



PraktijkRapport Rundvee 66

Deskstudie naar de effecten van predippen op uiergezondheid en melkkwaliteit



April 2005

Rundvee





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238 238
Fax 0320 - 238 050
E-mail: info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Bestellen

ISSN 1570-8616
Eerste druk 2005/oplage 50
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

Abstract

This report describes a desk study into the effects of predipping on udder health and milk quality. An additional desk study is described about the risks for human health and milk quality if residues from active components, additive components and emollients get into the milk.

Referaat

Dit rapport beschrijft de mogelijke risico's van het predippen voor de melkqualiteit en de mogelijkheden om op deze manier de uiergezondheid te verbeteren. Daarnaast is een inventarisatie beschreven naar de risico's voor de humane gezondheid en melkqualiteit als gevolg van residuen van actieve stoffen en dragerstoffen die aanwezig zijn in de meest toegepaste predipmiddelen in Nederland.

ISSN 1570-8616

Poelarends, J.J. (Praktijkonderzoek)

Deskstudie naar de effecten van predippen op uiergezondheid en melkqualiteit (2005)

PraktijkRapport Rundvee 66

27 pagina's, 0 figuren, 3 tabellen

Trefwoorden:

predippen, voorbehandelen, residuen, melkqualiteit, dipmiddelen, uiergezondheid.



PraktijkRapport Rundvee 66

Deskstudie naar de effecten van predippen op uiergezondheid en melkkwaliteit

Deskstudy about the effects of predipping on udder health and milk quality

J.J. Poelarends

April 2005

Voorwoord

Consumenten verwachten dat levensmiddelen van een goede kwaliteit zijn, voor een redelijke prijs aangeboden worden en bovenal dat het voedsel veilig is. Residuen van bijvoorbeeld speendesinfectiemiddelen horen dan ook niet thuis in melk.

Naast dippen van spenen na het melken, komt ook pre-dippen, dat wil zeggen spenen desinfecteren direct voor het melken, meer in de belangstelling te staan. De primaire insteek daarbij is uiergezondheid en het tegengaan van overdracht van mastitisbacteriën tijdens het melken. Niet duidelijk is echter hoe effectief zo'n werkwijze is. Daarnaast bepaalt de toegepaste werkwijze in sterke mate het risico van het voorkomen van residuen in melk.

In dit kader heeft Productschap Zuivel het Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group van Wageningen UR gevraagd om een studie te verrichten naar zowel de effectiviteit van predippen in mastitispreventie als de mogelijke risico's op residuen in melk bij toepassing van predippen. In het rapport dat nu voor u ligt, zijn de resultaten van een deskstudie naar de effecten van predippen op uiergezondheid en melkkwaliteit verwoord. Een goede stap is gezet in de richting van een goede afweging van de belangen enerzijds van productkwaliteit en -veiligheid, en de aanpak van uiergezondheidsproblemen op het bedrijf anderzijds.

Een dankwoord is verschuldigd aan Judith Poelarends van het Praktijkonderzoek, Rianne Ruijschop van NIZO food research voor haar bijdrage aan deze studie en Otlis Sampimon van de Gezondheidsdienst voor Dieren voor zijn adviezen.

Kees de Koning, clustermanager Productkwaliteit en Borging

Samenvatting

Het Praktijkonderzoek voerde in 2004 in opdracht van de Commissie Melkveehouderij van Productschap Zuivel een deskstudie uit naar de effecten van predippen op de uiergezondheid en kwaliteit van de melk (residuen).

Uit de inventarisatie van de wetenschappelijk literatuur blijkt dat predippen tot residuen in de melk kan leiden. In de beschreven onderzoeken is alleen gekeken naar residuen van actieve componenten. Het grondig afdrogen van de spenen kan residuen voorkomen en is dus absoluut noodzakelijk. Maar afdrogen bleek niet altijd afdoende om residuen te voorkomen. Daarnaast speelt de gebruikte concentratie een rol, evenals de formulering van het middel. Predippen kan dus leiden tot residuen in de melk. Dit kunnen residuen zijn van de actieve componenten, zoals jodium en chloorcomponenten, maar mogelijkerwijs ook van dragerstoffen. In onderzoek is echter nog nooit gekeken naar dragerstoffen, omdat deze moeilijk te analyseren zijn.

In Nederland wordt predippen momenteel naar schatting door gemiddeld 2,5% van de veehouders toegepast. Daarnaast gebruikt zo'n 2 tot 2,5% van de veehouders geïmpregneerde uierdoeken. Predippen wordt vaak voor een kortere periode toegepast om problemen met uiergezondheid onder controle te krijgen, maar een aantal veehouders past predippen continu toe. Predippen wordt soms geadviseerd op bedrijven waar de infectiedruk hoog is. Als het probleem is opgelost stoppen de veehouders vaak weer vanwege de extra arbeid die het kost. Predippen lijkt effectief te kunnen zijn tegen omgevingsbacteriën.

Nizo food research heeft als onderdeel van deze deskstudie een inventarisatie uitgevoerd naar de risico's voor de humane gezondheid en melkkwaliteit als gevolg van residuen van actieve stoffen en dragerstoffen. Hierbij is uitgegaan van de stoffen die aanwezig zijn in de meest toegepaste predipmiddelen en geïmpregneerde uierdoeken in Nederland. Het Nizo concludeert in haar risico-inventarisatie dat er geen voor de gezondheid schadelijke residuen van actieve stoffen of dragerstoffen in de melk terechtkomen. Lage residuconcentraties van pre-dipmiddelen kunnen echter de verwerkings- en technologische eigenschappen van melk(producten) en het imago van de melkveehouderij en de zuivelsector negatief beïnvloeden. Echter, jodium zal niet snel schadelijke gevolgen hebben voor de volksgezondheid of melkkwaliteit. Melk is een belangrijke bron van jodium voor de mens. Maar als jodium in de melk afkomstig is uit desinfectiemiddelen, is ten eerste de hoeveelheid jodium niet controleerbaar (afhankelijk van werkwijze etc). Ten tweede wordt het beschouwd als een contaminatie, in tegenstelling tot jodium dat via voer in melk komt. Het zou in ieder geval negatief kunnen werken voor het imago van de melkveehouderij. Dus ook die residuen zijn ongewenst.

De conclusie is dat in een experiment onderzocht moet worden of de meest gebruikte middelen in Nederland kunnen leiden tot onaanvaardbare hoeveelheden residuen in de melk.

Summary

Applied Research of the Animal Sciences Group of Wageningen UR has carried out a desk study to investigate the effects of predipping on udder health and milk quality. The Dutch Dairy Board financed the study.

From the literature review it appeared that predipping may lead to residues in milk. However, studies only focused on the active components in the predip. Drying teats thoroughly after predipping can prevent the occurrence of residues in milk and so drying is absolutely necessary. However, drying could not always prevent residues. The concentration of the active components also plays a role, even as the formulation of the predip fluid. Predipping may lead to residues in milk of the active components like iodine and chlorine, but maybe also from the emollients and additive components.

In the Netherlands predipping is adopted by 2.5% of the farmers. Another 2-2.5% of the farmers uses disinfecting wet towels to clean and disinfect the teats. Predipping is often done for a short period of time to get mastitis problems under control. But some farmers do it all the time. Predipping is sometimes advised on farms with high incidence of mastitis and where infection pressure is high. If the problem is solved, most farmers usually stop predipping because it takes extra time during milking. Predipping seems to be effective against environmental bacteria.

In addition to the literature review, Nizo food research has performed an additional desk study into the risks for human health and milk quality if residues from active components, additive components and emollients get into the milk. The study focused on four frequently used teat dips (used as predip) en two types of wet towels. Nizo concludes that there is no harm for human health if residues of active or additive components get into milk. However, low residual concentrations may have an influence on the processing and technological capacities of the milk and milk products. In addition residues in milk may harm the image of the dairy industry. Iodine is not harmful to human health, because milk is a source of iodine for humans. However, if the iodine comes from disinfecting teat dips, it may damage the good image of milk. So iodine residues are also unwanted.

It is concluded that experimental research is necessary. It needs to be investigated whether the products that are frequently used in The Netherlands can lead to residues.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding van het onderzoek	1
1.2	Waarom predippen?	1
2	Onderzoek naar uierwashes en predippen	3
2.1	Uierwashes	3
2.1.1	Effecten van uierwashes: residuen in de melk	3
2.1.2	Effectiviteit van uierwashes: kiemgetal	3
2.2	Predippen	3
2.2.1	Effecten van predippen: residuen in de melk	3
2.2.2	Effecten van alternatieve middelen: residuen in de melk	4
2.2.3	Effectiviteit van predippen: uiergezondheid	5
2.2.4	Effectiviteit van alternatieve middelen: uiergezondheid	6
2.3	Actieve componenten	7
2.3.1	Actieve componenten en type bacterie	7
2.4	Management	8
2.5	Toepassing en advisering van predippen	12
2.5.1	In Amerika	12
2.5.2	In Nederland	12
2.6	Wetgeving	12
2.6.1	Middelen	12
2.6.2	Random melken	13
2.7	Vervolg deskstudie	13
3	Inventarisatie risico's van gebruik predipmiddelen voor humane gezondheid en melkkwaliteit	14
3.1	Inventarisatie van predipmiddelen	14
3.2	Risico's van het gebruik van predipmiddelen	15
3.2.1	Controle op residuen	15
3.2.2	Effect op humane gezondheid	15
3.2.3	Relevantie voor melkkwaliteit	15
3.3	Conclusies en aanbevelingen uit de risico-inventarisatie van Nizo food research	16
4	Discussie en conclusie	17
	Bijlagen	18
	Bijlage 1 Gebruikte dipmiddelen: Samenstelling en mogelijke schadelijkheid van residuen in de melk	18
	Literatuur	25

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

Voor veehouders is een goede diergezondheid belangrijk. Problemen met de uiergezondheid zijn grote kostenposten op melkveebedrijven. Desinfectie van spenen na het melken wordt toegepast om besmettelijke koegebonden mastitisverwekkers tegen te gaan en het tankcelgetal te verlagen. Echter, bedrijven met een laag tankcelgetal hebben weer relatief vaker last van omgevingsbacteriën die uierontsteking veroorzaken. In Amerika en Canada wordt speendesinfectie vóór het melken vaak geadviseerd door deskundigen en wordt het ook op veel bedrijven toegepast. Deze methode lijkt effectief te kunnen zijn tegen infecties met omgevingsbacteriën. De zuivelindustrie in Nederland staat terughoudend tegenover toepassing van predippen, omdat verwacht wordt dat deze (extra) handeling kan leiden tot residuen (bijv. actieve stoffen, dragerstoffen) in de (rauwe) melk. Afhankelijk van de bestanddelen in de dip vormt predippen een potentieel risico voor de melkqualiteit en volksgezondheid.

Hoe groot het risico van residuen is, zal afhangen van de toegepaste werkwijze. Wordt de dipvloestof niet of onvoldoende van de spenen verwijderd, voordat het melkstel wordt aangesloten, dan is het zeer waarschijnlijk dat resten van het middel in de melk komen tijdens het melken. Ook bestaat de vraag of zelfs bij een goede werkwijze de melkqualiteit geen gevaar loopt. Daarnaast hangt de effectiviteit van het predippen af van de contacttijd met de speen. Is deze onvoldoende, dan zal het middel minder goed werkzaam zijn. Mogelijk is ook de concentratie waarin het middel gebruikt wordt van invloed op de werkzaamheid, maar ook op de hoeveelheid residuen in de melk.

Het is belangrijk om te weten wat de effecten zijn van predippen op melkqualiteit en uiergezondheid. In opdracht van het Productschap Zuivel heeft het Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group van Wageningen UR een deskstudie uitgevoerd naar predippen (Hoofdstuk 2). Het doel van deze deskstudie was om inzichtelijk te maken wat de potentiële risico's zijn van predippen op melkqualiteit en productveiligheid en de effecten op de uiergezondheid bij verschillende toepassingen. Hierbij is gebruik gemaakt van beschikbare wetenschappelijke literatuur en vakliteratuur. Nizo food research heeft op verzoek van Praktijkonderzoek een aparte deskstudie uitgevoerd naar de risico's voor de humane gezondheid en melkqualiteit als gevolg van residuen van actieve stoffen en dragerstoffen, aanwezig in de meest gebruikte pre-dipmiddelen (Hoofdstuk 3).

1.2 Waarom predippen?

Mastitis is een veel voorkomende aandoening bij melkvee. De schatting is dat 25% van de koeien jaarlijks ermee te maken krijgt (Sol, 2004). De aandoening kost ook veel geld, niet alleen voor medicijnen, maar ook in verband met de gederfde melkproducten. Veel veehouders ervaren mastitis dan ook als een probleem. Echter, de aanpak is vaak moeilijk. Bij de bestrijding van mastitis moet allereerst onderscheid worden gemaakt in besmettelijke mastitis en omgevingsmastitis. Bij besmettelijke mastitis zijn de geïnfecteerde kwartieren het belangrijkste reservoir van de bacteriën. Blootstelling vindt vooral plaats tijdens het melken en de beste behandeling bestaat voornamelijk uit postdippen, een goede droogstandstherapie, afvoer van chronisch besmette dieren, goede klinische mastitistherapie, melkmachineonderhoud en hygiënisch werken tijdens het melken. Bij omgevingsmastitis is het belangrijkste reservoir van de bacteriën de omgeving. Blootstelling kan op elk moment gebeuren, inclusief melktijd, tussen melkingen door en voornamelijk in de droogstand. Het is te voorkomen door het verminderen van de blootstelling van spenen aan omgevingsbacteriën en het verhogen van de weerstand tegen ziektes (mastitis). Droogstandstherapie en klinische mastitistherapie hebben geen grote invloed op het reservoir van omgevingsbacteriën. Voor de weerstand van de koe zijn vitamine E en selenium van belang (voor optimale werking van afweercellen). Omgevingsmastitis wordt voornamelijk geassocieerd met klinische mastitis en niet met subklinische mastitis zoals bij besmettelijke mastitis.

Sinds 1970 wordt postdippen (desinfectie van de spenen na het melken) gezien als een effectieve methode om nieuwe infecties met koegebonden / besmettelijke pathogenen te voorkomen. De effectiviteit van deze methode is ook in verschillende studies aangetoond. In Nederland dipt of sprayt 80% van de veehouders zijn koeien na het melken (Sol et al, 2002). Echter, deze methode lijkt minder geschikt om infecties met omgevingsbacteriën te voorkomen. De meeste studies over postdippen laten zien dat omgevingsbacteriën (o.a. *Streptococcus uberis* (SUB) en *Escherichia coli* (E.coli)) niet effectief bestreden werden met postdippen. Dit is waarschijnlijk vanwege verschillen in epidemiologie tussen besmettelijke bacteriën en omgevingsbacteriën en niet vanwege de ineffectiviteit van desinfectiemiddelen tegen bepaalde bacteriën, aldus Pankey (1984) in een review over postdippen. In 1978 gaven Jasper en Bushnell al aan dat er andere managementmaatregelen zoals

voorbehandelingsmethoden onderzocht moeten worden om de hoeveelheid omgevingsbacteriën op de speen te verminderen.

Echter, als mastitis veroorzaakt door besmettelijke pathogenen is bestreden, dan neemt het relatieve belang van omgevingsbacteriën toe, aldus Smith & Hogan (1993) in een review over omgevingsmastitis. Uit een studie van Barkema (1998) is ook gebleken dat de besmettelijke bacteriën zoals *Staphylococcus aureus* (SAU) meer voorkomen op hoog-celgetal-bedrijven en de omgevingsbacteriën zoals *E.coli* meer op laag-celgetal-bedrijven. Klinische mastitis veroorzaakt door omgevingsbacteriën is het belangrijkste mastitisprobleem op bedrijven met laag celgetal (Smith & Hogan, 1993). Dus als besmettelijke bacteriën bestreden worden, is de kans groot dat de omgevingsbacteriën weer belangrijker worden.

Over het algemeen is het tankmelkcelgetal de afgelopen decennia gedaald en het aandeel besmettelijke bacteriën bij mastitis afgenomen (cijfers Jan Sol pres.). De zorg over mastitis veroorzaakt door omgevingsbacteriën neemt toe. In Amerika heeft dit geleid tot een sterke toename in het gebruik van predippen (Nickerson, 2001).

Het volgende hoofdstuk gaat in op de ontwikkeling van predippen en de effecten op melkqualiteit en uiergezondheid.

2 Onderzoek naar uierwashes en predippen

2.1 Uierwashes

In de jaren '70 en begin '80 zijn verschillende onderzoeken gedaan naar de effectiviteit van het wassen van uiers met een desinfecterende vloeistof; de zogenoemde 'udder washes' en mogelijke residuen in melk. Bij een uider wash wordt het uier gewassen met een doek die steeds wordt gedrenkt in een oplossing waar bijvoorbeeld jodium of chloor aan is toegevoegd. Bij predippen wordt de uier eerst (droog) voorbehandeld en daarna worden de spenen gedipt in de desinfectievloeistof.

2.1.1 Effecten van uierwashes: residuen in de melk

Cantor et al (1976), Dunsmore et al (1977) en Hemken et al (1978) keken naar het effect van een jodiumhoudende 'udder wash' op de jodiumconcentratie in melk. Zij vinden echter tegengestelde resultaten. Cantor et al (1976) vonden dat een uierwash met 25 ppm jodium niet leidde tot een detecteerbare toename van jodium in melk ten opzichte van het gebruik van alleen water. Hemken et al (1978) vonden wel een toename van jodiumgehalte in de melk na gebruik van een uierwash met 100 ppm jodium. In beide onderzoeken staat niet vermeld of de spenen werden afgedroogd na het wassen. Er van uitgaande dat dit wel is gebeurd zou het verschil in gebruikte concentratie tussen Cantor et al (1976) en Hemken et al (1978) (25 ppm versus 100 ppm) kunnen verklaren waarom in het onderzoek van Hemken et al (1978) wel een effect werd gevonden. Dunsmore et al (1977) keek wel specifiek naar de effecten van niet afdrogen en vond dat een uierwash met jodium (50 ppm) een significante verhoging van jodium in de melk tot gevolg had (+34 ppb) als er niet werd afgedroogd voor het aansluiten. Een ander experiment waarbij de uier werd gewassen met water en werd afgedroogd met een doek uitgewrongen in jodiumoplossing leidde niet tot een verhoogd gehalte aan jodium in de melk.

2.1.2 Effectiviteit van uierwashes: kiemgetal

Galton et al (1982) en McKinnon et al (1983) deden onderzoek naar de effectiviteit van uierwashes. Galton et al (1982) keken naar de effecten van verschillende voorbehandelingsmethoden op kiemgetal op de spenen en in de melk. Zij concluderen dat als de spenen met water worden gewassen, druiwater vol met bacteriën zo de tepelbekers in kan lopen en de kwaliteit van de melk negatief kan beïnvloeden. Daarnaast verhoogt dit vervuilde water de kans op besmettingen. Daarom is afdrogen van de spenen na het wassen erg belangrijk. Dit werd bevestigd door het onderzoek van McKinnon et al (1983) en Galton et al (1984). Een ander voordeel van het afdrogen van spenen is dat er minder kans is op "linerslip" door het melken van natte spenen (Galton et al, 1988b). In deze onderzoeken werd niet gekeken naar effectiviteit tegen mastitis.

2.2 Predippen

In het begin van de jaren '80 begonnen onderzoekers zich te richten op het gebruik van speendesinfectiemiddelen tijdens de voorbehandeling. Speendips die normaal ná het melken werden gebruikt, werden nu getest op effectiviteit als dipmiddel vóór het melken. Sommige onderzoeken richtten zich in eerste instantie op effecten op kiemgetal op spenen en in de melk. Later werd de aandacht gericht op residuen en de effectiviteit tegen nieuwe uierinfecties. De resultaten van de onderzoeken naar predippen staan samengevat in tabel 1.

2.2.1 Effecten van predippen: residuen in de melk

Heeschen & Blütgen stellen in een IDF issue (1991) dat de additionele jodium in de melk als gevolg van postdippen niet boven de 150 ppb moet komen. Zij stellen ook dat uit oogpunt van volksgezondheid het jodiumgehalte in melk niet boven de 500 ppb moet komen. Aan deze eis kan voldaan worden als middelen worden gebruikt met een concentratie van 0,1-0,5% actief jodium. Heeschen & Blütgen (1991) adviseren geen speendips te gebruiken met concentraties hoger dan 0,5%. Hierbij wordt de residuen problematiek wellicht gebagatelliseerd. Ondanks dat jodium van nature in de melk zit en een belangrijke bron van jodium is voor de mens en residuen dus niet schadelijk hoeven te zijn, kan het niet de bedoeling zijn dat jodium in consumptiemelk afkomstig is van desinfectiemiddelen. De auteurs gaan ook voorbij aan het feit dat dragerstoffen en andere componenten kunnen leiden tot residuen en mogelijk een bedreiging zijn voor de volksgezondheid.

De kans op residuen bij het gebruik van predippen werd in 1984 al beschreven door Bushnell (1984) die een 1% jodiumformule gebruikte. Met afdrogen van de spenen voor het aansluiten van de tepelbekers kon geen significante toename van jodium in de melk worden gevonden, maar als afdrogen achterwege werd gelaten werd een toename van 350 ppb gevonden. Het belang van afdrogen werd eerder bij udderwashes ook al benadrukt door Dunsmore et al (1977).

Galton et al (1984) bestudeerden de effecten van verschillende voorbehandelmethode op het kiemgetal en jodiumresiduen in de melk. Zij vonden dat het gebruik van een jodium predip net zo effectief was in het reduceren van het kiemgetal als andere voorbehandelmethode. Ook bleek dat afdrogen na predippen erg belangrijk is om jodiumresiduen in melk te voorkomen. Bij gebruik van een predip met 1% jodium was de jodiumtoename in de melk zonder afdrogen 842 ppb en met afdrogen was dat 117 ppb. Bij gebruik van een jodiumoplossing van 0,5% was die toename met afdrogen 68 ppb (Galton et al, 1984). Galton et al (1986) vonden bij het gebruik van een 0,1% formule een toename van 47 ppb (niet significant) en bij gebruik van een 1% oplossing een toename van 110 ppb (significant) (incl. afdrogen). Afdrogen lijkt in de onderzoeken van Galton et al (1984, 1986) dus essentieel te zijn, maar ook dan zijn er nog residuen aan te tonen in de melk. In het onderzoek van Rasmussen et al (1991) is zowel gekeken naar verschillen in concentratie van predipmiddelen als naar de invloed van afdroogtijd van de spenen. Afdrogen kan namelijk op verschillende manieren gebeuren; kort of lang, maar ook vluchtig of grondig. Rasmussen et al (1991) onderzochten verschillende methoden van voorbehandeling, zoals papier/katoen en verschillende tijdsduren van afdrogen. Zij gebruikten een predip met jodiumconcentratie van 0,25% en van 0,50% (verschillende middelen). Het predippen op zich veroorzaakte significant meer jodiumresiduen in melk bovenop postdippen (inclusief afdrogen). Echter, het was opvallend dat de 0,25% oplossing meer residuen veroorzaakte dan de 0,50% oplossing (± 20 ppb meer). Dit werd geweten aan verschillen tussen de formuleringen of aan inerte ingrediënten van de speedips. De concentratie van vrij jodium hoeft niet gerelateerd te zijn aan de hoeveelheid beschikbare jodium. Verschillen in inerte bestanddelen kan ook invloed hebben, want het viel bijvoorbeeld op dat de 0,50% dip makkelijker van de spenen was te verwijderen tijdens voorbehandelen dan de 0,25% dip, aldus de onderzoekers. Uit het onderzoek naar de voorbehandeltijd bleek dat het droogwrijven met een katoenen doek voor 20 seconden genoeg was om jodiumresiduen te voorkomen, met papier lukte dit niet. Zes seconden droogwrijven was niet voldoende om jodiumresiduen te voorkomen, ongeacht het type doek. Verder was het opvallend in deze studie dat melk van koeien met speenpunterosies meer jodium bevatte (+10 ppb) dan melk van koeien die geen speenpunterosies hadden. Volgens de auteurs is hier het droog schrobben van de speenpunt belangrijk en blijkbaar lukt dit met een katoenen doek beter (verschil in fysieke structuur) (Rasmussen et al, 1991).

De hoeveelheid residuen hangt niet alleen af van het feit of er wel of niet (goed) afgedroogd wordt, maar ook van de gebruikte concentratie van de predip. Blowey & Collis (1992) gebruikten in hun veldstudie op drie bedrijven een predip met 0,1% jodium en vonden geen significante toename van jodium in de melk. Dit is in overeenstemming met Galton et al (1986) die bij 0,1% geen significante toename vond en bij 1% wel. In de studie van Blowey & Collis (1992) waren de gehalten op twee van de drie bedrijven wel iets hoger bij de koeien die de predip behandeling ondergingen, maar dit was niet significant (in ppb: 743 vs 663 en 1507 vs 1480 en 272 vs 273 voor respectievelijk de predip en controle behandeling op de 3 bedrijven). De gehalten zijn wel erg hoog en worden geweten aan de voeding. In de eerste veldstudie van Hillerton et al (1993) bevatte de melk van gepredipte koeien (met 0,25% jodium) niet significant meer jodiumresiduen dan melk van de controlekoeien. De gehalten waren wel hoger (geen absolute getallen genoemd), maar nooit meer dan >30% ten opzichte van de controlekoeien.

Brander et al (2001) deden in 1997 en 2000 observationeel onderzoek op 236 bedrijven (Ontario) naar jodium in tankmelk en (management) oorzaken voor de gevonden verschillen. In het algemeen was het jodiumgehalte in tankmelk gedaald van 245 ppb in 1997 naar 220 ppb in 2000. Er wordt niet echt een verklaring gegeven waarom het gehalte in de tijd gedaald is. Wel zijn relaties onderzocht met aanwezige risicofactoren. Het gebruik van jodiumhoudende udderwashes was gecorreleerd met verhoogd jodium in melk in vergelijking met geen gebruik van (jodiumhoudende) udderwashes.

Samenvattend kan worden gesteld dat bij predippen, residuen in de melk niet geheel voorkomen kunnen worden. De residuen zijn lager bij lagere concentraties van de predip en afdrogen van de spenen voor aansluiten. Ook kan de gladheid van de spenen een rol spelen, evenals de formulering van de dip.

2.2.2 Effecten van alternatieve middelen: residuen in de melk

In twee studies werden alternatieve desinfectiemiddelen als voorbehandelmethode onderzocht, namelijk een gel (Ingawa et al, 1992) en een schuim (Winter, 1999; Falkenberg et al, 2001). Ingawa et al (1992) rapporteerden een studie waarbij een desinfecterende gel (0,5% jodium) is onderzocht op effectiviteit als "predip" middel. Daarbij werd het vergeleken met een predip jodiumoplossing van 0,5%. In beide behandelingen vonden ze een

significante toename van het jodiumgehalte in de melk, namelijk 11 ppb en 10,1 ppb ten opzichte van 9,2 ppb bij een normale voorbehandeling. Het was opvallend, ook volgens de onderzoekers, dat de jodiumgehalten in deze proef zo laag zijn. Maar het zou normaal kunnen zijn voor koeien die geen additioneel jodium in het voer krijgen. Winter (1999) was de eerste die een schuim (P3 Oxy-Foam) als predipmiddel onderzocht. Hierbij keken ze echter alleen naar effectiviteit en niet naar residuen. Ze verwachtten echter geen residuen in de melk o.b.v. het geringe verbruik (door schuim) en de biologische afbreekbaarheid van de ingrediënten. Dit bleek een voorbarige conclusie, gezien het volgende onderzoek.

Falkenberg et al (2001) onderzochten de effecten van een predip schuim (0,27% jodium) op jodiumgehalte in melk (P3-cide-foam van Henkel). Dit schuim zou volgens de onderzoekers moeten leiden tot betere reiniging van de spenen, minder verspilling en een kleiner risico op residuen. Zij gebruikten 8 koeien voor 12 dagen, waarbij om de dag werd gepredipt (incl. afdrogen). De melk bevatte op de predipdagen significant meer jodium dan op de controledagen (244 ppb vs 213 ppb). De melkgift was gerelateerd aan het jodiumgehalte in de melk. Een hoge melkgift verminderde het jodiumgehalte in de melk. De onderzoekers suggereren daarom dat in vroege lactatie als de kans op mastitis het grootst is, de risico's voor humane gezondheid minimaal zijn, omdat de melkproductie dan het hoogst is. Verder geven zij aan dat de verhoging nog binnen de fysiologische grenzen ligt (Falkenberg et al, 2001). Het feit dat predippen wel degelijk leidt tot residuen in de melk wordt hiermee gebagatelliseerd. Ondanks dat verhogingen niet buiten de fysiologische grenzen komen, kan het niet de bedoeling zijn dat jodium in de melk afkomstig is van desinfectiemiddelen.

2.2.3 Effectiviteit van predippen: uiergezondheid

Bushnell (1984) was de eerste die het predippen noemde als een managementtool om omgevingsmastitis tegen te gaan. Zij rapporteren een methode waarbij de spenen voor het melken worden gedipt in een spenedip om coliforme mastitis tegen te gaan. In dat onderzoek werd het percentage coliforme mastitis met >80% teruggedrongen. Zij concludeerden ook dat 1% jodium-formules meer antibacterieel waren dan de traditionele uierwashes die in die tijd gebruikt werden. De kans op speenpuntirritatie was met predippen echter wel groter (Bushnell, 1984).

Ondanks dat speendesinfectie voor het melken effectief werd geacht tegen omgevingsbacteriën, deden Sheldrake & Hoare (1983) ook onderzoek naar de effectiviteit (hypochloriet en jodium) tegen SAU, een besmettelijke pathogeen. Ze vonden wel een reductie in het aantal pathogenen op de speenpunt, maar zeggen dat het aantal pathogenen op de speenpunt niets zegt over de hoeveelheid pathogenen die werkelijk de speen zijn binnengedrongen tijdens het melken. De onderzoekers menen daarom dat speendesinfectie voor het melken weinig zal bijdragen in het voorkomen van nieuwe SAU-infecties. Daarnaast adviseren ze om trials te doen waarbij wordt gekeken naar het effect op nieuwe IMI's (intramammaire infecties). IMI's worden vastgesteld door regelmatig bacteriologisch onderzoek te doen. Op die manier kun je pas echt de effectiviteit tegen mastitis meten (Sheldrake & Hoare, 1983).

Het effect van predippen op het ontstaan van nieuwe IMI's werd onder experimentele omstandigheden onderzocht door Galton et al (1988). Zij bepaalden het effect van drie verschillende voorbehandelmethoden. Daarbij werden de spenen blootgesteld aan een suspensie met bacteriën (SUB) om zo IMI's te bewerkstelligen. De drie methoden waren: "natte doek & drogen", "predippen (0,1% jodium) & drogen" en "geen voorbehandeling". De proef omvatte 84 koeien en duurde 18 weken. SUB werd gebruikt om de blootstelling aan omgevingsbacteriën na te bootsen en werd toegepast 3 uur voor de middagmelking. Het bleek dat predippen effectiever was in het tegengaan van nieuwe IMI's dan de andere methoden. Predippen leidde tot 41% minder nieuwe IMI's in vergelijking met natte doek & drogen en tot 66% minder nieuwe IMI's in vergelijking met geen voorbehandeling (Galton et al, 1988). Echter, dit betreft een experiment dat ver van de praktijk afstaat. De besmettingsdruk is buitengewoon hoog in deze proef. Het is de vraag of het in de praktijk ook in die mate de infecties terugdringt.

Pankey et al (1987) waren de eersten die predippen in de praktijk uittestten. Op vier praktijkbedrijven werden de koppels koeien in tweeën gesplitst, de ene helft van de koppel werd gepredipt en de andere helft diende als controle. Beide groepen werden wel gepostdip met hetzelfde middel als gebruikt voor predippen. Zie tabel 1 voor de gebruikte middelen en concentraties op de bedrijven. Nieuwe infecties met omgevingsbacteriën werden door predippen met gemiddeld 51% gereduceerd. Pankey et al publiceerden in 1993 extra resultaten van het onderzoek van Pankey et al in 1987. Uit deze toegevoegde analyse bleek dat er bedrijfsfactoren zijn die het succes van predippen bepalen. Uit deze extra studie kwam een aanwijzing dat predippen vooral bij 1^e en 2^e kalfs koeien leidde tot minder mastitis en niet bij 3^e kalfs en oudere koeien. Er werden geen effecten van lactatiestadium gevonden. Vooral in de zomer leek predippen effectief te zijn. Verklaringen hiervoor worden door de auteurs niet gegeven.

In Engeland zijn in begin jaren negentig ook studies naar predippen uitgevoerd. Dit n.a.v. de toenemende aantallen Amerikaanse melkveehouders die predippen gingen toepassen en vanwege positieve resultaten uit de wetenschappelijke literatuur. De studies betroffen 'natural exposure studies' waarbij gekeken is naar de incidentie van mastitis (waargenomen door de veehouder). Zie tabel 1 voor de details. Shearn et al (1992) en Blowey & Collis (1992) vonden geen significante reductie in de incidentie van mastitis. In het onderzoek van Shearn et al (1992) waarin tien bedrijven deden aan predippen en tien niet, gingen beide groepen bedrijven het in de tijd beter doen qua mastitis. De controlegroep had zelfs een grotere reductie in incidentie. Er was ook geen significant effect te zien als werd gekeken naar het verloop van incidentie in de tijd (dus vergelijking binnen bedrijf). Predippen had ook geen invloed op het voorkomen van verschillende bacteriën. De reductie in klinische mastitis in beide groepen kon volgens de onderzoekers komen door een verminderde blootstelling aan pathogenen. De proef begon in november en duurde 24 weken. Het kan ook komen doordat de bedrijven vaak bezocht zijn en er veel op de vingers gekeken werd en dat daarmee de hygiëne verbeterd werd, aldus de onderzoekers. In de studie van Blowey & Collis (1992) waarbij op drie bedrijven de veestapel gesplitst werd in een predip- en controlegroep (split-herd), werd een reductie in mastitis incidentie gevonden van 57%, maar dit was niet significant. Echter, de studie duurde slechts 12 weken en een van de drie bedrijven kreeg tijdens de proef te maken met ernstige mastitisproblemen. Ook is men een flink aantal melkmonsters vergeten te nemen, dus de proefopzet was niet optimaal. Blowey & Collis (1992) suggereren uiteindelijk dat predippen waarschijnlijk het meest effectief is bij hoogproductieve koeien aan het begin van de lactatie tijdens de stalperiode als de kans op mastitis het grootst is.

Hillerton et al (1993) voerden twee veldstudies uit, met de focus op klinische mastitis. In de 1^e veldstudie (3 bedrijven, 20 weken, split-herd) werden erg grote verschillen tussen bedrijven gevonden. Over het algemeen werd een reductie gevonden, maar dit werd voornamelijk door één bedrijf veroorzaakt en dus was het niet significant. In de 2^e veldstudie (op 10 paren van bedrijven voor 24 weken) leek de controlegroep minder mastitis te hebben, maar ook dit was niet significant. Er werden ook geen verschillen in voorkomen van de bacteriën gevonden. Als de onderzoekers keken naar de mastitisincidentie van het voorgaande jaar, dan waren beide groepen gedaald, de controlegroep meer dan de predipgroep (n.s.). Deze onderzoekers geven ook aan dat de controle bezoeken door de onderzoekers de resultaten mogelijk hebben beïnvloed (het op de vingers kijken). Het zou ook kunnen dat er bias in de selectie van de veehouders is opgetreden. De bedrijven zijn namelijk benaderd of ze wilden gaan predippen. Diegene die dat wel wilde, werd 'predipbedrijf'. Zijn dit mogelijk betere bedrijven waar minder winst te halen valt? Dit is een suggestie van de onderzoekers. Er was een indicatie dat vaarzen op de predipbedrijven minder mastitis hadden door gram-negatieve bacteriën (omgevingsbacteriën). Zij zeggen dat als er enig positief effect is te verwachten van predippen, dat de jonge dieren er dan het meest van zullen profiteren. Verder denken zij dat predippen mogelijk van nut kan zijn bij mastitisproblemen. Maar zelfs dan zouden er nog simpelere methodes zijn om mastitis te reduceren, aldus Hillerton et al (1993). Pankey et al (1989) vonden ook een aanwijzing dat predippen vooral bij 1^e en 2^e pariteit koeien zou kunnen leiden tot minder mastitis. Een duidelijke verklaring wordt hiervoor niet gegeven.

In de studies die hiervoor beschreven staan, worden verschillende onderzoeksmanieren gebruikt. In de studies van Shearn et al (1992), Blowey & Collis (1992) en Hillerton et al (1993) duren de onderzoeksperiodes respectievelijk slechts 24, 12 en 20 weken. Het is de vraag of dit lang genoeg is en of de registratie van klinische mastitis een goede manier is om de effectiviteit te meten.

In 1991 publiceerde de National Mastitis Council (NMC) een protocol voor het uittesten van de effectiviteit van predipmiddelen. Een protocol voor postdipmiddelen bestond al. De voorgeschreven methode omvat een zogenoemde "natural exposure studie" voor ten minste 12 maanden, waarbij gekeken wordt naar het optreden van nieuwe intramammaire infecties (nieuwe IMI's) door middel van het maandelijks of tweemaandelijks bacteriologisch onderzoek op kwartierniveau (Hogan et al, 1991). Een split-herd of split-udder studie kan worden gedaan. Het protocol adviseert om tijdens de studie een geregistreerde postdip te blijven toepassen. Oliver et al (1993A, 1993B, 1994) waren de eersten die volgens dit protocol predipmiddelen uittestten en rapporteerden in de literatuur. Zie tabel 1 voor de resultaten van deze natural exposure studies met een split-udder design (Oliver et al (1993A, 1993B, 1994, 2001). De NMC publiceert ook regelmatig een overzicht van onderzoeken naar effectiviteit van post- en predips die gepubliceerd zijn in gereviewde wetenschappelijke tijdschriften en die aan de eisen van de NMC voldoen (National Mastitis Council, 2004).

2.2.4 Effectiviteit van alternatieve middelen: uiergezondheid

In de literatuur worden ook twee studies beschreven waarbij een alternatief product wordt uitgetest als desinfectiemiddel voor het melken om nieuwe infecties te voorkomen. Ingawa et al (1992) ontwikkelden een desinfecterende gel met 0,5% jodium en vergeleken dit met predippen en een normale voorbehandeling (wassen & drogen). Bij de gelbehandeling werden nieuwe IMI's met 79,8% gereduceerd t.o.v. de normale voorbehandeling en bij predippen was de reductie 45%. De gel bleek dus effectiever dan de predipbehandeling. Ondanks dat erg weinig koeien werden gebruikt in deze proef (10 in elk groep voor 10 weken) waren de verschillen significant.

Winter (1999) keek naar de effectiviteit van een schuim als predipmiddel (P3 Oxy-Foam) in combinatie met een postdipmiddel (Blu-Gard). Maar door de proefopzet (combi van predip en postdip in vergelijking met controle) kan geen conclusie worden getrokken over het predipmiddel alleen. Het schuim met 0,27% jodium dat Falkenberg et al (2002) in een split-udder trial uittestte (P3-cide-foam van Henkel) leidde niet tot een significante verlaging van het % nieuwe IMI's en het % klinische mastitis. Het spectrum van geïsoleerde pathogenen was ook niet verschillend.

2.3 Actieve componenten

De antibacteriële activiteit hangt af van de werkzame stof, de concentratie en contacttijd. Hogere concentraties vereisen een kortere contacttijd, maar kunnen irriterend zijn voor de spenen (Pankey, 1989; Bushnell, 1984). De effectiviteit van de middelen hangt ook af van de organische vervuiling van de spenen (Nickerson, 2001). De meest voorkomende werkzame stoffen in speendips (geregistreerd als postdips) zijn jodoforen, chloorhexidine en melkzuur (Sol et al, 2002). Ter voorkoming van irritatie en voor de verzorging van de huid worden meestal huidverzorgende middelen toegevoegd, zoals lanoline of glycerol. Glycerol moet minimaal een concentratie van 5% hebben. Over de maximale concentraties lopen de meningen uiteen, maar boven de 12% zou de werking van het desinfectans beïnvloed kunnen worden (Lam et al, 1995). Daarnaast kan het middel nog andere ingrediënten bevatten zoals oppervlakte actieve stoffen, stabilisatoren, kleurstoffen of viscositeitregulatoren (Pankey, 1989). In de literatuur wordt niets beschreven over de relatie tussen effectiviteit van een middel en de lengte van de contacttijd.

2.3.1 Actieve componenten en type bacterie

Oliver et al (1993A, 1993B, 1994, 2001) voerden studies uit die allemaal op vergelijkbare wijze zijn uitgevoerd, alleen met vier verschillende predips. De resultaten van die studies zijn verschillend, dus verschillende desinfectanten zijn niet even effectief tegen alle bacteriën.

De studie met **4XLA** (Oliver et al, 1993A) liet een werkzaamheid zien van predippen tegen SAU, streptococci (SUB en Strep. dysgalactiae (SDY)), maar niet tegen de gram-negatieve E.coli en Klebsiella, ook was het niet effectief tegen coagulase negatieve staphylococci (CNS). Postdippen wordt vooral effectief geacht tegen besmettelijke mastitis (o.a. SAU), maar de resultaten van deze studie laten zien dat postdippen in combinatie met predippen (met 4XLA) effectiever was dan postdippen alleen. Dit betekent dat predippen ook een additionele rol kan spelen bij de bestrijding van besmettelijke mastitis.

Jodium werd door Oliver et al (1993B) getest op een proefbedrijf dat kampte met problemen met omgevingsmastitis (SAU kwam daar bijna niet voor). Jodium was effectief tegen gram-negatieven en bleek niet effectief tegen CNS. Pankey (1987) vond ook dat jodium werkzaam was tegen omgevingsbacteriën en niet tegen CNS.

Chloorhexidine (Oliver et al, 1994) werd ook getest op een proefbedrijf dat kampte met problemen met omgevingsmastitis (SAU kwam daar bijna niet voor). Dit middel bleek wel effectief te zijn tegen CNS, maar niet uitgesproken effectief tegen andere bacteriën. Het totaal aan minor en major bacteriën werd wel significant gereduceerd. Tijdens de studie werd volgens protocol ook hetzelfde middel als postdip toegepast. Dit middel is eerder uitgetest door dezelfde onderzoekers als postdip en bleek toen effectief te zijn tegen omgevingsbacteriën. De onderzoekers stellen dat als een postdip gebruikt wordt die effectief is tegen omgevingsbacteriën, het effect van predippen op voorkomen van omgevingsbacteriën dan niet goed bepaald kan worden door verstrengeling. Dit zou de resultaten van het onderzoek kunnen hebben beïnvloed. Als een andere postdip was gebruikt, waren de effecten misschien wel significant geweest. Echter, dan moet wel worden gelet op de chemische incompatibiliteit van de middelen op de speen.

Een predip met **fenolcomponenten** werd op twee bedrijven uitgetest (Oliver et al, 2001). Op deze bedrijven werd niet precies dezelfde werkzaamheid aangetoond, maar het middel bleek wel werkzaam tegen een breed spectrum van zowel omgevings- en besmettelijke bacteriën (SUB, SDY, gram-negatieven en CNS). In tegenstelling tot de studies van Oliver et al in 1993A, 1993B en 1994 werd er nu wel een significante reductie in het voorkomen van klinische mastitis gevonden (op beide bedrijven). In de studie van Oliver et al in 1994 was het verschil in incidentie van klinische mastitis bijna significant.

Uit deze vier studies blijkt het verschil in werkzaamheden tegen bacteriën van de verschillende actieve ingrediënten van een predip. De resultaten die gevonden worden, zullen waarschijnlijk ook afhangen van de op het (proef)bedrijf voorkomende bacteriën. Als een type bacterie bijna niet voorkomt, wordt het moeilijk om de effectiviteit tegen die bacterie te meten. Ook is het opvallend dat wel een significante reductie in nieuwe IMI's wordt gevonden, maar dat niet altijd een significante reductie in klinische mastitis wordt gevonden.

2.4 Management

Predippen kost natuurlijk extra tijd, want er moet naast het schoonmaken van de uier en voorstralen een extra handeling worden uitgevoerd, namelijk predippen en afdrogen. Uit het onderzoek van Blowey & Collis (1992) bleek dat de extra tijd ongeveer 20 minuten per 100 koeien bedroeg. Pankey & Drechsler (1993) geven in hun review over voorbehandelen aan dat veehouders de effecten van predippen goed in de gaten moeten houden om te zien of de investeringen in tijd en geld wel uit kunnen op hun bedrijf. Ruegg & Dohoo (1997) keken of predippen financieel uit kan. Zij onderzochten het effect van predippen (0,5% jodium) op één bedrijf (split-herd) met voornamelijk CNS als mastitis verwekker. Zij vonden dat de incidentie van klinische mastitis iets lager was bij de predip koeien, maar dat was niet significant. Zij keken ook naar de kosten/baten-verhouding in dit geval en daaruit bleek predippen niet uit te kunnen.

Galton et al (1988B) benadrukken dat het belangrijk is dat koeien en spenen/uiers **schoon** gehouden worden tussen de melkingen in. Dat scheelt in de voorbehandeltijd. Maar ook kan dat de infectiedruk verlagen, zoals uit onderzoek van Schreiner & Ruegg (2003) bleek. Uit dit onderzoek bleek namelijk dat infecties met besmettelijke en omgevingsbacteriën gerelateerd waren aan de hygiënescore van de uier. De gebruikte score liep van 1 tot 4, waarbij 1=schoon en 4=vies. De prevalentie (op koe niveau) van besmettelijke bacteriën was voor de uierhygiëne score 1 t/m 4 respectievelijk 2.8%, 4.7%, 5.1% en 7.4%. Voor de omgevingsbacteriën was de prevalentie 9.7%, 9.6%, 12.1% en 13.8% voor de uierhygiëne scores 1 t/m 4 (Schreiner & Ruegg, 2003).

De reinheid van de spenen beïnvloedt naast de tijd die nodig is voor de voorbehandeling ook de effectiviteit van de voorbehandeling. Predippen bovenop mest en vuil zal niet werken. Eerst moeten de spenen schoongemaakt worden om het middel goed te kunnen laten inwerken. De desinfectans zal anders geïnactiveerd worden door de organische belasting. Predippen kan de voorbehandeling niet vervangen, dus dat blijft nodig. De geadviseerde werkwijze bij predippen is als volgt: Spenen schoonmaken, voorstralen, predippen met een goedgekeurd product, de aanbevolen contacttijd aanhouden, alle spenen drogen om middel te verwijderen, melkstel aansluiten (Nickerson, 2001). Niet alle speendips hoeven werkzaam te zijn als predip (Oliver et al, 1993). Ook moet je oppassen als je een andere predip als postdip gebruikt. Middelen kunnen reageren met elkaar (Oliver et al, 1994).

Tabel 1 Overzicht van de onderzoeken naar residuen en effecten op uiergezondheid bij predippen

Natural exposure studies ^a met focus op nieuwe IMI's (bacteriologisch positieve kwartieren)						
Referentie	Actieve component	Concentratie	Type studie	Effectief tegen:	Reductie% in IMI's	Residuen in melk
Pankey, 1987	jodium	0,1%	natural exposure, 1 bedrijf, split-herd ^b , 6 maanden	omgevingsbacteriën ^e major pathogens ^f	46.8% (n.s. ^l p<0,1) 46.6% (s.)	n.b. ^k
	jodium	0,25%	natural exposure, 2 bedrijven, split-herd, 12 maanden	omgevingsbacteriën major pathogens	55.5% (s.) 61.0% (s.)	n.b.
	jodium lineair dodecyl-benzeen- sulfonzuur	0,55% 1,9%	natural exposure, 1 bedrijf, split-herd, 12 maanden	omgevingsbacteriën major pathogens	49.6% (~s.) 45.3% (~s.)	n.b.
Oliver et al, 1993B	jodium	0,25%	natural exposure, 1 bedrijf (n=352), split-udder ^c , 14 maanden	gram-negatieven ^g major pathogens	55.0% (s.) 48.6% (s.)	n.b.
Oliver et al, 1993A	sodium chlorite melkzuur (4XLA)	0,64% 2,64%	natural exposure, 1 bedrijf (n=423), split-udder, 15 maanden	Staph.aureus Strep.uberis major pathogens	69.2% (s.) 65.0% (s.) 34.0% (s.)	n.b.
Oliver et al, 1994	chloorhexidine	0,35%	natural exposure, 1 bedrijf (n=346), split-udder, 15 maanden	major en minor ^h pathogens CNS	37.0% (s.) 50.1% (s.)	n.b.
Oliver et al, 2001	fenol combi's	niet gegeven	natural exposure split-udder bedrijf 1 - 18 mnd bedrijf 2 - 15 mnd	Strep.uberis Strep.dysgalactiae Gram-negatieven CNS ⁱ	69.8% (s., bedr.2) 61.1% (s., bedr.1) 47.5% (s., bedr.1) 42% (s., bedr.1&2)	n.b.

Tabel 1 Overzicht van de onderzoeken naar residuen en effecten op uiergezondheid bij predippen (vervolg)

Natural exposure studies ³ met focus op nieuwe IMI's met <i>alternatieve middelen</i>						
Referentie	Actieve component	Concentratie	Type studie	Effectief tegen:	Reductie in klinische mastitis	Residuen in melk
Falkenberg et al, 2002	jodium schuim (P3-cide-foam, Henkel)	0,27%	natural exposure split-udder		6.95% → 6.6% (n.s.)	
Ingawa et al, 1992	gel (met 0,5% jodium)		natural exposure 10 koeien 10 weken t.o.v. 10 controle koeien		79.8% t.o.v. normale voorbehandeling 100% klin.mastitis reductie	11 ppb t.o.v. 9,2 ppb bij normale voorbehandeling (significant)
	jodium		natural exposure 10 koeien 10 weken t.o.v. 10 controle koeien		45% t.o.v. normale voorbehandeling 54.6% klin.mastitis reductie	10,1 ppb t.o.v. 9,2 ppb bij normale voorbehandeling (significant)
Natural exposure studies met focus op klinische mastitis ^d						
Referentie	Actieve component	Concentratie	Type studie	Effectief tegen:	Reductie in klinische mastitis	Residuen in melk
Shearn et al, 1992	jodium	0,25%	natural exposure, 24 weken, 10 bedr. predippen 10 bedr. controle		incidentie: predippen 13% controle 30% (n.s. verschillend)	
Blowey & Collis, 1992	jodium	0,1%	natural exposure 3 bedrijven, split-herd, 12 weken		57% reductie (n.s.)	
			kiemgetal		kiemgetal (predip 15.2 t.o.v. controle 4.5) 70% reductie	geen verschil in jodium in melk
Hillerton et al, 1993	jodium vervolg op Blowey & Collis, 1992	0,25%	natural exposure 3 bedrijven, split-herd, 20 weken		klin.mastitis 33% reductie (n.s.) IMI 40% reductie (n.s.)	
	jodium vervolg op Shearn et al, 1992	0,25%	natural exposure, 24 weken 10 bedr. predippen 10 bedr. controle	omgevingsmastitis	predip 25.3% controle 20% geen reductie!	

Tabel 1 Overzicht van de onderzoeken naar residuen en effecten op uiergezondheid bij predippen (vervolg)

Experimenten met focus op kiemgetal, residuen in melk of IMI's						
Referentie	Actieve component	Concentratie	Type studie	Afdrogen ja / nee	Effect op kiemgetal:	Residuen in melk
Galton et al, 1984	jodium	1%	kiemgetal in melk t.o.v. geen voorbehandeling (=6.400 kiemen/ml)	zonder afdrogen na afdrogen	-2.200 kiemen/ml -3.500 kiemen/ml	
	jodium	1%	jodium in melk t.o.v. controle periode, excl. postdip	zonder afdrogen na drogen		1067 ppb (+842) 328 ppb (+117)
	jodium	0,5% 1,0%	jodium in melk t.o.v. controle periode, incl. postdip	met afdrogen met afdrogen		481 ppb (+68) 512 ppb (+150)
Galton et al, 1986	jodium	0,1% 1,0%	jodium in melk t.o.v. controle periode, incl. postdip	met afdrogen met afdrogen		294 ppb (+47) (n.s.?) 388 ppb (+110)
Blowey & Collis, 1992	jodium	0,1%	kiemgetal op 3 bedrijven, split-herd, 12 weken	met afdrogen	70% reductie: 15.200 → 4.500 kiemen/ml	geen verschil in jodium in melk
Falkenberg et al, 2001	jodium schuim (P3-cide-foam, Henkel)	0,27%	jodium in melk t.o.v. controle periode	met afdrogen		244 ppb (+31)
Galton et al, 1988	jodium	0,1%	experimentele blootstelling aan SUB, 84 koeien	<i>Strep. uberis</i>	66.3% t.o.v. geen voorbehandeling 41% t.o.v. wassen & drogen	n.b.

^a natural exposure studies: toepassen van de behandelingen en waarmemen wat er gebeurt onder normale omstandigheden

^b split-herd: de helft van de koppel wordt behandeld en de andere helft dient als controle

^c split-udder: de helft van de uier (bv alle rechter of linker spenen) wordt behandeld en de andere spenen dienen als controle

^d hier werd voornamelijk gekeken naar het voorkomen van klinische mastitis (diagnose door de veehouder) en niet naar nieuwe IMI's m.b.v. BO.

^e omgeving bacteriën: *Streptococcus uberis*, *gram-negatieven*, *Streptococcus dysgalactiae*

^f major pathogens: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, gram-negatieven

^g gram-negatieven: o.a. *E.coli* en *Klebsiella spp.*,

^h minor pathogens: o.a. Staphylococci niet aureus (CNS), *Corynebacterium bovis*

ⁱ CNS: coagulase negatieve staphylococci (staph.niet aureus)

^j significant

^k niet bepaald

^l niet significant

2.5 Toepassing en advisering van predippen

2.5.1 In Amerika

De frequentie van toepassing van predippen gemeten in studies eind jaren '90 ligt zo rond de 50% in Amerika (47% door Jayarao & Cassel (1999); 54% door Wilson et al (1997).

De "National Animal Health Monitoring System's" in Amerika onderzochten in 2002 melkveebedrijven in 21 staten, die 82,8% van de melkveebedrijven vertegenwoordigen. Het doel van het onderzoek was om melkmethoden te inventariseren. Het percentage bedrijven dat predippen toepast, bedroeg 60%. De middelen die gebruikt werden, waren jodoforen (ongeveer driekwart), chloorhexidine (ongeveer een tiende), producten o.b.v. fatty acids (ongeveer 5%) en producten o.b.v. chlorine (bijna 5%). Quarternary ammonium en fenolen werden bijna niet gebruikt. Postdippen werd door 94,5% toegepast. In Amerika wordt predippen ook geadviseerd. Volgens Reneau (2001) is er niet een standaard voorbehandelmethode die op alle bedrijven past, maar in ieder geval zou de voorbehandeling predippen moeten omvatten. Dit wordt bevestigd door Ruegg (2004) die predippen als onderdeel van de standaard melkroutine ziet. Ruegg (2004) onderzocht de melkroutine op 101 bedrijven in Wisconsin. Daar werd predippen op bijna alle bedrijven toegepast.

2.5.2 In Nederland

In Nederland is predippen niet zo gebruikelijk als in Amerika. Het gebruik van speendips werd onderzocht door de Gezondheidsdienst voor Dieren die daarvoor 804 melkveehouders enquêteerde. Een postdip werd in 1985 nog maar door 25% toegepast en in 2001 bedroeg dit percentage 80%. In deze periode is het tankcelgetal verlaagd van 550.000 cellen/ml in 1985 naar 210.000 cellen/ml in 2001 (Sol et al, 2002). Eerst werd mastitis vooral veroorzaakt door besmettelijke bacteriën en nu vooral door omgevingsbacteriën. Geadviseerd wordt vaak om bij problemen met omgevingsbacteriën een barrièredip te gebruiken. Die sluit m.b.v. een viesje de speen af tussen de melkingen. Ongeveer 20% van de veehouders die dipmiddelen gebruikt, past een barrièredip toe. Uit de enquête van de GD bleek verder dat predippen door 2,4% van de veehouders werd toegepast. Ook andere ontsmettende middelen werden gebruikt, zoals ontsmettende tepeldoekjes door ongeveer 2% van de veehouders (Sol et al, 2002). Vaak worden voor predippen bestaande middelen gebruikt, zoals dips of sprays die normaal na het melken worden gebruikt (de zogenaamde contactdips). Barrièredips kunnen niet worden gebruikt voor predippen. Daarnaast wordt een "foam" (schuim) gebruikt. Die vinden veehouders makkelijk toe te passen, makkelijk te verwijderen en de spenen schijnen er soepel van te worden (Sampimon, 2004, pers. med.).

Het percentage veehouders dat predippen toepast blijft redelijk gelijk in de tijd, er zijn boeren die beginnen met predippen en daarnaast zijn er die stoppen. Er zijn weinig boeren die het continue doen, vaak is het om een probleem op te lossen. Als het probleem is opgelost, stopt men weer vanwege de extra arbeid die het kost. Het percentage zou ook iets licht stijgend kunnen zijn over de jaren heen, maar dan gaat het over tienden van procenten. Daarnaast gebruikt ongeveer 2 tot 2,5% van de veehouders geïmpregneerde uierdoeken (Sampimon, 2004, pers. med.).

Het advies van predippen is maatwerk, want het is niet geschikt voor elke boer. Het wordt geadviseerd op bedrijven waar de infectiedruk hoog is, maar de veehouder moet wel secuur werken. Van een hoge infectiedruk wordt gesproken als er bijvoorbeeld veel omgevingsbacteriën zijn. Omgevingsbacteriën (*E. coli*) kunnen juist bij een laag tankmelkcelgetal een rol spelen waardoor predippen kan worden geadviseerd. (Sampimon, 2004, pers. med.). Verder wordt het ook wel eens geadviseerd als onderdeel van bestrijding van besmettelijke mastitis, maar dan niet als belangrijkste component.

2.6 Wetgeving

2.6.1 Middelen

Speendips die dienen ter preventie van mastitis (en waarvan dat ook geclaimd wordt) moeten worden geregistreerd bij de BRD (Bureau Registratie Diergeneesmiddelen) als diergeneesmiddel (REG NL nummer). Voor registratie als diergeneesmiddel moet in een onderzoek de werkzaamheid en veiligheid zijn aangetoond voor mens en dier.

Speendips waarvan de producent claimt dat ze een desinfecterende werking hebben, zijn volgens de regel geen diergeneesmiddel en hoeven niet bij de BRD geregistreerd te worden. Deze desinfectiemiddelen vallen onder de

zogenoemde biociderichtlijn. De producent moet ze aanbieden aan het College Toelating Bestrijdingsmiddelen (CTB). Middelen die alleen een huidverzorgende of reinigende werking hebben hoeven nergens geregistreerd te worden. Deze middelen komen dus makkelijker op de markt.

Niet alle dip/spraymiddelen die in Nederland op de markt zijn, zijn geregistreerd als diergeneesmiddel. Dip- en spraymiddelen zijn onder te verdelen in contactmiddelen (dunvloeibaar en vooral tegen besmettelijke kiemen), barrièremiddelen (vormen soort vlies, tegen omgevingsbacteriën) en verzorgende middelen (niet desinfecterend). Dipmiddelen die ook worden gebruikt voor predippen en middelen die speciaal worden verkocht als voorbehandelmiddel zijn vaak contactmiddelen of schuimende middelen. Er zijn geen specifieke predipmiddelen met een REG NL nummer.

2.6.2 Rondon melken

De regels die voor de Nederlandse melkveehouder gelden, worden opgelegd door het Productschap Zuivel (PZ). Het PZ heeft een verordende bevoegdheid. Dit betekent dat PZ regels kan vaststellen waaraan alle melkveehouders moeten voldoen. PZ heeft verordeningen op het gebied van heffingen, uitbetaling en borging. *Zuivelverordening 2002 Integrale borging kwaliteit boerderijmelk* regelt de verplichting voor melkveebedrijven om volgens een systeem van borging van hun bedrijfsvoering te werken (certificering door Stichting KKM). In 2003 is de *Zuivelverordening Inrichtingseisen zuivelbereiding* opnieuw vastgesteld. Deze verordening is een implementatie van een deel van de Richtlijn 92/46/EEG van de Raad tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van rauwe melk, warmtebehandelde melk en producten op basis van melk. Zowel in de Richtlijn 92/46/EEG (Europese Levensmiddelenwetgeving) als in de *Zuivelverordening Inrichtingseisen zuivelbereiding* staat dat het melken op hygiënische wijze moet gebeuren en onder de voorwaarden van Richtlijn 89/362/EEG. Deze laatste richtlijn betreft voorschriften inzake de hygiëne op de melkveebedrijven (PZ jaarverslag, 2003).

Dus uiteindelijk moeten de veehouders aan de Richtlijn 89/362/EEG voldoen. Daarin staat het volgende: Voordat met het melken van een koe wordt begonnen, moeten de tepels, de uier en eventueel ook de aangrenzende delen van de lies, de dij en de buik van de koe schoon zijn (HIII-3). Speendippers of sprays voor melkgevende koeien mogen alleen onmiddellijk na het melken worden gebruikt, tenzij door officiële autoriteiten anders is bepaald. De in speendippers of sprays gebruikte producten moeten zijn goedgekeurd door de officiële autoriteiten.

Echter, per 1 januari 2006 zal de nieuwe Europese Food Trade Law in werking treden en dan komt Richtlijn 89/362/EEG te vervallen. In de nieuwe voorgestelde verordening staat dat *er uitsluitend gebruik wordt gemaakt van speendippers of sprays die door de bevoegde autoriteit zijn erkend en zo worden gebruikt dat ze geen onaanvaardbare gehalten aan residuen achterlaten in de melk*. Hier wordt dus niet meer specifiek genoemd of het dippen voor of na het melken betreft.

2.7 Vervolg deskstudie

In Nederland worden andere middelen voor predippen gebruikt dan die zijn onderzocht in de hiervoor beschreven literatuur. Daarnaast is in de beschreven onderzoeken alleen gekeken naar residuen van actieve componenten en niet naar residuen van dragerstoffen. Het feit dat predippen kan leiden tot residuen van actieve componenten zoals jodium, betekent dat er ook mogelijk residuen van dragerstoffen zijn. Daarom is het Nizo food research gevraagd een deskstudie uit voeren naar de risico's voor de humane gezondheid en melkqualiteit als gevolg van residuen van actieve stoffen en dragerstoffen die aanwezig zijn in de meest toegepaste predipmiddelen in Nederland. Ook is gevraagd te kijken naar de risico's van de geïmpregneerde uierdoeken. Voor de inventarisatie van de meest gebruikte middelen is de Gezondheidsdienst voor Dieren geraadpleegd. In het volgende hoofdstuk zijn resultaten en discussie uit de rapportage van Nizo food research integraal overgenomen.

3 Inventarisatie risico's van gebruik predipmiddelen voor humane gezondheid en melkqualiteit

Dit hoofdstuk is integraal overgenomen uit het rapport* dat Nizo food research heeft geschreven als onderdeel van de deskstudie die door Praktijkonderzoek is uitgevoerd. Het Nizo food research is gevraagd een risico-analyse te doen m.b.t. de meest gebruikte predipmiddelen in Nederland (zowel actieve componenten als dragerstoffen). Hieronder zijn de resultaten van dit onderdeel overgenomen.

* R.M.A.J. Ruijschop en G. Ellen. Inventarisatie van de risico's van het gebruik van predipmiddelen voor de humane gezondheid en melkqualiteit. Nizo-rapport E2004/66, Oktober 2004.

3.1 Inventarisatie van predipmiddelen

Volgens EU-verordening 2377/90 en het kwaliteitsborgingsysteem Keten Kwaliteit Melk (KKM) mogen alleen geregistreerde dierbehandelingsmiddelen worden toegepast bij melkvee.

Om een vergunning te verkrijgen voor het in de handel brengen van diergeneesmiddelen, moet aan de hand van wetenschappelijke beoordelingen worden aangetoond dat het middel beantwoordt aan drie criteria:

- Kwaliteit (zuiverheid, stabiliteit en eigenschappen);
- Veiligheid (voor het dier, de consument van het dierlijke product en het milieu);
- Werkzaamheid (product werkt als aangegeven).

Daarnaast moet de fabrikant van het middel informatie kunnen verschaffen over de aanwezigheid van residuen en metabolieten en analytische methoden om deze te bepalen in bijvoorbeeld voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong. Indien aan deze aspecten voldaan is, vindt door de Commissie Registratie Diergeneesmiddelen (CRD) registratie plaats en mag de fabrikant het middel in de handel brengen (BRD, 2004).

Tabel 2 geeft een overzicht van pre-dipmiddelen die in Nederland frequent worden gebruikt voor toepassing bij melkvee (BRD, 2004; EMEA, 2004). Het betreft drie vloeistoffen, één schuim en twee geïmpregneerde uierdoeken. De namen van de middelen en van de fabrikanten zijn achterwege gelaten. Het schuim en de uierdoeken zijn niet geregistreerd als dierbehandelingsmiddel bij het Bureau Registratie Diergeneesmiddelen (BRD), maar worden als verzorgend middel beschreven.

Tabel 2 Overzicht van pre-dipmiddelen (desinfectantia) die in Nederland frequent gebruikt worden

Middel	Farmacologisch werkzame stof(fen)	Farmaceutische vorm
A	Melkzuur: 26,4 mg/ml, Natriumchloriet: 6,4 mg/ml	Oplossing
B	Povidonjood: 25 mg/g	Oplossing
C	Jodium: 2% m/m	Oplossing
D	Waterstofperoxide, Melkzuur	Schuim
E	Chloorhexidine-gluconaat, Centrimide	Doekje
F	Chloorhexidine	Doekje

Pre-dipmiddelen worden uitwendig toegepast en bevatten farmacologisch werkzame stoffen waarvoor geen MRL (Maximum Residue Limit) hoeft te worden vastgesteld. Deze stoffen vallen onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90. Dit impliceert dat het gebruik van deze middelen geen gevaar oplevert voor de volksgezondheid. Er wordt verwacht dat bij juiste toepassing geen schadelijke residuen van deze stoffen in de melk terechtkomen of dat de aan te treffen concentraties niet schadelijk zijn voor de volksgezondheid (EMEA, 2004).

De MRL dient als basis voor de wachttijd die geldt tussen de laatste toediening van een diergeneesmiddel en het moment waarop het behandelde dier producten (melk, vlees, eieren) mag leveren voor humane consumptie (EMEA, 2004). Deze wachttijd wordt voornamelijk vastgesteld op basis van de snelheid waarmee de toegediende werkzame stoffen uit het dier verdwijnen. De wachttijd is onder andere afhankelijk van het gebruikte diergeneesmiddel, de toedieningswijze, de diersoort en de leeftijd van het dier (BRD, 2004). Voor de in Tabel 2 genoemde pre-dipmiddelen is geen wachttijd voor melk voorgeschreven.

Naast farmacologisch werkzame (actieve) stoffen bevatten pre-dipmiddelen ook dragerstoffen zoals huidverzorgende middelen, oppervlakte actieve stoffen, stabilisatoren, kleurstoffen of viscositeitregulatoren.

Alle additieven die toxicologisch zijn goedgekeurd en derhalve veilig zijn om aan voedingsmiddelen te worden toegevoegd, staan op een positieve lijst, opgesteld door de Europese Gemeenschap en vastgelegd in Richtlijn 89/107/EEG. Deze stoffen hebben een E-nummer dat door alle lidstaten van de gemeenschap voor die hulpstof moet worden gebruikt (Kamsteeg & Baas, 1988). Niet aan alle additieven, aanwezig in pre-dipmiddelen, is een E-nummer toegekend.

3.2 Risico's van het gebruik van predipmiddelen

3.2.1 Controle op residuen

Op grond van EU-regelgeving is het verboden om zuivelproducten op de markt te brengen die residuen van diergeneesmiddelen boven MRL-niveau bevatten [EU richtlijn 2377/90]. In Nederland zijn de MRL's van de EU van kracht. De naleving wordt gecontroleerd binnen een van overheidswege (LNV/VWS) uitgevoerd Nationaal Plan. Daarbij worden in melk tot op stofniveau residuen bepaald en wordt beoordeeld of één of meerdere MRL's worden overschreden. Het Melk Controle Station Nederland (MCS) voert een intensieve controle uit op residuen van antibiotica in het kader van de uitbetaling van boerderijmelk op samenstelling en kwaliteit. Op residuen van actieve componenten uit pre-dipmiddelen wordt de melk niet gecontroleerd. Hoewel technisch mogelijk, lijkt controle op deze residuen niet noodzakelijk, omdat voor deze stoffen geen MRL is vastgesteld (EMEA, 2004).

3.2.2 Effect op humane gezondheid

MRL's worden vastgesteld op basis van toxicologische gegevens. Dit houdt in dat residuen van diergeneesmiddelen die op MRL-niveau of lager in melk(producten) terechtkomen, geen negatieve effecten hebben op de gezondheid van de consument. Pre-dipmiddelen bevatten farmacologisch werkzame stoffen waarvoor geen MRL is vastgesteld (Tabel 2).

Voor wat betreft het gebruik van de in Tabel 2 genoemde pre-dipmiddelen is het effect op de humane gezondheid geïnventariseerd. De resultaten hiervan staan in de bijlagen.

3.2.3 Relevantie voor melkkwaliteit

Lage residuconcentraties kunnen negatieve effecten hebben op de kwaliteit van melk(producten). Dit geldt met name voor organoleptische, verwerkings- en technologische producteigenschappen.

Residuen van detergentia en desinfectantia kunnen smaak en geur van melk(producten) beïnvloeden. De smaak- (bitter) en geurdrempel voor (actief) chloor (Cl_2) in melk bedragen respectievelijk circa 100 mg/l en 50-200 mg/l, afhankelijk van de contacttijd en het type chloorbevattend product dat gebruikt is. Jodium, afkomstig van jodoforen, veroorzaakt een bittere smaak in melk in de range van 4 tot 16 mg jodide/l. In concentraties van 8-50 mg/l veroorzaken quats een smaakafwijking in melk die omschreven kan worden als bitter, muf en bedorven (Reybroeck, 1997).

Verwacht wordt dat pre-dipmiddelen de organoleptische kwaliteit van melk(producten) niet negatief beïnvloeden, omdat de residuconcentraties zoals genoemd in de bijlagen lager zijn dan bovengenoemde smaak- (bitter) en geurdrempels.

Daarnaast kunnen residuen van detergentia en desinfectantia negatieve effecten hebben op de verwerkings- en technologische eigenschappen van melk(producten), waaronder remming van de activiteit van startercultures in fermentatieprocessen.

Afhankelijk van het type startercultuur en de mate van blootstelling vindt remming van de activiteit van startercultures voor kaas plaats bij chloorconcentraties van 5-500 mg/l melk. Bij concentraties van 100-500 mg chloor/l melk kan totale remming van de zuurvorming optreden. Gedeeltelijke remming van de enzymatische proteolyse (resultierend in een verstoorde kaasrijping) wordt bij 8 mg chloor/l melk aangetroffen (Reybroeck, 1997).

Concentraties van 1-100 mg/l jodium in melk remmen de zuurvorming gedeeltelijk. Totale remming van de zuurproductie wordt veroorzaakt bij residuconcentraties van 25-200 mg/l. Quats zijn in staat de aromavorming in kaas reeds te beïnvloeden bij concentraties van 1 mg/l. Bij residuconcentraties vanaf 3 mg/l worden enzymatische proteolyse reacties negatief beïnvloed (Reybroeck, 1997).

Heeschen & Blütgen (1991) hebben ook onderzoek gedaan naar de effecten van desinfectantia op de activiteit van mesofiele startercultures (*Lactococcus lactis* spp.) voor kaas. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Remmende werking van desinfectantia op de activiteit van startercultures voor kaas (mesofiele lactococcen) (Heeschen & Blütgen, 1991)

Desinfectans	Residuconcentratie waarbij zuurvorming geremd wordt (mg/l)	
	Gedeeltelijke remming	Totale remming
Perazijnzuur / H ₂ O ₂	0-5	5-35
Jodofoor	15-30	75-200
QUATS	10-20	200
NaOCl	35-400	400

Over het algemeen zijn yoghurtcultures minder gevoelig voor residuen van detergentia en desinfectantia dan startercultures voor kaas [9].

In het bijzonder quats en waterstofperoxide kunnen de activiteit van startercultures voor kaas negatief beïnvloeden (verstoorde aromavorming of remming van de zuurproductie). Voor wat betreft de overige in Tabel 3 genoemde desinfectantia zijn negatieve effecten op de verwerkings- en technologische eigenschappen van melk(producten) niet te verwachten (Heeschen & Blütgen, 1991; Reybroeck, 1997).

Naast farmacologisch werkzame stoffen kunnen oppervlakte-actieve-stoffen de melkkwaliteit beïnvloeden. Melk is in principe een olie en eiwit in wateremulsie. Oppervlakte-actieve-stoffen zijn in staat fysische instabiliteit van de emulsie te veroorzaken, omdat ze de grensvlakspanning van de vetbolletjes sterker verlagen dan de meeste eiwitten en dus bij voorkeur worden geabsorbeerd. Dit kan gevolgen hebben voor bijvoorbeeld stremming, oproming en uitvlokken van melk(producten). Niet bekend is of en in welke concentratie residuen van oppervlakte-actieve-stoffen uit pre-dipmiddelen in de melk terechtkomen en als gevolg daarvan de fysische stabiliteit van melk(producten) negatief beïnvloeden (Walstra & Van Boekel, 1991).

3.3 Conclusies en aanbevelingen uit de risico-inventarisatie van Nizo food research

Gebaseerd op de resultaten van deze risico-inventarisatie kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Bij gebruik van pre-dipmiddelen volgens de gebruiksvoorschriften wordt verwacht dat geen voor de gezondheid schadelijke residuen van farmacologisch werkzame stoffen of dragerstoffen (zoals huidverzorgende middelen, oppervlakte actieve stoffen, stabilisatoren, kleurstoffen of viscositeitregulatoren) in de melk terechtkomen.
2. Residuen van natriumchloriet (actief chloor) kunnen echter in theorie bijdragen aan de vorming van chloroform (CHCl₃) in boerderijtankmelk, maar er is onvoldoende informatie bekend over toepassing in de praktijk.
3. Aangezien de regelgeving gebaseerd is op voedselveiligheid, wordt bij het vaststellen van de maximaal toelaatbare gehalten alleen met toxicologische aspecten rekening gehouden. Lage residuconcentraties van pre-dipmiddelen kunnen echter de verwerkings- en technologische eigenschappen van melk(producten) en het imago van de melkveehouderij en de zuivelsector negatief beïnvloeden. Dit geldt in het bijzonder voor quaternaire ammoniumverbindingen (quats) (verstoorde aromavorming), waterstofperoxide (remming van de zuurproductie) en oppervlakte actieve stoffen (fysische instabiliteit). Onbekend is echter in welke concentratie residuen van deze stoffen aan de melk overgedragen worden. Geschat wordt dat deze in de orde van grootte van µg/l liggen.

Gebaseerd op deze conclusies, worden de volgende aanbevelingen gedaan:

1. Onderzoeken of en in welke mate chloorbevattende pre-dipmiddelen kunnen bijdragen aan het ontstaan van chloroform in melk(producten).
2. Onderzoeken in welke concentratie residuen van quats, waterstofperoxide en oppervlakte actieve stoffen vanuit pre-dipmiddelen aan melk overgedragen worden om vast te stellen of effecten op de productkwaliteit kunnen optreden.

4 Discussie en conclusie

In Nederland wordt predippen momenteel naar schatting door gemiddeld 2,5% van de veehouders toegepast. Daarnaast gebruikt zo'n 2 tot 2,5% van de veehouders geïmpregneerde uierdoeken. Predippen wordt vaak voor een kortere periode toegepast om problemen met uiergezondheid onder controle te krijgen, maar een aantal veehouders past predippen continu toe. Predippen wordt soms geadviseerd op bedrijven waar de infectiedruk hoog is. Als het probleem is opgelost stoppen de veehouders vaak weer vanwege de extra arbeid die het kost (bron: Gezondheidsdienst voor Dieren). Omdat predippen vaak voor een bepaalde periode wordt toegepast, is het genoemde percentage van 2,5% een onderschatting van het aantal bedrijven dat predippen toegepast heeft of gaat toepassen voor een bepaalde periode. In de nieuwe Food Trade Law die in 2006 van kracht is, staat niet dat predippen is verboden, alleen dat voor dippen/sprayen goedgekeurde middelen gebruikt moeten worden. De zuivelindustrie staat echter terughoudend tegenover predippen vanwege de mogelijke kans residuen in melk en de mogelijke risico's daarvan.

In Amerika wordt gemiddeld door 60% van de veehouders predippen toegepast. Dit is opvallend hoog in vergelijking met het percentage veehouders dat predippen toepast in Nederland. Het is echter denkbaar dat de frequentie van predippen in Nederland zal toenemen. Mastitis is op veel bedrijven een probleem en als besmettelijke bacteriën worden bestreden, neemt het relatieve belang van omgevingsbacteriën toe. Over de effectiviteit tegen mastitis verschillen de onderzoekers van mening, maar predippen lijkt effectief tegen omgevingsbacteriën te kunnen zijn.

In het onderzoek van Galton et al (1988) werden koeien experimenteel blootgesteld aan SUB en bleek predippen effectief om besmettingen tegen te gaan. Echter, dit betreft een experiment dat ver van de praktijk afstaat. In de veldproef van Pankey et al (1987) werd predippen op vier bedrijven toegepast en bleek het effectief te zijn. Dit werd gemeten aan het voorkomen van nieuwe intramammaire infecties (IMI's). Maar in de veldproeven van Shearn et al (1992), Blowey & Collis (1992) en Hillerton et al (1993) bleek geen effect op het voorkomen van klinische mastitis. Echter, de laatst genoemde drie onderzoeken waren van korte duur en daarbij lag de nadruk op mastitis en niet op IMI's. Is registratie van klinische mastitis een goede manier om effectiviteit te meten? Het protocol dat is opgezet door de National Mastitis Council geeft aan dat de studie minstens een jaar moet duren en dat naar nieuwe IMI's gekeken moet worden door middel van (twee)maandelijks bacteriologisch onderzoek. Oliver et al (1993A, 1993B, 1994, 2001) waren de eerste die het onderzoek volgens dit protocol uitvoerden en zij vonden een effect van predippen op het voorkomen van nieuwe IMI's met verschillende producten.

Het blijft echter de vraag of (omgevings)mastitis met predippen moet worden opgelost. Er zijn veel meer zaken van belang als het om preventie gaat. Maar als de overige factoren goed in orde zijn (hygiëne, weerstand koeien, etc) en mastitis blijft een probleem, dan is het denkbaar dat predippen geadviseerd wordt op bedrijven met een mastitisprobleem. Echter, secuur werken en grondig afdrogen is daarbij wel een vereiste.

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat met het afdrogen van de spenen na predippen residuen kunnen worden voorkomen, maar niet altijd. Ook moet het afdrogen erg goed en lang gebeuren. Daarnaast speelt de gebruikte concentratie een rol, evenals de formulering. Predippen brengt dus een risico op residuen met zich mee. Dit kunnen residuen zijn van de actieve componenten, zoals jodium en chloorcomponenten, maar wellicht ook van dragerstoffen (bijv. oppervlakte actieve stoffen). Er is nooit onderzoek gedaan naar residuen van dragerstoffen.

Het Nizo concludeert in haar risico-inventarisatie dat er geen voor de humane gezondheid schadelijke residuen van actieve stoffen of dragerstoffen in de melk terechtkomen. Lage residuconcentraties van pre-dipmiddelen kunnen echter de verwerkings- en technologische eigenschappen van melk(producten) en het imago van de melkveehouderij en de zuivelsector negatief beïnvloeden.

Echter, jodium zal niet snel schadelijke gevolgen hebben voor de volksgezondheid of melkqualiteit. Falkenberg et al (2001) vond een verhoogd jodiumgehalte na het gebruik van een schuim als predipmiddel. Zij gaven aan dat de verhoging nog binnen de fysiologische grenzen ligt. Het feit dat in hun onderzoek predippen wel degelijk leidde tot jodiumresiduen in de melk werd hiermee gebagatelliseerd. Melk is een belangrijke bron van jodium voor de mens. Maar als jodium in de melk afkomstig is uit desinfectiemiddelen, is ten eerste de hoeveelheid jodium niet controleerbaar (afhankelijk van werkwijze etc) en ten tweede betreft het dan een contaminatie, in tegenstelling tot jodium dat via voer in melk komt. Ondanks dat het niet schadelijk is, kan het negatief werken voor het imago van de melkveehouderij.

De conclusie is dat in een experimenteel vervolgonderzoek gekeken moet worden of predippen kan leiden tot residuen. Hierbij moet gebruik worden gemaakt van de middelen die in Nederland het meest gebruikt worden als predipmiddel, maar ook de geïmpregneerde uierdoeken.

Bijlagen

Bijlage 1 Gebruikte dipmiddelen: Samenstelling en mogelijke schadelijkheid van residuen in de melk

Middel A

Ingrediënten:

2,64% Melkzuur (E270), 0,64% natriumchloriet, 10% glycerine (= glycerol), isopropanol, tartrazine (E102), natriumbenzoaat (E211).

Farmacologisch werkzame stoffen

Melkzuur (E270)

Melkzuur (2-hydroxypropionzuur) heeft een anti-bacteriële werking in dipmiddelen. Ook in voedingsmiddelen vindt toepassing veelvuldig plaats. De hoeveelheid melkzuur die aanwezig is in residuen van pre-dipmiddelen is zeer laag in vergelijking met de hoeveelheid melkzuur die van nature in voedingsmiddelen (zoals gefermenteerde vleeswaren en zuivelproducten) voorkomt, zodat melkzuur in pre-dipmiddelen geen additioneel gevaar vormt. Derhalve is voor melkzuur geen MRL vastgesteld en valt deze stof onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90 (EMEA, 2004). Melkzuur is een door de EU goedgekeurde hulpstof. Daarnaast heeft de FDA (Food and Drug Administration) aan melkzuur de GRAS-status (Generally Regarded as Safe) toegekend. Dit geeft aan dat toepassing in voedingsmiddelen conform GMP (Good Manufacturing Practice) geen beperkingen kent en veilig is voor de volksgezondheid. Voor melkzuur is geen ADI waarde (Acceptable Daily Intake: de dagelijkse hoeveelheid van een stof in mg per kg lichaamsgewicht die bij gemiddelde consumptie door de mens gedurende het hele leven als aanvaardbaar wordt beschouwd) vastgesteld (Voedingscentrum, 2004; Kamsteeg & Baas, 1988).

Natriumchloriet

Indien natriumchloriet (NaClO_2), ook wel actief chloor genoemd, kort voor gebruik met melkzuur gemengd wordt, ontstaat een chemisch evenwicht dat bestaat uit chloorzuur (HClO_2) dat uiteenvalt in chloordioxide (ClO_2 (gasvormig)) en natriumchloraat (NaClO_3). Uiteindelijk zijn de belangrijkste reactieproducten van chloraat (ClO_3^-): ClO_2 en natriumchloride (NaCl). HClO_2 en ClO_2 zijn verantwoordelijk voor de anti-microbiële werking van het product. ClO_2 , NaClO_2 en NaClO_3 vertonen onderling een vergelijkbaar toxicologisch profiel. De werkzaamheid van chloor wordt geïnactiveerd door organisch materiaal.

Melk van behandelde koeien die getest werd met *Bacillus stearothermophilus* bleek geen anti-microbiële activiteit (bepaalbaarheidsgrens 3 mg ClO_2 /l) te vertonen. Na HPLC analyse bleken de residuconcentraties van ClO_2 en ClO_3^- lager dan 0,1 mg/l (bepaalbaarheidsgrens) te zijn (EMEA, 2004).

Overdrachtsstudies waarbij chroom (III) oxide (Cr_2O_3) als analytische marker werd gebruikt toonden aan dat minder dan 0,025% van het toegepaste product overgedragen werd aan de melk (EMEA, 2004). Op basis hiervan zou het totale gehalte aan chloriet in de melk (gebaseerd op 0,32% NaClO_2 aanwezig in het product en de aanname dat geen afbraak plaatsvond) maximaal $0,0032 \times 8 \text{ g}$ (totale hoeveelheid dipmiddel dat gebruikt werd) $\times 0,00025$ (mate van overdracht)/14,4 kg (hoeveelheid melk per melkmaal) = 0,44 $\mu\text{g/kg}$ bedragen (EMEA, 2004). Wanneer deze residudata worden vergeleken met de wettelijke eisen die aan de kwaliteit van water worden gesteld (0,21 – 0,5 mg/l voor ClO_2 en 0,024 – 0,5 mg/l voor ClO_2^- en ClO_3^-) blijkt dat het gebruik van NaClO_2 als pre-dipmiddel geen gezondheidsrisico vormt voor mensen die melk van behandelde koeien consumeren. Derhalve is voor NaClO_2 geen MRL vastgesteld en valt deze stof onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90 (EMEA, 2004).

Residuen van NaClO_2 (actief chloor) uit pre-dipmiddelen kunnen naast residuen van chloorhoudende middelen voor de desinfectie en reiniging van de melkwinningapparatuur oorzaak zijn van chloroform (CHCl_3) in RMO-melk. Voor chloroform is geen MRL vastgesteld. Deze stof valt onder Bijlage IV van EU Verordening 2377/90 (EMEA, 2004). Dit betekent dat voor chloroform in principe een nultolerantie geldt. De risico's voor de gezondheid van de mens worden zo groot geacht dat aanwezigheid van deze stof, ongeacht de concentratie, ongewenst is.

In het kader van het NZO (Nederlandse Zuivel Organisatie) monitoringsprogramma wordt chloroform gemeten in RMO-melk en eindproducten (boter). In 2003 werd in 40 monsters RMO-melk een gemiddeld gehalte aan chloroform van 0,07 mg/kg vet aangetroffen, dat wil zeggen bij een gemiddeld vetpercentage van 4 % (93/57/EEG), 0,0028 mg/kg melk. Hierbij bedroeg het hoogste chloroformgehalte 0,16 mg/kg vet (0,0064 mg/kg melk). Daarnaast werd het chloroformgehalte in 36 monsters boter bepaald. Een gemiddeld gehalte van 0,03 mg/kg vet werd gevonden (bij een gemiddeld vetpercentage van 83% 0,0249 mg/kg boter), waarbij het hoogste gehalte 0,05 mg/kg vet (0,0415 mg/kg boter) bedroeg. Deze gehalten overschrijden de Duitse norm voor oliën en vetten van 0,1 mg/kg product niet. Hoewel het chloroformgehalte van de zuivelproducten beneden deze norm bleef, is toch besloten tot corrigerende maatregelen, met name omdat de gehalten die soms op

boerderijniveau worden gevonden ook een indicatie zijn voor een minder zorgvuldige reinigingsprocedure (bijvoorbeeld onvoldoende naspoelen van de apparatuur na behandeling) (COKZ, 2003). Welk percentage van het chloroformgehalte in melk toe te schrijven is aan het gebruik van chloorhoudende pre-dipmiddelen is niet bekend. Omdat pre-dipmiddelen pas sinds kort zijn toegestaan, wordt verwacht dat dit aandeel momenteel vrij laag is. Pre-dipmiddelen vormen voor wat betreft het chloroformgehalte in melk echter wel een potentieel risico.

Dragerstoffen

Glycerol (E422)

Glycerol is een bijproduct van de synthese van zepen en vetzuren. Glycerol komt van nature voor in plantencellen. Het is werkzaam als huidverzorgend middel.

Glycerol is een door de EU goedgekeurde hulpstof (Kamsteeg & Baas, 1988). Voor glycerol is geen ADI en MRL vastgesteld (Voedingscentrum, 2004; Kamsteeg & Baas, 1988).

Isopropanol

Isopropanol (isopropylalcohol) wordt toegepast als oplosmiddel (WOC, 2004). Aangezien de concentratie in pre-dipmiddelen die aan dieren wordt toegediend relatief laag is, vormt toepassing van isopropanol geen risico voor de gezondheid van de consument van dierlijke producten. Aan isopropanol is de GRAS status toegekend. Voor isopropanol is geen ADI en MRL vastgesteld.

Tartrazine (E102)

Tartrazine (hydrazinegeel) is een azokleurstof die door de EU is goedgekeurd als hulpstof (Voedingscentrum, 2004; Kamsteeg & Baas, 1988). De ADI bedraagt 0 - 7,5 mg/kg lichaamsgewicht. Verondersteld wordt dat de maximale belasting via dipmiddelen minimaal is, zodat de ADI niet overschreden wordt. Voor tartrazine is geen MRL vastgesteld.

Natriumbenzoaat (E211)

Natriumbenzoaat is een conserveermiddel werkzaam tegen gisten en bacteriën. Natriumbenzoaat is een door de EU goedgekeurde hulpstof (Kamsteeg & Baas, 1988). De ADI bedraagt 0 - 7,5 mg/kg lichaamsgewicht. Verondersteld wordt dat de maximale belasting via dipmiddelen minimaal is, zodat de ADI niet overschreden wordt. Voor natriumbenzoaat is geen MRL vastgesteld.

Middel B

Ingrediënten:

25 mg/g Povidonjood (waarvan 10% actief jood), meer dan 10% huidverzorgende middelen, waaronder allantoïne, glycerol (E422), propyleenglycol (E490).

Farmacologisch werkzame stoffen

Povidonjood

Jodium is slecht oplosbaar in water en is irriterend. Daarom wordt het meestal toegepast in de vorm van jodoforen. Een jodofoor is een complex van jodium en een dragerstof, waarvan polyvinylpyrrolidone (PVP) de bekendste is. Dit complex wordt ook wel povidonjood genoemd. De jodiummoleculen zijn deels gebonden aan de dragerstof en deels vrij in oplossing. Het is het vrije (of actieve) jodium dat desinfecterend werkt. De werkzaamheid van jodium wordt geïnactiveerd door organisch materiaal.

In 1989 heeft de JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) besloten dat een grenswaarde van 1 mg jodium /dag veilig is voor het merendeel van de bevolking. Voor sommige personen die te maken hebben met een schildklierandoening of overgevoelig zijn voor jodium kan deze concentratie wel negatieve gezondheidseffecten teweegbrengen. De JECFA stelde een voorlopige grenswaarde vast (TDI: Tolerable Daily Intake) van 1 mg jodium/dag (0,017 mg/kg lichaamsgewicht) afkomstig van alle bronnen aan jodium.

Voor povidonjood is geen MRL vastgesteld en deze stof valt onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90 (EMEA, 2004).

In een aantal EU-lidstaten is van het voedingsmiddelenpakket melk de belangrijkste bron van jodium-inname. In melk bestaat jodium grotendeels (80-90%) uit jodide. Het jodiumgehalte is onder andere afhankelijk van de voedingsstatus van het dier. Gehalten zijn zeer variabel. Volgens Binnerts (1979) bedraagt in Nederland het jodiumgehalte dat van nature in melk voorkomt 10 - 50 µg/kg. Heesch & Blütgen (1991) stellen dat het additionele jodium in melk als gevolg van dippen niet boven de 150 µg/kg moet komen. Tevens moet uit oogpunt van de volksgezondheid het totale jodiumgehalte in melk niet boven de 500 µg/kg komen (Heesch & Blütgen, 1991; Reybroeck, 1997). Aan deze eis kan voldaan worden als middelen worden gebruikt met een concentratie van 0,1 – 0,5% actief jodium (Heesch & Blütgen (1991). Geadviseerd wordt geen dipmiddelen te gebruiken met concentraties hoger dan 0,5%. Middel B bevat 25 mg/g povidonjood, waarvan 10% actief jodium. Middel B met een concentratie van 0,25% actief jodium voldoet dus aan dit advies.

Dragerstoffen

Allantoïne

Allantoïne regenereert en verzorgt de huid. Het is in de koe een endogene stof. Uitscheiding vindt zeer snel plaats en gebeurt vooral via de urine (70-80%) en in beperkte mate via de melk (2%) (EMEA, 2004).

Verondersteld wordt dat consumenten nauwelijks blootgesteld worden aan allantoïne via voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong. Allantoïne veroorzaakt geen negatieve gezondheidseffecten en heeft de GRAS-status. Derhalve is voor allantoïne geen ADI en MRL vastgesteld en valt deze stof onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90 (EMEA, 2004).

Glycerol (E422)

Glycerol is een door de EU goedgekeurde hulpstof (Kamsteeg & Baas, 1988) (zie paragraaf 3.2.1).

Propyleenglycol (E490)

Propyleenglycol (propaandiol) is een hygroscopische vloeistof met een bittere smaak. Het wordt toegepast als huidverzorgend middel (Voedingscentrum, 2004; Kamsteeg & Baas, 1988). Propyleenglycol heeft de GRAS-status en is een door de EU goedgekeurde hulpstof (EMEA, 2004; Kamsteeg & Baas, 1988). De ADI bedraagt 0 - 25 mg/kg lichaamsgewicht (EMEA, 2004). Propyleenglycol is weinig toxisch en metabolisme en uitscheiding vinden snel plaats. Derhalve is voor propyleenglycol geen MRL vastgesteld en valt deze stof onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90 (EMEA, 2004).

Middel C

Ingrediënten:

2% Jodium (m/m), huidverzorgende middelen, waaronder lanoline (913) en (mono)propyleenglycol (E490).

Farmacologisch werkzame stoffen

Jodium (jodoforen)

Geadviseerd wordt geen dipmiddelen te gebruiken met concentraties hoger dan 0,5% (zie paragraaf 3.2.2). Middel C bevat 20 mg/g jood (2% m/m). Wanneer in de aangegeven dosering 5 liter middel C aangevuld wordt met 15 of 20 liter water, wordt een gebruiksklare middel C verkregen die respectievelijk 5 of 4 mg/g jodium bevat (BRD, 2004). Gebruiksklare middel C met een concentratie van respectievelijk 0,5 of 0,4% actief jodium voldoet dus aan het advies van maximaal 0,5% (Heeschen & Blütgen, 1991).

Dragerstoffen

Lanoline (913)

Lanoline is een huidverzorgend middel. Het is een vetachtig uitscheidingsproduct van de talgklieren van schapen, dat neerslaat op de wolvezels.

Lanoline is een additief waaraan een nummer door de EU is toegekend. Het betreft echter geen E-nummer, omdat deze stof nog niet volledig toxicologisch onderzocht is. De ADI is niet bekend (Kamsteeg & Baas, 1988). Verondersteld wordt dat de maximale belasting via dipmiddelen minimaal is, zodat negatieve effecten op de humane gezondheid niet verwacht worden.

(Mono)propyleenglycol (E490)

(Mono)propyleenglycol is een door de EU goedgekeurde hulpstof (EMEA, 2004; Kamsteeg & Baas, 1988). (zie paragraaf 3.2.2).

Middel D

Ingrediënten:

De exacte samenstelling is onbekend. Middel D is een combinatie van oppervlakte reinigingsstoffen (oxidatieve stoffen) en schuimactivators, waaronder bijvoorbeeld H_2O_2 en melkzuur.

Farmacologisch werkzame stoffen

H_2O_2

In pre-dipmiddelen werkt waterstofperoxide (H_2O_2) dat uiteenvalt in H_2O en O_2 desinfecterend. De werkzaamheid van H_2O_2 wordt geïnactiveerd door organisch materiaal. Aan H_2O_2 is de GRAS-status toegekend met specifieke beperkingen voor toepassing als ingrediënt in voedingsmiddelen. Aangezien de hoeveelheid H_2O_2 in residuen van pre-dipmiddelen zeer laag is in vergelijking met de hoeveelheid H_2O_2 die endogeen in de mens voorkomt, vormt H_2O_2 in pre-dipmiddelen geen additioneel gevaar. Voor H_2O_2 is geen ADI en MRL vastgesteld. H_2O_2 valt onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90 (EMEA, 2004).

Melkzuur

Zie paragraaf 3.2.1

Dragerstoffen

Schuimactivators en oppervlakte actieve stoffen bestaan vaak uit zepen en vetten. Deze dragerstoffen vormen geen risico voor de gezondheid van de consument.

Middel E

Ingrediënten:

Combinatie van alcohol, chloorhexidine-gluconaat en centrimide.

Farmacologisch werkzame stoffen

Chloorhexidine-gluconaat

Chloorhexidine heeft een desinfecterende werking. Een EU publicatie (EMEA, 2004) vermeldt dat na behandeling van koeien met chloorhexidine middels een dip of spray in de aangegeven dosering, de melk in de meeste gevallen residuconcentraties beneden de bepaalbaarheidsgrens (50 µg/l) bevatte. Uit een studie bleek echter dat na behandeling van 6 koeien, in de melk van 1 koe residuen van chloorhexidine (4,4 µg/l) aantoonbaar waren (bepaalbaarheidsgrens 1 µg/l) (EMEA, 2004). In een andere studie waarin 5 koeien gedurende 20 weken werden gedipt met een oplossing die 1% chloorhexidine-gluconaat bevatte, werden vanaf de vierde week van het onderzoek in de ochtendmelk residuconcentraties van gemiddeld 43 (± 4) µg/l gevonden en in de avondmelk residuconcentraties van gemiddeld 75 (± 8) µg/l (EMEA, 2004). Opgemerkt moet worden dat in laatstgenoemde studie de toegepaste dosering ruim twee maal zo hoog was (normaliter 0,425%).

Chloorhexidine wordt na uitwendige toediening slecht geabsorbeerd en is weinig toxisch (EMEA, 2004). Bij toepassing in de juiste dosering is het risico van residuen gering. Voor chloorhexidine is geen MRL vastgesteld en deze stof valt onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90. De ADI bedraagt 0 – 0,005 mg/kg lichaamsgewicht (300 µg/dag) (EMEA, 2004). Verondersteld wordt dat de maximale belasting via dipmiddelen minimaal is, zodat de ADI niet overschreden wordt.

Centrimide

Centrimide behoort tot de quats (quaternaire ammoniumverbinding) en heeft een anti-microbiële werking. Toepassing vindt behalve in dierbehandelingsmiddelen ook in humane geneesmiddelen plaats. Centrimide wordt slecht geabsorbeerd in het maagdarmkanaal en uitscheiding vindt snel plaats. Uit onderzoek blijkt dat uitwendige toepassing van centrimide in voedselproducerende dieren niet leidt tot residuconcentraties in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong die schadelijk zijn voor de consument. Derhalve is voor centrimide geen ADI en MRL vastgesteld en valt deze stof onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90 (EMEA, 2004).

Dragerstoffen

Alcohol

Alcohol (ethanol) wordt in geïmpregneerde uierdoeken toegepast als oplosmiddel en conserveermiddel. Aangezien de concentratie in pre-dipmiddelen die aan dieren wordt toegediend relatief laag is, vormt toepassing van ethanol geen risico voor de gezondheid van de consument van dierlijke producten. Derhalve is geen MRL vastgesteld en valt deze stof onder Bijlage II van EU Verordening 2377/90. Een dagelijkse ethanol-inname die meer dan 1 g/kg lichaamsgewicht bedraagt, veroorzaakt schade aan organen (EMEA, 2004). Verondersteld wordt dat de maximale belasting via dipmiddelen minimaal is, zodat de ADI niet overschreden wordt.

Middel F

Ingrediënten:
Chloorhexidine.

Farmacologisch werkzame stoffen

Chloorhexidine
Zie paragraaf 3.2.5.

Literatuur

Binnerts, W.Tj. 1979. "The iodine content of milk: no reason for concern yet". *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 33. p. 12-23.

Blowey, R.W. & K. Collis. 1992. Effect of premilking teat disinfection on mastitis incidence, total bacterial count, cell count and milk yield in three dairy herds. *The Veterinary Record*, 130, 175-178.

Brander, D.K., K.L. Leslie, D.F. Kelton, L. Wagner, J. Melichercik & M.A. Godkin. Risk factors for iodine in milk from Ontario dairy herds. *National Mastitis Council Meeting Proceedings*, 2001, 193-194.

BRD (Bureau Registratie Diergeneesmiddelen). <http://www.brd.agro.nl>, 19-08-2004.

R. B. Bushnell. The importance of hygienic procedures in controlling mastitis. Symposium on Bovine Mastitis. In: *Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice*, 1984, 6, 361-370.

Cantor, A & S. Most. Milk iodides: Effects of iodophor teat dipping and udder washing, and dietary iodide supplementation. *Journal of Milk Food Technology*, 1976, 39, 8, 554-560.

COKZ Jaarverslag 2003. "Resultaten gemeenschappelijk onderzoek op contaminanten en residuen in Nederlandse boerderijmelk en zuivelproducten". COKZ, Leusden.

Dunsmore, D.G. & C. Nuzum. Iodophors and iodine in dairy products: 2. udder washes and salves. *The Australian Journal of Dairy Technology*, 1977, March, 42-44.

EMA (European Medicines Agency). <http://www.emea.eu.int>, MRL summary reports, 02-08-2004.

Falkenberg, U., B.A. Tenhagen, D. Forderung & W. Heuwieser. Factors influencing iodine content of milk after predipping with a teat disinfectant containing polyvidone iodine. *National Mastitis Council Meeting Proceedings*, 2001, 452-453.

Falkenberg, U., B.A. Tenhagen, B. Baumgartner & W. Heuwieser. Prevention of intramammary infections in dairy cows by the use of a premilking teat dip method with a foaming iodophor dip agent. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 2002, 109, 10, 423-427.

Galton, D.M., R.W. Adkinson, C.V. Thomas & T.W. Smith. 1982. Effects of premilking udder preparation on environmental bacterial contamination of milk. *Journal of Dairy Science*, 65, 1540-1543.

Galton, D.M., L.G. Petersson, W.G. Merrill, D.K. Bandler & D.E. Shuster. 1984. Effects of premilking udder preparation on bacterial population, sediment, and iodine residue in milk. *Journal of Dairy Science*, 67, 2580-2589.

Galton, D.M., L.G. Petersson & H.N. Erb. 1986. Milk iodine residues in herds practicing iodophor premilking teat disinfection. *Journal of Dairy Science*, 69, 267-271.

Galton, D.M., L.G. Petersson & W.G. Merrill. 1988a. Evaluation of udder preparations on intramammary infections. *Journal of Dairy Science*, 71, 1417-1421.

Galton, D.M. & W.G. Merrill. 1988b. Effectiveness of premilking udder preparation practices on milk quality and udder health. *Proceedings from the Milking Systems and Milking Management Symposium*, Harrisburg, Pennsylvania, January 13th-14th, 127-136.

Heeschen, W.H. & A.H. Blütgen. 1991. "Teat and skin disinfectants (iodophors, quats, chlorohexidine, LAS (linear alkylbenzylsulfonate))". *IDF Special Issue 9101*. p. 71-83.

Hemken, R.W., L.S. Bull & R.C. Bull. 1978. Effect of iodine udder wash and teat dip on milk iodine content. *Journal of Dairy Science*, 61, suppl: 128.

- Hillerton, J.E., M.F.H. Shearn, R.M. Teverson, S. Langridge & J.M. Booth. 1993. Effect of pre-milking teat dipping on clinical mastitis on dairy farms in England. *Journal of Dairy Research*, 60, 31-41.
- Hogan, J.S., R.J. Eberhart, D.M. Galton, R.J. Harmon, S.C. Nickerson, S.P. Oliver & J.W. Pankey. 1991. Protocol for determining efficacy of premilking teat dips. *Proceedings of the Annual Meeting of the National Mastitis Council*, 157-159.
- Jasper, D.E. & R.B. Bushnell. 1978. Influence of premilking sanitation on transfer of infection during milking. *Proceedings of the International Symposium on Machine Milking, Louisville Kentucky*, 231-241.
- Jayarao, B.M. & E.K. Cassel. Mastitis prevention and milk hygiene practices adopted by dairy producers. *Large Animal Practice*, 1999, 20, 5, 6-14.
- Ingawa, K.H., R.W. Adkinson & R.H. Gough. 1992. Evaluation of a gel teat cleaning and sanitizing compound for premilking hygiene. *Journal of Dairy Science*, 75, 1224-1232.
- Kamsteeg, J. & M.I.A. Baas. 1988. "E= Eetbaar? Alle E-nummers en de belangrijkste overige additieven". H.J.W. Becht-Haarlem.
- Lam, T.J.G.M., J.H. van Vliet & Y.H. Schukken. 1995. Tepeldesinfectie en mastitis bij het rund: Een literatuuroverzicht. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 120, 392-399.
- Nickerson, S.C. Choosing the best teat dip for mastitis control and milk quality. *NMC-PDPW Milk Quality Conference Proceedings*, 2001, p43.
- McKinnon, C.H., R.J. Fulford & C.M. Cousins. 1983. Effect of teat washing on the bacteriological contamination of milk from cows kept under various housing conditions. *Journal of Dairy Research*, 50, 153-162.
- National Mastitis Council. Summary of peer-reviewed publications on efficacy of premilking and post milking teat disinfectants published since 1980. *NMC Proceedings 2004*, p415.
- Oliver, S.P., M.J. Lewis, T.L. Ingle, B.E. Gillespie & K.R. Matthews. 1993a. Prevention of bovine mastitis by a premilking teat disinfectant containing chlorous acid and chlorine dioxide. *Journal of Dairy Science*, 76, 287-292.
- Oliver, S.P., M.J. Lewis, T.L. Ingle, B.E. Gillespie, K.R. Matthews & H.H. Dowlen. 1993b. Premilking teat disinfection for the prevention of environmental pathogen intramammary infections. *Journal of Food Protection*, 56, 852-855.
- Oliver, S.P., B.E. Gillespie, M.J. Lewis, T.L. Ingle & H.H. Dowlen. 1994. Evaluation of chlorhexidine as a premilking teat disinfectant for the prevention of intramammary infections during lactation. *Journal of Food Protection*, 57, 614-618.
- Oliver, S.P., B.E. Gillespie, M.J. Lewis, S.J. Ivey, R.A. Almeida, D.A. Luther, D.L. Johnson, K.C. Lamar, H.D. Moorehead, & H.H. Dowlen, *JDS*, 2001, 84, 6, 1545-1549.
- Pankey, J.W., R.J. Eberhart, A.L. Cuming, R.D. Daggett, R.J. Farnsworth & C.K. McDuff. 1984. Uptake on postmilking teat antisepsis. *Journal of Dairy Science*, 67, 1336-1353.
- Pankey, J.W., E.E. Wildman, P.A. Drechsler & J.S. Hogan. 1987. Field trial evaluation of premilking teat disinfection. *Journal of Dairy Science*, 70, 867-872.
- Pankey, J.W. 1989. Premilking udder hygiene. *Journal of Dairy Science*, 72, 1308-1312.
- Pankey, J.W. & P.A. Drechsler. 1993. Evolution of udder hygiene. Premilking teat sanitation. *Veterinary Clinics of North America; Food Animal Practice*, 9, 519-530.
- Rasmussen, M.D., D.M. Galton & L.G. Petersson. 1991. Effects of premilking teat preparation on spores of anaerobes, bacteria, and iodine residues in milk. *Journal of Dairy Science*, 74, 2472-2478.
- Reneau, J.K. 2001. Prepping cows: who needs it? *NMC-PDPW Milk Quality Conference Proceedings*, 33-42.

- Reybroeck, W. 1997. "Detergents and disinfectants". International Dairy Federation Special Issue. No. 9701. p. 109-119.
- Ruegg P.L. & I.R. Dohoo. A benefit to cost analysis of the effect of premilking teat hygiene on somatic cell count and intramammary infections in a commercial dairy herd. Canadian Veterinary Journal, 1997, 38, 10, 632-636.
- Ruegg P.L. Managing for milk quality. 2004. University of Wisconsin – Madison.
http://www.uwex.edu/milkquality/Library_Media/milk_quality_research_reports.htm.
- Sampimon, O. Zoötechnisch deskundige van de Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer.
- Schreiner, D.A. & P.L. Ruegg. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. Journal of Dairy Science, 2003, 86, 3460-3465.
- Shearn, M.F.H., S. Langridge, R.M. Teverson, J.M. Booth & J.E. Hillerton. 1992. Effect of pre-milking teat dipping on clinical mastitis. The Veterinary Record, 131, 488-489.
- Sheldrake, R.F. & R.J.T. Hoare. 1983. Role of pre-milking teat skin disinfection in preventing *Staphylococcus aureus* mastitis. Journal of Dairy Research, 50, 101-105.
- Smith, K. L. & J.S. Hogan. 1993. Environmental mastitis. Veterinary Clinics of North America; Food Animal Practice, 9, 489-497.
- Sol, J., O. Sampimon & K. Oude Luttikhuis. Tachtig procent dipt en sprayt. Keus voor contact- of barrièredip af laten hangen van hoogte van bedrijfscegetal. Veeteelt, 2002, mei 2, 10-13.
- Voedingscentrum. http://www.voedingscentrum.nl/content/documents/E-nummerlijst_200404.pdf, 23-08-2004.
- Walstra, P. & M.A.J.S. van Boekel. 1991. "Melkkunde: een inleiding in samenstelling, structuur en eigenschappen van melk". Diktaat. Vakgroep Levensmiddelentechnologie, sectie Zuivel en Levensmiddelen natuurkunde. Wageningen Universiteit.
- Wilson, D.J., H.H. Das, R.N. Gonzalez & P.M. Sears. 1997. Association between management practices, dairy herd characteristics, and somatic cell count of bulk tank milk. JAVMA, 210, 1499-1502.
- Winter, P. Klinische Überprüfung von P3 Oxy-foam und Blu-Gard bei Milchkühen. Tierärztliche Umschau, 1999, 54, 699-704.
- WOC (Woordenboek Organische Chemie). <http://www.woc.sci.kun.nl/>, 02-08-2004.