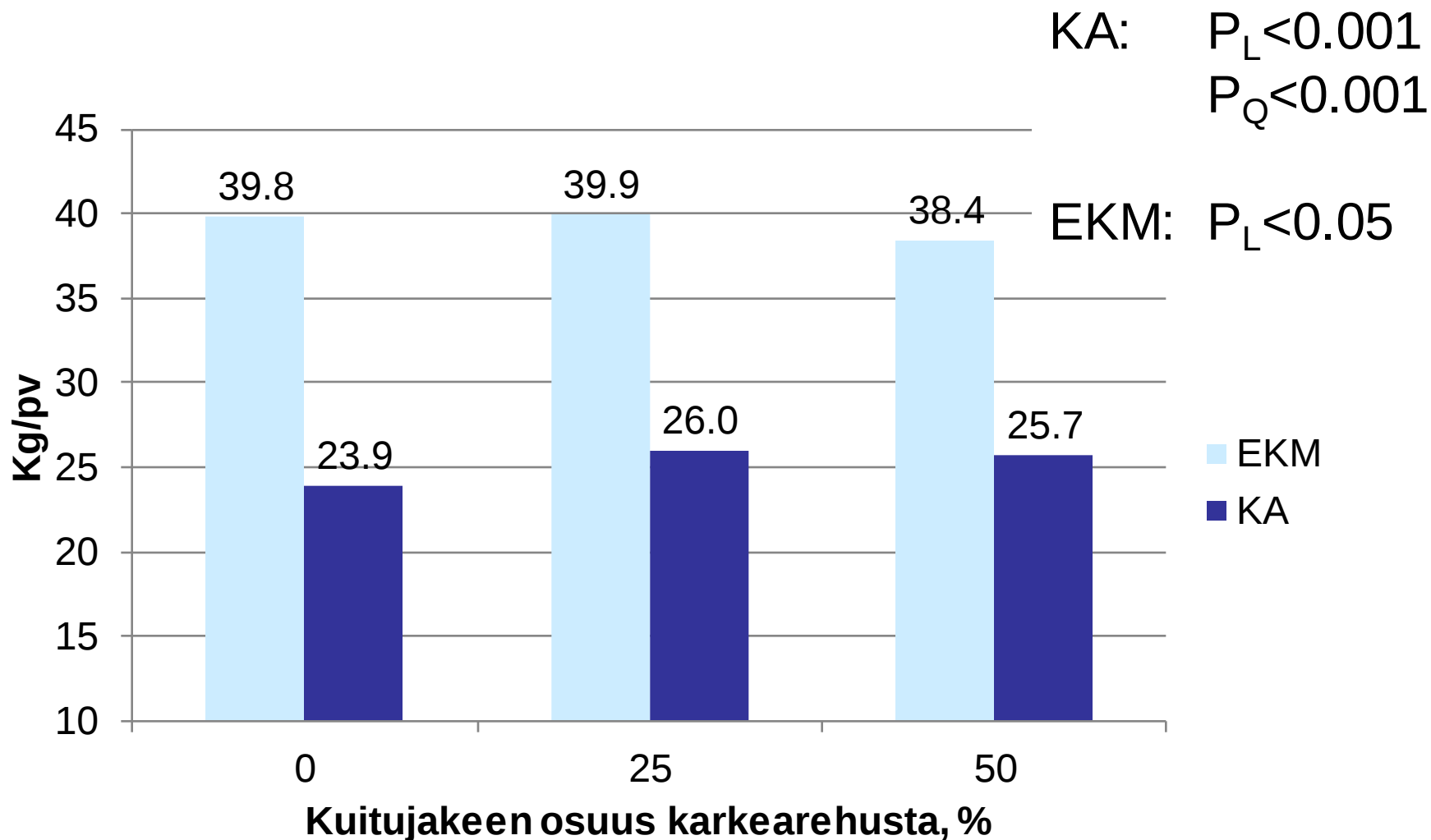


Kuva: Marketta Rinne, Luke

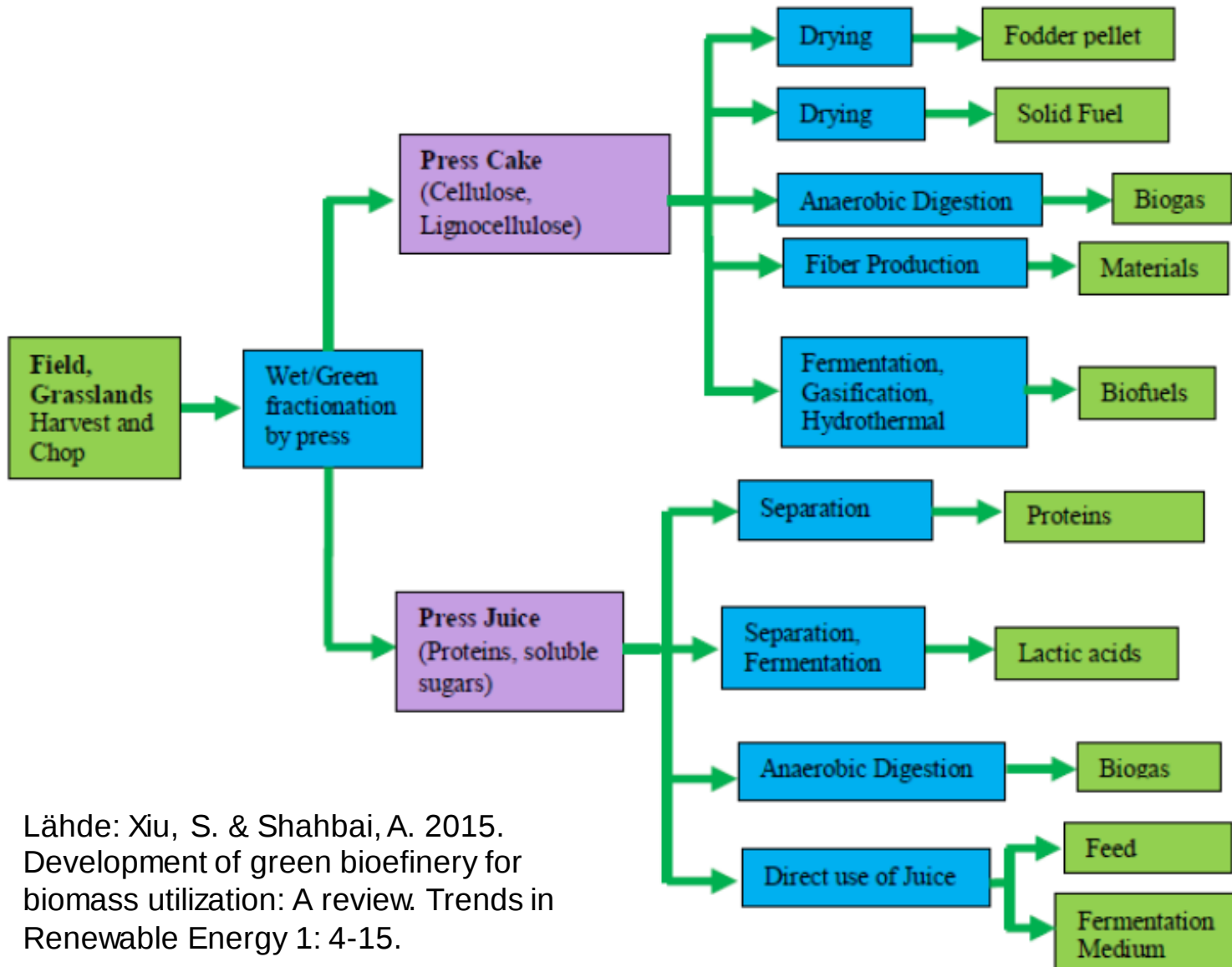
Säilörehun kiintojae maistui hyvin lehmille



Kuitujae lehmien rehuna: kokonaiskuiva-aineen (KA) syönnin lisääntyä ja energiakorjatun maidon (EKM) tuotos väheni



Nurmibiojalostamon mahdollisia prosesseja ja tuotteita

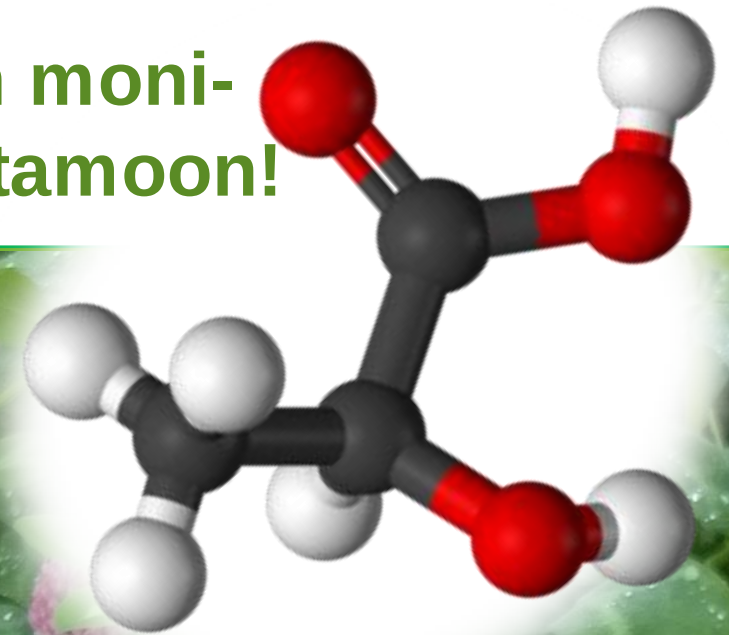


Lähde: Xiu, S. & Shahbai, A. 2015.
Development of green biofinery for
biomass utilization: A review. Trends in
Renewable Energy 1: 4-15.

Suomen peltoala kestävästi käyttöön

- Nurmen sadontuottokyky on suuri
- Suomessa varaa lisätä nurmisadon tuotantoa
 - Satotason nosto nykyisillä nurmilla
 - Kesantojen ja turvemaiden ohjaus nurmenviljelyyn, suojaväyhykkeet
 - Märehtijöiden väheneminen vapauttaa nurmialaa muuhun käyttöön
- Suomi on Euroopan metsäisin maa – peltojen metsittäminen ei tuo etuja globaalin kokonaiskestävyyden kannalta
- Peltoala kannattaa käyttää tehokkaasti biomassan tuotantoon
- Nurmiviljelyllä monia etuja
 - Suuri biomassan ja raakavalkuaisen tuotanto pinta-alayksikköä kohti,
 - Monivuotinen kasvusto suojaa eroosiolta, lisää hiilen sitoutumista maaperään

Säilörehuksi tehty nurmi on monipuolinen raaka-aine biojalostamoon!



€?

- Biojalostamot tuottavat moninaisia etuja yhteiskunnalle
- Tekniset ratkaisut hajautettuun ja keskitettyyn jalostamoon olemassa
- Taloudellinen kilpailukyky ainakin lyhyellä tähtäimellä haasteena, myös kaikkien hyötyjen huomioiminen

Julkaisulista. Katso myös hankkeen nettisivu: www.ibcfinland.fi/projects/innofeed/

- Rinne, M., Winqvist, E., Pihlajaniemi, V., Niemi, P., Seppälä, A. & Siika-Aho, M. 2017. Fibrolytic enzyme treatment prior to ensiling increases press-juice yield from grass silage. Nordic Feed Science Conference 13-14 June 2017. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Nutrition and Management. Report 296. pp. 71-76. Available at: <http://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/huv/nfsc/nfsc-2017-proceedings.pdf>
- Rinne, M., Jalava, T., Stefanski, T., Kuoppala, K., Timonen, P. & Winqvist, E. & Siika-aho, M. 2018. Optimizing grass silage quality for green biorefineries. Proceedings of the 27th General Meeting of the European Grassland Federation, Cork, Ireland 17- 21 June 2018. Grassland Science in Europe 23: 820-822.
- Rinne, M., Timonen, P., Stefanski, T., Franco, M., Vainio, M., Winqvist E. & Siika-aho M.2018. Grass silage for biorefinery – Effects of type of additive and separation method . Ed. K. Gerlach & K.-H. Südekum. Proceedings of XVIII International Silage Conference, 24-26 July 2018, Bonn, Germany. pp. 182-183. Available at: www.isc2018.de.
- Rinne, M., Keto, L., Siljander-Rasi, H. & Stefanski, T. 2018. Grass silage for biorefinery – Palatability of silage juice for growing pigs and lactating cows. Ed. K. Gerlach & K.-H. Südekum. Proceedings of XVIII International Silage Conference, 24-26 July 2018, Bonn, Germany. pp. 184-185. Available at: www.isc2018.de.
- Franco, M., Winqvist, E. & Rinne, M. 2018. Grass silage for biorefinery – A meta-analysis of silage factors affecting liquid-solid separation. Ed. K. Gerlach & K.-H. Südekum. Proceedings of XVIII International Silage Conference, 24-26 July 2018, Bonn, Germany. pp. 46-47. Available at: www.isc2018.de.
- Franco, M., Jalava, T., Stefanski, T., Kuoppala, K., Timonen, P., Winqvist, E., Siika-aho, M. & Rinne, M. 2018. Grass silage for biorefinery - Effect of additives on silage quality and liquid solid separation of timothy and red clover silages. Proc. 9th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden, 12-13 June 2018. Pages 47-54. Availabe at: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/huv/nfsc/nfsc2018/nfsc-2018_proceedings_corr_e-version.pdf.
- Stefanski, T., Franco, M., Savonen, O., Jalava, T., Winqvist, E., Rinne, M. 2018. Grass silage for biorefinery – Separation efficiency and aerobic stability of silage, solid and liquid fractions. Proc. 9th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden, 12-13 June 2018. Pages 153-158. Availabe at: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/huv/nfsc/nfsc2018/nfsc-2018_proceedings_corr_e-version.pdf.
- Savonen, O., Franco, M., Stefanski, T., Mäntysaari, P., Kuoppala, K. & Rinne, M. 2018. Grass silage for biorefinery - Dairy cow responses to diets based on solid fraction of grass silage. Proc. 9th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden, 12-13 June 2018. Pages 55-60. Availabe at: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/huv/nfsc/nfsc2018/nfsc-2018_proceedings_corr_e-version.pdf.

