

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. H. M. QUANJER.

Een en Dertigste Jaargang — 4e Aflevering — APRIL 1925

HET KWEKEN VAN WRATZIEKTE-IMMUNE AARD- APPELRASSEN OP WETENSCHAPPELIKE GRONDSLAG.

De strijd tegen plantenziekten wordt op de meest rationeele wijze gevoerd door het kweken van immune rassen. Bij lang niet alle gewassen is dit echter mogelijk en ook wanneer van eenig gewas een ras is gevonden, dat bestand blijkt te zijn tegen de aantasting van een bepaalde parasiet, behoeft het nog niet immuun te zijn tegen andere parasieten en behoeven ook niet de overige eigenschappen te voldoen aan eisen, die het tot een ras stempelen, dat in de kultuur algemeene ingang zal vinden. De kweker kan echter trachten om, door kruising van een dergelijk immuun ras met uit andere opzichten waardevolle rassen, een nieuw ras te winnen, dat zoowel waardevolle kultuureigenschappen als immuniteit tegen een of meer parasieten in zich vereenigt. Met des te meer hoop op succes zal dit kruisingswerk begonnen kunnen worden, sedert — na 1900 — bekend is geworden hoe, *in het algemeen*, kenmerken van de ouderplanten bij kruising op de nakomelingschap overerven.

Om echter nauwkeurig te kunnen voorspellen welke resultaten een bepaalde kruising zal opleveren, is voor ieder geval op zichzelf een aparte studie noodig. Bij de oplossing van dit vraagstuk vallen een phytopathologische en een genetische zijde te onderscheiden; deze beide te kombineeren, met het doel om een grondslag te leggen voor het winnen van betere rassen onzer kultuurplanten, is een specifiek landbouwwetenschappelijk vraagstuk.

Een zeer fraai voorbeeld van het bestaan van immuniteit wordt gevormd door de voor wratziekte onvatbare aardappelrassen. Aangezien echter verschillende andere eigenschappen

dezer rassen niet steeds uitmunten is het een aktueel vraagstuk om nieuwe aardappellrassen te winnen, die naast wratziekte-immuniteit ook andere gewenste eigenschappen vertoonen. Op den duur zullen deze rassen de bestaande moeten verdringen, waardoor men voldoende gewapend zal zijn tegen de zoo gevaarlijke wratziekte.

Bij het kweken van wratziekte-immune aardappellrassen, die tevens andere gewenste eigenschappen vertoonen, is het van zeer veel belang om te weten volgens welke regels de wratziekte-immuniteit van ouders op kinderen overgaat. Hierover is voor de Hollandse rassen zoo goed als niets bekend, maar in de buitenlandse litteratuur is melding gemaakt van proeven over deze kwestie, die — hoewel lang niet afgesloten — toch reeds belangrijke resultaten hebben opgeleverd.

De bedoeling van het hier volgende artikel is om de resultaten van deze onderzoekingen kort weer te geven en om daar eenige beschouwingen aan vast te knopen.

Met een veel te klein aantal proefplanten om het trekken van eenige konklusie toe te staan, nam COLLINS (1921) proeven, waaruit hij meende te mogen konkludeeren tot het bestaan van een domineerende Mendelse faktor voor vatbaarheid. Men kan uit enkele zijner resultaten echter met evenveel recht besluiten tot een recessief karakter der vatbaarheid. Waar, zooals reeds werd gezegd, het aantal proefplanten veel te gering was — hoogstens 6 per proefreeks — worde dit onderzoek verder niet besproken.

ORTON and WEISS (1921) vonden als totaal resultaat van verschillende kruisingen:

α . immuun $\times$ vatbaar $\rightarrow$ 6 immuun: 4 vatbaar.

Verondersteld wordt, dat een van beide kenmerken in aanleg heterozygoot aanwezig is geweest en teruggekruist is met de homozygoot recessieve vorm. De verwachting is dan 1 : 1 of, in het onderhavige geval, 5 : 5.

β . Aangezien vatbaar $\times$ vatbaar niets dan 13¹⁾ vatbare nakomelingen gaf, wordt verondersteld, dat vatbaarheid recessief is.

In 1924 vermeldten WEISS and ORTON verdere resultaten, die echter niet bevredigend geïnterpreteerd zijn. Als resultaat van verschillend kruisingen bleek:

¹⁾ Op pag. 307 hunner publicatie vermelden ORTON and WEISS abusievelijk: 12.

immuun $\times$ immuun (of imm. zelfbestoven)	$\rightarrow$	12 immuun:	0 vatbaar.
immuun $\times$ vatbaar	$\rightarrow$	35 immuun:	25 vatbaar.
		38	28
vatbaar $\times$ immuun	$\rightarrow$	3 immuun:	3 vatbaar.
vatbaar $\times$ vatbaar	$\rightarrow$	1 immuun:	89 vatbaar.

Allereerst wordt uit deze gegevens tot dominantie van immuniteit gekonkludeerd. Verder zou de verhouding 38 : 28 na kruising van immuun $\times$ vatbaar of reciprook, overeenkomende met 9 : 7, volgens de schrijvers wijzen op het bestaan van 2 factoren, die tezamen immuniteit geven. Noemen wij deze factoren X en Y , dan is een 9 : 7-splitsing te verwachten na kruising van 2 $XxYy$ -individue's, dus na kruising van 2 immunen, terwijl daarentegen de kruising immuun $\times$ vatbaar of reciprook is geweest. Is immuniteit, zooals wij reeds veronderstelden, voor te stellen door $XxYy$ en dus vatbaarheid door $xxyy$, dan is de verwachting 1 immuun : 3 vatbaar en dit klopt heelemaal niet. Vermoedelijk zijn WEISS and ORTON in de war gebracht door de, straks te bespreken, proeven van SALAMAN and LESLEY, die een 9 : 7-splitsing vonden, echter na zelfbestuiving van immunen.

De mogelijkheid van een monofactorieel verschil wordt ook besproken, maar de schrijvers spreken dit tevens tegen. Het is echter zeer wel denkbaar, dat immuniteit voor te stellen is door XX of Xx en vatbaarheid door xx . Immuun $\times$ immuun is dan $X\frac{X}{x} \times X\frac{X}{x}$, hetgeen slechts immuun geeft, met uitzondering van de combinatie $Xx \times Xx$, die 3 immuun : 1 vatbaar zou geven. Dit valt door de kleine aantallen van de proef niet nader na te gaan. Immuun $\times$ vatbaar is verder voor te stellen door $X\frac{X}{x} \times xx$, hetgeen of uitsluitend immunen, of 1 immuun : 1 vatbaar geeft. De gevonden verhouding 38 : 28 verschilt niet veel van deze laatste mogelijkheid, waarvoor de verwachting in de proef 33 : 33 wordt. Tenslotte moet vatbaar $\times$ vatbaar — $xx \times xx$ — niets dan vatbaar geven; er trad echter naast 89 vatbare individue's 1 onvatbaar op. Mogelijk is het, dat dit individu in werkelijkheid vatbaar was, maar aan de aantasting is ontsnapt. Het zou ook een knopvariatie kunnen zijn geweest, welke mogelijkheid nog nader ter sprake komt.

Zonder nadere motiveering deelen ORTON and KELLY (1924) mede, dat immuniteit een domineerend kenmerk is, in één faktor verschillend van vatbaarheid. Het valt uit de hier besproken beknopte mededeeling niet op te maken of zij slaat op de zoo juist geciteerde proeven van WEISS and ORTON. Hoe dit zijn moge, om goed gefundeerde konklusies te trekken zijn deze proeven echter toch wel niet voldoende, vooral omdat zij de som voorstellen van verschillende kruisingen, die ieder op

zichzelf met te kleine aantallen zijn genomen om eenige konklusie mogelijk te maken.

Anders is dit met de resultaten van SALAMAN and LESLEY, die veel beter gefundeerd zijn. De gegevens hunner eerste publikatie (1921) zijn ook verwerkt in hun tweede (1923) en daarmee onder een ruimere gezichtskring gebracht, zoodat het voldoende is hier alleen hun tweede publikatie te bespreken.

De zaailingen van immune ouders kunnen alle immuun zijn, meestal kwam er echter een zeker percentage vatbare onder voor. De zaailingen van vatbare tiepen waren in den regel — echter niet steeds — alle vatbaar. Dit wijst al dadelik op dominantie van immuniteit.

Zelfbestuiving of onderlinge kruising van immunen leerde, dat er — minstens — 4 tiepen van immunen bestaan en wel:

1e. vormen, die een uitsluitend immune nakomelingschap opleveren en die dus homozygoot zijn voor het kenmerk in kwestie, b.v. Leinster Wonder Seedling;

2e. vormen, die een nakomelingschap geven, waarin immunen en vatbaren ongeveer in een verhouding van 15 : 1 tot elkaar staan. Deze vormen — Kerr's Pink, Champion II — worden voorgesteld door $X x Y y$, waarin dan X en Y de aanwezigheid voorstellen van 2 dominante factoren voor immuniteit, die ieder voor zich reeds immuniteit kunnen geven;

3e. vormen, die een nakomelingschap geven, waarin omstreeks 3 immunen tegen 1 vatbare voorkomen en die, blijkens het voorgaande, dus kunnen worden voorgesteld door $X x y y$ of $x x Y y$. Een voorbeeld van deze groep vormt Edzell Blue;

4e. vormen, in de nakomelingschap waarvan ongeveer 9 immunen tegen 7 vatbaren voorkomen, zooals Majestic en Leinster Wonder. De boven ontwikkelde bifactorieele hypoteese schiet hier te kort en wordt nu uitgebreid door de aanname, dat de factoren X en Y ieder afzonderlik slechts dan immuniteit kunnen geven, wanneer tevens een 3^e immuniteits-faktor, Z genaamd, aanwezig is. X en Y tezamen kunnen echter immuniteit geven, zonder dat Z aanwezig is. De vormen, die 15 immuun : 1 vatbaar geven, zijn nu voor te stellen door $X x Y y Z Z$, terwijl vormen van de samenstelling $X x Y y z z$ 9 immuun : 7 vatbaar geven.

Het bestaan van de sub 2 en sub 4 genoemde groepen wordt bevestigd door gegevens van JOHN SNELL, welke na dien's dood zonder nadere interpretatie vermeld zijn door CUTHBERTSON (1922).

Wat de vatbare rassen betreft werd reeds terloops medege-deeld, dat deze in den regel uitsluitend vatbare zaailingen geven.

Myatt's Ashleaf daarentegen gaf 26 vatbare : 22 immune, een verhouding, die overeenkomt met $9 : 7 = 27 : 21$. Om het totstandkomen dezer verhouding te verklaren wordt aangenomen, dat Myatt's Ashleaf eigenlijk een immune vorm is, b.v. $xx YYZZ$, maar dat de werking van de immuniteitsfactoren te niet wordt gedaan door de gemeenschappelijke werking van 2 „vernietigende” factoren, A en B , die heterozygoot aanwezig zijn, zoodat de volledige formule dan $xx YY ZZ Aa Bb$ wordt. Na zelfbestuiving ontstaan naast 9 tiepen met A en B 7 tiepen zonder A en B samen, of te wel 9 vatbare tegen 7 immune. Hoe nu de juiste werking der vernietigende factoren A en B t. o. v. X , Y en Z is, valt uit de voorhanden gegevens niet op te maken. De schrijvers veronderstellen, dat slechts aanwezigheid van beide factoren A en B één der immuniteitsfactoren in zijn werking kan te niet doen, terwijl bij aanwezigheid van X en Y samen de immuniteit niet te vernietigen is. Meer dan een vermoeden is dit echter niet.

De reeds eerder ter sprake gekomen mededeelingen van SNELL bevatten ook een geval als het laatst besprokene, n.l. President, een vatbaar ras (identiek met Paul Kruger?), dat na zelfbestuiving 15 vatbare : 14 immune zaailingen gaf (verwachting 16.3 : 12.7).

De kruisingen van immuun met vatbaar en reciprook vielen in twee groepen uiteen, waarvan de eerste omstreeks evenveel immunen als vatbaren en de tweede voor het meerendeel immunen gaf.

De eerste klasse kan worden voorgesteld door $Xxyy \times xxyy$ of $xxYy \times xxyy$; dit werd het meest gevonden.

Een voorbeeld van de tweede klasse is Arran Rose (immuun) $\times$ Sharpe's Victor (vatbaar), welke kruising 11 immune : 4 vatbare zaailingen gaf. Deze verhouding komt overeen met 3 : 1, maar de gegeven poging tot verklaring is niet bevredigend. De schrijvers veronderstellen n.l., dat Arran Rose een der factoren X en Y bezit, terwijl Sharpe's Victor de ander bevat, maar tevens de vernietigende factoren A en B . Welke factoren homozygoot, welke heterozygoot aanwezig zijn, is niet vermeld, zoodat een nadere voorstelling van dit geval niet mogelijk is.

SALAMAN and LESLEY uiten tenslotte de veronderstelling, dat de mate van vatbaarheid, die bij de vatbare rassen zeer verschillend is, samenhangt met de genetiese samenstelling van de rassen in kwestie. Een verschillend genotiepe ten opzichte van immuniteit, b.v. $XXyy$ of $xxYY$, heeft daarentegen geen uiterlike verschillen ten gevolge.

Koppeling tussen een der immuniteits-factoren en eenig

ander kenmerk werd niet gevonden. Dit wordt echter niet nader gemotiveerd.

KÖHLER (1925) is van meening, dat geheel andere splitsings-verhoudingen gevonden zullen worden dan SALAMAN and LESLEY mededeelden op grond van veldproeven, dan wanneer in een laboratorium-proef de vatbaarheid van ieder individu wordt nagegaan. Zoo lang een vergelijking tussen beide methoden niet heeft plaats gehad, valt dit echter niet te zeggen. De strekking van KÖHLER's opmerking is deze, dat vatbare individu's aan aantasting kunnen ontsnappen onder minder gunstige infectieomstandigheden en dan als immuun kunnen worden aangemerkt. Theoreties blijft deze mogelijkheid altijd bestaan. Wat speciaal SALAMAN and LESLEY's proeven betreft, deze auteurs hebben er uitdrukkelijk op gewezen, dat in 1922 de infectiekansen zeer groot waren, zoodat herhaling van het onderzoek geen veranderingen van beteekenis in de resultaten zal kunnen aanbrengen.

Bezien wij thans de waarde van het boven besprokene voor het kweken van nieuwe immune rassen uit zaad. Bij de zaadwinning kunnen twee wegen bewandeld worden en wel zelfbestuiving of kruisbestuiving. In beide gevallen is *keuze der uitgangsplanten* het begin. Men zal daarbij uit de aard der zaak geneigd zijn bij voorkeur immune rassen te nemen. Dit is echter niet geheel gemotiveerd.

In het algemeen is wel immuniteit dominant, in sommige rassen domineert echter de vatbaarheid. Van te voren is dit niet te voorspellen en daarom is het eenige, wat dit kan uitmaken: proefneming. Van de genetiese samenstelling der Nederlandse rassen ten opzichte van wratziekte-immuniteit is niets bekend. Het elders verrichte onderzoek wijst erop, dat op dit gebied absoluut niet mag worden gegeneraliseerd. Wat voor een bepaald ras geldt behoeft heelemaal niet voor een ander ras te gelden. Het zou daarom gewenst zijn, dat van een aantal immune zoowel als vatbare Nederlandse rassen, waarvan de goede kultuureigenschappen erkend zijn, allereerst door zelfbestuiving — voor zoover mogelijk — zaad werd gewonnen. Door de nakomelingschap op vatbaarheid te onderzoeken kan men een idee verkrijgen omtrent de genetiese samenstelling van het ouderras. De uit de nakomelingschap van zelfbestuiving afgeleide veronderstelling kan nader worden getoetst door twee, op deze wijze voorloopig bekend geworden, rassen met elkaar te kruisen. Deze methode is toegepast door MÜLLER bij het nagaan van de erfelijkheid van de anthocyiaanvorming bij de aardappelplant.

Het is zoodoende mogelijk om de rassen te leeren kennen, die met de meeste kans op succes als ouderplanten kunnen worden gebruikt. Volgen wij de resultaten van SALAMAN and LESLEY met betrekking tot de nakomelingschap van immunen, dan blijken de op pag. 94 sub 1 en sub 2 genoemde groepen de meeste waarde te hebben, terwijl van deze beide natuurlijk de homozygoot immunen weer de belangrijkste groep uitmaken. Men houde intussen de beperkte omvang van SALAMAN and LESLEY's proeven in het oog; het is heel best denkbaar, dat nog andere tiepen dan de door hen onderscheidene bestaan.

Belangrijk zijn SALAMAN and LESLEY's proeven ook hierom, dat zij aantoonen, hoe verschillende vatbare rassen zich verschillend kunnen gedragen in hun nakomelingschap. Een vatbaar ras zooals Myatt's Ashleaf, dat voor een belangrijk gedeelte immune zaailingen oplevert na zelfbestuiving, kan van veel waarde zijn in kruisingswerk. Verder zou kruising van 2 vatbaren van de formules $XXyyzz$ en $xxYYzz$ uitsluitend immunen geven door het samenkomen van de factoren X en Y .

Het is dus niet gemotiveerd om slechts van immune ouderplanten uit te gaan. Nu is deze konklusie niet in overeenstemming met OORTWIJN BOTJES (1924, pag. 78), die aanraadt van zooveel mogelijk onvatbare ouderrassen uit te gaan. Blijkens het bovenstaande mag aan deze uitspraak echter slechts beperkte geldigheid worden toegekend. Kende men de genetiese samenstelling van verschillende vatbare rassen, dan kon een keuze worden gedaan, die de meeste kans op succes belooft. Het mag daarom van belang worden geacht, deze samenstelling te leeren kennen.

Er worde nog even speciaal gewezen — zoo juist geschiedde dit reeds terloops — op het belang van de homozygoot immune rassen. Men kan na kruising van deze met vatbare tiepen niets dan immune zaailingen verwachten. Teleurstellingen zijn echter niet uitgesloten. Het is n.l. op grond van SALAMAN and LESLEY's proeven theoreties denkbaar, dat een homozygoot immuun ras, b.v. van de samenstelling $XXyyZZaabb$, gekruist wordt met een vatbaar ras, dat de beide vernietigende factoren A en B bezit. De kruisingsprodukten zullen in dit geval alle vatbaar zijn. Zou men van deze vatbaren uit zaad verder kweken, dan was onder hun nakomelingschap een zeker percentage immune vormen te verwachten.

Zoowel een eenzijdig gebruik van slechts immune uitgangsplanten als het consequent wegeijfieren van vatbare uitgangsplanten — in de grond van de zaak natuurlijk hetzelfde — zijn regels van beperkte waarde. De boven besproken proeven wijzen

op de waarde, die vatbare uitgangsplanten *kunnen* hebben; men moet echter allereerst hun waarde bepalen door proefneming.

Na zelfbestuiving of onderlinge kruising van vatbaren, die voor het overgrootste meerendeel vatbare zaailingen voortbrachten, vonden SALAMAN and LESLEY soms een enkel immuun individu. Zoo gaf Edgescote Purple 27 vatbaren en 2 immunen, terwijl May Queen $\times$ Edgescote Purple 31 vatbaren en 1 immune gaf. (In de tabel, vermeldende de proefresultaten, staat opgegeven: 31 vatbaren, in de tekst staat echter: 37 vatbaren.) Aan het optreden van deze enkele immunen wordt niet veel waarde gehecht; de oorzaak wordt gezocht in een of andere toevallige omstandigheid.

Nu vermeldt echter ook OORTWIJN BOTJES (1925) soortgelijke waarnemingen te hebben verricht bij het nagaan van de vatbaarheid van rassen. Zoo is de Triumph in het algemeen onvatbaar. Een enkele maal echter werd een vatbare plant aangetroffen. Ook het omgekeerde, dus een volkomen analogon van het door SALAMAN and LESLEY vermelde, werd waargenomen. Op pag. 93 werd reeds vermeld, dat WEISS and ORTON (1924) na kruising of zelfbestuiving van vatbaren tegen 89 vatbaren 1 immuun individu vonden.

Sedert wij door de onderzoeken van DORST weten welk een rol knopvariëaties bij den aardappel kunnen spelen, is het voor de hand liggend om ook de oorzaak van het optreden der enkele afwijkende planten met betrekking tot de wratziekte-vatbaarheid te zoeken in knopvariëatie. Nu wij verder weten, dat de wratziekte-vatbaarheid bepaald wordt door mendelende factoren, is het suggestief om de oorzaak der knopvariëaties te zoeken in vegetatieve bastaardsplitsing. Op deze kwestie worde thans niet verder ingegaan. Alleen zij nog gewezen op de — eveneens theoretische — mogelijkheid om na knopvariëatie homozygoot immune tiepen te vinden. Wanneer b.v. een vatbaar ras van de formule $XXyyZZAaBb$, dat dus vatbaar is door de — heterozygote — aanwezigheid van de vernietigende factoren A en B , tengevolge van vegetatieve bastaardsplitsing een vorm van de formule $XXyyZZaaBb$ doet ontstaan, is dit een tiepe, dat immuun is en de immuniteits-factoren homozygoot bezit.

De enkele afwijkende planten, die het vatbaarheidsonderzoek oplevert, kunnen dus misschien soms van groote waarde zijn.

Op nog een tweetal kwesties worde gewezen. Het begrip van „genetische faktor” is in hooge mate vaag en een bepaalde voor-

stelling er van kunnen wij ons niet vormen. Dit geldt speciaal ook voor de wratziekte-immuniteits-factoren. Het is nu zeer wel denkbaar, dat eenige of alle der immuniteits-factoren eigenlijk morphologische of physiologische kenmerken van de aardappelplant bepalen en dat deze op hun beurt de vatbaarheid of immuniteit bepalen. Voor het oogenblik is dit vermoeden niets dan een vermoeden zonder eenige feitelijke grond. Het zou echter voor de praktijk wel zeer belangrijk zijn, wanneer de immuniteit voor wratziekte teruggebracht kon worden tot een uiterlijk aan de plant waarneembaar kenmerk. Het varbaarheidsonderzoek op een speciaal voor dit doel ingericht proefveld zou dan achterwege kunnen blijven. In een zeer recente publikatie van KÖHLER (1925) wordt verband gezocht tussen de verkurking en de meerdere of mindere mate van vatbaarheid. Alstaat het niet vast, dat de verkurking alléén de immuniteit bepaalt, toch is de mededeeling van KÖHLER misschien een eerste stap in de boven aangegeven richting.

In de tweede plaats valt op te merken, dat het erfelijkheids-onderzoek van de laatste jaren aan het licht heeft gebracht hoe waarschijnlijk de erf-factoren niet alle onafhankelijk van elkaar vererven, maar in eenige groepen, overeenkomende met het haploide aantal der chromosomen. Wanneer dit voor de aardappel juist is, zouden dus met de wratziekte-immuniteits-factoren andere factoren „gekoppeld” kunnen zijn, hetgeen zich uit in het bij voorkeur gezamenlijk optreden. Door het kennen van een koppeling met een makkelijk waarneembaar kenmerk zou men dus uit een groep zaailingen dié kunnen selecteren, welke het kenmerk vertoonen, dat met een der immuniteitsfactoren gekoppeld is. De kans op het selecteren van een immune plant zou daardoor verhoogd zijn. Nu hebben weliswaar SALAMAN and LESLEY vermeld, dat koppeling als hier bedoeld niet waarschijnlijk is. Zij vermelden echter voor deze uitspraak geen experimenteele grondslag en de waarde ervan valt dus niet te beoordeelen. Eerst na een veel uitgebreidere genetische kennis omtrent de aardappelplant dan waarover wij thans beschikken, kan de besproken kwestie worden beoordeeld. Voor het oogenblik valt de *mogelijkheid* van het bestaan van koppeling niet te ontkennen.

SAMENVATTING.

De erfelijkheids-litteratuur over wratziekte-immuniteit bij de aardappelplant werd besproken en naar aanleiding daarvan kunnen de volgende konklusies worden getrokken:

1. Het is niet gemotiveerd om bij het kweken van wratziekte-immune rassen slechts van immune ouderplanten uit te gaan; ook vatbare kunnen groote waarde hebben, hetgeen van hun genetiese samenstelling afhangt.

2. Het is daarom wenselijk om de genetiese samenstelling te leeren kennen van een aantal Nederlandse standaardsoorten, vatbare zoowel als immune. Men leert hierdoor de rassen kennen, die de meeste kans op succes beloven bij het winnen van nieuwe rassen.

3. Een enkel afwijkend individu, optredende bij het vatbaarheidsonderzoek kan een knopvariatie zijn en kan als zoodanig een groote waarde bezitten, wanneer het een immune vorm is.

4. Uitgebreid geneties onderzoek van de aardappelplant mag van veel belang worden geacht voor het kweken van wratziekte-immune aardappelrassen, behalve in verband met het sub 2 genoemde, ook voor beantwoording van de vragen:

a. of de wratziekte-immuniteitsfactoren een makkelijk waarneembaar morphologies of physiologies kenmerk van de aardappelplant mede bepalen. Dit zou vatbaarheidsonderzoek op een proefveld overbodig maken;

b. of er koppeling bestaat tussen een der wratziekte-immuniteitsfactoren en een ander, makkelijk waarneembaar, kenmerk. Hierdoor zou bij het selekteeren van zaailingen de kans vergroot worden om immune planten uit te kiezen.

*Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor Mycologie en
Aardappelonderzoek.*

S. J. WELLENSEK.

Wageningen, Maart 1925.

GEciteerde LITTERatuur.

1. BOTJES, J. OORTWIJN: Aardappelwratziekte. (*Voordrachten tweede Aardappeldag Centraal Comité Keuring van Gewassen, Wageningen 1924; zie pag. 67—80.*)
2. ——— Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922—1924. (*Tijdschr. Plantenziekten* **31**, 1925, 31—55; *afzonderlik verschenen als Med. no. 40 v. d. Plantenziektenk. Dienst.*)
3. CUTHBERTSON, W.: The Problem of Immunity to Wart Disease in Potatos. (*Gard. Chronicle* **71**, 1922, no. 1836, p. 104.)

4. COLLINS, E. J.: The Problem of the Inheritance of Immunity to Wart Disease in the Potato. (*Gard. Chronicle* **70**, 1921; no. 1821, p. 260; no. 1822, p. 271; no. 1823, p. 290; no. 1825, p. 314; no. 1826, p. 326; geïll.)
5. DORST, J. C.: Knopmutatie bij den aardappel en hare beteekenis voor den landbouw. (*Genetica* **6**, 1924, 1—123, geïll.; als overdruk verschenen als *Akad. Proefschrift Wageningen*.)
6. KÖHLER, ERICH: Untersuchungen über den Kartoffelkrebs. (*Arb. Biol. Reichsanstalt Land- u. Forstwirtsch.* **13**, 1925, 385—411, geïll.)
7. MÜLLER, K. O.: Zur Kenntnis der Faktoren der Anthozyanbildung bei der Kartoffel. (*Ber. D. Bot. Ges.* **41**, 1923, (60)—(66).)
8. ORTON, C. R. and WEISS, FREEMAN: The Reaction of First Generation Hybrid Potatoes to the Wart Disease. (*Phytopathology* **11**, 1921, 306—310.)
9. ORTON, C. R. and KELLY, J. P.: Potato Wart. (*Pennsylvania Sta. Coll. Agr. Exp. Sta. Bull.* no. 188, 37th Ann. Rep. of Director, 1924; zie pag. 13.)
10. SALAMAN, R. N. and LESLEY, J. W.: Some Information on the Heredity of Immunity from Wart Disease. (*Rep. Int. Pot. Conf. London 1921*, p. 105—111.)
11. ——— Genetic Studies in Potatoes; the Inheritance of Immunity to Wart Disease. (*Journ. Genetics* **13**, 1923, 177—186.)
12. WEISS, FREEMAN and ORTON, C. R.: Further Results in the Inheritance of Immunity to Potato Wart. (*Phytopathology* **14**, 1924, 59.)

BEKNOPTE AANTEKENINGEN OP PLANTEN- ZIEKTENKUNDIG GEBIED.

8. Over den invloed van den bodem en de weersgesteldheid op de mate, waarin de dennenspanrups voorkomt. Dr. FRITZ ECKSTEIN begint onder den titel „Zoölogisch-metereologische Studien” in „Zeitschrift für angewandte Entomologie”, 1923. Bd. IX, Heft 2, eene serie artikelen, waarin hij tracht na te gaan, van welke omstandigheden de massavermeerdering van eene bepaalde soort van schadelijk gedierte afhankelijk is. „Hoewel wij”, — aldus begint hij zijne eerste verhandeling, nl. die „Ueber den Einfluss von Standort und Klima auf die Gradation des Kiefernspanners, „hoewel wij omtrent de leefwijze van onze belangrijkste