

Simulatie als hulpmiddel bij het bestuderen van het verloop en de effecten van een besmettelijke dierziekte

Een oriënterend onderzoek aan de hand van TGE op een varkensvermeerderingsbedrijf

Simulation as an Aid in Studying the Course and Effects of Infectious Animal Disease

A Prospective Study Based on Transmissible Gastro-Enteritis on a Pig-Multiplying Farm

J. A. M. van Arendonk¹ en J. A. Renkema²

SAMENVATTING In dit artikel wordt verslag uitgebracht van een oriënterend onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van simulatie bij het bestuderen van besmettelijke dierziekten. Daartoe is een model ontwikkeld van de ziekte TGE op een varkensvermeerderingsbedrijf. Met behulp daarvan is bepaald hoe het verloop en de effecten van TGE-infecties worden beïnvloed door respectievelijk:

- eigen aanfok versus aanloop van gelten;
- het beleid van de veehouder bij een uitbraak van TGE;
- de toepassing van een hypothetisch vaccin.

Uit dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat simulatie een belangrijke bijdrage kan leveren bij het bestuderen van een besmettelijke dierziekte. Het kan tot een vergroting van de kennis van en inzicht in het optreden en de gevolgen van de ziekte leiden. Het biedt verder de mogelijkheden om het effect van maatregelen ter bestrijding van een ziekte op een bedrijf of in een bepaald gebied te voorspellen.

SUMMARY The possibilities of applying simulation in a study on the occurrence and effects of infectious animal disease are reported. For this purpose a model of transmissible gastro-enteritis (TGE) was designed on a pig-multiplying farm. Using this model, the effects of certain management policies on the financial loss caused by TGE were quantified. It is concluded that computer simulation may be of great help in studying animal disease. It may result in better understanding of the manner in which a disease will exert its effects on the farm or on the population. Moreover, it offers an opportunity of predicting the effects of alternative procedures in prevention and control.

INLEIDING

De effecten van een ziekte of van een bestrijdingsprogramma op de produktiekenmerken en op het bedrijfsinkomen kunnen in principe worden bepaald door het uitvoeren van waarnemingen op praktijkbedrijven.

Speciaal in gevallen, waarbij het gaat om

complexe grootheden zoals bijv. het bedrijfsresultaat, stuit deze werkwijze op problemen doordat de effecten van de ziekte of van het bestrijdingsprogramma moeilijk kunnen worden onderscheiden van de variatie welke tussen bedrijven bestaat los van de ziekte. Daarom wordt vaak overgegaan op een modelmatige benadering (6, 11).

¹ Ir. J. A. M. van Arendonk, Vakgroep Vee fokkerij, Landbouwhogeschool, Marijkeweg 40, Wageningen.
² Prof. dr. ir. J. A. Renkema, Afdeling Agrarische Economie, Vakgroep Zoötechniek, Faculteit der Diergeneeskunde, Yalelaan 17, Utrecht.

Aan de hand van praktijkmateriaal is het soms wel mogelijk om tot zuivere en betrouwbare schattingen te komen van effecten van een ziekte op afzonderlijke kengetallen zoals bijv. de biggensterfte, de tussenworttijd en de groei per dag.

Door combinatie van informatie verkregen uit praktijkmateriaal en die uit ander onderzoek in een simulatiemodel van een varkensvermeerderingsbedrijf kan de invloed van de ziekte op het bedrijfsresultaat worden bepaald.

Uit de literatuur komt naar voren dat bij het bestuderen van een besmettelijke dierziekte, simulatie kan worden toegepast om:

1. de schade die optreedt ten gevolge van die ziekte te bepalen (3, 9);
2. de efficiëntie van verschillende preventie- en/of bestrijdingsmaatregelen te vergelijken (5, 7, 12, 13);
3. het verloop van uitbraken van een ziekte te bestuderen die te kostbaar en/of te gevaarlijk zijn om in de praktijk mee te experimenteren (7);
4. als hulpmiddel te dienen bij het vaststellen van de gegevens die in de praktijk verzameld moeten worden om het inzicht in de ziekte te vergroten (8, 11);
5. de invloed van bepaalde factoren op de effecten van een ziekte vast te stellen (5, 11, 12).

Het optreden en de gevolgen van een ziekte in de loop van een aantal jaren en de wijze waarop deze door maatregelen worden beïnvloed, kunnen modelmatig worden bestudeerd voor een individueel bedrijf (3, 5, 9, 13) of voor een bepaald gebied of land (7, 12).

In dit oriënterende onderzoek is een model ontwikkeld aan de hand waarvan het optreden en het verloop van de ziekte transmissible gastro-enteritis (TGE) op een varkensvermeerderingsbedrijf is bestudeerd. Het doel van dit onderzoek is het vaststellen van de mogelijkheden die simulatie biedt bij het bestuderen van een besmettelijke dierziekte.

BESCHRIJVING VAN HET TOEGEPASTE MODEL

I. Het varkensvermeerderingsbedrijf

In tabel 1 zijn enkele belangrijke eigenschappen van het toegepaste model weergegeven. Met behulp daarvan is, voor een van tevoren vastgelegd aantal perioden van twee weken, de invloed bepaald van enkele nader te omschrijven alternatieven op het optreden en de daarmee samenhangende effecten van TGE-uitbraken. Per periode worden de veranderingen uitgevoerd die plaatsvinden op het varkensvermeerderingsbedrijf zoals werpen, spenen en selectie met de bijbehorende verplaatsingen van dieren naar andere afdelingen binnen het bedrijf. Hierna wordt afhankelijk van de situatie in de vorige periode en de eventuele nieuwe insleep van smetstof nagegaan of in één of meerdere afdelingen een klinische infectie optreedt.

Bij optreden van een klinische infectie worden de effecten daarvan bepaald.

Op het bedrijf zijn in totaal 7 afdelingen onderscheiden (tabel 2). De zeugen worden de periode voorafgaande aan het werpen in één van de kraamafdelingen geplaatst.

Tabel 1. Enkele eigenschappen van het model.

Gem. aantal aanwezige zeugen (incl. gedekte gelten)	156
Aantal grootgebrachte biggen per worp	
— 1e worp	8
— 2e en volgende worpen	9
Lengte van de zoogperiode (in weken)	6
Gem. aantal worpen/zeug/jaar	2
Gem. gebruiksduur (worpen/zeug)	4,5
Gem. aantal aanwezige opfokgelten (nog niet gedekt)	
— bij eigen aanfok	65
— bij aankoop op leeftijd van 6 maanden	24
Gem. leeftijd bij 1e worp (jaren)	1
Gem. sterfte (%) t.g.v. TGE bij gevoelige biggen ¹	
— met leeftijd van 0-2 weken	95
— met leeftijd van 2-4 weken	20

¹ biggen zonder een actief verkregen of maternale immuniteit.

Tabel 2. De verdeling van dieren over de afdelingen binnen het bedrijf.

Afdeling	Groep dieren
1 t/m 4	Zeugen en gelten vanaf 2 weken voor het werpen tot einde zoogperiode
5	Gedekte zeugen en gelten en guste zeugen
6.	Gespeende biggen
7	Niet gedekte opfokgelten

Hierbij wordt per afdeling een all in-all out systeem toegepast.

II. Het optreden van een klinische infectie

De ziekte TGE komt voor bij varkens van alle leeftijden en heeft bij jonge biggen een hoge sterfte tot gevolg (10). Na een herstel van TGE hebben dieren een immunologische afweer tegen het virus opgebouwd (2, 10).

Zeugen die een infectie hebben doormaakt, scheiden antilichamen uit in het colostrum en de melk waardoor zogende biggen tegen een infectie worden beschermd. Deze bescherming verdwijnt enkele uren na het spenen van de biggen (10). In dit onderzoek wordt er vanuit gegaan dat bij dieren, welke een actief verkregen of maternale immuniteit bezitten geen klinische infectie op kan treden. Er bestaat volgens Bohl e.a. (2) weinig betrouwbare informatie over de duur van de actieve immuniteit. De lengte van deze bescherming wordt daarom in het model gevarieerd.

In het model wordt verondersteld dat het ontstaan van een klinische infectie bij één dier in een afdeling nog in dezelfde periode leidt tot het optreden van klinische verschijnselen bij alle dieren in die afdeling voorzover zij geen immuniteit tegen de ziekte bezitten. Een klinische infectie in een afdeling kan ontstaan door:

- insleep van virus van buiten het bedrijf;
- excretie van virus door varkens in dezelfde afdeling welke in de voorafgaande periode klinische verschijnselen vertoonden;
- insleep van virus uit een andere afdeling waar in die periode een klinische infectie optreedt.

Ad a: De kans, dat door insleep van virus van buiten het bedrijf in één van de afdelingen een klinische infectie ontstaat, neemt toe bij het afnemen van de fractie dieren die een immuniteit tegen de ziekte bezit.

Bij het berekenen van die kans wordt rekening gehouden met de omvang van iedere afdeling en de frequentie waarin een afdeling door mensen wordt betreden. Dit alles heeft betrekking op de situatie waarin uitgegaan wordt van een constante kans op insleep van virus van buiten het bedrijf, met als gevolg dat op willekeurige momenten een TGE-uitbraak kan ontstaan. Daarnaast bestaat in het model de mogelijkheid om op van tevoren vastgestelde momenten alle dieren op het bedrijf te infecteren, waardoor geen variatie in het moment en de frequentie van uitbraken optreedt.

De keuze uit deze twee alternatieven is afhankelijk van het doel van de berekeningen.

Ad b: Gedurende een periode van 2 weken na het optreden van een klinische infectie vindt bij enkele varkens, die in de voorafgaande periode klinische verschijnselen vertoonden, nog excretie van virus plaats (10). Hierdoor kunnen eventueel in die afdeling geplaatste dieren worden geïnfecteerd.

Daarnaast kan verplaatsing van dieren, waarbij nog excretie van virus plaatsvindt, leiden tot een klinische infectie van dieren in de afdeling waarin deze dieren worden ondergebracht. Hierdoor is het mogelijk dat een in één periode ontstane TGE-uitbraak in de daaropvolgende periode(n) nog voortduurt.

De kans dat op deze wijze een klinische infectie in een afdeling ontstaat is in het model afhankelijk van de fractie dieren die geen immuniteit tegen de ziekte bezit en de fractie dieren die in de voorafgaande periode klinische verschijnselen vertoonden in die afdeling.

Ad c: Indien door a of b in één of meerdere afdelingen van het bedrijf een klinische infectie optreedt, kan dit leiden tot klinische infectie(s) in andere afdeling(en). De kans op een dergelijke uitbreiding is

afhankelijk van de infectiedruk, de fractie dieren die geen immuniteit tegen TGE bezit en de mate waarin de afdelingen van elkaar gescheiden zijn.

In het voorafgaande is steeds gesproken over de kans op het optreden van een gebeurtenis. Met behulp van de Monte-Carlo techniek (12) wordt, rekening houdende met die kans, bepaald of die gebeurtenis al dan niet optreedt.

Bij het optreden van een klinische infectie in een afdeling wordt in die afdeling:

1. de fractie dieren waarbij een klinische infectie optreedt berekend;
2. de als gevolg van die infectie ontstane schade bepaald;
3. geregistreerd welke dieren als gevolg van die infectie een immuniteit tegen de ziekte opbouwen.

De grootste schade als gevolg van een TGE-uitbraak wordt veroorzaakt door biggensterfte (10). In dit model is uitgegaan van een waarde per gestorven big van 0-2 en 2-4 weken oud van respectievelijk f 93,30 en f 97,60.

Daarnaast wordt rekening gehouden met het feit dat het voederverbruik van dieren wordt beïnvloed door het optreden van diarree als gevolg van een TGE-infectie. De omvang van deze schade, welke onder meer afhankelijk is van leeftijd, varieert van f 2,30 tot f 5,90 per varken. De totale economische schade per periode wordt verkregen door sommatie van de opgetreden schade per individu. Eventuele andere schade-elementen, zoals bijv. verwerpen, zijn niet opgenomen in de berekeningen. Voor een gedetailleerde beschrijving van het model wordt verwezen naar Van Arendonk (1).

In het model is een aantal gebeurtenissen met een kansverdeling opgenomen. Als gevolg daarvan kan een herhaling van de modelberekeningen andere resultaten opleveren. Om de betrouwbaarheid van schattingen van effecten te verhogen zijn steeds 10 herhalingen van de berekeningen uitgevoerd. Op deze wijze kan ook een indruk worden verkregen omtrent de variatie die optreedt in de effecten van bepaalde maatregelen.

RESULTATEN VAN ENKELE ONDERZOCHE ALTERNATIEVEN

I. Eigen aanfok versus aankoop van gelten

Er zijn twee alternatieven onderscheiden voor de aanvulling van de zeugenstapel op het bedrijf. De benodigde gelten kunnen worden verkregen door aankoop van een ander bedrijf op een leeftijd van 6 maanden of door aanfok van op het bedrijf geboren gelten. Er wordt verondersteld dat aangekochte gelten geen immuniteit tegen TGE bezitten en dat een actief verkregen immuniteit een levenslange bescherming tegen herinfectie biedt.

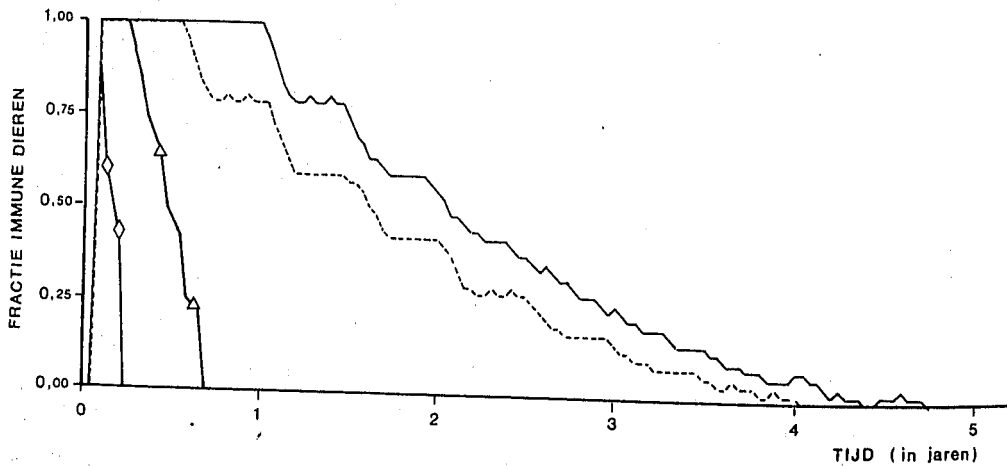
Bij een uitbraak waarbij alle dieren op het bedrijf klinische verschijnselen vertonen treden geen significante verschillen op tussen deze twee alternatieven (tabel 3). In de perioden volgend op die uitbraak is voor gelten (afdeling 7) en de zeugen in de kraamafdelingen (1 t/m 4) de fractie van de dieren bepaald die nog een immuniteit tegen de ziekte bezit. In figuur 1 is het verloop van deze fracties weergegeven. Hieruit komt duidelijk naar voren dat bij eigen aanfok over een langere periode beschikt kan worden over immune gelten voor de aanvulling van de zeugenstapel

Tabel 3. Het gemiddelde (gem) en de spreiding (SD) van de economische schade en het aantal gestorven biggen bij een klinische infectie van alle dieren (E) en bij herinfectie na resp. 1 jaar (H1) en 2 jaar (H2) bij aanfok en aankoop van gelten.

	Eigen aanfok			Aankoop		
	E	H1	H2	E	H1	H2
Economische schade ¹						
Gem	13812	1882	7716	13472	4760	8618
SD	440	976	780	359	1030	419
Aantal gestorven biggen						
Gem	123	0	59	120	28	72
SD	5	—	7	4	2	7

¹ in gulden

Fig. 1. De fractie immune dieren in de afdeling met niet gedekte opfokgelten bij aankoop (\diamond) en eigen aanfok (\triangle) en het ongewogen gemiddelde van de fracties in de kraamafdelingen bij aankoop (----) en eigen aanfok (—).



dan bij aankoop van gelten. Hierdoor is de gemiddelde fractie immune dieren in de kraamafdelingen steeds hoger dan of gelijk aan het gemiddelde in de situatie waarin gelten worden aangekocht. De invloed van de verschillen in het verloop van de fracties immune dieren op de effecten van een herinfectie is gekwantificeerd. Uit tabel 3 blijkt dat de gemiddelde economische schade bij herinfectie 1 jaar na de eerste uitbraak bij eigen aanfok f 2878,— (60%) lager is dan in de situatie van aankoop. Bij herinfectie na 2 jaar is dit verschil gereduceerd tot f 902,— (10%).

II. Invloed van het beleid van de veehouder

Het beleid van de veehouder heeft invloed op de mate waarin afdelingen op het bedrijf van elkaar gescheiden gehouden worden. Er worden twee alternatieven van het beleid onderscheiden. Bij bedrijfsbeleid I wordt er naar gestreefd om, bij het voorkomen van de ziekte op het bedrijf, door het overbrengen van virushoudend materiaal de drachtige en guste zeugen in afdeling 5 te

infecteren. Daarnaast wordt getracht om de kraamafdelingen vrij te houden van de ziekte. Dit bedrijfsbeleid wordt vergeleken met een beleid (II) waarbij afdelingen nauwelijks als afzonderlijke eenheden kunnen worden beschouwd.

De invloed van deze twee alternatieven op het optreden en de gevolgen van TGE zijn bepaald over een periode van 10 jaar. Hierbij is uitgegaan van een bedrijf met eigen aanfok van gelten. Voor de lengte van de immuniteit, die ontstaat na een klinische TGE infectie, zijn twee waarden genomen (52 en 144 weken).

Bedrijfsbeleid I heeft een duidelijke verlaging tot gevolg van de gemiddelde economische schade, die in een periode van 10 jaar door TGE wordt veroorzaakt (tabel 4). De lengte van de immuniteit, die ontstaat na een klinische infectie, is van invloed op de hoogte van de economische schade. Ook de effectiviteit van bedrijfsbeleid I wordt door deze lengte beïnvloed.

De gemiddelde lengte van de uitbraken was bij beleid I hoger dan bij beleid II. In enkele

Tabel 4. De gemiddeld bij bedrijfsbeleid I en II opgetreden economische schade in 10 jaar bij een lengte van de immuniteit (LI) van 52 en 144 weken.

Bedrijfsbeleid	LI (wkn)	Gem. Economische Schade ¹
I	144	15020
II	144	34260
I	52	43510
II	52	50110

¹ in guldens

gevallen persisteerde het virus ruim 2 maanden op het bedrijf. Uit een nadere analyse van de resultaten kwam naar voren dat bij een uitbraak optredende economische schade wordt beïnvloed door:

- de tijdsduur tussen het begin van de uitbraak en de voorafgaande;
- de fractie immune dieren per afdeling;
- de omvang en de lengte van de uitbraak.

III. Potentiële opbrengsten van vaccinatie

Door het ontbreken van een goed vaccin wordt op dit moment in de praktijk geen vaccinatie tegen TGE toegepast (10). De potentiële opbrengsten van vaccinatie van drachtige zeugen zijn bepaald met behulp van dit model. Hierbij is uitgegaan van een vaccin dat slechts een gedeeltelijke bescherming tegen infectie biedt aan de zeug en de door haar gezoogde biggen (1).

De opbrengsten van vaccinatie zijn bepaald over een periode van 10 jaar bij toepassing van bedrijfsbeleid II. De gemiddelde opbrengst per uitgevoerde vaccinatie was f 6,60 en f 10,20 voor respectievelijk een lengte van de immuniteit na een klinische infectie van 144 en 52 weken met een spreiding van respectievelijk f 1,60 en f 4,—. Dit betekent dat, indien de totale kosten per vaccinatie f 6,— bedragen, bij een 1 jaar lange immuniteit voor circa 75% van de bedrijven de opbrengsten hoger zijn dan de kosten van vaccinatie.

DISCUSSIE EN CONCLUSIE

Door de onvoldoende nauwkeurigheid van een aantal gegevens — onder andere betrekking hebbend op de lengte van een actief verkregen immuniteit en op de omvang van de effecten van de ziekte op productieparameters zoals groeisnelheid en voederconversie — was het slechts mogelijk om in dit onderzoek een globale schatting te maken van de schade, die door TGE wordt veroorzaakt. Een verhoging van de nauwkeurigheid van deze schatting is mogelijk door op een aantal praktijkbedrijven gegevens te verzamelen omtrent het verloop en de effecten van de ziekte. Het in dit onderzoek ontwikkelde model kan daarbij worden toegepast om vast te stellen, welke variabelen gemeten moeten worden. De in dit onderzoek verkregen resultaten geven aan dat de voorgeschiedenis van het bedrijf een

belangrijke invloed heeft op de economische schade bij een uitbraak van TGE. Het is dan ook belangrijk om bedrijven gedurende tenminste enkele jaren te volgen.

Voor een goede afweging van beleidsalternatieven voor de veehouderij kan niet volstaan worden met het berekenen van de effecten voor de individuele veehouder.

Bedrijfsbeleid I had een duidelijk lagere economische schade tot gevolg dan beleid II. Bij dat beleid trad echter een verlenging van de uitbraken op. Dit heeft voor varkenshouders in de omgeving van dat bedrijf gedurende een langere periode een verhoogd risico op virusinsleep in hun bedrijf tot gevolg. Ook deze consequenties moeten in een afweging van alternatieven voor een groep van veehouders worden betrokken. Het in dit onderzoek ontwikkelde model biedt daarvoor geen mogelijkheden. In de literatuur worden echter modellen beschreven aan de hand waarvan de verspreiding van een ziekte in een bepaald gebied is bestudeerd (7, 12). Deze mogelijkheid om door simulatie het optreden van een ziekte in een bepaald gebied of land te bestuderen, verdient bij het vaststellen van ziektepreventie- en/of bestrijdingsprogramma's meer aandacht. Het bepalen van de te verwachten effectiviteit van maatregelen ter bestrijding van zwoegerziekte bij schapen (4) is hiervan een voorbeeld.

Uit dit oriënterende onderzoek kan worden geconcludeerd dat simulatie belangrijke mogelijkheden biedt om consequenties van maatregelen voor het optreden en de effecten van een besmettelijke dierziekte in de loop van een aantal jaren te bepalen. De aard van de ziekte en het doel van het onderzoek is daarbij bepalend voor het te gebruiken model.

DANKBETUIGING

De auteurs zijn dank verschuldigd aan dr. J. H. Boon, prof. dr. A. Hoogerbrugge en drs. L. A. M. G. van Leengoed voor hun adviezen bij de uitvoering van dit onderzoek.

LITERATUUR

1. Arendonk, J. A. M. van: Simulatie van besmettelijke dierziekten. Een model voor de bestudering van het optreden en de schade van TGE op een varkensvermeerderingsbedrijf. Publikatie no. 6 Afd. Agr. Economie. Vakgroep Zoötechniek, Faculteit der Diergeneeskunde, 1982.

2. Bohl, E. H., Gupta, R. K. P., McCloskey, L. W., and Saif, L. J.: Immunology of transmissible gastroenteritis. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 160, 543-549, (1972).
3. Carpenter, T. E. and Thieme, A.: A simulation approach to measuring the economic effects of foot- and mouth disease in beef and dairy cattle. In: Veterinary epidemiology and economics, proc. of the second international symposium, Canberra, Australia, p. 511-516, 1980.
4. Houwers, D. J.: Zwoegerziekte en zwoegerziektebestrijding. *Tijdschr. Diergeneeskd.*, 105, 661-664, (1980).
5. Hugh-Jones, M. E., Ellis, P. R., and Felton, M. R.: An assessment of the eradication of bovine brucellosis in England and Wales. University of Reading, Department of agriculture and horticulture, study no. 19, 1975.
6. James, A. D. and Ellis, P. R.: The evaluation of production and economic effects of disease. In: Veterinary epidemiology and economics, proc. of the second international symposium, Canberra, Australia, p. 363-372, 1980.
7. Miller, W. M.: A state-transition model of epidemic foot-and-mouth disease. In: New techniques in veterinary epidemiology and economics, proc. of a symp., University of Reading, GB, 56-72, 1976.
8. Morris, R. S.: Animal health information systems. In: New techniques in veterinary epidemiology and economics, proc. of a symp., University of Reading, GB, 5-23, 1976.
9. Oltenacu, P. A. and Natzke, R. P.: Mathematical modelling of the mastitis infection proces. *J. Dairy Sci.*, 59, 515-521, (1976).
10. Pensaert, M. B.: Transmissible gastroenteritis bij varkens. *Tijdschr. Diergeneeskd.*, 101, 165-176, (1976).
11. Renkema, J. A.: Economic aspects of disease in animals, with special reference to the assessment of losses. *Bul. Off. int. Epiz.*, 92, 443-458, (1980).
12. Roe, R. T. and Morris, R. S.: The integration of epidemiological and economic analysis in the planning of the Australian brucellosis eradication programme. In: New techniques in veterinary epidemiology and economics, proc. of a symp., University of Reading, GB, p. 81-94, 1976.
13. Swabe, C. W., Riemann, H. P., and Franti, C. E.: Epidemiology in veterinary practise. Lea & Febiger, Philadelphia, U.S.A., 298 pp, 1977.

CONGRESSEN

'Leven met schimmels'

Symposium, Amsterdam 11 november 1983

Symposium van de Biologische Raad der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen mede ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan van de Nederlandse Mycologische Vereniging 11 november 1983 in het Tropen Instituut te Amsterdam.

Zowel het zuiver wetenschappelijk onderzoek als de talrijke toepassingsmogelijkheden ervan worden belicht. Aandacht krijgen onder meer de relaties tussen schimmels onderling, tussen schimmels en groene planten, de biotechnologie, gevoeligheid van mens en dier en de rol van schimmels bij afvalverwerking en bederf.

PROGRAMMA:

- 10.00 Opening door prof. dr. K. Verhoeff, voorzitter Biologische Raad.
- 10.05 Schimmels hun plaats en betekenis; Dr. R. A. Samson, Baarn.
- 10.40 Celbiologie van schimmels; Prof. dr. J. H. G. Wessels, Baarn.
- 11.15 Koffiepauze.
- 11.45 Schimmels en planten; Prof. dr. B. Schippers, Utrecht/Baarn.
- 12.20 Recycling, bederf en mycotoxicosen; Prof. dr. D. A. A. Mossel, Utrecht.
- 12.50 Lunch, posterpauze.
- 14.15 Over gevoeligheid voor schimmels; Prof. dr. A. H. Klokke, Groningen.
- 14.45 Schimmels in de industrie; Ir. W. A. Scheffers, Delft.

15.20 Schimmels ten goede en ten kwade; Prof. dr. K. Verhoeff, Amsterdam/Baarn.

15.45 Sluiting.

U kunt zich voor het symposium opgeven door overmaking van f 9,50 (incl. koffie, programma en toegangskaart) of f 22,50 - indien u in het Tropen Instituut de lunch wilt gebruiken - op postgiro nummer 79.250. t.n.v. de Biologische Raad te Amsterdam, onder vermelding van 'symposium'. Graag opgave vóór 1 november a.s.

World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) and German Veterinary Medical Society (DVG)

Call for Papers

The 9th World Congress of the World Small Animal Veterinary Association (also 30th Annual Conference of the Expert Group on 'Small Animal Diseases' of DVG - German Speaking Group of WSAVA) is being held from 19th to 22nd September 1984 in Hamburg, Fed. Republic of Germany.

Applications for 'Free papers' should be sent as early as possible to: Dr. H. O. Schmidtke, President-Elect WSAVA, Hoffstraße 6, D-7500 Karlsruhe, Fed. Rep. of Germany.

It is planned to have these papers presented as far as possible during the main program with simultaneous translation into German, English, French and Spanish.

The dead-line for submission of the summaries of the papers is the 29th February 1984.