

HET TOETSEN VAN AARDAPPELKNOLLEN OP DE AANWEZIGHEID VAN Y^N-VIRUS¹

With a summary: Testing of potato tubers for the presence of virus Y^N

DOOR

J. A. DE BOKX

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

INLEIDING

Als het gebruik van aangesneden aardappelknollen als inoculum voor de bladtoets een betrouwbaar resultaat zou geven omtrent de aanwezigheid van virus in de knol, zou de toetsing van pootgoed veel sneller kunnen geschieden dan indien sap van spruiten of bladeren als inoculum aangewend moet worden. NIENHAUS (1960) voerde een aantal experimenten uit met tabak als toetsplant en aangesneden, kunstmatig tot spruiten gebrachte knollen als inoculum. De knollen, die secundair met Y-virus waren besmet, werden aan het naveleinde aangesneden. De verkregen snijvlakken werden vervolgens met de toetsbladeren in aanraking gebracht. Volgens deze methode zou het Y-virus zeer betrouwbaar kunnen worden aangetoond.

Het zou echter nog belangrijker zijn, indien vroeg gerooide, niet spruitende knollen volgens deze methode getoetst zouden kunnen worden. In het volgende zullen daarom een aantal proeven worden beschreven, die werden uitgevoerd met het doel gegevens te verkrijgen omtrent de mogelijkheid van het toetsen van knollen op verschillende tijdstippen na het rooien.

MATERIAAL EN METHODIEK

Door aardappelplanten in de kas met Y^N-virus te inoculeren, werden in het najaar van 1960 knollen verkregen, die in meer of mindere mate met dit virus besmet waren. Van deze knollen werd met een ontsmet mes een kapje van ongeveer 1/2 cm dikte, zowel van het basale als van het apicale deel van de knol, afgesneden. De aldus aan de knol verkregen snijvlakken werden ieder op een indicatorblad getoetst. Deze toetsing, aangeduid met „knoltoetsing”, geschiedde door het snijvlak van de knol onder zachte druk in aanraking te brengen met de toetsbladeren, die van te voren lichtelijk bestrooid waren met carborundumpoeder 500 mesh. Verder werden knollen op aanwezigheid van Y^N-virus onderzocht met behulp van spruitinoculum (= „spruittoetsing”). Hierbij werden spruiten met behulp van een handpers gekneusd. De gekneusde spruitenmassa werd vervolgens met een ontsmet pincet met de toetsbladeren in aanraking gebracht. De ontsmetting van mes en pincet geschiedde door dompeling in een verzadigde zeepoplossing, gevolgd door afspoeling met stromend leidingwater.

Veelal verkeerden de knollen nog in kiemrust omdat direkt na het rooien met

¹ Aangenomen voor publikatie 25 aug. 1961.

de toetsingen werd aangevangen. Om echter snel over aardappelspruiten te kunnen beschikken, werd de kiemrust der knollen kunstmatig met behulp van „rindite” gebroken (DENNY, 1945). Nadat de knollen en spruiten op aanwezigheid van Y-virus waren onderzocht, werden de knollen in de kas uitgeplant. Het bladsap van de uit deze knollen gegroeide plantjes werd vier weken na het planten met behulp van de bladtoets op aanwezigheid van Y-virus onderzocht. Deze laatste toetsing, in het vervolg aangeduid met „plantjestoetsing”, werd bepalend geacht voor het al of niet aanwezig zijn van het virus in de knol.

Door van kunstmatig geïnfecteerde planten uit te gaan, kan worden nagegaan welk verband er bestaat tussen de leeftijd der geïnoculeerde planten, de aanwezigheid van virus in de knol en de resultaten van de toetsingen. Verder behoeft er geen twijfel te bestaan aangaande het virus, dat wordt getoetst. Bij knollen, verzameld in praktijkvelden, is het nl. mogelijk dat een ander aardappelvirus in het spel is, dat geen of onduidelijke symptomen op het toetsblad doet ontstaan.

Als toetsplant werd vrijwel alleen „A6” (kruising van *Solanum demissum* en *Aquila*) gebruikt. De toetsingen werden hoofdzakelijk in de wintermaanden uitgevoerd. Hoewel de toegepaste bijbelichting bij de kruising A6 niet tot een maximale bladproduktie leidde, was deze onder de genoemde omstandigheden toch veel beter dan bij *Solanum demissum* „Y” (SdY). In vele gevallen ging *Solanum demissum* „Y” onder de gebruikte lage lichtintensiteit nl. tot knolvorming over en stierf vervolgens af.

Voor elke toetsing werd slechts één toetsblad gebruikt. De bewaring en behandeling der toetsbladeren werd op reeds eerder beschreven wijze uitgevoerd (DE BOKX, 1960).

RESULTATEN

De eerste proef bestond uit drie series planten van het ras Bintje, die respectievelijk op een leeftijd van zes, acht en tien weken besmet werden met Y^N-virus. In elk serie werden acht planten gerooid, respectievelijk 10, 17 en 24 dagen na inoculatie. Van elke plant kon slechts de grootste knol voor toetsing op A6-blad worden gebruikt, daar de resterende knollen voor het verkrijgen van gegevens betreffende ouderdomsresistentie benut moesten worden. De toetsing van de knollen geschiedde 4 weken na het rooien van de laatste serie, waaruit volgt, dat de knollen van de eerste serie toen al 10 weken waren bewaard. De toetsing der knollen had plaats voordat de kiemrust der knollen kunstmatig werd gebroken. In tabel 1 zijn de uitkomsten van de eerste proef weergegeven.

Een vrij hoog percentage der besmette knollen van de planten, die op een leeftijd van zes en acht weken waren geïnoculeerd, kon achterhaald worden. Het is opvallend, dat bij planten die werden geïnoculeerd toen zij 10 weken oud waren, slechts besmetting bij één knol werd aangetoond. Uit de gegevens zou geconcludeerd kunnen worden, dat met het krooneinde van de knol als inoculum in meer knollen het Y^N-virus kon worden vastgesteld dan met het naveleinde.

In deze proef zijn ook toetsingen op SdY-blad uitgevoerd. Uit tabel 2 blijkt, dat de resultaten hiervan niet overeenstemmen met die, verkregen met A6-toetsblad. Uit de gegevens blijkt nl., dat hier met aangesneden naveleinden

TABEL 1. Verband tussen het aantonen van Y^N-virus in de knol (ras Bintje) met A6-toetsblad en het tijdstip van inoculatie en rooien van de plant.
Relation between the detection of virus Y^N in tubers by means of A6-testleaves and the dates of inoculation and harvesting.

Lecftijd der planten in weken bij inoculatie <i>Age of plants in weeks at inoculation</i>	Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Interval in days between inoculation and harvesting</i>	Naveleinde ¹ <i>Heel end of tuber¹</i>	Krooneinde ¹ <i>Eye end of tuber¹</i>	Aantal knollen waarin aan navel- en krooneinde virus werd aangetoond <i>Number of infected tubers in which virus was detected at both heel- and eye-ends</i>	Werkelijk aantal knollen met virus besmet (volgens plantjetoetsing) <i>Number of tubers infected by the virus detected by means of "tuber indexing"</i>
6	10	4/8	3/8	2	8
	17	3/6	5/6	2	6
	24	6/8	7/8	5	8
8	10	3/7	1/7	1	7
	17	1/8	4/8	0	7
	24	2/8	7/8	1	8
10	10	0/8	0/8	0	8
	17	1/8	0/8	0	8
	24	0/8	0/8	0	8

¹ Teller = aantal knollen, waarin Y^N-virus werd aangetoond.
 Noemer = totaal aantal knollen.

¹ *Numerator = number of infected tubers detected by test.*
Denominator = total number of tubers tested.

TABEL 2. Verband tussen het aantonen van Y^N-virus in de knol (ras Bintje) met SdY-toetsblad en het tijdstip van inoculatie en rooien van de plant.
Relation between the detection of virus Y^N in the tubers by means of SdY-test leaves and the dates of inoculation and harvesting.

Lecftijd der planten in weken bij inoculatie <i>Age of plants in weeks at inoculation</i>	Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Interval in days between inoculation and harvesting</i>	Naveleinde ¹ <i>Heel end¹</i>	Krooneinde ¹ <i>Eye end¹</i>	Werkelijk aantal knollen met virus besmet (volgens plantjetoetsing) <i>Number of tubers infected by the virus detected by means of "tuber indexing"</i>	Aantal knollen waarin Y-virus werd vastgesteld door A6- en SdY-toetsblad <i>Number of infected tubers detected on both A6- and SdY-testleaves</i>	
					Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>
6	10	5/8	2/8	8	5	4
	17	4/6	1/6	6	6	5
	24	7/8	2/8	8	8	7
8	10	5/7	1/7	7	6	2
	17	2/8	3/8	7	2	5
	24	2/8	1/8	8	4	7
10	10	0/8	0/8	8	—	—
	17	0/8	0/8	8	—	—
	24	1/8	1/8	8	—	—

¹ Teller = aantal knollen, waarin Y^N-virus werd aangetoond.
 Noemer = totaal aantal knollen.

¹ *Numerator = number of infected tubers detected by test.*
Denominator = total number of tubers tested.

als inoculum de meeste besmette knollen aangetoond kunnen worden. Het is niet te verklaren, waarom de resultaten met A6 en SdY niet met elkaar in overeenstemming zijn. Worden de resultaten van beide toetsplanten gecombineerd, dan is er geen verschil tussen de uitkomsten voor de beide einden van de knol. Hierbij moet wel bedacht worden, dat in de series met A6 en SdY niet steeds dezelfde knollen als ziek werden aangetoond. Geconcludeerd kan worden, dat meer met Y^N-virus besmette knollen konden worden aangetoond naarmate het tijdstip van rooien later werd gekozen.

Een tweede, soortgelijke proef werd uitgevoerd met planten van het ras Record. De inoculatie met Y^N-virus werd uitgevoerd op een blad halverwege de stengel, toen de planten zes weken oud waren. Het rooien van telkens vijf planten geschiedde respectievelijk 13, 19, 21, 26, 29 en 34 dagen na inoculatie. Bij deze proef werden vrijwel alleen de navelinden van de knollen op aanwezigheid van Y^N-virus getoetst. De toetsing van de krooneinden werd slechts uitgevoerd bij rooien 29 dagen na inoculatie. In dit geval werd in dezelfde knollen virus aangetoond als bij toetsing van de navelinden.

Uit tabel 3 blijkt, dat vlak na het rooien geen virus in de knol kon worden aangetoond, wel echter in knollen die vrij lang na de inoculatie werden gerooid.

TABEL 3. Aantal knollen (ras Record), waarin Y^N-virus werd aangetoond door middel van de A6-bladtoets op het tijdstip van rooien en vier weken na het rooien. Het aangesneden navelinde van de knol is als inoculum gebruikt.

Number of infected tubers detected by means of the A6-leaf test when tested at harvest time and four weeks after harvest. The cut heel end of the tuber was used as inoculum.

Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Interval in days between inoculation and harvesting</i>	Getoetst op tijdstip van rooien ¹ <i>Tested at harvesting¹</i>	Getoetst vier weken na rooien ¹ <i>Tested four weeks after harvesting¹</i>	Aantal besmette knollen volgens plantjetoetsing <i>Number of infected tubers detected by "tuber indexing"</i>
13	0/30 = 0%	17/38 = 56%	11/16 = 70%
19	0/45 = 0%	31/45 = 69%	36/39 = 92%
21	0/39 = 0%	17/39 = 43%	31/33 = 94%
26	7/43 = 16%	29/48 = 60%	22/25 = 88%
29	12/49 = 24%	48/49 = 98%	27/34 = 80%
34	17/43 = 40%	15/43 = 35%	26/29 = 90%

¹ Teller = aantal knollen, waarin Y^N-virus werd vastgesteld.
Noemer = totaal aantal knollen.

¹ *Numerator = number of infected tubers detected by test.*
Denominator = total number of tubers tested.

Het is niet uit te maken, op welk moment na de inoculatie alle knollen als ziek kunnen worden onderkend. De leeftijd der planten speelt hierbij waarschijnlijk een rol, zoals uit de resultaten van de derde proef blijkt. Deze proef bestond uit planten van het ras Bintje, die respectievelijk zeven, acht, negen en tien weken na het planten met Y^N-virus geïnoculeerd werden. Het rooien der acht en negen weken oude planten had respectievelijk zeven en 14 dagen na inoculatie plaats, terwijl de zeven en tien weken oude planten respectievelijk 42 en 14 dagen na inoculatie werden gerooid.

Volgens de resultaten van deze proef (tabel 4) kon bij planten van het ras Bintje, die op een leeftijd van zeven weken waren geïnoculeerd, 42 dagen na inoculatie met het Y^N-virus, bij gebruik van aangesneden knollen als inocu-

lum, in 76% van de besmette knollen het Y^N-virus direct bij het rooien worden aangetoond.

TABEL 4. Aantal knollen (ras Bintje), waarin Y^N-virus werd vastgesteld door middel van de A6-bladtoets onmiddellijk en zes weken na het rooien. Het aangesneden navelinde der knol is als inoculum gebruikt.

Number of infected tubers detected by means of A6-leaf test when tested at harvest time and six weeks after harvest. The cut heel end of the tuber was used as inoculum.

Leeftijd der planten in weken bij inoculatie <i>Age of plants in weeks at inoculation</i>	Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Interval in days between inoculation and harvesting</i>	Getoetst op tijdstip van rooien ¹ <i>Tested at time of harvesting¹</i>	Getoetst zes weken na het rooien, twee weken na het breken van de kiemrust ¹ <i>Tested six weeks after harvesting, two weeks after breaking dormancy¹</i>	Aantal besmette knollen volgens plantjetoetsing ¹ <i>Number of infected tubers detected by "tuber indexing"¹</i>	Aantal besmette knollen volgens spruittoetsing ¹ <i>Number of infected tubers detected by testing sprouts¹</i>
7	42	22/29 = 76%	27/29 = 93%	29/29 = 100%	29/29 = 100%
8	7	2/14 = 14%	2/14 = 14%	2/14 = 14%	1/14 = 7%
	14	0/19 = 0%	15/19 = 80%	17/19 = 90%	17/19 = 90%
9	7	0/15 = 0%	10/15 = 66%	14/15 = 92%	14/15 = 92%
	14	0/10 = 0%	9/10 = 90%	10/10 = 100%	10/10 = 100%
10	14	0/24 = 0%	10/24 = 41%	22/24 = 91%	19/24 = 80%

¹ Teller = aantal knollen, waarin Y^N-virus werd aangetoond
Noemer = totaal aantal knollen.

¹ Numerator = number of infected tubers detected by test.
Denominator = total number of tubers tested.

Uit tabel 4 kan, evenals uit tabel 3, geconcludeerd worden dat direct bij het rooien – indien reeds geroid wordt 14 dagen na inoculatie – meestal geen besmette knollen aangetoond kunnen worden door middel van de bladtoets. Een bewaring van zes weken, nl. vier weken vóór en twee weken na het breken van de kiemrust, heeft het percentage besmette knollen dat onderkend kan worden sterk doen stijgen. Zoals verder uit de tabel blijkt, geeft het gebruik van spruitinoculum in het algemeen betere resultaten dan dat van knolinoculum.

Om het gebruik van spruitinoculum nogmaals aan een onderzoek te onderwerpen, werd in oktober 1960 een vierde proef uitgevoerd, waarbij 27 planten van het ras Bintje 11 weken na het planten met Y^N-virus werden geïnoculeerd. Hiervan werden 13 planten 9 dagen en 14 planten 14 dagen na inoculatie geroid. Daar de planten reeds vrij oud waren, hadden verschillende ervan reeds vergelend tot afstervend blad. Van de geoogste knollen werd de kiemrust één week na de tweede rooidatum door middel van een rindite-behandeling gebroken. Hierna werden de knollen bij een constante temperatuur van 20 °C bewaard. Drie, vier en acht weken na het breken van de kiemrust werden de knollen op aanwezigheid van Y^N-virus onderzocht door middel van spruittoetsingen, voor zover een spruit van minstens 1½ cm lengte aanwezig was. Verder werd nagegaan in hoeverre sap van knollen als inoculum ter onderkenning van het Y^N-virus kon worden gebruikt. Vijf weken na het breken van de kiemrust werden navel- en krooneinden van de knollen op A6-blad getoetst. De toetsingen van de navelinden mislukten toen. Acht en tien weken na het breken van de kiemrust werden de navelinden der knollen nogmaals getoetst op aanwezigheid van Y^N-virus.

Vijf weken na het breken van de kiemrust werd van elke knol één spruit in de kas uitgeplant. De uit deze spruiten opgegroeide plantjes werden tien weken na het breken van de kiemrust op de gebruikelijke wijze getoetst. Tenslotte werden alle knollen in een aantal stukken gesneden, gelijk aan het aantal ogen, en in de kas uitgeplant. De uit deze ogen opgegroeide plantjes werden eveneens op aanwezigheid van Y^N-virus getoetst. Door deze toetsing was het mogelijk een verdeling te maken tussen partieel en geheel besmette knollen. Het viel hierbij op dat de planten, die op het moment van inoculatie vergelend tot afstervend blad hadden, knollen produceerden, die partieel besmet waren. Nadat een scheiding was gemaakt tussen geheel en partieel besmette knollen, werden de resultaten nagegaan van de toetsingen, waarbij gekneusde spruiten en aangesneden knollen als inoculum werden gebruikt.

In tabel 5 zijn de resultaten weergegeven van het onderzoek op aanwezigheid van Y^N-virus in de knol, waarbij gekneusde spruiten als inoculum werden gebruikt. Per knol is steeds één spruit getoetst. Van de geheel besmette knollen kon bij de negen dagen na de inoculatie gerooide knollen reeds voor 80 tot 91 % de besmetting worden aangetoond. Van de na 14 dagen gerooide knollen kon de besmetting voor 100% worden achterhaald. Zoals uit de gegevens blijkt, kon de aanwezigheid van het Y^N-virus in partieel besmette knollen slechts voor een gering percentage worden vastgesteld.

TABEL 5. Percentages knollen (ras Bintje), waarin Y^N-virus werd vastgesteld door middel van A6-bladtoets, indien spruitsap als inoculum was gebruikt.

Percentage of infected tubers detected by means of A6-leaf test, using sprout sap as inoculum.

Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Interval in days between inoculation and harvesting</i>	Aantal weken na het breken van de kiemrust <i>Number of weeks after breaking dormancy</i>	Aantal spruiten waarin Y ^N -virus werd vastgesteld bij geheel besmette knollen ¹ <i>Number of infected sprouts detected on completely infected tubers¹</i>	Aantal spruiten, waarin Y ^N -virus werd vastgesteld bij partieel besmette knollen ¹ <i>Number of infected sprouts detected on incompletely infected tubers¹</i>
9	3	12/15 = 80 %	0/2 = 0 %
	4	9/10 = 90 %	0/3 = 0 %
	8	22/24 = 91 %	1/6 = 16 %
14	3	11/11 = 100 %	1/11 = 9 %
	4	15/15 = 100 %	3/10 = 30 %
	8	17/17 = 100 %	5/16 = 31 %

¹ Teller = aantal spruiten, waarin Y^N-virus werd aangetoond.

Noemer = totaal aantal spruiten.

¹ *Numerator = number of infected sprouts detected by test.*

Denominator = total number of sprouts tested.

In tabel 6 zijn de resultaten weergegeven van proeven, waarbij aangesneden knollen als inoculum werden gebruikt. Van de geheel besmette knollen kon steeds het hoogste percentage worden aangetoond, als het basale aangesneden deel als inoculum werd gebruikt. Voor de partieel besmette knollen is het verloop in de verkregen gegevens grillig. Vijf en acht weken na het breken van de kiemrust werd met toetsen van het naveleinde het hoogste percentage zieke knollen gevonden, terwijl daarentegen 12 weken na het breken van de kiemrust het toetsen van de krooneinden het hoogste percentage opleverde. Daar

echter in dit geval met kleine aantallen is gewerkt, mag niet te veel waarde worden gehecht aan de resultaten van de partieel besmette knollen.

TABEL 6. Aantal knollen (ras Bintje) waarin het Y^N-virus werd vastgesteld door middel van de A6-bladtoets, waarbij aangesneden knollen als inoculum waren gebruikt.
Number of infected tubers detected by means of A6-leaf test using cut tubers as inoculum.

Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Interval in days between inoculation and harvesting</i>	Aantal weken na het breken van de kiemrust <i>Number of weeks after breaking dormancy</i>				Mate van knolbesmetting <i>Extent of tuber infection</i>
	5	8	12	12	
	Krooneinde ¹ <i>Eye end¹</i>	Naveleinde ¹ <i>Heel end¹</i>	Krooneinde ¹ <i>Eye end¹</i>	Naveleinde ¹ <i>Heel end¹</i>	
9	30/43 = 70%	38/43 = 88%	15/22 = 68%	25/31 = 80%	geheel <i>completely</i>
	2/10 = 20%	6/10 = 60%	1/5 = 20%	0/5 = 0%	partieel <i>incompletely</i>
14	11/29 = 40%	26/29 = 90%	13/23 = 56%	17/23 = 74%	geheel <i>completely</i>
	2/22 = 9%	7/22 = 30%	4/20 = 20%	2/20 = 10%	partieel <i>incompletely</i>

¹ Teller = aantal knollen, waarin Y^N-virus werd aangetoond.

Noemer = totaal aantal knollen.

¹ *Numerator = number of infected tubers detected by test.*

Denominator = total number of tubers tested.

NABESCHOUWING

Uit de proeven blijkt, dat in het algemeen aangesneden aardappelknollen, die nog in de kiemrust verkeren, niet als inoculum voor de bladtoets kunnen worden gebruikt.

Naarmate echter het tijdstip van het rooien later na de inoculatie datum wordt gekozen, kan op het moment van het rooien een hoger percentage van de besmette knollen door middel van de bladtoets worden vastgesteld. Voor de kasomstandigheden was de tijdsduur tussen inoculeren en rooien, waarbij in ongeveer $\frac{3}{4}$ van het aantal besmette knollen het virus kon worden vastgesteld, 42 dagen, niettegenstaande het virus na zeven dagen de knol reeds had bereikt (tabel 4). Het blijkt, dat spuitende, aangesneden knollen – de kiemrust der knollen was kunstmatig gebroken – met goed resultaat als inoculum kunnen worden gebruikt. In hoeverre het breken van de kiemrust hierop een gunstig effect heeft, is niet bekend. MÜNSTER (niet gepubliceerd) heeft evenwel aanwijzingen, dat het breken van de kiemrust door middel van behandeling met rindite de virusconcentratie in de knol aanzienlijk doet stijgen. Volgens de gegevens uit tabel 3 wordt bij vier weken bewaren zonder het breken van de kiemrust ook reeds een hoger percentage besmette knollen door middel van de bladtoets gevonden dan vlak na het rooien. Er dient echter te worden opgemerkt, dat in het laatste geval de proefplanten jonger waren, zodat vergelijking met de resultaten uit tabel 4 niet geheel geoorloofd is.

Het is nog een vraag, wat er tijdens de bewaring en kieming van de knollen gebeurt. Een virusvermeerdering lijkt het meest waarschijnlijk. Het is echter ook denkbaar dat er geen virusvermeerdering plaats heeft, maar een vermin-

dering van de remstof, die door NIENHAUS (1960) kon worden aangetoond. Het effect is in beide gevallen gelijk.

Ook ten aanzien van hetgeen zich gedurende de eerste tijd van de besmetting in de knol afspeelt zijn er nog duistere punten. Aangezien het apicale deel van de knol het jongste en daardoor het actiefste deel is, is het denkbaar, dat het virus in de eerste plaats daarheen wordt getransporteerd en zich daar vermeerdert. Dit zou dan – ook volgens NIENHAUS (mondelinge mededeling) – hoofdzakelijk plaatshebben bij jonge, snel groeiende knollen. Bij oudere knollen, die op een laat tijdstip worden besmet, is de activiteit veel geringer en zal daardoor het virus hoofdzakelijk in het naveleinde van de knol achterblijven en het krooneinde niet meer kunnen bereiken. Deze hypothese kan echter niet worden gestaafd door de verkregen resultaten van de partieel besmette knollen.

Om de virusconcentratie in de verschillende knolgedeelten na te gaan, werd bij vele toetsingen het aantal necrotische kringen geteld, die bij inoculatie op het A6-toetsblad ontstonden. Hoewel deze tellingen geen absolute maat voor de virusconcentratie zijn, kunnen zij wel enige aanwijzing geven. Het aantal necrotische kringen per blad bij gelijk inoculum is nl. bij A6 zeer variabel; een betere toetsplant voor deze tellingen is volgens NIENHAUS (mondelinge mededeling) *Physalis floridana*. Bij de spruittoetsingen was het aantal necrotische kringen op A6-blad, vergeleken met toetsingen van de knol waarvan de kiemrust was gebroken, ongeveer 10 maal zo groot. Bij de toetsingen van de twee uiteinden der knol konden op A6-blad geen grote verschillen in aantallen necrotische kringen worden aangetoond. MÜNSTER (niet gepubliceerd) en NIENHAUS (niet gepubliceerd) vonden bij knollen waarvan de kiemrust was gebroken aan het apicale deel van de knol een hogere virusconcentratie dan aan het basale deel. Beiden hebben echter knollen onderzocht, waarvan nadere gegevens, zoals leeftijd bij infectie en rooidatum na infectie, ontbreken.

In tegenstelling met de bevindingen van NIENHAUS (1961) gaven spruittoetsingen steeds goede overeenstemming met het werkelijk aanwezig zijn van het virus. In hoeverre de verschillen in de rassen van het Duitse en Nederlandse aardappelsortiment hierbij een rol spelen, is nog niet onderzocht.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Om de mogelijkheid van het gebruik van aangesneden knollen als inoculum voor de bladtoets na te gaan, werd een aantal proeven uitgevoerd met aardappelplanten van de rassen Bintje en Record. Door inoculaties uit te voeren op verschillende tijdstippen na het planten en de geïnoculeerde planten op verschillende data na inoculatie te rooien, werd enig inzicht verkregen in de mogelijkheid van toetsingen van knollen, die op verschillende tijden na inoculatie werden gerooid.

Het blijkt, dat aangesneden, in rust verkerende knollen met de hier beschreven methode niet als inoculum kunnen worden gebruikt, tenzij de planten 30 dagen of later na inoculatie worden gerooid. Vindt het rooien op een vroeger tijdstip na de inoculatie plaats, dan kunnen incidenteel enkele van de besmette knollen met de bladtoets worden gevonden. Indien de toetsing van besmette knollen tenminste één maand na het rooien wordt uitgevoerd, dan kan, indien de planten op het moment van de inoculatie niet te oud zijn geweest, het virus in ongeveer 50% van de besmette knollen worden aangetoond. Wordt echter

de kiemrust der knollen door middel van rindite kunstmatig gebroken en worden de knollen hierna gedurende enige weken bij 20 °C bewaard, dan wordt hetzelfde effect verkregen als bij bewaring onder natuurlijke omstandigheden. Met de rindite-behandeling wordt dit effect echter sneller bereikt. Uit de genoemde proeven blijkt, dat vijf weken na het breken van de kiemrust het virus in ongeveer 90% van de besmette knollen werd gevonden, indien de aangesneden naveleinden van geheel besmette knollen getoetst waren. Partieel besmette knollen geven geen betrouwbare resultaten.

Worden van geheel besmette knollen, waarvan de kiemrust kunstmatig is gebroken, minstens drie weken na het breken van de kiemrust de gekneusde spruiten als inoculum op A6-blad getoetst, dan kunnen 90 tot 100% der besmette knollen worden aangetoond.

Door tellingen van de necrotische kringen op het A6-blad werd voorts geconstateerd, dat de virusconcentratie in spruiten, zowel voor de knollen waarvan de kiemrust op kunstmatige als op natuurlijke wijze is gebroken, steeds hoger is dan de concentratie in het apicale en het basale deel van de knol.

SUMMARY

The possibility of detecting virus Y^N infections in potato tubers by means of A 6 and SdY leaf tests was examined. Infected tubers were obtained by inoculating plants of the varieties Bintje and Record at various intervals after planting and by harvesting at different intervals after inoculation.

It was found that cut dormant tubers cannot be used for testing on detached leaves unless the period between inoculation and harvest is longer than 30 days (tables 1, 2, 3). If testing of the tubers is withheld until they have been in storage for at least one month, it then becomes possible to detect about 50% of the infections (table 4). Successful detection of the infected tubers thus depends largely on the age of the plants at the moment of inoculation and the time interval between inoculation and harvesting. By breaking the dormancy of the tubers artificially with "rindite" and then storing them for some weeks at 20 °C, the same effect can be achieved as when the tubers are allowed to sprout naturally. By means of the "rindite" treatment, however, the desired condition can be obtained much earlier. It is not yet clear whether this increase in detectable virus is due to virus multiplication or to diminishing inhibitor concentration.

Experiments showed that if the heel ends of cut, completely infected tubers are tested five weeks after breaking dormancy, about 90% of the infected tubers can be detected. Partially infected tubers do not give reliable results (table 6).

A higher percentage of the infected tubers can be detected when sap expressed from sprouts is used as inoculum for the A6-leaf test three weeks or more after breaking dormancy (table 5).

It was noticed that the virus concentration in the sprouts of tubers in which dormancy had been broken artificially or naturally was always higher than that in the apical or basal parts of the same tubers.

LITERATUUR

- BOKX, J. A. DE, – 1960. Het onderkennen van het „nieuwe” Y-virus (Tabak-Rippenbräune Virus) in aardappel door middel van de bladtoets. I.P.O.-Onderzoekverslag no. 6.
- DENNY, F. E., – 1945. Synergistic effects of 3 chemicals in the treatment of dormant potato tubers to hasten germination. Contrib. Boyce Thompson Inst. 14: 1–14.
- NIENHAUS, F., – 1960. Test der Mosaikviren Y, X und A unmittelbar von der Kartoffelknolle. Naturwissenschaften 47: 164–165.
- NIENHAUS, F., – 1961. Untersuchungen über Infektion, Vermehrung und Nachweis des Kartoffel-Y-Virus in Kartoffelknollen verschiedener Sorten. Proc. 4th Conf. Pot. Virus Dis., Braunschweig, 1960: 99–105.