

PATHOLOGISCH DEEL.

HOOFDSTUK I.

DE DOOR PHOMA APIICOLA VEROORZAAKTE ZIEKTE.

1. *De naam en de economische beteekenis der ziekte.*

De ziekte der knolselderij, die men aanduidt met den naam „roest” of „schurft”, komt zeer algemeen voor in tuinbouwcentra waar dit gewas op eenigszins groote schaal verbouwd wordt. De knollen der zieke planten vertoonen een ruwe, schurftachtige oppervlakte, terwijl hier en daar uit kleinere en grootere barsten een korrelige gele massa naar buiten treedt. Deze gele massa is aanleiding geweest de ziekte met den naam „roest” aan te duiden. Daar de selderij-bladeren ook door een *Puccinia* worden aangetast, leent de naam „roest” zich m.i. minder goed voor deze ziekte dan de naam „schurft”. Deze laatste benaming wordt eveneens gebruikt voor ziekten van aardappel en biet, die zich door ruwe plekken aan de oppervlakte van het geoogste produkt kenmerken.

De ziekte beperkt zich bijna uitsluitend tot den knol en de wortels, die in ernstige gevallen geheel wegrotten. Ook het onderste gedeelte van den bladsteel, namelijk de verbrede voet, die nog juist met den grond in aanraking komt, wordt door de ziekte aangetast. Er treedt daar ter plaatse een rotting op, waardoor het blad van den knol loslaat en op den grond vergeelt. Aan de aanwezigheid dezer vroegtijdig geel geworden bladeren kan men zieke planten op het veld gemakkelijk en spoedig herkennen.

De schade, die deze ziekte veroorzaakt, is zeer belangrijk. In de omgeving van Venlo, waar veel knolselderij verbouwd wordt, treft men niet zelden velden aan, waarop bijna alle planten zijn aangetast. Knollen, die een eenigszins „schurftig” uiterlijk vertoonen, hebben daardoor alleen reeds een veel geringere waarde dan „blanke” knollen, terwijl het sterk aangetaste produkt zoo goed als waardeloos is. Voor een deel is dit daaraan toe te schrijven, dat zieke knollen absoluut ongeschikt zijn om gedurende de wintermaanden in kuilen bewaard te worden, daar zij dan spoedig geheel in rotting overgaan, welk proces zich verder in den kuil uitbreidt. De tuinders verwijderen daarom na den oogst de zieke knollen uit de partij en brengen deze mindere kwaliteit spoedig ter veiling. De prijs, dien men echter hiervoor betaald

krijgt, is meestal zeer gering, zoodat de knolselderijcultuur alleen dan als loonend beschouwd wordt, wanneer men eerste kwaliteit knollen kan telen.

Doordat het optreden dezer ziekte wisselvallig is en er geen middelen bekend zijn, waardoor men er paal en perk aan kan stellen, gaat de cultuur van dit gewas steeds met groot risico gepaard. Men neemt wel aan, dat in vochtige jaren meer schade aangericht wordt dan in droge; ook ziet men meestal, dat op natte velden de ziekte het meest en het hevigst voorkomt, maar er zijn geen nauwkeurige gegevens bekend omtrent den invloed van bodem- en weersgesteldheid op het in meer of mindere mate optreden der ziekte. Uitgaande van de waarneming, dat de ziekte in verband met den bodem scheen te staan, nam men in de praktijk proeven met verschillende bemesting, die echter niet tot bevredigende resultaten leidden.

2. Literatuur over het optreden en de oorzaak der ziekte en over haar voorkomen op andere plantensoorten.

Reeds langen tijd heeft men met deze ziekte te kampen gehad voordat men de oorzaak kende. Een der redenen hiervan was wel, dat zij zich bijna uitsluitend openbaart aan de onderaardsche plantendeelen, waar zoowel verschillende organismen als chemische en physische invloeden de werking van den eigenlijken ziekteverwekker vertroebelen. Door de eerste onderzoekers werden dan ook aaltjes, bacteriën, zwammen of onvoldoende luchttoevoer voor de vermoedelijke oorzaak aangezien; iedere onderzoeker had zijn eigen meening.

In Duitschland heeft deze ziekte wellicht het eerst de aandacht getrokken. Zoo sprak STEGLICH in 1898 over het optreden van een „roest” der knolselderij in de groentekweekerijen bij Stetzsch in Sachsen. De oorzaak gaf hij niet op, doch hij was van meening, dat de ziekte reeds in het zaadbed optreedt en met de jonge planten overgebracht kan worden naar het vrije veld.

KELLERMANN (1903) vermeldde, dat selderijknollen, die in Nürnberg op de markt komen, een bruine schurftachtige oppervlakte hebben. Dit verschijnsel, dat reeds op het veld is opgetreden, wordt volgens hem erger in de kuilen. In de zieke knollen kon hij slechts aaltjes vinden.

HOLLRUNG (1903) zag de ziekte bij Buhlendorf in Anhalt. Hij vond tusschen de vezels der kurkachtige schors aaltjes en schimmels, welke hij als secundaire organismen beschouwde, terwijl hij een onvoldoenden luchttoevoer als primaire oorzaak aannam.

In verband daarmee raadde hij drainage aan en een ruime bemesting met organischen mest.

Een geheel andere meening was JAUCHEN (1909) toegedaan. In zijn mededeelingen handelende over de groente-teelt in de omgeving van Zerbst vindt men de volgende opmerking. „Seit sechs bis acht Jahren leidet der Zerbster Sellerie sehr an die Schorfkrankheit, die seine Ursache jedenfalls in der Überdüngung mit Stalldünger hat.” De bodem, waarvan hier sprake is, is een zwarte, doorlatende grond, die jaarlijks met 3—4000 Zentner (150.000—200.000 kg) stalment bemest werd.

In 1907 begon KLEBAHN (1910) zijn nauwkeurig onderzoek naar de oorzaak dezer ziekte, die in de Hamburger broeklanden een ware plaag voor de tuinders geworden was. KLEBAHN onderzocht het weefsel, dat lag op de grens van het zieke en gezonde knolgedeelte en het gelukte hem daar een schimmel te ontdekken, die tot in het gezonde weefsel doordrong. Door isolatie en daaropvolgende infectie kon hij met groote waarschijnlijkheid bewijzen, dat deze schimmel de oorzaak der ziekte is. Deze zwam was in de literatuur nog niet beschreven en werd door KLEBAHN *Phoma apiicola* genoemd.

TEMPEL deelde in 1926 mede, dat de schurftziekte der knolselderij, die STEGLICH reeds vroeger in de Dresdener culturen aantrof, ook toen nog in die streek veel voorkwam.

Over het optreden dezer ziekte in Nederland is in de literatuur niet veel vermeld. Wel beschrijft RITZEMA BOS (1903) een selderijziekte, waarvan de beschrijving eenigszins doet denken aan de schurftziekte, doch met zekerheid is het er niet uit op te maken. R. B. vermeldt, dat hij de bedoelde ziekteverschijnselen kon teweegbrengen door een reïncultuur van bacteriën, die hij uit deze zieke knollen geïsoleerd had.

QUANJER en SLAGTER (1914) stelden een onderzoek in omtrent de oorzaak der schurftziekte, die vooral in de omgeving van Venlo veel schade veroorzaakte. Ook trachtten zij een bestrijdingswijze te vinden. Hun resultaat is niet in strijd met dat van KLEBAHN; zij toonden aan, dat de ziekte waarschijnlijk veroorzaakt werd door een op *Phoma apiicola* KLEBAHN gelijkende zwam en dat met het ontsmetten van het zaadbed verbetering is te verkrijgen, tenminste, wanneer daarna de jonge plantjes uitgezet worden op land, waar voordien nog geen knolselderij geteeld is.

Volgens PETHYBRIDGE (1926) kwam deze ziekte tot in 1924 in Engeland niet voor. In dat jaar werd echter op de wortels van kiemplantjes van knolselderij, die aan „damping off” leden, een zwam gevonden, die P. voor *Phoma apiicola* KLEBAHN hield. Daar er echter blijkbaar met de geïsoleerde zwam geen infectie-

proeven uitgevoerd werden en de ziekteverschijnselen, door deze zwam bij oudere knollen veroorzaakt, niet werden nagegaan, is het niet bewezen, dat de gevonden zwam inderdaad *Phoma apiicola* KLEBAHN geweest is.

Ook in Amerika heeft men blijkbaar langeren tijd met deze ziekte te kampen gehad. In de literatuur van dit land toch vindt men vele gevallen van „Celery-root rot” vermeld, waarvan de beschrijving aan de schurftziekte doet denken, o.a. beschreef VAN HOOK in 1907 een dergelijk geval.

In 1917 bewees COONS, dat in Amerika een *Phoma* sp. de oorzaak is van een ziekte in de knolselderij, die veel lijkt op wat in Europa aangeduid wordt met den naam „roest” of „schurft”. COONS vergeleek het door hem geïsoleerde *Phoma* ras met de *Phoma* sp., die hij ontving uit het Centraal Bureau voor Schimmelculturen, destijds te Amsterdam. Het bleek hem, dat de door hem geïsoleerde *Phoma* sp. in cultuur en in pathologische eigenschappen zeer veel op de uit Holland ontvangen zwam geleek. Hij concludeerde daaruit, dat de door hem uit de zieke knolselderij geïsoleerde zwam identiek is met *Phoma apiicola* KLEBAHN.

Uit de lijst van cultures van het Centraal Bureau blijkt echter, dat de daar gecultiveerde zwam afkomstig is van de isolaties verricht *niet* door KLEBAHN, doch door QUANJER en SLAGTER, zoodat COONS' conclusie niet geheel juist behoeft te zijn.

BENNETT publiceerde in 1922 een eenigszins uitgebreid onderzoek naar het voorkomen, den aard en de eigenschappen van de zwam.

Hij vermeldt, dat de ziekte optreedt in de Staten Ohio, Michigan en New York, welke staten alle gelegen zijn in het Noord-Oosten van de Amerikaansche Unie. Aan de Pacifische kust en in de meer Zuidelijk gelegen districten, waar vooral het zaad gewonnen schijnt te worden, komt de ziekte volgens BENNETT niet voor.

Ook BENNETT vond geen verschil tusschen het door hem in Michigan geïsoleerde en het uit Europa ontvangen schimmelras.

Het voorkomen der zwam op andere planten. BENNETT bewees door infectieproeven, dat de door hem geïsoleerde *Phoma apiicola* KLEBAHN ook peen (*Daucus carota* L.) aantast. Op de peenwortel ontstaan ingezonken zwarte vlekken, waar pycniden gevonden worden, terwijl de buitenste bladeren afvallen. Pastinaak (*Pastinaca sativa* L.) is eveneens vatbaar, ofschoon niet in dezelfde mate als peen; er ontstaan slechts bruine, donkere vlekken en hier en daar scheurt de epidermis. Peterselie (*Petroselinum sativum* HOFFM.) is even vatbaar als knolselderij.

Karwij (*Carum carvi* L.) is zeer weinig vatbaar, terwijl de gevlekte scheerling (*Conium maculatum* L.) en dille (*Anethum graveolens* L.) onvatbaar zijn.

BENNETT heeft verder veel wetenswaardigs over reïncultures en over den invloed van uitwendige omstandigheden op de zwam vermeld; ik kom daarop terug in de volgende hoofdstukken.

3. Ziekte-symptomen.

Weinig aangetaste planten vertoonen op den overigens witten knol ondiepe, roestachtige vlekken, die uit een korrelige gele massa blijken te bestaan. Snijdt men zulk een knol door, dan ziet men, dat onder deze vlekken het weefsel donker van kleur is; soms is deze verkleuring scherp begrensd, terwijl op andere plaatsen de donkere kleur langzaam overgaat in het wit van het gezonde weefsel.

Aan de fijnere wortels ziet men op meerdere plaatsen gele vlekjes: voornamelijk komen deze voor bij de inplanting aan den knol en bij de wortelvertakkingen. Op deze plekken treedt een rotting op, waardoor zij gemakkelijk afbreken. Ofschoon men deze vlekjes vooral op de wortels aan den hals van den knol vindt, ziet men ze toch ook op de lagere, die dieper in den grond zitten.

Ernstig aangetaste knollen (zie plaat XVI figuur 1 en 2) hebben een rimpelige, schurftachtige oppervlakte, en in sommige gevallen een zwarte kleur. Dit laatste schrijf ik meer toe aan het sterk blijven kleven van humus- en grondbestanddeelen aan het zieke weefsel, dan aan de directe werking van de zwam. Aan den hals van dergelijke knollen ziet men vaak diepe, vertikaal loopende kloven, die ontstaan doordat het buitenste zieke weefsel den diktegroei van het meer naar binnen gelegen gezonde weefsel niet kan volgen. Van zulke ernstig aangetaste planten zijn alle fijnere wortels, zoowel die, welke aan den hals van den knol ontspringen als de dieper gelegene, geheel weggerot. Het gevolg hiervan is, dat deze planten zeer los in den grond staan en er zonder inspanning uitgetrokken kunnen worden; de knollen dezer planten zijn meestal klein van stuk. Dit weggroten der wortels heeft in Amerika blijkbaar aanleiding gegeven tot den naam „rootrot”. Ter onderscheiding van andere wortelrot-ziekten gebruikt BENNETT voor deze ziekte den naam „Phoma rootrot”.

Een aantasting der bladeren of stengels komt in ons land onder de heerschende temperatuurs- en weersomstandigheden blijkbaar niet voor; noch in de literatuur noch in de praktijk is daarover iets bekend. De eenige plaats, waar de pycniden der zwam op bladdeelen aangetroffen worden, is de verbrede voet van den blad-

steel, daar waar deze op den knol is ingeplant. Dit is niet te verwonderen aangezien deze voet juist voorkomt op de grens van grond en lucht, een plaats, die volgens het onderzoek van BENNETT, zeer gunstig is voor de ontwikkeling der zwam. Dat dit niet toe te schrijven is aan een grootere vatbaarheid van het basaal gedeelte van den bladsteel blijkt uit het volgende: plaatst men jonge planten wat dieper dan gewoonlijk in den grond, dan worden de bladstelen waar zij uit den grond te voorschijn komen sterker aangetast dan aan hun dieper gelegen voet. Dat men op de verbrede steelgedeelten de pycniden gemakkelijker vindt dan op den knol, komt wel daardoor, dat de pycniden goed afsteken tegen de lichtere kleur der stelen, die niet direct in rotting overgaan en ook niet zoo sterk door grond verontreinigd zijn als de knol.

De bladsteelaantasting beperkt zich tot den buitensten bladkrans; de stelen der jongere bladen worden door de oudere voor aantasting van den grond uit blijkbaar beschermd.

Een door deze ziekte aangetast veld heeft zijn groene kleur aanvankelijk nog niet verloren; aan den oplettenden toeschouwer verraden echter de vroegtijdig afgestorven bladeren, die als een krans om de zieke knollen op den grond liggen, de aanwezigheid der ziekte.