

RASVA MÕJU VATSA FERMENTATSIOONILE

O. Kärt

Söödarasva lisatakse lehmade ratsioonidele eelkõige selleks, et tõsta kuivaine energiasisaldust. Kuivaine söömatus ja selle energiasisaldus muutuvad probleemiks eelkõige suuretoodangulistel lehmadel, eriti rohusöödarikaste ratsioonide kasutamisel.

Eri riikide loomakasvatustavas kasutatakse lehmade söötmisel väga erinevaid rasvu (taimsete õlid, loomsed rasvad, mitmesugused taimsete ja loomsete rasvade segud, erinevalt protekteeritud¹ rasvad, rasvarikkad õlikultuuride seemned jms.) ning nende kasutamine näib hoogsalt suurenevat.

Kuna rasvad ei ole mäletsejaliste traditsioonilised söödad ning et nad mõjutavad oluliselt nii vatsafermentatsiooni kui organismi ainevahetust tervikuna, käib paljudes riikides paralleelselt rasvade praktilise kasutamisega ka intensiivne sellealane uurimistöö.

Materjal ja meetodika

Selgitamaks rasvade mõju vatsas toimuvatele fermentatsiooniprotsessidele korraldati Eerika katselaudas kaks füsioloogilist katset vatsafistulitega varustatud kinnislehmadega. Mõlemas katses söödeti kontrollrühma lehma elatustasemel, kusjuures ratsioon koosnes heinast, odrajahust, sojasrotist ja segamineraaalsöödadest. Katses 1 anti katserühma lehmadele lisaks kas 0,5 kg veiserasva, rapsiõli või Ca-seepi päevas, katses 2 aga kas 0,25 kg rapsiõli, 0,25 kg veiserasva või 0,64 kg purustatud rapsiseemneid (arvestusega, et see sisaldaks 0,25 kg rapsiõli) päevas. Katses kasutatud rapsiõli ja rapsiseemned pärinesid Kuivajõe Põllumajandusühistusest, veiserasv Tartu Lihakombinaadist, Ca-seep oli sünteesitud TA Keemia Instituudis.

Katseloomi söödeti kaks korda päevas, hommikul kell 6.00 ja õhtul kell 18.00 individuaalsete ratsioonide kohaselt. Katseperiood kestis 7 päeva. Viimasel katsepäeval võeti 0; 2; 4; 6; ja 8 tundi pärast hommikust söötmist vatsavedelikuproovid, milles määrati pH (portatiivse analüsaatoriga Sentron pH-System 1001), üldhappesus (Kromann et al., 1967, järgi), ammoniaaklämmastik (destilleerides MgO juuresolekul analüsaatoris Kjeltec Auto 1030 Analyzer), lenduvate rasvhapete suhe (gaasikromatograaf Chrom 5 abil, kasutades proovide eelneval puhastamisel Rizzo, 1980, poolt kirjeldatud meetodikat).

Tulemused ja arutelu

Vatsavedeliku happesus. Vatsas toimuvate füsioloogiliste protsesside iseloomustamiseks määratakse eelkõige vatsavedeliku pH ja üldhappesus. Kui üldhappesus iseloomustab vatsavedelikus leiduvate hapete kogust ning iseloomustab sööda süsivesikute hüdrolyüüsi ulatust vatsas, siis vatsavedeliku pH (nimetatakse ka aktiivseks happesuseks) näitab vesinikioonide kontsentratsiooni vatsavedelikus; pH sõltub hapete dissotsiatsiooniastmest (Ørskov, Ryle, 1990).

Katsetest selgus, et vatsavedeliku pH ja üldhappesust mõjutavad nii põhiratsiooni struktuur, lisatava rasva liik kui ka selle kogus. Katses 1 oli vatsavedeliku pH madalam ja üldhappesus suurem kui katses 2. Põhjuseks tuleb pidada asjaolu, et katses 1 oli lehmade ratsioonis jõusööda osatähtsus suurem ja toorkiusisaldus väiksem kui katses 2. Kuna jõusööt fermenteerub vatsas kiiresti ning soodustab propioon- ja võihappeliseid käärimisi, langes katses 1 pH rohkem kui katses 2.

Rasva mõju vatsavedeliku pH-le ei tulnud statistiliselt usutavalt esile katses 1 (ratsiooni koostisest moodustas 50 % jõusööt), küll aga vähendas seda katses 2 nii veiserasva ($p < 0,01$), rapsiõli ($p < 0,001$) kui ka rapsiseemnejahu ($p < 0,05$) lisa söötmine.

Vatsavedeliku üldhappesus oli negatiivses korrelatsioonis vatsavedeliku pH-ga ($r = -0,782$, $p < 0,001$).

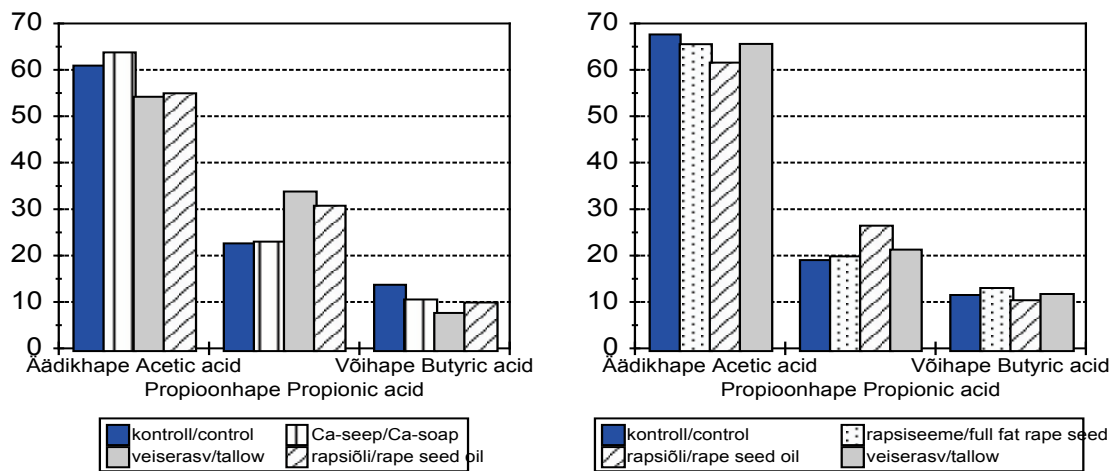
Lenduvate rasvhapete sisaldus vatsavedelikus. Sööda süsivesikud on vatsas põhilisteks fermentatsiooni lähteaineteks. Nad hüdrolyüsuvad esmalt mikroobsete ekstratsellulaarsete ensüümide toimel oma koostisosadeks – heksoosideks ja pentoosideks ning seejärel mikroobsete intratsellulaarsete ensüümide toimel, üle püroviinamarisid, lenduvateks rasvhapeteks (Ørskov, Ryle, 1990; Beaver, 1993). Lisaks süsivesikutele suurendavad lenduvate rasvhapete kogust vatsas ka

¹ Tööstuslikult modifitseeritud rasvad, millised ei hüdrolyüsüüsi või hüdrolyüsüüsu vatsas väga vähe

söödarasvad ja proteiin, seda siiski tunduvalt väiksemas ulatuses kui süsivesikud. Lenduvateks rasvhapeteks fermenteerub vaid söödarasva koostises olev glütserool, mitte aga rasvhapped. Rasvadest suurem võib olla proteiini osa, seda aga juhul, kui söödas on seda palju ja see lõhustub vatsas kergesti (välja arvatud mittevalguline proteiin).

Lisakssöödetav rasv ei suurenda siiski mitte alati lenduvate rasvhapete kogust vatsas, sest rasvad (eriti suurtes kogustes antuna) avaldavad toksilist mõju mikroorganismidele (Palmquist, 1994). Ka antud katsetes vähenes seoses rasvade lisa söötmisega äädikhappe osatähtsus vatsavedelikus, suurenes aga propioonhappe osatähtsus (vt. joonis). See viitab asjaolule, et rasvad on toksilised eelkõige tsellulolüütilistele bakteritele. Katse 2 tulemuste statistilisel töötlemisel selgus, et rapsiõli söötmisel äädikhappesisaldus vähenes vatsavedelikus rohkem kui veiserasva ($p < 0.001$) ja rapsiseemnete söötmisel ($p < 0,001$).

Katsetes ilmnis küllalt tihe positiivne korrelatsioon vatsavedeliku pH ja äädikhappesisalduse vahel ($r = 0,644$; $p < 0,001$), seevastu pH ja propioonhappe sisalduse vahel oli seos negatiivne ($r = -0,518$; $p < 0,001$).



Joonis. Erinevate rasvade mõju vatsasisalduse lenduvate rasvhapete sisaldusele (%).
 Figure. The influence of different fats on the volatile fatty acids content in the rumen liquor (%)

Vatsavedeliku ammoniaaklämmastiku ($\text{NH}_3\text{-N}$) sisaldus. Tihe korrelatsioon ilmnis ka vatsavedeliku äädikhappe- ja $\text{NH}_3\text{-N}$ -sisalduse ning propioonhappe- ja $\text{NH}_3\text{-N}$ -sisalduse vahel, kusjuures korrelatsioonikordajad olid vastavalt 0,562 ($p < 0,001$) ja -0,601 ($p < 0,001$). Äädikhappesisalduse suurenedes suurenes ka $\text{NH}_3\text{-N}$ -sisaldus vatsavedelikus. See viitab asjaolule, et tsellulolüütilised mikroorganismid lõhustavad vatsas ka proteiini. Tsellulolüütiliste mikroorganismide söödaproteiini lõhustamise võimega saab seletada vatsavedeliku suhteliselt väikest $\text{NH}_3\text{-N}$ -sisaldust rasva lisa söötmise korral. Nii vähenes katses 2 vatsavedeliku $\text{NH}_3\text{-N}$ -sisaldus nii rapsiõli ($p < 0,001$) kui veiserasva ($p < 0,05$) söötmisel ning katses 1 veiserasva söötmisel ($p < 0,01$). Seevastu Ca-seebi söötmisel suurenes koos äädikhappesisalduse suurenemisega ka vatsavedeliku $\text{NH}_3\text{-N}$ -sisaldus ($p < 0,01$).

Järeldus. Rasv on lehmadele suure energiasisalduse tõttu küll väga atraktiivne lisa sööt, kuid see põhjustab arvestatavaid muutusi vatsaseedes. Suure rasvakoguse korral ilmneb eelkõige toorkiu seeduvuse halvenemine.

Kirjandus

- Beever, D. E. Rumen function. – In: Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism, (Ed. Forbes, J. M., France, J.). – CAB International, p. 187...215, 1993.
- Kromann, R. P., Meyer, Y. H., Stielan, W. J. Steam distillation of volatile fatty acids in rumen ingesta – J. Dairy Sci., vol. 50, No. 73...76, 1967.
- Ørskov, E. R., Ryle, M. Energy nutrition in ruminants. – London and New York, Elsevier Applied Science, 1990. – 149 pp.
- Palmquist, D. L. The role of dietary fats in efficiency of ruminants. – J. Nutr., vol. 124, Suppl., p. 1377...1382, 1994.
- Rizzo, F. A. Rapid gas-chromatographic method for identification of metabolic products of anaerobic bacteria. – J. Clin. Microbiol., vol. 11, p. 418...421, 1980.

Effects of Fats on Rumen Fermentation

O. Kärt

Summary

The effects of different fats (rape seed oil, tallow, Ca-soap and full fat rape seed) on rumen liquid pH, total acidity, proportion of volatile fatty acids and level of NH₃-N were examined in two experiments with fistulated, nonlactating dairy cows. To the basal diet containing hay, barley and soya bean meal was added, in the first experiment, 0.5 kg rape seed oil, tallow or Ca-soap, and in the second experiment 0.25 kg rape seed oil, tallow or 0.640 full fat rape seeds. Ration dry matter contained, in the first experiment 50 % concentrates and 17.3 % crude fibre, while in the second experiment 30 % concentrates and 22.5 % crude fibre.

Rumen liquid pH level was lower and total acidity higher in cows in experiment 1, while rations contained more concentrate and less crude fibre. Addition of fats (except Ca-soap) increased rumen liquid pH level and proportion of propionic acid, while the proportion of acetic acid and NH₃-N content decreased.

These results indicate that the addition of fats to ruminant rations might diminish the digestion of crude fibre in the rumen. Rape seed oil is more harmful to the rumen microorganisms than tallow or full fat rape seeds. It is highly recommended to use rumen protected fats (Ca-soap) in ruminant rations.