

Boeve

29 JULI 1974

311
R

INVLOED VAN VOEDERREGIEM OP DE VETSPLITSING IN MELK

J. M. v. Leeuwen en A. Jellema

INSTITUUT VOOR VEEVOEDINGSONDERZOEK „HOORN”

E-2288536

5706

52c

Overdruk no. 71

Bedrijfsontwikkeling 5 (1974) 315-319

Invloed van voederregiem op vetsplitsing in melk

Invloed van voederregiem op vetsplitsing in melk

Onderzoek naar de invloed van het energieniveau, het suiker- en het vetgehalte van het rantsoen op de ketonvorming en de vetsplitsing in melk van enkele FH-koeien

Dr. J. M. van Leeuwen* – Centraal Diergeneeskundig Instituut te Rotterdam, en
ir. A. Jellema – Melkhygiënisch Onderzoek Centrum te Wageningen

Vetsplitsing in melk en melkprodukten is een gebrek dat reeds vele tientallen jaren bekend is. In boerderijmelk kwam het vroeger sporadisch voor en daarom werd er weinig aandacht aan besteed. Dit veranderde met de opkomst van het tankmelken. Door bepaalde oorzaken kan in tankmelk meer vetsplitsing optreden dan in busmelk. Een verhoogd gehalte aan vrije vetzuren in boerderijmelk kan kwaliteitsverlies door smaakafwijkingen tot gevolg hebben, zowel in melk als melkprodukten. Normaal bevat verse koemelk 0,4 – 0,6 milliequivalenten vrije vetzuren per liter (maeq/l). Vanaf 1,5 maeq/l is de smaak doorgaans duidelijk afwijkend (11).

Uit onderzoek (2, 4) is gebleken dat er twee hoofdoorzaken zijn die, hetzij afzonderlijk hetzij in combinatie, vetsplitsing in boerderijmelk kunnen veroorzaken, namelijk:

- de gevoeligheid van de melk van bepaalde koeien of van de gehele veestapel, voor het optreden van vetsplitsing;
- de mate van stimulering van de vetsplitsing door de melkwinningsapparatuur.

Voor het samengaan van beide factoren en het gekoeld bewaren van de melk dragen ertoe bij dat tankmelk in dit opzicht extra kwetsbaar is voor het optreden van vetsplitsing.

In dit artikel wordt alleen ingegaan op de invloed die het voederregiem kan hebben op de gevoeligheid van de melk voor vetsplitsing.

Relatie tussen voedingsfactoren en vetsplitsing in melk

Onder auspiciën van de Werkgroep 'Rans' van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO werd besloten de relatie tussen voedingsfactoren en vetsplitsing in melk aan een nader onderzoek te onderwerpen.

Uit de literatuur blijkt dat de gevoeligheid van de melk voor vetsplitsing bevorderd kan worden door voeding van bieten (9), sorghum silage (5), matige kwaliteit hooi (1, 3), lucernehoi (10), koolhydraten (7) en droog voer verstrekt beneden de energienorm (3).

Op de invloed van andere vetsplitsing bevorderende factoren zoals lactatiestadium, melkgift, oestrus, injectie met follikel stimulerend hormoon (FSH), ras, leeftijd, stimulering van de vetsplitsing door moderne methoden van melkwinning (4) en mastitis (6) wordt hier niet ingegaan.

Besloten werd met een beperkt aantal koeien een oriënterende proef te doen om de invloed na te gaan van voeding van suiker, vet en voeding onder de energetische behoefte op de gevoeligheid voor vetsplitsing van de door deze dieren geproduceerde melk.

In verband met de invloed van dergelijke factoren, speciaal van een ruime glucose/vet verhouding, op de stofwisseling van het dier (8) werd ook de ketonvorming in het onderzoek betrokken.

Methode

Vier FH-koeien, die in het najaar hadden afgekalfd, kregen in jan.-febr. 1973 op het proefbedrijf in Hoorn een rantsoen bestaande uit hooi van matige kwaliteit en krachtvoer, waaraan al dan niet 10% dextrose en 5% dierlijk vet was toegevoegd.

De proefopzet was als volgt:

1e wk.: BR +s +v, volgens energ. beh.

2e wk.: BR +s +v, 15 à 20% onder energ. beh.

3e wk.: BR +s -v, 15 à 20% onder energ. beh.

4e wk.: BR -s +v, 15 à 20% onder energ. beh.

5e wk.: BR -s -v, 15 à 20% onder energ. beh.

6e wk.: BR +s +v, 15 à 20% onder energ. beh.,

waarin BR wordt gebruikt voor basisrantsoen, s voor 10% suiker, v voor 5% vet, en de afkorting 'energ. beh.' voor 'energetische behoeftenorm'.

De proef vond plaats in de eerste helft van het lactatiestadium om de (neven-)werking van voornoemde voedingsfactoren op de stofwisseling van het dier zo goed mogelijk te kunnen observeren. Een bezwaar was dat hierdoor de proefperiodes tot een minimum moesten worden beperkt en dat in dit lactatiestadium de melk minder gevoelig is voor vetsplitsing.

De dieren ontvingen elk 6 kg hooi per dag en aanvullend krachtvoer. Het krachtvoer bestond uit sojaschroot, gerstemeel, tapiocameel, aardappelzetmeel, tarwemeel, rundveeminerale I, wafeline (plakmiddel) al dan niet met dextrose en dierlijk vet (reuzel). De voederwaarde van de gebruikte middelen is vermeld in tabel 1. Zie pag. 318.

Aan het eind van elke periode werden de koeien gewogen en werden melk, urine en bloed bemonsterd. Van de avondmelk werd gedurende de laatste twee dagen van elke proefperiode een tweetal monsters getrokken. Eén monster werd direct gedurende 10 minuten bij 80° C gepasteuriseerd, het tweede monster werd na 24 uur bewaren (incubatie) bij 9° C eveneens gepasteuriseerd. In de melk werd vervolgens het vetgehalte (Gerber-methode) en de hoe-

* Ten tijde van het onderzoek was de heer Van Leeuwen verbonden aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek 'Hoorn' te Hoorn.

Fig. 1 Gegevens die verband houden met de vetsplitsing

Gebroken lijn: Koe 54
 Volle lijn: Overige drie koeien
 =n: Volgens energetische behoeftenorm
 < n: 15-20% onder energ. behoeftenorm
 s: 10% suiker
 v: 5% vet

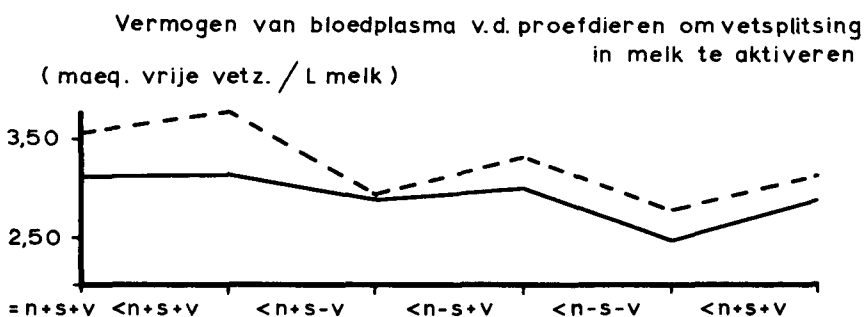
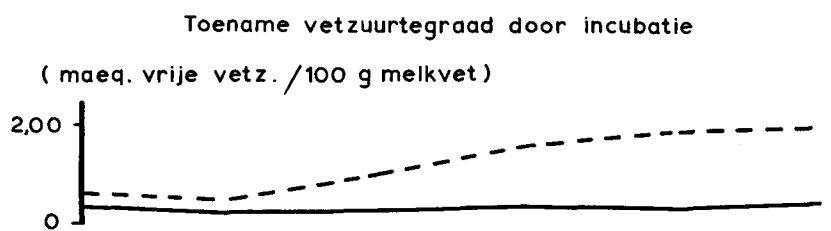
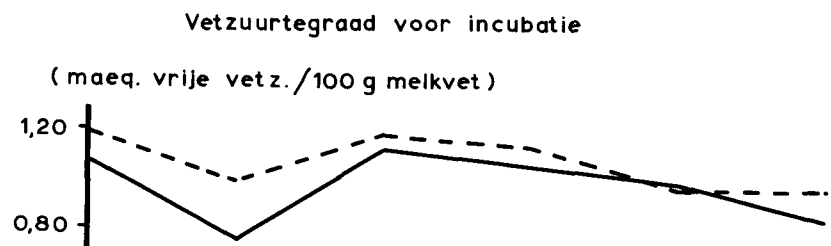
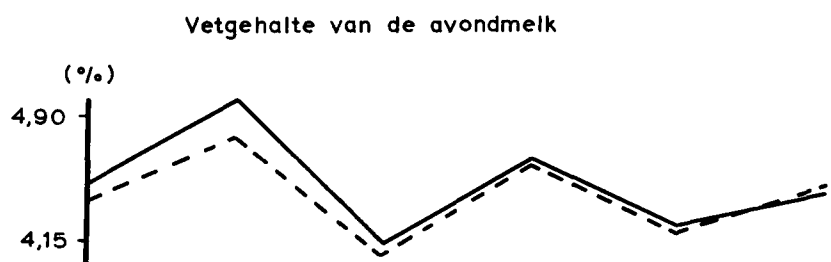
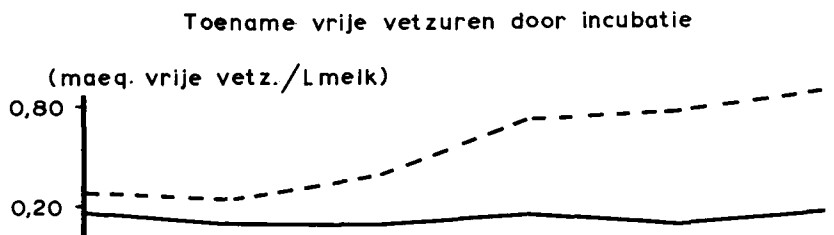
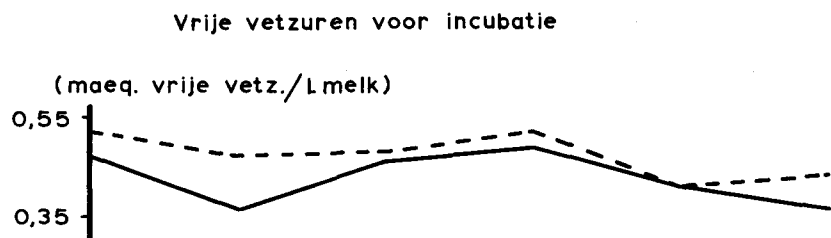
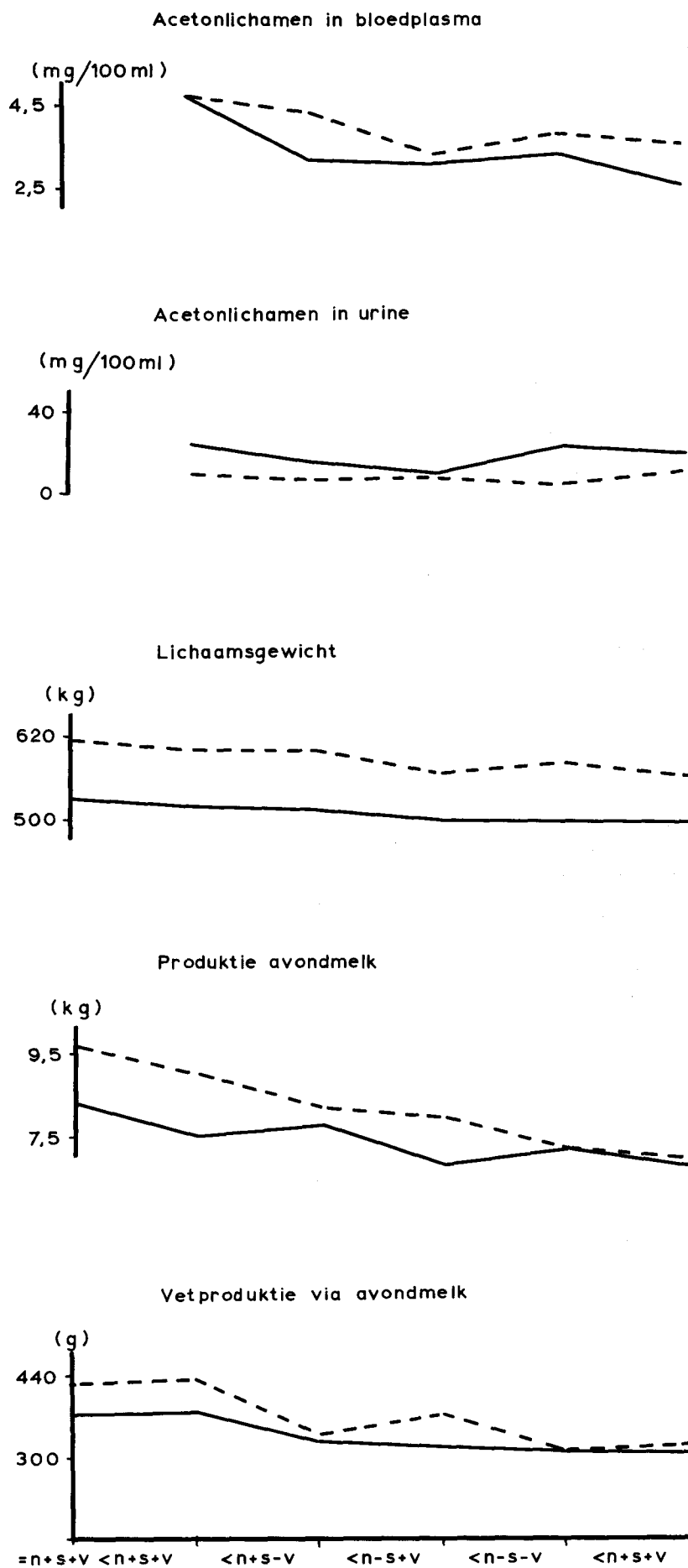


Fig. 2 Gegevens die verband houden met de algemene stofwisseling

Gebroken lijn: Koe 54
 Volle lijn: Overige drie koeien
 = n: Volgens energetische behoeftenorm
 < n: 15-20% onder energ. behoeftenorm
 s: 10% suiker
 v: 5% vet



veelheid vrije vetzuren (extractie-methode) bepaald. Met behulp van het vetgehalte kan de hoeveelheid vrije vetzuren per liter melk worden omgerekend op milliaequivalenten vrije vetzuren per 100 gram vet. Het bloed werd met heparine onstolbaar gemaakt en het plasma werd onderzocht op acetonlichamen en op het vermogen vetsplitsing in melk te activeren (4).

Resultaten

Tijdens het verloop van de proef werden in de melk van één dier (koe 54) na incubatie duidelijk hogere gehalten aan vrije vetzuren vastgesteld dan in de melk van de andere drie koeien (figuur 1). Eén week na het beëindigen van de proef bleek bij genoemd dier de toename van vrije vetzuren na incubatie van 0,87 gedaald tot 0,44 maeq/l op een rantsoen van hooi en krachtvoer volgens norm. De toename in de zuurtegraad van het melkvet ging hierbij omlaag van 1,92 tot 1,10 maeq/100 g vet.

Om na te gaan of dit dier zich in meer opzichten onderscheidde van de andere drie zijn in tabel 2 de niveaugemiddelden weergegeven voor de gehele proefperiode. Zoals aangegeven in deze tabel is koe 54 zwaarder, ouder en niet gevoeliger voor ketose dan de drie andere dieren. Vóór in-

Tabel 1 Samenstelling en voederwaarde (per kg) van hooi en krachtvoer

	Zetmeel- waarde (gzw)	vre (g)	Suiker (g)	Vet (g)
Hooi, in juli gemaaid	190	45	23	13
Krachtvoer - vet - suiker	700	160	25	11
Krachtvoer + vet - suiker	800	160	25	61
Krachtvoer - vet + suiker	700	150	125	11
Krachtvoer + vet + suiker	800	150	125	61

Tabel 2 Gemiddelde waarden over 6 weken van koe 54 en de drie overige koeien

	Koe 54	Overige koeien gemiddeld
Vermogen van bloedplasma van de proef- dieren om vetsplitsing in melk te activeren (maeq/l)	3,20	2,88
Vrije vetzuren in melk vóór incubatie	0,47	0,43
Vrije vetzuren in melk na incubatie	1,02	0,54
Toename	0,55	0,11
Zuurtegraad van het melkvet vóór incubatie (maeq/100 g)	1,06	0,96
Zuurtegraad van het melkvet na incubatie	2,29	1,20
Toename	1,23	0,24
Hoeveelheid avondmelk (kg)	8,2	7,4
Vetgehalte van de avondmelk (%)	4,47	4,53
Vetproductie via avondmelk (g)	366	335
Acetonlichamen in bloedplasma (mg%)	3,9	3,4
Acetonlichamen in urine (mg%)	11,1	21,2
Lichaamsgewicht (kg)	590	512
Leeftijd (jaren)	8	5

cubatie van de melk verschilden de gehalten aan vrije vetzuren slechts weinig.

Het is de gevoeligheid voor vetsplitsing van de melk, die tot uiting komt in een verhoogd gehalte aan vrije vetzuren na bewaring (incubatie), evenals het vermogen van bloedplasma om vetsplitsing in melk te activeren, die tussen koe 54 en de rest duidelijke verschillen laten zien.

De figuren 1 en 2 geven aan in hoeverre de proefbehandelingen effecten hebben gehad op diverse parameters en hoe koe 54 zich gedraagt ten opzichte van de andere drie koeien in elke afzonderlijke periode.

Voeding van 15 à 20% beneden de energienorm heeft gedurende de eerste week weinig invloed op de ransgevoeligheid van de melk. Het vetgehalte in de avondmelk stijgt duidelijk in deze periode (figuur 1).

De invloed van suiker of vet op de vetplitsing is op zichzelf genomen zeer gering. Wel gaat het weglaten van suiker en het toevoegen van vet in het rantsoen (< norm -s +v) gepaard met een flinke stijging in de hoeveelheid vrije vetzuren na incubatie bij koe 54. Extra suiker en geen vet veroorzaakt een duidelijke daling in het melkvetgehalte. Toevoeging van vet geeft een stijging van het vetgehalte van de melk. Frappant is de analogie in de curve van het vetgehalte en die van het vermogen van bloedplasma van de proefdieren om vetsplitsing in de melk te activeren. De melkproductie van koe 54 daalt aanmerkelijk sneller in 6 weken, dan die van de overige drie. Er is slechts een geringe meerproductie van acetonlichamen in het bloed van koe 54 waarneembaar. Dat het gehalte aan acetonlichamen in de urine van deze koe lager is dan in de urine van de overige dieren kan het gevolg zijn van een iets grotere urineproductie.

Bespreking

Ofschoon voeding van 15-20% onder de energienorm in het begin zeer weinig effect laat zien, is het toch opmerkelijk dat bij één dier (koe 54) de gevoeligheid voor rans ('ransgevoeligheid') tijdens de proef toeneemt, waarbij in de laatste twee perioden de aanwezigheid van suiker en vet hier niets aan toe- of afdoet. Zodra de voeding echter volgens de energienorm gebeurt (vrij rantsoen) treedt binnen 1 week een duidelijke afname op in de gevoeligheid van de melk voor vetsplitsing. Daarbij is het ook opvallend, dat de grote stijging in de hoeveelheid vrije vetzuren na incubatie optreedt, wanneer het rantsoen van wel suiker en geen vet, verandert in geen suiker en wel vet.

Het zou interessant zijn de verklaring hiervoor te vinden bij de microbiële stofwisseling in de voormagen van het rund, omdat bekend is dat plotselinge voerveranderingen van deze aard de pensfermentatie aanzienlijk kunnen beïnvloeden c.q. verstoren.

Rekening houdend met het lactatiestadium, waarin de ransgevoeligheid in de regel gering wordt geacht en de korte proefperioden kan men niet aan de indruk ontkomen dat het voederregiem en vermoedelijk ook de voeding beneden de energienorm de gevoeligheid van de melk voor vetsplitsing heeft beïnvloed bij koe 54. In elk geval zal voortgezet onderzoek deze voorlopige indruk moeten bevestigen.

Samenvatting en conclusie

Uit een oriënterende proef met vier FH-koeien werd de aanwijzing verkregen, dat bij een hiervoor gevoelig dier de vetsplitsing in de melk wordt bevorderd onder invloed van het voederregiem. De dieren werden 15-20% onder de energienorm gevoerd en ontvingen hooi en krachtvoer, waarin het suiker- en het vetgehalte tussentijds een aantal keren werden gewijzigd. De proef vond plaats in de eerste helft van de lactatieperiode. De invloeden op ketose waren gering; 10% dextrose verlaagde het melkvetgehalte, 5% dierlijk vet verhoogde dit.

Literatuur

- 1 Canon, R. Y. & G. H. Rollins. *Effect of feed and nutritional level of the cow on the development of rancidity in milk*. J. Dairy Sci. 44, 969 (1961).
- 2 Dijkman, A. J. & C. J. Schipper. *Ransheid in boerderijmelk*. Veet. en Zuivel Ber. 7, 525 (1964).
- 3 Gholson, J. H., R. H. Schexnaider & U. Rusoff. *Influence of a poor quality low energy ration on lipolytic activity in milk*. J. Dairy Sci. 49, 1136 (1966).
- 4 Jellema, A. *Vetsplitsing*. NIZO-Mededelingen M8 ('Tankmelk als grondstof voor zuivelproducten') 11 (1973).
- 5 Johnson, P. E. & R. L. von Gunten. *Effect of feeding sorghum silage on the lipolytic activity in milk*. J. Dairy Sci. 44, 969 (1961).
- 6 Kirchgessner M., H. Friesecke & G. Koch. *Fütterung und Milchzusammensetzung*. BLV (1965).
- 7 Kodgev, A. & R. Rachev. *The influence of some factors on the acidity of milkfat*. XVIII Int. Dairy Congr., Sydney 1E 200 (1970).
- 8 Kronfeld, D. S. *Glucose, milk production and ketosis*. Proc. VII Int. Conf. on Buiatrics, London (1972).
- 9 Siegenthaler, E. *Untersuchungen über Entstehung und Behebung des Geschmackfehlers 'bitter' in Rahm aus dem Rübenbauggebiet*. Schweiz. Milchztg. 84, 441 (1958).
- 10 Tarassuk, M. R. C. Laben & M. Yaguchi. *Effect of feeding regime on susceptibility of milk to the development of hydrolytic rancidity*. Int. Dairy Congr., Copenhagen. 609 (1962).
- 11 Tuckey, S. L. & J. Stadhouders. *Increase in the sensitivity of the organoleptic detection of lipolysis in cows milk by culturing or direct acidification*. Neth. Milk and Dairy J., 21, 158 (1967).