

Fôropptak, produksjon og energiutnyttelse hos Norsk Rødt Fe (NRF) og Sidet Trønder og Nordlandsfe (STN) i rasjoner med og uten kraftfôr

ERLING THUEN¹, JANNE BREIVIK², HÅVARDSTEINSHAMN³ og HARALD VOLDEN⁴

Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, Universitetet for miljø og biovitenskap¹, Fiskå Mølle², Bioforsk, økologisk³, Tine BA, 1432 Ås⁴

Innledning

I innføringssesongen 2004/2005 ble det gjennomført en sammenlignende studie mellom NRF og STN i tidlig laktasjon der kyrne hadde fritt opptak av bare grovfôr (Thuen, m.fl., 2007). Resultatene viste at NRF kyrne åt mer fôr og produserte vesentlig mer mjølk, mjølkefett og mjølkeprotein enn STN kyrne, mens STN kyrne hadde høyere konsentrasjon av både fett, protein og laktose i mjølka enn NRF kyrne. NRF kyrne var langt tyngre enn STN kyrne, og forskjellen i vekt mellom de to rasene kunne forklare hele forskjellen i fôropptak. I forsøksperioden, de 100 første dager av laktasjonen, gikk NRF kyrne ned i vekt, mens STN kyrne la på seg. Bruttoenergieffektiviteten av fôret målt som forholdet mellom nettoenergi laktasjon (NE_l) i mjølk og omsettlig energi (OE) i fôr var klart høyere hos NRF enn STN, men dersom en korrigerer for vekttapet hos NRF var det ingen signifikant forskjell i utnyttelsen av fôrenergien til mjølk mellom rasene. Det ble heller ikke funnet noen forskjeller i den partielle energiutnyttelsen til mjølk. I dette forsøket kan det reises innvendinger mot den korte forsøksperioden og at kyrne bare fikk grovfôr. En ønsket derfor å gjennomføre et nytt sammenlignende forsøk som omfattet større deler av laktasjonen og der hver rase fikk rasjoner med og uten kraftfôr, slik at en kunne undersøke eventuelle samspilleffekter mellom miljø (fôrstyrke) og kurase.

Materiale og metode

Forsøket ble gjennomført på båsfjøset ved Senteret for husdyrforsøk, med 16 kyr av hver rase som alle kalvet i perioden desember 2006 til februar 2007. De 16 kyrne innen hver rase ble fordelt på to forsøksledd à 8 kyr etter kalvingstid og laktasjonsnummer slik at det ble et 2*2 faktorielt forsøk fra kalving og fram til beiteslipp medio mai:

Forsøksledd 1 (8 NRF kyr): Apetittfôring med gras-/kløversurfôr

Forsøksledd 2 (8 NRF kyr): Appetittføring gras-/kløversurfôr + kraftfôr
Forsøksledd 3 (8 STN kyr): Appetittføring med gras-/kløversurfôr
Forsøksledd 4 (8 STN kyr): Appetittføring med gras-/kløversurfôr + kraftfôr

Gras-/kløversurfôret var fra 2. og 3 slått og bestod av timotei med opptil 30% rød- og kvitkløver. Kraftfôret var Favør 30. Kraftfôrtildelingen i forsøksstiden til ledd 2 og 4 ble beregnet etter TINE OptiFôr (Volden, 2003) med utgangspunkt i en standard laktasjonskurve med en 305 dagers avdrått på 6500 kg for NRF og 5000 kg for STN, en antatt surfôr kvalitet (0,93 FEm/kg ts.), og en gjennomsnittlig kroppsvekt (KV) på 550 kg for NRF og 450 kg for STN. Etter disse forutsetningene ble de beregna kraftfôrmengdene lik per 100 kg mjølk (16 kg) for begge rasene.

Individuelt opptak av grovfôr og kraftfôr ble registrert 3 dager i uken. Fire månedlige samleprøver av surfôr og av kraftfôr ble analysert etter standard metoder. Melka fra hver ku ble veid 3 dager i uken og fett, protein og laktose ble bestemt i samleprøver fra hver ku annenhver uke ved infrarød spektrofotometri (Milcoscan 225A). Kyrne ble veid en gang tett opptil kalving og deretter regelmessig en gang i uken gjennom forsøksstiden. Energiverdien i fôrmidlene og behovet for energi til mjølkeproduksjon, vedlikehold og vektendring ble beregnet etter (Van Es 1975, 1978), Ekern m.fl., (1991) og NorFor Plan (Volden, 2003). Energiverdiene ble uttrykt som megajoule (MJ) omsattelig energi (OE) og netto energi laktasjon (NE_l). I den statistiske analysen ble det brukt veide gjennomsnittsverdier for de enkelte parametre for hver ku i forsøksstiden. Dataene ble analysert ved hjelp av en Proc Mixed modell i SAS med rase (NRF eller STN), laktasjonsnummer (1 eller >1), gjennomsnittlig dager i forsøk, og kraftfôrnivå (0 eller 1) som faste effekter og ku innen rase som tilfeldig effekt.

Resultater og diskusjon

Kvaliteten av gras-/kløver ble bestemt etter NorFor Plan og må karakteriseres som middels. Innholdet av NDF var 517 g/kg ts hvorav iNDF utgjorde hele 195g/kg NDF. Fordøyeligheten av organisk stoff in vitro var 72% og energiverdien 6.1 MJ NE_l tilsvarende 0,88 FEm. Gjæringskvaliteten, bedømt etter innholdet av organiske syrer og ammoniakk-N var god. Effekten av rase og kraftfôrnivå på fôropptak, KV, vektendring, mjølkeproduksjon og mjølkesammensetning er stilt sammen i Tabell 1. Daglig opptak av surfôrtørstoff, energi og protein var langt høyere hos NRF kyrne enn STN kyrne. NRF kyrne hadde også et påviselig høyere opptak av grovfôr og NDF enn STN kyrne uttrykt per 100 kg KV. Begge raser hadde høgt surfôropptak, og totalopptaket av NDF per kg KV indikerer at totalkapasiteten for opptak av surfôrtørstoff ble nådd hos begge raser (Volden og Kjos, 2003). NRF og STN kyrne med kraftfôr hadde tilnærmet lik tildeling per

dag i forsøksstiden (5.5 kg TS), og nedgangen i opptaket av surførtørstoff per kg kraftförtørstoff var henholdsvis 0,65 kg for NRF og 0,57 kg for STN.

Tabell 1. Effekt av rase(R) og kraftfôrnivå (K) på fôropptak, kroppsvekt, vektendring, mjølkeproduksjon og mjølkesammensetning. P-verdi: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, ns=ikke signifikant

	NRF		STN		Effekter		
	Kraftfôrnivå		Kraftfôrnivå		R	K	R x K
	0	1	0	1			
Surfôr,kg TS/d	18,0	14,4	12,8	9,6	***	***	ns
Totalt, kg TS/d	18,0	19,9	12,8	15,2	***	*	ns
Bruttoenergi(BE), MJ/d	343	378	244	286	***	**	ns
Oms.energi (OE) MJ/d	184	209	131	160	***	**	ns
Nettoenergi (NE _i) MJ/d	108	128	79	99	***	**	ns
AAT, g/d	1232	1625	905	1299	***	***	ns
PBV, g/d	936	884	671	635	***	ns	ns
NDF, g/d	9100	8526	6559	6068	***	ns	ns
Vekt, kg	610	587	476	478	***	ns	ns
Vektendring, g/d	8	105	206	280	ns	ns	ns
Surf.kg TS/100 kg vekt	2,92	2,41	2,66	1,96	*	***	ns
Tot.NDF, g/kg vekt	14,8	14,4	13,7	12,5	*	ns	ns
Mjølke, kg/d	24,0	28,8	14,1	17,6	***	**	ns
EKM, kg/d	22,6	27,8	14,3	18,4	***	***	ns
Fett, %	3,6	3,8	3,9	4,2	*	ns	ns
Fettproduksjon, g/d	885	1109	565	747	***	***	ns
Protein, %	3,0	3,1	3,3	3,4	**	ns	ns
Proteinproduksjon, g/d	740	898	464	592	***	**	ns
Urea, mmol/l	4,4	4,6	4,4	5,4	ns	**	*
Frie fettsyrer, mekv/l	1,2	0,9	1,8	1,2	ns	*	ns

I gjennomsnitt hadde kyrne i alle forsøksleddene en daglig vektøkning. STN kyrne la mer på seg enn NRF kyrne, og kyrne som fikk kraftfôr la mer på seg enn kyrne uten kraftfôr, men verken rase eller kraftfôrnivå hadde signifikant effekt på dyras vektendring. Det ble ikke påvist noen signifikante samspilleffekter mellom rase og kraftfôrnivå på noen av opptaksparametrene.

Som forventet produserte NRF kyrne mer mjølke og EKM enn STN kyrne, men innholdet av fett og protein i mjølka var høgest hos STN kyrne. Daglig produksjon av fett og protein var imidlertid høgest hos NRF kyrne enn STN kyrne pga høgere mjølkeproduksjon. Det var ingen signifikant effekt av rase på innholdet av urea og frie fettsyrer i mjølke, men kyr med kraftfôr hadde signifikant høgere innhold av urea og lågere innhold frie fettsyrer enn kyr på bare surfôr. Til like med opptaksparametrene ble det heller ikke påvist signifikante samspilleffekter for noen av produksjonsparametrene

Hverken rase eller kraftfôrnivå viste signifikant forskjell på fôrutnytting (FU), bruttoenergieffektivitet (BEE,%) og partiell utnytting av fôrenergien til mjølkeproduksjon (k_1 , %), som vist i Tabell 2. NRF versus STN og kraftfôr i rasjonen ga imidlertid numerisk høyere FU og BEE verdier. Energibalansen for alle forsøksleddene var nær 100% dvs. at det beregnete opptaket av nettoenergi fra fôret for forsøksleddene og behovet til de ulike livsytringer (vedlikehold, mjølkeproduksjon og vektendring) for forsøksleddene stemte godt overens.

Tabell 2. Effekt av rase (R) og kraftfôrnivå (K) på fôrutnytting (FU), bruttoenergieffektivitet (BEE) og partiell utnytting av fôrenergien til mjølkeproduksjon (k_1)

	NRF		STN		Effekt		
	0	1	0	1	R	K	RxK
^a FU	1,28	1,38	1,11	1,23	ns	ns	ns
^b EB, %	101	102	97	103	ns	ns	ns
^c BEE, %	41,0	42,3	35,3	37,3	ns	ns	ns
^d k_1	0,61	0,55	0,61	0,62	ns	ns	ns

^a Fôrutnytting (FU): Kg EKM per kg opptatt fôrtørstoff

^b Energibalanse (EB%)= $(NE_1 \text{ opptatt i fôr} / (NE_1 \text{ til vedlikehold} + NE_1 \text{ til mjølk} \pm NE_1 \text{ til vektendring})) \times 100$.

^c Bruttoenergieffektivitet (BEE): Forholdet mellom NE_1 i mjølk og totalopptaket av OE i fôr

^d Partiell utnytting av fôrenergien til mjølk (k_1): Forholdet mellom NE_1 i mjølk og totalopptaket av OE i fôr, korrigert for OE til vedlikehold og vektendring

Etter NorFôr Plan skulle alle forsøksleddene få tildelt energi etter en planlagt årsavdrått (305d) der det ble tatt hensyn til forskjeller i kroppsvekt og grovfôropptak mellom rasene. Under disse forutsetningene skal en derfor ikke forvente forskjeller i energiutnyttelse mellom forsøksleddene, noe som ble bekreftet i dette forsøket. Det var imidlertid uventet at en ikke kunne påvise signifikante samspill mellom rase og kraftfôrnivå på noen av parametrene. Forklaringen kan være at det ble planlagt for moderate ytelser med lite kraftfôr for NRF kyrne slik at ytelsesnivået lå langt nærmere det genetiske potensialet for STN kyrne enn for NRF kyrne.

Referanseliste kan fås ved henvendelse til forfatterne