

## Invloed van mastitis op melkproduksie, somatiese seltelling, natrium-, kalium- en laktosekonsentrasies in beesmelk

A. Smith,\* P.I. Wilke en C.A. Botha

Departement Veekunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300, Republiek van Suid-Afrika

Ontvang 27 Julie 1988; aanvaar 28 November 1989

**Influence of mastitis on milk production, somatic cell count, and concentrations of sodium, potassium and lactose in bovine milk.** Milk production, somatic cell count, and concentrations of sodium, potassium and lactose of 32 pairs of normal equivalent quarters as well as 54 pairs of equivalent quarters, in the case of which one quarter was affected with subclinical mastitis, were investigated. Affected quarters showed a definite decrease in milk production, lactose and potassium content. The mastitis quarters showed an increase in the somatic cell count and sodium content.

Melkproduksie, somatiese seltelling, natrium-, kalium- en laktose-inhoud van 32 pare normaal-ooreenstemmende kwarte asook 54 pare ooreenstemmende kwarte, waarvan een kwart met subkliniese mastitis aangetas was, is ondersoek. Besmette kwarte het 'n afname in melkproduksie, laktose- en kaliuminhoud getoon. Die mastitiskwarte het 'n toename in somatiese seltelling en natriuminhoud getoon.

**Keywords:** Lactose, mastitis, milk production, potassium, sodium, somatic cell count.

\* To whom correspondence should be addressed.

Dit is algemeen bekend dat mastitis vir groot ekonomiese verliese verantwoordelik is. Dit is ook bekend dat mastitis melkproduksie onderdruk (Conradie, 1987; Giesecke, 1976, 1983; Smith, 1969). Hierdie ondersoek is uitgevoer op melkkuddes in die omgewing van Bloemfontein om die omvang van melkproduksie-onderdrukking in besmette uierkwarte, asook die invloed van mastitis op somatiese seltelling en die konsentrasies van natrium, kalium en laktose te bepaal.

### Ondersoek

Koeie met subkliniese mastitis is aanvanklik geïdentifiseer volgens die kommersiële CMT-tegniek (California mastitis test) (Ashworth, Forster & Luedecke, 1967). Bakteriële ondersoeke van besmette uierkwarte is uitgevoer deur die Bloemfonteinse Gesondheidsafdeling (Munisipaliteit) (Cowan & Steele, 1965). Kwartmelkproduksie van die koeie is met 'n kwartmelker van 'n melkmasjien bepaal. Somatiese seltelling van die melkmonsters is binne 2 h ná monsterneming met 'n elektroniese selteller bepaal (Coulter Counter, FN). Natrium- en kaliuminhoudbepalings is met 'n vlamfotometer uitgevoer (Baker, 1982). Laktose is volgens die IDF-Standaard bepaal (International Dairy Federation, 1974).

Linker- en regter-uierkwarte van dieselfde koeie is met mekaar vergelyk. Normaalweg produseer ooreenstemmende gesonde kwarte dieselfde hoeveelheid melk met dieselfde samestelling (Smith, Dodd & Neave, 1965).

### Resultate en Bespreking

Die voorkoms van melkmonsters tussen ooreenstemmende uierkwarte, met of sonder subkliniese mastitis, word in Tabel 1 aangedui.

Die uitgangspunt van die ondersoekprosedure was om verskille tussen normale en besmette ooreenstemmende

kwarte te ondersoek, en daarom is die 14 pare waarin albei kwarte besmet is (Tabel 1), buite rekening gelaat. Van die 54 pare kwarte wat verder ondersoek is, was 38 kwarte met *Staphylococcus aureus* en 16 met *Streptococci* besmet (Cowan & Steele, 1965).

**Tabel 1** Voorkoms van melkmonsters tussen ooreenstemmende uierkwarte met of sonder subkliniese mastitis

Ooreenstemmende uierkwarte	Aantal pare kwarte	Mastitisvoorkoms tussen ooreenstemmende kwarte
Albei van 'n paar onbesmet	32	64 onbesmet
Een van 'n paar besmet	54	54 onbesmet 54 besmet
Albei van 'n paar besmet	14	28 besmet
Totale kwarte	100	

Die waardes verkry met die onbesmette pare ooreenstemmende kwarte word in Tabel 2 aangebied. Die gemiddelde melkproduksie en konsentrasie van laktose vir ooreenstemmende normale kwarte verskil feitlik nie. 'n Klein verskil in konsentrasies van natrium en kalium asook in somatiese seltelling tussen normale ooreenstemmende kwarte het voorgekom. Die verskille was egter nie statisties betekenisvol nie.

Die waardes verkry tussen onbesmette en besmette ooreenstemmende kwarte word in Tabel 3 verskaf. Melkproduksie en die kalium- en laktosekonsentrasies was onderskeidelik 49%, 17,4% en 15,3% laer as dié van die onbesmette kwarte. Die seltelling en natriumkonsentrasie van die besmette kwarte was 15 079,5% en 70,3% hoër as dié van die normale kwarte. Al die verskille was statisties hoog-betekenisvol ( $P < 0,01$ ).

**Tabel 2** Gemiddelde waardes van veranderlikes op 32 pare ooreenstemmende, normale, linker- en regterkwarte

Veranderlikes	Linkerkwarte			Regterkwarte			Relatiewe verskil (%)
	$\bar{x}$ <sup>a</sup>	$S\bar{x}$ <sup>b</sup>	n <sup>c</sup>	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	n	
Melkproduksie (kg)	1,63	0,69	32	1,64	0,77	32	0,6
Somatiese seltelling ( $\bar{x}$ 10 <sup>3</sup> /ml)	20,29	12,42	32	25,81	15,8	32	27,2
Natrium (mMol/l)	0,19	0,07	32	0,21	0,09	32	11,7
Kalium (mMol/l)	0,39	0,04	32	0,38	0,04	32	0,8
Laktose (%)	4,83	0,32	32	4,79	0,31	32	0,8

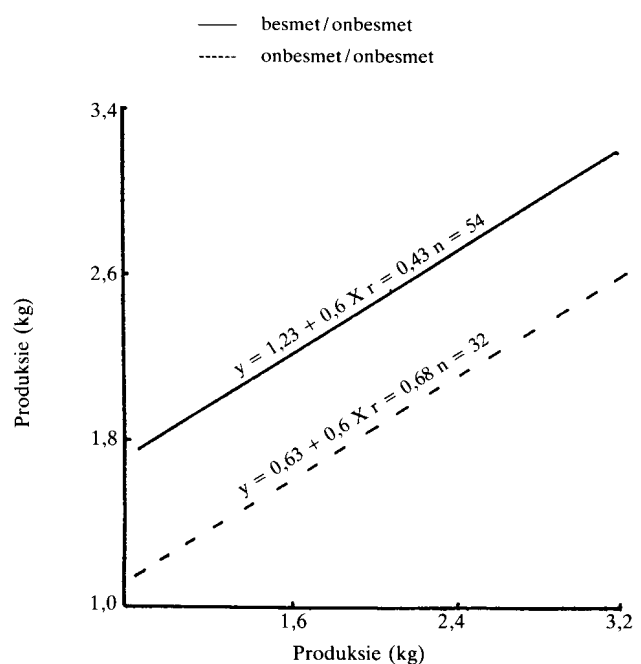
<sup>a</sup> Rekenkundige gemiddelde.<sup>b</sup> Standaardafwyking.<sup>c</sup> Aantal monsters.**Tabel 3** Gemiddelde waardes van vyf veranderlikes op 54 pare ooreenstemmende, normale en besmette kwarte

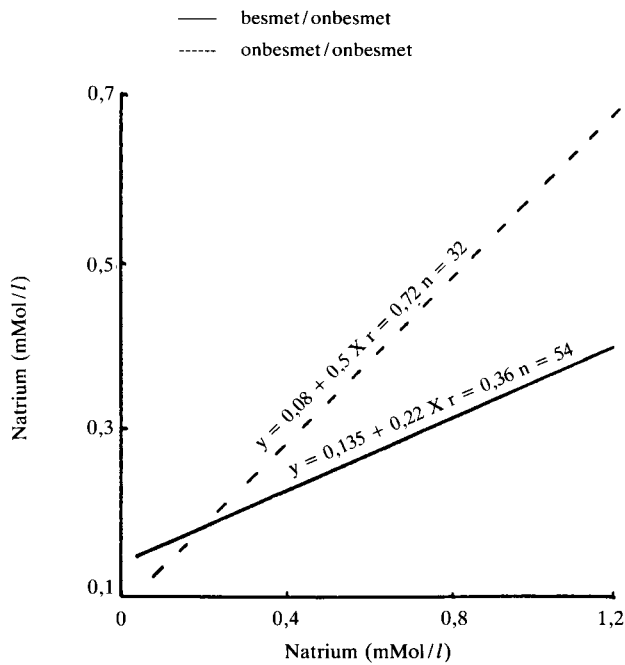
Veranderlikes	Normale kwarte			Besmette kwarte			Verskil (%)
	$\bar{x}$ <sup>a</sup>	$S\bar{x}$ <sup>b</sup>	n <sup>c</sup>	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	n	
Melkproduksie (kg)	1,79	0,82	54	0,91	0,58	54	-49**
Somatiese seltelling ( $\bar{x}$ 10 <sup>3</sup> /ml)	25,03	26,27	54	3774,40	452,04	54	+15079,5**
Natrium (mMol/l)	0,22	0,09	54	0,37	0,14	54	+70,3**
Kalium (mMol/l)	0,39	0,05	54	0,32	0,06	54	-17,4**
Laktose (%)	4,75	0,42	54	4,03	0,65	54	-15,3**

<sup>a</sup> Rekenkundige gemiddelde.<sup>b</sup> Standaardafwyking.<sup>c</sup> Aantal monsters.\*\* Statisties betekenisvol ( $P < 0,01$ ).

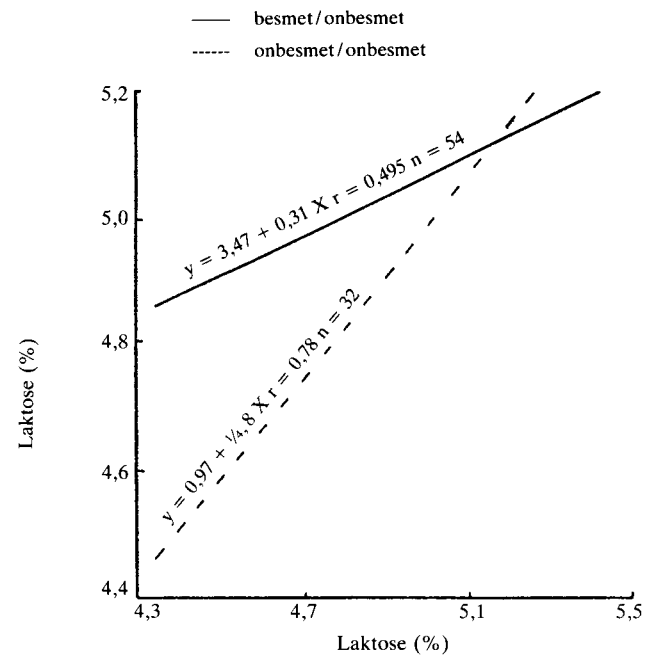
In Figure 1—4 word die verwantskappe aangedui tussen ooreenstemmende normale kwarte sowel as onbesmette en besmette ooreenstemmende kwarte vir melkproduksie, natrium-, kalium- en laktosekonsentrasies in die melk. Die resultate beklemtoon die afname in melkproduksie, laktose- en kaliuminhoud van die besmette ooreenstemmende kwarte en die toename in natriuminhoud. Dit is ook duidelik dat die verhouding van bogenoemde stowwe tot mekaar heeltemal verander wanneer mastitis in 'n kwart voorkom. Die toename in somatiese seltelling as gevolg van subkliniese mastitis was só dramaties dat dit nie grafies sinvol aangetoon kon word nie.

Die resultate toon duidelik aan dat geringe verskille voorkom tussen gesonde normale ooreenstemmende kwarte. In sommige kwarte is die verskille egter dramaties wanneer een van 'n paar ooreenstemmende kwarte besmet is. In sommige kwarte is die verskil nie so groot nie. Die resultate ondersteun dié van Wheelock, Rook, Neave & Dodd, 1966; Ashworth, Forster & Luedecke, 1967; Tammy & Randolp, 1970 en Schultz, 1977. Die veranderings in die samestelling van melk as gevolg van subkliniese mastitis neig na die samestelling

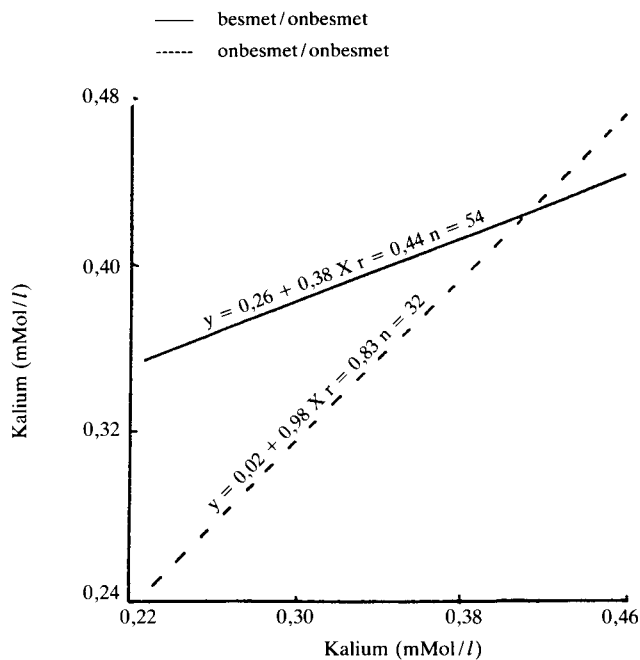
**Figuur 1** Verwantskap van melkproduksie tussen ooreenstemmende uierkwarte.



**Figuur 2** Natriumverwantskap tussen die ooreenstemmende uierkwarte.



**Figuur 4** Laktoseverwantskap tussen die ooreenstemmende uierkwarte.



**Figuur 3** Kaliumverwantskap tussen die ooreenstemmende uierkwarte.

van serum in die uier na afdroog (Wheelock, Smith, Dodd & Lyster, 1967; Luck & Smith, 1975).

Die rede vir die afwyking is waarskynlik die onvermoë van die beskadigde uierweefsel om normale melk te sintetiseer. Die bloed-uier-skans verloor ook die vermoë om selektiewe deurlaatbaarheid van bloedserum in stand te hou. Dit bring mee dat onder andere natrium van die bloedserum na die melk deurbeweeg en dat daar 'n verlaging van kalium- en laktosekonsentrasies in melk is (Luck & Smith, 1975).

### Gevolgtrekkings

Dit is algemeen bekend dat mastitis vir groot ekonomiese verliese verantwoordelik is. Die resultate van hierdie studie toon ook duidelik aan dat subkliniese mastitis verantwoordelik is vir, onder andere, 'n afname in laktose- en kaliumkonsentrasies en 'n toename in die somatiese seltelling en natriumkonsentrasie in melk. Hoewel 'n verandering in die somatiese seltelling, natrium-, kalium- en laktosekonsentrasies nie as sulks gebruik kan word om subkliniese mastitis te diagnoseer nie, kan die veranderinge daarvan in kuddemelk 'n aanduiding gee dat die kudde 'n moontlike mastitis-probleem ondervind. Hierdie data kan suksesvol gebruik word om die moontlike voorkoms van subkliniese mastitis van individuele melkkuddes en -koeie aan te dui.

### Summary

Subclinical mastitis in cows was initially identified by means of the California mastitis test. This was followed by bacterial tests and somatic cell counts conducted with a Coulter Counter FN on all the individual quarters of the udder.

The main object of this study was to compare corresponding (left and right) normal and infected quarters with each other. In the case of the 54 pairs investigated, 38 were infected with *Staphylococcus aureus* and 16 with *Streptococci*. The control in the present experiment consisted of 32 pairs of uninfected quarters that were compared with each other. In the case of the uninfected quarters, there was no significant difference in respect of milk production, somatic cell count, and concentrations of sodium, potassium and lactose. The values obtained for the pairs of quarters in which one was infected, differed highly significantly ( $P < 0,01$ ) for all the criteria used

in this study. Milk production (-49%), potassium (-17,4%), and lactose (-15,3%) were significantly lower in the case of the infected quarter, whereas somatic cell count (+15 079,5%) and sodium (+70,3%) were significantly higher.

These results clearly indicate that subclinical mastitis is responsible for a decrease in milk production and concentrations of potassium and lactose. The increases in sodium concentration and somatic cell count were quite dramatic and pose a possible means of detecting subclinical mastitis in cow herd.

### Verwysings

- ASHWORTH, U.S., FORSTER, T.L. & LUEDECKE, L.O., 1967. Relationship between California mastitis test reaction and composition of milk from opposite quarters. *J. Dairy Sci.* 50, 1078.
- BAKER, D.E., 1982. Atomic absorption and flame immitation spectrometry. American Society of Agronomy, Madison.
- CONRADIE, J.G., 1987. 'n Bepaling van die voorkoms en beheer van mastitis by melkkoeie in die Winterreënstreek. Ph.D.(Agric)-proefskrif, UOVS.
- COWAN, S.T. & STEELE, K.J., 1965. Manual for the identification of medical criteria. University press, Cambridge.
- GIESECKE, W.H., 1976. Mastitis in beeste. *SA Jersey* 25, 19.
- GIESECKE, W.H., 1983. Bovine mastitis. *Sci. Bull.* no. 401, April.
- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION, 1974. The determination of lactose in milk. *IDF Standard* 28A.
- LUCK, H. & SMITH, A., 1975. The constituent concentration of mammary gland secretion of non-lactating quarters. *S. Afr. J. Dairy Technol.* 7, 149.
- SCHULTZ, L.H., 1977. Somatic cell in milk. *J. Food Protection* 40, 125.
- SMITH, A., 1969. Control of mastitis. *Proc. Symp. Anim. Prod.* 11, 5.
- SMITH, A., DODD, F.H. & NEAVE, F.K., 1965. The effect of intra-mammary infection during the dry period on the milk production of affected quarters of the succeeding lactation. *J. Dairy Res.* 35, 287.
- TAMMY, P.T. & RANDOLP, H.E., 1970. Influence of mastitis on properties of milk. *J. Dairy Sci.* 53, 1386.
- WHEELOCK, J.V., ROOK, J.A.F., NEAVE, F.K. & DODD, F.H., 1966. The effect of bacterial infection of the udder on the yield and composition of cow's milk. *J. Dairy Res.* 33, 199.
- WHEELOCK, J.V., SMITH, A., DODD, F.H. & LYSTER, F.L.J., 1967. Changes in the quantity and composition of mammary gland secretion in the dry period between lactations. *J. Dairy Sci.* 34, 1.