

HET EFFECT VAN VERWONDING VAN AARDAPPELKNOLLEN OP DE ACTIVITEIT VAN Y^N -VIRUS¹

*With a summary: The effect of wounding potato tubers on the activity
of virus Y^N (tobacco vein necrosis virus)*

DOOR

J. A. DE BOKX

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

INLEIDING

Zoals eerder werd medegedeeld (DE BOKX, 1961a,b) kunnen aangesneden aardappelknollen onder bepaalde omstandigheden met een gunstig resultaat voor het inoculeren in de bladtoets worden gebruikt.

In enige proeven werd nagegaan of aangesneden aardappelknollen, die nog in de kiemrust verkeerden, eveneens voor dit doel kunnen worden aangewend. Daar in deze proeven dezelfde knollen op verschillende tijdstippen op aanwezigheid van Y^N -virus werden getoetst en zij dientengevolge op nagenoeg dezelfde plaats enige malen achtereen werden verwond, kwam de vraag naar voren of deze verwonding zelf invloed kan hebben op de activiteit van het virus in de knol. Daarom werd een proef ingezet om bij enige aardappelrassen het effect van het aansnijden der knollen na te gaan; de uitvoering en de resultaten worden in het volgende beschreven.

MATERIAAL EN METHODIEK

Daar het noodzakelijk was dat de aardappelknollen, waarmee het onderzoek werd verricht, op gelijke wijze met het virus waren besmet en zodoende met vergelijkbare knollen kon worden gewerkt, werd in het voorjaar van 1961 in een luisvrije kas de volgende proef uitgevoerd. Aardappelplanten van de rassen 'Bintje', 'Sirtema', 'Doré' en 'Eigenheimer' werden in drie verschillende stadia van ontwikkeling (respectievelijk 8, 10 en 12 weken na het poten) met sap op een blad ter halve hoogte van de plant met het Y^N -virus geïnoculeerd. De knollen werden gepoot op 21 februari 1961 en na opkomst op één stengel gehouden; de drie inoculatie data waren respectievelijk 24 april, 8 mei en 22 mei 1961. Van de op de drie tijdstippen geïnoculeerde planten werden respectievelijk 5, 10 en 15 dagen na de inoculatie vijf planten gerooid. Uit de geoogste knollen werden vervolgens per vijf planten twee gelijkwaardige groepen knollen samengesteld. De knollen van de eerste groep werden zowel direct als vier weken na het rooien op aanwezigheid van Y^N -virus getoetst.

Het toetsen had plaats door aan het apicale en basale einde van de knol met een ontsmet mes een kapje van ongeveer $\frac{1}{2}$ cm dikte te snijden en vervolgens elk snijvlak onder zachte druk in aanraking te brengen met een blad van het toetsras „A6”. De toetsbladeren waren van te voren lichtelijk bestrooid met carborundumpoeder 500 mesh.

¹ Aangenomen voor publikatie 24 dec. 1961.

Het toetsen voor de tweede maal geschiedde op de reeds eerder aangesneden plaats en wel zo, dat de nieuwgevormde kurklaag met slechts weinig onderliggend weefsel werd verwijderd. De tweede groep knollen werd slechts éénmaal, nl. vier weken na het rooien, op aanwezigheid van Y^N-virus onderzocht. De knollen werden steeds bij kamertemperatuur bewaard. Van begin augustus tot half september werden alle getoetste knollen in de kas gepoot. Met behulp van de A6-bladtoets werd nagegaan in hoeverre de uit de gepote knollen opgegroeide planten Y^N-virus bevatten. De resultaten van deze toetsing, aangeduid met „plantjes”-toetsing, werden bepalend geacht voor het al of niet aanwezig zijn van het Y^N-virus.

De toetsing der knollen en het bewaren van het toetsblad geschiedde op de gebruikelijke wijze (DE BOKX 1960, 1961b).

RESULTATEN

In tabel 1 zijn voor het ras Bintje de resultaten weergegeven van de knollen, die respectievelijk één- en tweemaal werden aangesneden. Bij de knollen van de laatstgenoemde groep kon bij de eerste aansnijding, die direct na het rooien plaatsvond, in geen enkel geval het Y^N-virus worden aangetoond. Hetzelfde geldt voor de rassen ‘Doré’, ‘Sirtema’ en ‘Eigenheimer’. Voor zover bij toetsing van navel- en krooneinden der knollen een gelijk aantal besmette knollen werd vastgesteld, waren het steeds dezelfde knollen waarin het Y^N-virus werd aangetoond.

TABEL 1. De invloed van verwonding van knollen van het ras ‘Bintje’ op het aantonen van Y^N-virusbesmetting door middel van de A6-bladtoets bij gebruik van aangesneden knollen als inoculum.

The effect of tuber wounding on the detectability of virus Y^N in ‘Bintje’ tubers by means of the A6 leaf test using cut tubers as inoculum.

Leeftijd der planten in weken op tijdstip van inoculatie <i>Age of plant at time of inoculation (weeks)</i>	Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Number of days between inoculation and harvesting</i>	Percentages knollen, waarin Y ^N -virus is vastgesteld na toetsing van navel- en krooneinde, in vergelijking met „plantjes”-toetsing <i>Percentage infected tubers detected by the heel and eye end tests in comparison with tuber indexing</i>					
		Bij tweemaal aansnijden <i>Cutting twice</i>		„Plantjes”-toetsing <i>Tuber indexing</i>	Bij éénmaal aansnijden <i>Cutting once</i>		„Plantjes”-toetsing <i>Tuber indexing</i>
		Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>		Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>	
8	5	0/4 = 0%	0/4 = 0%	0/4 = 0%	0/4 = 0%	0/4 = 0%	0/1 = 0%
	10	3/7 = 43%	4/7 = 57%	6/6 = 100%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	6/6 = 100%
	15	8/8 = 100%	6/8 = 75%	2/2 = 100%	3/7 = 43%	4/7 = 57%	3/3 = 100%
10	5	0/11 = 0%	0/11 = 0%	0/7 = 0%	0/10 = 0%	0/10 = 0%	0/5 = 0%
	10	2/8 = 25%	2/8 = 25%	2/7 = 28%	0/10 = 0%	0/10 = 0%	3/10 = 30%
	15	6/10 = 60%	7/10 = 70%	7/8 = 87%	3/10 = 30%	0/10 = 0%	8/10 = 80%
12	5	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/8 = 0%	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/5 = 0%
	10	1/10 = 10%	2/10 = 20%	2/10 = 20%	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/9 = 0%
	15	3/10 = 30%	3/10 = 30%	6/9 = 66%	0/10 = 0%	0/10 = 0%	4/10 = 40%

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

Noemer = totaal aantal knollen

Numerator = number of infected tubers detected by test

Denominator = total number of tubers tested

Het blijkt, dat bij tweemaal aansnijden een aanzienlijk hoger percentage van de besmette knollen door middel van de bladtoets kon worden achterhaald. Er werd in geen enkel geval een betrouwbaar verschil gevonden in de resultaten van de toetsingen van de navel- en krooneinden der knollen. Onder de gegeven omstandigheden had het Y^N-virus de knollen na vijf dagen nog niet bereikt. Bij jonge planten (acht weken oud) waren na tien dagen echter alle knollen reeds met virus besmet.

In tabel 2 zijn de resultaten van de knollen van het ras 'Doré' weergegeven. Voor wat betreft de groepen van planten, die respectievelijk acht en tien weken na het poten werden geïnoculeerd, zijn deze vrijwel gelijk aan die van het ras 'Bintje'.

Daar de bladeren van vele planten van de groep, die 12 weken na het poten werd geïnoculeerd, op het moment van inoculatie reeds vergeelden, zal waarschijnlijk in vele gevallen de inoculatie niet zijn geslaagd. In deze groep is uiteindelijk maar één besmette knol waargenomen.

TABEL 2. De invloed van verwonding van knollen van het ras 'Doré' op het aantonen van Y^N-virusbesmetting door middel van de A6-bladtoets bij gebruik van aangesneden knollen als inoculum.

The effect of tuber wounding on the detectability of virus Y^N in 'Doré' tubers by means of the A6 leaf test using cut tubers as inoculum.

Leeftijd der planten in weken op tijdstip van inoculatie <i>Age of plant at time of inoculation (weeks)</i>	Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Number of days between inoculation and harvesting</i>	Percentages knollen, waarin Y ^N -virus is vastgesteld na toetsing van navel- en krooneinde, in vergelijking met „plantjes”-toetsing <i>Percentage infected tubers detected by the heel and eye end tests in comparison with tuber indexing</i>					
		Bij tweemaal aansnijden <i>Cutting twice</i>		„Plantjes”-toetsing <i>Tuber indexing</i>	Bij éénmaal aansnijden <i>Cutting once</i>		„Plantjes”-toetsing <i>Tuber indexing</i>
		Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>		Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>	
8	5	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/5 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/5 = 0%
	10	2/10 = 20%	4/10 = 40%	8/10 = 80%	0/9 = 0%	0/9 = 0%	8/9 = 89%
	15	9/9 = 100%	9/9 = 100%	7/7 = 100%	2/9 = 22%	3/9 = 33%	7/8 = 88%
10	5	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/5 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%
	10	0/10 = 0%	1/10 = 10%	6/7 = 85%	2/8 = 25%	0/8 = 0%	5/8 = 63%
	15	6/8 = 75%	2/8 = 25%	7/7 = 100%	1/8 = 13%	0/8 = 0%	6/6 = 100%
12	5	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/7 = 0%
	10	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/7 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%
	15	0/6 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%	1/6 = 16%

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

Noemer = totaal aantal knollen

Numerator = number of infected tubers detected by test

Denominator = total number of tubers tested

In de tabellen 3 en 4 zijn respectievelijk de resultaten weergegeven voor de knollen van de rassen 'Sirtema' en 'Eigenheimer'. De planten van het ras 'Sirtema' begonnen ook reeds vroeg af te sterven, zodat hierdoor waarschijnlijk in de groep van planten, die 12 weken na het poten werd geïnoculeerd, geen besmetting der knollen voorkwam. Ook in de rassen 'Sirtema' en 'Eigenheimer' kon na tweemaal snijden het Y^N-virus in een hoger percentage worden vast-

TABEL 3. De invloed van verwonding van knollen van het ras 'Sirtema' op het aantonen van Y^N-virusbesmetting door middel van de A6-bladtoets bij gebruik van aangesneden knollen als inoculum.

The effect of tuber wounding on the detectability of virus Y^N in 'Sirtema' tubers by means of the A6 leaf test using cut tubers as inoculum.

Leeftijd der planten in weken op tijdstip van inoculatie <i>Age of plant at time of inoculation (weeks)</i>	Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Number of days between inoculation and harvesting</i>	Percentages knollen, waarin Y ^N -virus is vastgesteld na toetsing van navel- en krooneinde, in vergelijking met „plantjes”-toetsing <i>Percentage infected tubers detected by the heel and eye end tests in comparison with tuber indexing</i>					
		Bij tweemaal aansnijden <i>Cutting twice</i>		„Plantjes”-toetsing <i>Tuber indexing</i>	Bij éénmaal aansnijden <i>Cutting once</i>		„Plantjes”-toetsing <i>Tuber indexing</i>
		Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>		Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>	
8	5	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%
	10	1/7 = 14%	1/7 = 14%	4/7 = 57%	1/7 = 14%	1/7 = 14%	3/6 = 50%
	15	6/6 = 100%	5/6 = 83%	3/3 = 100%	0/6 = 0%	1/6 = 16%	6/6 = 100%
10	5	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%
	10	1/7 = 14%	1/7 = 14%	1/6 = 16%	1/7 = 14%	0/7 = 0%	3/7 = 43%
	15	1/6 = 16%	4/6 = 66%	5/6 = 83%	1/5 = 20%	0/5 = 0%	5/5 = 100%
12	5	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/6 = 0%
	10	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/8 = 0%
	15	0/6 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%	0/6 = 0%

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

Noemer = totaal aantal knollen

Numerator = number of infected tubers detected by test

Denominator = total number of tubers tested

TABEL 4. De invloed van de verwonding van knollen van het ras 'Eigenheimer' op het aantonen van Y^N-virusbesmetting door middel van de A6-bladtoets bij gebruik van aangesneden knollen als inoculum.

The effect of tuber wounding on the detectability of virus Y^N in 'Eigenheimer' tubers by means of the A6 leaf test using cut tubers as inoculum.

Leeftijd der planten in weken op tijdstip van inoculatie <i>Age of plant at time of inoculation (weeks)</i>	Aantal dagen tussen inoculatie en rooien <i>Number of days between inoculation and harvesting</i>	Percentages knollen, waarin Y ^N -virus is vastgesteld na toetsing van navel- en krooneinde, in vergelijking met „plantjes”-toetsing <i>Percentage infected tubers detected by the heel and eye end tests in comparison with tuber indexing</i>					
		Bij tweemaal aansnijden <i>Cutting twice</i>		„Plantjes”-toetsing <i>Tuber indexing</i>	Bij éénmaal aansnijden <i>Cutting once</i>		„Plantjes”-toetsing <i>Tuber indexing</i>
		Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>		Naveleinde <i>Heel end</i>	Krooneinde <i>Eye end</i>	
8	5	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/4 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%
	10	0/5 = 0%	0/5 = 0%	0/5 = 0%	0/4 = 0%	0/4 = 0%	1/4 = 25%
	15	5/7 = 71%	5/7 = 71%	3/3 = 100%	1/7 = 14%	2/7 = 28%	4/4 = 100%
10	5	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/6 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%
	10	2/7 = 28%	1/7 = 14%	0/3 = 0%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	1/7 = 14%
	15	2/9 = 22%	2/9 = 22%	6/9 = 66%	2/8 = 25%	0/8 = 0%	4/8 = 50%
12	5	0/10 = 0%	0/10 = 0%	0/10 = 0%	0/9 = 0%	0/9 = 0%	0/9 = 0%
	10	1/8 = 13%	1/8 = 13%	4/8 = 50%	0/8 = 0%	0/8 = 0%	0/8 = 0%
	15	1/6 = 17%	1/6 = 17%	2/5 = 40%	0/7 = 0%	0/7 = 0%	1/7 = 14%

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

Noemer = totaal aantal knollen

Numerator = number of infected tubers detected by test

Denominator = total number of tubers tested

gesteld dan bij de vergelijkbare knollen, die na vier weken bewaren voor de eerste maal op aanwezigheid van Y^N-virus werden getoetst.

Bij vergelijking van de resultaten van de vier rassen valt op, dat de gebruikte rassen in twee groepen zijn in te delen, nl. de groep 'Bintje' en 'Eigenheimer' en de groep 'Doré' en 'Sirtema'. Bij de eerstgenoemde rassen treedt besmetting der knollen op in alle leeftijdsgroepen. Het blijkt echter, dat naarmate de inoculatie op een later tijdstip plaatsvindt, het percentage besmette knollen lager wordt. Bij de rassen 'Doré' en 'Sirtema' schijnt de leeftijd van de planten op het moment van inoculatie vrijwel geen invloed te hebben op het percentage besmette knollen in de nateelt. Zelfs bij planten, die op het tijdstip van inoculatie tamelijk oud waren, werd in de nateelt een hoog percentage besmette knollen waargenomen. De verschillen tussen de twee groepen zijn bij de knollen van de planten, die acht weken na het poten werden geïnoculeerd, nog niet aanwijsbaar. Bij bestudering van de resultaten van de twee groepen van planten, die respectievelijk 10 en 12 weken na het poten werden geïnoculeerd, valt echter op, dat in de groep die tien weken na het poten werd geïnoculeerd, de rassen 'Bintje' en 'Eigenheimer' een geringere knolbesmetting te zien gaven dan de rassen 'Doré' en 'Sirtema', terwijl in de groep, waarvan de planten 12 weken na het poten werden geïnoculeerd, deze beide laatste rassen juist vrijwel geen infectie van de knollen meer vertoonden. De planten van de rassen 'Bintje' en 'Eigenheimer' daarentegen bleken ook nog een zeker percentage besmette knollen op te leveren als ze 12 weken na het poten met Y^N-virus werden geïnoculeerd. Samenvattend komt het er op neer, dat de rassen 'Bintje' en 'Eigenheimer' een zekere ouderdomsresistentie bezitten. De rassen 'Doré' en 'Sirtema' vertonen deze ouderdomsresistentie niet. Het feit, dat er bij de planten van de rassen 'Doré' en 'Sirtema', die 12 weken na het poten werden geïnoculeerd, geen of weinig besmette knollen werden waargenomen, lag waarschijnlijk aan het mislukken van de inoculatie.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Bij met Y^N-virus besmette aardappelknollen van de rassen 'Bintje', 'Sirtema', 'Doré' en 'Eigenheimer' werd nagegaan in hoeverre het verwonden van de knollen invloed had op het activeren van het virus. Daartoe werden steeds twee gelijkwaardige groepen van besmette knollen van de vier rassen respectievelijk éénmaal (vier weken na het rooien) en tweemaal (direct en vier weken na het rooien) aangesneden, waarna de knollen op aanwezigheid van Y^N-virus werden onderzocht door middel van A6-blad.

Het aansnijden voor de tweede maal geschiedde op de reeds eerder aangesneden plaats en wel zo, dat de nieuwgevormde kurklaag met slechts weinig onderliggend weefsel werd verwijderd. Het bleek, dat bij tweemaal aansnijden, met een tussentijd van vier weken het percentage van de besmette knollen waarin het Y^N-virus kon worden aangetoond aanzienlijk hoger was dan bij éénmaal aansnijden. Daar voor beide groepen, met uitzondering van het aansnijden, de omstandigheden gelijk waren, blijkt, dat de verwonding in dit geval een virusactiverende werking heeft gehad. Het is niet bekend in hoeverre hier sprake is van een virusvermeerdering. Het lijkt waarschijnlijk, dat hier een soortgelijke reactie optreedt als bij het kunstmatig breken van de kiemrust der knollen door middel van een rindite-behandeling. De spruiten van de ver-

wonde knollen waren, vooral nabij het wondvlak, belangrijk beter ontwikkeld dan die van de niet aangesneden knollen.

Uit de tabellen blijkt, dat het Y^N -virus onder de gegeven omstandigheden tussen vijf en tien dagen nodig heeft gehad om de knollen te bereiken. Er werd geen overtuigend verschil in aantallen besmette knollen gevonden bij gebruik van aangesneden navelinde of aangesneden krooneinde der knollen als inoculum voor de bladtoets.

In het algemeen geeft het gebruik van aangesneden, nog in kiemrust verkerende knollen als inoculum voor de bladtoets niet voldoende overeenstemming met de werkelijke aanwezigheid van het virus.

SUMMARY

In previous papers (DE BOKX, 1961a,b) it was reported that cut potato tubers could be used as inoculum for the Y^N leaf test if the tubers were prepared under special conditions. It was not known what effect wounding of the tubers had on the activity of the virus. This report presents the results of an experiment comparing virus Y^N detection in wounded as against non-wounded potato tubers. The experiment was carried out in an aphid-free glasshouse, in order to ensure potato tubers having more or less the same virus content.

On the 21st of February 1961, 45 virus-free tubers of each of the varieties 'Bintje', 'Sirtema', 'Doré' and 'Eigenheimer' were planted in large pots in the glasshouse. The plants were kept trimmed to one stem. At different ages, viz. 8, 10 and 12 weeks after planting, 15 plants of each variety were sap-inoculated with virus Y^N on a leaf situated half way up the stem. At different times after inoculation, viz. 5, 10 and 15 days, five plants were harvested from each group. Each group of tubers so harvested was then apportioned into two lots. The one lot was tested for the presence of virus Y^N both immediately after harvesting and again four weeks later. This was done by cutting off a small piece at both the heel and eye ends and bringing the wounded surface of the tuber into contact with the A6 test leaves. The tests leaves had previously been dusted lightly with carborundum powder (500 mesh).

Cutting of the tubers a second time four weeks later at the same place was done in such a manner that only the newly formed layer of suberin with a thin layer of parenchyma was removed.

The tubers comprising the second lot of each group were tested only once for the presence of virus Y^N , viz. four weeks after harvesting. All tubers were stored at room temperature during the experiment and tested at both heel and eye ends by means of A6 test leaves.

The tested tubers were planted during August and early September in a glasshouse and the small plants which emerged from these tubers were then also tested for the presence of virus Y^N by means of A6 test leaves. The results obtained from such "tuber indexing" could then be compared with the results obtained earlier from the tuber tests.

The results for the variety 'Bintje' are given in table 1. It appears, that detection of infected tubers is enhanced by cutting twice rather than once. The same is true for the varieties 'Sirtema', 'Doré' and 'Eigenheimer' (tables 2, 3, 4).

As all conditions were identical for the four potato varieties with only the

cutting treatment varying, it is concluded that wounding the tubers activates the virus.

The results of all four varieties indicate also that it was not possible for the virus to reach the tubers within five days after inoculation and that in the case of the varieties 'Bintje' and 'Eigenheimer' there was present a low level of mature plant resistance.

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.
- BOKX, J. A. DE, - 1961a. Een vergelijking tussen verschillende toetsmethoden van het aardappel-Y-virus. T. Pl.-ziekten 67: 303-306.
- BOKX, J. A. DE, - 1961b. Het toetsen van aardappelknollen op de aanwezigheid van Y^N-virus. T. Pl.-ziekten 67: 333-342.