

De epidemiologie is dood, leve de epidemiologie

J.C. Zadoks

Herengracht 96-c, 1015 BS Amsterdam

De benoeming van een Engelsman als mijn opvolger, een van de beste epidemiologen¹ van de wereld en een groot kenner van de landbouw in ontwikkelingslanden, was het begin van het einde van de Nederlandse epidemiologie. Engelsen zijn zelden blijvertjes in het Wageningse. Na zijn vertrek naar Engeland is de epidemiologie in Wageningen opgedoekt en daarmee feitelijk ook in Nederland. De logica van een armlastige universiteit schrijft voor dat, nu deze universiteit de ecologisering van de landbouw bepleit, althans met de mond, de ecologische fytopathologie (= Wageningse voor epidemiologie) moest verdwijnen.

Elders in de wereld, waar noodzaak en bestuurlijk inzicht elkaar de hand reiken, gaat de epidemiologie gewoon door. Dat werd zichtbaar tijdens de achtste Epidemiologie Workshop, gehouden in Ouro Preto (MG), Brazilië, van 6 tot 11 mei 2001. De eerste van een reeks workshops vond plaats in Pau (Frankrijk), 1963. Rick Schein (USA) was de gangmaker samen met Jim Hirst (UK). Mijn Wageningse ambtsvoorganger Joan Oort was mede-organisator. In 1971 organiseerde ik de 2^e workshop in Wageningen en in 1994 regelde Herman Frinking de zevende in Papendal. Nederland heeft behoorlijk bijgedragen aan de internationale botanische epidemiologie, organisatorisch, didactisch en wetenschappelijk.

Nu hebben de USA en het UK de leiding, met Brazilië als mogelijke derde. In de USA zwierf het zwaartepunt van universiteit naar universiteit. Destijds was St Paul (Minnesota) het Mekka van de epidemiologie (met de befaamde E.C. Stakman), maar de leiding verschoof naar State College (Pennsyl-

vania), dan naar Raleigh (North Carolina), nu naar Wooster (Ohio), Itaca (New York) en Corvallis (Oregon). Wat populariteit betreft ging de Amerikaanse epidemiologie door een dal waar zij nu uit lijkt te klimmen. Volgens een USA-collega mijden slimme biologen opnieuw het laboratorium om in het veld maatschappelijk relevant onderzoek te doen. De wiskundige epidemiologie nam een hoge vlucht, de moleculaire epidemiologie doet het uitstekend, nieuwe instrumentele technieken worden toegepast en praktische resultaten bereikt.

In het Verenigd Koninkrijk is de epidemiologie na de Tweede Wereldoorlog goed ontwikkeld door Philip Gregory en Jim Hirst in Rothamsted. Een achterstand ontstond omdat Hirst niets zag in dynamische simulatie, waardoor Wageningen juist groot werd, en die ontwikkeling tegenhield. Inmiddels is er weer een enthousiaste groep met Chris Gilligan (Cambridge) als stralend middelpunt. De benadering is sterk analytisch-mathematisch, maar steeds op empirische basis, dus met echte gegevens. Gilligan koos het moeilijkste deel, de epidemiologie van bodempathogenen, terwijl Bruce Fitt (Rothamsted, Harpenden) de bovengrondse epidemiologie warm hield. Inmiddels is de groep mathematisch versterkt met de Nederlander Frank van den Bosch (Rothamsted), een goede bekende uit Wageningen. Door samenwerking met Larry Madden (Ohio, USA) worden de vleugels wijd uitgeslagen en bereiken de analyses hoogten die mijn verstand te boven gaan.

De Braziliaanse fytopathologie was vrijwel non-existent toen ik Brazilië in 1974 voor het eerst bezocht. In

1998 hield de Braziliaanse Fytopathologische Vereniging haar dertigjarig jubileum² met meer dan 600 leden die een bruisend feest bouwden. Enkele Nederlanders, Pierre de Wit, Jan Parlevliet en ikzelf, waren onder de buitenlandse genodigde sprekers. De Braziliaanse epidemiologie ontving veel impulsen uit de USA maar vooral uit Duitsland in de persoon van de onvermoeibare Jürgen Kranz (Giessen). Het eerste leerboek over epidemiologie³ in het Portugees werd geschreven door de Brazilianen Armando Bergamin en Lilan Amorim. Zij organiseerden de workshop in 2001⁴. Op allerlei plaatsen in Brazilië zijn enthousiaste epidemiologen aan het werk.

De grootste problemen liggen in de citrus. Citrus kanker, veroorzaakt door de geïmporteerde bacterie *Xanthomonas axonopodis* pv *citri*, moet uitgeroeid worden. Het probleem is onlangs verergerd door de eveneens geïmporteerde bladmineerder *Phyllocnistis citrella*, die door zijn vraat ideale toegangspoorten maakt voor de bacterie. De Braziliaanse citrus boomgaarden zijn immens. De bestrijdingsactie slaat in die boomgaarden gaten van 60 m diameter, met een besmette boom in het centrum. Deze actie levert een cijfermateriaal op dat de theoretisch epidemioloog doet wattertanden. Een volgend probleem is de epidemie van CVC, Citrus Variegated Chlorosis, veroorzaakt door de bacterie *Xylella fastidiosa*.

Het opvallende van de nieuwe theoretische epidemiologie is dat men de theorie wil toepassen op bestaande, liefst grote data-sets. Voorheen liet de theoreticus zich meer inspireren dan controleren door de feiten. Door trouw aan de feiten zal de verklarende en voorspellende

COLUMN

kracht van de theorie toenemen. Naast de bodempathogenen krijgen nu ook de meerjaren- of polyetische epidemieën de verschuldigde aandacht. In de Vanderplankse periode⁵ ging de botanische epidemiologie haar eigen gang zonder te letten op ontwikkelingen in het brede terrein van de theoretische ecologie. Schein en ikzelf zochten wel aansluiting bij de ecologie maar meer in beschrijvende dan in analytische zin⁶. De huidige mathematisch-epidemiologen hebben de overstap gemaakt naar de gangbare ecologische terminologie.

Zo spreken zij van 'invasion' en 'persistence' van een nieuw pathogeen en berekenen zij het te verwachten evenwichtsniveau voor de ziekte-intensiteit. Door invoering van de SEIR terminologie, met S voor 'susceptible', E voor 'exposed but not infectious' (latent zeiden wij vroeger), I voor 'infectious' en R voor 'removed' sluit men aan bij de medische⁷ en veterinaire epidemiologie, die een schat aan modellen bevat. Een epidemie wordt beschreven door een stelsel van onderling samenhangende differentiaal-vergelijkingen, dat hoop geeft op een oplossing zonder dynamische simulatie.

De botanische epidemiologie ondergaat nu de vernieuwing waar ik op hoopte⁸ maar die ik zelf niet meer teweeg kon brengen. Dat is van belang voor Nederland. Ons gewasbeschermingsbeleid gaat zich weer meer op voorkómen dan op wegsputten richten. De malaise in

de landbouw zal tot bedrijfsvergroting en herinrichting van landbouwgebieden leiden. Bij deze twee veranderingen kan de epidemiologie van dienst zijn, zij gaat immers over de intensiteit en verspreiding van ziekten in ruimte en tijd, ook de landelijke ruimte en de tijd in jaren gemeten.

Genetische modificatie van planten kan voor de gewasbescherming gunstige gevolgen hebben, maar er zou ook wel eens iets mis kunnen gaan. Wanneer een algemeen gebruikte modificatie vatbaarheid veroorzaakt voor een pathogeen of stam, die we nu nog niet kennen, hebben we een probleem. Dat verzin ik niet, het is al gebeurd (USA, 1970, *Helminthosporium maidis* op mais⁹) en het verschijnsel heeft al een naam: 'genetic vulnerability'. De botanische epidemiologie zou ook in Nederland aan zulke onverhoopte zaken aandacht moeten geven. Niet dus. Voorlopig moet Nederland de baten van een zowel wetenschappelijk als maatschappelijk goed verankerde epidemiologie ontberen. Jammer!

Literatuur

1. Zie bv. Jeger, M.J. (Ed.), 1989. Spatial components of plant disease epidemics. Englewood Cliffs (N.J.), Prentice Hall. 243 pp.
2. Zambolim, L., Ribeiro do Vale, F.X. (Eds), 1997. Fitopatologia Brasileira. Palestras do XXX Congresso Brasileiro de Fitopatolo-

gia. Poços de Caldas – Minas Gerais. 10 a 14 de agosto de 1997.

3. Bergamin Filho A, Amorim L., 1996. Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico. São Paulo, Ceres. 299 pp.
4. De samenvattingen van de voordrachten gehouden tijdens de Workshop staan in een 'non-boek', dat niet voor citatie bedoeld is: 8th International Workshop on Plant Disease Epidemiology. 'Understanding epidemics for better disease management'. Ouro Preto, MG, Brazil. May 6-11, 2001.
5. Zadoks, J.C., 2001. Plant disease epidemiology in the 20th century. Plant Disease 85: 808-816.
6. Zadoks, J.C., Schein, R.D., 1979. Epidemiology and plant disease management. New York, Oxford University Press. 427 pp.
7. Anderson, R.M., May, R.M., 1991. Infectious diseases of humans: Dynamics and control. Oxford, Oxford University Press. 757 pp.
8. Zadoks, J.C., 1999. Reflections on space, time and diversity. Annual Review Phytopathology 37: 1-17.
9. Committee on Genetic Vulnerability of Major Crops. 1972. Genetic vulnerability of major crops. Washington DC, National Academy of Science. 307 pp.