

KORTE MEDEDEELINGEN

ENKELE OPMERKINGEN OVER POEDERSCHURFT
SPONGOSPORA SUBTERRANEA WALLR.

DOOR

J. MOL EN H. A. ORMEL

In de Europese literatuur over poederschurft wordt aan deze ziekte een vrij onschuldig karakter toegeschreven en zij wordt hierin ongeveer gelijk gesteld aan de gewone schurft (*Actinomyces scabiës*). In Mededeeling No 9 van de Plantenziektenkundige Dienst komt bij de beschrijving van de symptomen dit vrij onschuldige karakter eveneens naar voren. De verschijnselen worden in genoemde Mededeeling als volgt beschreven: „In het eerste begin der aantasting vormen zich kleine blaasjes, die spoedig open springen, waarbij de huid aan de randen van de pok als een vliezig, overeindstaand randje achterblijft. De pok is gevuld met een bruin poeder, dat bestaat uit los geraakte verkurkte cellen, waar tusschen in men bij microscopisch onderzoek de voortplantingsorganen (sporeballen) van de veroorzaker vindt.” Iets verder wordt gezegd: „De ziekte komt in ons land in hoofdzaak voor in de Veenkoloniën, waar zij ook vaak met de „gewone” schurft-ziekte verward wordt. Schade van beteekenis doet zij niet; buiten de Veenkoloniën schijnt zij zeer weinig voor te komen en geheel zonder beteekenis te zijn.

In Amerika draagt, volgens enkele publicaties, deze ziekte een veel gevaarlijker karakter en gezien deze gegevens is het begrijpelijk dat men in Amerika groote vrees koestert voor import van aardappelen, die door poederschurft aangetast zijn MELHUS c.s. (5), HEALD (3) e.a. geven namelijk aan, dat het optreden van *Spongospora* vaak gepaard gaat met een meer of minder hevige aantasting door secundaire parasieten, waaronder *Phoma tuberosa* genoemd wordt, met als gevolg, dat grote gedeelten van de knol wegrotten (droogrot).

Een dergelijk ziektebeeld was in ons land nog niet eerder waargenomen, of althans niet eerder geïdentificeerd.

In het najaar van 1943 werden uit Overijssel (Vroomshoop) en Drenthe (omgeving van Assen) enkele monsters zieke aardappelen ontvangen, waarvan het ziektebeeld ons aanvankelijk onbekend voorkwam.

Na vergelijking met foto's uit de Amerikaanse literatuur, kwam bij ons het sterke vermoeden op, dat wij hier te maken hadden met een hevige aantasting van *Spongospora subterranea*, eventueel gecombineerd met optreden van secundaire parasieten. Door het verdere onderzoek kon dit vermoeden geheel bevestigd worden.

De zieke knollen kwamen voornamelijk voor in partijen, die afkomstig waren van 15-25 jaar oude ontginningen in het Zeyerveld bij Assen. Verdere gegevens over deze gronden werden niet verkregen.

De monsters behoorden alle tot de rassen Bintje en Geelblom. Wij willen hiermee echter niet zeggen, dat deze rassen gevoeliger zijn voor poederschurft dan andere. Het optreden van de ziekte in deze rassen moet o.i. eerder toegeschreven worden aan het feit, dat zij in hoofdzaak op de betreffende bedrijven geteeld werden. Hierin werden wij versterkt door een mededeling van een controleur van de Keuringsdienst Drenthe, dat een overeenkomend verschijnsel 4 à 5 jaar geleden eveneens in Triumf was geconstateerd.

Bij een onderzoek ter plaatse bleek, dat in sommige partijen meer dan 50 % der knollen aangetast was en dat de graad van aantasting gedurende de bewaring sterk was toegenomen, zodat dit voorjaar reeds verscheidene knollen grotendeels waren weggerot (afb. 1).

De zieke knollen, die wij begin October ontvingen, vertoonden lichte pokken van 3-4 mm in diameter, terwijl het centrum ervan ongeveer $\frac{1}{2}$ -1 mm boven de oppervlakte der knol uitstak. Op doorsnede kon men alleen waarnemen, dat het weefsel der pok glazig en min of meer doorschijnend was. Enkele weken later werden de pokjes donkerder van kleur tot donkerbruin en de oppervlakte ervan werd ruwer en verloor de gladheid van hun vorig stadium.

Op het openspringen der huid, zoals in genoemde Mededeling werd beschreven, wachtten wij echter tevergeefs bij de meeste knollen, die wij hier voor onderzoek hadden. Slechts enkele knollen gaven bij uitzondering het ziektebeeld te zien dat als typerend voor poederschurft wordt beschouwd (afb. 2).

Bij bijna alle aardappelen in een groot monster van het ras Bintje was de zieke plek omgeven door een lichte ring van 5-7 mm. in diameter, die iets ingezonken was; naar het centrum der plek liep dan de pok kegelvormig tot bolvormig op in een zeer donker plekje (afb. 3). Bij andere knollen namen wij iets dergelijks waar; in plaats van de lichte ring zag men een bredere, donkere ring, die vaak zo diep lag, dat het midden der pok niet eens boven de oppervlakte van de knol uitstak. Soms ook domineerde deze ring, terwijl de pok klein en onontwikkeld leek; men kreeg dan het idee van een donker kuiltje, op de bodem waarvan zich een kleine pok met donker stipje nestelde.

Uit deze plekken kweekten wij overwegend *Fusarium*soorten. Deze inzinkingen waren dus vermoedelijk een gevolg van een aantasting door secundaire parasieten, ingeleid door *Spongospora subterranea*. Onder gunstige omstandigheden en vooral wanneer enkele zieke plekken samensmelten, kan dit een ernstig droogrot ten gevolge hebben (afb. 1 en 4).

Over deze kwestie, die door verschillende onderzoekers is onderzocht, geeft NORA WILD (7), resumerend, het volgende:

Het droogrot kan een gevolg zijn van:

- 1e Een secundaire infectie van *Spongospora subterranea* tijdens de bewaring. De sporeballen aan de basis van oudere schurftplekken zouden ontkiemen en het weefsel om de zieke plek infecteren;
- 2e Het uitdrogen der schurftige plekken;
- 3e Infectie van het weefsel door secundaire parasieten als *Fusarium*- en *Phoma*-soorten, waarvoor *Spongospora subterranea* de weg heeft gebaad.

Deze drie factoren kunnen natuurlijk samengaan.

Het is duidelijk, dat het optreden van droogrot tot verwarring der diagnose kan leiden.

Een ander verschijnsel, dat wij dit jaar eveneens in verschillende monsters konden waarnemen, was het volgende. Op de knollen kwamen uithollingen van 1-5 mm diepte voor, die sterk de indruk gaven een gevolg van vreterij te zijn. In enkele gevallen kon door microscopisch onderzoek aangetoond worden, dat wij hier primair met een aantasting door *Spongospora subterranea* te doen hadden, gevolgd, zoals uit de gemaakte cultures bleek, door *Phoma*-aantasting. Zij vertoonden veel overeenkomst met het verschijnsel, dat HEALD (3) als volgt beschrijft bij de behandeling van secundaire parasieten, die optreden bij poederschurft: „De zieke plekken zijn 2-4 cm diep en varieren van 2 mm tot 5 cm in diameter;

ze laten bij verwijdering der vergane cellen, een schone gladde holte achter." Dit wordt door hem met de naam „buttonrot" betiteld. In hoeverre beide verschijnselen identiek zijn, moeten wij in 't midden laten.

Om de aanwezigheid van *Spongospora subterranea* definitief vast te stellen, is microscopisch onderzoek noodzakelijk. In het beginstadium der ziekte is dit echter moeilijk, daar men bij afwezigheid der sporeballen de aanwezigheid van het plasmodium van *Spongospora subterranea* moet waarnemen.

Het plasmodium kruipt binnen door verwondingen of lenticellen en breidt zich eerst discusvormig tusschen of onder de peridermcellen uit. De parasiet verandert de cellulose van de celwanden en doet deze opzwellen. Reeds voor hij in de cellen is binnengedrongen vergroten deze zich en gaan zich delen. Dit geeft vergroting van volume, zich uitend in het verschijnen van de pok aan de oppervlakte van de knol.

Door celdeling kan een nieuwe kurklaag onder de zieke plek gevormd worden. Wordt dit kurk verbroken, dan kan een derde laag zich daaronder vormen.

Door bovengenoemde verandering van de celwand wordt de parasiet het intreden in de cel vergemakkelijkt.

In de parenchymatische cellen tussen de kurklagen ontwikkelen zich in het algemeen de sporeballen. In dat stadium is het stellen der diagnose al veel gemakkelijker (zie afb. 5, 6 en 7).

In sommige aardappelen konden wij half October nog geen sporeballen ontdekken, terwijl wij in andere van hetzelfde monster in coupes van zieke plekken soms een tachtigtal sporeballen vonden.

Volledigheidshalve zullen wij de geschiedenis van de parasiet vervolgen.

Bij rijping der sporeballen levert elke cel ervan een spore. Deze sporen worden tot beweeglijke amoeben, die het infecterend plasmodium kunnen leveren.

Ook gebeurt het onder zekere omstandigheden (droogte o.a.), dat de amoebe omgeven wordt door een dikke wand en zo kan blijven leven tot de voorwaarden voor haar gunstiger worden voor ontkieming. Zo is het begrijpelijk, dat *Spongospora subterranea* van jaar tot jaar in de grond kan blijven (HEALD).

Volgens de meeste onderzoekers zijn de voornaamste omstandigheden, die poederschurft in de hand werken, van klimatologische aard. Zo komt het voor, dat in sommige delen van de Verenigde Staten poederschurft niet voorkomt doordat het klimaat dit verhindert. Regenval gedurende de groei der knol, samengaan met koel en dampig weer zijn gunstig voor het optreden der ziekte en ook slechte drainage wordt hierbij steeds genoemd. DOROJKIN (2), die een uitgebreid onderzoek over *Spongospora subterranea* instelde, komt ook tot de conclusie dat o.a. in Wit-Rusland zware regens in Mei en Juni en natte gronden de voornaamste oorzaken zijn, die poederschurft doen optreden (1936).

In handboeken vindt men heel vaak de mening verkondigd als zou poederschurft voornamelijk optreden op alkalische gronden (zie ook Mededeling no 9). Deze bewering berust echter geenszins op wetenschappelijke gronden en hierdoor valt ook de deugdelijkheid van bestrijding, die er uit voortvloeit, namelijk een physiologische zure bemesting in twijfel te trekken. NAOUMOFF (6) kwam tot de conclusie, dat gronden met 60-90 % watercapaciteit en een pH van 4,7-5,9 veelvuldig optreden van poederschurft te zien gaven. Veel minder kwam de ziekte voor in gronden met $\pm$ 40 % watergehalte en hogere pH's. Ook in Tsjecho-Slowakije nam men hetzelfde waar (1).

NORA WILD (7) komt na een onderzoek van twee jaar tot de conclusie, dat er geen verband is tussen het optreden en intensiteit der ziekte enerzijds en waterstofionenconcentratie van de grond, met grenzen van pH van 5,9-7,6, anderzijds.

In haar publicatie tracht zij nog andere factoren op te sporen, die van invloed zijn op de ziekte. Zo zou een hoog poriën-, humus- en methylpentosaan-gehalte en grove korrelstructuur het optreden van poederschurft begunstigen, terwijl kruimelstructuur en een hoog pentosaangehalte in tegengestelde richting werken.

Haar proeven maakten verder uit, dat in dezelfde proefvelden de nakomelingen van schurftige knollen niet zieker waren dan die van gezond pootgoed. De schimmel moest zich dus snel vanuit de besmette veldjes over het gehele proefveld verbreiden, of hij was reeds in het veld aanwezig. Uit het bovenstaande volgt echter, dat het ontsmetten van pootgoed geen zin heeft voor gronden die reeds geïnfecteerd zijn.

Door welke omstandigheden in 1943 het beschreven hevige optreden van *Spongospora subterranea* in de hand gewerkt is, kan niet aangegeven worden. Enig verband met de in de literatuur aangegeven factoren kon zonder meer niet gelegd worden. De weersomstandigheden in 1943 kunnen eerder droog dan nat genoemd worden, zodat ook het gegeven, dat sterke regenval poederschurft bevordert, aan ons weinig houvast geeft. Dit artikel wil ook niet verklaren waarom deze ziekte dit jaar in een zo hevige vorm optrad; het beoogt niet anders dan het beschrijven van het ziektebeeld.

Uit de literatuur geven we enkele bestrijdingswijzen.

In de geschiedenis valt allereerst op, het weren van ziek pootgoed in streken die klimatologisch geschikt zijn voor het optreden van poederschurft. Zo verbood men bijvoorbeeld in de U.S.S.R. in 1932 de invoer van aardappelen vatbaar voor de aardappelwratziekte en door *Spongospora subterranea* geïnfecteerde aardappelen.

Verder zou de aardappel lange tijd (3-5 jaar) niet in de vruchtopvolging opgenomen moeten worden, tenzij men zwavelbloem als desinfectans aanwendt. Volkomen vernietiging van de schimmel is hierdoor naar het schijnt niet te bereiken.

Bij de ontsmetting van ziek pootgoed past men het onderdompelen in 0,1 % of 0,15 % sublumaatoplossing toe (resp. 1½ en 3 uur). PETHYBRIDGE geeft nog aan het ontsmetten in 1 % CuSO_4 -oplossing. De kiemkracht zou dan echter verminderd worden.

Het is van belang om na te gaan hoe het optreden en de intensiteit van de poederschurft hier in Nederland verloopt in de eerstvolgende jaren. Hieruit zal dan geconcludeerd kunnen worden in hoeverre aan de bestrijding nadere aandacht besteed moet worden.

LITERATUUR

1. BLATTNY: Contribution to the knowledge of powdery scab of Potatoes. Rec. Inst. Rech. agrôn. Rép. thécosl. 1935, 137, pp. 21-25. (ref. The review of applied Mycol. Vol. XV 1936).
2. DOROJKIN: Summary of seven years' investigations on powdery scab of Potato, *Spongospora subterranea* (Wallr.) Johnson. White Russian Acad. Sci., Inst. biol. Sci., Minsk 1936 (ref. The review of applied Mycology, vol. XVI, 1937. 273, 274).
3. HEALD: Manual of plant diseases, 469-474.
4. Mededeling van den Plantenziektenkundigen Dienst no 9.

5. MELHUS, I. E., ROSENBAUM, J. and SCHULTZ, E. S.: *Spongospora subterranea* and *Phoma tuberosa* on the Irsih potato. *Journal of Agricultural Research*, vol. VII, 213-253, 1916.
6. NAOUMOFF: Systematic studies of injurious Phycomycetes, with particular reference to the causal agent of powdery scab of Potato. *Summ. Sci. Res. Wk. Inst. P. Prot. Leningr.*, 1935, pp. 520-523, 1936. (ref. The review of applied Mycology, vol. XVI, 1937).
7. NORA WILD: Untersuchungen über den Pulverschorf der Kartoffelknollen (*Spongospora subterranea* (Wallr.) Johnson). *Phytopath. Zeitschrift*, 1, 368-452, 1929.

ONDERZOEK NAAR DE BIOLOGIE VAN DEN ELZENSNUITKEVER *CRYPTORRHYNCHUS LAPATHI* L.

DOOR

A. J. TER PELKWIJK

INLEIDING

Een der vraagstukken, behoorend tot het onderzoek naar den populierenkanker, dat aan het laboratorium Willie Commelin Scholten wordt verricht, is dat van de verspreiding der kankerbacteriën. Bij het zoeken naar insecten, die hiervoor in aanmerking zouden kunnen komen, trok vooral de elzensnuitkever, *Cryptorrhynchus lapathi* L. de aandacht. Het veelvuldig optreden van dit insect in duinboschjes van *Populus candicans*, tegelijk met zware aantasting hiervan door bacteriekanker, deed vermoeden, dat het de kanker zou kunnen verbreiden, te meer waar LINDEYER (5) heeft aangetoond, dat de elzensnuitkever de voornaamste verspreider is van de bacterieziekte van de wilg. Daar over het overbrengen van populierenkanker nog niets bekend is, leek het belangrijk om het verband tusschen kever en kankeraantasting nader te bestudeeren. In samenwerking met het Provinciaal Waterleidingbedrijf Noordholland, op welks terreinen de aangetaste boschjes zich bevinden, is daarom een onderzoek uitgevoerd naar de biologie van dezen snuitkever.

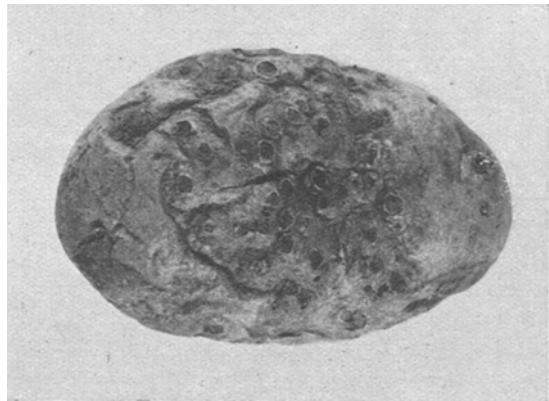
Cryptorrhynchus lapathi L. komt volgens HENSCHEL (1) en SCHEIDTER (geciteerd in ESCHERICH (2)) voornamelijk voor op elzen en wilgen. Slechts terloops wordt hij genoemd voor populier en berk. SCHÖNE (3) beschrijft hem daarentegen speciaal als beschadiger van balsempopulieren, terwijl deze auteur vermoedt, dat zijn verspreiding plaats vindt via overal langs de rivieren voorkomende wilgen, daar hij de kever nooit vliegende heeft aangetroffen.

In ons land is *Cryptorrhynchus* bekend op elzen en wilgen (DE KONING (4), LINDEYER (5)). Vooral in wilgengrienden moet hij bij tijden zeer schadelijk zijn. Tijdens het hier te bespreken onderzoek vond ik den elzensnuitkever vooral voorkomend op populier, nl. op *Populus candicans* in de duinen van het Provinciaal Waterleidingbedrijf Noordholland. Bij Doorn is mij een enkele wilgengriend bekend, waar hij in de stobben te vinden is; ook werd hij in die omgeving éénmaal in een vijfjarigen wilgentak aangetroffen.

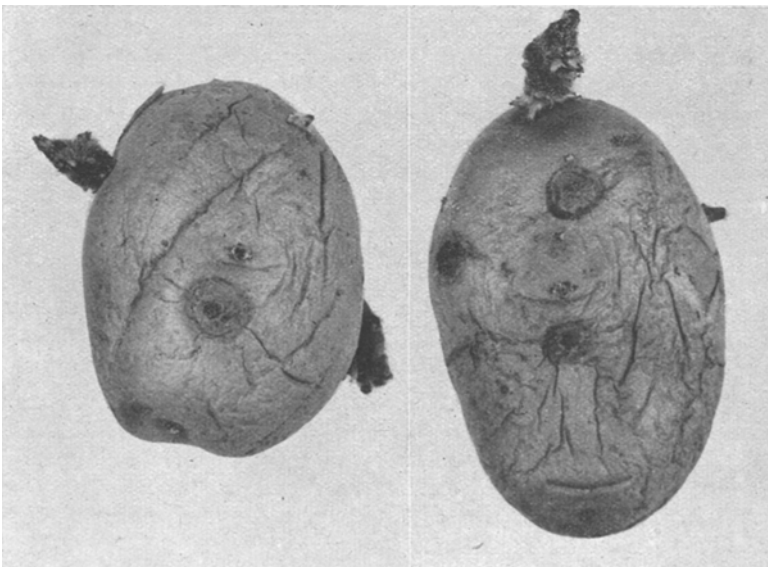
In Augustus 1938 stelde Dr S. LEEFMANS vast, dat de aangetroffen beschadigingen in de *Populus candicans*-boschjes voornamelijk aan *Cryptorrhynchus lapathi* waren toe te schrijven. In het voorjaar 1939 doorzocht Dr C. VENEMA-SCHAEFFER grondmonsters uit de omgeving der boomen. Zij vond daarin toen



Afb. 1. Aardappelknollen aangetast door *Spongospora subterranea* en secundaire parasieten, grotendeels weggerot



Afb. 2. Aardappelknol aangetast door *Spongospora subterranea*. Slechts enkele knollen gaven dit beeld te zien, dat als typisch voor poederschurft kan worden beschouwd

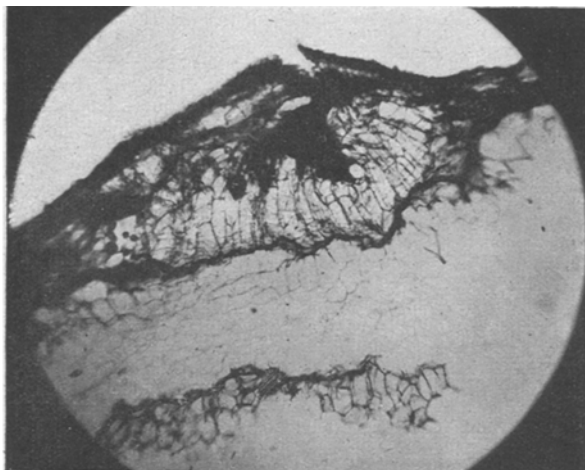


Afb. 3. Aardappelknollen aangetast door *Spongospora subterranea*. Zieke plekken omgeven door lichte, ingezonken ring van 5-7 mm in diameter. Naar het centrum der plek loopt de pok kegelvormig tot bolvormig op in een donker plekje

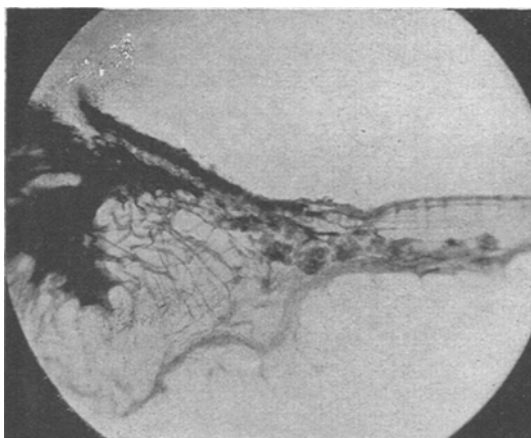
PLAAT IV



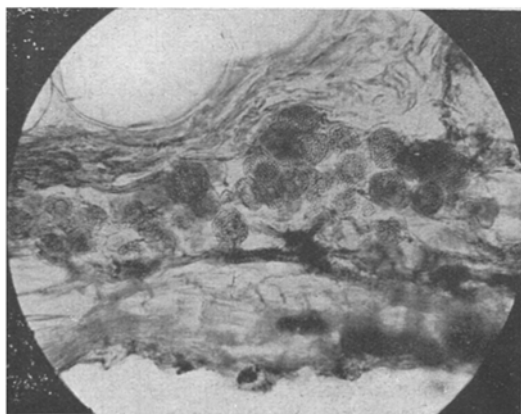
Afb. 4. Aardappelknol aangetast door *Spongospora subterranea*. De zieke plekken smelten samen



Afb. 5. Dwarse coupe door zieke plek van aardappelknol aangetast door *Spongospora subterranea*. De zgn. deelwandjes van de kurk zijn te onderscheiden. (Gegevens over de sterkte der vergrotingen gingen verloren tijdens de oorlog.)



Afb. 6. Rechte deel van afb. 6. Zeer veel sporeballen zijn te onderscheiden



Afb. 7. Sporeballen van *Spongospora subterranea* sterk vergroot