

Virkning af ensileringsmidler i græs – ensilering 2009

Oprettet: 28-09-2010

Ensilering af 1. slæt græsensilage hos 31 mælkeproducenter indgik et forsøg med 3 behandlinger:

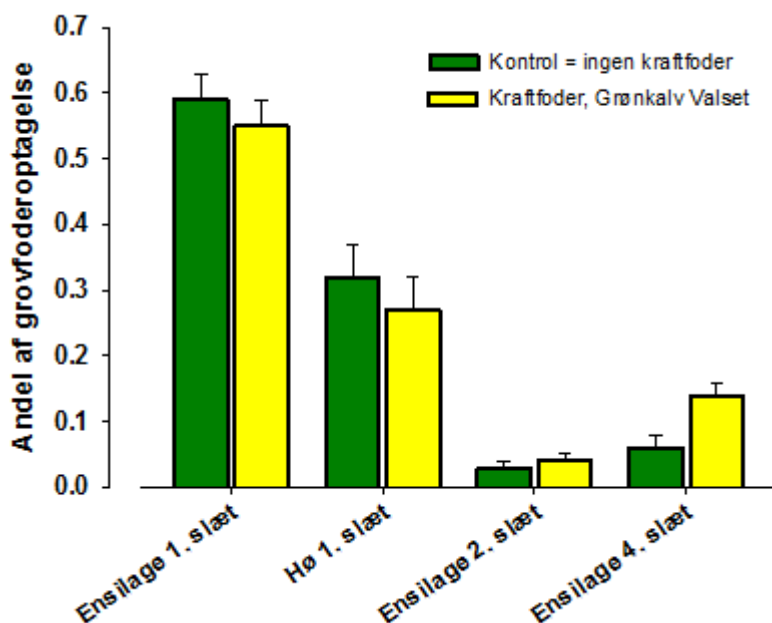
Kontrol (inaktivt bærestof), Biomax GP (homofermentativt ensileringsmiddel) og Lalsil Dry (homo- og heterofermentativt ensileringsmiddel med cellulase enzym). Ensilageprøver blev udtaget ca. 75 og 100 dage efter ensilering og ensilagerne undersøgt for indhold af næringsstoffer, gæringsprodukter, aerob stabilitet og mikrobiologi. Behandling med Biomax GP gav markant skift af gæringen i retning af mere homofermentative ensilager (lavere indhold af eddikesyre), hvilket generelt tolkes som positivt for ensilagerens smagbarhed (palatabilitet). Stigende indhold af gær og ethanol ved behandling med Biomax GP indikerer dog at ensileringsforholdene, ensilagemanagement og ensileringshygiejne må tages i betragtning når anvendelse af homofermentativt ensileringsmiddel overvejes. Brug af Lalsil Dry gav et svagt skift imod et mere heterofermentativt gæringsmønster og det kan forventes, at dette respons ikke er fuldt udviklet ved vurdering af ensilagerne efter kun ca. 100 dages ensilering.

Introduktion

Forbruget af græsensilage i rationer til danske malkekøer er omkring 800 mio. FE/år og udgør ca. 40% af summen af forbruget af majs og græsensilage. Kombinationen af køer og græs er i et evolutionsmæssigt perspektiv meget fornuftig, men den anke man måske kan gøre overfor græsensilage er, at køer (og kvæg i almindelighed) generelt ikke selv ville vælge at æde ensilage, hvis de havde andre valgmuligheder i form af f.eks. hø af samme afgrøde (Anil et al., 1993). Vi står dermed med lidt af et paradoks, idet vi baserer kvægproduktionen på ensilage, men køer kan ikke lide ensilage. Dette leder frem til at stille spørgsmål omkring hvilke muligheder vi har for at øge ensilagerens smagbarhed gennem styring af ensileringsprocessen.

Foderoptagelse hos en højtydende ko er ikke kun betinget af foderets smagbarhed (palatabilitet) af den åbenlyse årsag, at koen uden høj foderoptagelse snart er færdig som højtydende ko, men alligevel er der en række forhold omkring højtydende malkekøers ernæring, velfærd og sundhed hvor vi forventer at ædelyst til grovfoderet har en afgørende betydning. Det kan f.eks. være i situationer med separat tildeling af kraftfoder og grovfoder, i perioder hvor koens foderoptagelse er nedsat pga. sygdom eller i perioden lige efter kælvning. I modsæt til situationen med majsensilage ved vi, at en række gæringsvariable i græsensilage korrelerer til foderoptagelsen, dog med den begrænsning at betydningen af den enkelte variabel er usikker. Det overordnede billede er, at lavt tørstofindhold (TS%) og ophobning af store mængder gæringsprodukter i ensilagerne giver lavere smagbarhed og foderoptagelse (Huhtanen et al., 2002; Krizsan and Randby, 2007).

Mange af de udenlandske forsøg indeholder effekter af græsensilager med meget lav TS% og en række ensilager med højt indhold af smøresyre. I en projekt støttet af Dansk Kvæg har vi arbejdet med ensilager fremstillet af slæt på blanding 42 og sammenlignet foderoptagelse til både ensilage og hø samt forskellige ensilager, der varierer i både slæt, udviklingstrin og gæringskvalitet. Som vist i figur 1 udviste mælkefodrede kalve meget stærk præference for en 1. slæt græsensilage, der kun var let gæret og denne ensilage blev endda foretrukket i sammenligning med hø. Forsøget illustrerer hvor stor variation der kan være i ædelysten til græsensilager som konsekvens af bl.a. gæringsprofil.



Figur 1. Relativ grovfoderoptagelse hos kalve fodret med 4 forskellige grovfodermidler i cafeteriaforsøg med eller uden tilbud af kalvekraftfoder (Grønkalv Valset, DLG). Forsøget viste meget klar præference for letforgæret 1. slæt græsensilage og dette fodermiddel blev foretrukket sammenholdt med hø af samme parti græs (Kristensen, Weisbjerg og Vestergaard, ikke publiceret).

Udgangspunktet for at arbejde med brug af ensileringsmidler i græsensilage i nærværende projekt var forventningen til, at en mere homofermentativ gæring i græsensilage vil være hensigtsmæssig for at optimere smagbarheden af ensilagen og forsøgets formål var at afklare, hvor stor gennemslagskraft 2 forskellige mælkesyrebaseerede inokulater havde for ensilagens gæring, aerobe stabilitet og foderværdi.

Materialer og Metoder

Ensilering

Undersøgelsen var baseret på ensilering af 1. slæt græs hos 31 mælkeproducenter. I undersøgelsen indgik 2 maskinstationer (Varde Maskinstation og Bjerregrav Maskinstation) og 3 forsøgsbehandlinger: Kontrol (dextrose/bærestof), Biomax GP (inokulering med $1 \cdot 10^5$ *Lactobacillus pentosus*/g afgrøde and $2.5 \cdot 10^4$ *Pediococcus pentosaceus*/g afgrøde; Chr Hansen A/S, Hørsholm, Denmark) og Lalsil Dry (inokulering med $1.5 \cdot 10^5$ *Lactobacillus buchneri* NCIMB 40788/g afgrøde, $1 \cdot 10^5$ *Pediococcus acidilactici* MA 18/5 M g afgrøde, and 0.1 cellulase IU/g afgrøde; Lallemand Animal Nutrition, Blagnac, France).

Ensileringsmidlerne blev behandlet og doseret ifølge nedenstående vejledning:

- Rens tank og doseringsudstyr med rent vand hver dag og ved skift af ensileringsmiddel
- Opløst ensileringsmiddel skal anvendes samme dag
- Tjek flow og dyser på doseringsudstyr, 1 L / ton grønmasse \approx 15 L/ha
- Fremstil forblanding med én pose ensileringsmiddel i 25 L rent vand (20°C)
- 1 pose skal opblandes til 100 L færdigblanding = 25 L forbl. + 75 L vand
- En pose er en pose uanset hvad den vejer (mængde forskellig mellem behandlinger)
- Først fyldte rent vand i tanken og derefter forblanding af ensileringsmiddel
- Notere eventuelle afvigelser på behandlingsskema

Behandlinger blev alle tilstræbt appliceret ved 1 L vand pr. ton grønmasse, men mængden af opløst stof varierede mellem de 3 behandlinger (250, 100 og 500 g/ 100 L for kontrol, Biomax GP og Lalsil Dry respektive). Hos 30 ud af 31 mælkeproducenter blev græsset høstet med selvkørende finsnitere (injektion af ensileringsmiddel i blæserhuset) og én mælkeproducent anvendte snittervogn. Ensilering i forsøget strakte sig fra 12. maj til 2. juni 2009. Forsøget blev gennemført som blindforsøg, idet hverken mælkeproducenter, maskinstationer eller forsøgsteknikere blev oplyst om identiteten af de enkelte forsøgsbehandlinger før opsamlingerne i forsøget var afsluttet.

Prøveudtagning

Der blev udtaget ensilageprøver hos alle deltagende mælkeproducenter august (uge 32) og september (uge 36). Ved begge besøg blev der udtaget boreprøver i fuld dybde ved ca. 1/3 og 2/3 af stakkens længde. Der blev i alt udtaget ca. 1700 g ensilage som straks blev pakket i plastposer og nedkølet (men beskyttet mod frysning). Der blev anvendt boreudstyr fra Frøsalget (Frøsalget a.m.b.a., Brørup) med 39 mm skærehoved idet skærehoved med reduceret diameter ikke var tilgængeligt ved første opsamlingsrunde. Centertemperaturen i stakken blev foretaget med et termometer monteret med 1 m lang temperaturprobe (Thermistor thermometer, EcoScan Temp 5 with 1 m temperature probe, Buch & Holm A/S, Herlev). Ensilageprøverne blev opbevaret på køl (+5°C) natten over.

Analysemetoder

Vandige ekstrakter af ensilagerne blev fremstillet ved at blende 100 g ensilage med 1000 g deioniseret vand i en kraftig blender i 2 \cdot 30 sek (Waring 24CB10; Waring Commercial, New Hartford, CT). Homogenatet blev holdt nedkølet på is i processen og centrifugeret (2300 \cdot g ved 4°C i 20 min). pH blev målt i supernataten med en kominationselektrode (PHC2002-8; Hach Lange APS, Brønshøj) og et pH meter kalibreret ved pH 4.005 og 7.000 (PHM 240; Hach Lange APS). Ekstrakter blev opbevaret ved -20°C. En delprøve blev stabiliseret ved tilsætning af meta-fosforsyre til en slutkoncentration på 5%. Mikrobielle variable for græs blev bestemt ved samme metoder som beskrevet for majsensilage.

Der blev anvendt samme analysemetoder til analyse af græsekstrakter som beskrevet for majsensilage bortset fra at indholdet af propionsyre og smørsyre i græs blev bestemt som 2-chloroethyl estere og indholdet af aminer i ensilagerne blev bestemt som ethylester (g-Aminosmørsyre) eller isobutyl carbamater (cadaverine, histamine, 2-phenylethylamine, putrescine, tyramine) under anvendelse af 1-Aminoadamantane som intern standard.

Aerob stabilitet

Den aerobe stabilitet blev bestemt med samme metode som beskrevet for majs. De angivne værdier er antal timer til temperaturstigning på 2.5°C over omgivelsernes temperatur (20.0 \pm 0.7°C). Ensilager der var stabile i mere end 240 timer blev sat til en stabilitet på 240 timer.

Beregninger og statistisk analyse

Ensilagerens indhold af plante- og gæringsprodukter er angivet som g / kg tørstof (ikke korrigeret, 60°C i 48 timer). De anvendte molvægte er vægtene af carboxylsyrer (med proton) og frie aminosyrer (dvs inklusiv hydrolysevand). Data

blev analyseret ved anvendelse af Proc MIXED i SAS (Statistical Analysis System version 9.1 (TS1M3), SAS Institute Inc., Cary, NC). Modellen beskrev effekten af behandling (kontrol, Biomax GP, Lalsil Dry), udtagningsstidspunkt (uge 32 / uge 36), vekselvirkning behandling \times udtagningsstidspunkt og lineær effekt af tørstofindhold (TS, %). Maskinstation og udtagningsstidspunkt indenfor mælkeproducent var inkluderet som tilfældige effekter. Udtagningsstidspunkt blev analyseret som gentagne målinger (CS).

Ved analyse af centertemperaturen i ensilagestakkene blev stakhøjden medtaget i modellen som kovariat. Data for smørsyreindhold i ensilagerne var åbenlyst ikke normalfordelt (åbenlyst bl.a. fra qq plots) og det forsøgte at analysere smørsyreindhold ved andre fordelinger og transformationer ved hjælp af model opstillet i Proc GLIMMIX, men det lykkedes ikke at opstille en model for analyse af smørsyreindhold der kunne løses baseret på nærværende datasæt. Log transformering af en række variable blev fortaget for test af robustheden af de præsenterede statistiske analyser, men log transformering gav ikke anledning til at ændre de angivne konklusioner, og analyser baseret på ikke transformerende data er præsenteret.

De angivne gennemsnit er beregnet som mindste kvadraters estimater \pm residual fejl på gennemsnittet. Signifikans er accepteret ved sandsynlighed $P \leq 0.05$ og behandlingsforskelle er analyseret ved PDIFF optionen i LSMEANS under forudsætning af overordnet effekt af behandling.

Resultater og Diskussion

Tørstofindhold og næringsstofsammensætning

Der blev observeret en betydelig variation i TS% af ensilagerne i forsøget, fra 20,2 til 52,4% TS. Forsøget var dog velbalanceret med hensyn til TS% og der var ikke forskel mellem behandlingerne (tabel 1). Der blev generelt målt lidt højere TS% ved Eurofins (den ukorrigerede værdi) sammenlignet med DJF ($P < 0.01$) og denne forskel var større ($P < 0,01$) i august ($2,4 \pm 0,2$ %-enheder) sammenlignet med september ($0,9 \pm 0,2\%$). Den korrigerede TS% beregnet ved Eurofins var $0,61 \pm 0,01\%$ højere end den ukorrigerede, korrektionen var ikke påvirket af behandlet og kun ubetydeligt forskellig mellem de to udtagningsstidspunkter.

Indholdet af NDF var lavere for ensilager behandlet med Lalsil Dry, hvilket måske kan skyldes tilsætning af fibernedbrydende enzym med denne behandling (cellulase). Indholdet af råprotein var højere i ensilagerne behandlet med Lalsil Dry sammenlignet med både Kontrol og Biomax GP. Det er usikkert om denne effekt skyldes en effekt af behandling på tolkning af NIR spektrene eller om forsøget virkeligt ved en tilfældighed var ubalanceret med hensyn til råproteinindhold i afgrøderne. Umiddelbart vurderer vi, at der kunne være et kalibreringsproblem for NIR-metoden, idet vi så samme effekt for majs behandlet med heterofermentative mælkesyrebakterier. Indholdet af restsukker var højere for ensilager behandlet med Biomax GP sammenlignet med de øvrige behandlinger, hvilket peger på en højere ædelyst til disse ensilager. Ammoniaktilstanden var lavere for Lalsil Dry, men denne effekt kan skyldes en overestimering af det totale råproteinindhold. In vitro fordøjeligheden af organisk stof var ikke påvirket af behandling.

Tabel 1. Tørstofindhold bestemt ved DJF og Eurofins Steins A/S samt næringsstofsammensætning af ensilagerne bestemt ved NIR af Eurofins Steins A/S. Data for 1. slæt græsensilage behandlet med inaktivt bærestof (kontrol), homofermentativt ensileringsmiddel (Biomax GP) eller kombineret homo- og heterofermentativt ensileringsmiddel (Lalsil Dry). Boreprøver af ensilagerne blev udtaget i august og september.

| Item | August | | | September | | | SEM | P-værdi | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-----|------------|-------|
| | Kontrol | Biomax GP | Lalsil Dry | Kontrol | Biomax GP | Lalsil Dry | | Behandling | Tid |
| Tørstofindhold – DJF, % | 36,7 | 37,7 | 39,4 | 36,5 | 36,7 | 38,5 | 2,3 | 0,74 | 0,05 |
| Tørstofindhold – Eurofins, % | 39,1 | 40,3 | 41,8 | 37,8 | 37,7 | 39,0 | 2,3 | 0,82 | <0,01 |
| Korrigeret tørstofindhold – Eurofins, % | 39,7 | 40,9 | 42,4 | 38,5 | 38,3 | 39,6 | 2,3 | 0,82 | <0,01 |
| NDF, g/kg TS | 407 | 395 | 368 | 381 | 390 | 353 | 27 | 0,04 | <0,01 |
| Råprotein, g/kg TS | 143 ^a | 143 ^a | 165 ^b | 151 ^a | 146 ^a | 168 ^b | 1,7 | <0,01 | 0,10 |
| Sukker, g/kg TS | 76 ^a | 128 ^b | 77 ^a | 69 ^a | 110 ^b | 70 ^a | 14 | 0,04 | <0,01 |
| Ammoniaktil, g N/kg N | 76 ^a | 68 ^a | 64 ^b | 74 ^a | 69 ^{a,b} | 65 ^b | 3 | <0,01 | 0,99 |
| In vitro fordøjeligt organisk stof, % | 78,4 | 78,9 | 80,2 | 78,8 | 79,0 | 80,4 | 1 | 0,27 | 0,95 |

^{a, b}: Forskelligt bogstav indenfor række og opsamlingsstidspunkt indikerer at gennemsnit er forskellige ($P < 0,05$).

Gæringsprodukter og mikrobiologi

En lang række gæringsvariable var påvirket af såvel ensileringsbehandling som af TS% i ensilagerne (tabel 2). Generelt virker højere TS% hæmmende på gæringen i ensilagen således at indholdet af en lang række gæringsvariable er negativt korreleret med TS% (mindre indhold af gæringsprodukt med stigende TS%). Vi fandt således at indholdet af følgende gæringsprodukter med statistik sikkerhed ($P < 0,05$) faldt med stigende TS%: L-mælkesyre, DL-mælkesyre, eddikesyre, ethanol, propanol, 2-butanol, propylenglykol, 2,3-butandiol, cadaverin,

histamin, 2-phenylethylamin, putrescin, tyramin. pH, aerob stabilitet. Indholdet af glukose og L-mælkesyre/DL-mælkesyre forholdet steg med stigende TS%.

Behandling af ensilagerne med Biomax GP gav markante udslag sammenlignet med kontrol på indholdet af gæringsvariable som f.eks. nedsat indhold af eddikesyre, propylenglykol, ammoniak, alanin (aminosyre), tyramin (amin), antallet af mælkesyrebakterier i ensilagerne og den aerobe stabilitet af ensilagerne. Biomax GP behandling medførte også stigende indhold af glukose (restsukker), ethanol og gær i ensilagerne. Sammenfattende kan man derfor sige at effekterne af Biomax GP peger i retning af mindre stabil ensilage med højere smagbarhed (palatabilitet) sammenlignet med kontrol.

Overordnet set var der relativt lille effekt af behandling med Lalsil Dry på ensilagerne. Sammenlignet med kontrol var Lalsil Dry ensilager karakteriseret ved højere indhold af propylenglykol og leucin (aminosyre) samt lavere indhold af glukose (restsukker) og tyramin (amin).

Tablet 2. Gæringsprodukter og mikrobiologi i 1. slæt græsensilage behandlet med inaktivt bærestof (kontrol), homofermentativt ensileringsmiddel (Biomax GP) eller kombineret homo- og heterofermentativt ensileringsmiddel (Lalsil Dry). Boreprøver af ensilager blev udtaget i august og september. De angivne P-værdier viser effekt af henholdsvis ensileringsmiddel (behandling), tørstofindhold (TS%) og udtagningstidspunkt (august vs. september).

| Variabel | August | | | September | | | SEM | P-værdier | | |
|--------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------|------------|--------|--------|
| | Kontrol | Biomax GP | Lalsil Dry | Kontrol | Biomax GP | Lalsil Dry | | Behandling | TS% | Tid |
| Ensileringsstid, dage | 74 | 76 | 79 | 101 | 103 | 106 | 3 | 0,14 | - | < 0,01 |
| Boreddybde, m | 2,11 | 1,64 | 1,52 | 2,02 | 1,77 | 1,33 | 0,16 | 0,02 | - | 0,05 |
| pH | 4,19 | 4,12 | 4,14 | 4,22 | 4,13 | 4,16 | 0,03 | 0,09 | < 0,01 | 0,29 |
| Aerob stabilitet, h | 229 ^a | 114 ^b | 240 ^a | 222 ^a | 152 ^b | 237 ^a | 22 | < 0,01 | < 0,01 | 0,28 |
| Temperatur i silo, °C | 28,2 ^a | 26,2 ^b | 24,8 ^b | 25,3 ^a | 25,1 ^a | 22,9 ^b | 0,7 | < 0,01 | 0,09 | < 0,01 |
| Gæringsvariable, g/kg TS | | | | | | | | | | |
| L-Mælkesyre | 39,3 | 43,0 | 39,5 | 40,0 | 43,5 | 39,5 | 4,0 | 0,50 | < 0,01 | 0,49 |
| DL-Mælkesyre | 80,6 | 88,0 | 84,1 | 87,5 | 93,9 | 89,3 | 11,7 | 0,60 | < 0,01 | < 0,01 |
| Eddikesyre | 20,6 ^a | 8,0 ^a | 25,6 ^c | 20,8 ^a | 8,2 ^b | 24,7 ^a | 2,2 | < 0,01 | < 0,01 | 0,70 |
| Propionsyre | 0,07 | 0,04 | 0,17 | 0,07 | 0,05 | 0,18 | 0,07 | 0,42 | 0,45 | 0,59 |
| Smørsyre | 0,03 | 0,14 | 0,01 | 0,05 | 0,09 | 0,01 | 0,04 | | | |
| Ethanol | 9,63 | 12,20 | 7,99 | 9,51 ^a | 18,60 ^b | 7,46 ^a | 2,09 | 0,03 | < 0,01 | 0,01 |
| Propanol | 0,17 | 0,04 | 0,39 | 0,24 | 0,01 | 0,52 | 0,23 | 0,41 | 0,04 | 0,29 |
| 2-Butanol | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,07 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 0,08 | < 0,01 | 0,14 |
| Propylenglykol | 4,92 ^a | 1,19 ^b | 9,21 ^c | 6,41 ^a | 1,40 ^b | 10,29 ^c | 1,81 | < 0,01 | 0,02 | < 0,01 |
| 2,3-Butanediol | 0,21 | 0,16 | 0,03 | 0,24 ^a | 0,16 ^{a,b} | 0,04 ^b | 0,10 | 0,04 | 0,17 | 0,68 |
| Ammoniak | 1,50 ^a | 1,28 ^b | 1,54 ^a | 1,48 ^a | 1,27 ^b | 1,55 ^a | 0,08 | < 0,01 | 0,95 | 0,86 |
| Glukose | 20,0 ^a | 33,4 ^b | 10,9 ^c | 17,6 ^a | 34,2 ^b | 10,2 ^c | 2,8 | < 0,01 | < 0,01 | 0,50 |
| Alanin | 5,64 ^a | 4,68 ^b | 6,29 ^a | 5,83 ^a | 5,01 ^b | 6,45 ^a | 0,43 | < 0,01 | > 0,99 | < 0,01 |
| Glycin | 2,89 ^{a,b} | 2,49 ^a | 3,28 ^b | 3,05 ^{a,b} | 2,67 ^a | 3,44 ^b | 0,34 | < 0,01 | 0,93 | < 0,01 |
| Isoleucin | 5,76 | 5,39 | 6,59 | 6,00 | 5,65 | 6,97 | 0,52 | 0,08 | 0,74 | 0,02 |
| Leucin | 3,03 ^a | 2,85 ^a | 3,28 ^b | 3,11 ^a | 2,97 ^a | 3,38 ^b | 0,23 | < 0,01 | 0,71 | < 0,01 |
| Prolin | 4,84 | 5,66 | 5,19 | 5,35 | 6,13 | 5,64 | 0,46 | 0,47 | 0,26 | < 0,01 |
| Valin | 4,05 | 3,73 | 4,48 | 4,16 ^{a,b} | 3,87 ^a | 4,61 ^b | 0,33 | 0,02 | 0,72 | 0,03 |
| g-Aminosmørsyre | 4,48 | 3,86 | 4,29 | 4,58 | 4,12 | 4,43 | 0,37 | 0,26 | 0,96 | 0,18 |
| Cadaverin | 0,36 | 0,26 | 0,29 | 1,53 | 1,17 | 1,01 | 0,13 | 0,06 | < 0,01 | < 0,01 |
| Histamin | 0,21 | 0,09 | 0,07 | 0,03 | < 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,46 | < | 0,04 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------|--------|--------|---------------------|
| 2-Phenylethylamin | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,01 | 0,64 | 0,01 | < 0,01 |
| Putrescin | 0,11 | 0,01 | 0,07 | 1,46 | 0,87 | 1,09 | 0,16 | 0,08 | 0,01 | < 0,01 |
| Tyramin | 0,40 ^a | 0,10 ^b | 0,17 ^{a,b} | 0,42 ^a | 0,12 ^b | 0,16 ^b | 0,10 | 0,05 | < 0,01 | 0,61 |
| Forholdstal | | | | | | | | | | |
| L-mælkesyre/DL-mælkesyre | 0,50 | 0,50 | 0,48 | 0,46 | 0,47 | 0,45 | 0,02 | 0,17 | < 0,01 | < 0,01 |
| DL-mælkesyre / eddikesyre | 3,88 ^a | 11,48 ^b | 3,72 ^a | 4,26 ^a | 11,66 ^b | 4,02 ^a | 0,59 | < 0,01 | 0,28 | 0,30 |
| Mikrobiel sammensætning, log ₁₀ CFU/g | | | | | | | | | | |
| Mælkesyrebakterier | 8,08 ^a | 6,70 ^b | 8,30 ^a | 7,65 ^a | 6,62 ^b | 7,78 ^a | 0,17 | < 0,01 | 0,11 | < 0,01 |
| Gær | 3,19 ^a | 4,66 ^b | 3,05 ^a | 3,23 ^a | 4,77 ^b | 3,37 ^a | 0,20 | < 0,01 | 0,30 | 0,23 ^{a,b} |

a,b: Forskelligt bogstav indenfor række og opsamlingsstidspunkt indikerer at gennemsnit er forskellige ($P < 0,05$).

Konklusion

Behandling af 1. slæt græsensilage med Biomax GP gav markant skift af gæringen i retning af mere homofermentative ensilager, hvilket generelt tolkes som positivt for ensilagerens smagbarhed. Det stigende indhold af gær og ethanol ved behandling med Biomax GP indikerer dog, at ensileringsforholdene, ensilagemangement og ensileringshygiejne må tages i betragtning når anvendelse af homofermentativt ensileringsmiddel overvejes for brug i græs. Brug af Lalsil Dry gav et svagt skift imod mere heterofermentativt gæringsmønster, og det kan forventes at dette respons ikke er fuldt udviklet ved vurdering af ensilagerne efter kun ca. 100 dages ensilering.

Referencer

Anil, M. H., J. N. Mbanya, H. W. Symonds, and J. M. Forbes. 1993. Responses in the voluntary intake of hay or silage by lactating cows to intraruminal infusions of sodium acetate or sodium propionate, the tonicity of rumen fluid or rumen distension. *Br. J. Nutr.* 69:699-712.

Huhtanen, P., H. Khalili, J. I. Nousiainen, M. Rinne, S. Jaakola, T. Heikkilä, and J. Nousiainen. 2002. Prediction of the relative intake potential of grass silage by dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 73:111-130.

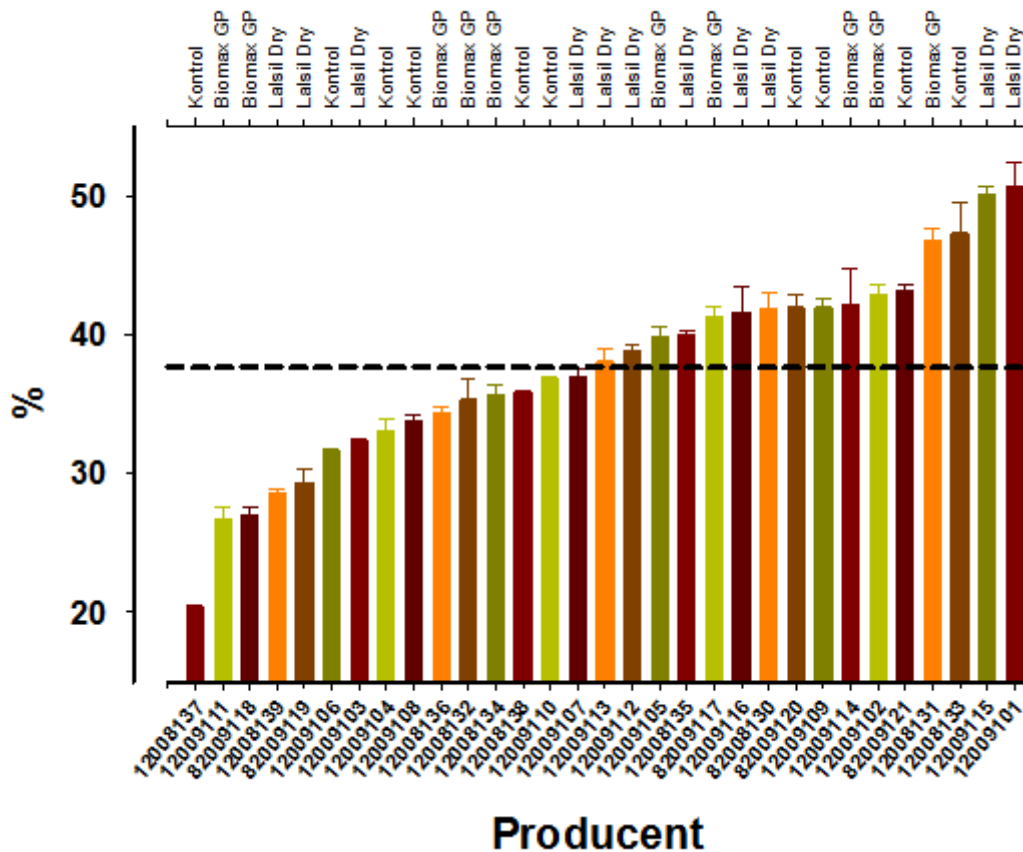
Krizsan, S. J., and Å. T. Randby. 2007. The effect of fermentation quality in the voluntary intake of grass silage by growing cattle fed silage as the sole feed. *J. Anim. Sci.* 85:984-996.

Appendiks

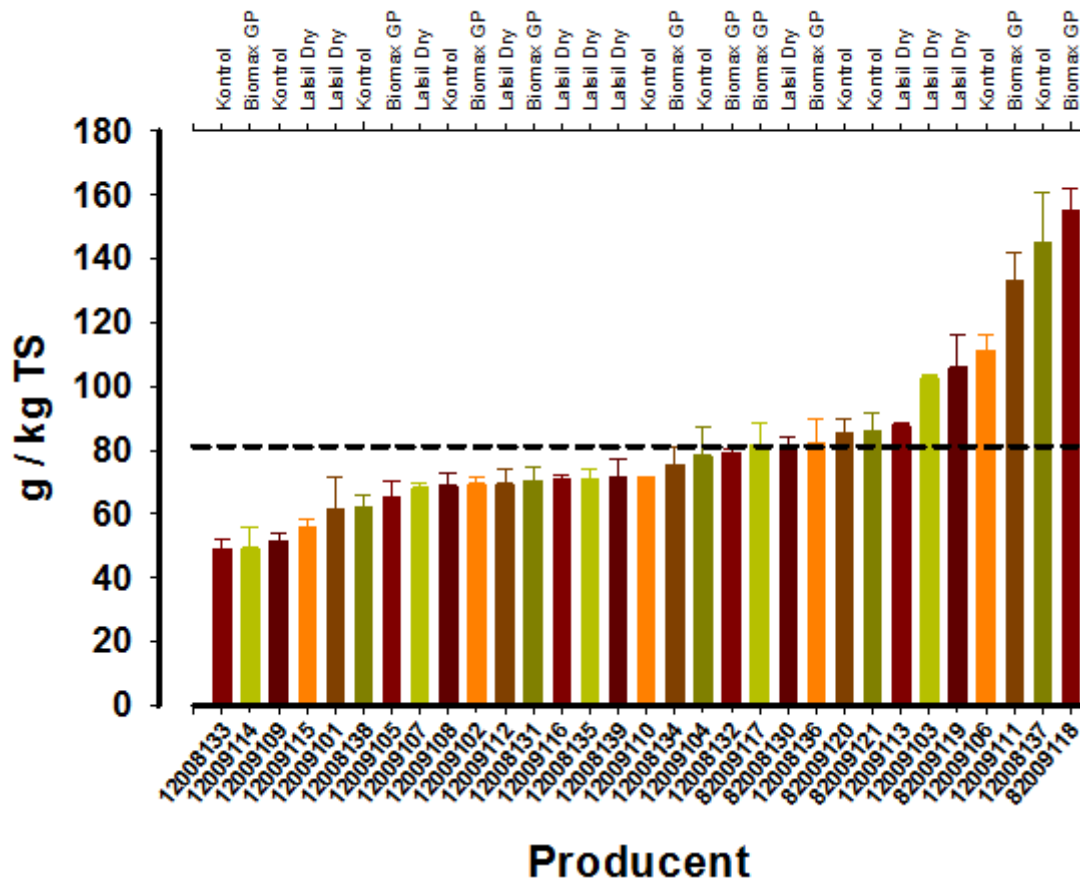
Appendiks figurer giver oversigt over udvalgte variable som gennemsnit af prøver udtaget hos den enkelte producent. Data-præsentationen er anonymiseret ved at den enkelte producent alene er identificeret ved den forsøgsspecifikke producent identitet. Hver enkelt forsøgsdeltager er gjort bekendt med egen identitet.

Forsøgsbehandlingen er angivet øverst i hver figur og den stiplede linje i figurene angiver det globale gennemsnit. Data er sorteret for hver figur efter stigende værdi.

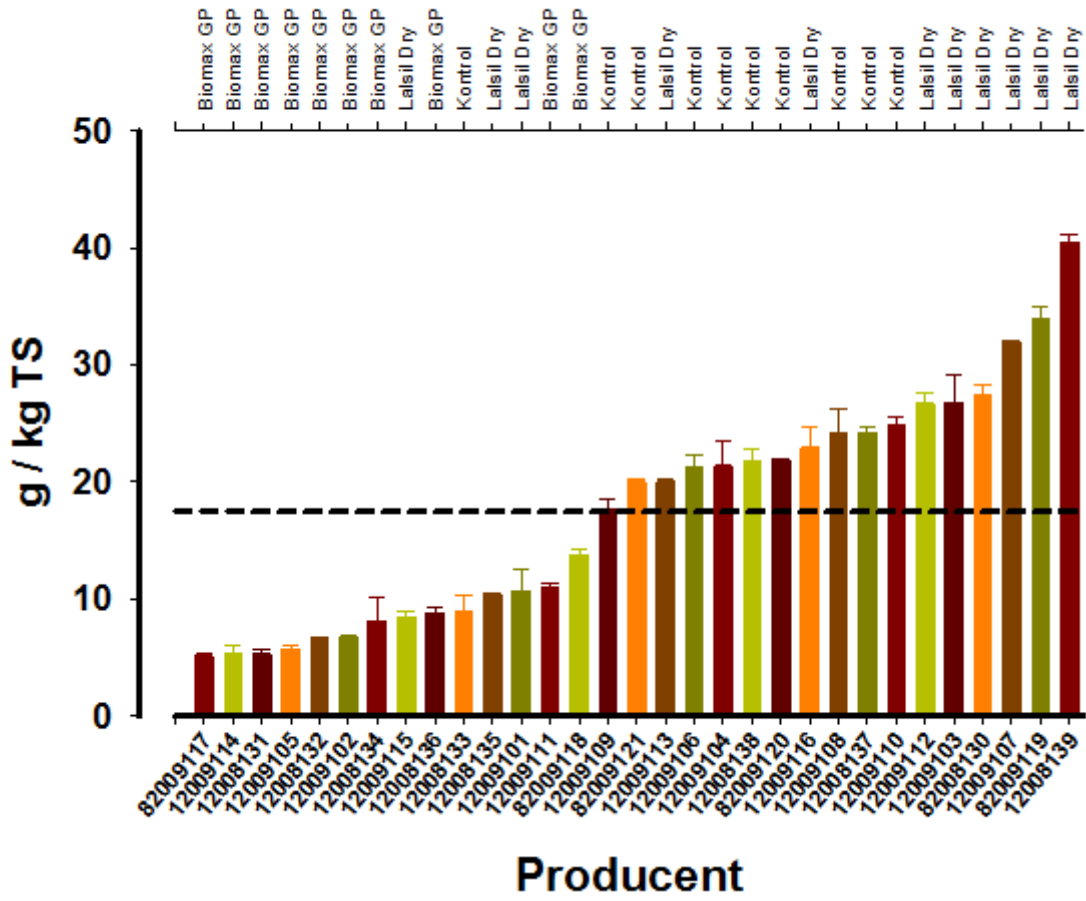
Tørstofindhold i græsensilage



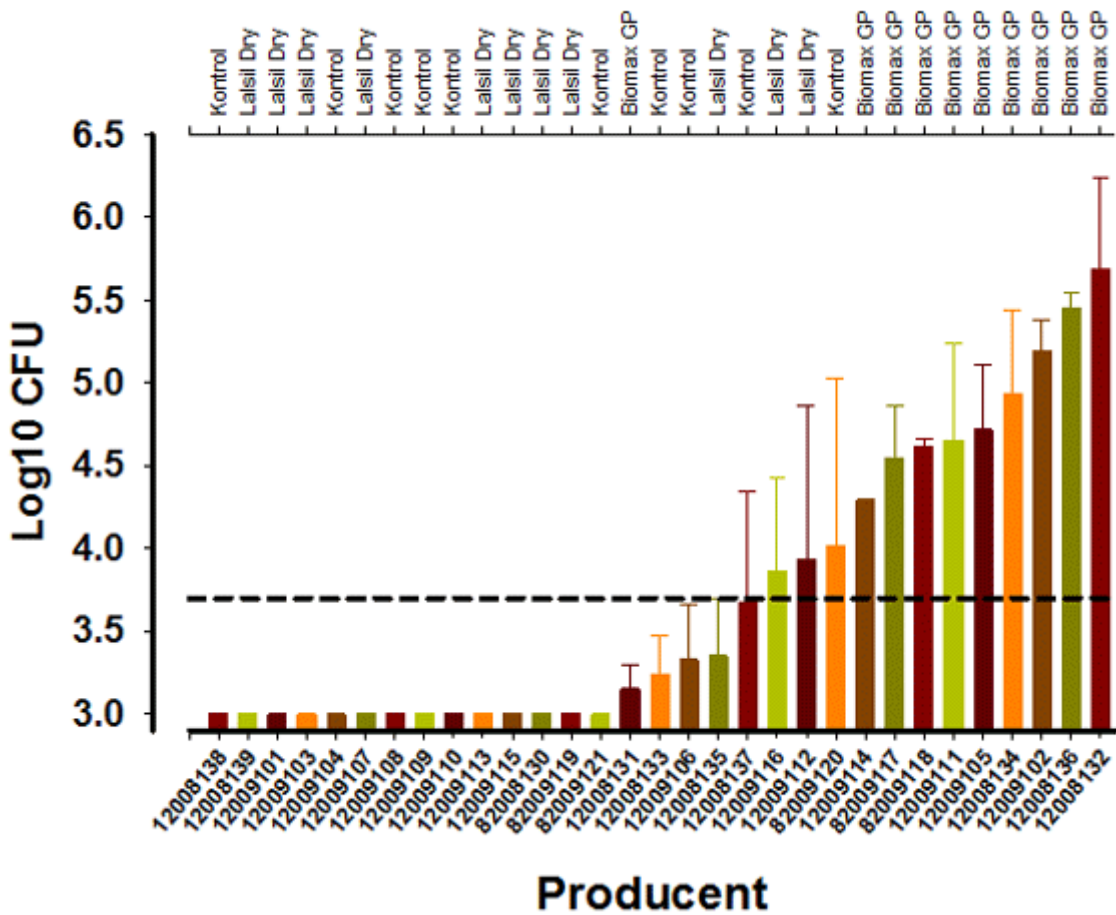
DL-mælkesyre i græsensilage



Eddikesyre i græsensilage

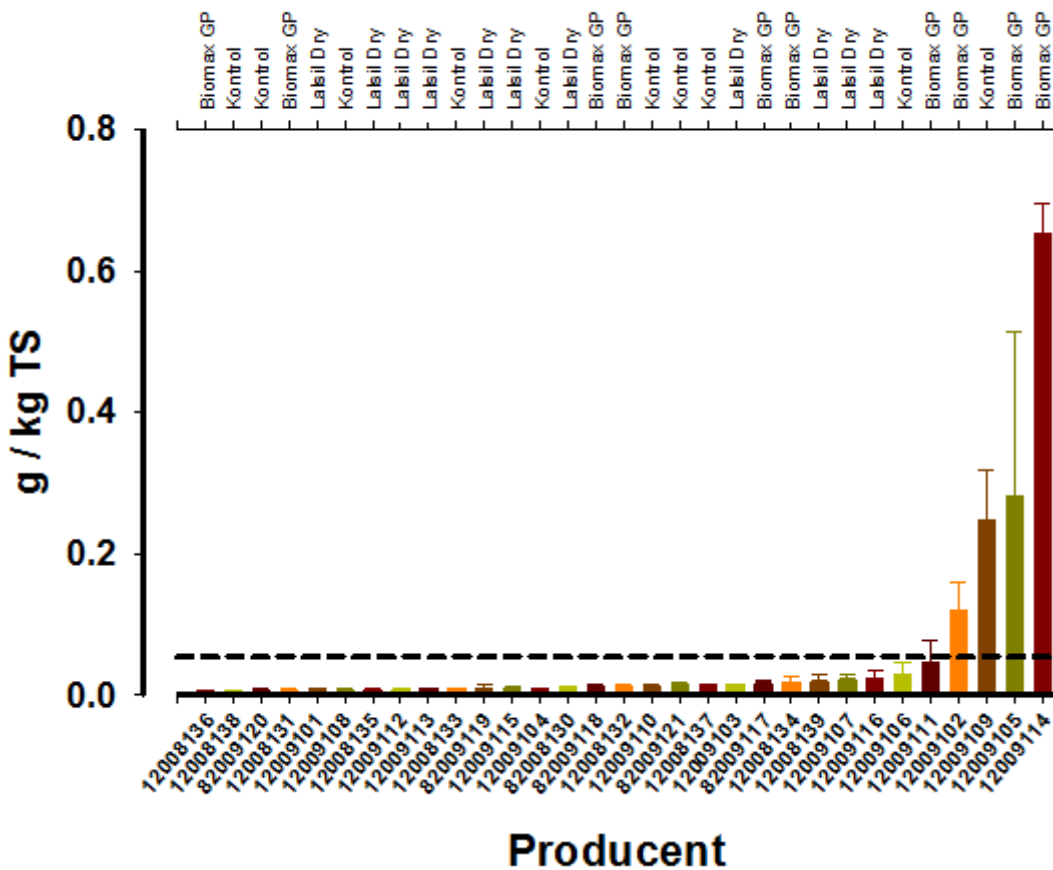


Gær i græsensilage



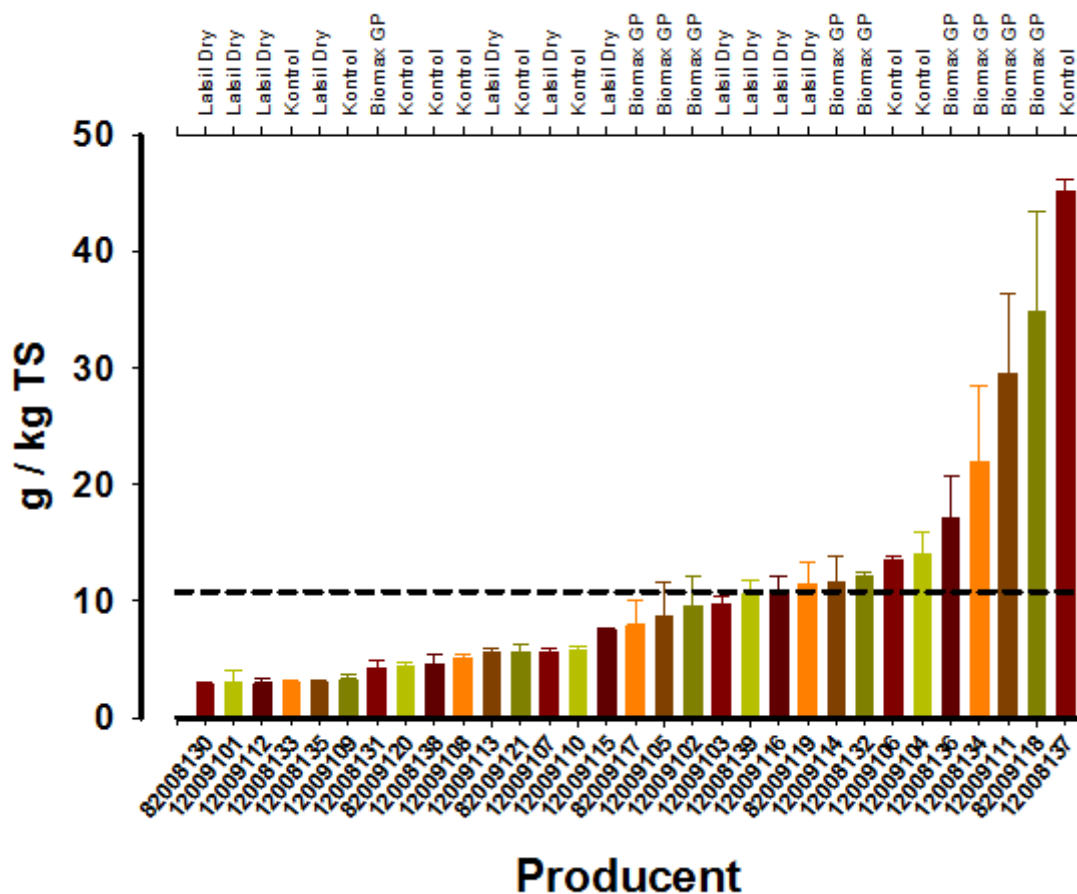
Producent

Smørsyre i græsensilage



Producent

Ethanol i græsensilage



Sidst bekræftet: 14-09-2018 Oprettet: 28-09-2010 Revideret: 28-09-2010

Forfatter

Kvæg



Forskningsprofessor
Niels Bastian Kristensen
 Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet
nbk@agrsci.dk



Seniorforsker
Ole Højbjerg
 Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet
ole.hojbjerg@agrsci.dk



Afdelingsleder



Se 'European Agricultural Fund for Rural Development' (EAFRD)