



Biologinen rehunsäilöntä





- Yrityksellä yksityinen omistuspohja, jolla pitkä kokemus erityisesti biologisista rehunsäilöntäaineista ja hiivavalmisteista
- Korkealaatuinen laboratorio, jossa työskentelee mikrobiologeja ja kemistejä
- Oma tehdas





- Rehunsäilöntäaineet vaikuttavat:
 - Säilymiseen
 - Kuiva-ainehävikkiin
 - Ravintoainetasoon
 - Puristenesteen määrään
 - Rehun sulavuuteen
 - Syöntiin
 - Maito- ja lihatuotokseen



'Ei säilöntäainetta'	Happo	Biologinen aine
Ei suoraa kustannusta	Syövyttävää	Kontrolloitu käyminen
Runsas kuiva-aineen hävikki	Ei vaikutusta rehun sulavuuteen	Vähentää kuiva-aineen hävikkiä
Runsas ravintoaineiden hävikki	Ei paranna syöntiä	Parantaa syöntiä
Ei "vakuutusta"	Ei vähennä puristenesteen määrää	Vähentää puristenesteen määrää
	Kallista	Säilöö ravintoaineet
		Parantaa rehun sulavuutta



Rehun säilönnän vaiheet

1. Hengitysvaihe

- kestää muutamia tunteja
- happi kulutetaan loppuun
- pH pysyy ylhäällä(5.0 – 6.0)

2. Käymisvaihe

- alkaa siilon muuttuessa anaerobiseksi
- muodostuu pääasiassa maitohappoa
- pH laskee

3. Vakaa säilyminen

- rehussa tapahtuu vain vähän muutoksia
- bakteerien kokonaismäärä laskee
- klostridien ja enetrobakteerien määrä hallinnassa

4. Ruokintavaihe

- rehu altistuu ilmalle
- ravintoaineiden hävikki
- kuiva-ainehävikki

**Säilöntäaineet
vaikuttavat näihin
vaiheisiin**



REHUN KUIVA-AINE > 30 %

- **Kuivalle rehulle tyypillinen mikrobiologinen riski**

- hiiva, homeet ja aerobiset bakteerit (bacillus, etikkahappobakteerit, listeria)

- pH:n ei tarvitse olla yhtä alhainen kuin kosteassa rehussa

- **Haasteet käymisprosessissa (aerobinen pilaantuminen)**

- hiivat voivat käyttää sokereita ja käymisprosessissa muodostunutta maitohapoa, mikä nostaa rehun pH:ta ja lämpötilaa

- lämpötilan/pH:n nousu = lisääntynyt biologinen aktiivisuus = kuormitus = ravintoaineiden hävikki

- **Ruokinnalliset ongelmat**

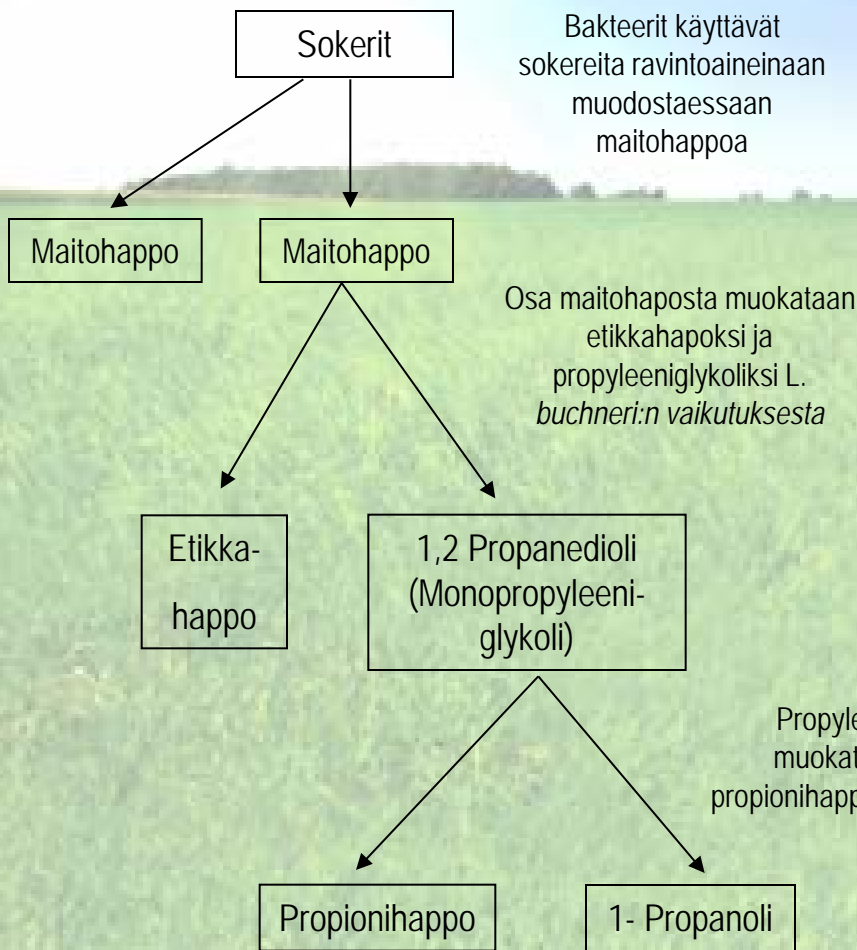
- heikentynyt maittavuus

- lisääntynyt kuiva-aineen ja energian hävikki



Hiven Cool-It

- Laatutuote korkean kuiva-aineen nurmisäilörehulle (30 %+)
- Tarkoin valitut bakteerit:
 - *L. buchneri*
 - *P. acidilacti*
- Räätelöity entsyymipaketti
- Erinomainen säilyvyys, hitaampi jälkilämpeneminen ja korkeampi tuotos



Bakteerit käyttävät sokereita ravintoaineinaan muodostaessaan maitohappoa

Osa maitohaposta muokataan etikkahapoksi ja propyleeniglykoliksi *L. buchneri:n* vaikutuksesta

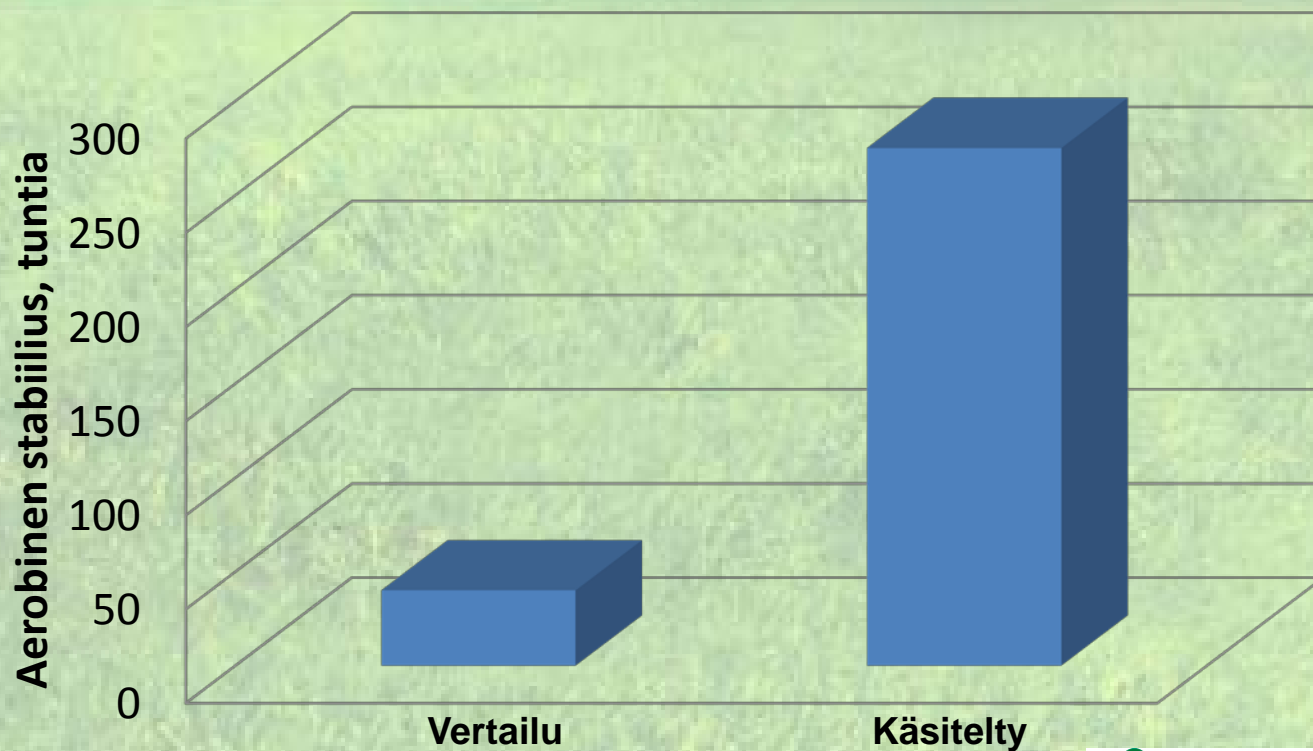
Propyleeniglykolista muokataan edelleen propionihappoa ja 1-propanolia

L. buchnerin toimintamekanismi

Neljän lopputuotteen yhdistelmä torjuu tehokkaasti hiivojen ja homeiden kasvua

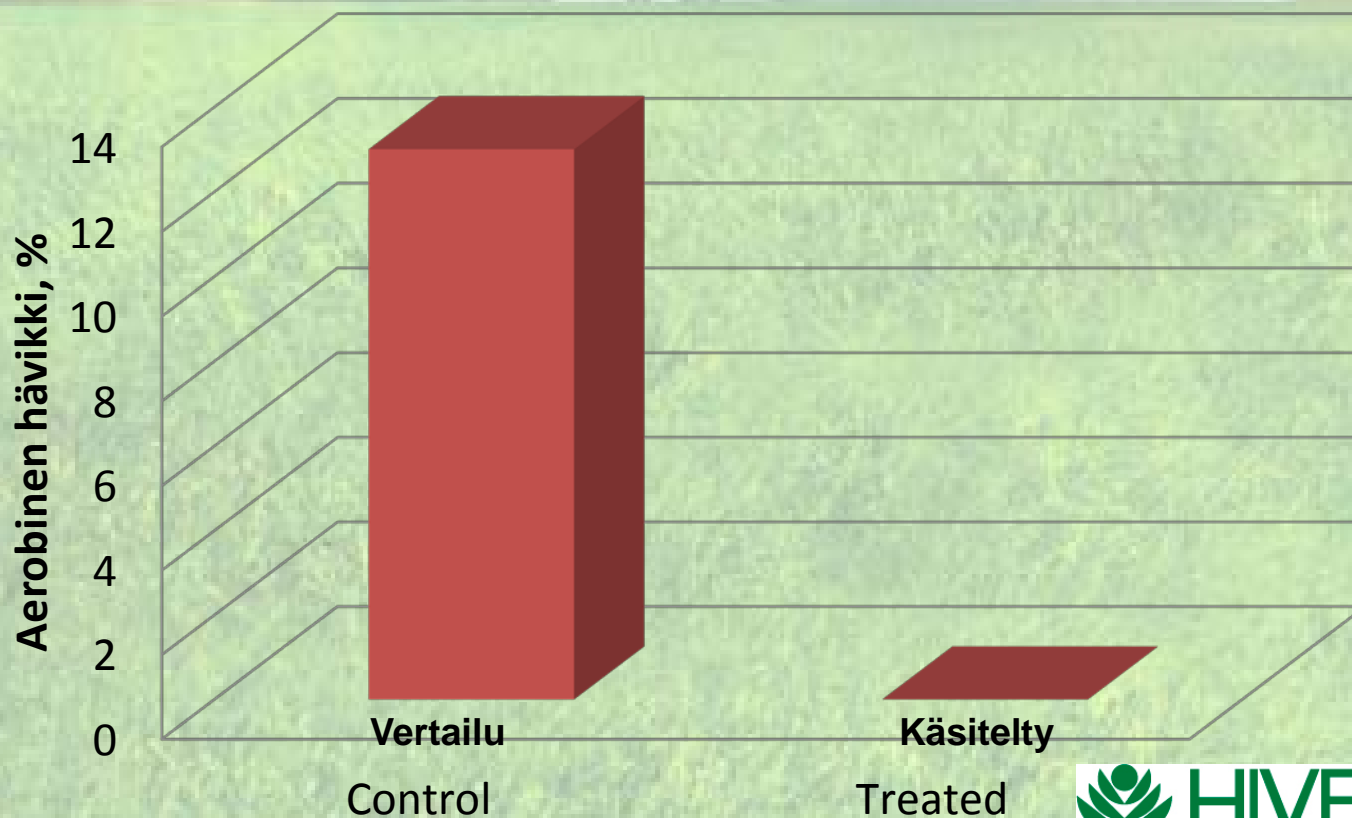
Aerobinen stabiilius: *L. collinoides* ja *L. buchneri* – Lämpötilan nousu

*Aerobinen stabiilius siilon avaamisen jälkeen = tuntia, kunnes lämpötila on noussut 2°C
ympäristön lämpötilaa korkeammaksi*



Aerobinen stabiilius: *L. collinoides* ja *L. buchneri* – Aerobinen hävikki

Aerobinen hävikki (% kuiva-aineesta) 7 päivää siilon avaamisen jälkeen





REHUN KUIVA-AINE<30 %

- **Vaatii säilyäkseen nopean ja voimakkaan pH:n laskun**
- **Haitalliset bakteerit herkkiä pH:n laskulle (<5.0)**
 - klostridit/enterobakteerit/anaerobit
- **Virheikäymisen riski**
 - maitohaposta ja sokereista muodostuu voihappoa
 - sokeria kuluu etikkahapoksi
 - aminohappoja hajoaa ammoniakiksi
 - pH nousee ja pilaantuminen alkaa
- **Ruokinnalliset ongelmat**
 - ravintoaineiden hävikki (voihappo)
 - virheikäymistuotteet vähentävät maittavuutta
 - tuotoksen lasku



Kostean rehun pilaantumisen noidankehä

Matala kuiva-aine

Korkea tuhkapitoisuus

Klostridi-
bakteerit

Valkuaisen hajoaminen

Pilaantuminen

Korkea ammoniakkipitoisuus

Korkea pH

Käymisprosessin vaiheet



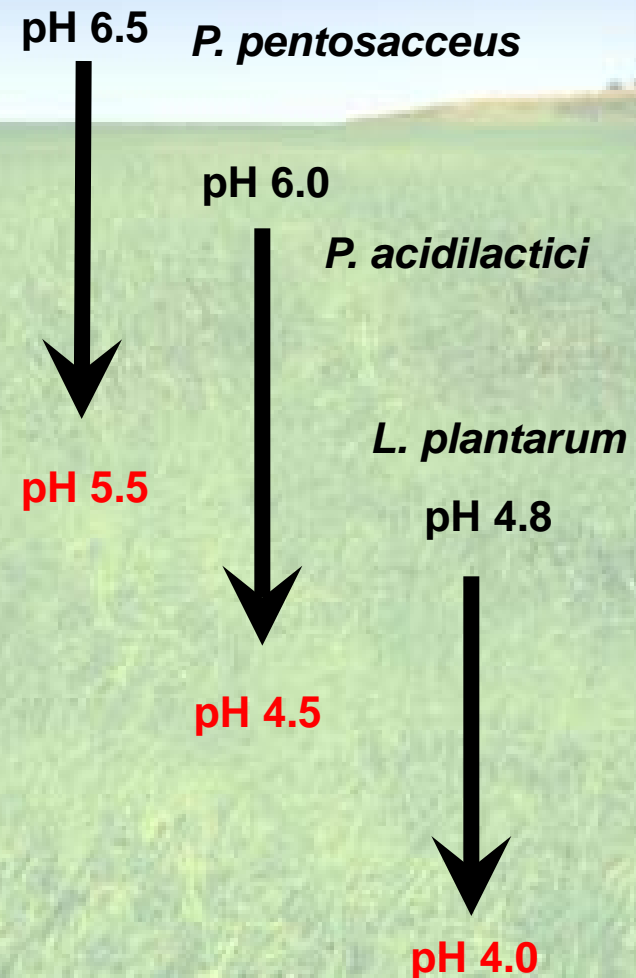
1 Lag Phase 2 Fermentation Phase 14

— O₂ Happi — pH — Lactic Acid Bacteria Maitohappobakteerit

Time (Days)
Aika (päivää)

Hiven Super Wet

- Laatutuote matalan kuiva-aineen nurmisäilörehulle (ka 18-26 %)
- Tarkoin valittu seos vahvoja homofermentatiivisia bakteereita, jotka kasvavat eri pH-tasoilla
- Erittäin tehokas entsyymipaketti
- Nopea pH:n lasku, hyvä säilyvyys, korkea tuotos





Hiven Super Wet

Hapon tuotanto

AIV 2

5 l/tonni sisältää 4 mg happoa/g rehua

Super Wet

Ohjeen mukaisella käyttömäärällä

200 000 maitohappoa tuottavaa bakteeria/g rehua,

jotka tuottavat

17 mg happoa/g rehua



Hiven Ferm-It

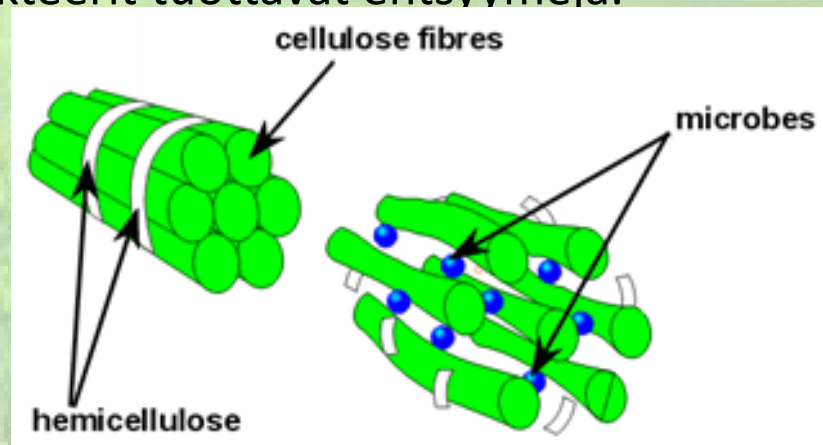
- Laatutuote matalan kuiva-aineen nurmisäilörehulle (20-34 % +)
- Tarkoin valittu seos hetero/homofermentatiivisia bakteereita, jotka kasvavat eri pH-tasoilla:
 - *L. plantarum*
 - *P. acidilacti*
 - *L. buchneri*
 - *L. collinoides*
- Erittäin tehokas entsyymipaketti
- Nopea pH:n lasku, hyvä säilyvyys, korkea tuotos



Aerobinen stabiilius

- Aerobista stabiiliutta parantavat bakteerit on lisätty, jotta rehu säilyy kuiva-aineen ollessa korkeampi kuin 30 %
- *L. collinoides* toimii käymisprosessin alkuvaiheessa
- *L. buchneri* toimii käymisprosessin myöhemmässä vaiheessa (>30 päivää) ja muodostaa lopputuotteita, jotka turvaavat pidemmän aikavälin aerobisen stabiiliuden

Entsyymit hajottavat monimutkaisia rakenteellisia hiilihydraatteja, kuten hemiselluloosaa, yksinkertaisemmiksi sokereiksi parantaen rehun sulavuutta. Valmisteisiin on lisätty vahva entsyymipaketti ja myös lisätyt bakteerit tuottavat entsyymejä.

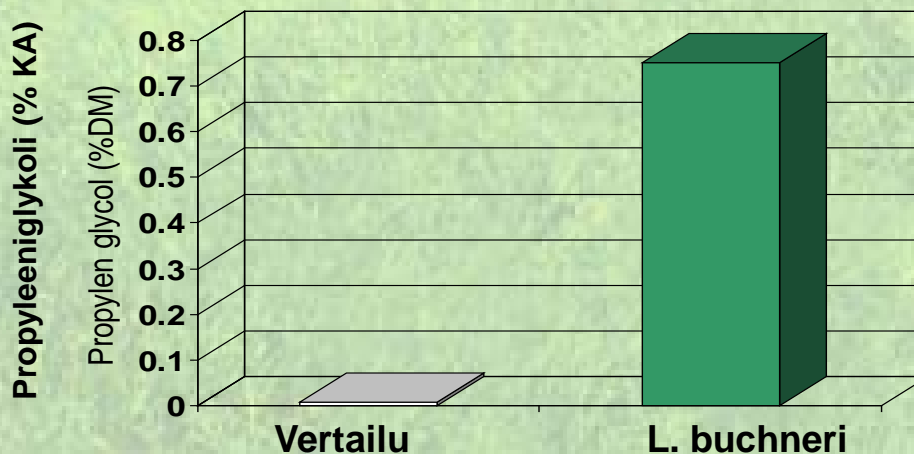


Hemiselluloosan hajotessa selluloosakuidut aukenevat mahdollistaen pötsimikrobeille isomman toimintapinta-alan. Tuloksena on parempi kuidun hyväksikäyttö.



+/- 50 % heruvista lehmistä sairastuu piilevään ketoosiin. Tämä on seurausta energian saannin epätasapainosta ja rasvan kertymisestä maksaan. Oireita ovat: matala syönti, painon menetys ja matala tuotos.

Propyleeniglykoli on energianlähde, joka vähentää tätä ongelmaa tuottamalla glukoosia ja stimuloimalla insuliinin tuotantoa. *Lactobacillus buchneri* muodostaa rehuun propyleeniglykolia.



Propyleeniglykoli määrä rehussa (kuiva-aine 36–52 %) (Broderick et al 2001).

1 kg KA säilörehua = 7,5 g propyleeniglykolia.

Jos lehmä syö rehua 15 kg ka/pv, saa se rehusta propyleeniglykolia 112 g/pv.

Artturi-analyysin tulkinta

L. Buchnerin tuomat erityispiirteet

pH
L. Buchneri hajottaa osan maitohaposta etikka- ja propionihapoksi. Nämä ovat heikompia happoja kuin maito- ja muurahaishappo. Heikon ja vahvan hapon yhteisvaikutus mikrobien kasvun estoon on kuitenkin parempi kuin pelkästään vahvan tai heikon hapon vaikutus. Siksi pH voi olla hieman korkeampi, mutta rehu on silti hyvin säilyvää ja erityisesti jälkilämpeneminen on hitaampaa.

Ammoniakki-typpi
Käytettäessä biologisia säilöntäaineita pH:n lasku perustuu käymiseen. Säilörehun käymisten aikana rehussa olevat mikrobit pilkkovat valkuaisaineita. Näiden hajoamistapahtumien pääasiallinen lopputuote on ammoniakki. Artturi-analyysin tavoitearvo on alle 7 %/kok. N. Maissa, joissa käytetään pääasiallisesti biologisia säilöntäaineita, tavoitearvo on alle 10 -12 %/kok. N.

Haihtuvat rasvahapot
Haihtuviin rasvahappoihin kuuluvat etikkahappo, propionihappo ja voihiappo. L. Buchneria sisältäviä säilöntäaineita käytettäessä rehuun muodostuu etikka- ja propionihappoa sekä propanolia ja propyleeniglykolia estämäänään hiivojen ja homeiden kasvua. Siksi korkeampi haihtuvien rasvahappojen määrä ei välttämättä ole merkki virhekäymisestä.

Sokeri
Maitohappobakteerian kasvaminen kuluttaa sokereita. Energia ei kuitenkaan häviä, vaan käymistuotteet toimivat myös ravintoaineina. Jos rehussa on jäännössokeria jäljellä, on bakteereille ollut riittävästi ravintoaineita tarjolla.

Laatu-arvosana
Edellä mainituista syistä johtuen laatuarvosana voi L. Buchneria sisältäviä säilöntäaineita käytettäessä olla huonompi, mutta rehu on silti hyvin säilyntä, maittavaa ja rehulla on hyvä tuotosvaikutus.

ANALYYSITIEDOTE / ANALYSRAPPORT

sivu 1

Hosk/tuottajano:
Näytteenottopvm:
Rehu:
Säilöntätapa:
Sato:
Säilöntäaine:
Säilötyyppi:
Näyttenumero:
Näytetunniste:

ALUELABORATORIO, SEINÄJOKI
OSMANKATU 2
60320 SEINÄJOKI
010 381 5085



REHUNÄYTTEEN ANALYYSITULOKSET

ANALYYSI	TULOS	YKSIKKÖ	TAVOITE
SÄILÖNNÄLLINEN LAATU			
pH			alle 4,8 (ka 42,4%)
Ammoniakki-typpi	%/kok.N		alle 7
Maito- ja muurahaishappo	g/kg ka		35 - 80
Haihtuvat rasvahapot	g/kg ka		alle 20
Liukoinen typpi	%/kok.N		alle 50
Sokeri	g/kg ka		50 - 150
KOOSTUMUS			
D-arvo	%/ka		
Kuiva-aine	%		
Raakavalkuainen	%/ka		14 - 17
Solunseinäkuitu (NDF)	%/ka		45 - 55
REHUARVOT			
Ry-arvo	ry/kg ka		
Korvausluku	kg/ry		
OIV	g/kg ka		78 - 84
PVT	g/kg ka		-5 - 25
Syönti-indeksi			90 - 110
ME-indeksi			85 - 115

ARVIO NÄYTTEEN SÄILÖNNÄLLISESTÄ LAADUSTA
Arvosana Kiitettävä (9)

Rehu on säilynyt erittäin hyvin.

Haihtuvat rasvahapot = etikka-, propioni- ja voihiappo etikkahapoksi lasketuna.
D-arvo = sulavan orgaanisen aineen osuus kuiva-aineessa. %

LISÄTIETOJA JA NEUVONTAA SAA SEURAAVISTA PUHELIMISTA
Kainulainen Pertti 050 384 0886, 010 381 4348
Westerlund Rikard 050 384 0987, 010 3811 145

Compete for grass

- Nurmisäilörehulle KA > 20 %
- Vaihtoehto, kun halutaan saada aikaiseksi hyvä säilöntätulos ja edullisilla kustannuksilla
- Ei erityistä suojaa jälkilämpenemistä vastaan

pH 6.5

*Pediococcus
pentosaceus*

pH 5.2

*Lactobacillus
plantarum*

pH 4.8

pH 4.0



Hiven Cool-It for Wholecrop

- Kokoviljasäilörehulle, tyypillinen kuiva-aine 35 – 45 %
- Paljon tärkkelystä ja kuitua
- Mikrobiologinen riski: hiivat ja homeet
- Tarkoin valitut bakteerit:
 - *P. acidilacti*
 - *L. buchneri*
- Tehokas entsyymipaketti



Hiven Cool-It for Wholecrop Legume

- Valkuaiskasveja sisältävälle kokoviljasäilörehulle, KA 25 – 35 %
- Valkuaiskasveilla korkea puskurointikyky
- Paksu korsi
- Tarkoin valitut bakteerit:
 - *P. acidilacti*
 - *L. plantarum*
 - *L. buchneri*
- Tehokas entsyymipaketti

Hiven Murske

- Murskeviljalle, KA 25 – 45 %
- Paljon tärkkelystä
- Suuri jälkilämpenemisen riski

- Tarkoin valitut bakteerit:
 - *P. acidilacti*
 - *L. buchneri*
 - *L. collinoides*

- Tärkkelyksen sulavuus nousee happosäilöntään verrattuna 6 %



Biodry

- Säilöheinä KA 60 – 75 % ja olki KA 70 – 90 %
- Mikrobiologinen riski: hiivat ja homeet
- Tarkoin valitut bakteerit:
 - *L. buchneri*
- 1 pussi /20 tonnia säilöheinää tai 30 tonnia olkea