

MASTITIS EN KUDDEBESTUUR

A. Smith en H.G.J. Coetzee

Departement Veekunde, U.O.V.S., Bloemfontein

Mastitis control is discussed in terms of the prevention or reduction of new infections occurring during the lactation period and the elimination of existing infections during the dry period. The incidence of new infections can be reduced by hygienic methods of milking and by disinfection of teats immediately after milking. Intramammary infusion of udders with suitable longacting antibiotic preparations after the last milking of lactation will eliminate most of the infections present at drying off.

Mastitis is 'n ontsteking van die melkklier. Hierdie toestand word hoofsaaklik veroorsaak deur bakteriese infeksie. Infeksie veroorsaak beskadiging van die uierweefsels. Dit verander die samestelling van melk en onderdruk produksie. 'n Koei wat met mastitis besmet is gee gemiddeld 10% minder melk as onbesmette koeie en die persentasie vastestowwe van melk word verminder met 0,2. In ernstige gevalle van mastitis is die onderdrukking baie hoër. Melk uit 'n mastitisuier word ook gekenmerk deur die aanwesigheid van baie hoë getalle witbloedselle. Wanneer die ontsteking lig is, is die veranderinge wat in die melk veroorsaak word so gering dat dit nie deur die melker waargeneem kan word nie. Wanneer die ontsteking in die uier ernstig is, is die veranderinge in die melk sodanig dat die melker dit kan raaksien. Ernstige gevalle van mastitis gaan dikwels ook gepaard met sistemiese simptome en 'n koei mag selfs vrek, of sy mag na die aanval, as melkkoei heeltemal nutteloos wees.

Mastitis is ook indirek verantwoordelik vir kontaminasie van melk met antibiotika. Die probleme in die suiwelnywerheid wat hiermee gepaard gaan, is welbekend.

Die koste van mastitis is baie hoog. Dit word beraam dat die direkte koste vir die Suid-Afrikaanse boer ongeveer R50 miljoen per jaar bedra. Boere stem saam dat mastitis 'n groot probleem is en daar is 'n groot vraag na 'n eenvoudige mastitis kontrolesisteme binne die praktiese en finansiële bereik van meeste boere.

Meeste gevalle van mastitis ($\pm 90\%$) word veroorsaak deur stafilokokke en streptokokke bakterieë. (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Strep. dysgalactiae* en *Strep. uberis*). Die vermindering van mastitis as gevolg van hierdie organismes moet dus die primêre oorweging wees.

Die voorkoms van mastitis is steeds so hoog as wat dit 30 jaar gelede was. Dit is die geval tensypte van ons kennis dat mastitis veroorsaak word deur mikro-organismes wat die uier besmet (Norcard & Mollereau, 1887) en tensypte van effektiewe antibiotika wat reeds drie dekades vir behandeling beskikbaar is. Ons onvermoë om mastitis te beheer demonstreer ons gebrek om mastitis behoorlik te verstaan en om hulpmiddels wat vir die kontrole van siektetoestande beskikbaar is ten volle te gebruik.

Die patroon van uierinfeksie

Die patroon van uierinfeksie in 'n suiwelkudde word in die meegaande Fig. 1 aangetoon. Meeste koeie se uiers is gesond as hulle vir die eerste keer kalf maar 1 uit 10 verse het reeds uierinfeksie gedurende hierdie stadium. Wanneer koeie gehanteer en gemelk word tussen ander koeie wat reeds besmet is, word hulle blootgestel aan die mastitis-vormende bakterieë. Die bakterieë dring die uier deur die speenkanaal binne en veroorsaak infeksie van die uier. Sommige koeie sal baie gou besmet raak, ander neem jare maar meeste koeie sal op een of ander tyd uierinfeksie opdoen. Hierdie uierinfeksie mag plaasvind gedurende laktasie maar ook in die droë periode tussen laktasies. Die voorkoms van nuwe infeksie is vir 'n paar dae nadat koeie opgedroog is besonder hoog. Ongeveer die helfte van ons koeibevolking se uiers is besmet en het dus mastitis sonder dat die boere daarvan bewus is. Hierdie infeksies asook die veranderinge in melksamestelling wat met mastitis gepaard gaan kan in laboratoria vasgestel word.

Hierdie infeksies kan baie lank in die uier bly. Dikwels mag 'n koei vir verskeie laktasies besmet bly sonder dat die melker ooit daarvan bewus is.

Oor 'n periode van een jaar word gemiddeld slegs 40% van die infeksies herken wanneer sigbare mastitis waargeneem word en slegs 4% van alle infeksies toon sigbare simptome op een tydstop. Dit kom daarop neer dat in 'n gemiddelde kudde van 100 melkkoeie ongeveer die helfte onsigbare mastitis en 2 koeie sigbare mastitis kan hê. Die verhoudings mag aansienlik van kudde tot kudde wissel. Soms mag meeste koeie in 'n kudde sigbare mastitis hê. Hoewel die helfte van alle koeie in die praktyk onsigbare mastitis het, is meeste boere slegs bewus van die 2% koeie met sigbare mastitis. Dit moet egter beklemtoon word dat onsigbare mastitis deeglik in ag geneem behoort te word omdat:

1. Daar is 'n hoë risiko dat hierdie koeie die meer kenmerkende sigbare mastitis sal ontwikkel.
2. Hierdie koeie is 'n konstante bron van bakterieë wat die nie-besmette diere in gevaar stel.
3. Hoewel mastitis nie waargeneem word nie, word melkproduksie van so 'n koei met gemiddeld 10% onderdruk en daal die totale vastestowwepersentasie met ongeveer 0,2. Delikate veranderinge in die samestelling van die melkkomponente vind ook plaas wat die melk minder aanvaarbaar vir sommige fasette van die suiwelnywerheid maak. Wanneer sigbare mastitis voorkom is die onderdrukking natuurlik meer opmerklik (Dodd, Neave & Kingwell, 1968).

Volgens dié patroon van uierinfeksie en mastitis kan beheer van mastitis geskied alleen deur praktyke wat die verspreiding van mastitis voorkom, deur die

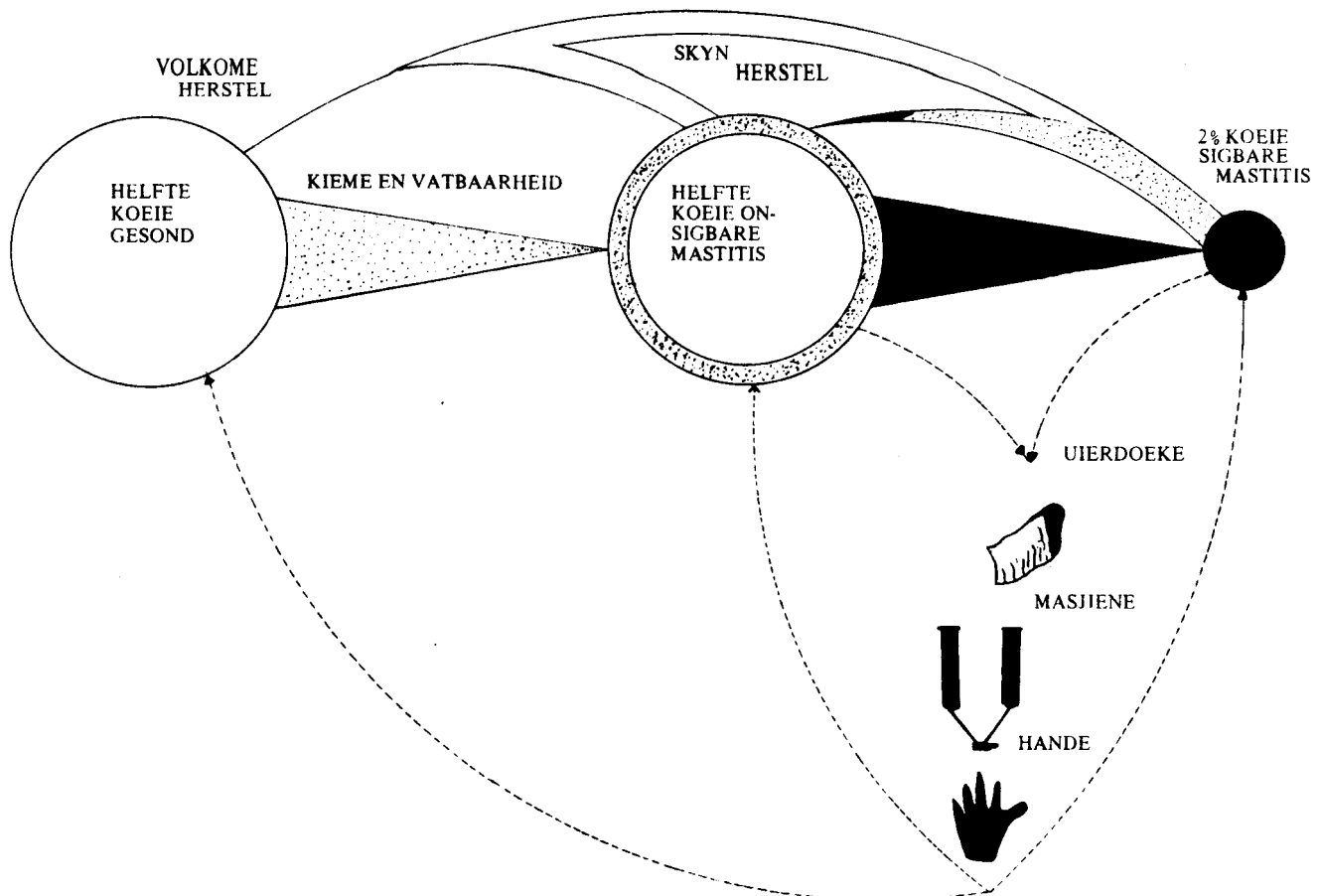


Fig. 1 Die patroon van uierinfeksie en mastitis in 'n kudde. Die stippelpyle dui die rigting aan asook die wyse waarmee bakterieë versprei. Die ringe dui die uiergesondheidstoestand van die koeie aan, dit wil sê koeie met normale onbesmette uiers, koeie met onsigbare mastitis en koeie met sigbare mastitis en hoe hierdie toestande aan mekaar verwant is.

uitwissing van reeds bestaande gevalle van sigbare sowel as onsigbare mastitis en deur bestuur en melkpraktyke toe te pas wat nie aanleiding sal gee tot besering van die speen en uierweefsel nie. Daar bestaan geen ooplopende alternatiewe nie.

Voorkoming van infeksie deur immunisasie

Immunisasie is een van die mees suksesvolle metodes waarmee die uitbreek van verskeie siektetoestande voorkom kan word. Immunisasie kon egter nog nie mastitis suksesvol beheer nie. Hoewel immunisasie nog nie suksesvol gebruik kon word in mastitis-beheer nie, bly dit nog 'n moontlike toekomstige metode van mastitis-beheer (Derbyshire, 1962).

Voorkoming van infeksie deur bestuurs- en melkpraktyke

Algemene bestuurs- en melkpraktyke word dikwels aangegee as oorsaak van 'n hoë voorkoms van mastitis in kuddes. Daar bestaan baie min werklike navorsingsresultate om hierdie algemene verwantskappe te bewys of te verwerp. Dat patogene deur die melkmasjien of die hande van die melker oorgedra kan word, is wel bekend. Selfs met masjiene wat skynbaar normaal funksioneer vind Smith en Odendaal (1971)

met behulp van serum albumin (131f) dat die melk van een kwart ander spene van dieselfde uier asook opeenvolgend-gemelkte uiers, kontamineer. Bakterieë of ander patogene kan selfs deur die speenkanaal gedurende masjienmelkery forseer word (Nyhan, 1965). Melkpraktyke wat aanleiding gee tot beserings van speenoppervlakte, die speenopening en speenkanaal of die uierweefsel self maak dit maklik vir die patogene om in die gebroke oppervlakte te groei. Die speenkanaal is in die opsig baie belangrik omdat dit die vernaamste grens is tussen die uier se sensitiewe uierweefsel en die uitwendige bronne van patogene waaraan die koei daagliks blootgestel word.

Om mastitis effektief te beheer is dit 'n voorvereiste dat die melkprogram sodanig moet wees om die minimum skade aan die uiers te veroorsaak. Doeltreffende melktegnieke en meganiese doeltreffendheid waarmee die masjiene hanteer word lewer slegs 'n bydrae tot mastitis-kontrole en veel meer is nodig om mastitis effektief te beheer. Daar bestaan wel goeie getuienis dat spesifieke sindelikhedsmaatreëls baie belangrik is in mastitisbeheer. (Neave, Dodd & Kingwell, 1966).

In Fig. 1 is aangetoon dat koeie infeksies opdoen as gevolg van blootstelling aan mastitisvormende bakterieë. Die patogene word oorgedra van besmette uiers of vanaf besmette sere op die oppervlakte van spene na

onbesmette uiers hoofsaaklik deur hantering met melking. Die verspreiding van die patogene kan plaasvind binne dieselfde koei van besmette na onbesmette kwarte of tussen koeie. Die hande van die melker, die gebruik van 'n gemeenskaplike uierdoek en die melkmasjien is die belangrikste instrumente waardeur die patogene versprei.

Die oordrag van die patogene kan verminder word deur:

1. die dra van gladde rubberhandskoene wat ontsmet word voordat 'n koei hanteer word (slegs van toepassing by masjienmelking),
2. die was van die uiers in skoon lopende water uit 'n tuinslang of in 'n lae konsentrasie ontsmettingsmiddel,
3. die gebruik van aparte papierdoekies of vooraf-gesteriliseerde linnedoek vir elke koei,
4. die ontsmet van die melkmasjieneenhede met byna kokende water (85°C vir 1/2 minuut) nadat elke koei gemelk is (Neave, et al., 1966).

Selfs met al hierdie maatreëls sal daar nog patogene versprei van besmette na onbesmette kwarte. Die getal patogene wat op die speen gelaat word, kan verminder word deur die spene van koeie onmiddellik na melking in 'n sterk oplossing van ontsmettingsmiddel te doop. Die doop van spene in ontsmettingsmiddel na melking is effektief omdat meeste patogene die uier binnedring tussen melkings en nie gedurende melking nie (Forbes, 1968)

Die gebruik van die sindelikhedsprogram en speendip direk na melking soos hierbo beskryf is, het die voorkoms en die ontwikkeling van nuwe infeksies gedurende laktasie in koeie van 15 kuddes met 64% verminder. 'n Soortgelyke program maar met die uitsluiting van hitte-ontsmetting van die melkmasjien-eenhede was slegs 10% minder suksesvol. Laasgenoemde program was nog relatief suksesvol nie-taanstaande groot getalle patogene wat deur die melkmasjien versprei word. Geeneen van hierdie twee programme kon die ontwikkeling van nuwe infeksies gedurende die droë periode tussen laktasies verminder nie (Neave et al. 1966). Die verbetering in mastitisbeheer wat verkry word as melkmasjien-eenhede met hitte ontsmet word is gering. As gevolg van koste en arbeidsvereistes regverdig die sisteem nie die inskakeling nie in kuddes met 'n gemiddelde of onder gemiddelde mastitisprobleem. Maar ons het ondervinding dat die relatiewe bydrae tot mastitisbeheer baie hoër is in kuddes met 'n baie hoë voorkoms van mastitis.

In die program is die item wat die grootste bydrae lewer tot die vermindering van infeksie, die gebruik van 'n speendip direk na elke melking. Weens die eenvoud en die relatiewe effektiwiteit word die praktyk reeds deur 'n groot persentasie van die Suid-Afrikaanse melkboere toegepas. Speendip word vandag gereken as die basis van enige mastitisbeheerprogram.

Dit is duidelik dat die voorgestelde sindelikhedsprogram, gekoppel met die huidige stelsels van melkwinning, nie die ontwikkeling van alle nuwe infeksie kan voorkom nie. Nuwe infeksies sal nog beide in die laktasie en die droë periode tussen laktasies ontwikkel.

Hierdie nuwe infeksies wat ontwikkel tensypte van die sindelikhedsprogram sal nog gevalle van sigbare mastitis veroorsaak en dit sal ook bydra dat baie koeie nie hul maksimum produksie sal bereik nie. Verdere navorsing is dringend noodsaaklik om die ontwikkeling van nuwe infeksies verder te beperk. In die tussentyd is dit nodig om infeksies wat ontwikkel ten spyte van die sindelikhedsprogram sowel as die infeksies wat teenwoordig is met die aanvang van die program te elimineer.

Die enigste praktiese wyse waarop infeksies uit 'n kudde geëlimineer kan word is deur terapeutiese behandeling van die besmette koeie. Gewoonlik word antibiotika vir die doel gebruik en word die behandeling binne-uiers toegedien. Die volgende stelsels van behandeling word toegepas.

Stelsels van behandeling

Behandeling van koeie met sigbare mastitis

Wanneer koeie sigbare mastitis ontwikkel gedurende laktasie of gedurende die droë periode, word die koeie gewoonlik behandel met 'n antibiotiese produk. Dit is uiters noodsaaklik om die kliniese toestand te behandel en dit is dikwels nodig om die koei se lewe te red. In die praktyk is die effek daarvan op die totale voorkoms van infeksies laag omdat slegs gemiddeld 2 uit 50 gevalle van infeksies op 'n enkele tydstop waarneembaar is as gevolg van die sigbare simptome en slegs 40 uit 100 word raakgesien oor 'n tydperk van een jaar. Wanneer infeksies deur stafilokokke behandel word is die sukses gewoonlik baie laag. Meestal verdwyn die simptome maar in soveel as 70% van die gevalle bly die infeksie voortbestaan. Maar selfs met hierdie tekortkominge is dit nog die metode waardeur die meeste infeksies uit 'n kudde gewis word. Behandeling van koeie met sigbare mastitis sal altyd belangrik bly in mastitisbeheer maar daar is 'n groot vraag na verbeterde metodes van behandeling.

Behandeling van infeksies wat deur bakteriologiese toetse vasgestel is

Die behandeling van infeksies wat deur bakteriologiese ondersoek vasgestel is, het definitiewe voordele in 'n mastitisbeheerprogram. In teorie is dit die ideale stelsel en word gebruik in verskeie amptelike mastitisbeheerprogramme. Die voordeel van die stelsel is dat alle koeie wat besmet is behandel kan word. Die vermindering in die voorkoms van koeie met besmette uiers is in teorie baie vinnig. Infeksies wat veroorsaak word deur *Streptococcus agalactiae* kan heeltemal uitgewis word en infeksies deur ander streptokokke kan drasties verminder word. Maar in die praktyk het hierdie vorm van behandeling tekortkominge. Die antibiotiese preparate is gewoonlik nie baie effektief teenoor stafilokokke-infeksies nie. Die koste van opgeleide personeel, laboratoriums en verlies aan melk na behandeling is baie hoog. As gevolg van hierdie faktore is dit gebruiklik om die laboratoriumontleding van die

melk slegs jaarliks of selfs met groter intervale te doen. Dit is bereken dat met die effektiwiteit van die antibiotiese preparate wat in gebruik is, die daling in voorkoms van infeksie slegs 20% oor 'n tydperk van 'n jaar sal wees as alle infeksies jaarliks behandel word (Dodd *et al.* 1968). Met hierdie klein verbetering in die mastitisprobleem kan boere beswaarlik die hoë koste wat met hierdie vorm van behandeling geassosieer is, regverdig.

Behandeling van alle kwarte wat abnormale melk uit-skei

As mastitis aanwesig is, selfs in die onsigbare fase is die melk wat van die uiers verkry word gewoonlik abnormaal in samestelling veral ten opsigte van natrium-, kalium- en chloorinhoud en bevat ook hoë tellings van witbloedselle. Daar bestaan verskeie eenvoudige en goedkoop toetse om hierdie abnormale melk te identifiseer. Die resultate van hierdie toetse sal 'n indikasie gee van die voorkoms van mastitis in 'n kudde. Ongelukkig gee dit nie 'n werklike beeld van die voorkoms van mastitis in die kudde nie. As gevolg van fisiologiese toestande sal sommige koeie wat glad nie mastitis het nie, melk uitskei wat in samestelling ooreenstem met die melk van mastitiskoeie. Enkele koeie mag die patogene in die uier hê sonder dat die melk herkenbaar verander word. In die praktyk sal sommige infeksies nie raakgesien word nie terwyl ander wat wel bestaan gemis sal word. 'n Verdere tekortkoming van die metode van behandeling is reeds bespreek onder die vorige hoof naamlik die relatiewe oneffektiwiteit van antibiotiese preparate om veral stafilokokke-infeksies te genees en die hoë koste wat gepaard gaan as melk weggegooi moet word na behandeling.

Behandeling van alle koeie met reëlmatige intervale

Wanneer alle koeie met reëlmatige intervale met antibiotika behandel word sal alle infeksies behandel word. Antibiotika sal egter nie ekonomies verbruik word nie want baie gesonde kwarte sal behandel word en as koeie gedurende laktasie behandel word sal groot hoeveelhede melk na behandeling vernietig moet word. Maar as die skema net effens verander word en koeie gedurende die droë tydperk tussen laktasies behandel word, sal dit nie nodig wees om melk te verloor nie. As koeie op hierdie stadium behandel word sal dit ook die ontwikkeling van nuwe infeksies gedurende die droë periode beperk. 'n Ander voordeel van behandeling van koeie gedurende die droë periode is dat uierweefsel wat deur mastitis beskadig is byna heeltemal in die droë periode sal herstel mits die infeksie betyds geëlimineer kan word (Smith, Dodd & Neave, 1968). Dit verminder ook die voorkoms van sigbare en onsigbare mastitis gedurende die periode wanneer koeie die meeste melk gee.

Antibiotika preparate vir gebruik in die droë periode

Meeste preparate word geformuleer om na toediening die effek van antibiotika vir 'n relatiewe kort

periode in die uier te handhaaf. As gevolg van die verlies van verkoopbare melk en omdat korttermynbehandeling gewoonlik die sigbare mastitis opklaar mag dit vir die melkboer voorkom dat dit onekonomies sal wees om die periode van behandeling te verleng om volkome herstel te verseker. Dit is egter moontlik om die periode van behandeling in die droë periode te verleng sonder die gevaar dat antibiotika in melk uitgeskei sal word.

So 'n produk is spesiaal ontwikkel wat vir 'n periode van 3–4 weke in die nie-lakterende uier aktief bly (Smith, Neave, Dodd, Jones & Gore, 1967) wat nie-irriterend vir die nie-lakterende uier is nie (Smith, Neave & Cleverley, 1966) en wat aktief is teen streptokokke en teen alle bekende stamme van *Staphylococcus aureus* (Jones, Bagley & Cleverley, 1962).

Hierdie preparaat is gevind om baie effektief teen infeksies wat deur stafilokokke en streptokokke veroorsaak is te wees. Een binne-uierse behandeling met afdroog het die voorkoms van uierinfeksie by kalwing met 75% verminder en die voorkoms van sigbare mastitis gedurende die eerste week na kalwing met 90%. Die behandeling het 96% van die bestaande streptokokke-infeksies en 84% van die stafilokokke-infeksies geëlimineer en het die ontwikkeling van nuwe infeksies gedurende die droë periode met 60% verminder (Smith, Westgarth, Jones, Neave, Dodd & Brander, 1967). Sedertdien is talle ander soortgelyke produkte ontwikkel spesifiek vir gebruik in die droë periode.

Die resultate wat verkry word met spendip en behandeling van koeie by afdroog met hierdie antibiotiese middels, is baie belowend. Daar is gevind dat die totale aantal kwarte wat besmet is, en ook die voorkoms van kliniese mastitis met ongeveer 60% verminder het na 2 jaar van toepassing (Kingwell, Neave, Dodd, Griffin & Westgarth, 1971).

Die boer het nou 'n program tot sy beskikking wat proefondervindelik met groot getalle diere onder praktiese toestande effektief bewys is om mastitis in meeste kuddes te beheer. Dit moet egter beklemtoon word dat daar nog enkele kuddes sal wees waar die program minder suksesvol sal wees. Hierdie kuddes behoort spesiale aandag te kry. Die identifikasie van hierdie kuddes is nog 'n knelpunt. Die enigste wyse waarop die boer die sukses van 'n program kan meet, is aan die voorkoms van sigbare mastitis. Maar nou weet ons dat die korttermynvoorkoms van sigbare mastitis nie 'n werklike indikasie van die mastitisprobleem is nie. Mastitisbeheer sal waarskynlik die suksesvolste wees as dit onder die toesig en advies van kontrole programme kan geskied wat onder andere ook toesig sal hou oor die vordering en verandering in die persentasie besmette koeie.

Goedkoop en eenvoudige toetse soos seltellings in melk kan gebruik word om 'n indikasie te gee van die voorkoms van mastitis in 'n kudde. Bestaande organisasies wat melk inkoop kan reeds 'n groot rol speel om hierdie diens te lewer. Eers as hierdie eenvoudige toetse aandui dat daar in enkele kuddes nie 'n verbetering in die mastitisprobleem plaasvind nie,

word intensiewe aandag aan hierdie kuddes gegee. Dan word melk bakteriologies ondersoek om die oorsaak van mastitis vas te stel en kan alternatiewe beheermaatreëls voorgestel word. In die tussentyd wag daar nog 'n groot

taak op die navorser. Die ideaal is om 'n mastitisbeheerprogram te ontwikkel wat volkome suksesvol is maar nogtans so ekonomies en eenvoudig sal wees dat dit in elke kudde toegepas kan word.

Verwysings

- BRANDER, G.C., JONES, A., NEAVE, F.K., DODD, F.H., KINGWELL, R.G. & WESTGARTH, D.R., 1964. Antibiotics in slow and quick release bases. *Vet. Rec.* 76, 329.
- DERBYSHIRE, J.B., 1962. Immunity in bovine mastitis. *Vet. Bull.* 32, 1.
- DODD, F.H., NEAVE, F.K., & KINGWELL, R.G., 1964. Control of udder infection by management. *J. Dairy Sci.* 47, 1109.
- DODD, F.H., WESTGARTH, D.R., NEAVE, F.K., & KINGWELL, R.G., 1968. 63rd Ann. Meeting Anim. Dairy Sci Ass. Ohio State Univ. Columbus.
- FORBES, D., 1968. Mastitis control. *J. Dairy Res.* 35, 399.
- JONES, A., BAGLEY, H.M. & CLEVERLEY, L.M., 1962. The passage of *staphylococci* through the bovine teat canal. *Vet. Rec.* 74, 1113.
- KINGWELL, R.G., NEAVE, F.K., DODD, F.H., GRIFFIN, T.K., & WESTGARTH, D.R., 1971. *The control of Bovine mastitis*. Ed. F.H. Dodd & E.R. Jackson, Reading: N.I.R.D.
- LOOSEMORE, R.M., HOWELL, D., ADAMS, A.D., BARNETT, D.N. & BARR, T.F.F., 1968. Microbial studies on a new penicillin. BRL 1621. *Vet. Rec.* 83, 358.
- NATZKE, R.P. & MEEK, A.M., 1969. Mastitis. *Hoard's Dairyman*. 114, 824.
- NEAVE, F.K., DODD, F.H., & KINGWELL, R.G., 1960. A method of controlling udder disease. *Vet. Rec.* 78, 521.
- NEAVE, F.K., DODD, F.H., KINGWELL, R.G. & OLIVIER, J., 1959. Mastitis. Progress report. *Rep. Natn. Inst. Res. Dairy*. p. 25.
- NORCARD, E., & MOLLIEREAU, 1887. *Ann. Inst. Pasteur*, 1, 109.
- NYHAN, J.F., 1969. Machine milking and mastitis. *Proc. Symp. Machine Milking 71. Natn. Inst. Res. Dairy*.
- SMITH, A., DODD, F.H., & NEAVE, F.K., 1968. The effect of intrammary infection on milk production. *J. Dairy Res.* 35, 287.
- SMITH, A., NEAVE, F.K., CLEVERLEY, L.M., 1969. 'n Persoonlike mededeling.
- SMITH, A., NEAVE, F.H., DODD, F.H., JONES, A., & GORE, D.N., 1967. The persistency of infused cloxacillin in the mammary gland. *J. Dairy Res.* 34, 47.
- SMITH, A., & ODENDAAL, P.J.D., 1971. Kontaminasie van spene met melk uit ander kwarte gedurende masjienmelking. *S. Afr. J. Dairy Tech.* 3, 83.
- SMITH, A., WESTGARTH, D.R., JONES, M.R., NEAVE, F.K., DODD, F.H., & BRANDER, G.C., 1967. Methods of reducing the incidence of udder infection in dry cows. *Vet. Rec.* 82, 504.