

Het graanziektenonderzoek in Nederland: kaalslag in de polder¹ (1)

G.H.J. Kema

Plant Research International B.V., Postbus 16, 6700 AA Wageningen²
E-mail: g.h.j.kema@plant.wag-ur.nl

Meer dan vijf decennia lang bliezen toonaangevende Nederlandse wetenschappers hun partij mee in het internationale graanziektenonderzoek. Akkerbouwers en veredelaars plukken daar nog steeds de vruchten van. Vanwege de huidige kaalslag in het graanziektenonderzoek dreigen ze echter een achterstand op te lopen, die moeilijk is in te halen. Zelfs de jaarlijkse graanziekteninventarisatie moest er dit jaar aan geloven. In drie afleveringen belicht de auteur de geschiedenis, verworvenheden en bedreiging van het nationale graanziektenonderzoek

Direct na de oorlog werd in overleg met het Landbouwschap de 'coördinatie commissie broodgraan' opgericht die later overging in de Stichting Nederlands Graancentrum. Het span dat deze stichting voortstuwde werd gevormd door de brainstormer W. Feekes en de bedachtzame S. Broekhuizen. Hieronder komt naar voren dat deze stichting verantwoordelijk was voor het initiëren van veel fundamenteel graanonderzoek waar Nederland naam mee maakte. Het graanonderzoek floreerde. Daar is langzaam maar zeker verandering in opgetreden. Allereerst is het aantal instellingen waar graanziektenonderzoek wordt uitgevoerd sterk ingekrompen. Zo'n twintig jaar geleden werd bij tenminste vijf instellingen onderzoek uitgevoerd, met de komst van Wageningen Universiteit en Research Centrum is dit er nog maar één. Het aantal onderzoekers is door de jaren van enkele tientallen tot een handvol afgenomen. De ontwikkeling van een opbrengst gerichte landbouw naar een landbouw die in toenemende mate wordt geconfronteerd met milieueisen is hierop van grote in-

vloed geweest. Tevens speelt het onderzoek zich in toenemende mate af in een internationale context en is de basisfinanciering door de overheid grotendeels vervangen door een marktgestuurde financiering van onderzoek. Dit geeft, tezamen met het geringe economisch gewicht van de Nederlandse graanteelt, onder andere, uitgedrukt in het nationale granenareaal (momenteel circa 100.000 hectare, hetgeen overeenkomt met ~0.6% van het Europese areaal; zie onder andere NRC Handelsblad 23 Maart, Thema Europese Landbouw) het complexe krachtenveld weer waarbinnen het onderzoek opereert, of beter, nog stand weet te houden! Hoe lang nog?



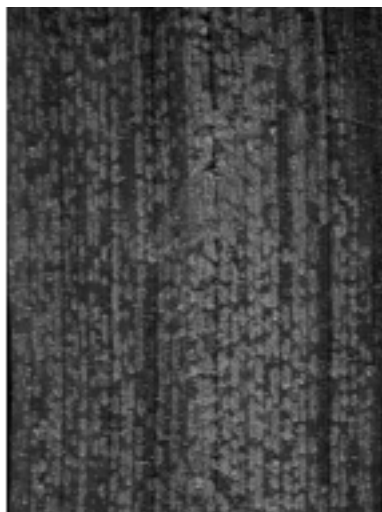
Figuur 1 Het logo van de Stichting Nederlands Graancentrum, een stichting die verantwoordelijk was voor het stimuleren van veel fundamenteel onderzoek naar graanziekten.

Gen-om-gen hypothese

Al voor de tweede wereldoorlog was het de Wageningse veredelaar en hoogleraar plantenveredeling L. Broekema die de tarwerassen Wilhelmina en Juliana produceerde. Deze rassen werden jaren lang verbouwd en vormden de ruggraat van de nationale tarweproductie. Niet het minst vanwege een zeer solide resistentie in met name Juliana, een vorm die later, door de engelse onderzoeker R. Johnson, duurzame resistentie werd genoemd. In de veertiger jaren verrichtte de mycoloog A.J.P. Oort, een van Wageningens eerste hoogleraren in de fytopathologie,

¹ Deze bijdrage is een op persoonlijke titel gemaakte bewerking van een lezing die onder de titel 'De relevantie van het Nederlandse Graanziektenonderzoek: verleden, heden en toekomst' tijdens de Themadag Granen op 28 Februari 2002 te Wageningen werd gehouden. Deze dag wordt tweemaal door het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten georganiseerd.

² De auteur is voorzitter van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging (KNPV), voorzitter van de KNPV-werkgroep Graanziekten en nationaal vertegenwoordiger bij de International Society for Plant Pathology.



Figuur 2 Gele roest aantasting in het veld. Een typisch symptoom voor deze ziekte op veldniveau is de zogenaamde haardvorming, o.a. veroorzaakt door het feit dat de uredosporen zich met de wind verspreiden. De detailopnamen van het door gele roest aangetaste blad laat duidelijk de sporenhoopjes zien, vaak in een lijn georiënteerd omdat de sporen hoopjes zich tussen de vaatbundels van het blad bevinden. Vandaar de engelse naam *stripe rust*.

onderzoek naar stuifbrand. Hij bestudeerde de genetica van de interactie tussen tarwe en *Ustilago tritici*. Zijn onderzoek mondde uit in één van de belangrijkste hypothesen van de plantenziektenkunde dat er voor elk resistentiegen in de waardplant een complementair avirulentiegen in het pathogeen bestaat. Dezelfde conclusie werd vrijwel gelijktijdig getrokken door de beroemde Amerikaanse geleerde H.H. Flor die de interactie tussen vlas en vlasroest, veroorzaakt door *Melampsora lini*, bestudeerde. Het publiceren van Oort's onderzoek ondervond vertraging door de oorlogssituatie waarin Nederland zich toen bevond. Hierdoor werd het werk van Flor eerder gepubliceerd en wordt zijn hypothese, de zogenaamde gen-omgen hypothese, tot op de huidige dag wereldwijd als belangrijkste werkhypothese gebruikt in gene-

tisch onderzoek naar interacties tussen planten en pathogenen. Het onderzoek in Wageningen, onder andere in de groep van P.J.G.M. De Wit, heeft onmiskenbaar een grote bijdrage geleverd aan het uiteindelijk bewijs van deze hypothese, alhoewel het mechanisme van de interactie tussen het avirulentiegen- en resistentiegenproduct nog niet is opgehelderd.

Het klassieke gele roest-onderzoek

Eén van de grootste problemen van de Nederlandse graanteelt deed zich in de vijftiger jaren voor. In 1955 trad er een zeer zware gele roest epidemie op in het tarweras Heine's VII. De gevolgen waren desastreus. Gele roest veroorzaakte zeer grote opbrengstverliezen. Door haar levenswijze kan de schimmel zich gemakkelijk in korte tijd over grote afstanden verspreiden, waardoor Nederland één grote epidemiologische eenheid vormde. De situatie was zo ernstig dat J.C. Zadoks een onderzoek ging uitvoeren naar de epidemiologie van gele roest in tarwe. In Duitsland werd er reeds in de dertiger jaren door G. Gassner en W. Straib onderzoek uitgevoerd naar de fysiologische specialisatie van deze schimmel. Cruciaal in het verloop van de epidemie is de genetische diversiteit, en haar dynamiek, in de geteelde rassen en de populatie van het pathogeen. Zoals hierboven reeds werd aangegeven heeft het Nederlands Graancentrum (NGC) een belangrijke rol gespeeld bij het stimuleren van graanonderzoek in Nederland. Zonder het NGC was het gele roest onderzoek in Nederland nooit van de grond gekomen. De voornaamste aandachtsvelden betroffen theorievorming rond epidemiologie, resistentie en fysiovorming. Zadoks rondde zijn proefschrift in 1961 af. Sinds die tijd zijn er nauwelijks wezenlijke toevoegingen geweest op de door hem behandelde materie. De kwaliteit van dit

werk was zo hoog dat er wereldwijd en uitvoerig naar verwezen is. Hiermee werd Zadoks één van de grondleggers van de botanische epidemiologie. Natuurlijk zijn de ontwikkelingen na die tijd doorgegaan. Ook hierin had Zadoks een grote rol, zoals naar voren kwam in zijn column in Gewasbescherming van Maart 2002. In de rede die hij in Januari 2002 uitsprak bij het aanvaarden van de prijs van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging vertelde hij enkele anekdotes. Hij sprak veel met boeren om te leren van hun ervaringen. Eén van hen vertelde dat 'de roest uit de bonen kwam'. Ondanks het feit dat gele roest een obligaat pathogeen van tarwe is nam hij deze opmerking terecht serieus. Bij nadere inspectie van het betreffende veld bleek de boer gelijk te hebben: tussen de bonenplanten stonden tarwe opslagplanten die bezet waren met gele roest. Hiermee was een verklaring gevonden voor de overwintering van het pathogeen.

Omdat plantenziekten niet bij de grens ophouden gaf Zadoks al een sterke aanzet tot internationalisering van het gele roestonderzoek. Hierna werd een belangrijk deel van het werk overgenomen door anderen, w.o. R.W. Stubbs die vele jaren van zijn leven aan dit pathogeen heeft gewijd. Het verloop van de in Nederland geteelde tarwerassen werd de afgelopen decennia vooral bepaald door hun vatbaarheid voor gele roest. De schimmel was in een aantal gevallen in eerste instantie niet in staat rassen aan te tasten maar later, soms al heel snel na introductie van het ras (o.a. Clement), was dit wel het geval waarna het niet meer rendabel verbouwd kon worden. Stubbs' werk heeft zich volledig gericht op de dynamiek van fysiovorming. Onder zijn leiding heeft het gele roest onderzoek een globalisering doorgemaakt die het toenmalige DLO-Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek

ARTIKEL



Figuur 3 Titelpagina van de publikatie van prof. A.J.P. Oort waarin hij de basis legt voor het later, door het werk van de Amerikaanse onderzoeker Flor, als gen-om-gen hypothese bekend geworden model waarin beschreven wordt dat er voor elk resistentiegen in de waardplant een complementair avirulentiegen in het pathogeen bestaat. Dit model wordt wereldwijd op tal van plant-pathogeen combinaties toegepast.

(IPO-DLO) veel internationale goodwill heeft opgeleverd. Een belangrijk aspect van dit werk was de realistische van een unieke isolaten-collectie, de gele roest genenbank, die meer dan tweehonderd fysio's en ruim tweeduizend isolaten omvat. Dit bleek van onschatbare waarde te zijn bij de training van tientallen onderzoekers. Omdat

dit werk in nauwe samenwerking met het CIMMYT werd uitgevoerd was met name de functie van Stubbs's werk in ontwikkelingslanden ongeëvenaard. Maar ook in andere landen, onder andere Australië, heeft het gele roestonderzoek in hoge mate geprofiteerd van de Nederlandse deskundigheid.