

MULJUTUD NISKE SEGAVILJA SÄILITAMINE

R.-J. Sarand, T. Kiisk, I. Jaaniste

Paarikümne aasta jooksul on kogu maailmas lisandunud uusi viljasaagi säilitamise viise. Neid on naabermaades omavahel võrreldud ning leitud, et nad erinevad üksteisest vilja edasise kasutamise, säilitamise tingimuste, investeeringute ja tööjõuvajaduste seisukohalt (Rauramaa, 1981; Aronen jt., 1988).

Eesti Maaviljeluse Instituudis on rida aastaid uuritud nisike vilja säilitamise erinevaid viise ja rakendatud neid nii suur- kui väiketootmise tingimustes. Viimasel ajal on keskendutud muljutud nisike söödavilja sileerimisele.

Selleks on rida põhjusi.

1. Enamik meil kasvatatavast viljast kasutatakse söödaviljana.
2. Teravilja söödaväärtus on suurim vahaküpsuse faasis, kui tema niiskus on langenud 35 %-ni. Edasisel valmimisel vilja söödaväärtus väheneb.
3. Kasvatades teravilja segus hernega (segavili), saame vajaliku proteiinisisaldusega jõusööda mineraalseid lämmastikväetisi kasutamata.
4. Lehma rohusööda ratsiooni segaviljaga tasakaalustamisel on looma tervise ja tootlikkuse seisukohalt õigem terad muljuda, mitte jahvatada.
5. Muljutud ja nisike teravili on kergesti tihendatav ja sileerub hästi, mis võimaldab kasutada lihtsamaid ja odavamaid silokindlustuslisandeid, kilet ja mahuteid.
6. Varem koristatud vilja alt vabaneb põld kiiremini järgneva kasutamiseks.
7. Nisike teravili ei tolma ja on inimestele ja loomadele hügieenilisem.

Antud töö eesmärgiks oli uurida erinevate kindlustuslisandite efektiivsust muljutud segavilja sileerimisel.

Materjal ja meetodika

Muljutud segavilja sileerimise katse viidi läbi 1995. ja 1996. aastal paralleelselt Raplamaal Lepiku talus ja EMVI mikrobioloogia laboratooriumis. Katsematerjalina kasutati vahaküpsuse kasvufaasis koristatud segavilja (oder, kaer ja hernes), mis muljuti talus ESTRE M10 muljurveskiga. Ülevaate kasutatavast lähtematerjalist annab tabel 1. Silokonservantide võrdluskatse viidi läbi EMVI silolaboratooriumis väikemahutites, kasutades keemilistest konservantidest *AIV-10X* (katsekonservant: sisaldab sipelghapet, propioonhapet ja bensoehappe ühendit), *Superbeni* ja *Silobeni* (mõlemad toodetud bensoehappe baasil, *Superben* sisaldab urotropiini) ning bioloogilistest säilituslisanditest piimhappebakterite juuretist *Silomeister* ja *propioonhappebakterite kultuuri* (mõlema puhul bakterite arvukus 10^8 /ml). Konservandi kulunormiks oli *AIV-10X* puhul 2,5 l, teistel 5 l ühe tonni muljutud vilja kohta. Katsemahutid täideti ja suleti 1,5 tunni jooksul peale muljumist. Iga mahuti sisaldas 1995. aastal 2,3 kg, 1996. a. 2,2 kg muljutud vilja. Katse teostati neljas korduses.

Väikemahutid kaaluti perioodiliselt sileerimiskadude määramiseks. Sileerimisaeg oli 3 kuud. Mahuti avamisel võeti keskmine proov keemilisteks ja mikrobioloogilisteks analüüsideks. Keemiliste analüüsidega määrati sileerimisnäitajad ja toitefaktorite sisaldus. Zootehnilise täisanalüüsi alusel arvutati sööda energia-sisaldus ja söödaväärtus.

Pärast mahutite avamist jäeti need sööda aeroobse stabiilsuse kindlakstegemiseks 1995. aastal seisma 15 °C juurde, 1996. aastal hoiti neid termostaadis 7 päeva temperatuuril 24 °C.

Talus kasutati 1995. a. konservanti *Superben* ja 1996. a. katsekonservanti *AIV-10X*. Materjalile tehti samad analüüsid mis väikemahutite puhul.

Tulemused ja arutelu

Varasemad uurimised on näidanud, et soodsaim aeg segavilja koristamiseks on terade vahaküpsuse faasis, mil terade niiskus muljumiseks on sobivaim (35...40 %), samuti saadakse siis kõrgeim proteiini- ja energiasaagis (Linnutaja, Kiisk, 1990; Linnutaja, Kiisk, Rajasaar, 1991). Katse esimesel aastal oli segaviljas kuivainet vajalikul määral, teisel aastal üle optimaalse (tabel 1).

Tabel 1. Muljutud segavilja lähtematerjali keemiline koostis / *Chemical composition of original material of crushed crop*

	23.08.1995	30.08.1996
Kuivainesisaldus, % / <i>DM, %</i>	63,28	66,10
Kuivaines, % / <i>In DM, %</i>		
proteiini / <i>crude protein</i>	14,00	17,22
toorkiudu / <i>crude fibre</i>	10,00	9,01
toortuhka / <i>crude ash</i>	2,80	2,85
N-ta ekstraktiivaineid / <i>N-free extracts</i>	70,05	67,77
Söötühikuid 1 kg-s kuivaines / <i>Food units in 1 kg DM</i>	1,23	1,23
Metabol. energiat, MJ/kg kuivaines / <i>Metabolic en., MJ/kg in DM</i>	13,22	13,34
Mikroorganismide, 10 ³ /g: / <i>Microorganisms, 10³/g:</i>		
aeroobsete bakt. eoseid / <i>spores of aerobic bacteria</i>		0,2
võihappebaktereid / <i>butyric acid bacteria</i>		0,045
pärmseeni / <i>yeasts</i>		4,9
hallitusseeni / <i>fungi</i>		17

Kahe aasta katsed näitavad, et niiske muljutud segavilja säilitamine sileeritult kindlustab toitainete hea säilivuse minimaalsete kuivaine gaasiliste kadude (ei ületa 1 %) juures (tabel 2).

Kuivainesisalduse suurenemine üle optimaalse taseme halvendas sileerimistingimusi. Selle tulemusena moodustus vähem sileerumist tagavaid orgaanilisi happeid, kõrgemaks jäi pH ja pärmseente sisaldus. Vähenes ka silo aeroobne stabiilsus. Sellisel foonil paistis positiivselt silma bakteriaalsete kindlustuslisandite toime – suurenes hapete moodustamine, alanes pH ja suurenes aeroobne stabiilsus.

Sõltumata katses esinevast lähtematerjali kuivainesisaldusest tagas kõikide kindlustuslisandite kasutamine katses ettenähtud koguses kuivaine kao vähenemise võrreldes kontrollvariandiga ja hügieenilise kvaliteedi paranemise mikroseente suhtes; suurenes ka aeroobne stabiilsus. Erandiks oli katsekonservant *AIV-10X* lisatud doosis, mille puhul ei olnud küllaldaselt pidurdatud pärmseente kasv ja vili riknes 1,5 päeva jooksul pärast avamist. Pärmseente sisaldus oli suur ka talus viimasel aastal sileeritud viljas.

Bensoehappe sooli sisaldavad lisandid *Siloben* ja *Superben* kindlustasid vilja kõrge aeroobse stabiilsuse, mis lubab seda sööta suvalisel viisil ilma kuumenemise või riknemise kartuseta. Nendest kahest oleks eelistatum *Siloben*.

Tulemused kehtivad ka praktilistes tingimustes, kui on tagatud vajalik anaeroobsus. Seda näitasid 1996. a. talus sileeritud segavilja katseandmed: kuivaines toorproteiini 17,69 %, toorkiudu 9,95 %, tuhka 2,93 %. Sööda pH oli 5,0, üldhappesus 120, suhkruid 0,03 %, äädikhapet 0,23 %, võihapet jt. lenduvaid rasvhappeid ei esinenud, proteiinis oli ammoniaaki 2,81 %. Pärmes sisaldas sööt palju (>1500), hallitusseeni vähe (<0,03), aeroobseid eosbaktereid vähe (0,15), võihappebaktereid mõõdukalt (2,5) (kõik mikroorganismid avaldatud tuhandetes 1 grammi kuivaine kohta). Mitmeid näitajaid aluseks võttes oli vili sileerimiseks liiga kuiv, mistõttu sileerimisprotsessi mõju ei avaldunud täies ulatuses.

Järeldused

1. Muljutud segavilja sileerimisel tuleb kinni pidada vilja optimaalsest niiskusesisaldusest. Vajadusel tuleb selle saavutamiseks lisada vett.
2. Kuigi optimaalse niiskusega muljutud segavilja sileerimine toitainete säilivuse seisukohalt on võimalik ka ilma lisanditeta, on toitainete parema säilivuse, hügieenilise kvaliteedi ja aeroobse stabiilsuse seisukohalt siiski vajalik kasutada kindlustuslisandeid.
3. Parimateks kindlustuslisanditeks on *Siloben* ja *Superben*. Teiste kasutatud lisandite puhul tuleb veel täpsustada kasutamise tingimusi.

Kirjandus

- Aronen I. jt. Rehuviljan tuoresäilöntä. – Maatalouskeskusten Liitto. Helsinki, 1988. – 59 lk.
Linnutaja A., Kiisk T. Konservsööt niisketest muljutud teradest. – Põllumajandus, nr. 7, lk. 12...13, 1990.
Linnutaja A., Kiisk T., Rajasaar Õ. Odra ja herne segatisest konservvilis veistele. – Põllumajandus, nr. 7, lk. 18...20, 1991.
Rauramaa A. Rehuviljan tuoresäilöntä. – Karjatalous nr. 1, lk. 25...26, 1981.

The Preservation of a Crushed Moist Mixed Crop

R.-J. Sarand, T. Kiisk, I. Jaaniste

Summary

The ensiling of a crushed moist mixed crop, one out of different preservation ways of a moist crop, on the Lepiku farm, Rapla County and in small containers in the ensiling laboratory of the Estonian Research Institute of Agriculture was studied during two years. The mixed crop included barley, oats and pea. The ensiling additives *Siloben* and *Superben*, which contain benzoic acid compounds, experimental additive *AIV-10X* and inoculants of lactic acid and propionic acid bacteria were used. From the opened containers the samples were taken for chemical and microbiological analyses and for the determination of stability.

The crushed mixed crop with optimum humidity, was preserved well enough under farm and laboratory conditions. With reduction in the requirements for humidity the ensiling process was worsened.

The use of additives ensured a decrease in gaseous losses and in most cases the improvement in hygienical quality. The additives – *Superben* and *Siloben* worked out in the Microbiological Laboratory, were the best to assure the feed's high aerobic stability.