

Effekt af grovfoderets fordøjelighed på ydelse og økonomi

Martin Riis Weisbjerg, Marianne Johansen, Ole Aaes¹, Nicolaj I. Nielsen¹, Martin Ø. Kristensen¹ & Torben Spanggaard Frandsen²

Institut for Husdyrvidenskab, AU Foulum, Aarhus Universitet, ¹SEGES, HusdyrInnovation, Foderkæden, kvæg, ²SEGES, PlanteInnovation, Grovfoder

Grovfoder udgør den største del af foderet til malkekøer, og kvaliteten (fordøjeligheden, FKOM) af grovfoderet er afgørende for at opnå en høj og stabil mælkeproduktion. Grovfoderproduktionen er omkostningstung, da der er betydelige høstomkostninger, som øges med antallet af slæt pr. år. Et øget antal slæt er den mest åbenlyse vej til øget fordøjelighed, idet genvækstperioden reduceres, således at den høstede afgrøde er yngre med lavere indhold af fiber (NDF) og er mindre lignificeret.

For at kunne optimere slætstrategi og dermed fordøjelighed af grovfoderet, er det nødvendigt at have en ide om køernes respons på øget fordøjelighed af grovfoderet. Formålet med dette indlæg er, ud fra danske forsøg med grovfoder, at give et bud på hvordan malkekøer responderer i foderoptagelse (kg tørstof/dag) og mælkeproduktion (energikorrigeret mælk, EKM, kg/dag) når fordøjeligheden af grovfoderet øges.

Forsøg og data

De anvendte data er fra forsøg gennemført på Foulum i perioden 2004-2016. Kriterier for at data blev brugt var at der var fodret efter ædelyst med TMR, med konstant andel og sammensætning af kraftfoder, og med mindst 3 niveauer af grovfoderfordøjelighed indenfor forsøg eller delforsøg. Forsøgene er beskrevet i tabel 1.

Tabel 1. Forsøg der er anvendt til at estimere respons.

Forsøg	Antal behandlinger	Observationer pr. behandling	Grovfoderandel (% af ts)	Grovfoder (ensilager)	FKOM grovfoder (%) (min-max)	Andel (%) i 1. laktation
Hymøller et al. 2005	8	8	60	Majs (4 beh. suppl. med 1/3 kløvergræs)	67.9-79.0	50
Weisbjerg, 2009a	4	16	60	Rajgræs	67.9-79.0	25
Weisbjerg, 2009b	4	16	60	Rajgræs	68.3-79.0	25
Alstrup et al. 2016a	4	12	80	2/3 kløvergræs, 1/3 majs	74.0-79.0	33.3
Alstrup et al. 2016b	4	12	50	2/3 kløvergræs, 1/3 majs.	74.0-79.0	33.3
Johansen et al. 2017a	4	20	70	Græs	73.9-83.4	33.3
Johansen et al. 2017b	4	16	70	50-100 % kløver, 0-50% græs	75.4-82.2	33.3

Anvendte data var behandlingsgennemsnit over pariteter indenfor forsøg. Grovfoder organisk stof fordøjelighed (FKOM) var enten målt i forsøg med får eller målt in vitro og omregnet til in vivo FKOM.

Modeller med enten tørstofoptagelse eller EKM ydelse blev fittet vha. 'random regression' i SAS (Proc MIXED). Modellerne inkluderede FKOM som uafhængig variabel, og tilfældig skæring og hældning blev tilladt med ustruktureret kovarians struktur (UN). For at tillade et ikke-lineært respons blev der også testet modeller med et ikke-lineær led (naturlig logaritme (Ln) til FKOM) der var 'fixed'.

Yderligere detaljer er givet af Weisbjerg & Johansen (2017).

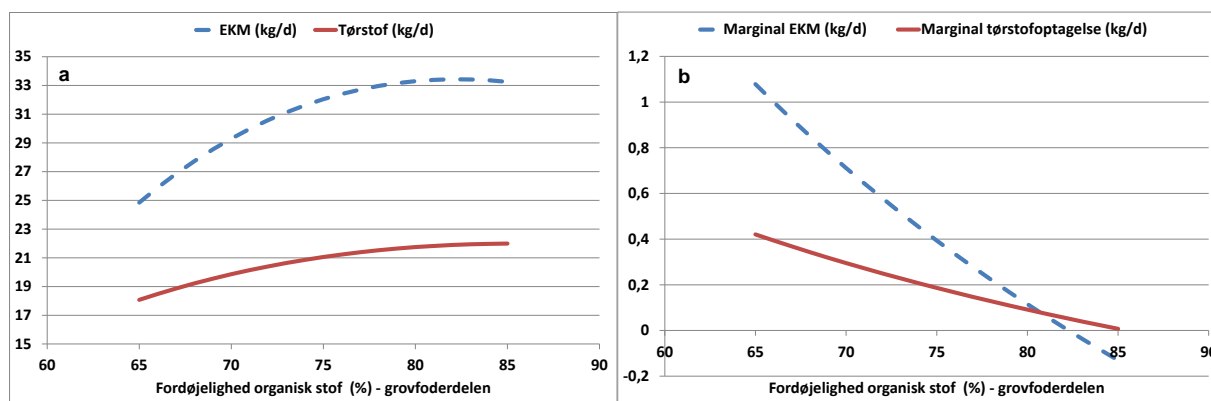
Resultater og diskussion

Estimaterne for regressionerne er vist i Tabel 2. Der blev fundet både lineær og ikke-lineær effekt for EKM (henholdsvis $P=0,05$ og $P=0,04$), men ikke for tørstofoptagelse (henholdsvis $P=0,3$ and $P=0,2$), men ren lineær effekt var stærkt signifikant for både EKM og tørstof. En modeltest viste, at modeller der inkluderede ikke-lineær led var signifikant bedre end rent lineære modeller, derfor er det modellerne der inkluderer ikke-lineært led, der er vist i Figur 1a.

Tabel 2. Estimater for 'fixed' parametre i regressioner af daglig tørstofoptagelse og EKM ydelse på fordøjelighed af organisk stof (FKOM) i grovfoder og naturlig logaritme til FKOM.

Respons variabel	Skæring	P	FKOM	P	Ln(FKOM)	P	RMSE
Tørstof (kg/d)	-402	0.2	1.46	0.3	123	0.2	0.66
EKM (kg/d)	-1104	0.03	-4.06	0.05	334	0.04	1.05

Marginal respons (responset for den sidste øgning) findes som den afledte af formlerne (differentiere) i Tabel 2. Derved findes at marginal EKM (kg/dag) = $-4.06 + 334/(\text{FKOM})$, og at marginal foderoptagelse (kg tørstof/dag) = $-1.34 + 114/(\text{FKOM})$. Funktionerne for marginal respons er anskueliggjort i Figur 1b.



Figur 1. (a) Respons i daglig tørstofoptagelse og produktion af energikorrigeret mælk (EKM) ved øget fordøjelighed af organisk stof (FKOM) i rationens grovfoderdel. Formler givet i Tabel 2. (b) Marginal respons ved øget fordøjelighed af organisk stof (FKOM) i rationens grovfoderdel.

Toppunktet i Figur 1.a er 82.3% for EKM og 84.6% for tørstofoptagelse, som også er marginalkurvernes skæring med 0 i Figur 1.b. Så er spørgsmålet, hvad er optimalt? Hvad er udbytte og hvad er omkostningerne, når fordøjeligheden øges med en %-enhed? Dette gives der nogle bud på i indlægget.

Konklusion

For danske rationer, der er baseret på græsensilage, kløvergræsensilage og majsensilage responderer køerne positivt i foderoptagelse op til 85% FKOM og i EKM ydelse op til 82% FKOM. Økonomisk optimal fordøjelighed afhænger af prisen på mælk og omkostningerne ved at øge fordøjeligheden.

Litteratur

Alstrup, L., Søgaard, K. & Weisbjerg, M.R., 2016. Effect of maturity and harvest season of grass-clover silage and of forage-to-concentrate ratio on milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 99, 328-340.

Hymøller, L., Weisbjerg, M.R., Nørgaard, P. Børsting, C.F. & Kristensen, N.B., 2005. Majsensilage til malkekøer. DJF Rapport Husdyrbrug nr. 65. 71pp

Johansen, M., Søgaard, K. Lund, P. and Weisbjerg, M. R. 2017. Digestibility and clover proportion determine milk production when silages of different grass and clover species are fed to dairy cows. *J. Dairy Sci.* In press.

Weisbjerg, M.R. 2009. Forsøg med rene rajgræsser, ikke publiceret.

Weisbjerg, M.R., Johansen, M. 2017. A note on the response in feed intake and milk yield on increased forage organic matter digestibility. NFSC, Nordic feed Science Conference, Proceedings of the 8th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden, 13-14 June 2017. Report 296, SLU. 77-80.