

HET AARDAPPELSCHURFT.

Welke de oorzaak is van de in Europa en in Amerika soms zoo sterk optredende aardappelschurft, is in veel gevallen onbekend gebleven. En dat ondanks het feit, dat er in de laatste jaren in beide werelddeelen een groot aantal onderzoekingen verricht zijn, die veel hebben bijgedragen tot onze kennis van deze ziekte.

In Amerika werd zij het eerst nader bestudeerd door Bolley en Thaxter en uit hun onderzoekingen scheen reeds dadelijk te volgen dat *verschillende* parasieten in staat zijn de nog onvolwassen aardappel aan te tasten en schurft te veroorzaken. Bolley vond n. l. dat een bacteriesoort, Thaxter, dat een zwam (*Oöspora scabies*) de ziekte kon veroorzaken. Doch in Europa werd, zoover ons bekend, alleen de *Oöspora scabies* een enkele maal gevonden; gewoonlijk was echter geen parasiet te ontdekken. Allerlei verschijnselen wijzen er echter op, dat wij ook in deze gevallen met een parasitaire ziekte te doen hadden, en zoo komen wij tot het besluit, dat door Bolley's en door Thaxter's onderzoek de zaak nog niet geheel tot klaarheid is gebracht en dat in veel gevallen schurft veroorzaakt wordt door tot nu toe onbekende parasieten (1).

Het schurft is een plaatselijke ziekte, die alleen aan de

(1) Wij laten hier natuurlijk buiten beschouwing de beschadiging, die de millioenpooten (*Julus terrestris*) aan aardappelen teweeg brengen en die den aardappel soms een schurftig uiterlijk geeft, en eveneens laten wij buiten bespreking de door Brunchorst onder den foutieven naam « schurft » beschreven ziekte, welke veroorzaakt wordt door de zwam *Spongospora solani*. Deze ziekte verloopt onder andere symptomen en heeft met het eigenlijke schurft niets te maken. De Duitschers geven haar tegenwoordig dan ook een anderen naam (niet « Schorf » maar « Grind der Kartoffeln »)

oppervlakte der knollen zetelt. Het inwendige zetmeelhoudende parenchym is gezond en niet de geheele huid van den aardappel is abnormaal, maar slechts op enkele plekken vertoonen zich woekeringen van het weefsel, dat direct onder de kurkhuid is gelegen, of ook er bevinden zich in dat weefsel holten. In het eerste geval doen zich de woekeringen voor als bultjes, die slechts een paar m.M. doorsnee kunnen hebben, gewoonlijk echter grooter zijn (1 c.M. doorsnee), en, in grooter of kleiner aantal, onregelmatig over den aardappel verspreid liggen. Niet zelden echter is de aardappel zoo dicht er mee bedekt, dat er hier en daar eenige samensmelten tot vrij groote schurftplekken. Nu eens zijn het echte bultjes, dan weer zijn de woekeringen vlakker en doen zij zich als kurkplaatjes voor. De Duitschers hebben dezen beiden vormen verschillende namen gegeven en noemen den eersten vorm *Buckelschorf* (« knobbelschurft »), de laatste *Flachschorf* (« vlak- » of « ondiepschurft »); als de ziekte zich voordoet in den vorm van ondiepe holten in den aardappel, dan spreken zij van *Tietschorf* (« diepschurft »).

Voordat wij trachten te verklaren, hoe dergelijke schurftplekken tot stand komen, willen wij eerst eenige opmerkingen maken over den gezonden aardappel en over de wijze waarop zij haar wonden heelt.

De bruine schil van den aardappel is een dun kurkhuidje, dat door de onmiddellijk daaronder gelegen laag naar buiten toe gevormd is. Zij vormt om den aardappel heen een gesloten vlies, want de kurkcellen liggen dicht tegen elkaar aan. Alleen op bepaalde plaatsen sluiten zij slechts los aaneen, zoodat zich hier in de kurkheid fijne openingen bevinden, waardoor de luchtruimten in den aardappel met de buitenlucht correspondeeren. De plaatsen, waar zich die openingen bevinden, heeten *lenticellen*.

Wanneer nu een aardappel ongestoord blijft groeien,

vindt rondom de knol heen de kurkvorming gelijkmatig plaats en zoo komt dan de gave schil van een gezonden aardappel tot stand. Is de knol eenmaal volwassen, dan houdt de kurkvorming op. Maar zoodra is niet door een of andere omstandigheid een wond ontstaan en de schil gedeeltelijk beschadigd, of het aardappelweefsel gaat dadelijk haar wond heelen door rondom deze een nieuw kurkhuidje te maken. Snijden wij b.v. een aardappel middendoor en maken wij aldus een zeer groote wondvlakte, dan is er reeds na één dag over de geheele snee vlakte een zeer dun nieuw kurkhuidje gevormd, dat den aardappel tegen uitdrogen, tegen bederf, tegen allerlei indringers beschut. Datzelfde vindt plaats als een deel van het weefsel door een schadelijken invloed gedood is. Als b.v. zwammen of bacteriën in den aardappel hebben weten te dringen en door hun vergift een stuk weefsel gedood hebben, dan is het daar omheen gelegen, nog gezonde weefsel dadelijk gereed zich van dat afgestorven gedeelte te bevrijden en daartoe een kurkhuidje te maken, dat als een muur het gestorven deel van het gezonde scheidt. Wanneer dit nu pleksgewijs plaats vindt, dan ontstaat een « schurftige » oppervlakte. Bij de drie vormen: diepschurft, vlak- of ondiepschurft, en knobbschurft geschiedt dat proces van afsterving en wondheeling eenigszins verschillend. Bij den eersten vorm gaat de sterfte vrij snel in de diepte voort en eerst in de diepere lagen ontstaat een kurkhuidje; vrij diepe litteekens zijn dan achtergebleven en de aardappel is als doorgroefd met holten en gangen. Bij ondiepschurft gaat het afsterven niet zoo snel, slechts een oppervlakkig schijfje sterft af en de aardappel krijgt meer een schilferig voorkomen; schilfers van kurk liggen er op, die gemakkelijk loslaten. Knobbschurft eindelijk ontstaat als het onderliggend, gezonde weefsel tengevolge van de wond gaat woekeren en plaatselijk omhoog gaat

groeien. Bij alle drie de vormen van schurft zijn de lenticellen de plaatsen, waar de sterfte begint en vaak duiden roode vlekjes om die punten heen het eerste begin der ziekte aan.

Door één omstandigheid wordt echter de zaak iets ingewikkelder. Het afsterven houdt n.l. niet altijd op, wanneer er een nieuw kurklaagje gevormd is, want daaronder zet zich vaak de sterfte voort en weer ontstaat er dan een nieuw kurklaagje onder het pas gedooide weefsel.

Zoo is er als het ware een strijd tusschen den aardappel en hare parasieten; de parasieten — bacteriën of schimmels — trachten steeds verder te dringen, de aardappel tracht hen telkens weer door een nieuw kurklaagje buiten te sluiten; en als het den indringers dan toch gelukt is door het pas gevormde « muurtje » heen te breken, dan tracht de aardappel, door verder naar binnen toe weer een nieuw kurklaagje te vormen, tenminste het overgebleven deel voor ondergang te behoeden. En zoo vinden we op een doorsnee van sterk schurftige plekken soms drie, vier, vijf kurklaagjes, die wijzen op even zooveel nederlagen van den aardappel in den strijd tegen zijn vijanden.

In 1890 publiceerde de Amerikaan Bolley de resultaten van zijn onderzoek. In de cellen van de schurftige deelen en van het daaronder gelegen, nog schijnbaar gezonde, weefsel had hij talrijke bacteriën ontdekt en door deze op kunstmatige voedingsbodems te cultiveeren en met deze culturen jonge, nog groeiende, gezonde aardappels te besmetten, was het hem gelukt schurft te veroorzaken; ook door de aardappels te laten groeien in gesterilizeerden grond en deze te overgieten met een vloeistof, waarin groote hoeveelheden van de bacteriën waren gebracht, verkreeg hij schurftige aardappelen. Die resultaten kwamen ook wel overeen met hetgeen door de landbouwers was opgemerkt: stalmest

werkte de ziekte in de hand — die meststof is dan ook rijk aan organische bestanddeelen, waardoor de bacteriën groeien en zich vermenigvuldigen kunnen; kalk- en aschbemesting werkten eveneens nadeelig — de meeste bacteriën leven gaarne in een zwak alcalischen bodem en kalk en asch bevorderen beide de alcalische reactie. Bovendien gaf Bolley een middel aan de hand ter bestrijding van de ziekte. Men had n.l. opgemerkt, dat de ziekte zich vooral verspreidde door middel van de poters. Werden als zoodanig schurftige exemplaren gebruikt, dan was de kans groot, dat ook de geoogste aardappels de ziekte zouden vertoonen; maar ook op gezonde poters, die misschien met zieke aardappels in aanraking waren geweest, konden de parasieten zich gevestigd hebben en met hen in den grond komen en later op de dochterknollen overgaan. Het ging dus met de schurftbacteriën als met de brandsporen, die op de graankorrel blijven zitten en met deze op het land komen. Evenals nu de brand bestreden wordt door de graankorrel te ontsmetten, zoo stelde Bolley voor ook de schurft te bestrijden door de poters te desinfecteeren en nooit exemplaren, die schurftig zijn, als zoodanig te gebruiken. De beste resultaten verkreeg hij met een oplossing van 1 ‰ sublimaat (= 1 gram sublimaat op 1 L. water).

Ongeveer gelijktijdig als Bolley had een andere Amerikaan, Thaxter, een onderzoek naar de oorzaak der ziekte ingesteld. Het was hem opgevallen, dat zich op de aangelaste gedeelten vaak een grijsachtige massa bevond, die bij nader onderzoek een dicht zwamweefsel bleek te zijn. Op kunstmatige voedingsbodems liet de zwam zich wel cultiveeren en zoo was het mogelijk infectieproeven te nemen met reïnculturen van den fungus. De resultaten waren even overtuigend als die, welke Bolley met zijn bacteriën had verkregen en de gevonden zwam, die den naam *Oöspora*

scabies ontving, moest dus volgens Thaxter als de oorzaak der ziekte beschouwd worden.

Ter bestrijding van de kwaal raadde Thaxter aan : 1° nooit schurftige aardappels als poters te gebruiken; 2° land, waar de ziekte zich vertoonde, in de eerstvolgende jaren niet voor aardappelcultuur te gebruiken; 3° schurftige aardappels niet of alleen na koking als veevoeder te gebruiken, want in de meststoffen kunnen zich anders nog sporen van de zwam bevinden, die zonder nadeel het darmkanaal der dieren gepasseerd zijn; 4° indien een aardappelveld verdacht wordt schurftige aardappelen te bevatten, deze zoo spoedig mogelijk te oogsten, ten einde te redden wat nog te redden valt, want in den grond zet zich anders de ziekte nog verder voort.

Sprekende Thaxter's en Bolley's onderzoekingen elkander tegen? Moeten wij misschien met Galloway aannemen, dat Bolley zich vergist heeft en dat *Oöspora scabies* de eenige oorzaak der schurft is en de bacteriën niet als schuldig moeten beschouwd worden? Het wil ons voorkomen, dat er geen reden is om aan de resultaten van een van beide Amerikaansche onderzoekers te twijfelen; beider werk schijnt met grooten zorg verricht te zijn en voorloopig moeten wij wel aannemen, dat zoowel een bacteriesoort als een zwam (*Oöspora scabies*) in staat zijn bij de aardappels schurft te veroorzaken, die in beide gevallen hetzelfde uiterlijk heeft, want of diep-, ondiep- of knobbelschurft ontstaat schijnt van andere omstandigheden af te hangen, die echter tot nu toe moeilijk zijn aan te wijzen.

Na dien tijd is de ziekte door de Amerikaansche phytopathologen niet uit het oog verloren. Jaarlijks verschenen er verslagen over proefnemingen omtrent bestrijding of voorkoming van de ziekte en veel is er bekend geworden, wat den landbouwers te goede kwam, al hebben ook die proef-

nemingen niet altijd zekere uitkomsten gehad; de onderzoekers zijn het n.l. niet op alle punten eens.

Reeds Bolley had er op gewezen, dat de ziekte door de poters kan worden overgebracht en dat een ontsmetting met 1 ‰ sublimaat zeer wenschelijk was. Na hem zijn die proeven herhaald en zijn, behalve sublimaat, nog verschillende andere desinfectica beproefd (zwavel, formaline, lysol, Bordeaux'sche pap, kaliumsulfide). Men koos daartoe een onbesmet stuk grond, waar de ziekte zich nog nooit vertoond had, en bepootte een deel hiervan met schurftige aardappelen, die met een van bovengenoemde desinfectica behandeld waren, terwijl in het andere gedeelte van den akker de schurftige pooters gebracht worden zonder deze behandeling te hebben ondergaan. Door den oogst op beide stukken grond te vergelijken, kreeg men een inzicht in hoeverre de ontsmetting van nut was geweest. Over de gunstige werking van sublimaat zijn alle onderzoekers het eens; gedurende 1 of 1 $\frac{1}{2}$ uur blijven de poters in de oplossing (1 ‰) gedompeld en worden daarna afgewasschen; de jonge spruiten lijden hier niet van. Op onbesmet land wordt door die behandeling een veel gezondere oogst verkregen en het aantal der geoogste aardappelen bevat een veel geringer percentage schurftige exemplaren (bij één der proeven b.v. 2 % tegen 96 %). Ook zwavel gaf gewoonlijk goede resultaten; men rolt dan de pooters eenvoudig in bloem van zwavel. Bouillie Bordelaise verminderde de ziekte eveneens aanmerkelijk doch in mindere mate dan sublimaat. Over formaline (gewoonlijk toegepast gedurende twee uur in de verhouding 400 g. formaline in 100 l. water) en lysol $\frac{1}{2}$ à 1 % gedurende 1 uur) zijn de meeningen verschillend.

Een twijfelachtig punt was aanvankelijk nog dit, of de sporen van den parasiet ongedeerd het darmkanaal van de runderen konden passeeren en of dus mest van dieren, die

met schurftige aardappels gevoed waren, als een bron van de schurftziekte kon beschouwd worden. Halsted bewees echter dat dit niet of althans nauwelijks het geval was.

Het was nu wèlbekend, dat de parasiet van het schurft (in Amerika werd na Thaxter's onderzoek vrij algemeen als zoodanig de *Oöspora scabies* beschouwd) niet uitsluitend op de schurftige aardappelen zat, maar verspreid was door den geheelen akker, die zulke aardappels had voortgebracht. Zulk land moest beschouwd worden als door en door besmet en al bracht men er ook nog zulke gezonde en zuivere poters in, toch leverde het een schurftigen oogst. Alle proefnemingen hieromtrent hadden dan ook hetzelfde resultaat : ontsmetten van de aardappels is vruchteloos, wanneer men hen uitpoot op besmet land. Geheel zonder nut was het wel niet, want bracht men er schurftige, niet ontsmette, poters op, dan vermeerderde men natuurlijk weer het aantal parasieten, maar toch was het verschil gering en een behandeling met sublimaat kon niet loonend genoemd worden, wanneer men hierdoor het percentage schurftige knollen van 43 % slechts tot 36 % kon terugbrengen (Sturgis). Voorloopig kon men dus slechts den raad geven nooit aardappels te telen op « schurftig land ».

Maar hierbij hebben de Amerikanen zich niet neergelegd en zij hebben niet alleen getracht na te gaan, welke stoffen in den bodem de ziekte in de hand werken, maar ook het ondankbaar vraagstuk der gronddesinfectie ter hand genomen.

De ervaring der landbouwers had al geleerd, dat men op kalkhoudende, dus alcalische, gronden meer last van de ziekte had dan op neutrale of zure, en dat steeds de ziekte bevorderd wordt, wanneer men den grond alkalisch maakt of de basiciteit vermeerdert, hetzij dan dat dit geschiedt door kalk, door houtasch, door soda, door compost of door

stalmest (1) (Wheeler en Tucker). Stalmest heeft bovendien het nadeel, dat het een goede voedingsbodem is voor de parasieten en dus hun groei en vermeerdering bevordert. Ook natriumoxalaat en natriumacetaat werkten nadeelig.

Maar moeilijker dan nadeelige stoffen aan te wijzen, die de ziekte in de hand werken, was het, geschikte stoffen te vinden, die besmet land van den parasiet konden bevrijden; want ook hier stond men voor de groote moeilijkheid, die zich bij alle proeven over gronddesinfectie voordoet: den parasiet te verdrijven zonder den grond voor de cultuur ongeschikt te maken. Sublimaat, lysol, chloorcalcium, gips en vele andere stoffen waren zeker in staat den grond van schurft te zuiveren, maar tevens werd dan de bodem minder geschikt voor de cultuur en leed de oogst er aanmerkelijk onder. Zoo'n middel was dus erger dan de kwaal. Slechts één stof leverde soms zeer gunstige resultaten: zwavel, terwijl ook eenige zwavelverbindingen (ammoniumsulfaat en kaliumsulfaat) eenigszins aanmoedigende uitkomsten gaven. Halsted's proeven schenen werkelijk aan te toonen, dat bloem van zwavel (340 k.g. per H.A.) den grond grootendeels ontsmette en als het ware reinigde van schurft, zonder de aardappelplanten te schaden. Zwavel met kainiet gaf soms nog betere resultaten.

Dit scheen een gelukkige vondst, maar — het zwavelen van den grond is vrij kostbaar en bovendien zijn niet alle onderzoekers het met Halsted eens; volgens sommige is deze bewerking zelfs vrij nutteloos en is na het zwavelen de oogst even schurftig als voorheen (Wheeler en Tucker), volgens anderen kan het zwavelen den oogst soms schaden, met name wanneer dit plaats vindt op een neutralen of zuren grond (Wheeler, Hartwell, Moore).

Ten slotte deed zich nog een andere vraag voor. Het

(1) Stalmest werkt alkalisch door de ontwikkeling van ammoniak.

was n.l. wèlbekend, dat niet alleen aardappelen, maar ook nog andere knol- en wortelgewassen, vooral bieten, soms te lijden hebben van schurft en de vraag rees nu, of dit dezelfde ziekte was als het aardappelschurft, of in al die gevallen dezelfde parasiet de schuldige was. Om dit na te gaan werden verschillende proeven genomen door Sturgis en door Halsted waarbij op door aardappelschurft zeer besmet land verschillende gewassen geteeld werden, van welke vermoed werd, dat zij vatbaar waren voor de ziekte. Bij den oogst bleek, dat suikerbieten, voederbieten, turnip, rutabaga (= Zweedsche turnip) en radijs door de ziekte waren aangetast, terwijl pastinaak (witte wortel), schorseneer en peen niet of zeer weinig schurft vertoonden.

Hoe lang of een bodem door schurft besmet blijft, wanneer er slechts gewassen op geteeld worden, die niet onderhevig zijn aan de ziekte, is nog onbekend. Halsted nam waar, dat een stuk land, dat schurftige aardappelen had voortgebracht, zes jaar later nog steeds besmet was. Maar in dien tusschentijd waren er ieder jaar turnips verbouwd, en daar het waarschijnlijk is, dat dit gewas aan de ziekte onderhevig is, is deze proef niet beslissend.

Ook in Europa had de ziekte zich reeds sedert langen tijd vertoond en ieder jaar moesten de Duitsche proefstations (1) melding maken van inzendingen van schurftige aardappelen. Het onderzoek werd dan ook in Duitschland ter hand genomen. Maar ook hier zocht men meer naar eene geschikte bestrijdingswijze dan naar de oorzaak van de ziekte (2), evenals dat in de laatste jaren in

(1) Zie de Jahresberichte des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1893-1900.

(2) Alleen een onderzoek van Roze, die in een bacterie (*Micrococcus pellucidus*) den parasiet meende gevonden te hebben, zou hier vermeld kunnen worden. (C. R. Ac. Sc. 96 p. 1012).

Amerika het geval was geweest. Uit alles scheen echter te blijken, dat de aardappelschurft in Europa dezelfde was als die in Amerika; ook hier was soms de *Oöspora scabies* te vinden (Frank), maar niet altijd en de Europeesche phytopathologen meenen dan ook, dat in de meeste gevallen de parasiet wel een andere moet zijn. Doch hoe het ook zij, wat betreft de bestrijding en de omstandigheden, die de ziekte tegengaan, konden de ervaringen der Amerikanen hier wel bevestigd worden. Aanbrengen van kalk of kalkhoudende stoffen (1) bleek ook hier nadeelig en ontsmetten van de schurftige poters had op onbesmet land eveneens gunstige resultaten. Uit Sorauer's proeven bleek echter wel, dat deze bewerking, zelfs als men sterk schurftige poters gebruikt, niet eens altijd noodig is, maar hoofdzakelijk de aard van den bodem beslist, of de ziekte al dan niet zal optreden. Hij pootte n.l. op een geschikten grond, waar de ziekte nooit optrad, aardappelen, waaraan stukken van zeer schurftige exemplaren bevestigd waren; de oogst was ook ditmaal weer geheel schurftvrij.

Maar ook in Europa was de groote moeielijkheid, het besmette land, waar de ziekte zich placht te vertoonen, te zuiveren, zoodat het een schurftvrije oogst kon opleveren. De Amerikanen hadden bij al hun proefnemingen over deze kwestie alleen met het zwavelen soms gunstige resultaten verkregen, maar soms ook twijfelachtige of zelfs ongunstige, Willfarth sloeg daarom een andere richting in en, uitgaande van de ervaring, dat het alkalisch maken van den bodem de schurft bevordert, trachtte hij door den grond zuur te maken de ziekte tegen te gaan. Hij nam hiertoe

(1) Bijvoorbeeld thomasslakkenmeel. Moet er een phosphorbemesting gegeven worden, dan verdient superphosphaat de voorkeur.

kieseriet-poeder (1), dat hij met 10 of 15 % sterk zwavelzuur aanzuurde en vóór de bepoting los onderwerkte. De resultaten hiermee verkregen waren zeer aanmoedigend, zooals uit onderstaand lijstje blijken kan :

Centenaars zuur kieseriet per morgen.	K. G. zuur kieseriet per H. A.	Schurftige knollen.	Totale opbrengst per morgen (gezonde en schurftige knollen).
0	0	80 %	76 centenaar
7	1365	40 "	75.6 "
14	2730	20 "	73 "
36	7020	5 "	50.5 "

De aardappelplanten zijn dus zelf ook niet geheel ongevoelig voor die behandeling en naarmate er meer van het aangezuurde kieseriet wordt gegeven, vermindert de totaal-opbrengst, maar doordat de qualiteit van het geoogste verbetert, is tot op zekere hoogte de behandeling nuttig geweest en Willfarth besluit, dat bij zijn proefneming (de grond bevatte 0,1 % kalk) ongeveer 10 ctr. zuur kieseriet per morgen (= 1950 KG per H.A) de gunstigste resultaten geeft. Bij neutralen bodem (0 % kalk) kan men met wat minder toe, terwijl op zeer kalkhoudenden grond de behandeling nooit aan te raden is, omdat het op te brengen quantum dan zóó groot is, dat de kosten niet door het verkregen voordeel worden gedekt.

Niet onbekend was het, dat de schurftziekte ook in Nederland voorkwam, maar eerst onlangs vernamen wij, dat

(1) Kieseriet is een van de mineralen, die in de Stassfurter zoutbeddingen gevonden worden; het bestaat grootendeels uit magnesiumsulfaat.

zij in sommige streken tot de ernstig gevreesde kwalen behoort en de veroorzaakte schade daar soms aanzienlijk is. In November van het vorig jaar schreef ons de heer Mansholt, Rijkslandbouwleeraar in de provincie Groningen, dat men daar zeer veel last had van aardappelschurft en dat vooral in het afgelopen jaar de ziekte zeer sterk was opgetreden, en wel op allerlei gronden: in de polders, op veenkoloniale dalgronden, op bouwland, enz. Nadere inlichtingen werden ons nog verstrekt door den heer Veeman, landbouwer te Meeden, naar aanleiding van eenige vragen, hem door Prof. Ritzema Bos gesteld. Die meedeelingen zijn zoo duidelijk en beknopt, dat wij zijn brief hier grootendeels laten volgen:

« 1° leveren schurftige aardappels als poters gebruikt
» altijd en op alle gronden, als regel weer schurftige aard-
» appels op? — Neen, 't kan best gebeuren, dat men van
» schurftige poters gladde aardappels terugkrijgt. De kleine
» verbouwer (arbeider) is er dan ook volstrekt niet bang
» voor, schurftige poters te gebruiken.

» 2° Op welk soort van gronden komt de schurft het
» meest voor; op kalkrijke? — Ja. Een bewijs hiervan zou
» ik u uit eigen ervaring kunnen meedeelen. Vroeger had-
» den wij nooit last van schurftige aardappels, doch nadat
» wij onze aardappelgronden hadden gekalkt met gebluschte
» kluutkalk is de schurft verschenen, bij enkele landbouwers
» zelfs vrij erg. Ik las onlangs, dat de schurft bij bekalking
» niet vooral het eerste, maar meer het tweede, derde en
» vierde jaar intrad. Ik kan dit uit eigen ervaring volkomen
» bevestigen. Ook ik dacht het eerste jaar, geen last van
» kalk te zullen ondervinden, doch het tweede en derde jaar
» trad het op. Ook had ik op een stukje pas ontgonnen dal-
» grond het eerste jaar volkomen gladde aardappelen, hoewel
» daarop veel kalk was gebracht, aangezien het een laag,

» zuur stukje was; dit jaar echter waren de aardappelen tamelijk schurftig.

» 3° Gezonde, schurftvrije pootaardappelen, op voor schurft zeer vatbare gronden uitgepoot — blijven die beter vrij van schurft dan schurftige pootaardappels? — Neen. Al poot men op zulke gronden ook nog zulke gezonde pooters, men zal altijd veel last hebben van schurftige aardappelen.

» 4° Heeft de schurft ook schadelijken invloed op den groei of de kwaliteit der knollen of alleen op het uiterlijk? — Als het niet erg is, zijn de aardappelen alleen wat ruw op het uiterlijk, maar als het erg is, zooals dit jaar, dan lijdt de knol er wel degelijk onder, vooral het zetmeelgehalte, meer nog dan de grootte. Het kwam wel voor, dat er schurftige aardappelen werden gewogen van 275 tot 325 gram, terwijl anders deze aardappelen bepaald 450 gram zouden hebben gewogen.

» 5° Welke soorten zijn naar uwe ervaring het vatbaarst voor schurft? — Twee zeer vatbare consumptie-aardappelen zijn de «Fransche» en de «Turken». Als fabrieks-aardappel is niet zeer vatbaar de « Richters Imperator », die nog altijd veel wordt verbouwd. Meer vatbaar is de « Eigenheimer ».

» Ten slotte deel ik u mede, dat wij bij natte zomers altijd zeer weinig last hebben van de ziekte; een droge zomer, zooals deze, geeft altijd zeer vele schurftige aardappelen. Ik verbeeld mij, dat we tegenwoordig, zoolang wij de aardappelen besproeien tegen ziekte, meer last hebben van schurft dan vroeger. Zou dit mogelijk zijn? » Zou 't b.v. kunnen zijn, dat de schurft zich meest in den laatsten tijd der groeiperiode deed gelden en zoo doende bij besproeide aardappelen meer tijd had voort te werken dan bij onbesproeide? »

Wat dit laatste betreft is de hypothese van onzen inzender volkomen juist; reeds Thaxter raadde aan de aardappels zoo spoedig mogelijk te rooien, als men vermoedde, dat zij schurftig zouden zijn; want hoe langer de aardappels in den grond blijven, des te verder vreet de schurft in. Waarom in droge jaren de ziekte sterker optreedt dan in vochtige jaren, zouden wij niet kunnen zeggen; het was trouwens de eerste maal, dat wij dit vernamen. De overige mededeelingen kwamen geheel overeen met hetgeen in andere landen was opgemerkt. Wat betreft vraag 1, zoo blijkt hieruit wel de juistheid van Sorauer's opvatting, dat de aard van den bodem van nog meer invloed is dan de aard van de poters en dat het onnoodig is deze te ontsmetten, wanneer men teelt op grond, die voor schurft onvatbaar is.

Zoo komen dus ook de ervaringen van een Nederlandsch landbouwer overeen met die, welke in Amerika en Duitschland zijn opgedaan, en wij mogen dan ook zeggen, dat over het optreden van de ziekte de verschillende waarnemingen goed overeenstemmen en dat over dit punt en ook over de bestrijding in de laatste jaren veel is bekend geworden. Anders staat het met onze kennis omtrent de oorzaak van de ziekte, en het feit, dat lang niet altijd de *Oöspora scabies* of bacteriën gevonden worden, bewijst wel, dat er nog andere oorzaken, maar blijkbaar steeds parasitaire, zijn, die de aardappelschurft kunnen doen ontstaan.

De ons uit Groningen toegezonden aardappelen werden nauwkeurig onderzocht, maar tot nu toe waren noch de bacteriën van Bolley, noch de *Oöspora scabies* van Thaxter te vinden, zoodat wij wel gedwongen zijn te onderstellen, dat wij hier met een geval te doen hadden, waar de ziekte door een anderen, tot nog toe onbekenden, parasiet was veroorzaakt.

Resumeerende kunnen wij de hoofdzaken van hetgeen over de besproken ziekte bekend is, aldus samenvatten :

1. De aardappelschurft kan veroorzaakt worden door verschillende parasieten, o.a. door bacteriën en door een zwam (*Oöspora scabies*). Vreterij van *Julus* mag niet als « schurft » betiteld worden en evenmin de ziekte door *Spongospora solani* veroorzaakt; beide zijn reeds uitwendig als zoodanig te onderscheiden.

2. De schurftziekte kan ontstaan doordat de parasiet reeds in den grond zit of met de poters in den grond wordt gebracht; de kans, dat de parasiet met de mest van dieren, die gevoed zijn met schurftige aardappelen, op het land komt, is uiterst gering.

3. Schurftige poters leveren alleen een schurftigen oogst op land, dat voor het tot stand komen van de ziekte geschikt is; is dit niet het geval, dan is ontsmetting der poters dus overbodig. Is het land echter vatbaar voor schurft en nog niet besmet, dan is ontsmetten der poters zeer gewenscht; maar is de grond reeds besmet, dan geeft die ontsmetting slechts een onbelangrijk voordeel.

4. De ontsmetting der pooters geschiedt het best door ze 1 of 1 ½ uur lang in een oplossing van 1 % sublimaat te leggen en daarna af te spoelen. Wellicht is formaline even werkzaam.

5. Alle alkalische stoffen (kalk, soda, asch, compost, stalmest) maken den grond vatbaarder.

6. Ter ontsmetting van den grond zijn tot nu toe alleen met bloem van zwavel en met kieseriet + zwavelzuur aanmoedigende resultaten verkregen. Misschien zou ook ammoniumsulfaat bruikbaar zijn.

7. Ook bieten zijn onderhevig aan dezelfde schurftziekte als de aardappel; wellicht is dit ook het geval met koolrapen, turnips, rutabaga en radijs.

8. Niet alle aardappelvariëteiten zijn even vatbaar; van de in de provincie Groningen geteelde zijn de « Turken » en « Fransche » zeer vatbaar, ook « Eigenheimers », weinig vatbaar is « Richter's Imperator ».

9. Geregelde wisselcultuur is wenschelijk; men kiese hiervoor gewassen, bij welke nog nooit schurft is geconstateerd.

Ten slotte volgen hier eenige titels van de voornaamste publicaties over deze ziekte; de litteratuur over dit onderwerp is zeer uitgebreid en een volledige opsomming van alle artikels, waarin proeven over de schurftziekte beschreven of andere bijdragen geleverd zijn tot onze kennis hieromtrent, zou de grenzen van dit artikel overschrijden. Wij vergeoegen ons dus met alleen de voornaamste publicaties te memoreeren :

Bolley. Potato scab, a bacterial disease. (Agricultural Science 1890).

Thaxter. Potato scab. (Connect. Agr. Exp. St. 14th Ann. Rep. 1890).

Bolley. Prevention of potato scab (N. Dakota Agr. Exp. Sta. Bull. 9.).

Wheeler and Towar. Observations on the effect of certain fertilizers (Rhode Island Agr. Exp. Sta. Bull. 29, 1893).

Wheeler, Towar and Tucker. Further observations (Rhode Island Agr. Exp. Sta. Bull. 30, 1894).

Wheeler and Tucker. Upon the effect of barnyard manure etc. (Rhode Island Agr. Exp. Sta. Bull. 33, 1895).

Sturgis. (Connecticut Agr. Exp. St. Report 19. 1896).

Halsted (New Jersey Agr. Exp. St. Report 16. 1896).

Halsted. Field experiments with potatoes (New Jersey Agr. Exp. St. Bull. 120, 1897).

Arthur. Formaline for prevention of potato scab. (Indiana Agr. Exp. St. Bull. 65, 1897).

Arthur. (Indiana Agr. Exp. St. Report 1897. (1898.)).

Wheeler and Adams. On the use of sulphur and sulphate of ammonia. (Rhode Island Agr. Exp. St. Rep. 1897. (1898.)).

Halsted. (New Jersey Agr. Exp. St. Rep. 12, 1890. (1900.)).

Willfarth. Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1898).

Sorauer. (Z. d. Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Schlesiën. 1898. 21).

Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1893-1900.

Frank. Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte 1897.

December 1901.

C.-J.-J. VAN HALL.

EEN NIEUW MIDDEL TEGEN DEN ECHTEN MEELDAUW OF HET OÏDIUM VAN DEN WIJNSTOK.

Een der ergste ziekten van den wijnstok is, althans in onzestrecken, de Echte Meeldauw vanden wijnstok, meestal kortweg het *Oidium* genoemd naar zijn Latijnschen wetenschappelijken naam *Oidium Tuckeri*. — Wij achten het onnoodig hier nog in bijzonderheden over deze zeer verspreide ziekte te treden, daar wij haar reeds vroeger een opstel hebben gewijd (1). Wij hebben er tevens hare ken-teekens beschreven en ook op het onderscheid gewezen tus-schen deze, de Echte Meeldauw en een andere ziekte, die er niet mede verwant is, maar die er mede verward zou kunnen worden.

Als bestrijdingsmiddelen die met goed gevolg aange-wend worden, zijn zwavel in fijn verdeelden poedervor-migen toestand en verschillende zwavelverbindingen in op-lossing, sinds lang in zwang.

Thans deelt SEELIG (2) mede dat het gewone sodazout

(1) Zie Tijdschrift over Plantenziekten, 2^e jaarg. 1896, blz. 10.

(2) SEELIG W. *Erfolgreiche Bekämpfung des Traubenpilzes*, Pro-skauer Obstbau-Zeitung Jahrg. V. n^o 4. — Naar een referaat van APPEL in Centralblatt für Bakteriologie., Parasitenkunde und Infektions-krankheiten. Zweite Abteilung. Band VII (1901), n^o 13, bldz. 478.