

AANTEEKENINGEN OVER AARDAPPELCULTUUR EN VIRUS-ZIEKTEN IN NED. INDIË.

Inleiding.

Het aardappelgewas behoort tot die groep van cultuurgewassen, waarvan ongetwijfeld gezegd kan worden, dat de oeconomisch rendabele cultuur ervan staat en valt met een succesvolle bestrijding van zijn belangrijkste ziekten en plagen.

In de laatste 15 à 20 jaren is hierbij vooral de aandacht gevestigd geworden op zeer ernstige verschijnselen, die aanvankelijk als algemeene „*degeneratie*” van de verschillende aardappelrassen werden opgevat. Door de succesvolle onderzoekingen van de Hollanders Prof. QUANJER en Dr. OORTWIJN BOTJES is gebleken, dat we hier te doen hebben met z.g. „*virusziekten*”, d.i. besmettelijke ziekten, veroorzaakt door een microscopisch nog niet aantoonbaar, filtreerbaar organisme. Tot de belangrijkste virus-ziekten van het aardappelgewas kunnen gerekend worden de *bladrolziekte*, de verschillende soorten van *mozaïekziekte*, en de *stippelstreepziekte*.

Waar het aardappelgewas in vele streken van Europa en Amerika een zeer belangrijke plaats als cultuurgewas inneemt, is het begrijpelijk dat, dank zij de onderzoekingen van Prof. QUANJER ook in andere landen aan bedoelde virus-ziekten hoe langer hoe meer aandacht geschonken wordt. Voor een juist inzicht in aard en bestrijding dezer ziekten is hierbij van groot belang, dat zooveel mogelijk gegevens verzameld worden over de wijze van optreden onder uiteenlopende omstandigheden. Nu is het opvallend, dat over de Noordelijke streken van Europa en Amerika talrijke gegevens ter beschikking staan, maar dat over de virus-ziekten in meer zuidelijke landen dergelijke gegevens al zeer onvolledig zijn. Ook uit onze eigen koloniën is nog weinig naar buiten bekend geraakt omtrent bedoelde ziekten, ondanks dat de aardappel-cultuur op Java in de laatste tijden reeds van vrij groote beteekenis is geworden. Doel van dit stukje is daarom, wat over virus-ziekten bij het aardappelgewas op Java reeds bekend geworden is, hier beknopt weer te geven. De gegevens, die hieraan ten grondslag liggen, werden gedeeltelijk reeds t.a.p. in de Ned. Indische litteratuur gepubliceerd, gedeeltelijk berusten ze op nog niet verwerkte aantekeningen, verzameld aan het Instituut van Plantenziekten te Buitenzorg. Eenige bijzonderheden over biologie en cultuurwijze van het aardappelgewas in Ned. Indië, die in verband met het vraagstuk der virusziekten van belang zijn, worden hier tevens vermeld.

Aardappelcultuur op Java.

Het is blijkbaar in Holland nog onvoldoende bekend, dat in de laatste 10 à 20 jaren op Java, met de „europeanisering” van de levenswijze, ook de aardappelcultuur is toegenomen en een niet onbelangrijke plaats inneemt onder de cultuurgewassen op droge gronden in bergstreken. Volgens de opgaven der afd. Statistiek van het Dept. van Landbouw werden op Java met aardappels beplant in 1922 24.814 bouws (= 17.370 H.A.), in 1923 23.484 bouws (= 16.440 H.A.).

De aardappelcultuur wordt in hoofdzaak door inlanders gedreven, alleen in de Preanger (West-Java) beoefenen ook Europeanen deze teelt, naar schatting over totaal hoogstens 1000 à 12.00 bouw per jaar, dus slechts 5 % van de jaarlijksche aanplant. De afd. Statistiek berekent voor Java de gemiddelde opbrengst op slechts 35 picol per bouw (= 50 mud per H.A.). Het product wordt grootendeels op Java geconsumeerd, in hoofdzaak door Europeanen, hoewel langzamerhand ook inlanders speciaal de kleine knollen gekookt of gepoft als toespijs beginnen te gebruiken. Verder vindt het overcompleet afzet naar Singapore of wordt door de stoomvaartmaatschappijen aangekocht.

De aardappelcultuur blijft op Java beperkt tot de bergstreken: het laagst gelegen cultuurcentrum is Madja (Cheribon) op $\pm$ 500 M. b. Z., de hoogst gelegen streek het Diëng-plateau (2100 M. b. Z. In laatstgenoemde streek wordt in de maand Augustus het gewas meermalen door nachtvorsten beschadigd. De belangrijkste aardappelstreken van Java liggen alle op $\pm$ 1200 M. b. Z.; de temperatuur schommelt daar (in W. Java) gedurende den regentijd dagelijks tusschen 17 en 23° C., doch in den drogen tijd kan de temperatuur 's nachts dalen tot 9° C.

Wat betreft de gebruikelijke planttijden kan worden vermeld, dat men op Java in hoofdzaak onderscheidt twee planttijden, n.l. één in het begin van den regentijd en één tegen het einde van den regentijd. De planttijd in het begin van den regentijd is de belangrijkste; ze valt gewoonlijk in West-Java omstreeks 15 Sept.—1 Oct., in het drogere Oost-Java gewoonlijk pas eind October. De planttijd tegen het einde van den regentijd valt in W. Java omstreeks April, in Oost-Java plant men in verband met het eerder ophouden der regens meest in Februari of Maart uit. Tenslotte onderscheidt men nog een planttijd in den vollen drogen tijd, op afgeogste sawah's met behulp van irrigatiewater (Sindanglaja, Madja, Poedjon); al naar gelang van den tijd der padi-oogst wordt zulk gewas geplant van half Mei tot half Juli.

Voor uitvoeriger gegevens zij verder verwezen naar de hierachter geciteerde litteratuur. Wij zullen hier, in verband met het vraagstuk der virus-ziekten, alleen nog nader beschrijven de speciale plantmethoden, toegepast in twee der voornaamste cultuur-centra.

Plantmethoden bij de aardappelcultuur.

Gegevens over dit onderwerp zijn te vinden in een stukje van schrijver dezes in het Alg. Landbouwweekblad voor Ned.-Indië (April 1923), waarnaar voor uitvoeriger bijzonderheden verwezen kan worden. In het algemeen kan gezegd worden, dat in Midden en Oost-Java bij het aardappelgewas hoofdzakelijk de vlak-cultuur wordt toegepast, terwijl daarentegen in West-Java algemeen is een eigenaardige ruggen-cultuur, die wel de „Soendaneesche ruggencultuur” wordt genoemd. Bij de Soendaneesche plantmethode heeft het uitplanten plaats op deze wijze, dat op de goed bewerkte velden langs een touw met behulp van de „patjol” (inlandsche hak) zéér ondiepe geultjes („garits”) worden getrokken, op onderlinge afstanden van ± 2 voet (60—65 c.M.). In deze geultjes worden de poters uitgelegd op afstanden van 25—35 c.M., waarna met behulp van de patjol de poters worden toegedekt, zoodanig dat breede ruggen worden opgeworpen, waarin de poters komen te liggen ± 10 c.M. onder het oppervlak van den rug en ± 20 c.M. boven het oppervlak van het „pad” tusschen de ruggen. Kort na het opkomen, d.i. ± 3 weken na het planten, wordt het gewas met behulp van een wiedmes („kored”) gewied en iets aangeaard, terwijl op een leeftijd van 5 weken na het planten, met behulp van de patjol een laatste definitieve aanaarding wordt gegeven, waardoor de moederknollen in den rug nu komen te liggen op 15 c.M. onder het oppervlak daarvan en op ± 30 c.M. boven het oppervlak van het „pad”. Van nu af tot aan den oogst heeft geen verdere verpleging van het gewas meer plaats.

Bij de vlakcultuur, die regel is op de droge gronden in Midden- en Oost-Java, wordt het pootgoed, dikwijls in nauw plantverband (25 op 25 c.M.) op een diepte van 8 à 10 c.M. uitgeplant, en gewoonlijk na 4 weken elke plant afzonderlijk licht aangeaard. De planten groeien hier dus op geheel andere wijze op dan bij de Soendaneesche plantmethode, een feit waarop wij straks bij bespreking der wortelinfectie zullen terugkomen.

Biologie van het aardappelgewas in de tropen.

Hoewel gedeeltelijk niet direct verband houdende met het vraagstuk der virus-ziekten is een beknopt overzicht van eenige

biologische eigenaardigheden der aardappels in de tropen hier wellicht op zijn plaats.

Duurzaamheid der knollen. De pas-geoogste aardappelknollen zijn ook in de tropen niet direct voor pootgoed te gebruiken, maar vereischen een zeker rustperiode, vóór ze beginnen te spruiten. Deze periode is blijkbaar langer of korter naar gelang van de temperatuur; zelfs in het laagland (temp. $\pm 27-33^{\circ}$ C.) bedraagt ze echter klaarblijkelijk nooit minder dan $2\frac{1}{2}$ maand. In de belangrijkste aardappelcentra (op 1200 M., temp. $17-23^{\circ}$ C.) is nog eenig verschil in tijd van spruiten op te merken, naar gelang van de *variëteit*; de geelvleezige „*kolongo*” (= *Eigenheimer*) bijv. spruit reeds goed na 3 maanden, de witvleezige „*hoei bien*” na 4 maanden, terwijl een enkele witvleezige variëteit uit Lembang pas na 5—6 maanden tot spruiten overgaat. Zijn de knollen eenmaal goed met spruiten begonnen, dan is spoedig afplanten noodzakelijk, daar de knollen snel tot rotting overgaan.

Bespoediging van uitspruiten der poters. Te dien einde wordt plaatselijk (Pengalengan, Dawoan) wel toegepast het afsnijden van een stukje van het naveleind der knollen (z.g. „*kebiri*”); elders (Diëng, Poedjon) worden de poters na besprenkelen met water onder een bedekkende laag van zakken gebroeid. Het succes van deze maatregelen is twijfelachtig.

Bewaring der poters. Veelal worden de poters, in hoopen op den grond gestort, in huizen of schuren bewaard; bij meer zorgvuldige bewaring geschiedt deze in dunnere lagen (25—35 c.M.) en op zakken.

Afspruiten der poters. Algemeen is in West-Java gebruikelijk, de poters vlak vóór het planten éénmaal af te spruiten; het planten met spruit wordt door de inlandsche bevolking als verkeerd beschouwd. Oriënteerende proeven over dit vraagpunt (zie Teysmannia 1922) schijnen inderdaad aan te toonen, dat bij niet-verwijderen van de spruit de verkregen opbrengsten belangrijk minder zijn.

Begin der knolvorming. Volgens waarnemingen te Lembang begint bij de daar gebruikelijke geel- en witvleezige variëteiten, de vorming van stolonen en kleine knolletjes reeds vanaf een leeftijd van 3 weken, dus wanneer het gewas ongeveer 7 dagen boven den grond staat. Op dit tijdstip wordt ook de eenige widing toegepast; stelt men dit nog 1 of 2 weken langer uit, dan heeft de ervaring bij ruggencultuur geleerd dat reeds veel stolonen door het wiedzmes afgekapt of beschadigd worden.

Levensduur te velde. Deze bedraagt in de belangrijkste aardappelcentra van West-Java voor alle gebruikelijke variëteiten

zonder uitzondering 3 maanden ($\pm$ 90 dagen). Op dien leeftijd is het gewas volledig afgestorven; het blad begint gewoonlijk reeds een 14 dagen te voren af te vallen. Een zeer eigenaardig verschijnsel is, dat allerlei aardappel-variëteiten uit Noordelijke streken als Holland, Engeland, Duitschland, etc., wanneer ze in Java verbouwd worden, zoowel in de eerste als in volgende generaties een blijvende wijziging in hun levensduur ondergaan. Variëteiten die in Europa tot de laatrijpe gerekend worden en daar een 6 maanden te velde staan, zooals Thorbecke, Commandant e.d. meer, zien op Java hun levensduur verkort tot 3 maanden; zeer laatrijpe variëteiten als de Paul Kruger staan in West-Java hoogstens een 10 dagen langer te velde. Merkwaardig daartegenover is, dat variëteiten, die in Europa tot de *vroege* gerekend worden, zooals bijv. de Schoolmeesters, en die daar vaak reeds binnen 6—10 weken oogstbaar zijn, op Java 3 maanden noodig blijken te hebben om volledig te rijpen. De verlenging hunner levensduur heeft echter bij dergelijke vroege variëteiten geen verbetering in opbrengst ten gevolge, zoodat voor Java toch de laatrijpe variëteiten uit Europa het meest in aanmerking komen.

Bij de bovengenoemde verkorting van levensduur zal wel de hoofdoorzaak gelegen moeten zijn in de hoogere temperatuur der tropische aardappelstreken (in West-Java van 17—23° C.). Het blijkt dan echter, dat verschillende variëteiten op die hoogere temperatuur zeer verschillend reageeren. Dat trouwens bij planten geen *algemeene* regel bestaat ten opzichte van het verband tusschen temperatuur en levensduur, is bekend; op Java bedraagt bijv. bij katjang djogo (*Phaseolus vulgaris*) de levensduur in laagland resp. bergstreken (1200 M.) 90 d. resp. 75 d., bij kedele (*Soja hispida*) echter 90 d. resp. 120 d., bij *Arachis* 100 d. resp. 115 d., bij mais (*Zea mais*) 90 d. resp. 120 d., etc. Toch blijft het verschijnsel van een *verlenging* der levensduur bij hoogere temperatuur een merkwaardig verschijnsel.

Optreden van virus-ziekten op Java.

Omtrent de verschillende tot nu toe op Java waargenomen virus-ziekten van het aardappelgewas kan men een aantal beknopte gegevens vinden in het kortelings verschenen bulletin No. 18 van het Instituut voor Plantenziekten te Buitenzorg. Hier ter plaatse kan dus volstaan worden met de vermelding, dat tot nu op Java als algemeen voorkomend werd aangetroffen de *bladrolziekte*, een of meer nog niet voldoende onderscheiden soorten van *mozaïekziekte*, en in mindere mate de *krinkelziekte*.

Terwijl *mozaïekziekte* overal kan worden waargenomen in het

aardappelgewas en bijv. in West-Java bij de daar hoofdzakelijk verbouwde geelvllezige „*kolonjo*” (= Eigenheimer?) algemeen voorkomt, kan toch niet gezegd worden, dat er sprake is van een opvallende „degeneratie” en achteruitgang in opbrengst. De door de inlanders nog algemeen gevolgde methode om kriel of kleine knollen (van hoogstens 20—25 gr.) als pootgoed te gebruiken, moet anders het optreden van mozaiek-ziekte wel in de hand werken. Wel hoort men soms de klacht, dat, vergeleken bij vroeger, het aantal knollen, dat één plant oplevert, achteruit gegaan is (vroeger 15, nus slechts 6—8), maar het is niet onmogelijk, dat hierbij ook uitputting der gronden een rol speelt: immers, de hoeveelheid mest, die men toedient is vaak gering, daarbij speculeerend op de bekende geringe eischen die de „*kolonjo*” stelt.

De *bladrolziekte* daarentegen is oorzaak, dat in sommige streken bepaalde aardappelvariëteiten zeer sterk in opbrengst achteruit zijn gegaan en hun cultuur opgegeven is moeten worden. Speciaal geldt dit voor de in het Tenggergebergte vrijwel algemeen verbouwde witvllezige *Tengger-muisjes*, wier opbrengsten, mede tengevolge eener zeer slordige cultuur, voortdurend achteruitgaan. De vermoedelijk met deze variëteit identieke *Preanger-muisjes* worden in West-Java door de bevolking eveneens bijna niet meer verbouwd, tengevolge van bladrolziekte. De door Europeanen in West-Java, speciaal in het Lembangsche, veel geteelde witvllezige „*hoei bien*” kan daar alleen met succes verbouwd blijven worden door die kweekers, die door geregelde selectie te velde de bladrolziekte binnen de grenzen weten te houden.

De *krinkelziekte* komt blijkbaar minder algemeen voor; belangrijke degeneratie door deze virusziekte werd nog niet opgemerkt.

De *stippelstreep-ziekte* tenslotte schijnt op Java nog niet ingeburgerd te zijn; het is echter begrijpelijk, dat bij import van pootgoed uit Europa deze ziekte zeer gemakkelijk binnen-gesleept zal kunnen worden, daar ze immers uitwendig aan de knollen niet altijd te zien is.

Verspreidingswijzen der virusziekten van het aardappelgewas.

Onze tegenwoordige kennis omtrent de virusziekten bij het aardappelgewas danken wij vrijwel uitsluitend aan het werk van eenige bekwame hollandsche onderzoekers. Een beknopt overzicht van wat in den loop der tijden door die onderzoekingen aan het licht werd gebracht, zij voor een goed begrip der nog bestaande vraagpunten hier gegeven.

Nadat door Prof. QUANJER in 1912 de phloëmnecrose als een

verschijnsel, typeerend voor de bladrolziekte, was beschreven, kon door dezen onderzoeker in hetzelfde jaar worden bewezen, dat zoowel bladrolziekte als mozaiekziekte door enting op gezonde planten kunnen worden overgebracht, derhalve besmettelijk zijn. Een verdere bijdrage tot het probleem werd in 1915 geleverd door de resultaten van veldproeven van Dr. OORTWIJN BOTJES (loc. cit. blz. 43) welke aantoonde dat de nakomelingschap van gezonde planten, gegroeid naast bladrolzieke exemplaren, ook ziek werd: te velde had dus blijkbaar besmetting plaats vanuit zieke planten. Op welke wijze een dergelijke besmetting van gezonde planten te velde plaats heeft, daaromtrent hebben zich in den loop der tijden de meeningen eenigszins gewijzigd. Aanvankelijk meende QUANJER (1916) uit verschillende waarnemingen te moeten concluderen, dat besmetting plaats heeft door *bodem-infectie*, dus dat het virus op een of andere wijze in den bodem achterblijft en in een volgend jaar een nieuw geplant gewas zal kunnen besmetten. In een latere publicatie (1919; pag. 20—23) worden eenige verdere onderzoekingen vermeld, die de mogelijkheid van bodem-infectie, dus van infectie door een zieke voorvrucht, terugbrengen tot de infectie, welke dikwijls uitgaat van knollen, die van een vorigen oogst in den grond zijn blijven zitten en waarvan de spruiten bij het hakken verwijderd of nooit boven den grond gekomen zijn; hier zou men dus te maken hebben met een overgang der ziekte door wortelaanraking. Deze opvatting wordt gesteund door belangrijke proeven met geheel uitgegroeide planten. De smetstof ging hierbij over van zieke planten op omringende gezonde planten, klaarblijkelijk door *wortelaanraking*, want planten, welker wortels op een of andere wijze van die van zieke planten gescheiden werden gehouden bleven gezond (vgl. blz. 13—16). Na deze klaarblijkelijk welbewezen *wortel-infectie* was het daarom een belangrijke ontdekking, toen door OORTWIJN BOTJES (1920) door nauwkeurige proeven werd vastgesteld, dat overbrenging van bladrol mozaiek bij de aardappel plaats heeft door insecten, speciaal door *bladluizen*. Door deze belangrijke ontdekking konden thans gevallen van infectie verklaard worden, die tot nu toe raadselachtig waren gebleven. Wat het idee van *bodem-infectie* betreft, kon OORTWIJN BOTJES door proeven (loc. cit. blz. 49) aantoonen, dat een dergelijke infectie blijkbaar op zijn terreinen niet voorkomt.

Wat de mogelijkheid van *wortelinfectie* betreft, wordt deze door OORTWIJN BOTJES m.i. een weinig stiefmoederlijk besproken. Hij erkent (blz. 76) blijkbaar de *mogelijkheid* der infectie, zooals die door QUANJER's proeven van 1915 — 1918 gebleken is, maar acht ze verder naar 't schijnt niet van veel beteekenis.

Na de ontdekking van OORTWIJN BOTJES is de mogelijkheid, dat wortel-infectie een belangrijke rol kan spelen, blijkbaar wel eens te veel uit het oog verloren. Vooral zou ze van belang kunnen zijn in streken, waar overbrenging door bladluizen in verband met het klimaat zelden zal kunnen voorkomen. Op deze zijde van het vraagstuk is weer eens meer de aandacht gevestigd geworden door de onderzoeken van WHITEHEAD in Wales (1923 en 1924), waarbij te velde bij bijkbare afwezigheid van bladluizen werd opgemerkt, dat buurplant-infectie wel optrad in de rijen, maar dat ze niet overging tot planten in de volgende rij. Hierop zal nog nader teruggekomen worden bij de bespreking van de wijze, waarop virusziekten op Java bijkbaar kunnen worden overgebracht.

Verspreidingswijze der virus-ziekte op Java.

Voor Java dienen zoowel de overbrenging door insecten als door middel van wortelinfectie onder het oog te worden gezien.

Van insecten komen natuurlijk in de eerste plaats in aanmerking bladluizen. Twee soorten werden tot nu toe op aardappels waargenomen, n.l. de groene *Myzus persicae* en de kleinere lichtgele *Aphis malvae*; eerstgenoemde vindt men voornamelijk aan de jonge topjes, laatstgenoemde zetelt hoofdzakelijk aan de onderzijde der bladeren. Beide zijn op Java polyphage-soorten; eerstgenoemde is o.a. algemeen op tabak en verschillende *Solanum*-soorten, laatstgenoemde komt voor op een groot aantal onkruiden. Direct dient echter te worden opgemerkt, dat beide soorten op aardappels vrijwel uitsluitend slechts voorkomen gedurende den drogen tijd, en dat ze daarentegen in den regentijd zelden of nooit op aardappels worden aangetroffen, in verband met den bekenden nadeeligen invloed, die de tropische slagregens op bladluizen uitoefenen. Daar zooals t.a.p. reeds vermeld, een groot deel van den aardappel-aanplant valt in den vollen regentijd, bestaat m.i. kans op overbrenging der virusziekten door bladluizen alleen in die velden, die tegen het einde van den regentijd geplant worden. Het komt mij dan ook voor, dat bij overbrenging der virusziekten bladluizen op Java van veel minder beteekenis zullen zijn dan in de meeste streken van Europa.

Behalve bladluizen, zouden ook andere insecten op Java virusziekten kunnen overbrengen. Als zoodanig komen in aanmerking wantsen (*Lygus solani*, *Cletus punctulatus*, *Nezara viridula*), wellicht ook de bladvretende lieveheersbeestjes (*Epilachna 28-punctata*). Volgens ervaringen uit Europa is echter de kans, dat deze insecten een belangrijke rol bij de overbrenging zouden spelen gering. De wortelinfectie, in Europa reeds aan-

getoond, schijnt op Java een belangrijke rol te spelen, belangrijker naar het schijnt dan de overbrenging door bladluizen. Verschillende aanwijzingen in deze richting bestaan m.i.

Het is den Europeeschen kweekers op Java mogelijk gebleken, uitsluitend door merken en verwijderen bij den oogst van zieke planten, een toename van bladrolziekte in hun witvleezige variëteiten tegen te gaan. Dit verschijnsel zou moeilijk te verklaren zijn, indien overbrenging der virus-ziekten op Java door bladluizen belangrijk was.

Meer *positieve gegevens* werden echter in 1923 verzameld, bij het verbouwen in het aardappelcentrum Lembang van de daar geteelde witvleezige variëteit „*hoei bien*”. Uitgegaan werd van bij een handelaar opgekochte knollen, welke werden uitgeplant volgens de Soendaneesche ruggencultuurmethode, en verder tijdens den groei de gebruikelijke verzorging ontvingen. In den aanplant bleek een belangrijk aantal bladrolzieke planten voor te komen; volgens tellingen bedroeg dit van 15—20 %. De zieke planten werden op een leeftijd van 6—8 weken zoo-veel mogelijk alle met stokjes gemerkt. Bij den oogst werd nu op tweeërlei wijze selectie van pootgoed toegepast. Eén partij pootgoed werd zoodanig uitgezocht, dat uitsluitend verwijderd werden de met stokjes gemerkte zieke planten, en van de resterende knollen vervolgens de groote (van minstens 50 gram) als pootgoed bewaard. Een tweede partij werd zoodanig uitgezocht, dat bij den oogst allereerst verwijderd werden de zieke planten en aan weerszijden *in de rij* (*rug*) 1 plant, terwijl van de resterende planten slechts pootgoed werd genomen van die pollen, die een groot aantal (15—20) knollen hadden opgebracht.

Beide partijen pootgoed werden na 3 maanden opnieuw op de gebruikelijke Soendaneesche wijze uitgeplant. Tellingen van het aantal bladrolzieke planten in den nieuwen aanplant werden niet verricht, maar slechts het percentage zieke planten *geschat*. Het verschil was frappant: in de partij, waarbij uitsluitend de zieke planten waren uitgeschoten, was ondanks het gebruik van groote poters geen verbetering in den gezondheidstoestand gekomen en bedroeg het aantal bladrolzieke planten nog minstens 20 %. Een groote verbetering was echter merkbaar bij de andere partij, waar behalve de zieke planten ook de *buurplanten in de rij* voor pootgoed uitgeschakeld waren; hier bedroeg het aantal bladrolzieke planten in den aanplant nog slechts een 3 %. Uit beide aanplanten werd nu pootgoed uitgezocht met uitschakelen van de zieke plant en de buurplanten *in de rij*; na 3 maanden uitgeplant, kon hieruit een practisch gezonde aanplant verkregen worden.

De bereikte resultaten van deze vrij grove selectie zijn wel onverwacht gunstig en belangrijk beter, dan men in Holland blijkbaar met massa-selectie bereikt. Het komt mij voor, dat een bevredigende verklaring van het behaalde succes alleen verkregen kan worden, indien wij aannemen, dat wortelinfectie in Indië bij de verspreiding van virus-ziekten de meeste betekenis heeft. Plant men onder het pootgoed „knolzieke” (z.g.n. secundair zieke) exemplaren uit *volgens de Soendaneesche ruggenmethode*, dan zullen n.l. met de wortels van de zieke plant uitsluitend in aanraking kunnen komen die der buurplanten aan weerszijden *in den zelfden rug*. Aanraking met de wortels der planten *uit den volgenden rug* zal *vanaf het begin* en vermoedelijk ook nog tot op lateren leeftijd niet mogelijk zijn, daar de moederknollen en dus ook het wortelstelsel vrij hoog in den rug zitten en de wortels niet of nauwelijks onder het „pad” tusschen 2 ruggen door zullen groeien. Op deze wijze kunnen wij ons zeer goed verklaren, dat *wel* de buurplanten *in den zelfden rug*, maar *niet* die in *aangrenzende ruggen* geïnfecteerd worden.

We moeten uit de verkregen resultaten dan tevens concludeeren, dat de Soendaneesche ruggencultuur vrij zeker met weinig moeite leidt tot een succesvolle selectie tegen virus-ziekten, die zeker veel minder goed bereikt zal kunnen worden bij andere cultuurmethoden, speciaal bij vlakplanten. Een aanwijzing voor deze meening meen ik ook te mogen vinden in het feit, dat volgens mondelinge mededeeling van den heer CRINCE LE ROY, landbouwconsulent van de residentie Pasoeroean, het op de proefvelden in het Tengger-gebergte nog niet voldoende is mogen gelukken, door buurplant-selectie de bladrolziekte bij de Tenggermuisjes kwijt te raken. Waar nu zooals t.a.p. vermeld, in den Tengger *vlak-cultuur* wordt toegepast en ook het aanaarden slechts in geringe mate plaats heeft, daar zal m.i. op deze losse gronden bij het gebruikelijke nauwe plantverband bij deze cultuurmethode het wortelstelsel van een zieke plant met dat van verscheidene buurplanten in aanraking kunnen komen, en dus wortelinfectie zich tot op grooter afstand kunnen doen gevoelen.

Vergelijken wij de op Java verkregen of blijkbaar te verkrijgen resultaten met wat in Europa onder verschillende omstandigheden bereikt wordt, dan zien we dat eenigszins analoge resultaten als op Java reeds door WHITEHEAD in 1921 en volgende jaren verkregen werden. Bij zijn proeven werd weliswaar niet direct *in ruggen* uitgeplant, maar toch vrij spoedig *aangeaard*, zoodat het contact der wortelstelsels tusschen 2 rijen onderling later meer of minder volledig kon worden verbroken. Wellicht is ook de

grondsoort bij zijn proeven (klei?) van invloed geweest op een niet te sterke uitbreiding van het wortelselsel ¹⁾. Ook hij kreeg bij zijn proeven hetzelfde resultaat als op Java: de infectie verbreidde zich alleen *in* de rij, niet tot de volgende rijen.

Tegenover deze gunstige resultaten valt de snelle „degeneratie” ondanks zeer zorgvuldige selectie in sommige aardappelstreken van Holland wel zeer sterk op. Nauwkeurige en overzichtelijke gegevens hierover vinden we in een verslag van Prof. QUANJER in *Cultura* 1922 (pag. 135 e.v.). (Een proef over de beteekenis van ziekten en ziekteverspreiding bij de pootgoedverwisseling.) „Degeneratie” van oorspronkelijk gezond pootgoed bleek eigenlijk alleen achterwege te blijven op kleigrond in Groningen, terwijl speciaal in de veenkoloniën en op zandgrond in Gelderland de achteruitgang reeds na één jaar nabouw bijzonder sterk was. Van de verkregen uitkomsten citeeren wij dat in den nabouw te Oostwold (klei) het aantal zieke planten in een veldje van 100 toenam van 5 tot 7, te Borger-Compagnie (veenkoloniën grond) van 5 tot 41, te Bennekom (zand) van 25 tot 86. Gaan we bij de bedoelde proeven de gegevens over aanwezigheid van infectie van buiten af na, dan zien we dat die in de zandstreken dikwijls vrij sterk geweest moet zijn. Ook waar deze infectie blijkbaar ontbrak, was de „degeneratie” bijv. op veenkolonialen grond (Borger-Compagnie) oneindig veel sterker dan op de Groningsche klei. Bij al deze proeven over degeneratie moet in het oog worden gehouden, dat in den aanplant zelf een kleiner of grooter infectiebron voorkwam, doordat enkele zieke poters werden uitgeplant. Degeneratie kan dan m.i. in zoo'n geval worden veroorzaakt door: *a.* infectie van buitenaf, overgebracht door bladluizen; *b.* infectie van uit de zieke planten in den aanplant, overgebracht door bladluizen; *c.* infectie van uit zieke planten in den aanplant, overgebracht door wortels. Ik geloof dat aan den sub *c.* genoemden factor in Nederland tot nu toe nog te weinig waarde wordt toegekend, en dat ze één der belangrijke oorzaken zal kunnen zijn, die *meewerken* tot de sneller degeneratie speciaal op lichte gronden. Kunnen we ook al tegen infectie door middel van bladluizen in grootere pootgoed-aanplantingen weinig doen, tegen wortel-infectie zou men, gezien de ervaringen in Wales en op Java, wél eenige maatregelen kunnen nemen. Deze zouden dan kunnen bestaan in: 1e. toepassen of van aan-aarden of van ruggencultuur; 2e. vroegtijdig verwijderen der

¹⁾ De afstand tusschen de rijen bedraagt in Engeland meestal 26 inch. = 67 c.M. in de rij slechts 45 c.M.; dit afstandsverschil zal bij het verkregen resultaat natuurlijk ook zijn invloed hebben uitgeoefend.

„knolzieke” planten („*roguing*”). Vooral in streken, waar bladluizen niet regelmatig ieder jaar voorkomen of niet talrijk zijn, zouden dergelijke maatregelen, naast het altijd aan te bevelen onrijp oogsten, wellicht een snelle degeneratie kunnen tegengaan.

Instituut voor Plantenziekten Buitenzorg.

P. v. D. Goot.

LITTERATUUR.

1. J. G. OORTWIJN BOTJES. De bladrolziekte van de aardappelplant. 1920.
2. ——— Het gebruik van onrijpe aardappelknollen als pootgoed. (*Cultura* deel 34, 1922, pag. 173—185.)
3. P. v. D. GOOT. De bemesting van aardappels op Java. (*Teysmannia* 1922, blz. 403—411.)
4. ——— Plantmethoden bij de aardappelcultuur op Java. (*Alg. Ind. Landb. weekblad* 1923).
5. ——— Overzicht der voornaamste ziekten van het aardappelgewas op Java. (*Bull. No. 18, Instituut voor Plantenz.* 1924.)
6. J. D. KOESLAG. De pootgoedverwisselingsprocessen met Eigenheimers van het Centraal Comité in 1920 en 1921. (*Cultura* deel 34, 1922, blz. 94—108.)
7. E. PARAVICINI. De aardappelcultuur in Ned. Indië. (*Teysmannia* 1922.)
8. H. M. QUANJER. Die Nekrose der Phloems der Kartoffelpflanze, die Ursache der Blattrollkrankheit. (*Med. R. H. L. T. en B. S.* deel VI, pag. 41, 1913.)
9. ——— Aard, verspreidingswijze en bestrijding van Phloemnecrose en verwante verschijnselen o.a. sereh. (*Med. R. H. L. T. en B. S.* deel X, pag. 1, 1916.)
10. ——— De mozaiekziekte van de Solanacaeën, haar verwantschap met de phloemnecrose en hare beteekenis voor de aardappelcultuur. (*Med. van de L. H.* deel 17, pag. 1, 1919.)
11. ——— Een proef over de beteekenis van ziekten en ziekteverspreiding bij de pootgoedverwisseling, genomen door het Instituut voor Phytopathologie in 1920 en 1921. (*Cultura* deel 34, 1922, blz. 135—141.)
12. JOH. WESTERDIJK. Aardappelziekten in Ned. O.-Indië. (*Teysmannia* 1916.)
13. S. J. WELLENSIEK. Een onderzoek naar de factoren, die ontijdige knolvorming bij vroege aardappels bepalen. 1924.
14. I. WHITEHEAD. Transmission of leafroll of potatoes in N. Wales during 1921. (*Rept. Int. Conf. of Phytopathology and Economic Entomology*, 1923, pag. 147—149.)
15. ——— Potato-leafroll and degeneration in yield. (*Ann. appl. Biol.* vol. 11, 1924, pag. 31.)