Ulike utviklingstrinn på surfôr til økologisk melkeproduksjon i Nord-Norge

STEFFEN A. ADLER[1] OG ÅSHILD T. RANDBY[2]
Bioforsk Nord Vågønes[1], Inst. for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB[2]

Innledning

Surfôrkvaliteten til melkeproduksjon er av stor betydning i økologisk landbruk. Energi- og proteininnholdet er størst ved høsting av gras og kløver ved tidlig fenologisk utviklingstrinn. Surfôr med høyt næringsinnhold vil redusere behovet for innkjøpt eller hjemmedyrket kraftfôr.

Materiale og metoder

Økologisk eng ble høstet (første slått) når timoteiaksene kunne kjennes i stengelen (S1: 11. juni 2004) og når hele timoteiaks var synlig (S2: 28. juni 2004) og ensilert i rundballer (Ensimax, ca 4,5 L/t; 213 g/kg maursyre, 200 g/kg eddiksyre; Borregaard Industries, Sarpsborg) i Bodø i 2004. De to surfôrtypene ble sammenlignet i et kontinuerlig produksjonsforsøk med 32 melkekyr (24 eldre kyr, 8 førstekalvskyr; 63 dager etter kalving). Før kalving ble dyrene delt inn i 2 grupper med en årlig kraftfôrtildeling tilsvarende henholdsvis 40% (H) og 10% (L) i fôrrasjonen (regnet på energibasis). Etter en forberedelsestid på 4 uker ble fôrrasjonene testet i 11 uker. Surfôret ble tildelt *ad libitum*. Den daglige kraftfôrrasjonen besto av 944 g TS fiskemel pluss mineral- og vitamintilskudd til alle kyr, pluss for kyr på H 4,7 og på L 1,1 kg TS korn bestående av bygg, havre og noe erter. Variansanalysene ble gjennomført ved hjelp av GLM-prosedyrene i SAS. Resultater av melkeproduksjon og sammensetning av melk ble kovarianskorrigert for data fra forperioden. Data for fôropptak og vektendringer ble analysert uten kovarianskorreksjon.

Resultater og diskusjon

Første slått ved utviklingstrinn 1 ga lavere avlinger enn ved utviklingstrinn 2 (217 vs. 466 kg TS/daa, for totalarealet på 8 skifter). Ved førsteslått (beregnet for 5 av 8 engarealer) var årsavlingen lavere og innholdet av energi og protein i årsavlingen høyere ved utviklingstrinn 1 enn ved utviklingstrinn 2 (tabell 1). Utviklingstrinnet påvirket ikke den botaniske sammensetningen signifikant (middel: timotei (*Phleum pratense* L.) 478 g/kg TS, engsvingel (*Festuca pratensis* L.) 163 g/kg TS, andre grasarter 230 g/kg TS, rødkløver (*Trifolium pratense* L.) 30 g/kg TS, hvitkløver (*Trifolium repens* L.) 3 g/kg TS, urter 95 g/kg TS). Energi- og proteininnhold var høyere for S1 enn for S2 (tabell 2). Begge surfôrtyper var godt

konservert med lave innhold av smørsyre og NH_3-N, men med høye etanolinnhold. Innholdet av Ca, S og Cu var høyest i S1. Til tross for bruk av samme rundballekutter var strålengden kortere for S1 enn for S2 (median 94 mm vs. 136 mm, n = 3). Den kjemiske sammensetningen av kraftfôret er vist i tabell 3.

Tabell 1. Årsavling av eng (NIRS) for 5 av 8 arealer i forsøket

	Utviklingstrinn 1			Utviklingstrinn 2		
	1. slått	**2. slått**	**Årsavling**	**1. slått**	**2. slått**	**Årsavling**
Avling, kg TS/daa	223	431	654	498	328	826
FEm/kg TS	1,03	0,79	0,87	0,83	0,82	0,83
Råprotein, g/kg TS	133	121	125	99	143	117

Tabell 2. Kjemisk sammensetning av surfôret ved utviklingstrinn S1 og S2

	n	S1	S2	s.e.m.	*p*
TS, g/kg	22	289	266	8,6	0,06
pH	6	4,4	4,1	0,07	0,02
NH_3-N, g/kg TN	5	46	54	5,4	NS
In vitro ford., g/kg TS	5	799	760	4,0	<0,001
Organisk stoff, g/kg TS	5	934	942	2,0	0,03
Råprotein, g/kg TS	5	138	108	3,9	<0,001
Vannl. karboh., g/kg TS	6	224	99	30,2	0,01
Råfett, eterekstrakt, g/kg TS	5	37	30	1,0	<0,001
FEm/kg TS, NIRS	5	0,930	0,825	0,0105	<0,001
AAT g/kg TS, NIRS	5	73,6	71,4	0,43	0,006
PBV g/kg TS, NIRS	5	17,4	-22,7	3,07	<0,001
NDF, g/kg TS	5	418	575	6,5	<0,001
ADF, g/kg TS	5	224	322	2,6	<0,001
ADL, g/kg TS	5	16	23	1,2	0,006
Melkesyre, g/kg TS	6	35,7	47,3	7,50	NS[1]
Eddiksyre, g/kg TS	6	17,8	19,1	2,29	NS
Maursyre, g/kg TS	6	2,5	3,8	0,53	0,11
Smørsyre, g/kg TS	6	0,7	0,2	0,21	0,10
Propionsyre, g/kg TS	6	1,1	1,1	0,06	NS
Etanol, g/kg TS	6	14,2	19,6	2,67	0,19
Ca, g/kg TS	5	5,4	4,8	0,10	0,006
Cu, g/kg TS	5	0,014	0,007	0,0022	0,07
Fe, g/kg TS	5	0,18	0,21	0,011	0,10
K, g/kg TS	5	24	23	1,7	NS
Mg, g/kg TS	5	1,8	1,9	0,14	NS
Na, g/kg TS	5	1,8	1,7	0,05	NS
P, g/kg TS	5	2,8	2,6	0,12	NS
S, g/kg TS	5	2,5	2,2	0,06	0,006

[1] NS: $p > 0,20$

Surfôropptak, totalt fôropptak og totalt NDF-opptak var generelt høyt (tabell 4). Opptak av S1 var signifikant høyere enn av S2, men det totale fôropptaket var

bare litt høyere i gruppe H enn gruppe L. Kyr på H som fikk S1 hadde daglig 1,9 kg TS rester av kraftfôr, mens kyr som fikk S2 la igjen bare 0,3 kg TS. Surfôr høstet på utviklingstrinn 1 økte både melkemengden og innholdet av protein i melka sammenlignet med utviklingstrinn 2. Dette var i samsvar med Rinne *et al.* (1999), men utslaget for proteininnhold i melk var større enn i det finske forsøket. Den positive effekten av S1 på proteinprosent i melk var særlig stor for kyr på L. Kyrne som fikk lavt kraftfôrnivå og S2 reduserte vekt og hold, mens kyr på de andre tre forsøksleddene hadde en betydelig kroppsvektøkning. Innholdet av frie fettsyrer (FFA) i melk var generelt lavt, men lav energiforsyning både som følge av utviklingstrinn 2 for surfôr og lavt kraftfôrnivå (H: 0,49 vs. L: 0,67 meq FFA, p = 0,09) økte innholdet av FFA. Utviklingstrinnet påvirket ikke den sensoriske melkekvaliteten men lavt kraftfôrnivå reduserte smakskvaliteten (H: 4,23; L: 3,87; p = 0,04).

Tabell 3. Kjemisk sammensetning av kraftfôret

		Havre-bygg[1]		**Havre-ert**[2]		**Fiskemel**	
	n	**Middel**[3]	**SD**	**Middel**[3]	**SD**	**Middel**[3]	**SD**
TS, g/kg	11, 11, 3	853	±6,6	611	±34,0	942	±2,1
pH	3			4,40	±0,100		
NH_3-N, g/kg TN	3			42	±10,3		
g/kg TS:							
In vitro fordøyelighet	3	800	±5,1	747	±12,7	481	±11,6
Organisk stoff	1	971		977		676	
Råprotein	3	120	±1,6	126	±9,0	587	±5,3
Stivelse	1	51		43			
Råfett, eterekstrakt	1	27		56		48	
NDF	3	247	±3,3	227	±10,7		
ADF	3	79	±4,1	111	±2,5		
ADL	3	16,1	±3,12	24,2	±3,73		
Maursyre	3			0,1	±0,09		
Melkesyre	3			23,6	±5,21		
Eddiksyre	3			3,9	±0,79		
Smørsyre	3			0	0		
Propionsyre	3			3,4	±1,20		
Etanol	3			3,2	±0,66		

[1] Tørket: havre 212 g/kg TS, bygg 788 g/kg TS; [2] ensilert: havre 943 g/kg TS, erter 57 g/kg TS; [3] vektet middel

Konklusjoner

Ved bruk av S1 kunne kraftfôrmengden reduseres med over 3 kg TS per dag uten å redusere melkeytelsen nevneverdig sammenlikna med S2 og høy kraftfôrmengde, og samtidig økte proteininnholdet. I den grad reduserte engavlinger ikke er en begrensende faktor på gården anbefales høsting av økologisk gras-kløvereng ved første slått når timoteiaksene kan kjennes i

stengelen. På årsbasis førte første slått ved tidlig utviklingstrinn til redusert totalavling men surfôret hadde høyere næringsverdi.

Tabell 4. Fôropptak, ytelse og kjemisk sammensetning av vomvæske for surfôr S1 og S2

	Høyt kraftfôrnivå				Lavt kraftfôrnivå			
	S1	S2	s.e.m.	*p*	S1	S2	s.e.m.	*p*
Fôropptak:								
Surfôr, kg TS	16,9	14,4	0,65	0,02	16,5	15,2	0,65	0,17
Kraftfôr, kg TS[1]	3,73	5,33	0,368	0,008	1,95	1,99	0,017	0,10
Totalt fôropptak, kg TS	20,7	19,8	0,88	NS[2]	18,5	17,2	0,66	0,18
Vektendring, g/dag	397	255	88,6	NS	380	-114	98,7	0,003
Hold, poeng	3,27	3,19	0,048	NS	3,03	2,93	0,065	NS
Holdendr., poeng/100 d	0,38	0,00	0,116	0,03	0,35	-0,17	0,149	0,03
Fôropptak g TS/kg vekt	35,0	33,6	1,23	NS	33,9	33,2	0,86	0,19
NDF-opptak, g/kg vekt	13,3	16,0	0,49	0,001	13,3	17,0	0,42	<0,001
Ytelse:								
Melk, kg	26,3	23,9	0,84	0,07	23,3	21,4	0,79	0,11
EKM, kg	27,5	25,3	1,07	0,16	24,7	22,4	0,98	0,13
Fett, g/kg	43,3	44,5	0,92	NS	45,0	44,9	1,04	NS
Fett, g	1132	1075	46,9	NS	1047	953	46,3	0,18
Protein, g/kg	34,6	32,8	0,52	0,03	34,4	31,4	0,52	0,002
Protein, g	911	778	38,8	0,03	793	667	17,6	<0,001
Laktose, g/kg	45,8	47,1	0,55	0,11	45,8	46,9	0,33	0,04
Laktose, g	1210	1127	46,3	NS	1066	1003	41,3	NS
Smak og lukt[3]	4,28	4,19	0,160	NS	3,80	3,93	0,172	NS
Frie fettsyrer IR, meq/L	0,38	0,60	0,032	<0,001	0,58	0,76	0,064	0,06
Urea IR, mM	3,37	3,36	0,090	NS	3,43	3,46	0,052	NS
N i melk/N i fôr	0,265	0,296	0,0128	0,11	0,264	0,284	0,0077	0,09
Vomvæske:								
pH	7,41	7,34	0,075	NS	7,47	7,38	0,082	NS
NH_3-N, mM	0,90	0,97	0,126	NS	0,66	1,28	0,153	0,01
Sum syrer, mM	77,6	77,0	2,80	NS	74,5	76,0	3,18	NS
Eddiksyre, M%	66,7	71,3	0,52	<0,001	67,3	72,4	0,30	<0,001
Propionsyre, M%	17,2	15,1	0,30	<0,001	16,7	15,4	0,18	<0,001
Iso-smørsyre, M%	0,82	0,82	0,057	NS	0,87	0,84	0,073	NS
Smørsyre, M%	13,2	10,8	0,37	<0,001	12,9	9,5	0,15	<0,001
Iso-valeriansyre, M%	0,94	1,01	0,045	NS	0,93	0,94	0,041	NS
Valeriansyre, M%	1,35	0,94	0,047	<0,001	1,21	0,84	0,026	<0,001

[1] Forskjeller pga kraftfôrrester: H: S1 1,91; S2 0,30; L: S1 0,07; S2 0,00; [2] NS: $p > 0,20$;
[3] Fem poeng skala, der 1 = melk med sterkt redusert smak og 5 = melk uten avvik

Referanser

Rinne, M., Jaakkola S., Kaustell K., Heikkilä T. & Huhtanen P., 1999. Silages harvested at different stages of grass growth v. concentrate foods as energy and protein sources in milk production. Anim. Sci. 69:251–263.