

EEN VERTICILLIUMAANTASTING VAN BRUSSELSCH LOF

DOOR

J. P. BRAAK

§ 1. INLEIDING.

In dit artikel wordt een beschrijving gegeven van een ziekte van Brusselsch lof (*Cichorium Intybus* L.), die veroorzaakt wordt door de schimmel *Verticillium Dahliae* KLEB.

Hoewel van tal van planten *Verticillium*ziekten bekend zijn, is een aantasting van Brusselsch lof, voor zoover mij bekend, nog niet beschreven.

Aangezien de teelt van het Brusselsch lof in den Nederlandschen tuinbouw een belangrijke plaats inneemt, leek het mij wenschelijk om het door mij waargenomen geval hier te bespreken.

Cichorium Intybus komt in Europa en Azië in het wild voor en in vele landen heeft men de plant als cichorei op groote schaal gekweekt terwille van het koffiesurrogaat, dat uit den wortel gewonnen wordt.

De hiervan afgeleide variëteit wordt onder den naam van Brusselsch lof of witlof als wintergroente gekweekt; oorspronkelijk in België en Frankrijk, maar na den oorlog is ook in Nederland de teelt van dit gewas sterk toegenomen.

Het is bij de cultuur van deze plant altijd een gelukkige omstandigheid geweest, dat men nooit last heeft gehad van ziekten.

Voor Nederland werden in de Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst enkele gevallen van rotting vermeld (1921, 1925, 1936), waarvan de oorzaak evenwel niet met zekerheid vastgesteld kon worden.

Swingle (1925) heeft in Amerika twee bacteriënziekten beschreven, die daar plaatselijk eenige schade aanrichtten; nl. een hartrot, dat de jonge bladeren aantastte en een bladrot, dat bij de oudere bladeren begon.

Voor het overige zijn mij uit de literatuur noch van de cichorei, noch van het Brusselsch lof ernstige ziekten bekend. Des te opvallender is het daarom, dat behalve de *Verticillium*ziekte, die in dit artikel beschreven wordt, er in Noord-Holland sinds eenigen tijd nog een andere aantasting van het Brusselsch lof optreedt, die men daar met „blauw” aanduidt en waarvan ik geen beschrijving in de literatuur heb kunnen vinden.

Hier volgt een beschrijving van de verschijnselen van deze ziekte om een mogelijke verwarring met de *Verticillium* ziekte te voorkomen.

De symptomen van het „blauw” zijn tot nu toe alleen waargenomen bij het „trekken” van het lof in de bakken. De plant, die tweejarig is, heeft aan het eind van het eerste jaar een dikken vleezigen penwortel gevormd, die veel reservevoedsel bevat. Bij het trekken worden deze „pennen” rechtop in verwarmde bakken geplaatst en met een laag aarde of turfmoel bedekt. Onder deze omstandigheden groeit het vegetatiepunt uit tot een witte spruit, die uit vast tegen elkaar gedrukte jonge bladeren bestaat.

Bij een aantasting van „blauw” ziet men op de hoofdnerven van deze bladeren violetblauwe strepen door het witte weefsel heen schemeren. Door die aantasting wordt het product onverkoopbaar.

Bij het door mij verrichte microscopisch onderzoek van de aangetaste plekken, was het volgende te zien: Op sommige plaatsen waren de intercellulaire holten tusschen de schijnbaar gezonde parenchymcellen van de hoofdnerf opgevuld met een fijnkorrelige massa. Na behandeling met een bacteriënkleurstof, b.v. met methyleenblauw, kleurden de korreltjes zich blauwgroen.

In een later stadium waren de cellen in de buurt van deze korreltjes afgestorven.

Dit beeld zou misschien wijzen op een bacteriënziekte, maar zekerheid hieromtrent is nog niet verkregen. Het onderzoek over deze ziekte is dan ook niet afgesloten.

§ 2. DE VERTICILLIUMZIEKTE

De hieronder beschreven verschijnselen zijn door mij waargenomen aan planten uit den laboratoriumtuin te Baarn en aan planten uit Zuid-Holland.

Waarnemingen over bladsymptomen en over de algemeene habitus op het veld zijn alleen bij het Baarnsche materiaal gedaan.

Uit Zuid-Holland ontving het laboratorium twee zendingen zieke lofplanten, resp. eind September en begin October 1937, en al spoedig bleek, dat bij deze ziekte de verschijnselen aanmerkelijk verschilden van die van het „blauw”. Bovendien was in Zuid-Holland de ziekte reeds opgetreden terwijl de planten nog op het veld stonden. Verder vertoonde de wortel bij het doorsnijden over de geheele lengte een opvallende bruine verkleuring van het centrale gedeelte. Bij microscopisch onderzoek bleek, dat een gedeelte der houtvaten met gom gevuld was. Bovendien waren er in sommige vaten schimmeldraden te zien, evenals in de vaten van de hoofdnerven van de verwelkte bladeren.

Nu werden op steriele wijze stukjes weefsel uit de aangetaste

wortels en hoofdnerven gesneden en op bouillon-, kers- en mout-agar in petrischalen uitgelegd.

In bijna alle gevallen groeide er uit het zieke weefsel een schimmel op de agar. Bij nader onderzoek bleek, dat we hier met *Verticillium Dahliae* KLEB. te doen hadden.

In den tuin van het laboratorium te Baarn was een bed met Brusselsch lof aanwezig, waarin enkele planten eind October 1937 eigenaardige verwelkingsverschijnselen vertoonden.

Het inwendige beeld van deze planten bleek geheel overeen te komen met dat van de Zuid-Hollandsche en ook hier kon uit de wortels en uit de hoofdnerven *Verticillium Dahliae* geïsoleerd worden.

Het was dus duidelijk, dat we in Zuid-Holland en in Baarn met dezelfde ziekte te doen hadden.

In de hieronder volgende beschrijving van het ziektebeeld zijn de inwendige en de microscopische symptomen zoowel aan het Baarnsche, als aan het Zuid-Hollandsche materiaal ontleend, terwijl de verschijnselen, die de plant op het veld vertoont, alleen bij de Baarnsche planten zijn waargenomen, aangezien de bladeren van de Zuid-Hollandsche tijdens de verzending verdroogd waren.

A. Ziektebeeld van de plant.

De planten in Baarn, die eind October aangetast bleken te zijn, waren in het begin van October, toen er van verwelking nog geen sprake was, al opgevallen door hun eenigszins afwijkend uiterlijk. Op het eerste gezicht maakten ze een gedrongen indruk. De bladeren waren kort, breed, stijf opgericht en vooral naar den top donkergroen van kleur. Het bladoppervlak was bobbelig, doordat het bladweefsel tusschen de nerven sterk naar boven opgebald was. Op de nerven waren kleine roode streepjes ontstaan door vorming van roode kleurstof in de opperhuidcellen.

Later ontstonden er op den bovenkant van de hoofdnerf licht-bruine langwerpige vlekken, die zich soms op en langs de zijnerven voortzetten. Op deze plaatsen bleken de opperhuidcellen en eenige cellagen daaronder afgestorven te zijn.

In dit stadium is de schimmel nog niet in bladeren te vinden. Eind October waren, zooals reeds gezegd is, bij de aangetaste planten de meeste onderste bladeren verwelkt. Daarbij was de bladsteel nog steeds opgericht, maar de top en de rand van het blad waren dood en bruin en de rest helder geel van kleur. De vaatbundels van de aangetaste bladeren waren geel tot bruin verkleurd en een groot gedeelte van de vaten bevatte schimmeldraden. In sommige gevallen hadden bovendien de allerjongste bladeren, die overigens nog groen van kleur waren, zwart verrotte randjes. Bij vergelijking met de gezonde planten bleek, dat bij

deze laatste de bladeren zich meer uitgespreid hadden en langer en slanker waren, terwijl de bladoppervlakte slechts zwak gegolfd was.

Eind October waren hier alleen de alleroudste bladeren afgestorven en wel op de normale wijze, d.w.z. ze lagen plat op den grond en werden bruin zonder eerst de heldergele kleur te vertoonen. Wanneer een zieke wortel dwars doorgesneden wordt, krijgen we het volgende beeld: Het buitenste gedeelte, dat uit schors- en bastweefsel bestaat, is meestal wit. Het centrale gedeelte, dat de houtvaten bevat, is bruingekleurd, meestal donkerder aan den rand en lichter in het midden, zoodat een bruine ring ontstaat.

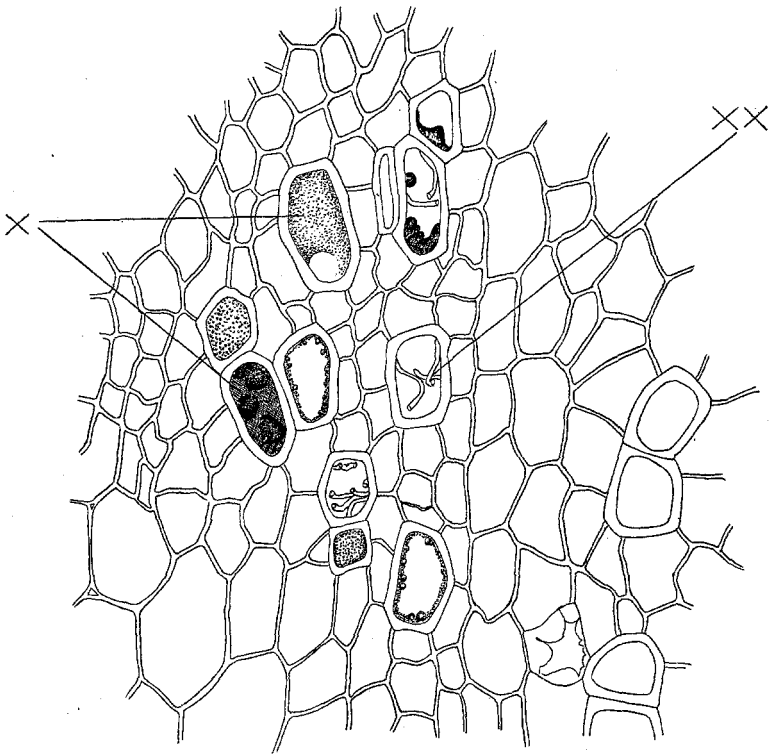


Fig. I. Dwarsdoorsnede door het houtgedeelte van een zieken wortel; × houtvat met gom, × × houtvat met mycelium van de schimmel, 300 × vergroot

Maakt men van een dwarsdoorsnede door het houtgedeelte een microscopisch preparaat, dan ziet men, dat vele houtvaten gevuld zijn met gom. Deze gom kan korrelig of homogeen van samenstelling zijn en kan een lichtgele tot donkerbruine kleur hebben. Hiertusschen liggen enkele vaten, waarin het mycelium van de schimmel te zien is. Deze vaten bevatten meestal geen gom.

In één enkel geval, waarbij de infectie blijkbaar kortgeleden plaatsgevonden had, werden alleen enkele myceliumdraden en geen gom in de vaten waargenomen.

Nu is het opvallend, dat bij alle onderzochte planten alleen de buitenste (dus jongste) vaten aangetast waren. Dit verklaart in de eerste plaats, waarom wij bij het doorsnijden met het bloote oog een bruinen ring te zien krijgen. In de tweede plaats wijst het erop, dat de infectie pas laat plaats heeft, of dat, wanneer de plant in een jong stadium geïnfecteerd wordt, de schimmel zich pas laat sterk uitbreidt.

Ook de waarneming, dat alle aangetaste planten groot en forsch waren, pleit bij het onderzochte materiaal voor een late infectie.

B. Infectieproeven.

Om vast te stellen of *Verticillium Dahliae* werkelijk parasitair is voor Brusselsch lof, heb ik enkele infectieproeven met de door mij geïsoleerde schimmel uitgevoerd.

Aangezien de schimmel steeds het eerst in den wortel te vinden was en pas later in de bladeren, kunnen we aannemen, dat het Brusselsch lof, evenals dit bij de *Verticillium* ziekten van andere planten het geval is, via het wortelstelsel wordt aangetast. Om den volledige gang van de infectie na te kunnen gaan, zouden proeven zich over een heel seizoen moeten uitstrekken. Daar de beschikbare tijd beperkt was, heb ik moeten volstaan met enkele infectieproeven met volwassen planten en met afgesneden bladeren. De infecties werden uitgevoerd met een reinkultuur en met een sporenemulsie van de schimmel. De bladeren, die in een zgn. vochtige kamer lagen, werden in de hoofdnerf geïnfecteerd, de planten, die in den tuin stonden, in het bovenste gedeelte van den wortel. Na eenigen tijd bleken in beide groepen de infecties met de sporenemulsie gelukt te zijn: een groot aantal van de ingebrachte sporen was ontkiemd; de daarbij ontstane schimmeldraden waren de vaten binnengedrongen en daarin over een afstand van verscheidene centimeters voortgegroeid.

C. Nomenclatuur en beschrijving van de schimmel.

Bij de door *Verticillium* veroorzaakte ziekten kan deze schimmel in twee vormen optreden, die zich voornamelijk door den vorm van het rustmycelium onderscheiden.

Bij den eersten vorm bestaat dit uit rijen opgezwollen donkergekleurde cellen, die zich tegen elkaar aanleggen en zoo een zwart stroma vormen.

Bij den tweeden vorm worden aan deze donkergekleurde celrijen door het optreden van longitudinale celwanden zijwaarts

cellen gevormd, zoodat tenslotte compacte zwarte celmassa's ontstaan, die men microsclerotia noemt.

Door sommige onderzoekers, b.v. KLEBAHN (1913) en VAN DER MEER (1925), worden deze vormen als aparte soorten onderscheiden, de eerste als *Verticillium alboatrum* REINK. u. BERTH. en de tweede als *Verticillium Dahliae* KLEB. Andere onderzoekers, w.o. WOLLENWEBER (1929) en VAN DER VEEN (1930), beschouwen deze twee vormen als variëteiten van *Verticillium alboatrum* R. & B.

Ik heb me aan de indeeling van KLEBAHN gehouden en de isolatie van het Brusselsch lof, die ongetwijfeld tot de tweede groep behoort, *Verticillium Dahliae* KLEB. genoemd.

Op verschillende voedingsbodems ontstaan microsclerotia en bij jonge stadia is duidelijk te zien, dat ze gevormd worden door het optreden van longitudinale celwanden. Aan de conidiëndragers staan de zijtakken, die de slijmkopjes met conidiën dragen, soms in kransen, maar meestal alleen.

De gemiddelde afmetingen van de conidiën van een cultuur op moutagar waren $4.1 \times 1.8 \mu$.

D. Opmerking voor de praktijk.

Mogelijk is de Verticilliumziekte meer verbreid dan men op het oogenblik denkt. De schimmel komt nl. in tal van gronden voor; zoo op drogen grond in aardappels en in bloemgewassen, op kleigrond in kersen en andere boomen. Tot nog toe werd zij minder in veengronden waargenomen.

Daar, waar verwelking en verdroging optreedt in de cultuur, zal men met deze bodemschimmel rekening moeten houden en op dezelfde plek geen lof meer telen. Een desinfectiemiddel voor den grond is tot op heden niet bekend.

Phytopathologisch Laboratorium
„Willy Commelin Scholten”, Baarn.

LITERATUUR

- MEER, J. H. H. VAN DER, Verticilliumwilt of herbaceous and woody plants. Med. Landbouwhoogeschool Wageningen. Deel XXVIII, 1925.
KLEBAHN, H., Beiträge zur Kenntnis der Fungi imperfecti. Mycol. Zentralbl., Bd. 3, p. 49, 1913.
SWINGLE, D., Center rot of „French Endive” or wilt of chicory (*Cichorium Intybus* L.). Phytopathology 15, p. 730, 1925.
VEEN, R. VAN DER, Onderzoekingen over tracheomycosen. Diss. Utrecht, 1930.
WOLLENWEBER, H. W., Die Wirtelpilz-Welkekrankheit. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft., Bd. 17, p. 273, 1929.