

AARDAPPELSCHURFT EN VRUCHTOPVOLGING

POTATO SCAB AND CROP ROTATION

DOOR

HELENA L. G. DE BRUYN

Bij plantenziekten, waarvan de verwekker in den grond leven kan en vandaar uit de ondergrondse deelen van de planten aantast, kan men in de praktijk dikwijls waarnemen, dat een monocultuur van het aangetaste gewas de ziekte versterkt, terwijl wisselbouw deze vermindert. De directe oorzaak hiervan is niet altijd duidelijk. Vermeerdering van de parasiet, versterking van zijn virulentie, verandering van de microflora, van de zuurgraad en van andere eigenschappen van den grond kunnen allen in aanmerking komen als reden, waarom de ziekte heviger optreedt als jaar na jaar hetzelfde gewas geteeld wordt en voor elke speciale parasiet kan een of meer van deze oorzaken gelden.

Ook voor de bestrijding van aardappelschurft is het vraagstuk van de invloed van wisselbouw op het optreden van deze ziekte naar voren gebracht. Positieve gegevens hieromtrent zijn er nog maar weinig. Wat de mogelijke oorzaken betreft, die bij vruchtopvolging verandering van de ziektegraad teweeg kunnen brengen, is sterke vermeerdering van de parasiet door monocultuur niet waarschijnlijk, daar het vast staat, dat aardappelschurft, zelfs in vrij sterke mate, voor kan komen op gronden, waarop sinds menschenheugenis nooit aardappelen verbouwd zijn geworden. (LUTMAN, 11; Goss, 5). Hieruit blijkt, dat deze parasiet geheel zelfstandig in den grond kan leven. Verandering van de eigenschappen van de schimmel of van den grond komen eerder in aanmerking als oorzaak voor versterking van het ziekteproces bij verbouw van aardappelen na aardappelen. Uit proeven met reïnculturen (DE BRUYN, 1) is komen vast te staan, dat de virulentie van de Actinomyceten, die schurft verwekken, zeer veranderlijk is en het verblijf op groeiende, levende aardappelknollen de verzwakte virulentie weer kan versterken. Hiermede in overeenstemming is het feit, dat bij monocultuur van aardappelen het percentage aangetaste knollen steeds toeneemt (o.a. DIPPENAAR, 4; RODE, 15).

Het werk van LUTMAN (12) hierover is zeer belangrijk. Een terrein, waarop in 1914, '15 en '16 vatbaarheidsproeven over schurft verricht waren, werd gedurende 19 jaar met andere gewassen beplant. Eerst in 1935 werden weer aardappelen verbouwd en wel de vatbare variëteit Green Mountain. In plaats van bijna 100 % schurftige knollen, zooals in 1916, kwamen nu nog slechts 30 % zieke voor, waarvan slechts 3,3 % sterk aangetast waren. Wel hadden van de 70 % goede knollen verscheidene bruine vlekken (russeted), wat m.i. volgens de beschrijving vermoedelijk oppervlakkige schurft is geweest. Van 1935 af werden nu ieder jaar aardappelen geteeld, die voor het poten gedesinfecteerd werden. In 1938 werd er aan beide zijden van het veld een stuk bij getrokken, waarop voor meer dan 30 jaar geen aardappelen verbouwd waren. Terwijl het oude stuk nu nog maar slechts 13,2 % gezonde knollen voortbracht en 35,3 % sterk aangetaste, kwamen op het nieuwe stuk 91,1 % gezonde knollen voor. De resultaten van 1939 en '40

gaven in alle deelen een toename van schurfft te zien, zoodat in 1940 op het oude stuk weer het aantal van 100 % zieke knollen bereikt werd, gelijk aan dat van 1916, terwijl de aardappelen op de nieuw in gebruik genomen terreinen reeds voor ± 50 % ziek waren. De pH van den grond, de hoeveelheid humus veranderden gedurende de jaren niet. In de 19 jaren van 1916—'35 moet het schurfft-organisme aanwezig gebleven zijn, te zien aan de 3,3 % sterk en 26,5 % zwakke plekken in 1935, kennelijk is de virulentie verminderd. LUTMAN gelooft aan de uitspraak van SANFORD, dat de schurfftverwekkende Actinomyceten van humus kunnen leven, doch aardappelen gaan aantasten, wanneer zij daartoe in de gelegenheid zijn. Deze waarneming van achteruitgang van schurfft na 19 jaar geen aardappelen en hernieuwde sterke aantasting na 6 jaar aardappelcultuur zijn opnieuw een bewijs van de veranderlijkheid van virulentie van de steeds aanwezige Actinomyceten.

Opvallend was de toename van oppervlakkige schurfft na die 19 jaar, volgens LUTMAN een eerste begin van nieuwe virulentie. Deze verandering van type van schurfft, nl. van het diepe naar het meer oppervlakkige, komt ook voor bij monocultuur van aardappelen, zooals waargenomen werd door Goss (6, 7, 8) en te zien was bij eigen proeven, en wel bij die variëteiten, waarop beide typen kunnen voorkomen. Volgens deze vroegere onderzoeken (DE BRUYN, 1), worden zij door verschillende organismen veroorzaakt. Het schijnt, dat onder zekere omstandigheden bepaalde stammen gaan overheerschen. Deze verklaring is meer in overeenstemming met de gevonden feiten, dan die van LUTMAN.

Naast versterking van schurfft door voortdurende aardappelteelt komen ook waarnemingen voor, dat verbouw speciaal van sommige gewassen voorafgaand aan de aardappelen de ziekte bevordert. HUISMAN (9) deelt mede, dat aardappelen op gescheurd weiland geteeld, sterk schurfft krijgen en ook DIPPENAAR (4) meldt een geval van sterke schurftaantasting op een land, dat gedurende 20 jaar grasland was geweest en beweid was geworden. SANFORD (16) neemt eveneens sterke schurfft waar na 6 jaar gras en tevens na tarwe en haver op een land, waarop nooit tevoren aardappelen verbouwd werden. In overeenstemming hiermede meldt Goss (6, 7, 8) een toename van de ziekte bij een vruchtwisseling van aardappelen, haver en bieten. De mogelijkheid, dat graan gunstig zou werken op de ontwikkeling van Actinomyceten in het algemeen, wordt bewezen door een proef van SINGH (18). Deze vond, dat op een gelijksoortig behandeld terrein het aantal Actinomyceten op een veld met voortdurend tarwe groter was, dan op dat met voortdurend voederbieten. In tegenstelling met bovengenoemde versterking van schurfft na gras en graansoorten, staan waarnemingen van vermindering na lucerne (8) en wordt in sommige streken van ons land aangenomen, dat een voorverbouw van knolletjes gunstig werkt.

Goss (5, 6) maakt de gevolgtrekking, dat niet zoo zeer de aard van het voorafgaande gewas de oorzaak zou zijn van de toe- of afname van schurfft, doch dat in de behandeling, die het bepaalde gewas vraagt, ploegen, hakken, enz. de directe oorzaak van de grootere ontwikkeling te zoeken zou zijn. Met de intensieve bewerking van den grond bij hakvruchten zou een sterkere verspreiding van de Actinomyceten parallel gaan, daar deze organismen zeer gemakkelijk in kleine stukjes uiteenvallen, die ieder weer op zich zelf verder kunnen groeien. De schurfft verminderde sterk in een reeks van 4 en nog sterker in die van 6 jaar vruchtomloop, waarin respectievelijk 2 en 3 jaar achtereen lucerne verbouwd was, gedurende deze jaren had geen bewerking van den grond plaats. Het feit, dat de ziekte sterk optreedt op gescheurd weiland, is echter met het denkbeeld van Goss in tegenspraak.

Volgt uit het bovenstaande, dat het van belang is welk soort gewas bij wisselbouw gebruikt wordt, een andere voorname factor daarnaast is de tijdsduur, die tusschen de aardappelculturen verloopt. Een vermindering tot 78 % zieke knollen bij 2-4 jaar vruchtomloop met daarnaast een veel grotere vermindering tot 56 % bij meer dan 4 jaar geen aardappelen werd door Goss (5) opgemerkt. Rode (15) noemt een tijdvak van 5 jaar zonder aardappelteelt gunstig voor de vermindering van de ziekte, terwijl bij de normale wisselbouw toegepast in Ierland met slechts één keer in de 7 jaar aardappelen CAIRNS, GREEVES en MUSKETT (3) aannemen, dat de schurftorganismen geen gevaar meer opleveren voor de cultuur. De reeds besproken proeven van LUTMAN (12, 13) bewezen, dat bij een tusschentijd van 19 jaar de schurftaantasting van 100 % tot 30 % was teruggebracht.

De hierboven genoemde resultaten zijn allen afkomstig van veldproeven. In 1936 werd door mij een proef met potten begonnen om op deze wijze iets naders te weten te komen omtrent de verschillende problemen, die zich voordoen bij het vraagstuk van den invloed van vruchtopvolging op het optreden van aardappelschurft.

In de potten bevond zich aarde, die na door stoom gesteriliseerd te zijn, in 1934 met reinculturen van een schurftverwekkende Actinomycetenstam besmet was en voor een schurftproef gebruikt werd. In 1935 werd deze geïnfecteerde aarde, bestemd voor nieuwe proeven, verdeeld over 12 potten. De Bintjes in het voorjaar 1936 in deze zelfde potten geteeld, werden sterk ziek, echter voornamelijk door het oppervlakkige type. Hoewel de oorspronkelijke inoculatie met een stam, die diepe plekken veroorzaakt, verricht was, bleek tevens de oppervlakkige schurft voor te komen. Het is niet uitgesloten, dat een infectie van de laatste gedurende de afgelopen 2 jaren uit de lucht had plaats gehad en deze stam ging, zooals reeds vermeld werd, de andere overheerschen. In Juli 1936 werd de aarde van iedere pot over 4 potten verdeeld, de rest met steriele aarde bijgevuld en, zooals ook te voren geschied was, alles grondig omgewoeld. Er werden dus 48 potten met besmette aarde verkregen, waaraan nog 2 potten werden toegevoegd, waarvan de aarde in 1935 geïnoculeerd was.

Van deze 50 potten werden nu 10 bezaaid met tarwe, 10 met gras, 10 met klaver, 10 met radijs en 10 bepot met Bintjes. Deze gewassen werden zoo verdeeld, dat in 4 potten van dezelfde herkomst, 4 verschillende gewassen geteeld werden. De serie aardappelen bleken allen sterk tot zeer sterk schurft te hebben, bij 9 potten kwam zowel diepe als oppervlakkige schurft voor, bij een alleen oppervlakkige. Dit was een bewijs, dat de aarde na de verdeling nog zeer sterk geïnfecteerd was. In 1937 werden 3 potten van iedere serie omgewoeld en hierin Bintjes gepoot, in de overige werden weer dezelfde gewassen als het vorige jaar geteeld. Een duidelijk resultaat werd bij deze eenjarige vruchtwisseling niet bereikt en er werd besloten de proef langer voort te zetten. In 1938, '39, '40 en '41 werden steeds weer dezelfde gewassen verbouwd. In 1942 had dus in 12 potten een vruchtomloop van 4 jaar, in 28 potten een van 6 jaar plaats gehad en wel steeds met hetzelfde gewas, terwijl in 10 potten 6 jaar achtereen aardappelen gegroeid waren. Steeds werd de variëteit Bintje gebruikt, die vatbaar is voor beide typen schurft.

In 1942 werd besloten de proef te beëindigen en in alle potten aardappelen te potten. De klaver en het gras werden ondergespit en ook bij alle andere werd de grond omgewoeld. Nu werd de helft van iedere serie met Bintje en de helft met Eigenheimer beplant, deze laatste variëteit is resistent voor de stam, die het

oppervlakkige type van schurft bij Bintje veroorzaakt, echter zeer vatbaar voor degene, die de diepe plekken vormt (1). De verdeeling was dusdanig, dat in iedere serie 2 Eigenheimers en 1 Bintje voorkwamen in potten met een vruchtomloop van 4 jaar en 3 Eigenheimers en 4 Bintjes in die met een vruchtomloop van 6 jaar. Gedurende alle proeven werden steeds in iedere pot 2 spruiten gepoot afkomstig van met sublimaat behandelde knollen, zoodat aangenomen mag worden, dat met het planten van de aardappelen geen schurftorganismen medekwamen. Het resultaat van de proef is te zien in tabel 1.

TABEL 1.

Graad van schurftaantasting in de 50 potten in 1942

na aardappelen (after potatoes)	na gras (after grass)	na tarwe (after wheat)	na radijs (after radish)	na klaver (after clover)
<i>Bintje</i>				
zeer sterk (d)	sterk (d) '37	vrij sterk (d)	weinig '37	vrij sterk '37
zeer sterk	matig	matig (d)	weinig	zeer weinig (d)
sterk	matig	weinig '37	weinig	zeer weinig
sterk	weinig (d)	weinig (d)	zeer weinig	zeer zeer weinig
sterk	weinig	weinig	zeer zeer weinig	zeer zeer weinig
<i>Eigenheimer</i>				
matig	matig	sterk	geen '37	zeer zeer weinig '37
matig	weinig	matig '37	geen '37	geen '37
weinig	zeer zeer weinig '37	weinig	geen	geen
zeer zeer weinig	zeer zeer weinig '37	weinig	geen	geen
zeer zeer weinig	geen	zeer zeer weinig '37	geen	geen

De volgorde van aantasting verschilt bij de Bintjes van die van de Eigenheimers. Bij Bintje, waar de oppervlakkige schurft overheerscht, was de ziekte het sterkst bij de serie aardappelen na aardappelen, iets verminderd bij die van gras en tarwe en zeer sterk verminderd bij die van radijs en klaver, bij elke partij was echter iets schurft te zien. Diepe plekken kwamen het meest voor bij de serie tarwe en gras, weinig bij die van aardappelen en klaver en in het geheel niet bij die van radijs.

In overeenstemming hiermede is het resultaat bij de Eigenheimers, die alleen vatbaar zijn voor de diepe vorm. Het sterkst aangetast is de serie tarwe, dan die van aardappelen en gras; bij die van klaver werd slechts in het geheel één diepe plek gevonden en bij de serie radijs waren alle knollen gezond.

Het verschil tusschen 4 en 6 jaar vruchtomloop is het duidelijkst op te merken bij de Bintjes, waar de knollen van 4 jaar vruchtomloop in drie gevallen tot de sterkst aangetaste behooren (aangeduid door '37 in tabel 1), bij de Eigenheimers is geen verschil te zien.

Een goed beeld van het resultaat van de proef is te zien in Pl. VIII. Iedere groep knollen is samengesteld uit een representatief exemplaar van iedere pot, voorop liggen die uit de reeks met 4 jaar vruchtomloop.

Merkwaardig is de geringe aantasting of het wegblijven van schurft bij de aardappelen uit de serie met radijs, daar dit gewas zelf door schurft wordt aangetast, hetgeen ook geregeld te zien was.

In het algemeen komen de uitkomsten overeen met hetgeen in de literatuur vermeld staat, versterking of geen verandering van de ziekte na aardappelen,

graan en gras, vermindering na klaver en radijs. Men denke hierbij tevens aan de waargenomen vermindering na knolletjes in ons land.

Het denkbeeld van Goss, dat de bewerking van den grond de hoofdoorzaak van de verandering zou zijn, wordt door deze proef niet bevestigd. Indien eenigszins mogelijk is de aarde in de potten gelijktijdig omgewoeld, bij klaver en gras, waar het gewas dikwijls door bleef groeien, gebeurde dit minder. De eene teelt echter vermindert de schurft, de andere doet het tegenovergestelde, waaruit blijkt, dat het verschil van de ziektegraad niet door grondbewerking verklaard kan worden.

Is versterking van de virulentie van de schurftverwekkende Actinomyceten bij de aardappelen serie waarschijnlijk en hiermede het heviger optreden van de ziekte bij deze monocultuur te begrijpen, het verschil, dat te zien is in de ziektegraad na verbouw van de overige 4 gewassen is hiermede niet te verklaren.

Bij de veldproeven werd door de verschillende onderzoekers geen verandering van de zuurgraad van den grond vastgesteld. Bij de boven beschreven proef werd nu ook nagegaan hoe de pH zich in de verschillende series gedroeg. Van iedere serie werd van 6 van de 10 potten de zuurgraad van de aarde onderzocht ¹⁾, het resultaat hiervan is te zien in tabel 2.

TABEL 2.

serie	Bintje	pH	Eigenheimer	pH
tarwe (wheat)	vrij sterk	7,08	sterk	7,12
gem. pH (mean pH)	matig	6,85	weinig	6,40
6,88	weinig	7,00	zeer zeer weinig	6,82
aardappelen (potatoes)	zeer sterk	6,98	matig	6,82
gem. pH (mean pH)	sterk	6,78	weinig	6,89
6,81	sterk	6,70	zeer zeer weinig	6,68
gras (grass)	sterk	6,40	matig	6,82
gem. pH (mean pH)	matig	6,81	zeer zeer weinig	6,58
6,63	weinig	6,54	geen	6,62
radijs (radish)	weinig	6,36	geen	6,23
gem. pH (mean pH)	zeer weinig	5,94	geen	6,23
6,19	zeer zeer weinig	6,23	geen	6,18
klaver (clover)	vrij sterk	5,90	zeer zeer weinig	5,84
gem. pH (mean pH)	zeer weinig	5,64	geen	5,67
5,74	zeer zeer weinig	5,82	geen	5,55

Het blijkt, dat de pH's van de verschillende series sterk uiteenloopen. Wel gaat niet altijd de zuurgraad van den grond volkomen parallel met de mate van aantasting van de knollen, doch wanneer men de gemiddelde pH's der 5 series nagaat, blijkt de volgorde overeen te stemmen met de gemiddelde aantasting van de aardappelen door schurft. Een uitzondering maakt het sterker ziek zijn van de Bintjes bij de aardappelen serie, vermoedelijk te danken aan de versterkte virulentie van de schurftorganismen door deze monocultuur.

In het voorjaar 1937 was de pH van de gebruikte aarde 6,35, verhooging heeft

¹⁾ Deze bepalingen werden verricht aan het Lab. voor Landbouwscheikunde. Hierbij wil ik mijn dank betuigen aan Prof. Hudig voor zijn welwillende medewerking.

plaats gehad bij de series tarwe, aardappelen en gras; verlaging bij die van radijs en klaver.

Tabel 3 geeft de vergelijking van de pH's van 4 potten, die oorspronkelijk afkomstig waren van éénzelfde pot, de verandering van de zuurgraad door de gewassen spreekt hieruit zeer duidelijk.

TABEL 3.

	Serie	aardappel- variëteit	mate van aan- tasting	pH
aarde oorspronkelijk afkomstig van 1 pot	aardappelen (potatoes)	Eigenheimer	matig	6,82
	gras (grass)	Bintje	matig	6,81
	radijs (radish)	Bintje	zeer weinig	5,94
	klaver (clover)	Eigenheimer	zeer zeer weinig	5,84
aarde oorspronkelijk afkomstig van 1 pot	tarwe (wheat)	Eigenheimer	sterk	7,12
	aardappelen (potatoes)	Bintje	sterk	6,78
	gras (grass)	Bintje	weinig	6,54
	radijs (radish)	Eigenheimer	geen	6,23
aarde oorspronkelijk afkomstig van 1 pot	tarwe (wheat)	Eigenheimer	weinig	6,40
	gras (grass)	Eigenheimer	matig	6,82
	radijs (radish)	Bintje	weinig	6,36
	klaver (clover)	Eigenheimer	geen	5,55

De verandering van de mate van aantasting van de knollen in de verschillende series kan bij deze potproef door de verandering van de zuurgraad van den grond verklaard worden. Bekend is, dat op zure gronden minder schurft voorkomt (o.a. QUANJER en HUDIG 14, DIPPENAAR 4, BLODGETT en COWAN 2; LARSON, ALBERT en WALKER 10). Al werd bij de veldproeven in het algemeen geen verschil van de pH van den grond vastgesteld, het blijft toch mogelijk, dat tijdelijk verschillen in zuurgraad zijn opgetreden, die hun invloed op de ontwikkeling van de Actinomyceten hebben doen gelden. Deze twee factoren, de verandering van de zuurgraad van den grond en de verandering in virulentie van de schurftorganismen door wel of niet verbouw van aardappelen, kunnen te zamen vermoedelijk de oorzaak zijn van de meer of mindere schurftaantasting van aardappelknollen na de teelt van bepaalde gewassen bij vruchtopvolgving. Om een duidelijke verandering tot stand te brengen moet de tijdsduur tusschen twee aardappelculturen langer zijn dan 4 jaar.

Bij de series radijs en klaver met lage pH van de aarde kwam wel, hoewel in geringe mate, oppervlakkige schurft voor, terwijl onder dezelfde omstandigheden zoo goed als geen diepe plekken gevormd werden. Dat is te verklaren door aan te nemen, dat de Actinomycetenstam, die diepe schurft veroorzaakt, een andere pH voor zijn ontwikkeling noodig heeft dan degene, die oppervlakkige schurft teweeg brengt. Dat er een verschil in verdraagzaamheid van een bepaalde zuurgraad door 2 Actinomycetenstammen kan bestaan, werd reeds bewezen door SCHAAL (17).

De resultaten van deze, slechts op kleine schaal genomen, proeven zijn wellicht niet geheel te vergelijken met de toestand op het veld. De uitkomsten zijn echter zoo duidelijk, dat zij aanleiding zijn tot hernieuwde aansporing om ook op het veld proeven ter hand te nemen en in ieder geval aandacht te besteden aan den invloed van de aan aardappelen voorafgaande verbouw van verschillende gewassen op het optreden van aardappelschurft.

SAMENVATTING

1. 4-6 jaar vruchtomloop in potten met besmette aarde met alleen radijs of klaver verminderde de oppervlakkige schurftaantasting bij Bintje sterk, bij die met alleen gras of tarwe iets, bij alleen aardappelen bleef de ziektegraad gelijk of werd sterker.
2. 4-6 jaar vruchtomloop in potten met besmette aarde met alleen radijs of klaver deed de diepe schurftaantasting bij Eigenheimer en Bintje verdwijnen; bij die met alleen gras en alleen aardappelen bleef zij gelijk, bij die met alleen tarwe werd zij sterker.
3. Verandering van de zuurgraad na 6 jaar door de verschillende gewassen en verandering van de virulentie van de schurftorganismen na wel of niet aardappelen vormen vermoedelijk de oorzaken van de schommelingen van de aantasting.
4. Het is mogelijk, dat de Actinomycetenstam, die diepe schurft vormt bij Bintje en Eigenheimer een hogere pH voor zijn ontwikkeling nodig heeft, dan degene, die oppervlakkige schurft bij Bintje veroorzaakt.

Wageningen, December 1942.

*Laboratorium voor Mycologie
en Aardappelonderzoek.*

ENGLISH SUMMARY

POTATO SCAB AND CROP ROTATION

In July 1936 an experiment on the influence of crop rotation on the occurrence of potato scab was started using 50 pots containing with scab infected soil. In 10 pots wheat was sown, in 10 grass, in 10 radish, in 10 clover and in 10 potatoes, (var. Bintje) were planted. When dug all the potatoes appeared to be severely scabbed chiefly with the superficial type, on the tubers of 9 plants, however, also some deep spots occurred. In 1937 in 3 pots of each set Bintje's were planted again, in the other ones the same crops as in 1936 were cultivated. As no distinct result was arrived at, the experiment was continued in 1938 and now in all pots the same plants as in 1936 were sown again. This was repeated during the next 3 years. Therefore in 1942 12 pots had had a rotation of 4 years and 28 one of 6 years, while in 10 pots potatoes var. Bintje were grown for 6 successive years. The experiment was now brought to a close, in 5 pots of each set the var. Bintje was planted, in 5 the var. Eigenheimer. These two varieties differ in the fact that Bintje is susceptible to both superficial and deep scab, while on Eigenheimer only the last type occurs. The results are reported in table 1; pots with '37 added are those with 4 year rotation, all the others with 6.

The attack is different for the two varieties. Monoculture of potatoes resulted in the severest superficial scab on Bintje. When both strains of Actinomyces are present in the soil, the superficial form predominates over the deep one after some time. In the set of wheat and grass the degree of superficial scab on Bintje was only somewhat reduced, while following radish and clover the decrease was very strong, in all pots, however, some scab occurred. Deep spots were most severe after wheat and grass. The results obtained with the var. Eigenheimer susceptible only to deep scab correspond herewith. The tubers of Eigenheimer of the

set wheat are most severely attacked, those of the sets potatoes and grass come next, while only one spot was observed on those after clover and all tubers after radish were healthy (Pl. VIII).

The pH of the soil of 6 pots of each set was determined. Not always does the pH correspond with the degree of attack but the mean pH of the soil of each set of crop coincides with the mean attack of scab on potatoes, planted subsequently, merely with the exception of the more severe superficial scab on Bintje after the monoculture of potato (Table 2).

Two factors, change of the pH of the soil after cultivation of special crop and change of virulence after the presence or absence of the culture of potatoes, are probably together responsible for the difference in attack of scab after rotation.

The strain of *Actinomyces* causing deep scab on Bintje and Eigenheimer probably wants another pH of the soil for its development than the one inducing superficial scab on Bintje.

zeer sterk = very severe, sterk = severe, vrij sterk = moderately severe, matig = moderate, weinig = slight, zeer weinig = very slight, zeer zeer weinig = exceedingly slight.

LITERATUUR

1. BLODGETT, F. M. and COWAN, E. K., Relative effects of Calcium and acidity of the soil on the occurrence of potato scab. Amer. Potato Journ., Vol. XII, p. 265-274, 1935.
2. BRUYN, H. L. G. de, Onderzoekingen over enkele Actinomyceten, welke Aardappelschurft verwekken. Tijdschrift Plantenz., Jrg. 45, p. 133-156, 1939.
3. CAIRNS, H., GREEVES, T. N. and MUSKETT, A. E., The Control of Common Scab (*Actinomyces scabies* (Thaxt.) Güss.) of the Potato by Tuber Disinfection. Ann. Appl. Biol., Vol. XXIII, p. 718-742, 1936.
4. DIPPENAAR, B. J., Environmental and Control Studies of the Common Scab Disease of Potatoes caused by *Actinomyces Scabies* (Thaxt.) Güss. Science Bull. 136. Union of South Africa Dep. Agr., 1933.
5. Goss, R. W., A survey of potato scab and Fusarium wilt in Western Nebraska. Phytopathology, Vol. 24, p. 517-527, 1934.
6. Goss, R. W., The Effect of Irrigated Crop Rotations upon Potato Scab. Amer. Potato Journ., Vol. XIII, p. 91-96, 1936.
7. Goss, R. W., The Effect of Crop Rotations on some Soil borne Diseases of the Potato. Proc. Ohio Veg. Grow. Ass. 22, p. 77-84, 1937.
8. Goss, R. W. and AFANASIEV, M. M., Influence of Rotations under Irrigation on Potato Scab, Rhizoctonia, and Fusarium Wilt. Bull. 317 Univ. Nebraska Coll. Agr. Exp. St., 1938.
9. HUISMAN, T. J. J., De gewone schurft van de aardappelknoel. Tijdschr. Plantenz., Jrg. 39, p. 173-188, 1933.
10. LARSON, R. H., ALBERT, A. R. and WALKER, J. C., Soil Reaction in Relation to Potato Scab. Amer. Potato Journ., Vol. 15, p. 325-330, 1938.
11. LUTMAN, B. F., Potato scab in new land. Phytopathology, Vol. 13, p. 241-244, 1923.

12. LUTMAN, B. F., The Reappearance of Potato Scab in Infested and Its Appearance in Almost Uninfested Land. Amer. Potato Journ., Vol. 18, p. 65-80, 1941.
13. LUTMAN, B. F., LIVINGSTON, R. J. & SCHMIDT, A. M., Soil Actinomyces and Potato Scab. Vermont Agr. Exp. Stat. Bull., 401, 1936.
14. QUANJER, H. M. en HUDIG, J., De Aardappelschurft met betrekking tot klimaat en bodem. Cultura, Jrg. 35, p. 1-12, 1923.
15. RODE, A., Zur Frage des Kartoffelschorfes Dtsch. landw. Pr., Bd. LXIII, p. 4, 1936.
16. SANFORD, G. B., Some Soil Microbiological Aspects of Plant Pathology. Scient. Agric., Vol. XIII, p. 638-641, 1933.
17. SCHAAL, L. A., Variation in the tolerance of certain physiologic races of Actinomyces scabies to hydrogen-ion concentration. Phytopathology, Vol. 30, p. 699-700, 1940. (Abstr. in Exp. Stat. Rec. Vol. 83, p. 642, 1940).
18. SINGH, J., Soil fungi and Actinomycetes in relation to manurial treatment, season and crop. Ann. Appl. Biol., Vol. 24, p. 154-168, 1937.

VERKLARING DER FIGUREN

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1. Var. Bintje. Van iedere pot van de serie is een gemiddeld zieke knol genomen, voorop ligt de aardappel uit de pot met 4 jaar, de overige uit die met 6 jaar vruchtomloop. Schurft oppervlakkig en diep.
 Var. Bintje. Of each pot of a set a tuber as an average sample has been taken, in the foreground the potato from the pot with 4 year, the others with 6 year rotation. Scab superficial and deep.
- Fig. 2. Var. Eigenheimer. Van iedere pot van de serie is een gemiddeld zieke knol genomen, voorop liggen de 2 aardappelen uit de potten met 4 jaar, de overige uit die met 6 jaar vruchtomloop. Schurft alleen diep.
 Var. Eigenheimer. Of each pot of a set a tuber as an average sample has been taken, in the foreground the 2 potatoes from the pots with 4 year, the others with 6 year rotation. Scab only deep.



Fig. 1

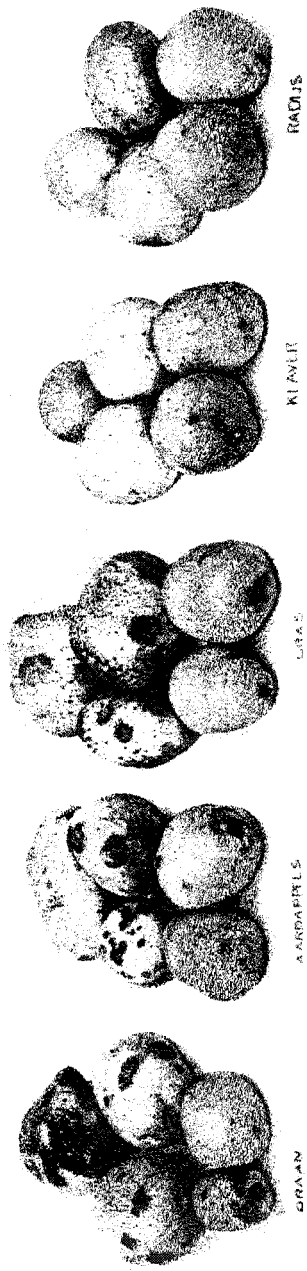


Fig. 2

Foto's J. Boekhorst

Herbstfreude

