

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

---

# Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

D<sup>r</sup> J. RITZEMA BOS en G. STAES.

---

5<sup>e</sup> Aflevering.

15 November 1895.

---

## DE BRAND DER GRAANGEWASSEN.

(Slot; zie Aflev. 4, blz. 90-99).

---

Bij de hooger beschreven brandsoorten blijven de uitwendige ziekteverschijnselen tot de aren beperkt; de halmen zelf zien er volkomen gezond uit. Bij de twee volgende soorten daarentegen vertoonen ook de stengels en de bladen uitwendige teekens der ziekte.

### De Stengelbrand van de Rogge.

Deze ziekte is niet zeer verspreid; wanneer zij echter hevig heerscht wordt zij zeer schadelijk. Op de stengelleden, de bladscheeden en de bladen ontstaan zeer lange, grauwe strepen, waar de opperhuid weldra openbarst: een massa brandsporen wordt aldus in vrijheid gesteld. — De sporen worden gevormd ten koste van de strookjes celweefsel, die zich tusschen de bladnerven (en tusschen de vaatbundels van den stengel) bevinden; na het wegstuiven der sporen blijft schier niets anders over dan de naburige bladnerven (en stengelbundels). Dientengevolge scheuren halmen en bladen weldra in strooken, en de plant verliest hare stevigheid.

Soms gaat de stengelbrand ook op de aren over; in dit geval zijn de kafjes onvolkomen ontwikkeld, en vertoonen zij

tusschen hunne nerven de kenschetsende grauwwarte strepen.

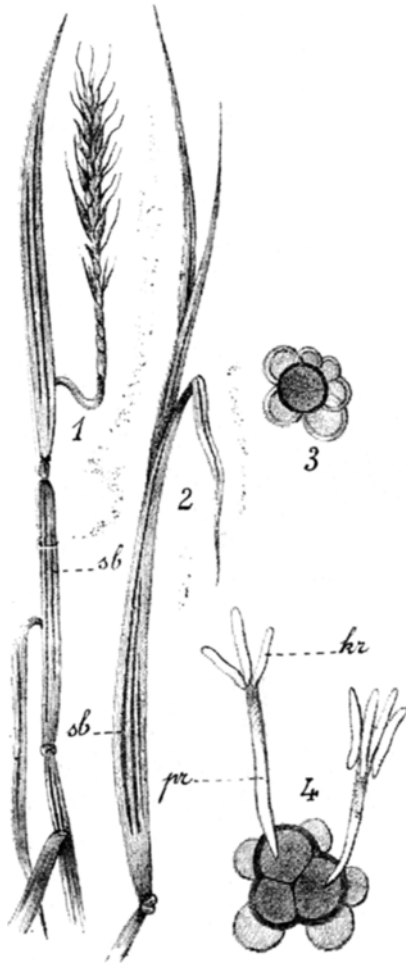


FIG. 6 — Stengelbrand der Rogge.

1 en 2, aangetaste halmen ; *sb*, strooken waar de zwam het weefsel heeft vervangen.

3, Een sporenkluwen met 1 groote spore in het midden.

4, Kiemend sporenkluwen, bestaande uit 3 groote sporen (waarvan er 2 gekiemd zijn) en verscheidene kleine sporen ; *pr*, promycelium ; *kr*, kranslichaampjes.

Gewoonlijk komt het echter niet zoover : nog vóór de aar te voorschijn komt is de halm in de meeste gevallen reeds doorgeknakt. Indien de ziekte de plant aantast nadat de aar reeds gevormd is, doet deze den verzwakten halm door haar gewicht knikken en dienvolge wordt zij niet meer voldoende gevoed. Zij verdroogten de opbrengst is doorgaans verloren ; slechts zelden brengen aren van aangetaste halmen meer of min wel gevormde graankorrels voort.

De stengelbrand van de rogge wordt door *Urocystis occulta* Rabenh. veroorzaakt. De sporen dezer zwam zijn vereenigd tot een soort van kluwens (sporenkluwens of -ballen); in het midden van ieder kluwen bevin-den zich 1 à 3 groote sporen, die door een aantal kleinere omringd

zijn. Alleen de groote sporen kunnen kiemen (fig. 6,4).

#### De Builenbrand van de Maïs (Maïsbrand).

De bladscheeden, de bladen, de stengels, alle deelen van de mannelijke en vrouwelijke bloeiwijzen, vooral echter de bloeikolven worden door deze ziekte aangetast. De aangetaste organen vertoonen dikke, witachtige builen of blazen, waarin

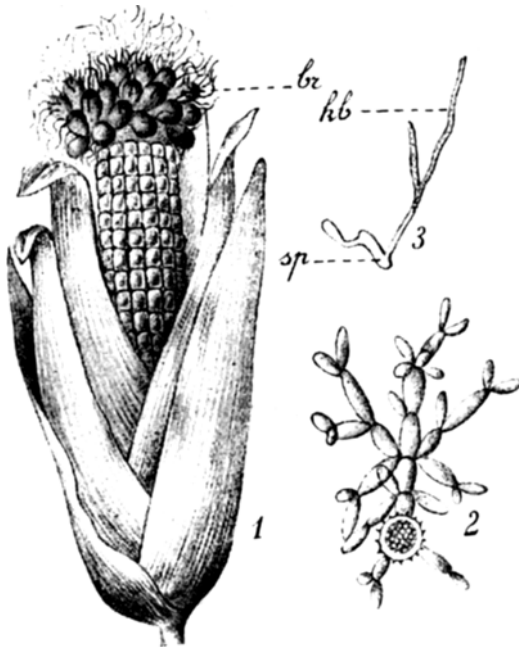


FIG. 7. Builenbrand van de Maïs.

1. Aangetaste bloeikolf; *br*, maïskorrels welke door brandbuien vervangen zijn.

2, kiemende spore, die sporidiën heeft voortgebracht, welke op hare beurt sporidiën voortbrengen.

3, kiemende sporidie (*sp*) met kiembuis (*kb*).

een sterk ontwikkeld, slijmerig mycelium leeft. Dit mycelium vormt, van buiten naar binnen toe, talloze sporen welke tot een zwartachtige massa vereenigd zijn, en door den bleekgroenen, vliezigen wand der buil schemeren. Na eenigen tijd

barst de buil open, en beginnen de sporen weg te stuiven. — In de maïskolven kunnen afzonderlijke korrels, rijen korrels, of nog grootere gedeelten of zelfs de gansche kolf door één of meer kleine of groote blazen vervangen worden. Zelfs in die gevallen, waar de maïskolf niet zeer hevig aangetast wordt, is de opbrengst meestal veel verminderd, daar een aantal korrels aborteeren of in hun groei gehemd worden.

De zwam die den Maïsbrand veroorzaakt, wordt *Ustilago Maydis* Lév. genoemd. — In *verschen* toestand kiemen de sporen zeer moeilijk in water; na den winter grijpt de kieming in water daarentegen gemakkelijk plaats. In eene geschikte voedingsstof (aftreksel van mest, pruimengelei) kan de kieming ten allen tijde gemakkelijk verkregen worden. Bij de kieming vormt de spore een korte kiembuis, die uit 4 à 5 cellen bestaat; op de tusschenschotten ontstaan sporidiën, die zelf secundaire sporidiën voortbrengen. Deze sporidiën nu kunnen ofwel op hare beurt kiemen, en daarbij het aanzijn geven aan eene kiembuis die zich tot een mycelium ontwikkelt, — ofwel opnieuw sporidiën voortbrengen. Dit laatste verschijnsel grijpt b. v. in mestwater gemakkelijk plaats.

Terwijl de overige brandsoorten hare waardplant slechts gedurende het eerste tijdperk der kieming kunnen besmetten, kan de besmetting van de maïs door den builenbrand op ieder oogenblik van het leven der plant geschieden, nl. telkens sporen op *groeiende* organen (stengeltoppen, jonge bloeiwijzen, enz.) terechtkomen. Daarom is het noodzakelijk alle aangetaste plantendeelen af te snijden of zelfs de planten in haar geheel uit te rooien en te *verbranden*, want ieder aangetast individu is een oorzaak van besmetting voor de naburige planten. — De aangetaste planten *mogen als veevoeder niet gebruikt worden*, daar zij voor zeer schadelijk worden gehouden; zelfs op den mesthoop zouden zij nog gevaar kunnen opleveren, daar de sporen in mestwater gemakkelijk kiemen en kunnen voortleven.

Behalve de hier beschreven soorten zijn er nog verscheidene andere Brandzwammen bekend, die de graangewassen aantasten, maar tot nog toe voor onze streken geen belang opleveren, en die wij derhalve niet beschrijven.

#### **Voorbehoedmiddelen en Bestrijding.**

Daar de sporen der Brandzwammen over 't algemeen gedurende verscheidene (6 à 8) jaren hare kiemkracht behouden, zal men *zoolang mogelijk wachten* eer men op een akker, die eenmaal een aangetaste graansoort gedragen heeft, opnieuw dezelfde graansoort zal zaaien. In de meeste gevallen blijven immers talrijke brandsporen na het weghalen van den oogst op den grond liggen en bij de eerste bewerking van den akker worden zij ingegraven. Bij iedere der volgende bewerkingen zullen talloze sporen wederom naar boven gebracht worden, en indien de omstandigheden gunstig zijn zullen deze sporen (indien zij niet *te* oud zijn) kiemen. Zij zullen eene oorzaak van besmetting worden, telkens de voor haar geschikte plantensoort te gelijker tijd op den akker kiemt.

Het eerste jaar na den oogst bereikt de kiemkracht der sporen haar toppunt; men zal dus *in ieder geval ten minste één jaar wachten* alvorens op een besmetten akker opnieuw *hetzelfde* graangewas te zaaien.

Men kan nochtans zonder gevaar (of althans zonder veel gevaar) op een akker, waar eene graansoort van den brand veel geleden heeft, onmiddellijk een *andere* graansoort laten volgen. De laatste onderzoekingen hebben immers bewezen dat geen enkele graansoort door de brandzwam van een andere soort aangetast wordt. Zelfs de geleerden, die meenen dat de stuifbrand van de tarwe, de gerst en de haver door ééne en dezelfde zwam veroorzaakt wordt, nemen aan dat deze zwam zich voordoet in drie verschillende vormen (variëteiten) die ieder een bepaalde graansoort verkiezen en de andere soorten veel min aantasten, — dus voor de andere veel min gevaarlijk zijn.

Wij zeiden hooger dat de besmetting der graangewassen (de maïsbrand daargelaten) slechts gedurende de kieming of pas na de kieming mogelijk is. Hieruit volgt dat iedere oorzaak, die de kieming bespoedigt en dus het *gevaarlijk tijdperk* verkort ook zal bijdragen om de besmetting te verhinderen. Naar aanleiding daarvan is het raadzaam, al naar gelang van de soorten, *vroeg in het najaar of laat in het voorjaar* te zaaien, want daardoor wordt de kieming verkort. Vroeg in het najaar is de temperatuur immers hooger dan later, en in het voorjaar heeft het omgekeerde plaats. Daarenboven is de besmetting, volgens genomen proeven, niet mogelijk of ten minste zeer moeilijk, wanneer de temperatuur tot 15°C. klimt, en laat in het najaar of vroeg in het voorjaar wordt die warmtegraad slechts zelden bereikt.

Een ander middel om het gevaarlijk tijdperk te verkorten bestaat in het toedienen van prikkelende meststoffen, die den groei bespoedigen : de stikstofhoudende meststoffen zijn daartoe in 't bijzonder geschikt. Hier dient echter opgemerkt te worden dat het gebruik van *verschen* stalmest geen aanbeveling verdient. Het stroo, dat het vee tot leger heeft gediend, kan immers met sporen besmet zijn. Het voedsel dat de dieren gebruikt hebben, kan zelf besmet zijn, en volgens sommige onderzoekers doorloopen de sporen het darmkanaal zonder schade te lijden; hare kiemkracht zou daardoor veeleer verhoogd worden. Eindelijk kan versch stalmest, wanneer hij op den akker gebracht wordt, in aanraking komen met sporen, die zich reeds in den grond bevonden en door het omploegen naar boven werden gebracht, en de kieming van die sporen bevorderen (zie hooger, kieming van de sporen van den Maïsbrand in mestwater, blz. 104). — Om dezelfde reden is het niet raadzaam den afval (stof en kaf) die na het dorschen op den dorschvloer achterblijft, op de mestvaalt (mesthoop) te werpen, in geval het gedorschen graan brandig is, en vooral indien de mestvaalt niet

bestemd is om langen tijd te blijven liggen. In ieder geval is het verkieslijk dien afval, die als mest zeer weinig waarde heeft, te verbranden, en de asch alleen ervan te gebruiken.

De ongunstige werking van *verschen* stalmest wordt wel is waar door sommige geleerden geloochend of althans betwijfeld; andere onderzoekers echter, die zich eveneens op genomen proeven steunen, houden verschen stalmest voor een oorzaak van besmetting. Allen zijn het echter eens om te verklaren dat stalmest, die een voldoende gisting heeft ondergaan, zonder vrees mag gebruikt worden. Zoolang de vraag niet definitief opgelost is blijft het dus raadzaam voor de graangewassen alleen *wel geteerden stalmest* te gebruiken.

---

Een aantal stoffen werden aanbevolen om den brand te voorkomen d. w. z. om de sporen die aan de graankorrels kleven, vóór het zaaien te doodden. De meeste dezer stoffen hebben echter geene of slechts een geringe werking op de brandsporen, terwijl andere op de kiemkracht van het zaaigraan een zeer nadeeligen invloed hebben. Wij noemen o. a. : kalkmelk, zwavelzuur en zwaveligzuur, zwavelzuur ijzeroxydule (ijzervitriool), zwavelzuur zink, zwavelzuur natrium, aluin, arsenikzuren, enz.

Thans wordt tot het ontsmetten van het zaaigraan schier uitsluitend gebruik gemaakt van zwavelzuur koper. Volgens KÜHN dient deze stof gebruikt te worden als volgt :

1/2 kil. **zwavelzuur koper** wordt (gemakshalve) in een zekere hoeveelheid warm water opgelost; aan de vloeistof wordt koud water toegevoegd totdat de totale hoeveelheid 100 liter bedraagt<sup>1)</sup>. In deze oplossing laat men het zaaigraan gedurende 12 à 16 uren liggen, op zulke wijze dat de vloeistof boven het graan eene laag van 10 à 15 cm. vormt. Alles wat bovendrijft

---

1) Men maakt uitsluitend gebruik van koperen of houten vaten.

wordt weggenomen. — Van tijd tot tijd wordt het graan omgeroerd, ten einde de luchtbelletjes, die gewoonlijk tusschen de korrels blijven zitten en de volkomen bevochtiging van het graan verhinderen, te verwijderen. Na de behandeling laat men de koperoplossing afloopen, en het graan wordt gedurende een vijftal minuten met kalkmelk omgeroerd. (De kalkmelk wordt verkregen door 6 kil. kalk met 110 liter water te behandelen; deze hoeveelheid is voldoende voor 100 kil. zaaigraan). De behandeling met kalkmelk is niet onontbeerlijk, maar zeer aanbevelenswaardig : zij heeft ten doel den schadelijken invloed van de koperoplossing op de kiemkracht van het graan te verminderen.

Graan, dat op de gewone wijze met den vlegel gedorscht is geworden, lijdt gewoonlijk zeer weinig door de behandeling met koperzout; graan, dat met de machine gedorscht is, bevat een aantal gekneusde korrels, voor dewelke het koperzout doorgaans schadelijk is. Naar aanleiding daarvan wordt voorgeschreven, de hoeveelheid zaaigraan die men gebruiken wil een weinig te vermeerderen indien het met den vlegel gedorscht is, — en met een vierde of een vijfde te vermeerderen, indien het dorschen machinaal is geschied.

Na de behandeling met kalkmelk wordt het graan uitgespreid en te drogen gelegd, b. v. op den dorschvloer, die vooraf met de koperoplossing dient ontsmet te worden. Na eenige uren is het uitzaaien met de hand, na 24 uren het uitzaaien met de machine mogelijk. — Tot het vervoeren van de schuur naar den akker worden zakken gebruikt, die zelf gedurende ongeveer 16 uren in eene zwavelzuur-koper-oplossing gelegen hebben, en daarna in zuiver water gespoeld werden.

Duizende voorbeelden hebben bewezen, dat de hier uiteen gezette Kühn'sche methode uitnemend geschikt is om den brand te voorkomen.

In de laatste jaren werden ook proeven genomen met

**Bordeaux'sche pap** à 4 %. Het schijnt dat een behandeling van 36 uren zeer gunstige uitslagen opleverde, en dat het zaai-graen veel minder te lijden had dan met zuiver zwavelzuur koper. Tot nog toe werden echter te weinig proeven genomen om een definitief oordeel te kunnen uitspreken.

Sommige personen zijn nog steeds voorstanders van het gebruik van zwavelzuur : men laat het graen gedurende 12 uren weeken in eene oplossing van 750 gr. **zwavelzuur** à 66° B. in 100 liter water. Daarna wordt het op de hooger beschreven wijze gedroogd.

De **warm-water-methode** van JENSEN werd eveneens sterk aanbevolen. Het graen wordt gedurende een vijftal minuten gedompeld in water à 53° — 56° C. 1), en daarna in koud water afgekoeld. In de practijk gaat men op de volgende wijze te werk : men brengt het zaaigraen in (niet te groote of te hooge) manden, of in kisten, waarvan de wanden met gaten doorboord en van binnen met eene los geweven stof bekleed zijn, ofwel eenvoudig in zakken, waarvan het weefsel niet te dicht is. Het met graen gevulde vat wordt gedurende 5 minuten gedompeld in eene kuip (tobbe) met water aan de vereischte temperatuur. (Men kan het vat (mand, kist of zak) enkele malen uit het water nemen en het er dadelijk wederom in brengen, ten einde een gelijkmatige bevochtiging te bekomen ; deze bewerking schijnt echter niet volstrekt noodzakelijk te zijn). — Na de behandeling met warm water wordt het vat met het graen in een tweede kuip met koud water gebracht, waarin het spoedig afkoelt.

Proefnemingen, door verschillende onderzoekers gedaan, hebben bewezen dat de warm-water-methode voor het graen niet (of schier niet) schadelijk is. De werking van het warm water kan zelfs tot 15 minuten verlengd worden zonder gevaar

---

1) Voor tarwe en haver wordt eene temperatuur van 54.5° — 56° aanbevolen ; voor gerst mag 53° niet overschreden worden.

voor de kiemkracht. De brandsporen worden door de vochtige warmte gedood.

De naakte gerstebrand, die door de zwavelzuur-kopermethode niet voorkomen wordt, kan alleen door de warm-watermethode bestreden worden. In dit geval is echter een voorafgaande bewerking noodig : de gerst moet vooreerst gedurende 4 uren in koud water geweekt worden, en daarna gedurende 4 uren in een zak of eene kist nat blijven staan, alvorens met warm water behandeld te worden.

Ofschoon de warm-water-methode veel voordeelen oplevert, kan het echter niet geloochend worden dat het gebruik ervan in de praktijk op verscheidene moeijelikheden komt stuiten : 1° het warmen van aanzienlijke hoeveelheden water, wanneer men niet over stoom of over groote toestellen beschikt, is tijdroovend, en het indompelen vereischt veel arbeid; — 2° er zijn goede, geijkte thermometers noodig, en het gebruik van dergelijke toestellen is voorsnog op vele boerderijen onmogelijk; 3° gedurende de behandeling dient de temperatuur gestadig gadeslagen te worden. Daalt zij te laag, zoo worden de sporen niet gedood; klimt zij te hoog, zoo wordt de kiemkracht van het zaad verminderd of vernietigd.

Onlangs werd door JENSEN een poeder aanbevolen 1), hetwelk **Cerespoeder** (Cerespulver) genoemd wordt, en bij de haver en de gerst niet alleen den brand zou voorkomen, maar daarenboven de opbrengst met 8 à 10 % zou verhoogen. De naakte gerstebrand zou, door het gebruik van het Cerespoeder, niet dadelijk verdwijnen, doch van jaar tot jaar verminderen.

Daarenboven zou het Cerespoeder nog een andere voordeel opleveren : het drogen van het zaaigraan, na de behandeling met zwavelzuur koper of met warm water, geschiedt vrij moei-

---

1) *Neue Methoden um den Brand in Hafer und Gerste und den Wurzelbrand in Zucker- und Runkel-Rüben zu beseitigen und die Ernte zu vermehren.* Deutsche Ceres. Halle a. S.

lijk wanneer zulks op groote schaal moet uitgevoerd worden.— Met Cerespoeder daarentegen is alles veel eenvoudiger : het is voldoende de zaadhoopen met een oplossing van het poeder in koud water te besproeien en ze daarna te laten drogen. — Voor 100 kil. zaaigraan zou ongeveer 50 centimes (25 cent.) Cerespoeder voldoende zijn. Tot nog toe is het echter niet mogelijk, het gebruik van Cerespoeder aan of af te raden.

De bovenstaande methoden hebben ten doel de ziekte te voorkomen; zij leveren onmiddellijke uitslagen op. Er is echter een ander middel, dat niet dadelijk kan toegepast worden, maar voor de toekomst veel belooft, nl. het scheppen van variëteiten of rassen, die door den brand niet of slechts weinig aangetast worden. Van nu af zijn er in verscheidene streken variëteiten van graangewassen (b. v. van haver en gerst) bekend, die aan den brand meer weerstand bieden dan de gewone rassen. Door zorgvuldige cultuur en beredeneerde, lang voortgezette *teeltkeus* is het mogelijk in eene plantensoort bepaalde eigenschappen (b. v. de vruchtbaarheid, de kwaliteit van de opbrengst) te vermeerderen, of zelfs nieuwe eigenschappen te doen ontstaan; op een gelijke wijze is het mogelijk een gewas te verkrijgen, dat een aanzienlijk weerstandsvermogen tegen sommige ziekten bezit.

— Men meene echter niet, dat het voldoende zal wezen van iedere graansoort een paar *brandvrije* variëteiten te vormen en in de cultuur te brengen. — De ondervinding heeft immers reeds lang geleerd dat bepaalde variëteiten van cultuurplanten, die andere zekere voorwaarden van bodem, klimaat, bemesting, enz. in eene streek uitstekende uitslagen geven, in andere gronden of onder een ander klimaat weldra ontaarden en hoege-naamd niet aan de verwachting beantwoorden. *In iedere streek* dienen de beste locale variëteiten, met betrekking tot haar weerstandsvermogen tegen den brand bestudeerd te worden. Uit *die* variëteiten zal men trachten voor de streek

brandvrije rassen te winnen. Een dergelijke arbeid kan echter niet in één jaar ten einde gebracht worden en zal eerst na vele jaren vruchten dragen.

G. STAES.

---

**DE BEUKENGALMUC (CECIDOMYIA FAGI HARTIG).**

---

Dezen zomer doet zich op de beukenbladeren in verschillende deelen van ons land een eigenaardig verschijnsel voor, 't welk wel is waar nooit geheel ontbreekt, maar toch slechts zelden in zóó sterke mate voorkomt als thans het geval is. Men ziet namelijk aan de bovenoppervlakte der beukenbladeren 5-7 mill. hooge, gladde, hardwandige, aan den top van eene scherpe punt voorziene, kegelvormige gallen of galnoten, die soms groen, zelfs lichtgroen, soms — bepaaldelijk aan den kant, die 't meest aan de zonnestralen is blootgesteld — roodachtig of bruinrood gekleurd zijn. Terwijl nu geen enkel jaar in beukenbosschen zulke gallen op de bladeren geheel ontbreken, komen zij toch meestal slechts in betrekkelijk gering aantal voor; sommige jaren echter zijn deze gallen in zóó groot getal aanwezig, dat de boomen er een gansch eigenaardig voorkomen van krijgen, en dat de takken onder den last der gallen zich neerbuigen. In de nabijheid van de bekende uitspanning « Nol in 't Bosch » bij Wageningen zag ik geheele groepen beukenboomen, waarvan van onderen tot boven langs den stam, de bladeren alle, men zou zeggen zonder uitzondering, met gallen schier geheel bedekt waren. Reeds op grooten afstand vielen de aldus aangetaste boomen in het oog, 't geen niet te verwonderen was, als men bedenkt, dat op de meeste bladeren een 20 tot 30tal gallen zaten, terwijl ik er zelfs tot 48 stuks op één blad kon tellen. Van de bladoppervlakte was soms geen enkel plekje onbezet gebleven;