

Recorderbeholderes anvendelighed ved ydelseskontrol

*Sv. Martin Nielsen og E. S. Frimer
Afdelingen for forsøg med kvæg og får
N. P. Madsen, Statens jordbrugstekniske Forsøg*

Anvendelse af recorderbeholdere ved ydelseskontrol giver mulighed for en ret nøjagtig bestemmelse

- af mælkemængde; såfremt recorderbeholderens rumfang og skala korresponderer til en vægtfylde på 1.051, kg/l.
- af fedtindhold, såfremt mælken i recorderbeholderen blandes ved luftindslip gennem prøveudtagningshanen, enten under eller efter malkningen. Under malkningen kontinuert. Efter malkningen enten i 1 sek. pr. kg mælk eller i 10 og 15 sek. ved mælkemængder hhv. under og over 10 kg.

Indledning

Udbredelse af malkeanlæg med recorderbeholdere i malkestalde har naturligt medført interesse for også at anvende disse ved ydelseskontrollens gennemførelse. På den baggrund er efter anmodning fra *Udvalget for kontrolvirksomheden* gennemført en undersøgelse over recorderbeholderes anvendelighed ved ydelseskontrol.

I nærværende medd. er givet undersøgelsens generelle resultater m.h.t. bestemmelse af mælkemængde og fedtindhold samt brugsmæssige forhold. I en rapp. fra *Statens jordbrugstekniske Forsøg* gives desuden en beskrivelse af og specielle resultater for de forskellige recorderbeholdere.

Materiale og metode

I undersøgelsen har de på det danske marked værende recorderbeholdere været inddraget. Disse omfatter Alfa-Laval, Fullwood, Manus (2 typer), Miele, SAC (3 typer) og Strangko Dari-Kool.

Recorderbeholderne er undersøgt laboratoriemæssigt på Bygholm og under praktisk anvendelse i malkestalden på Trollesminde.

Ved den laboratoriemæssige undersøgelse er undersøgt de enkelte beholderes rumindhold i forhold til skala-visning samt tekniske specifikationer. For hvert fabrikat er undersøgt et antal for at få et skøn over beholderens ensartethed.

Ved praktisk anvendelse er undersøgt nøjagtigheden ved bestemmelse af mælkemængde (mælken er aflæst på beholdernes skala og derefter tømt ud og vejjet) og forhold, der indvirker herpå. Endvidere er undersøgt forskellige metoder til opblanding af mælken før udtagning af mælkeprøve til fedtbestemmelse (kontrolprøve er udtaget enten fra milko-scope eller kontrolspand). Endelig er undersøgt blandingsmetoderens indflydelse på fedtsyretilstanden samt andre brugsmæssige forhold.

Resultater og diskussion

Mælkemængde. Bestemmelse af mælkemængde i recorderbeholdere sker på rumfangsbasis. For at få mængden udtrykt i vægtenheder er det nødvendigt at kende vægtfylden af nyudmalket mælk i recorderbeholdere. På basis af de på beholdernes skala aflæste mælkemængder korrigeret til liter og de tilsvarende vægte er der fundet de i tabel 1 viste vægtfylder.

Tabel 1. Vægtfyldte af nyudmalket mælk i recorderbeholdere

Mælk, kg	Antal bestem.	Vægtfyldte, kg/l	
		\bar{x}	s
≤ 5	36	1.060	0.037
6 - 10	529	1.052	0.024
11 - 15	195	1.048	0.020
≥ 16	17	1.037	0.018
Total	777	1.051	0.024

Vægtfylden i luftfri mælk ved 15° C regnes normalt for at være 1.032. I luftholdig og varm mælk skulle den være lavere. En årsag til, at den fundne vægtfyldte derimod er højere, er skummængden. Denne indeholder en vis mængde mælk, som ikke kommer med ved aflæsningen – fordi denne foretages dels i skillelinien mellem mælk og skum og dels af praktiske grunde umiddelbart efter malkningens afslutning, hvor skummængden endnu ikke er færdigfaldet/-drænet – jvf. fig. 1.

Skummængden afhænger i øvrigt af placeringen af recorderbeholdernes mælkeindløb, af luf-

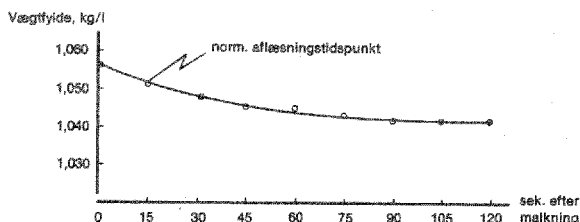


Fig. 1. Vægtfyldens afhængighed af aflæsningstidspunkt.

tindtaget i centralstykket samt af mælkemængden. En stor mælkemængde opbejler forholdsvist mindre skum end en lille mælkemængde. Dette er årsagen til, at vægtfylden i tabel 1 falder (signifikant) med stigende mælkemængde.

Da der ikke er signifikant forskel i vægtfyldte fundet for de forskellige recorderbeholdere ved samme brug og udformning, og da forskellen inden for området, hvor de fleste mælkemængder ligger, ikke er stor, kan der regnes med, at vægtfylden af nyudmalket mælk i recorderbeholdere er 1.051, og at det er den vægtfyldte, som recorderbeholdere skal justeres efter ved hjælp af vand.

Recorderbeholdernes skala er oftest fremstillet i henhold til en vægtfyldte på 1.03 og ophængt/justeret således, at 9,7 kg vand i beholderne svarer til en skalaværdi på 10 kg. I tabel 2 er vist de observerede afvigelser ved denne justering samt de mindst mulige afvigelser, der kan opnås, når skala og rumfang korresponderer til den fundne vægtfyldte på 1.051.

For de observerede afvigelser er der signifikant forskel mellem beholdere. Dette beror på unøjagtigheder ved fremstillingen, så skala og rumfang – specielt i bund og top – ikke korresponderer. For både de observerede og de mindst mulige afvigelser er der signifikant forskel mellem mælkemængder, men således, at totalgennemsnittet af afvigelserne er 0 for de mindst mulige mod ± 30 g for de observerede. D.v.s., at køer, der årligt giver 6000 kg mælk i gennemsnit noteres for 180 kg for lidt i ydelsesregnskabet. Spredningerne er udtryk for nøjagtigheden, hvormed mælkemængden kan bestemmes.

Tabel 2. Observerede og mindst mulige afvigelser (mælk rec. ÷ vægt).

Mælkemængde	Observerede				Mindst mulige			
	g/kg		% afv. \leq		g/kg		% afv. \leq	
	\bar{x}	s	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	\bar{x}	s	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$
≤ 5	-28	37	72	97	-7	33	92	97
6 - 10	-32	24	77	99	-1	21	98	99
11 - 15	-25	24	87	100	4	19	96	100
≥ 16	-5	22	94	100	14	17	100	100
Total	-30	25	80	99	0	22	97	99

Fedtindhold. Før udtagning af mælkeprøve til fedtbestemmelse skal mælken blandes for at få en repræsentativ prøve. Blandingen foretages før vacuumudligning ved luftindslip gennem prøveudtagningshanen, så luften bobler op gennem mælken og skaber bevægelse i denne.

For at finde frem til den eller de bedst egnede blandingsmetoder er der foretaget en række undersøgelser, hvor forekommende mælkeydelser (med fedtindhold, SDM) ved forskelligt luftindslip (0,7-3,3 l/sek.) er blandet i tider såvel uaf-som afhængig af mælkemængde (jvf. tabel 4). Desuden blanding under malkningen ved kontinuerligt luftindslip på 0,07 l/sek.

Ved en multipel lineær regressionsanalyse, hvor ingen blanding er udeladt, er fundet (jvf. tabel 3), at afvigelser i fedt % (kontrol ÷ recorder) afhænger af mælkemængde, blandetid og fedtindhold, men derimod ikke af luftindslippets størrelse. Endvidere at fedtindholdet har en forholdsvist lille indflydelse på afvigelsesernes størrelse. R^2 sti-

ger kun fra 12,5 til 13,1%, når indvirkningen af både mælkemængde og blandetid er medtaget.

Tabel 3. Sammenhæng mellem afvigelse i fedt % (kontrol ÷ recorder, pct.enh.) og hhv. mælkemængde, blandetid, fedtindhold og luftindslip.

Uafh. faktorer	part. reg. koeff.	R^2 , % kumul.
Mælkemængde, kg	0.013***	10.6
Blandetid, sek.	-0.003***	12.5
Fedtindhold, %	0.013**	13.1
Luftindslip, l/sek.	-0,002	13.1

I tabel 4 er anført resultaterne for de undersøgte blandingsmetoder for undersøgelsesmateriale (enkeltprøver) opdelt i mælkemængder under og over 10 kg.

Det ses af tabel 4, at blanding skal foretages, og at blanding i 5 og 10 sek. samt 1/2 sek./kg mælk ikke er tilstrækkelig ved store mælkemængder. Endvidere at afvigelserne i fedt % uanset mælke-

Tabel 4. Afvigelse i fedt % (kontrol ÷ recorder, pct.enh.) ved forskellig blandingsmetode og mælkemængde.

Blandingsmetode	Mælk \leq 10 kg					Mælk > 10 kg				
	Ant.	\bar{x}	s	% afv. \leq		Ant.	\bar{x}	s	% afv. \leq	
				± 0.1	± 0.2				± 0.1	± 0.2
0 sek.	226	1.38	0.84	5	9	80	1.78	0.82	6	6
5 -	77	0.06	0.09	65	92	45	0.22	0.29	33	62
10 -	73	0.03	0.11	84	92	71	0.12	0.15	59	82
15 -	41	0.04	0.11	59	95	39	0.02	0.10	64	95
20 -	102	0.02	0.14	49	89	36	-0.02	0.11	61	92
1/2 sek./kg	83	-0.01	0.15	63	84	47	0.10	0.18	55	81
1 sek./kg	436	0.02	0.08	82	97	99	0.02	0.07	85	99
Kont.	5	-0.01	0.03	100	100	12	0.03	0.10	75	92

mængde er mindst ved blanding i 1 sek./kg mælk og dernæst ved kontinuerlig og 15 sek.

I tabel 3 er vist, at kun 12.5% af variationen i afvigelserne i fedt % kan forklares ved variation i både mælkemængde og blandetid. Størrelsen på de konstaterede afvigelser og de tilsvarende spredninger beror derfor på andre forhold – hovedsagelig den ikke eliminerbare usikkerhed både ved prøveudtagning og fedtbestemmelse. I øvrigt vil afvigelserne ved gentagne kontrolleringer blive små og kun andrage godt 100 g smf. på laktationsbasis for de bedste blandingsmetoder.

Fedtsyretal. Ved luftindblanding og mekanisk bearbejdning af især kovarm mælk kan der forekomme en stigning i mælkens fedtsyretal. For at undersøge om de enkelte recorderbeholderes forskelligartede mælkeindløb og om de forskellige blandingsmetoder påvirker fedtsyretallet, er der foretaget en række syretalsanalyser. Disse viste imidlertid ikke nogen sikker ændring i fedtsyretallet, hverken m.h.t. forskel i mælkeindløb eller i blandingsmetode.

Andre forhold. Ved den praktiske anvendelse indgik alle recorderbeholderne i den automatiske rengøringsproces. Det blev fundet, at overgange mellem beholder eller rør og gummideler samt prøveudtagningshane ikke herved kan holdes tilfredsstillende rene, men må rengøres manuelt.

Betjeningen af recorderbeholderne forekom lettest, når åbning og lukning for hhv. vacuum og afløb sker med et enkelt greb og afløbet automatisk spærres, når tømningen er afsluttet. I så tilfælde er tømmetiden mindre væsentlig, idet malderen ikke skal vente, medens mælken tømmes ud.

Indenfor hvert fabrikat er der fundet ret store afvigelser med hensyn til rumindhold i forhold til skala. Alle beholdere bør derfor kontrolleres og justeres før de evt. anvendes ved ydelseskontrol.

Skalainddeling, talstørrelse samt stregykkelse er afgørende for bekvem aflæsning af mælkemængde. Røde skalaer med tynde, tydelige tal og streger fandtes lettest at aflæse. Skalaen bør have mængdeangivelse for hvert kg samt stregingddeling for hver 200 g.

Luftindslippet til blanding af mælken bør ikke være større end ca. 3 l/sek. for at undgå, at mælk fra næsten fyldte recorderbeholdere under blandingen suges over i vacuumledningen.

Ved kontinuerlig blanding af mælken under malkning kan der være problemer med at foretage en sikker aflæsning af mælkemængden, idet skilnelinien mellem mælk og skum ikke er i ro.

Afslutning

For anvendelse af recorderbeholdere ved ydelseskontrol må skala og rumindhold ved fabrikationen bringes i god overensstemmelse og helst være forsynet med to diametralt placerede skalaer, hvorved nøjagtig opsætning og løbende kontrol med justeringen let kan foretages. Endvidere bør mælkeindløbet være udformet ens og helst tangentielt.

Recorderbeholdernes prøveudtagningsudstyr bør gennemgående være mere standardiseret, solidt og brugervenligt. Prøveudtagningsudstyret muliggør snarere udtagelse af lige end proportionalt store mælkeprøver. Afvigelser herved som følge af forskel i fedtindhold mellem aften- og morgenmælk vil være at samme størrelsesorden, som angivet i medd. nr. 200 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.