

Effekt av grovfôr kvalitet og kraftfôrnivå på metanemisjon hos mjølkeku

TORSTEIN H. GARMO, ERLING THUEN, SILJE K. NES, SOPHIE J. KRIZSAN, HARALD VOLDEN, VICTORIA OLLILA OG ODD MAGNE HARSTAD

Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB

Innleiing

Metan blir produsert ved fermentering av karbohydrat av mikrobar i vomma og stortarmen hos drøvtyggjarar. Metanproduksjon er påverka av ei rekke tilhøve ved dyra (dyreslag, rase, vekt) fôrmengde og kvalitet av fôret som innhald av NDF og feitt, grovfôr:kraftfôr-tilhøve. Ei mjølkeku kan produsera 250-600 liter metan per dag, og dette utgjer eit tap på 5-10 % av bruttoenergien i fôrrasjonen (McAllister et al. 1996, Boadi et al. 2004, Harstad 2009, Volden 2009). På grunn av problematikken rundt global oppvarming og klimaendringar er det fokusert på metan som ein av drivhusgassane. For å få eit meir eksakt mål for metanemisjon hos mjølkekyr på norske rasjonar har IHA-UMB innleia eit samarbeid med ein leiande forskingsinstitusjon på dette området; Lethbridge Research Centre i Canada. Føringforsøk er svært tidkrevjande og kostbare, og derfor har vi konsentrert arbeidet med måling av metan som ein utvida aktivitet i føringforsøk med mjølkeku som allereie pågår.

Materiale og metode

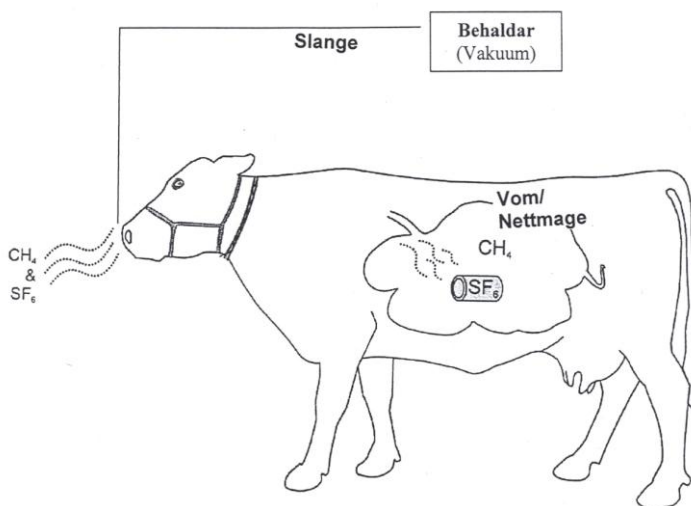
Våren 2008 (mars-juni) vart det gjennomført eit forsøk i Stoffskiftefjøsset-IHA der effekten av surfôr kvalitet/energikonsentrasjon (svært god, middels og dårleg) og kraftfôrnivå (5 og 9 kg) på mikrobiell proteinsyntese, fordøyelseskinetikk mm vart undersøkt (Krizsan et al 2009). Som ein integrert del av dette forsøket vart også metanemisjon hos kyrne målt ved bruk av ein markørteknikk (Johnson et al. 1994) i samarbeid med dei canadiske forskarane. Forsøket var lagt opp som eit ufullstendig 6 x 6 latinsk kvadrat med 6 fôrtypar og 6 kyr i 4 forsøksperiodar. Kvar forsøksperiode vara i 24 dagar. Metanmålingane vart utført frå og med dag 12 til 17 i kvar forsøksperiode, med dagleg oppsamling (24 timar) av gassprøver. Ved start av forsøket i mars var kyrne i middel 41±20 dagar etter kalving, middel levande vekt var 594±62 kg og mjølka 34±5 kg. Blandingseng med timotei og engsvingel frå 1. slått vart hausta 15. mai (Surfôr-kvalitet ”svært god”) og 11. juni (”dårleg”) og 2. slått 6.august (”middels”) og ensilert i rundballar. NDF-innhaldet i grasprøver ved ensilering for dei tre surfôr kvalitetane (svært god, middels og dårleg) var høvesvis 453, 578 og 647 g/kg tørrstoff.

Surfôret vart fôra tilnærma etter appetitt og fordelt på sju fôringar med jamne tidsintervall gjennom døgnet samtidig med kraftfôret. Kraftfôret besto hovudsakleg av stivelse (689 g/kg ts) og var heilt utan fiber (0 g NDF).

Måling av metan-emisjon

Utstyret som vi brukar gjer at vi kan måle mengde metan som kvar enkelt ku produserer (Iwaasa 2004). I vomma plasserast det ein kapsel med ein markør (svovelhexafluorid; SF₆), som frigjev ei konstant mengde per tidseining (3,2 mg/dag). Det samlast opp prøver av lufta som kua pustar ut og rapar opp frå vomma (Figur 1). Kyrne har ei grime, der ein slange er festa med enden i overkant av mulen/nasebora på kua. Slangen går opp i ein behaldar der vakuemet gjer at luftprøver blir suga opp i behaldaren. Etter 24 timar vert behaldaren skifta og luftprøver frå behaldaren blir så analysert for konsentrasjon av metan og SF₆, og mengda metan produsert per dag kan bereknast når ein korrigerer for innhaldet av gassane i fjøset (bakgrunnsnivå).

$$\text{Metan, l/dag} = \text{Markør (SF}_6\text{, ml/dag)} \times [\text{Metan (ml/l)} / \text{Markør (SF}_6\text{, nl/l)}]$$



Figur 1. Måling av metanemisjon hos mjølkeku ved hjelp av SF₆-markørteknikk; skjematisk.

Resultat og diskusjon

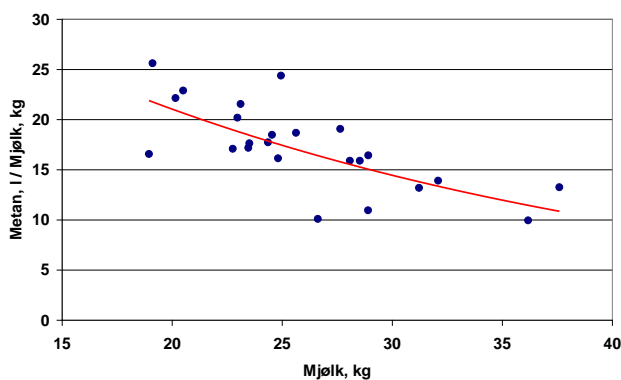
Dei store skilnadene i fôrrasjonane resulterte i ein stor variasjon i total dagleg metanemisjon hos kyrne, som vist i tabell 1. Middell metanemisjon per ku per dogn var 436 liter med ein variasjon frå 269 til 608 liter. Mengde utskilt metan var i middell litt høgare hos kyrne som var fôra med surfôr med høgast innhald av NDF

(466 l/d) enn kyrne med svært god surfôr-kvalitet (430 l/d). Metanproduksjon sett i høve til oppete tørrstoffmengde viser ein klar effekt av surfôr-kvalitet (Tabell 1) med aukande metanemisjon per kg tørrstoff frå 22 til 30 l/kg ts når surfôr-kvaliteten vert redusert frå ”svært god” til ”dårleg”. Effekten av kraftfôrmengda var derimot liten i dette forsøket (27 og 25 l/kg ts høvesvis for 5 og 9 kg kraftfôr), sjølv om tilhøve grovfôr:kraftfôr var lågare ved den høgste kraftfôrmengda, og som i andre granskningar har resultert i ein mindre metanemisjon (Hindrichsen et al. 2006, Grainger et al. 2007). Tapet av energi i form av metan auka også ved nedgang i surfôr-kvaliteten frå 4,7 til 6,5% av brutto-energi i fôrrasjonen. Resultata i denne granskninga er i samsvar med bl.a. resultata til Hindrichsen et al. (2006) som i middel målte ein metanemisjon på 23,9 og 21,2 l/kg ts i ein høy+grassurfôr-basert rasjon eller ein 50:50 grovfôr-/kraftfôrrasjon, og der metan utgjorde 5,2 og 4,3% av bruttoenergi i rasjonen.

Tabell 1. Metanemisjon hos mjølkekyr med ulike surfôr-kvalitet og ulik kraftfôrmengde i fôrrasjonen, IHA 2008

Surfôr-kvalitet	Kraftfôr kg/dag	Metan liter/dag	Metan liter/kg ts	Metan % av BE
Svært god (låg NDF)	5	438	22,4	4,9
Svært god (låg NDF)	9	421	21,3	4,6
Middels (middel høg NDF)	5	406	26,3	5,7
Middels (middel høg NDF)	9	417	25,5	5,5
Dårleg (høg NDF)	5	459	32,6	7,1
Dårleg (høg NDF)	9	474	27,6	6,0

Metanemisjon hos kyrne uttrykt som liter metan per kg mjølk auka frå 15 til 20 ved nedgang i surfôr-kvaliteten, medan kraftfôrmengda ikkje hadde nokon effekt. Som venta var det ein sterk nedgang i metanemisjon per kg mjølk, når mjølkemengda aukar (Figur 2), og dette målet for metanproduksjon må brukast med varsemd.



Figur 2. Effekt av mjølkemengde (kg/dag) på metanemisjon (l/kg mjølk) hos mjølkeku.

Takk

Takk til personalet ved Stoffskiftefjøsset-IHA for stell av dyra og tilsyn med utstyr ved metanmålingane. Takk til Allan Iwaasa, for levering av metanmåleutstyret og markørdoser. Takk til Alex Chaves for opplæring i bruk av utstyret. Takk til Darell Vedres for analyser av gassprøver. Takk til Tim McAllister for koordinering av samarbeidet. Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter har gjeve økonomisk støtte til prosjektet.

Referansar

Boadi, D., C. Benchaar, J. Chiquette & D. Massé. 2004. Mitigation strategies to reduce enteric methane emissions from dairy cows: Update review. *Can. J. Anim. Sci.* 84:319-335.

Grainger, C., T. Clarke, S.M. McGinn, M.J. Auldist, K.A. Beauchemin, M.C. Hannah, G.C. Waghorn, H. Clark & R.J. Eckard. 2007. Methane emissions from dairy cows measured using the sulphur hexafluoride (SF₆) tracer and chamber technique. *J. Dairy Sci.* 90:2755-2766

Harstad, O.M. 2009. Klimagasser fra husdyrbruket. Muligheter og begrensninger for å redusere utslippene. *Husdyrforsøksmøtet 2009*.

Hindrichsen, I.K., H.-R. Wettstein, A. Machmüller & M. Kreuzer. 2006. Methane emission, nutrient degradation and nitrogen turnover in dairy cows and their slurry at different milk production scenarios with and without concentrate supplementation. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 113: 150-161.

Iwaasa, A.D. 2004. The use of sulphur hexafluoride (SF₆) tracer technique to evaluate methane production from beef cattle grazing different forages. *Note* January 17, 2004.

Johnson, K.A., M.T. Huylar, H.H. Westberg, B.K. Lamb & P. Zimmermam. 1994. Measurement of methane emissions from ruminant livestock using SF₆ tracer technique. *Environ. Sci. Technol* 28:359-362.

Krizsan, S., S. Ahvenjärvi, S. Nes, H. Volden & R. Filseth. 2009. Bestämning av mikrobiell proteinsyntes från bladmagen eller nättmagen hos mjölkkor. *Husdyrforsøksmøtet 2009*.

McAllister, T.A., E.K. Okine, G.W. Mathison & K.J. Wang. 1996. Dietary, environmental and microbiological aspects of methane production in ruminants. *Can. J. Anim. Sci.* 76:231-243.

Volden, H. 2009. Muligheter for å redusere metanemisjonen fra drøvtyggere. *Husdyrforsøksmøtet 2009*.