

Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Silo analüüsimine ja tulemuste tõlgendamine ning võrdlus

Inge Harmipaik ja Ann Akk

Söötade ja teravilja labor

10. Juuli 2019.a.

Matapera, Viljandi vald, Viljandimaa

<http://pmk.agri.ee/>

- **Silo toiteväärtust hinnatakse kuivaines sisalduva metaboliseeruva energia ja vatsa proteiini bilansi alusel.**

Silopartii hindamise täpsus algab siloproovi võtmisest, et võetud kogus iseloomustaks kogu partiid.

Et hinnata silo kvaliteeti on vaja teada tema:

- **Toitainelist koostist:**

- **Kuivaine – sõltub heintaimede liigist, kasvu-
faasist, väetamisest ja ka ilmast.**

Optimaalseks rohusilo kuivaineeks loetakse 30-45%.

- **Toorproteiin- optimaalseks loetakse 15-17% k.a.**

- **Kiudainete sisaldus:**

**- toorkiud – koosneb tselluloosist ja alustes mitte-
lahustuvast ligniinist (moodustab ca 80 % ADF-ist)**

•

-

- **ADF – ligniin, tselluloos, lahustumatud mineraalid**
- **NDF = ADF + hemitselluloos**

- **Rasvad – sisaldus on väike.**

See, mis analüüsil saame ei ole ainult rasv, vaid kõik petrooleetris lahustuvad ühendid.

- **N-ta ekstraktiivained – suhkrud, orgaanilised happed, pektiin, hemitselluloos, alustes lahustuv ligniin**

- **Tuhk – lahustuvad ja lahustumatud mineraalid.**

Tuhasisaldust tõstab silo saastumine pinnasega.

Tuhasisaldus peaks jääma < 10 % kuivaines.



2. Fermentatsiooni ehk hügieeninäitajad

- **pH – silo happelisuse mõõdupuu, mida mõjutab rõhuma-terjali puhverdusvõime –piimhappe kogus g-des rohu 100 g kuivaine kohta, mis kulub pH alandamiseks 4,0- ni, mida suurem puhverdusvõime, seda rohkem on vaja piimhapet pH alandamiseks.**

Maisisilo pH < 4,0; liblikõielistel isegi 4,6-4,8

Kõrget pH väärtust põhjustab märjas silos võihappeline käärimine või kuiva materjali piiratud käärimine.

- **Piimhape – üks tähtsaimaid hea fermentatsiooni indikaatoreid**

Heas silos moodustab piimhape ca 65 % hapete kogusummast, jäädes vahemikku 60-80 g/kg k.a.

Lenduvad rasvhapped – äädikhape, propioon-. isopalderjan-, palderjan-, võihape.

Äädikhape – äädika produktsioon toimub tavaliselt esimesel 3 fermentatsioonipäeval, kuni pH on langenud 5-ni.

pH langedes algab piimhappebakterite kasv.

Kõrget >30 g/kg k.a. äädikhappe sisaldust põhjustavad:

- liiga märg silomaterjal;**
- hoidla aeglane täitumine, mittepiisav rohumassi tihendamine;**
- liblikõieliste aeglane fermentatsioon;**
- bioloogiline silokindlustuslisand *L. buchneri*.**

Heas rohusilos on äädikhapet kuni 20 g/kg ja heas maisisilos kuni 30 g/kg.

Võihape – võihapet toodavad anaeroobsed bakterid klostriidid.

Klostriidid muudavad silo ebastabiilseks, lagundavad piimhapet, põhjustavad pH tõusu, lagundavad proteiini ammoniaagiks.

Kõrge võihappe sisaldus > 5 g/kg k.a. annab silole halva lõhna, vähendab söömust ja põhjustab ketoosi.

Lehm suudab tarbida kuni 5 g võihapet päevas.

Propioonhape – kõige rohkem vähendab söömust käärimise

- **käigus tekkinud propioonhape.**

STL annab katseprotokollil piimhappe ja hapete kogusisalduse näitajad. Söömust mõjutab hapete koguhulk ja hapete sisalduse suhe.

Kui H > 130 g/kg, siis söömus väheneb märgatavalt.

Kui H > 250 g/kg, siis lehmad seda ei söö.

Keemiliste konservantide kasutamisel jääb hapete koguhulk väiksemaks kui bioloogiliste konservantide kasutamisel.

Ammoniaaklämmastik – näitab proteiini lagunemist.

Heas silos on ammoniaaklämmastikku < 7% üld-N-st.

Silo söömus väheneb kui NH_3/N on > 10 %.

Ammoniaaklämmastiku tekkega kaasneb toksiliste biogeensete amiinide suur sisaldus.

Etanool – etanooli produtseerivad pärmseened, tulemuseks on alkoholilõhn.

Tavapärane etanoolisisaldus silos on madal (<10-20 g/kg k.a.).

Kõrge etanoolisisaldus >30-40 g/kg k.a. võib põhjustada piima maitsevigu.



PMK Söötade ja teravilja laboris analüüsitakse silo ETKI (tol ajal EMVI) teadurite poolt välja töötatud silo hindamise kriteeriumide alusel. Massanalüüsi puhul on otstarbekas kasutada kiireid ja odavaid, kuid küllalt täpseid ekspressmeetodeid.

- Silo toitainelise koostise määramiseks kasutame peegeldusspektromeetrit InfraXact, ning piimhappe, lenduvate rasvhapete, proteiini laguproduktide ja redutseeruva suhkru koguse kindlakstelemiseks kasutame Soomes Valio laborites väla töötatud meetodit, mis põhineb silomahla keemilise puhverdusvõime määramises laias pH vahemikus (pH= 2-12). Seade, millega käärimisnäitajaid analüüsime on Mettler Toledo titraator DL 55.
- Meie labor osaleb sileerimise optimaalse aja määramiseks tehtava heintaimede seires.
- Eesmärk on varuda suurim toitainete kogusaak, kusjuures toiteväärtus peab vastama hea rohusööda kriteeriumi nõuetele.

Toiteväärtust mõjutab kõige rohkem kiusisaldus, mis sõltub heintaime liigist, arengufaasist ja kasvutingimustest. Ühesuguses vanuses koristatud hein-taimede toiteväärtust mõjutavad kõige enam temperatuur ja sademed. Analüüsimise igal seire nädalal laborisse saadetud rohuproove, andmed koos ETKI teaduri poolsete kommentaaridega pannakse üles PMK kodulehele, kus saavad kõik huvilised nendega tutvuda.

Maisisilo

Maisisilo eelis rohusilo ees on:

- Suur saagikus
- Suur kuivainesisaldus
- Mõõdukas tärklisesisaldus soodsal kasvuaastal
- Sileerub kergesti
- On hästi söödav
- Kasvab hästi ka põuasel suvel

Maisi tärklise keemiline koostis erineb teiste teraviljade tärklisest, suur osa sellest on seotud valguga ja ei lõhustu vatsas (ca 50 %), vaid peensooles.

Mida hilisemas küpsusastmes maisi koristatakse, seda suurem kuivaine saak saadakse, kuid seda väiksem on raku kestaainete seeduvus. Maisisilos, mis koristatakse liiga varases küpsusastmes (kuivaine sisaldus < 25 %), on vähe tärklist ja suhteliselt palju raku kestaaineid. Optimaalseks maisisilo kuivaineeks peetakse 30-35 %, ning ideaalseks tärklise ja NDF suhteks 0,75. Baltic Agro maisikatses 2018 aasta andmete alusel oli väga hea tärklise ja NDF suhtega sort Ahlborg, teisel kohal Eduardo.


Maisisilo peaks laskma enne söötmist vähemalt 3 kuud hoidlas seista, et maisiterad muutuksid pehmemaks ja paremini seeduvaks.

Optimaalsel ajal koristatud maisisilos on raku kestaaineid vähem kui rohusilos. Kuna efektiivset kiudu on vähem, valitseb suurem vatsaatsidoosi oht kui rohusilo puhul, selle vältimiseks lisatakse ratsiooni veidi põhku.

Kuna maisisilos on vähe proteiini on soovitatav sööta koos kõrge proteiinisaldusega rohusiloga. Soovitatav maisisilo osa lüpsilehmade söödaratsioonis on 40-50 % rohusööda kuivainest.

Maisi kasvatamiseks tuleb valida varajased sordid, et saada piisava kuivaine ning tärklise sisaldusega silo.





Lisaks rohu- ja maisisilole valmistatakse ka tervikteraviljasilo, oleme analüüsinud ka põldoa- ning hernesilo. Sel aastal toodi meie laborisse ka sorgosilo analüüsiks. Taimestik oli sorgo ja sudangrassi hübriid. Sorgo söötmisel tuleks olla ettevaatlik, taim võib vahetult pärast koristamist olla toksiline. Kui sileerimine toimub peale öökülmade tulekut, võib silo toksiline olla sinihappe tekke tõttu.

2019. aasta heintaimede sileerimise optimaalse aja seiresse sai võetud ka talirukki haljasmass. Seire tulemustega saab tutvuga PMK kodulehel

<http://pmk.agri.ee/siloseire/>

Kõige väärtuslikum sööt on ikkagi kvaliteetne rohusilo.