



Foderfedt til malkekøer: Animalsk fedt contra restprodukt fra fedtindustrien

*John E. Hermansen og Anders Jørgensen
Afdelingen for forsøg med kvæg og får*

Animalsk fedt fra destruktionsanstalterne er i perioder en mangelvare, og søges derfor erstattet af andre fedtkilder herunder restprodukter fra fedtindustrien. Virkningen på mælkeydelsen af at erstatte animalsk fedt med et sådant restprodukt – fremkommet efter destillation på talg og palmeolie – er undersøgt på 6 helårsforsøgsbrug repræsenterende racerne Jersey, RDM og SDM.

Såvel animalsk fedt som restproduktet (destillationsresten) bestod af 99% råfedt, men destillationsresten havde et væsentlig lavere indhold af fedtsyrer (58%) end animalsk fedt (85%).

Tildeling af samme mængde råfedt (ca. 250 g) i de to fedttyper resulterede i et fald i mælkeydelsen på gennemsnitlig 0,5 kg 4% mælk pr. ko daglig, når der tildeltes destillationsrest. Årsagen hertil må antages at være den reducerede fedtsyretildeling på grund af destillationsrestens lavere fedtsyreindhold. Ved øget tildeling af destillationsrest i forhold til animalsk fedt, således at fedtsyremængden bliver ens, fandtes ingen signifikante forskelle i mælke-, smørfedt- eller proteinydelsen.

Baggrund og mål

Animalsk fedt fra destruktionsanstalterne er i perioder en mangelvare og søges derfor i kvægforblandingerne erstattet af andre fedtkilder, herunder restprodukter fra fedtindustrien, hvor fedt af forskellig oprindelse underkastes en behandling – opvarmning og eventuelt destillation – med henblik på udvinding af enkelte fedtsyrer. Den industrielle behandling er illustreret skematisk ved dyrlæge R. Vind i Ugeskrift for Jordbrug 1980 nr. 46. Restprodukternes egenskaber – jodtal, fedtsyresammensætning samt indhold af frie fedtsyrer – afhænger af de anvendte råvarer samt den industrielle behandling, der i almindelighed

ikke kendes. Produkternes indflydelse på mælkeproduktionen og mælkekvaliteten kendes ikke. Derfor er der udført en række forsøg til klarlægning af virkningen af at erstatte animalsk fedt med et sådant restprodukt. Ved forsøgene er der taget udgangspunkt i et restprodukt angiveligt fremkommet efter destillation på talg og palmeolie. Dette produkt er valgt, fordi det antages at udgøre en betydelig del af den destillationsrest, der udbydes på markedet til foderbrug, og som har været udsat for en relativ hård industriel behandling.

Formålet med nærværende undersøgelse har været at belyse virkningen på mælkeydelsen af at

ombytte animalsk fedt (dansk destruktionsfedt) med destillationsrest fremkommet efter destillation på talg og palmeolie ved:

- I samme tildeling af råfedt fra de to fedtkilder
 II samme tildeling af fedtsyrer fra de to fedtkilder ved moderat fedtniveau
 III samme tildeling af fedtsyrer ved relativt højt fedtniveau.

Forsøgene er gennemført i samarbejde med Statens Forsøgsmøjeri, der undersøger virkningen på mælke kvaliteten.

Materiale og metoder

Forsøgene er gennemført på 6 helårsforsøgsbrug

- H 11-3 Gårdejer Jens Jørgensen, Balleholm, Kattinge.
 H 12-1 Gårdejer Hans Frandsen, Holmegaard, Havrebjærg
 H 13-3 Gårdejer Harry Bentzen, Hulebæksgård, Hjælmsømagle
 H 21-1 Gårdejer Lauge Hansen, Gl. Krogaard, Ullerslev
 H 22-1 Gårdejer Vagn Nielsen, Kobberbækgård, Kværndrup
 H 25-3 Gårdejer Chr. Olesen, Juulsgård, Nr. Åby

Forsøgsdyrenes race og grundrationens sammensætning i de enkelte forsøg er vist i tabel 1. Optagelsen af grundfoder er registreret for besætningen under ét ved ugentlige stikprøver over eet døgn. Den afgræssede mængde er beregnet indirekte.

Der er gennemført to forsøgsbehandlinger på hver gård ved hvert forsøg – animalsk fedt contra destillationsrest. Sammensætningen af disse to fedtkilder er vist i tabel 2. Den anvendte destillationsrest stammer fra samme parti og er anvendt til alle tre forsøg. Det animalske fedt hidrører fra flere partier, hvis sammensætning kun har varieret lidt. Det fremgår af tabel 2, at på trods af ens råfedtindhold er fedtsyreindholdet væsentligt lavere i destillationsresten end i det animalske fedt, 27% enheder. Denne forskel forklares delvis af, at destillationsresten indeholder ca. 20% uforsæbelig rest. Fedtsyrefordelingen i de to fedttyper er næsten ens. På trods af det lavere fedtsyreindhold

Tabel 1. Grundrationens sammensætning, kg tørstof og g fedtsyrer pr. ko daglig i de enkelte forsøg.

Forsøg I:						
H-nr. Race	11-3 Jersey	12-1 RDM	13-3 SDM	21-1 Jersey	22-1 RDM	25-3 Jersey
Klid, byg o.l.	1,2	—	—	—	1,3	0,4
Roer og lign.	2,4	1,5	5,3	2,4	2,7	2,3
Ensilage og hø*	2,9	2,9	4,0	2,6	1,4	3,5
Græs, frisk	1,7	7,5	—	3,0	4,6	—
Mask	—	—	1,9	2,4	—	2,1
Halm	—	—	0,6	—	—	0,3
g fedtsyrer	150	210	250	300	180	260

Forsøg II:		Forsøg III:			
H-nr.	21-1	25-3	21-1	22-1	25-3
Klid, byg o.l.	—	0,4	—	0,2	0,5
Roer og lign.	5,3	2,7	5,1	6,0	3,3
Ensilage og hø*	2,6	3,0	3,5	5,6	2,9
Mask	2,6	1,9	1,9	—	1,9
Halm	—	0,1	—	0,6	0,6
g fedtsyrer	290	250	240	130	240

* inkluderer græs-, roetop- og helsædsensilage.

er jodtallet højest i destillationsresten, der således må indeholde en del umættede forbindelser, der ikke er fedtsyrer. Forsøgsfedtet er tildelt i fabriksfremstillede proteinrige foderblandinger baseret på hovedsageligt soyaskrå, byg, hvedeklid og bomuldsfrøkager. Den fabriksmæssige fremstilling indebærer en vis usikkerhed m.h.t. blandingsforhold, hvorfor forsøgsblandingerne bedst karakteriseres ved den kemiske sammensætning, der er vist i tabel 3. I forsøg I er der tilsat lige meget råfedt i de to blandinger, hvilket giver et lavere indhold af fedtsyrer i destillationsrestblandingen. I forsøg II og III er tilstræbt samme fedtsyreindhold i begge forsøgsblandinger ved tilsætning af større mængde destillationsrest end animalsk fedt. Dette er dog ikke opnået, idet fedtsyreindholdet i destillationsrestblandingerne i begge tilfælde blev højest.

Forsøg I blev gennemført som et overkrydsningsforsøg med 2 forsøgsperioder à 6 uger. Mælkeydelsen blev registreret ugentligt de 3 sidste uger i hver periode. Der syntes imidlertid at være en væsentlig overslæbningseffekt fra periode til periode. Ved ydelsesopførelsen er derfor kun

Tabel 2. Fedtsyreindhold og -fordeling samt jodtal i henholdsvis animalsk fedt og destillationsrest.

Fedttype	(n)	% af tørstof		Fedtsyrefordeling, vægtprocent										Andre	Jod- tal
		Rå- fedt	Fedt- syrer	C 12:0	C 14:0	C 14:1	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3			
Destilla- tionsrest	(3)	99	58	0,4	1,2	0,2	16,1	2,3	19,2	49,1	8,6	1,4	1,5	77	
Animalsk	(6)	99	85	0,4	2,4	0,5	26,1	3,5	17,3	40,2	6,4	1,3	1,9	56	

medtaget den sidste ydelsesregistrering i hver periode. Af samme grund blev forsøg II og III gennemført som holdforsøg med en forperiode på 4 uger, hvor forsøgsdyrene tildelte halv af hver forsøgsblanding, efterfulgt af en overgangsperiode på 2 uger samt en forsøgsperiode på 6 uger, hvor mælkeydelsen blev registreret hver 14. dag. På grund af problemer med fremstillingen af forsøgsfoder måtte forsøg II afbrydes 2 uger før planlagt.

I alle forsøg er kørerne blokket parvis afhængig af laktationsstadium og ydelseniveau, og der er inden for blok tildelt samme mængde forsøgsfoder (kg foder). Jodtallet er bestemt på blandingsmælk fra de to hold. Tilvæksten er bestemt på de fynske brug ved vejning af kørerne ved forsøgsperiodens begyndelse og slutning, dog ikke ved for-

søg II, der blev afbrudt før planlagt, samt på H 25-3 ved forsøg III.

Resultater

Den opnåede mælkeydelse samt virkningen af forsøgsbehandlingen i de enkelte forsøg er vist i tabel 4.

I forsøg I, hvor der er tildelt samme mængde råfedt af de to fedttyper (ca. 250 g pr. ko daglig), har der været en klar tendens til, at destillationsrestholdet har givet lavere ydelse end det hold, der fik animalsk fedt, 0,5 kg 4% mælk mindre pr. ko daglig i gennemsnit for de seks brug. Der er dog kun en af gårdene, hvor forskellen har været signifikant (H 21-1). Mælkens fedtindhold har været upåvirket af den anvendte fedtkilde, men den lavere fedtsyretildeling har reduceret smør-

Tabel 3. Forsøgsblandingerens kemiske sammensætning.

Forsøg	I		II		III	
	*A	D	A	D	A	D
Forsøgsblanding med:						
% tørstof	89,4	89,1	89,0	89,3	88,3	88,6
Tørstoffets sammensætning						
% Råprotein	30,4	30,8	34,8	33,4	40,5	39,6
% Stoldtfedt	9,6	9,6	10,4	13,0	11,4	15,2
% Træstof	7,4	7,4	7,5	7,2	7,4	6,9
% Aske	8,2	8,3	8,9	8,6	8,7	8,3
Jodtal	87	87	79	83	82	90
% Fedtsyrer i t.s.	7,7	6,5	7,5	9,1	9,4	10,3
Fedtsyrefordeling, vægtprocent						
C 10:0 Kaprinsyre	-	0,1				
C 12:0 Laurinsyre	1,2	2,3	0,3	0,5	0,0	0,0
C 14:0 Myristinsyre	1,7	1,8	1,8	1,4	2,0	1,2
C 14:1 Myristolsyre	0,1	0,1				
C 16:0 Palmitinsyre	22,5	21,4	27,2	22,7	25,6	18,2
C 16:1 Palmitolsyre	1,9	1,3				
C 18:0 Stearinsyre	11,2	12,2	12,1	13,9	12,3	13,5
C 18:1 Oliesyre	33,0	31,0	32,5	37,2	32,3	36,9
C 18:2 Linolsyre	25,3	27,8	24,3	22,6	23,6	25,5
C 18:3 Linolensyre	2,7	2,5	2,0	1,8	4,2	4,6

* A = Animalsk fedt, D = Destillationsrest.

Tabel 4. Tildeling af forsøgsfoder, opnået mælkeydelse samt virkningen herpå af ombytning af animalsk fedt i foderblandingerne med destillationsrest, pr. ko daglig.

Forsøg	H-nr.	Antal forsøgsdyr	Kg forsøgsfoder	Gns. i forsøgsperioden			Behandlingsvirkning (destil. + anim.)					LSD*
				kg 4% mælk	% fedt	Jodtal i smør-fedt	kg 4% mælk	g smør-fedt	g protein	% fedt	jodtal	
I	11-3	14	4,9	21,9	6,17	33,2	÷0,74	÷28	÷13	0,13	÷2,1	1,55
	12-1	24	4,4	17,7	3,86	39,4	÷0,44	÷26	0	÷0,12	÷0,4	1,05
	13-3	22	4,6	20,5	3,69	36,3	0,18	14	0	0,04	÷3,1	1,20
	21-1	32	4,7	22,0	5,83	35,4	÷1,24	÷63	÷25	÷0,12	÷1,9	0,77
	22-1	24	4,4	18,7	4,22	36,6	÷0,45	÷24	÷6	÷0,06	÷0,9	0,88
	25-3	62	4,4	20,5	5,92	31,6	÷0,18	÷13	6	÷0,09	÷2,1	0,59
II	21-1	24	4,2	21,3	6,63	-	÷0,96	÷38	÷22	0,17	-	0,98
	25-3	56	4,3	20,6	6,05	-	÷0,16	1	1	0,19	-	0,75
III	21-1	26	4,4	24,0	6,45	32,0	0,28	6	2	÷0,14	0,1	0,91
	22-1	20	4,8	20,8	4,19	32,7	0,77	28	19	÷0,04	÷0,1	1,49
	25-3	50	3,8	20,5	6,17	-	÷0,61	÷31	÷15	÷0,06	-	0,96

* LSD: mindste signifikante forskel ved $P < 0,05$

fedtets jodtal med ca. 1,8 enhed. På H 22-1 og H 25-3 fandtes en signifikant højere tilvækst ved anvendelse af destillationsrest (tabel 5).

I både forsøg II og III har fedtsyreindholdet i blandingerne med destillationsrest været højest, selv om der er tilstræbt samme niveau. Der opnås ingen signifikante forskelle i mælkeydelsen. Ses disse 2 forsøg under ét, findes ingen klar forskel i den opnåede mælke-, smørfedt- eller proteinydelse.

Diskussion

Destillationsrestens lavere fedtsyreindhold betyder, at der i forsøg I er tildelt ca. 50 g fedtsyre mindre pr. ko daglig, hvilket må forventes at reducere mælkeydelsen med fra 0,2 til 0,7 kg 4% mælk ved de her anvendte rationer; jvf. 508. betretning fra SH. Det fundne resultat er således i god overensstemmelse hermed. Den højere tilvækst ved anvendelse af destillationsrest kunne tyde på, at »ikke fedtsyreandelen« i råfedtet har en vis foderværdi, men ikke er stimulerende på mælkeproduktionen i samme omfang som fedtsyrer.

Tabel 5. Tilvækst og virkning herpå af fedtkilde.

Forsøg	H-nr.	g pr. ko daglig		LSD
		Gns.	Virkning (destil. + anim.)	
I	21-1	151	131	273
	22-1	5	282	263
	25-3	127	143	138
III	21-1	250	181	280
	22-1	471	÷71	320

I forsøg III har den daglige tildeling af råfedt i destillationsrest været ca. 450 g pr. ko daglig svarende til ca. 180 g ikke-fedtsyrer indeholdende en betydelig andel uforsæbelig rest. Tildeling af denne mængde har tilsyneladende ikke påvirket mælkeproduktion og tilvækst i ugunstig retning. Anvendelse af så betydelige mængder destillationsrest som i dette forsøg bør dog ikke finde sted i praktisk skala, før der er foretaget en vurdering af virkningen på mælkekvaliteten - hvilket p.t. analyseres på Statens Forsøgsmejeri - samt af sådanne produkters indhold af skadelige stoffer.