

REHUN SÄILÖNTÄ

MMM Anna Sipilä

MMM Eeva Saarisalo, MTT, Kotieläintuotannon tutkimus, eeva.saarisalo@mtt.fi

Säilörehun säilyminen perustuu rehun happamuuteen ja hapettomiin eli anaerobisiin olosuhteisiin. Erityisesti säilöntäprosessin alussa hapettomien olosuhteiden nopea saavuttaminen on tärkeää. Rehumassa on tiivistettävä nopeasti ja suojattava ehjällä muovilla. Anaerobinen tila lopettaa kasvihengityksen, estää aerobisten mikrobien kasvua ja lämpötilan nousua sekä edistää maitohappobakteerien kasvua.

Käymisreaktiot ja happamuus

Rehun bakteerikäyminen alkaa, kun rehuun jäänyt happi on kulutettu loppuun. Maitohappobakteerien aiheuttama maitohappokäyminen on rehun säilymisen kannalta tavoiteltua, kun taas etikka- ja voi-happokäyminen ovat merkkejä virhekäymisestä ja pilaantumisen. Käymiseen tarvittavan energian mikrobit saavat rehun sokereista. Onnistunut säilöntä edellyttää, että rehu sisältää riittävästi sokeita maitohapon muodostumisen raaka-aineksi. Rehun laatu voi kärsiä, jos sokerit loppuvat ja käymisprosessi jää kesken.

Alhainen pH estää rehua pilaavien kasvin omien entsyymien ja haitallisten mikrobien toiminnan. Riittävä happamuus onkin saavutettava nopeasti säilönnän alussa. Esimerkiksi haitalliset klostridit ja enterobakteerit kasvavat hapettomassa rehussa, ja vain alhainen pH estää niiden toiminnan. Rehun happamuus lisääntyy maitohappokäymisen tai lisätyn säilöntähapon vaikutuksesta. Tavoiteltava rehun pH-alue on tuoreessa rehussa noin 3,8–4,0. Esikuivatun rehun pH voi olla korkeampi, koska rehun kuiva-ainepitoisuuden noustessa haitallisten anaerobisten mikrobien toiminta estyy ja optimaalinen pH-arvo kohoaa.

Esikuivauksen vaikutus säilöntään

Rehun esikuivaus vähentää mikrobien kasvulle välttämättömän vapaan veden määrää eli lisää osmoottista painetta. Esikuivauksen myötä käyminen rajoittuu ja virhekäymisen riski vähenee. Toisaalta hiivat ja homeet pystyvät kasvamaan bakteereita kuivemmissä olosuhteissa, ja niistä johtu-

en esikuivatun rehu on herkempää lämpenemiselle siilon avaamisen jälkeen. Jälkipilaantumisen riskiä lisää myös se, että pitkälle esikuivatun rehun tiivistäminen on hankalampaa kuin märän rehun. Biologisia säilöntävalmisteita käytettäessä rehun esikuivaus on suositeltavaa, koska lisättyjen maitohappobakteerien kilpailukyky ei useinkaan riitä tuoreen rehun luontaisen mikrobiston voittamiseen.

Säilörehun luontaiset mikrobit

Säilöttävässä kasvustossa on luonnostaan monenlaisia mikrobeja. Säilönnän kannalta hyödyllisiä mikrobeja ovat maitohappobakteerit, jotka edistävät rehun säilymistä maitohappokäymisen avulla. Haitallisia pilaaja-mikrobeja ovat mm. anaerobista pilaantumista aiheuttavat mikrobit kuten klostridit ja enterobakteerit. Aerobista pilaantumista aiheuttavat esimerkiksi hiivat, homeet, basillit ja listeriabakteerit. Rehun pilaantuminen heikentää sen ruokinnallista arvoa ravintoainetappioiden ja syönnin vähenemisen kautta. Huonolaatuinen rehu on terveystarve eläimille, niiden hoitajille sekä maidon laadulle.

Hyvissä olosuhteissa rehu voi säilyä luontaisen bakteerikannan aiheuttaman käymisen turvin, ilman mitään lisättyä säilöntäainetta. Tällaista rehua sanotaan painorehuksi. Useimmiten painorehun ongelmana ovat kuitenkin huono laatu ja siitä seuraavat laatuongelmat maidossa.

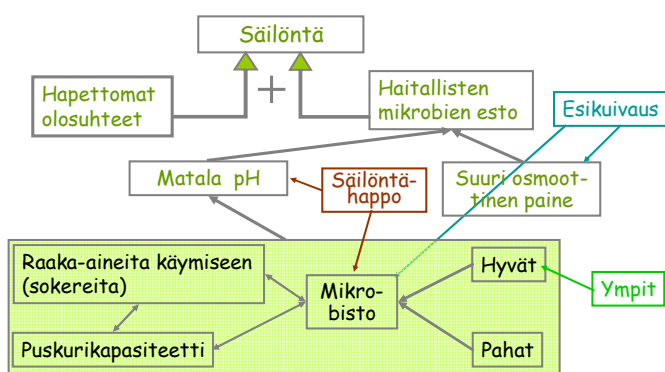
Rehun ravintoarvo ja käyminen

Säilörehun käymisreaktioiden laatu on säilöntätuloksen ja rehun ravintoarvon kannalta oleellista. Eri käymistuotteilla on erilainen vaikutus pH:hon. Maitohappo on tehokkain happamuuden lisääjä. Myös energia- ja kuiva-ainetappiot ovat maitohappokäymisessä pienemmät, kuin jos tuloksena on etikka- tai erityisesti voi-happoa.

Rehun laatuun vaikuttaa myös ravintoaineiden hajoaminen käymisen aikana. Hajoamistuotteiden ravintoarvo on yleensä heikompi ja niillä on myös negatiivisia vaikutuksia rehun syöntiin. Erityisesti

valkuaisen hajoaminen säilönnän aikana heikentää rehun laatua ja vähentää syöntiä. Valkuaisen hajoamisessa syntyvä ammoniakki on tärkeä rehun laadun mittari. Ammoniakkaa tuottavat rehussa klostridit ja enterobakteerit.

Säilörehun käymislaadulla ei ole juuri vaikutusta rehun sulavuuteen. Kuitenkin voimakas voihiappokäyminen voi heikentää rehun D-arvoa.



Kuva. Säilöntätulokseen vaikuttavat tekijät. Lähde: O'Kiely & Muck 1998. Grass for Dairy Cattle, CABI Publishing, UK, lisättyä säilöntäkäsittelyllä (Saarisalo).

Taulukko 1. Säilörehun energiatappiot ja niiden syyt. Lähde: McDonald ym. 1991. The Biochemistry of Silage. 2.painos, Chalcombe Publ, UK.

Säilörehun energiatappiot ja niiden syyt

Tapahtuma	Luokittelu	Tappio (%)	Vaikuttavat tekijät
Hengitys	Väistämätön	1 – 2	Kasvin entsyymit
Käyminen	Väistämätön	2 – 4	Mikrobit
Puristeneste tai Esikuivaus pellolla	Jompikumpli Väistämätön	5 → 7 tai 2 → 5	KA-pitoisuus, Sää, Tekniikka, Kasvi
Virhekäyminen	Vältettävissä	0 → 5	Kasvilaji, Olosuhteet sillossa, KA-pitoisuus
Aerobinen pilaant. säilönnän aikana	Vältettävissä	0 → 10	Täyttöaika, Tiheys, Siilo, Peittäminen, Kasvilaji
Aerobinen pilaant. syötettäessä	Vältettävissä	0 → 15	Edelliset+ KA-pit., SR, Purkutekn., Vuodenaika
Yhteensä		7 → 40	

Kasvilajien merkitys

Kasvilajien säilöttävyydessä on eroja. Nurmikasveja raiheinät ovat helppoja säilöttäviä. Hankalia säilöttäviä ovat apilat ja sinimailanen. Säilöntätulokseen vaikuttavat rehun ominaisuudet. Rehun pH:n laskuun vaikuttavat rehun sisältämät liukoiset hiilihydraatit, rehun puskurikapasiteetti ja kasvissa luonnostaa säilöntähetkellä olevat mikrobit.

Puskurikapasiteetti kuvaa sitä happoekvivalenttien määrää kuiva-aineyksikköä kohti, joka tarvitaan laskemaan kasviraaka-aineen pH 6:sta 4:ään. Samalla se kuvaa sitä sokerin määrää, joka tarvitaan riittävän maitohappokäymisen aikaansaamiseen. Puskurikapasiteettiin vaikuttavat rehun sisältämät orgaaniset hapot, ortofosfaatit, sulfaatit, nitraatit, kloridit, valkuaisaineet. Palkokasvien puskurikapasiteetti on heinäkasveja suurempi, sillä niiden valkuais- ja kivennäispitoisuudet ovat useimmiten heiniä suuremmat. Saman happamuuden saavuttamiseen tarvitaan siis apilarehussa enemmän happoja kuin heinäkasveista tehdyssä rehussa. Apilassa on myös usein vähemmän sokereita maitohappokäymisen raaka-aineksi.

Lisätietoa:

Artturi <http://www.agronet.fi/artturi/>

Moisio, T ja Heikonen, M. AIV-rehun perusteet, Kirjayhtymä Oy, Helsinki, 170s.

Eeva Saarisalo ja Marketta Rinne. 2005. Biologiset valmisteet luomusäilörehujen laadun takeena. Luomu 1/05 s. 12–14.

Seija Jaakkola, Eeva Saarisalo, Terttu Heikkilä, Matts Nysand, Antti Suokannas, Anna-Maija Taimisto ja Maarit Mäki 2006. Maitoa siilo- vai paali-rehulla? 24. Rehuntuotantoteknologian kehitys - riski maidon laadulle? Alkutuotannon ja maidonjalostuksen laaturiskit rehuntuotantoteknologian kehittyessä eli Amare-hankkeen loppuseminaari. Jokioinen 26.4.2006. s. 26-35.

Tuija Sarlin ja Eeva Saarisalo 2006. Säilörehujen homeet ja niiden aiheuttamat riskit. Suomen Nurmihdistyksen julkaisu nro 24. Rehuntuotantoteknologian kehitys - riski maidon laadulle? Alkutuotannon ja maidonjalostuksen laaturiskit rehun-

tuotantoteknologian kehittyessä eli Amare-hankkeen loppuseminaari. Jokioinen 26.4.2006. s. 36-42.

Suomen Nurmiyhdistyksen julkaisu nro 15. NURMI 2001 Symposium. Esitykset ja tilastokuvauksia. Seminaari 6.6.2001. Jokioinen. 88 p. ISBN 951-98252-4-X

Asiasanat: säilörehu, säilöntä, käymisreaktiot, happamuus, esikuivaus