

Mõningatest söötade keemilistest analüüsides ja metaboliseeruva energia arvutamisest

Söötade analüüsil võib määrata suure hulga toiteainete, mineraalainete ja teiste ühendite (vitamiinid, aminohapped) sisaldusi.

Kasutades **Weende analüüsiskeemi**, määratakse söötadest toorproteiini, toorkiu, toorrasva ja toortuha sisaldused, arvutatakse lämmastikuvabad ekstraktiivained ning seedekoefitsiente kasutades arvutatakse sööda koguenergia sisaldus. Kuid see ei ole söötmise jaoks arvestatav suurus, vaid seeduvate toitainete kogusest omastatava energia saamiseks kasutatakse metaboliseeruvuse koefitsienti. Seda skeemi kasutatakse jõusöötade puhul.

Kiufraktsioonide keemilisel analüüsil on eesmärgiks nn. mittekiuliste komponentide lahustamine ja kiujäägi kättesaamine.

Kiudaine iseenesest on mittehomoogeenne segu polüsahhariididest ja mitteseeduvatest proteiinidest ning mõningatest mineraalainetest (nt. räni -Si).

Lihtsustatult võib erinevaid kiudainete rühmi vaadelda selliselt:

- neutraalkiud NDF koosneb tselluloosist (100%), hemitselluloosist (100%) ja ligniinist (100%);
- happekiud ADF koosneb tselluloosist (100%) ja ligniinist (100%);
- toorkiud koosneb tselluloosist (50-80%), hemitselluloosist (~ 20%) ja ligniinist (10-50%).

Rohusöötade analüüsil on soovituslik kasutada **van Soest'i analüüsiskeemi**, määrates toorproteiini, toortuha ning NDF ja ADF sisaldused.

NDF sisalduse kaudu iseloomustatakse rohusööda potentsiaalset söömust (120/NDF).

ADF sisalduse alusel arvutatakse sööda kuivaine seeduvus $[88,9 - (0,779 \times \text{ADF})]$.

Seeduva kuivaine sisalduse järgi arvutatakse metaboliseeruv energia:

$$18,4596 \times [88,9 - (0,779 \times \text{ADF})] \times 0,82/100;$$

Koostajad: Ann Akk ja Inge Harmipaik, PMK söötade ja teravilja labor

Silo käärimisparameetrid

pH - määratakse väljapressitud silo mahlast. Kui on tegu suure kuivainesisaldusega siloga (>40%), siis lisatakse kaalutisele võrdne kogus vett, lastakse külmikus seista üle öö ja pressitakse uuesti.

Suurema koguse vee lisamine (lahjendamine) võib moonutada resultaati (saadakse kõrgemad pH väärtused), eriti siis, kui tegemist on riknema hakkava siloga, mille puhverdusvõime on väike. Sõltumata kuivainesisaldusest, **peab silo pH jääma vahemikku 3,8- 4,7. pH>4,7 on esimene tunnus sellest, et lenduvate rasvhapete kontsentratsioon ületab piimhappe kontsentratsiooni ja on alanud riknemine.**

Samast mahlast määratakse kõik ülejäänud käärimisparameetrid. Silo koos temagatasakaalus oleva mahlagaga on oma olemuselt nõrkade hapete, aluste ja nende soolade segu, mis on puhverlahus. Puhverlahused on sellised lahused, mis püüavad sõltumata väliste tingimuste muutumisest säilitada oma pH väärtust. Arvuliselt iseloomustab lahuse puhverdamisvõimet puhverdamismahtuvus. Sellised lahused alluvad füüsikalisest keemiast hästituntud Henderson-Hasselblach' võrrandile: lahuses on igal komponendil oma maksimaalse puhverdusvõime ala pH skaalal (näit. piimhappel $\text{pH} = \text{pK}_{\text{piimhape}} \pm 0,5 = 3,6 \pm 0,5$). Vastava komponendi puhverdamismahtuvus tema pK ümbruses määrab selle komponendi kontsentratsiooni.

Viies silomahla pH 1M soolhappe lisamisega pH=2-ni ja kasutades täppistitraatorit tiitrides proovi 1M naatrimhüdrosiidiga kuni pH=12-ni, saadakse järgmiste käärimist iseloomustavate ühendite kontsentratsioon:

piimhape, leostunud aminohapped, lenduvate rasvhapete - LR (äädikhape, võihape, propioonhape jne.) summa, ammooniämmastik, lahustuv lämmastik, veeslahustuvad suhkrud.

Piimhappeline käärimine on silo kvaliteedi alus - niikaua kui piimhappe kontsentratsioon ületab märgatavalt LR kontsentratsiooni ja silo pH < 4,7 - on silo käärimiskvaliteet normaalne.

Heas silos on piimhappe kontsentratsioon 35 - 80 g/kg kuivaine kohta. Piimhappebakterid vajavad toitumiseks suhkruid. Niikaua kui on piisavalt suhkruid, püsib ka pH ja silo kvaliteet on stabiilne. Suhkrute lõppedes hakkab pH tõusma ja domineerima hakkab rasvhappeline käärimine (roiskumine). Suhkrusisaldus võimaldab prognoosida silo säilivust. Madal suhkrusisaldus on ka libliõieliste kehva sileeruvuse põhjus. pH kasvades hakkavad proteiinid degradeeruma ja silo mahla hakkavad leostuma aminohapped. Lenduvate rasvhapete pK on ~ 4,8 pH ühikut, ~ 95 % lenduvatest rasvhapetest moodustab äädikhape. Lenduvaid rasvhappeid on heas silos <20 g/kg kuivaine kohta, rahuldava kvaliteediga silos 20 – 30 g/kg kuivaine kohta ja mittepiisava kvaliteediga silos > 30 g/kg kuivaine kohta. Lenduvate rasvhapete kontsentratsioon peab olema ~3 korda väiksem piimhappe kontsentratsioonist.

Kui pH>4,8, tekib riknenud silole omane terav lõhn ja silo söömus hakkab järsult vähenema.

Edasisel pH tõusul hakkavad lagunema proteiinid ja aminohapped ning tekivad amiinid (nende hulgas ka tuntud laibamürgid kadaveriin, putratsiin ja türamiin) ja **hakkab vabanema ammooniumlämmastik (kontsentratsioon hea silo puhul ≤ 7 g/kg, kriitiline piir 10 g/kg).**

Võib määrata ka teisi parameetreid nagu etanooli, butaandiooli, erinevate lenduvate rasvhapete sisaldust (võihape, isovõihape). Need on riknenud silo parameetrid ja võivad pakkuda teaduslikku huvi, kuid praktilise kvaliteedi hindamise seisukohalt on üsna kasutud. Näiteks silodes, kus prevaleerib äädikhape, esinevad alati ka kõikteised lenduvad rasvhapped

Väljavõtte artiklist: Ann Akk, Märt Nõges “Söötade laboratoorne analüüs, nende ohutuse ja kvaliteedi hindamine”; lk. 160-163, käsiraamat “Kohalikud söödad”, Eestimaa Rohumaade Ühingu väljaanne, 2011