



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Bestrijding van ringworm bij rundvee

*Beproeving van het nieuwe middel
natamycine*

ARCHIEF

Drs. R. Kommerij

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

BESTRIJDING VAN RINGWORM BIJ RUNDVEE

Beproeving van het nieuwe middel natamycine

RAPPORT NR. 40

Drs. R. Kommerij

JUNI 1976

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. INLEIDING	5
2. BESCHRIJVING VAN RINGWORM	6
2.1 Ziektebeeld	6
2.2 Oorzaken grotere verbreiding	7
2.3 Het belang van bestrijding	7
2.4 Traditionele middelen	8
2.5 Natamycine als geneesmiddel	8
3. RESULTATEN MET NATAMYCINE	10
3.1 Vooronderzoek	10
3.2 Vernevelde natamycinesuspensie	10
3.3 De werking onder verschillende omstandigheden	12
3.4 Remmende factoren	12
3.5 Concentratieverhoging en stabiliteit	12
3.6 Natamycine S als Mycophyt in de handel	14
4. SAMENVATTING	15
5. LITERATUUR	16

1. INLEIDING

Ringworm, ringvuur en ringschurft zijn namen voor een besmettelijke huidaandoening, die vooral bij jongvee voorkomt. Deze aandoening wordt meestal veroorzaakt door de schimmel *Trichopyton verrucosum* (5).

In de moderne veehouderij worden steeds meer groepen dieren besmet met trichophytie. Aantasting maakt de dieren onrustig en ze zien er minder fraai uit. Bij zeer ernstige aantasting kunnen de dieren ziek worden en zelfs sterven. Wellicht treedt in sommige gevallen een vertraagde groei op.

De tot nu toe aangewende therapieën zijn minder geschikt voor behandeling van grote groepen, omdat ze vrijwel allemaal berusten op behandeling van alle aangetaste plekken. Dit kost veel tijd, vaak worden plekjes vergeten en ook op de niet behandelde huid kunnen schimmelsporen voorkomen. Daarom is gezocht naar een middel dat ongevaarlijk is voor mens en dier, een goede genezende werking heeft, gemakkelijk toe te passen is, geen onaangename geur verspreidt, geen residuen in vlees en melk geeft en economisch verantwoord is. Op deze eigenschappen is het middel "natamycine" onderzocht.

2. BESCHRIJVING VAN RINGWORM

2.1 Ziektebeeld

Trichophytie bij het rund wordt in 98-99% van de gevallen veroorzaakt door de schimmel *Trichophyton verrucosum*. Voor de zeer kleine overblijvende groep worden verantwoordelijk gesteld onder andere *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton crateriforme*, *Trichophyton rosaceum* en *Trichophyton niveum*.

Van *Trichophyton verrucosum* zijn drie soorten bekend, namelijk *Trichophyton verrucosum album*, *Trichophyton verrucosum ochraceum* en *Trichophyton verrucosum discoides*. Volgens Dr. de Vries, directeur van het Centraal Bureau voor Schimmelcultures te Baarn, kunnen deze soorten in elkaar overgaan. Er zou echter geen verschil bestaan in de mate en wijze van aantasting.

De sporen van de schimmel dringen de haarschacht binnen en verspreiden zich in de huid en in de haarfollikels. De buitenste laag van de haren wordt aangetast en de schimmeldraden groeien naar binnen tot aan de plaats waar de hoornvorming plaatsvindt.

Na een incubatietijd van ca. 4 weken gaat de huid zich wat verdikken. De haren gaan nu in groepjes rechtop staan. Daarna breken de haren af en ontstaat een klein rond kaal plekje. Door de produktie van gifstoffen ontstaat een lokale ontsteking, gekenmerkt door roodheid, vocht-afscheiding, warmte en jeuk. De schimmel wijkt uit naar de rand van de ontstoken plaats, waarna deze aangetast wordt. Doordat ring na ring om de primaire plaats wordt aangestoken, ontstaat er een zich zonegewijs uitbreidende ontsteking, waaraan de naam ringvuur of ringworm is ontleend. De aangetaste, meestal cirkelvormige, kale plekken bereiken zelden een grotere diameter dan 5 cm. Als meerdere plekken samenvloeien, ontstaan grotere plekken met vaak grillige begrenzingen.

De uitbreiding van de aangetaste plek komt tot stilstand door het optreden van een lokale immuniteit, terwijl na 3-5 maanden een spontane genezing optreedt (3), tenzij het dier in te ernstige mate is aangetast.

Het oppervlak van een aangetaste plek wordt in het eerste stadium van de ziekte wat schilferig en schubbig. Na verloop van enkele maanden ontstaat een dikke tot zeer dikke, lichtgrijze, asbestachtige korst, die erg vastzit aan de huid. Na 3-4 maanden verkleurt de korst en gaat loslaten. Als de korst tenslotte afvalt, is reeds haargroei in het centrum van de plek aanwezig. Na korte tijd is de gehele plek weer behaard en treedt een volledig herstel op. Een dier, dat een infectie heeft doorgemaakt, blijft meestal levenslang immuun (4).

De aantastingen komen meestal voor op het voorhoofd (speciaal om ogen en mond), achterhoofd, oorschelp en speciaal de oorranden, hals, lendenen, staartinplant en achterkant van de dijen. In ernstige gevallen kunnen zelfs grote delen van de romp zijn aangetast, waardoor de huid niet goed kan functioneren en de gezondheid van het dier wordt aangetast.

De ziekte komt voornamelijk voor in de herfst en in de winter. Oorzaken hiervan zijn:

- de ontwikkelingsmogelijkheden van schimmels worden bevorderd door warmte, tekort aan licht en een hoge vochtigheidsgraad. Deze omstandigheden zijn aanwezig in een slecht geventileerde, vochtige, donkere stal. Ook in moderne stallen kan een verbreiding van de ziekte optreden doordat in deze stallen vele dieren los rondlopen en de mogelijkheid tot verspreiding erg groot is.
- wanneer de weerstand van de dieren vermindert door welke ziekte dan ook, zal de gevoeligheid voor schimmelziekten toenemen. Ook kan de weerstand afnemen door een ondoelmatige voeding, waarbij mogelijk ook een tekort aan vitamine A een rol kan spelen.

In de stal spelen, naast een hogere relatieve vochtigheid, ook besmette borstels, houtwerk en leer een rol bij de verspreiding van de ziekte, terwijl ook kleine geleedpotigen zoals vliegen, luizen en mijten de schimmels kunnen overbrengen (2).

Als het vee de wei ingaat, verdwijnen de plekken gewoonlijk, op een enkel hardnekkig plekje na. Deze genezing wordt niet bevorderd door de directe inwerking van de ultraviolette stralen. Proeven hebben uitgewezen dat de schimmels, die 1,5 mm diep in de huid zitten, ongevoelig zijn voor ultraviolette stralen (4). De genezing in de wei wordt bevorderd door het verminderde onderlinge contact van het vee. Het is ook mogelijk, dat toename van het vitamine-A-gehalte in het lichaam en een vergroting van de algehele weerstand hierbij een rol spelen.

Hoewel het ziektebeeld zeer karakteristiek is, kunnen door een aantal factoren toch variaties in het klinische beeld optreden. Oorzaken hiervan zijn:

- door veel onderling contact en door schuren aan het houtwerk krijgt de schimmel de kans om op andere delen van het lichaam de ziekte te verwekken.
- door menginfecties van trichophytonen, saprophytische schimmels en bacteriën kan een afwijkend klinisch beeld optreden.

2.2 Oorzaken grotere verbreiding

De laatste jaren nemen huidziekten bij het rundvee een belangrijker plaats in dan vroeger (6). Hiervoor zijn onder andere de volgende oorzaken aan te wijzen:

- er treedt een schaalvergroting op van de bedrijven, waardoor een individuele verzorging van de dieren, zoals het scheren van het haar en het borstelen, minder consequent uitgevoerd wordt.
- men is veelal overgegaan tot een specialisatie in een bepaald aspect van de veehouderij, zoals jongvee-opfok, mesterij of melkveehouderij. Vooral ziekten die gebonden zijn aan een bepaalde leeftijd, kunnen zich op dergelijke bedrijven verbreiden.
- schaalvergroting en specialisatie brengen met zich mee, dat de huisvesting veranderd is. Doordat de dieren nu veelal niet meer aangebonden zijn, maar zich vrij kunnen bewegen, kunnen door grotere contactmogelijkheden vooral infectieuze huidziekten zich beter verbreiden.

De ziekten die veroorzaakt worden door schimmels (dermatomycosen) nemen een belangrijke plaats in bij de huidziekten. Van de dermatomycosen bij de runderen komt trichophytie (ringworm) het meeste voor. Hoewel ook oudere runderen kunnen worden aangetast, komt de ziekte vooral voor bij het jongvee. Hoewel hierover geen exacte cijfers bekend zijn, wordt aangenomen dat in Nederland ongeveer 10% van het jongvee besmet is. Ook in andere Europese landen zoals in Engeland komt ringworm veelvuldig voor.

2.3 Het belang van bestrijding

De bestrijding van trichophytie dient om de volgende redenen plaats te vinden:

- de ziekte verspreidt zich zeer snel onder gevoelige dieren in een beperkte ruimte.
- de ziekte kan door contact met aangetaste dieren op de mens worden overgebracht (zoönose).
- er kunnen moeilijkheden ontstaan bij inscharing in gemeenschappelijke weiden, het meedoen aan tentoonstellingen, verkoop voor export.
- bij ernstige aantasting kan een dier ziek worden en zelfs sterven.

2.4 Traditionele middelen

De tot nu toe gebruikte bestrijdingsmiddelen zijn in te delen in 2 hoofdgroepen en 8 subgroepen (1):

1. Chemotherapeutica
 - a. antimycotische vetzuren
 - b. chinolinederivaten
 - c. benzoëzuur en fenolderivaten (teerprodukten en diverse zalven vallen hieronder)
 - d. bepaalde kleurstoffen (briljantgroen, kristalviolet en gentiaanviolet)
 - e. overige, bijvoorbeeld thiadiazinederivaten, jodium, zouten van zware metalen (koper, zilver, kwik) zwavel
 - f. diversen: stoffen met een antimycotische bijwerking

2. Antibiotica
 - a. griseofulvin. Geeft groeiremming van de schimmel. Moet gedurende enkele dagen over het voer worden gestrooid. Is een vrij duur preparaat.
 - b. Polyene antibiotica voor uitwendig gebruik, bijvoorbeeld natamycine. Werkt schimmeldodend. Geen gevaar voor mens en dier met betrekking tot residuvorming.

De meeste middelen, die tot nu toe gebruikt worden, moeten lokaal toegepast worden. Dit is een groot nadeel. Zelfs bij een zeer intensieve controle ontsnappen kleine infecties aan de aandacht, terwijl op de niet behandelde huid schimmelsporen kunnen voorkomen. Het gevolg is, dat de ziekte verder woekert. Bovendien blijft de omgeving besmet. Bij de meeste preparaten moeten voor een goede genezing de korsten verwijderd worden. Dit is een zeer tijdrovend werk en is voor de dieren waarschijnlijk erg pijnlijk. Er ontstaat dan bovendien de kans op een verspreiding van schimmel of sporen. Het is noodzakelijk na een lokale behandeling de dieren nog lange tijd te blijven controleren op het uitbreken van nieuwe infecties.

De spraymiddelen, die in de handel zijn, hebben ook nadelen. Ze zijn onvoldoende effectief, werken prikkelend op de slijmvliezen en verspreiden een onaangename geur.

In Rusland is een entstof ontwikkeld, die immuniteit opwekt (7). Bij bestudering van de literatuur bleek, dat de entstof effectief werkte bij kalveren van 7 maanden en ouder. De meeste besmette dieren in Nederland zijn echter jonger.

Een geneesmiddel, dat niet lokaal toegepast hoeft te worden, is Griseofulvin. Dit is een schimmeldodend antibioticum, dat als poeder over het voer gestrooid kan worden gedurende minimaal 7 dagen. Evenmin als bij de lokaal toegepaste middelen is hier sprake van een desinfecterende invloed op de stal.

2.5 Natamycine als geneesmiddel

Vanwege de nadelen van de traditionele middelen, werd gezocht naar een preparaat met de volgende eigenschappen:

- effectief
- gemakkelijk toe te passen bij grote koppels
- ongevaarlijk voor mens en dier
- economisch verantwoord
- mogelijkheid om ook de omgeving schimmelvrij te maken

Een middel dat aan deze voorwaarden zou kunnen voldoen is natamycine. Dit antibioticumpreparaat wordt gebruikt in de levensmiddelensector en heeft in de humane geneeskunde een goede naam voor de bestrijding van huidandoeningen, veroorzaakt door schimmels en gisten. In juni 1973 werd besloten een onderzoek in te stellen naar de werking van natamycine bij trichophytie. De proeven zijn uitgevoerd in samenwerking met de Veterinaire Afdeling van Gist-Brocadés N.V. te Delft. De preparaten werden door deze firma ter beschikking gesteld.

3. RESULTATEN MET NATAMYCINE

3.1 Vooronderzoek

In juni 1973 werd bij 100 stierkalveren (geboren januari 1973) in ernstige mate trichophytie geconstateerd; er waren 95 dieren besmet. De mate van aantasting varieerde van 1 plek tot 10 plekken per dier.

Bij 2 kalveren werden de trichophytieplekken tweemaal daags gedurende 3 dagen met Pimafucortzalf (10 mg natamycine, 5 mg neomycinesulfaat en 10 mg hydrocortison per gram) behandeld. Na ca. 4 dagen was een duidelijke verbetering opgetreden.

3.2 Vernevelde natamycinesuspensie

Na een oriënterend onderzoek met lokale behandeling werd besloten een proef te doen met vernevelde natamycine. Hiervoor werd een oplossing in water van 100 delen per miljoen (2 ml suspensie 5%) natamycine gebruikt. De oplossing werd met een rugspuit (druk 3-4 atm.) over 50 van de aangetaste kalveren gespoten (op 17, 19 en 24 juli). Per kalf per keer werd ca. ½ liter oplossing gebruikt. Op 17 augustus was een duidelijke verbetering opgetreden. De nog zichtbare plekken maakten een "dode" indruk en genezing was zichtbaar. De tweede groep van 50 stieren vertoonde op 17 augustus een zelfde beeld na behandeling op 3 en 5 augustus.

De behandelde dieren hadden geen enkel nadeel ondervonden van de behandeling. De veeverzorger had ook geen klachten. In de hokken, waar deze dieren behandeld werden, is gedurende ca. ¾ jaar geen trichophytie meer geconstateerd.

Vervolgens is natamycinesuspensie 5% op diverse proefbedrijven en praktijkbedrijven gebruikt. De resultaten varieerden van zeer goed tot matig. De oorzaken van de matige resultaten waren meestal op te sporen (zie 3.3).

3.3 De werking onder verschillende omstandigheden

Aangezien de resultaten per bedrijf nogal verschilden (tabel 1) werd besloten aandacht te besteden aan de volgende punten:

- remmende factoren
- concentratie van natamycine
- de werking en de stabiliteit van natamycine onder verschillende omstandigheden.

De resultaten van het onderzoek naar deze punten worden achtereenvolgens behandeld.

3.4 Remmende factoren

Een negatieve invloed op de werking van natamycine hadden de volgende factoren:

- Chemische stoffen, bijvoorbeeld herbiciden en insecticiden. De te gebruiken spuit moet zeer zorgvuldig schoongemaakt worden. Op enkele bedrijven, waar de resultaten matig waren, bevatte de rugspuit bovengenoemde stoffen, zoals bij navraag bleek.
- Er is een variatie in gevoeligheid van sommige trichophytonstammen voor natamycine.
- Direct na behandeling zonlicht.

Het bleek bij microbiologisch onderzoek dat natamycine gevoelig is en onwerkzaam wordt in zonlicht en scherp daglicht. Op bedrijf 13 vond de behandeling in de weide plaats; de dieren stonden in vol zonlicht. Na enige tijd is een tweede behandeling toegepast; de dieren werden

Tabel 1

Resultaten met vernevelde natamycine (2 ml suspensie 5%, dat is 100 delen per miljoen) in het voorjaar van 1974 (stal) en in de zomer van 1974 (weide).

Results with sprayed natamycine (2 ml suspension 5%, that is 100 parts per million) in the spring of 1974 (indoors) and in the summer of 1974 (grazing)*.

Periode Period	Bedrijf Farm	Dieren Animals	Aantal spray- Behandelingen Number of spray treatments	Resultaat Result
Stal Indoors	1. Waiboerhoeve	ca. 80 stieren about 80 bulls	2	goed good
	2. Waiboerhoeve	ca. 40 dieren jongveeopfok about 40 animals young stock rearing	4**	matig moderate
	3. Waiboerhoeve	ca. 80 stieren about 80 bulls	2	redelijk acceptable
	4. De Vlierd	ca. 10 jonge kalveren about 10 young calves	2	goed good
	5. De Vlierd	ca. 30 stieren about 30 bulls	2	matig moderate
	6. Praktijkbedrijf	kalveren calves	2	redelijk acceptable
	7. Praktijkbedrijf	pinken heifers	2	goed good
	8. Praktijkbedrijf	koeien cows	2	goed good
	9. Gezondheids- dienst Utrecht	ca. 20 pinken about 20 heifers	2	redelijk acceptable
	10. Heino	pinken en kalveren heifers and calves	2	goed good
Weide Grazing	11. Praktijkbedrijf	ca. 40 dieren jongveeopfok about 40 animals young stock rearing	2	matig moderate
	12. Praktijkbedrijf	ca. 100 vleesstieren about 100 bulls for meat	2	geen no
	13. Praktijkbedrijf	ca. 25 melkkoeien about 25 dairy cows	2	geen no

* Genezing/curing in %: matig/moderate = ca. 25%, redelijk/acceptable = ca. 60%, goed/good = ca. 95%.

** 2x2 behandeling en met 14 dagen tijdsverschil/2x2 treatments with an interval of 14 days.

daarna tot de avond in een schemerige schuur opgesloten. Het resultaat was goed. Ook het matige resultaat van bedrijf 11 is te wijten aan zonlicht.

- Zware metalen.
Het gebruik van oude spuitten met een koperen reservoir moet worden afgeraden.
- Behandeling met waterafstotende stoffen.
Wanneer dieren juist tevoren behandeld zijn met waterafstotende preparaten, zoals verlopen moterolie, zal behandeling met een natamycine-oplossing geen zin hebben (de waterige suspensie dringt niet door). Dit was op bedrijf 12 het geval.
- De conditie van de dieren.
Bij in zeer slechte conditie verkerende dieren heeft natamycine soms weinig effect. Op een bedrijf, waar 20 stieren van diverse leeftijden onder slechte omstandigheden gehouden werden, had een veelvuldige effectieve behandeling met natamycine een gering effect. Van de 20 dieren zijn 3 gestorven wegens niet meer functioneren van de huid. Sommige van de dieren waren met grijze korsten bedekt van de neusgaten tot aan de punt van de staart.
- Het stalklimaat.
Vochtige warmte werkt de ziekte in de hand en maakt de bestrijding niet eenvoudiger.
- Menginfectie.
Volgens Dr. de Vries van het Bureau voor Schimmelcultuur in Baarn, zouden in sommige gevallen mycotoxinen ontstaan bij een menginfectie van trichophyton, saprophytische schimmels en bacteriën. Deze mycotoxinen zouden natamycine onwerkzaam kunnen maken.

3.5 Concentratieverhoging en stabiliteit

In het microbiologisch laboratorium van Gist-Brocades N.V. te Delft is verder onderzoek verricht naar de stabiliteit van de natamycine-oplossing. Door bepaalde toevoegingen is het doordringend vermogen vergroot en de oplosbaarheid verhoogd. De vraag of een verhoging van de concentratie beter zou werken, is op enkele praktijkbedrijven onderzocht. In besmette stallen werden oplossingen van twee concentraties gebruikt, namelijk 100 en 200 delen per miljoen. De verhoging van de concentratie had geen effect (zie tabel 3).

Tabel 2.

Vergelijking behandeling met vernevelde natamycine, 100 delen per miljoen (proefgroep) met niet behandelen (controlegroep). Hier werd natamycine gebruikt met een toevoeging S, waardoor het doordringend vermogen vergroot en oplosbaarheid verhoogd is*).

Comparison in treatment of sprayed natamycine 100 parts per million (experimental group) and no treatment (control group). Here natamycine was used with an addition S, which improved the possibility to penetrate and the solvability*).

Bedrijf	Proefgroep Experimental group			Controlegroep Control group				
	aantal dieren	weken na behandeling			aantal dieren	weken na behandeling		
		number of animals	2-3	4-5		6-7	number of animals	2-3
B	17	++	+++	+++	12	-	-	-
W	5	+	++	+++	24	-	-	-

Tabel 3

Vergelijking tussen vernevelden met natamycine S 100 delen per miljoen (proefgroep 1) en natamycine S 200 delen per miljoen (proefgroep 2*).

Comparison of spraying with natamycine S 100 parts per million (experimental group 1) and 200 parts per million (experimental group 2*).

Bedrijf Farm	Proefgroep 1 Experimental group 1			Proefgroep 2 Experimental group 2				
	aantal dieren number of animals	weken na behandeling weeks after treatment			aantal dieren number of animals	weken na behandeling weeks after treatment		
		2-3	4-5	6-7		2-3	4-5	6-7
D	4	++	+++	+++	4	++	+++	+++
B	17	++	+++	+++	17	++	+++	+++
Z	25	+	++	++	20	+	++	++

*) Codering

code	effect	genezing in % curing in %
-	geen/no	0
+	matig/moderate	ca. 25%
++	redelijk/acceptable	ca. 60%
+++	goed/good	ca. 95%

Uit de tabellen 2 en 3 mag de conclusie getrokken worden, dat natamycine S goed werkt in een concentratie van 100 delen per miljoen. Hieronder volgen nog enige resultaten met natamycine S 100 delen per miljoen op praktijkbedrijven.

Bedrijf B te V (individuele controle)

Op 19-8-1975 waren 10 dieren besmet.

Behandeling: 19 en 23 augustus 1975.

Resultaten:

- 5- 9-1975: 7 dieren genezen of nagenoeg genezen
3 dieren enige verbetering
- 26- 9-1975: 9 dieren genezen of nagenoeg genezen
1 dier enige verbetering
- 29-10-1975: 9 dieren genezen of nagenoeg genezen
1 dier geslacht

Het dier dat op 26-9-1975 enige verbetering vertoonde, was op 24-10-1975 geheel genezen.

Resultaten op enkele bedrijven, waar controle per groep werd uitgevoerd:

Bedrijf	Aantal dieren	% besmet	Resultaat behandeling
P	49 kalveren	15	zeer goed
v.d.H.	9 kalveren	66	goed
B	18 pinken	66	zeer goed
W	75 kalveren	35	goed

Zeer goed = binnen 2 à 3 weken minstens 70% van de dieren geheel genezen of bijna geheel genezen.

Belgisch stierenopfokbedrijf (individuele huisvesting en behandeling)

Aantal besmette dieren: 26 (zwaar besmet).

Behandeling: 9, 10 en 15 juli 1975.

Resultaten:

31-7-1975: 8 dieren volledig hersteld

9 dieren nagenoeg genezen

5 dieren matig effect

4 dieren onvoldoende effect (herbesmetting)

3.6 Natamycine S als mycophyt in de handel

In 1976 is natamycine S in de handel gebracht onder de naam "Mycophyt". Bij het produkt is een duidelijk gebruiksaanwijzing gevoegd. Mycophyt wordt als poeder verkocht in een flacon, waarin het gemakkelijk met water vermengd kan worden. Het mengsel moet dan toegevoegd worden aan 10 liter water en kan tot 24 uur na het aanmaken worden gebruikt. Wel dient vlak voor het gebruik nog eens flink geroerd te worden.

Met Mycophyt werden niet alleen bij runderen, maar ook bij paarden en kleine huisdieren (besmetting met *Trichophyton* of *Microsporum*) goede resultaten verkregen (nog niet gepubliceerd onderzoek).

4. SAMENVATTING

Trichophytie (ringworm, ringschurft) komt voor bij \pm 10% van de kalveren. De huidaandoening, veroorzaakt door de schimmel *Trichophyton verrucosum*, kan optreden bij mens en dier. De tot nu toe aangewende therapieën voldeden matig of slecht. Gezocht is naar een geneesmiddel dat effectief was, gemakkelijk toe te passen bij grote groepen, niet schadelijk voor mens en dier en economisch verantwoord. Natamycine werd op deze eigenschappen onderzocht. De oplosbaarheid van het oorspronkelijke produkt is verhoogd. Het kan nu verneveld worden met de rugspuit (3-4 atm.) en geeft bij juiste toepassing een goed resultaat. Factoren, die de werking ongunstig kunnen beïnvloeden zijn chemische stoffen, zonlicht na behandeling, zware metalen (koperen reservoir spuit), een vorige behandeling met waterafstotende preparaten, conditie van de dieren, stalklimaat en menginfecties. Sinds februari 1976 is het produkt bij dierenartsen verkrijgbaar onder de naam Mycophyt. Een duidelijke gebruiksaanwijzing is bij het preparaat gevoegd. De benodigde hoeveelheid oplossing varieert van $\frac{1}{2}$ tot 1 liter per dier per spraybehandeling.

SUMMARY

About 10% of the calves suffer from ring worm. This disease, caused by the fungus *Trichophyton verrucosum*, can attack man and animal. The therapies, applied up to now, did not show good results. There has been looked for a medicine, that was effective, easy to apply to large groups, not injurious for man and animal and economically justified. Natamycine was tested for these properties.

The solvability of the original product has been improved. Now it can be sprayed with a knapsack sprayer (pressure 3-4 atm. = about 44-59 lb. per square inch) and gives a good result in case of correct application. Factors with an unfavourable influence are chemical substances, sun after treatment, heavy metals (copper reservoir sprayer) previous treatment with oil, condition of the animals, climate in the buildings and mixed infections.

Since February 1976 the product is to be had from the veterinarian under the name of Mycophyt. Clear directions for use are added to the product. The needed quantity of solution varies from $\frac{1}{2}$ to 1 liter (about 1-2 pints) per animal per treatment.

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, april 1971. **uitverkocht**
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972. **uitverkocht**
- Nr. 3. Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972. f 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971. **uitverkocht**
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945-1971. Tj. Boxem, mei 1972. f 3,—
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972. **uitverkocht**
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, oktober 1972. f 4,—
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van onderzoek op De Vlierd. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972. f 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. J. J. Woldring, oktober 1972. f 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972. **uitverkocht**
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., maart 1973. f 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973. f 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973. f 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra. Ir. N. Benedictus, e.a., juni 1973. f 4,—
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Waiboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, juli 1973. f 4,—
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973. f 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkuielen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973. f 4,—
- Nr. 18. Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis. Ir. D. Oostendorp e.a., december 1973. f 4,—
- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974. f 4,—
- Nr. 20. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 21. Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep Oogst, opslag en voeding van snijmais, april 1974. f 4,—
- Nr. 22. Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974. **uitverkocht**
- Nr. 23. Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974. f 4,—
- Nr. 24. Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974. f 4,—
- Nr. 25. Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geparst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juni 1974. f 4,—
- Nr. 26. Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag van een studiec commissie, augustus 1974. f 4,—
- Nr. 27. Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974. f 4,—
- Nr. 28. De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974. f 5,—
- Nr. 29. Bedrijfssynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, februari 1975. f 5,—
- Nr. 30. Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, april 1975. f 10,—
- Nr. 31. Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—

- Nr. 32. Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, juli 1975. / 5,—
- Nr. 33. Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. / 5,—
- Nr. 34. Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Verslag van een studiereis. Ir. P. J. M. Snijders, juli 1975. / 5,—
- Nr. 35. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, augustus 1975. / 5,—
- Nr. 36. Opslag van voorroogkull en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, september 1975. / 5,—
- Nr. 37. Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekulde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk en Ing. W. Willemsen, september 1975. / 5,—
- Nr. 38. Grote gitten drijfmest op snijmais. Verslag van proefvelden in de periode 1972-1974. Ing. W. Willemsen. / 5,—
- Nr. 39. Herinzaai van grasland. Verslag van een vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten, Ing. J. J. Klooster en Ing. L. Roozeboom. / 5,—

Prijs / 5,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij
Runderweg 6, Lelystad

door storting op giro 2307421

met vermelding: Rapport nr. 40