

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Negentiende Jaargang. — 4e Aflevering. — Juli 1913.

OVER DE ONTAARDING DER AARDAPPELEN IN VERBAND MET DE BLADROLZIEKTE.

Inleiding.

Op voorstel en op kosten van de „Kasselrije” van Audenaerde werd in het jaar 1779 door de „Keizerlijke en Koninklijke Academie van Konsten en Wetenschappen” te Brussel de volgende prijsvraag uitgeschreven:

„Den aart en oorspronk te verklaaren van het kwaad, waardoor het komt, dat het loof van den Aardappel zich inkrimpt en kruld, dus voor 't meeste gedeelte den Plant zijne waare geaartheid en vruchtbaarheid beneemt: en welk het hulpmiddel zoude zijn, om dit gebrek te verbeteren.”

PETRUS J. VAN BAVEGEM, arts te Dendermonde, voelde zich tot de bestudeering van dit vraagstuk aangetrokken en de verhandeling, die hij na volbrachte studiën schreef, werd door de Academie bekroond ¹⁾. In de inleiding, waarin hij van een

¹⁾ P. J. VAN BAVEGEM. „Over de ontaarding der aardappelen” Dordrecht, 1782

groote belezenheid blijk geeft, deelt hij o.a. mede, dat de aardappelen van Amerikaanschen oorsprong zijn en dat zij destijds in zijn omgeving wel reeds vijftig jaren in cultuur waren. Dan vestigt hij er de aandacht op, dat hij reeds gedurende elf jaren klachten over den achteruitgang van verschillende soorten had vernomen. Deze achteruitgang openbaarde zich door krullen van het loof, door vermindering van opbrengst en door geringere meelrijkheid der knollen.

Bij den aanvang van zijn onderzoek vond hij in de moederknollen der zieke planten „wormen” — later bleken het keverlarven te zijn —, die hij aanvankelijk voor de oorzaak hield. Maar al spoedig bemerkte hij, dat soms ook van gezondē planten de moederknol door een worm was aangetast en dat deze dus de oorzaak van de kwaal niet kon zijn. Ook constateerde hij, dat de moederknol van zieke planten soms als „opgepropt vol zap zit”, terwijl die van gezonde planten „als verwelkt, voos en ingekrompen er uit zien: om reden, dat de zappen vrij gecirculeerd en zich boven- en onderwaarts uitgedeeft hebben.”

Bij voortzetting van zijn onderzoek met de soorten *Sietersche*, *Rooskens*, *Kattebollen* en *Geele*, bleek dat verschillende plantwijze, verschillende weersgesteldheden, een te sterk uitloopen bij ondoelmatig bewaren in de kuil en daarop volgend afspruiten al heel weinig invloed op het meer of minder sterk optreden van de kwaal uitoefenden.

Ten slotte bracht van BAVEGEM het vraagstuk in verband met de waarneming, dat Riga's en Memel's vlaszaad na verloop van 4 of 5 jaar „door ontaarding bijna niet meer vruchtbaar was, verders hoe de meeste Landslieden van sommige streken uit Braband en Vlaanderen, naar Moeseke, een Parochie, die eenen grooten aangewonnen Polder heeft, tarwe, haver etc. gingen haalen, om hunne landen te bezaayen, met eenparig berigt, zoo zij zulks niet deden, dat zij nauwelijks iets meer dan pellen zonder bloem konden winnen.” Zoo haalt hij meerdere

voorbeelden aan om de overtuiging te vestigen, dat men het kwaad door pootgoedverwisseling zal kunnen bestrijden. Maar niet alleen uit de werking van bodem en atmosfeer zoekt hij den verkeerden invloed van sommige landstreken te verklaren, ook de nalatigheid om steeds gezonde planten voor de voortteling van het gewas uit te kiezen acht hij verderfelijk.

Intusschen werd een verbetering van tijdelijken duur verkregen doordat landslieden uit St. Gillis en Baafrode hunne poters gingen betrekken van den zwaarder en grond van Londerzele en Steenhuffel. Ook door aardappelen uit Holland en Engeland te laten komen, kan de schrijver de boeren een gezond gewas verschaffen, maar het meeste resultaat verwachtte hij van aardappelen afkomstig uit hun oorspronkelijk vaderland, Zuid-Amerika. Inderdaad gelukte het zaad uit Cartagena te verkrijgen en uit het zaaisel werden drie soorten uitgezocht, die een goed gewas opleverden.

Aldus onze Zuid-Nederlandsche onderzoeker. Zijn verhandeling, welke ik pas in de laatste maanden in de bibliotheek van de Rijks Hogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool ontdekte, verdient meer waardeering dan de meeste andere stukken, welke over de ontaarding der aardappelen geschreven zijn, omdat zij niet, zooals deze, uitgaat van de geheel uit de lucht gegrepen ouderdomstheorie, een stelling, die verkondigt, dat de door krulling van het loof gekenmerkte ziekte-toestand een gevolg zou zijn van lang voortgezette ongeslachtelijke voortplanting ¹⁾. VAN BAVEGEMS bedoeling bij den invoer van Zuid-Amerikaansch zaad is niet door zaaien een nieuwe, jonge soort te krijgen; dan had hij het zaad niet uit het vaderland van den aardappel behoeven te betrekken. Het is zijn doel planten te krijgen uit een omgeving, waar zij volkomen thuis zijn.

¹⁾ Deze stelling is volgens Dr. APPEL (Arbeiten der kais. biol. Anstalt, V, blz. 380) door Duitsche en Engelsche schrijvers onafhankelijk van elkaar in het jaar 1779 voor 't eerst uitgesproken.

Zoo de nieuwe landstreek, waarin zij zich vreemdeling zullen gevoelen, niet in alle opzichten passend voor hen is, zal, volgens zijn meening, de schadelijke invloed daarvan een langere reeks van opeenvolgende geslachten noodig hebben om zich als ontaarding te openbaren dan bij de soorten, welke reeds jarenlang in het vreemde land zijn voortgeteeld. Hij gaat dus van de niet uitgesproken stelling uit, dat wij hier met een geval van overerving van verworven eigenschappen te doen hebben, een stelling die, bewust of onbewust, in den landbouw tal van aanhangers vindt, omdat men bij vlas, bij granen, ja bij tal van gewassen, verschijnselen opmerkt, die haar steunen.

Ofschoon de krulling en „inkrimping” van het loof, gepaard met geringe opbrengst aan weinig meelrijke knollen en met een grootere duurzaamheid der moederknol, reeds direct het vermoeden wettigen, dat VAN BAVEGEM de vorm van krulziekte op 't oog had, die sedert een zestal jaren als een nieuwe ziekte onder den naam „bladrolziekte” in de literatuur bekend is geworden, is het toch jammer, dat hij het blijkbaar overbodig achtte de uitwendige ziekteverschijnselen uitvoeriger te beschrijven. Dat de door hem bedoelde kwaal niets anders kan geweest zijn dan de bladrolziekte, wordt door de volgende twee overwegingen nog waarschijnlijker gemaakt. Ten eerste houdt de groote Duitsche landbouwkundige en phytopatholoog JULIUS KÜHN ¹⁾, in wiens uitspraken wij groot vertrouwen kunnen stellen, eene in zijn tijd voorkomende en uit afbeeldingen van SCHACHT ²⁾ duidelijk als bladrolziekte te herkennen kwaal voor dezelfde, die in de tweede helft der achttiende eeuw, dus in den tijd, waarin VAN BAVEGEM zijn verhandeling schreef, in West-Europa een groote uitbreiding verkreeg. Ten tweede is mij, sedert ik in het jaar 1910 door de welwillendheid van de Heeren

¹⁾ J. KÜHN. „Die Krankheiten der Kulturgewächse”, Berlin 1859.

²⁾ H. SCHACHT. „Bericht an das Königliche Landes-Oekonomie-Kollegium über die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten”, Berlin 1856.

NEEB, Rijkslandbouwleeraar te Rotterdam en BROMMERSMA te Winsum in de gelegenheid was de soort *Friesche Jam* te verbouwen, gebleken, dat de ontaardingsverschijnselen, welke aan haar volgens ervaren landbouwers reeds meerdere tientallen van jaren in steeds heviger mate zijn waargenomen, geen andere zijn, dan die van de bladrolziekte.

Niettegenstaande over krulziekte van de aardappelplant in honderden verhandelingen is geschreven, en dit aantal meer dan verdubbeld is sedert APPEL ¹⁾ in het jaar 1905, ter onderscheiding van andere vormen van krulziekte, den naam „bladrolziekte” invoerde, heeft mij de studie van deze uitgebreide literatuur geen inzicht in den aard der kwaal verschaft. Alleen door jarenlang achtereen zieke planten in vergelijking met gezonde voort te telen en deze planten in verschillende richtingen, vooral anatomisch en physiologisch te onderzoeken, heb ik eigenaardige inwendige ziekteverschijnselen leeren kennen, welke eenig licht ontsteken omtrent den oorsprong der kwaal. Dit resultaat, dat met de denkbeelden van vele schrijvers van den laatsten tijd, die de bladrolziekte voor een infectieziekte houden, in strijd is, steunt veeleer de door VAN BAVEGEM ontwikkelde stelling. Inderdaad schijnt het mij toe, dat wij in de bladrolziekte een verschijnsel voor ons hebben, dat, al verloopt het ook al niet geheel zooals onze achttiende-eeuwsche onderzoeker het zich voorstelt, toch wel degelijk met den naam ontaarding of degeneratie mag worden bestempeld.

Wij zullen, alvorens dit begrip nader te ontwikkelen, de uitwendige ziekteverschijnselen en de schade, die de ziekte aanbrengt, aan de hand der vier bij dit stuk behorende photographische platen nader beschrijven en vervolgens deze verschijnselen uit de inwendige structuurafwijking der zieke planten verklaren.

¹⁾ APPEL en SCHLUMBERGER, Heft 190 der „Arbeiten der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.” Dit stuk, dat een overzicht bevat van de tot 1911 over bladrolziekte verschenen literatuur, heb ik nader besproken op blz. 96 e.v. van den vorigen jaargang van dit tijdschrift.

**De uitwendige kenmerken der bladrolziekte,
hare verspreiding en de door haar
aangerichte schade.**

De eerste figuur op plaat III stelt een plant van de soort *Paul Krüger* voor, welke reeds in Juni 'duidelijk de ziekte vertoonde en eind Augustus tegelijk met een daarnaast staande gezonde plant (fig. 2) op een mijner proefvelden werd gefotografeerd. Reeds het feit, dat zieke en gezonde planten altijd verspreid tusschen elkaar staan, wijst er op, dat een besmetting, die zich van de eene plant op de andere voortplant, niet plaats heeft.

Wanneer wij de zieke plant nader beschouwen, valt het op, dat de randen van het blad aan de zijanten opwaarts gebogen zijn, waardoor de lichtere onderzijde van het blad meer in 't oog valt dan anders. Daarbij komt nog, dat bij sommige soorten, speciaal bij *Paul Krüger*, het blad steil overeind blijft staan, terwijl dat van gezonde planten zich wijd uitspreidt. Ook zijn de bladeren van bladrolzieke planten wat stijver om aan te voelen en brosser dan die van gezonde. Wat verder de kleur van het loof der planten betreft, zoo is op te merken, dat deze lichter is, dan die van normaal loof, dikwijls geelachtig, soms roodachtig, vooral aan den rand. Dikwijls treden zwartbruine vlekken op, het eerst aan de punt en den rand van het blad.

Wanneer de uitlopende jonge stengels nog maar pas boven den grond zijn gekomen, neemt men de bladrolling nog niet waar; eerst wanneer enkele bladeren zich geheel ontplooid hebben, treedt zij te voorschijn. Tot in het einde van den groeitijd kunnen er nog zieke planten bij komen. Bij de laatste bepaalt zich de ziekte echter tot de toppen der stengels en terwijl deze slechts weinig in grootte achterblijven, krijgen de vroeg en hevig aangetaste planten op lange na niet hun vollen wasdom.

In figuur 3 van plaat III is een plant afgebeeld, van welke de middelste stengel in 't eind van Augustus geheel gezond

was; de rechtste daarentegen vertoont de ziektesymptomen over zijn geheele lengte in geringe mate, de linksche alleen in den top in nog geringere mate. Terwijl meestal alle stengels uit een moederknol voortkomend, ongeveer in gelijke mate en in denzelfden tijd worden aangetast, treft men bij uitzondering een geval aan als dat van fig. 3. Nog is hierbij op te merken, dat bij geringe intensiteit der ziekte de beschreven symptomen niet altijd even duidelijk zijn waar te nemen; meer dan eens is het zelfs voorgekomen, dat een plant, die als ziek was genoteerd, de volgende week niet meer als zoodanig te herkennen was, om een week later weer duidelijker dan te voren de bladrolling te vertoonen. Inderdaad is dan de inwendige structuurafwijking, die wij later zullen beschrijven, altijd aanwezig. Wij kunnen hieraan dan ook de opmerking vastknoopen, dat men zich op de uitwendige ziekteverschijnselen niet altijd verlaten kan en dat anatomisch onderzoek den doorslag moet geven, wanneer bij de keuring te velde verschil van gevoelen ontstaat over de vraag of een bepaalde plant al of niet door de ziekte is aangetast.

De stengels, welke op den voorgrond liggend in fig. 3 zijn afgebeeld, behooren bij een zwaar zieke plant, die eind Augustus, toen de photo gemaakt werd, reeds was afgestorven. Ik vestig er de aandacht op, dat aan deze sterk aangetaste stengels de afgestorven bladeren zijn blijven zitten, een waarneming, die men bij bladrolziekte meer kan maken. Bij planten, die hun natuurlijke dood sterven, vallen, zooals men weet, de bladeren voor dien tijd af.

Plaat IV leert ons de bladrolziekte onderscheiden van andere ziekteverschijnselen, welke met haar verward zouden kunnen worden. Aan alle figuren dezer plaat ligt de soort *Bravo* ten grondslag. Fig. 5 laat er een gezonde stengel van zien; fig. 1 stelt een stengel voor, welke tengevolge van diepgaande vreterij aan den voet en daarop volgende aantasting door bacteriën

verwelkt is. Bij deze verwelking rollen zich de blaadjes veel sterker dan het bij de bladrolziekte, in fig. 2 voorgesteld, het geval is en verre van stijver te zijn dan het blad eener gezonde plant, zijn zij bij verwelking juist zeer slap om aan te voelen.

Figuur 3 is ontleend aan een plant, welke ik, om de schadelijke werking van kaïniet te bestudeeren, in het begin van Juni met 50 gram van dit zout had bemest; de photo werd midden Augustus gemaakt. Deze proef werd genomen naar aanleiding van het feit, dat er zich in Groningen wel eens gevallen van geelkleuring van het loof en omhoogbuiging van den bladrand hebben voorgedaan, welke aan beschadiging door kaïniet werden toegeschreven, zonder dat ik daaromtrent de gewenschte zekerheid had. Bij de opzettelijk opgewekte verschijnselen van deze vergiftiging trad een gele verkleuring op en kwam een typische misvorming van het blad tot stand, doordat de rand der blaadjes minder groeide dan het midden. Het blad nam daarbij een lepelvormige gedaante aan; evenals bij een lepel is de holle kant naar boven gericht.

Met de bladrolziekte werden in de oudere literatuur de door figuur 4 in beeld gebrachte verschijnselen onder het begrip krulziekte samengevat. APPEL was de eerste, die deze kroesheid, welke herinnert aan wat wij bij boerenkool en krulmosterd waarnemen, als het begrip „krulziekte” (in engeren zin) van het begrip „bladrolziekte” scheidde, en mijne onderzoekingen over de inwendige structuur der zieke bladeren bevestigen ten volle, dat er tusschen beide verschijnselen niet de minste verwantschap bestaat. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat deze vorm van krulziekte, evenals de eigenlijke bladrolziekte, met de poters wordt overgeërfd.

Van plaat V heeft de bovenste figuur betrekking op de soort *Eureka*, aangetast door bladrolziekte. Figuur 2 stelt een stengel van een *Zeeuwsche blauwe* voor met het door mij als „topbont” beschreven verschijnsel, bestaande in eene geringe bontheid



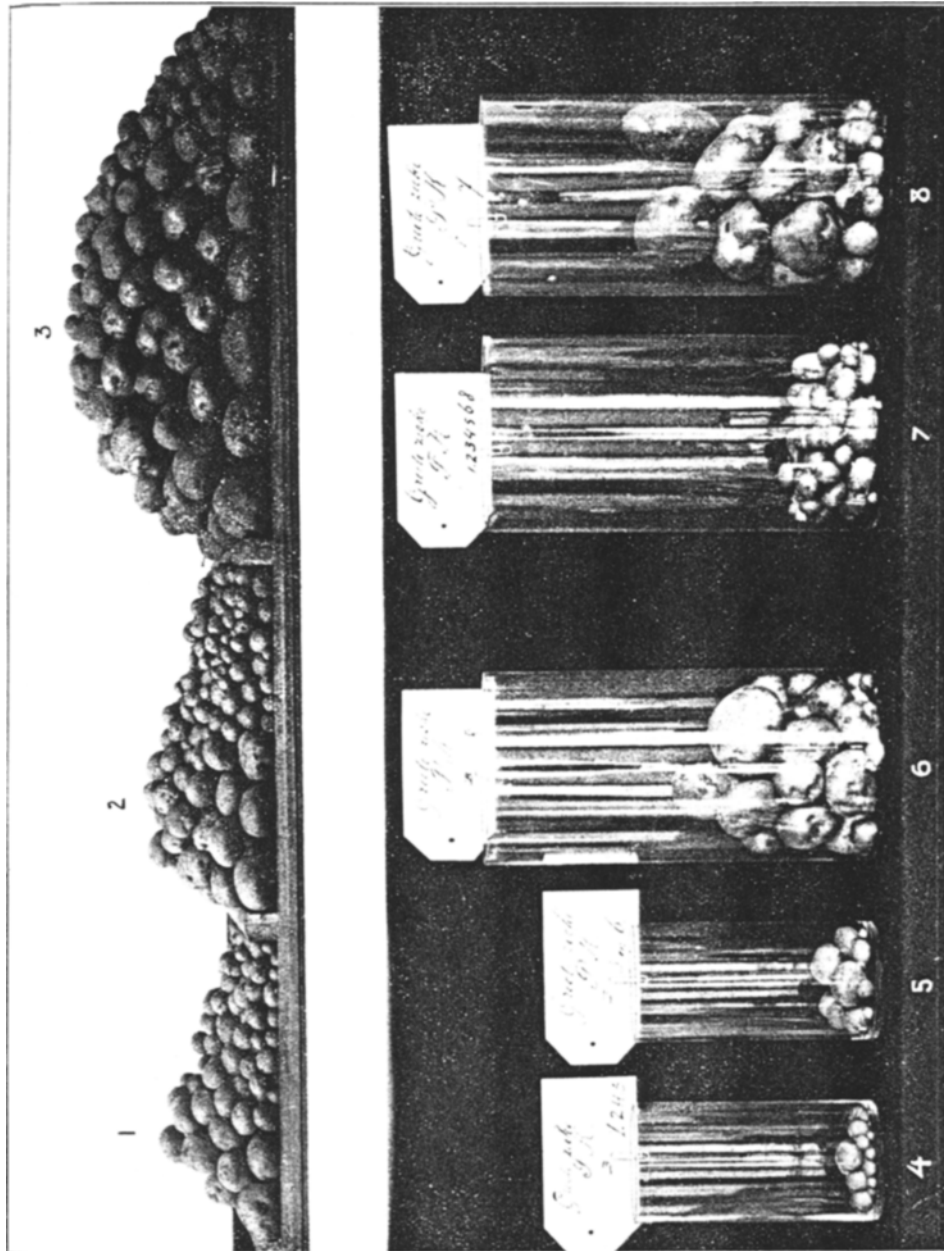




B. SMIT, Phot.

M. J. VAN 'T KRUY, Phot.

Pl. VI.



der bladeren, soms met een geringe kroesheid gepaard gaande en hoofdzakelijk in de toppen der stengels optredende. Ook deze kwaal, die overigens niets met de bladrolziekte gemeen heeft, bleek mij erfelijk te zijn.¹⁾ De derde figuur brengt nog eens de krulziekte in engeren zin bij een stengel van de soort *Eigenheimer* in beeld. Noch deze krulziekte, noch het topbont zijn verschijnselen van zulk een ingrijpende praktische betekenis als de bladrolziekte.

In 1908 en volgende jaren heb ik mij in verschillende plaatsen van ons land van de verspreiding der bladrolziekte op de hoogte gesteld en bleek mij, dat niet alle soorten er aan onderhevig zijn. Ik heb haar niet aangetroffen in de *Zeeuwsche blauwe* en *Eigenheimers* in Zeeland, West-Friesland en de Friesche bouwstreek. Wel nam ik haar in de soort *Bravo* waar, die trouwens, evenals de *Paul Krüger*, op allerlei grondsoorten en in allerlei streken was aangetast. Voor het voorkomen der ziekte in verschillende andere soorten verwijs ik naar den in een noot genoemden jaargang van STARING'S Almanak. Ik kan hier echter niet met stilzwijgen voorbijgaan het opvallend sterke optreden der ziekte in de Noord-Brabantsche *Zandjam* in 1907, een jaar, waarin trouwens, evenals in 1910 en nu weer in 1913, de kwaal ook in andere soorten een bijzonder groote uitbreiding erlangde. Ook het feit, dat er bij de in Sappemeer gewonnen kruisingen zeer vele zijn, welke de ziekte in vrij sterke mate vertoonen, en dat verscheidene zaailingen om het hevig optreden ervan direct zijn opgeruimd, verdient speciale vermelding, omdat hieruit blijkt, dat de z.g. ouderdomstheorie geen reden van bestaan heeft.

Dat er in ons land streken gevonden worden, waar zeer sterk aan de ziekte onderhevige soorten, zonder dat men er speciale maat-

¹⁾ „Over Krul in de Aardappelen”, DR. STARING'S Almanak voor het jaar 1910, blz. 115.

regelen tegen neemt, tijdelijk zoo goed als vrij van ziekte zijn, is in overeenstemming met de ervaringen van VAN BAVEGEM en evenals hij, naar aanleiding daarvan, op pootgoedwisseling als voorbehoedmiddel de aandacht vestigt, heb ook ik er aanleiding in gevonden in deze richting verbetering te zoeken. Ik kom op de proeven, die op dit denkbeeld gebaseerd zijn, nader terug.

Over het optreden der ziekte in Engeland, Denemarken, Duitschland, Zwitserland, Oostenrijk en Hongarije vindt men in de literatuur meerdere gegevens. In Duitschland is het vooral de soort *Magnum bonum*, welke er aan onderhevig is. Planten van deze soort, welke ik heb opgekweekt uit knollen, in den afgelopen winter ter onderzoek uit de Graafschap ontvangen, blijken er ook door te zijn aangetast.

Dat de schade, door de ziekte aangericht, buitengewoon groot kan zijn, is aan de praktijk maar al te goed bekend. Trouwens het aantal inzendingen van bladrolzieke planten, waarvan mij het onderzoek werd opgedragen door professor RITZEMA BOS gedurende de ruim zeven jaren, welke ik aan het onder zijn directie staande Instituut voor Phytopathologie verbonden ben, is zeer belangrijk en steeg in de jaren 1907 en 1910 tot meer dan twintig.

Meer exacte gegevens omtrent de schade laat ik hieronder in verband met plaat VI volgen. Vooraf dient er op gewezen te worden, dat de z.g. stolonen, de onderaardsche stengels, die de knollen dragen, bij de zieke planten uiterst kort blijven.

In het jaar 1910 pootte ik 82 knollen van de soort *Paul Krüger* uit, afkomstig van zieke planten; al deze knollen brachten zieke planten voort en hun gezamenlijke opbrengst, 2,36 KG., ziet men bij 1 in beeld gebracht. Tegelijkertijd waren 76 knollen van gezonde planten derzelfde soort uitgepoot. Van deze kreeg ik 64 zieke planten; zij leverden de met 2 aangeduide 3.74 KG. knollen. Van de overige 12 gezonde planten

ziet men de opbrengst bij 3; zij bedroeg 12.31 KG. Nog duidelijker denkbeeld krijgt men van de schade uit het onderste gedeelte van deze plaat, gemaakt naar aanleiding van een proef, met medewerking van de Heeren J. HUDIG en C. MEIJER ¹⁾ aan het Rijkslandbouwproefstation te Groningen op door cementen wanden van elkaar gescheiden perceelen van vijf verschillende grondsoorten met de soorten *Paul Krüger* en *Zandjam* genomen. Het eigenlijke doel van deze proef was den invloed der grondsoort op het optreden der ziekte te bestudeeren. Ik kom daarop later terug, maar wil er hier slechts de aandacht op vestigen, dat het beetje kriel in glas no. 4 afkomstig was van vier zwaar zieke planten, de inhoud van glas no. 5 van twee zieke, die van glas no. 6 van een gezonde, die van glas no. 7 van zeven zieke planten en die van glas no. 8 van een plant, welke weliswaar niet geheel vrij van ziekte was, maar waarin de kwaal toch weinig was voortgeschreden.

Er blijkt uit deze afbeeldingen, evenals trouwens uit de eerste plaat, duidelijk, dat de planten in zeer verschillende mate kunnen zijn aangetast. Men kan in 't algemeen onderscheiden planten, welke vroeg en hevig ziek zijn, (dat zijn die, in wier voorgeslacht de ziekte reeds aanwezig was) en zulke, die eerst laat in de toppen der stengels een begin der symptomen vertoonen. In deze laatste is de ziekte nieuw opgetreden, maar hun nageslacht is in den regel veel heviger aangetast. Om aan te geven hoe de planten der eerste groep in opbrengst achter blijven bij die der tweede en bij geheel gezonde, mogen de volgende cijfers, betrekking hebbende op de soort *Paul Krüger*, vermelding vinden. Vier planten, reeds in Juni flink aangetast, brachten niet meer dan 0.110 K.G. per plant op, drie planten eind Juli als duidelijk ziek genoteerd, 0.274 K.G. per plant,

¹⁾ Aan beide Heeren breng ik hier voor hun medewerking een woord van dank.

acht planten die eind Augustus of later, dus nadat zij vrijwel hun vollen wasdom erlangd hadden, in de toppen der stengels de eerste ziekteverschijnselen vertoonden, leverden 1,731 K.G. per stuk en vier tot 't einde gezond gebleven exemplaren 2.350 K.G. per stuk.

Dat de knollen ook in gehalte achterstaan bij die van gezonde planten moge hier voorloopig vermeld worden; de samenstelling der zieke knollen komt echter bij de bespreking der inwendige ziektesymptomen nader aan de orde.

Kleine landbouwers en grondgebruikende arbeiders in de omgeving van Wageningen en elders beschouwen het als een zeer gewoon verschijnsel, dat een grooter of kleiner aantal planten gekrulde bladeren heeft en weinig opbrengt, maar wanneer men voor ons geheele land de waarde zou kunnen schatten, die jaar op jaar tengevolge van nalatigheid in de toepassing van een eenvoudige selectie aan bladrolziekte verloren gaat, dan zou men tot enorme bedragen komen.

Niettegenstaande in de Veenkoloniën vrij algemeen de knollen der beste stammen voor voortteling worden gebruikt, vindt men in soorten als *Paul Krüger*, *Thorbecke* e. a. dikwijls nog een 10 tot 20 pCt. zieke planten. Het is waar, bij de sterke bemesting, die men er toepast, vallen de zieke planten niet in 't oog; zij worden door de gezonde verdrongen, en men meent, dat deze laatste door een grootere opbrengst de schade dekken. Maar nog afgezien daarvan, dat in sommige jaren de ziekte grooteren omvang aanneemt, is het met een intensieve cultuur slecht vereenigbaar, dat men min of meer aan het toeval overlaat of de planten voldoende ruimte voor hun ontwikkeling zullen hebben en is het verre te verkiezen de plantwijdte ruimer te nemen en te trachten den aanplant geheel ziektevrij te krijgen.

Wageningen.

H. M. QUANJER.

(*Wordt vervolgd.*)