



Fortynding af syrnet råmælk og alternativer til antibiotika i komælkserstatning til småkalve

*John Foldager, Lars B. Gildbjerg, John Lykkeaa
og H. Refsgaard Andersen
Afdelingen for forsøg med kvæg og får*

Resultater fra tre forsøg vedrørende mælkefodring af kalve præsenteres. Forsøgene blev udført på Forsøgsanlæg Foulum i 1985/88 med henholdsvis 137, 97 og 166 SDM-kalve, der stod i forsøg fra 5 til 84-87 dages alderen.

Det første forsøg viste, at forholdet mellem syrnet råmælk og vand i perioden fra 5. til 21. dagen kan varieres fra 4:1 til 2:1 uden at det påvirker sundhedstilstand, tilvækst eller foderudnyttelse.

I det andet forsøg blev alle kalve fodret med syrnet råmælk fra 5. til 21. dagen. Fra 22. til 42. dagen blev to hold fodret med enten traditionel komælkserstatning med antibiotika eller samme komælkserstatning uden antibiotika, men syrnet bakteriologisk, som ved fremstilling af syrnet råmælk. Sundhed, tilvækst og foderudnyttelse var ens uanset mælketype fra 22. dagen.

I det tredje forsøg blev tre alternativer til antibiotika i komælkserstatninger anvendt fra 5 til 42 dages alderen. Alternativerne til antibiotika var at udelade det, at erstatte antibiotika med laktoperoxidase enzym system (LPS), og at foretage bakteriologisk syrning af komælkserstatning uden antibiotika. I mælkeperioden var den daglige tilvækst højest hos de to hold, der fik komælkserstatning tilsat enten antibiotika eller LPS. Holdet, der fik komælkserstatning helt uden tilsætning, havde en lidt lavere tilvækst, mens holdet der fik bakteriologisk syrnet komælkserstatning havde en signifikant lavere daglig tilvækst. Hovedårsagen til den lavere tilvækst hos holdet der fik bakteriologisk syrnet komælkserstatning var en lavere tildeling af mælketørstof p.g.a. et lavere tørstofindhold i denne mælketype. Der var ingen problemer med drikkelysten bortset fra en kort periode, hvor der var problemer med syrningen. Anvendelse af antibiotika eller probiotika påvirkede ikke kalvenes sundhed i nærværende forsøg. Under mere belastende miljøforhold er det imidlertid sandsynligt, at der opnås en positiv effekt af antibiotika, LPS eller bakteriologisk syrning.

Indledning

Mælk til fremstilling af syrnet råmælk indeholder 12-16% tørstof, og opbevaringstemperaturen er ofte 5-10° C. Dels for at justere tørstofprocenten og dels for at opvarme den syrnede råmælk blev der i et tidligere forsøg (Foldager et al. 1986) tilsat én liter 60° C varmt vand pr. 3 liter syrnet råmælk. I de oprindelige vejledninger blev det imid-

lertid anbefalet, at fortyndingen bør være én liter vand pr. to liter syrnet råmælk. Herved opnås en bedre opvarmning af den syrnede råmælk, men samtidig bliver tørstofprocenten meget lav (8-9%). Formålet med et forsøg var derfor at undersøge om råmælkens fortyndingsgrad påvirker sundhedstilstand og tilvækst hos kalve.

Næsten alle komælkserstatninger er tilsat et antibiotikum for at fremme sundhedstilstand og tilvækst. Effekten af antibiotika er imidlertid tvivlsom, da de kun virker hæmmende på gram positive bakterier (streptokokker og mælkesyre bakterier). Endvidere medfører kontinuert anvendelse i forebyggende mængder risiko for udvikling af resistente bakteriestammer. Alternativerne til antibiotika kan være enten helt at udelade antibiotika eller at erstatte det med probiotika, som stimulerer de mælkesyreproducerende bakterier f.eks. bakteriekulturer (Johnsson & Olsson, 1985), laktoperoxidase enzym systemet (Olsson & Gudmundsson, 1984), syring med organisk syre (Havrevoll, 1984) eller bakteriologisk syring (Havrevoll, 1984).

Formålet med de to øvrige forsøg, der omtales i nærværende meddelelse, var at undersøge, om alternativer til antibiotika i komælkserstatninger påvirker sundhedstilstand og tilvækst hos kalve.

Materiale og metoder

Forsøgsplaner og forsøgsdyr: Spørgsmålet vedrørende fortynding af syrnet råmælk blev undersøgt i 1985/86 (Forsøg 137), mens undersøgelser vedrørende alternativer til antibiotika i komælkserstatninger blev gennemført i henholdsvis 1986/87 og 1987/88 (forsøg 156 og 172).

Alle forsøgene blev udført med SDM kvie- og tyrekalve født på Forsøgsanlæg Foulum, og de stod i forsøg fra 5. dagen til ca. 3 måneders alderen. Forsøgsbehandlingerne samt antal kalve pr. hold er vist i tabel 1. Inden for køn var kalvene blokket efter far og fødselsdato.

Fodringen blev gennemført efter planerne i tabel 2. Den planlagte tildeling af mælketørstof var 600 g daglig i hele mælkeperioden i alle tre forsøg. I forsøg 137 og 156 blev der anvendt syrnet rå-

mælk fra 5 til 21 dages alderen og derefter henholdsvis syrnet skummetmælk og komælkserstatning. I forsøg 172 blev der anvendt komælkserstatning i hele mælkeperioden.

Den syrnede råmælk i forsøg 137 og 156 blev fortyndet og opvarmet ved at hælde 60° C varmt vand i mælken, når den var hældt i mælkeskålen.

Komælkserstatningerne A+ og A- i forsøg 156 og 172 blev fremstillet af Løvens Kemiske fabrik A/S på grundlag af de samme råmaterialer og efter recepten for KALVITAL. Blanding A+ indeholdt antibiotikaet zinkbacitracin. Der var ingen antibiotikum i blanding A-. Blanding LA- blev fremstillet af komælkserstatning A- (98%) og forblandinger¹⁾ med henholdsvis laktoperoxidase enzym (1%) og thiocyanat (1%). Tilsætning af forblandinger til erstatning A- blev foretaget på Forsøgsanlæg Foulum i en kubusblender.

Den syrnede komælkserstatning (SA-) i forsøg 156 og 172 blev fremstillet til en uges brug ad gangen. Først blev blanding A- opblandet i forholdet 260 g pulver + 740 g vand (35° C). Umiddelbart efter opblanding blev der tilsat ialt en liter kærnemælk som podningskultur, og derefter henstod mælken i mindst 3 dage til bakteriologisk syring. Under syringen blev mælken omrørt mindst to gange daglig.

Komælkserstatningerne A+, A- og LA- var friskblandet i forholdet 130 g pulver + 870 g vand ved hver fodring. Ved opfodring af blanding SA- blev der tildelt lige dele mælk og varmt vand (60° C). Der blev således opnået samme tørstofindhold og temperatur, som i de øvrige mælketyper.

Fra 5 dages alderen havde alle kalvene i de tre forsøg fri adgang til kraftfoder fra en automat. I forsøg 137 blev kalvene vænnet fra mælk om torsdagen i den uge, hvor den gennemsnitlige daglige kraftfoderoptagelse var 0,75 kg eller derover, hvorimod kalvene i forsøg 156 og 172 blev fravænnet når de var 42 dage gamle. Fra fravæning til forsøgets slutning fik tyrekalvene kraftfoder efter ædelyst, hvorimod kviekalvene fik maksimalt 1 kg kraftfoder og byghelsædsensilage efter ædelyst. Alle kalve fik indtil 0,5 kg hø daglig i hele forsøgstiden.

Fra fødsel til fravæning gik kalvene i individuelle bokse. Dagen efter fravæning blev de bundet ud i båse.

Tabel 1. Forsøgsbehandlinger og antal dyr pr. hold

Mælketype ^a	Forsøg 137		Forsøg 156		Forsøg 172		
	4:1	2:1	A+	SA-	A+	A-	SA- LA-
Tyrekalve	35	35	22	20	21	22	21 22
Kviekalve	34	33	27	28	21	19	20 20
Ialt	69	68	49	48	42	41	41 42

^a 4:1 og 2:1 = Forhold syrnet råmælk: vand.
 A+ = Komælkserstatning med antibiotika.
 A- = Komælkserstatning uden antibiotika.
 SA- = som A- men syrnet bakteriologisk som ved fremstilling af syrnet råmælk.
 LA- = som A- men tilsat laktoperoxidase enzym system (Ewos A/S).

¹⁾ Doneret af EWOS A/S, som også gav finansiel støtte til meromkostninger ved forsøg 172.

Tabel 2. Foderplaner, kg/dag

Alder dage	Forsøg 137		Forsøg 156		Forsøg 172	Alle forsøg		Helsæds ensilage
	Syrnet råmælk	Syrnet skm. m.	Syrnet råmælk	Komælks-erstatn.	Komælks-erstatning	Kraft-foder	Hø	
0-4	Frisk råmælk		Frisk råmælk		Frisk råmælk			
5-21	4,6 ^a	-	4,6 ^a	-	4,6 ^d	ad lib	ad lib	
22-42	-	7,6 ^b	-	4,6 ^c	4,6 ^d	ad lib	ad lib	
43-slut	-	-	-	-	-	ad lib ^e	0,5	ad lib ^f

^a Mængden angiver kg ufortyndet syrnet råmælk.

Samtidig med tildeling blev mælken fortyndet med 60° varmt vand i forholdet 4:1 eller 2:1 (Forsøg 156, fortynding 4:1).

^b Indtil fravænnning som fandt sted om torsdagen i den uge, hvor den daglige kraftfoderoptagelse var 0,75 kg.

^c Hold A+ : 1 liter mælk = 130 g pulver + 870 g vand (ca. 35° C). Blandes ved hver fodring.

Hold SA-: Syrnet komælks-erstatning (260 g pulver + 740 g vand) tilsat lige dele 60° varmt vand ved fodring.

^d Hold A+, A- og LA-: Mælken fremstillet som A+ i forsøg 156. Hold SA- som SA- i forsøg 156.

^e Kviekalve dog maksimalt 1 kg.

^f Kun kviekalvene.

Forskellige kraftfoderblandinger var fordelt ligeligt på tværs af alle hold. Resultaterne er analyseret efter følgende fuldstændige model:

$$Y = \text{Blok} + \text{køn}(\text{blok}) + \text{mælk} + \text{kraftf.} + \text{køn} * \text{mælk} + \text{køn} * \text{kraftf.} + \text{mælk} * \text{kraftf.} + \text{køn} * \text{mælk} * \text{kraft} + \text{rest.}$$

Da der ikke blev fundet vekselvirkninger mellem mælk og kraftfoder blev kraftfoder og vekselvirkninger udeladt af modellen.

Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderverdi er vist i tabel 3. Prøven til ugentlig bestemmelse af mælkens tørstofindhold bestod af prøver udtaget ved hver fodring. Tabel 3 viser, at tørstofprocenten i blanding SA- var lavere end de planlagte 26%.

Resultater og diskussion

Sundhedstilstand: Forekomsten af sygdomme i de tre forsøgsår er vist i tabel 4. Luftvejsinfektioner var den hyppigste sygdomsårsag i alle årene,

Tabel 3. Mælkens kemiske indhold (gns. ± spr.)

Fodermiddel	Antal analyser	Tørstof stof %	Indhold i procent af tørstof			
			Råprotein	Råfedt	Aske	
Syrnet råmælk	37	13,72 ±1,17	31,48 ±4,12	34,06 ±6,03	5,93 ±0,53	
Syrnet skummetmælk	35	7,99 ±0,37	40,44 ±4,02	3,46 ±2,09	9,56 ±1,14	
Mælketype A+	20	12,43 ±1,08	29,84 ±3,17	24,84 ±5,11	7,44 ±0,45	
Mælketype A-	11	12,20 ±0,93	30,71 ±1,98	24,90 ±4,09	7,34 ±0,36	
Mælketype SA-	16	22,33 ±3,65	30,26 ±1,79	23,55 ±1,97	7,62 ±0,45	
Mælketype LA-	11	12,01 ±0,82	29,17 ±2,02	25,85 ±4,87	7,76 ±0,78	

Tabel 4. Dyrlægebehandlede sygdomme og antal tilfælde

	Forsøg nr.		
	137	156	172
Antal dyr	137	97	166
Elektrolytbehandlinger	2	-	3
Diarré	2	34	2
Navlebrok	2	-	-
Navlebetændelse	3	3	6
Navlebyld	1	-	-
Ledbetændelse	-	-	2
Luftvejsinfektioner	23	83	33
Difteritis	-	1	1
Vitaminmangel	2	-	2
Nyrebetændelse	-	1	-
Bylder	-	1	-
Sygdomstilfælde ialt	35	123	49
Sygdomstilfælde/kalv	0,26	1,27	0,30

men i 1986/87 var der endvidere en ret høj forekomst af fordøjelsesforstyrrelser. Inden for forsøg var der imidlertid ingen forskelle mellem forsøgsbehandlingerne.

Tilvækst og foderforbrug i de tre forsøg er vist i tabel 5 og 6. Forholdet mellem syrnet råmælk og vand i forsøg 137 havde ingen indflydelse på hverken tilvækst eller foderforbrug. Alderen ved fravænnning var 44 dage på begge hold.

Fodring med syrnet råmælk fra 5. til 21. dagen fulgt af enten komælks-erstatning A+ eller SA- fra 22. til 42. dagen påvirkede hverken tilvækst eller foderforbrug (Forsøg 156). Dette er i overensstemmelse med resultater opnået med indkøbte kalve på Egtved (Andersen et al. 1988). I forsøg 172 var den daglige tilvækst fra 5. til 42. dagen imidlertid signifikant lavere på hold SA-, end de tre øvrige hold. Hovedårsagen til den lavere daglige tilvækst, ved at anvende blanding SA- fra 5. dagen, skyldes en lavere optagelse af mælk-tør-

stof, fordi tørstofprocenten i den bakteriologisk syrnede komælkserstatning blev lavere end i de øvrige blandinger. Generelt var der ingen problemer med drikkelysten på hold SA-, men omkring nytår 1987/88 var der problemer med syrningen, og det medførte lavere daglig optagelse af mælk-tørstof i perioden. Ved podning med kærnemælk er det vigtigt, at temperaturen er 30° C.

Virkemåderne af laktoperoxidase enzym system (LPS) og antibiotika er meget forskellige. Sundhed og foderudnyttelse hos kalve er normalt bedst når mælkesyreproducerende bakterier (gram positive bakterier) er dominerende i tarmfloraen. Zinkbacitracin virker hæmmende på

gram positive bakterier (streptokokker, mælkesyrebakterier), hvorimod LPS især virker hæmmende på den gram negative flora (salmonella- og coli-bakterier). I mælkeperioden i forsøg 172 var der tendens til lavere tilvækst på hold A- end på hold A+, hvorimod der ikke var forskel mellem A+ og LA-. LPS var således ligeværdigt med antibiotika. Under gode staldforhold har antibiotika og LPS kun små fordele frem for total udeldelse af antibiotika, men denne fordel må forventes at være større i et mere belastende miljø.

Mælketyperne havde ingen betydning for hverken tilvækst eller foderforbrug fra 5. dagen til 3 måneders alderen:

Tabel 5. Mindste kvadraters gennemsnit for vægt og tilvækst

Hold	Forsøg 137		Forsøg 156		Forsøg 172			
	4:1	2:1	A+	SA-	A+	A-	SA-	LA-
Antal dyr	69	68	48	47	42	41	41	42
<i>Vægt, kg</i>								
- begyndelse	43,8	44,1	43,2	44,1	43,0	41,7	42,5	43,5
- fravæning	67,9	68,7	63,9	64,4	65,0 ^a	61,6 ^b	60,6 ^b	65,0 ^a
- slutning	97,5	97,9	98,5	99,4	100,3	97,3	96,9	101,5
<i>Daglig tilvækst, g</i>								
- beg.-fravæn.	614	625	544	535	600 ^a	547 ^{ab}	505 ^b	592 ^a
- fravæn.-slutn.	710	705	786	790	858	851	873	880
- beg.-slutn.	661	660	680	676	740	711	709	745

^{a,b} Værdier inden for forsøg uden fælles bogstav er forskellige (P < 0,05).

Tabel 6. Mindste kvadraters gennemsnit for foderforbrug fra begyndelse til slutning

Hold	Forsøg 137		Forsøg 156		Forsøg 172			
	4:1	2:1	A+	SA-	A+	A-	SA-	LA-
<i>Kg tørstof</i>								
Syrnet råmælk	9,5	9,5	5,4	5,6	-	-	-	-
Komælkserstatning	-	-	16,6	17,7	20,3	20,1	18,5	19,7
Syrnet skm.mælk	13,2	13,0	-	-	-	-	-	-
Kraftfoder: Beg.-frav.	-	-	-	-	14,4	12,7	12,7	14,0
beg.-slut	60,1	63,1	73,2	71,8	72,7	70,5	66,7	71,6
Ialt tørstof	116,1	116,0	126,6	126,8	127,8	124,1	121,6	127,7
Ialt FE	130,8	130,1	143,3	144,3	141,6	138,9	133,4	141,1
Kg TS/kg tilvækst	2,26	2,21	2,33	2,37	2,27	2,32	2,27	2,25
FE/kg tilvækst	2,53	2,46	2,63	2,68	2,49	2,59	2,47	2,48

Udgiver: Statens Husdyrbrugsforsøg, Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele. Tlf. 06 65 25 00.

Abonnementspris 1989: 200,- kr. inkl. moms. Adresseændring bedes meddelt postvæsenet.

ISSN 0106-8857