

De lijn van Vanderplank

Naar aanleiding van het 'Symposium Durable Resistance', gehouden in Wageningen/Ede van 28 november tot 1 december 2000

J.C. Zadoks

Herengracht 96c, 1015 BS Amsterdam

COLUMN

Na de punt komt de lijn. Vanderplank hield van heldere lijnen. Zo poneerde hij de idee 'horizontale resistentie'. U weet het nog, dat was de resistentie van een waard-genotype die bij alle getoetste fysio's van een pathogeen dezelfde getalswaarde had. De resistentie mocht hoog zijn, hij mocht laag zijn, maar hij moest tegen alle fysio's gelijk zijn. Vanderplank bracht die idee in beeld door binnen een rechthoekig raam de fysio's te rangschikken als kolommen op de horizontale as. De resistentie werd afgebeeld als de hoogte van een fysio-kolom, ergens tussen nul en één. Bij horizontale resistentie waren die kolommen allemaal even hoog. De lijn die de resistenties verbond hakkelde niet maar liep horizontaal, de 'lijn van Vanderplank'.

In Vanderplank's gedachtengang bestond als tegenhanger de verticale resistentie, volledige resistentie van een waardplant tegen een of meer fysio's. In het plaatje liep de desbetreffende fysiokolom door van nul tot een. Al naar gelang van de situatie konden er één, enkele of vele verticale kolommen zijn. Vanderplank's beeldspraak en zijn afbeeldingen waren indringend en overtuigend. Zij genereerden felle discussies tussen fytopathologen en veredelaars, die tot lang in de nacht door konden gaan. Er waren gelovigen en ongelovigen, maar mensen met een tussenpositie waren schaars. Feiten ontbraken en de door Vanderplank als feiten weergegeven data van de Katahdin aardappel met *Phytophthora infestans* bleven onweerlegd (voor zo ver mij bekend).

Vanderplank ging verder met zijn gedachten door aan de twee door hem onderscheiden resistenties zowel genetische als epidemiologische gedachten te koppelen. Verticale resistentie zou monogeen en horizontale resistentie polygeen zijn. Verticale resistentie zou niet en horizontale resistentie wel duurzaam zijn. Verticale resistentie zou het aanvangsniveau van het inoculum drukken en horizontale resistentie zou de epidemische groeisnelheid afremmen. Kortom, een fraaie theorie bood een consistent gedachtegoed, zeer overtuigend voor de gelovige en – alweer - van grote didactische betekenis.

Toch waren er twijfels. De lijn van Vanderplank was horizontaal getrokken, maar die keus was arbitrair. Men zou de fysio's ook in de rijen kunnen plaatsen met als gevolg een verticale lijn indien de resistentie ergens tussen nul en een lag en bij alle fysio's dezelfde waarde had. Vanderplank zag dat ook wel en herbenoemde zijn twee resistenties, horizontaal werd uniform en verticaal werd differentieel. Verder veranderde er niets.

Geleidelijk kwamen er zeer gedetailleerde metingen beschikbaar, bijvoorbeeld voor gele en bruine roest van tarwe en voor een *Helminthosporium* van maïs. In de nieuwe plaatjes liep geen lijn horizontaal en veel verticale kolommen haalden de waarde een helemaal niet. Zo ontstond een nieuwe opvatting. Iedere combinatie van waardplant-genotype x pathogeen-genotype was anders en kon een waarde innemen ergens tussen de nul van volledig vatbaar en de één

van volledig resistent. Die waarde was karakteristiek en constant. Later werd daar nog een milieucomponent aan toegevoegd, de waarde varieerde iets naarmate het milieu meer of minder gunstig was voor de symptoomexpressie. De genotype x genotype interactie werd specifiek geacht, zij stond los van enige genetische interpretatie maar behield een epidemiologische duiding: hoe hoger de waarde op de nul-tot-een schaal, hoe trager de epidemie zou verlopen. Het theoretisch kader werd geschapen in een artikel van Parlevliet en Zadoks (1977).

Men sprak van onvolledige resistentie en van een speciale vorm daarvan, partiële resistentie. De Vanderplankse theorie kreeg de steun van de F.A.O. Een groot project in diverse ontwikkelingslanden voor veredeling op horizontale resistentie werd gefinancierd door Nederland. Vele proefschriften vloeiden hieruit voort. De lijn van Vanderplank bleek fout te zijn. Onder aanvoering van Parlevliet werd, opnieuw met Nederlands geld, een tweede reeks van onderzoeken bij diverse gewassen in ontwikkelingslanden uitgevoerd. Partiële resistentie bleek algemeen aanwezig te zijn en de genetische achtergrond bleek gevarieerd maar achterhaalbaar te zijn. Partiële resistentie was veredelings-technisch hanteerbaar, al kostte dat meer moeite dan bij resistentie op grond van enkelvoudige dominante genen met grote effecten. Combinaties van genen voor partiële resistentie zouden wel eens een duurzamer resistentie kunnen opleveren dan de gangbare monogene resistentie. Het enthousiasme voor onderzoek naar partiële resistentie

groeide. In 1992 organiseerde Parlevliet een goedbezocht congres (Jacobs & Parlevliet, 1993) en eind 2000 organiseert hij een volgend congres over duurzame (partiële) resistentie.

Wat is nu de moraal van dit verhaal? Een prachtige, consistente theorie over de horizontale resistente heeft de veredelingswereld fors aangeslagen. De epidemiologische en genetische implicaties waren zo helder dat vele onderzoekers verleid werden tot omhelzing van de theorie. Tezelfdertijd kwamen kritische tonen in beweging en werd toetsingsonderzoek opgestart. De horizontale 'lijn' van Vanderplank bleek onjuist te zijn. De theorie van de partiële resistentie werd de noodzakelijke vernieuwing. Toch heeft Vanderplank's foute theorie niet alleen de genetica en de epidemiologie aaneengesmeed maar ook de veredelingswereld op zijn kop gezet. Daarmee heeft Vanderplank ander-

maal bewezen een visionair geleerde te zijn, die inzag wat zijn vakgebied nodig had: een alomvattende theorie waartegen men zich desgewenst kon afzetten.

Zo kan de wetenschap verder voortgaan, een aantrekkelijke theorie wordt getoetst, gefalsificeerd en verworpen, waarna een volgende theorie wordt gelanceerd. Die volgende theorie, die van de partiële resistentie, is minder 'mooi' maar staat dichterbij de feiten en heeft meer voorspellende of richtinggevende waarde. Ook die volgende theorie is een kandidaat voor falsificering, in de hoop dat een derde theorie weer meer feiten verklaart en een nog beter hulpmiddel wordt voor veredeling op duurzaamheid van resistentie. De moleculaire genetica zal bij theorie 3 een grote rol spelen.

De grootheid van een wetenschapper hangt niet zo zeer af van het goed-of-fout zijn van zijn theorie

maar veel meer van de nieuwe wetenschap die in het kielzog van zijn theorie wordt geschapen. Kortom, niet zozeer correctheid maar visie is het sleutelwoord. De 'lijn van Vanderplank' was niet de horizontale rechte lijn die hij voor zich zag maar de lijn is er nog steeds al beschrijft hij nu het kronkelige pad naar duurzame resistentie.

Literatuur

- Jacobs, Th., Parlevliet, J.E. (Eds.), 1993. Durability of resistance. Dordrecht, Kluwer. 375 pp.
- Parlevliet, J.E. 1979. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. *Annual Review of Phytopathology* 17: 203-222.
- Parlevliet, J.E., Zadoks, J.C., 1977. The integrated concept of disease resistance; a new view including horizontal and vertical resistance of plants. *Euphytica* 26: 521.
- Robinson, R.A., Chiarappa, L. 1977. The International Program on Horizontal Resistance. *FAO Plant Protection Bulletin* 25: 197-200.
- Vanderplank, E., 1975. Principles of plant infection. New York, Academic Press. 216 pp.

**KNPV op internet:
www.knpv.org**