

NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN
PROF. DR JOH^A WESTERDIJK

43e Jaargang

1e aflevering

Januari 1937

**VERSCHIL IN VIRULENTIE BIJ HET VIRUS VAN DE
STIPPELSTREEPZIEKTE IN DE AARDAPPELPLANT**

DOOR

DR J. G. OORTWIJN BOTJES

Er komen in ons land verschillende aardappelziekten voor aan welke de naam stippestreepziekte gegeven wordt. De ziekte, die hier wordt behandeld is dezelfde, welke vroeger door ATANASOFF (1), QUANJER en OORTWIJN BOTJES (2) beschreven is en die door QUANJER (3) bij de groep „acropetal necrose” is ingedeeld.

Deze stippestreepziekte heeft in Nederland de meeste bekendheid verkregen door haar optreden in het aardappelras Eersteling. Zij is hier gekenmerkt door scherpomlijnde, meestal scherphoekige zwarte necrotische plekken op de bladeren, het zwart worden van deelen van de nerven en het optreden van zwarte strepen op de stengels, welke verschijnselen later gevolgd worden door het afsterven van het loof.

De knollen vertoonen in het voorjaar necrotische bruine plekken rondom de oogen en zijn dan niet meer in staat scheuten aan de oppervlakte te brengen.

Men kan stippestreepziekte op Eersteling overbrengen door knolentingen met Zeeuwsche Blauwe, Zeeuwsche Bonte, Thorbecke, Bloemgraafjes, Gladblaadjes, Opperdoesche Ronde, Botergele, Atlas, Excellent, Eureka, Jam en misschien nog vele andere rassen.

Ook kan men dikwijls stippestreep op Eersteling overbrengen uit mozaiekzieke Eigenheimers en uit Lichte Roode Star. In 1936 ontving ik drie stammen Lichte Roode Star uit Friesland, welke mij door Dr DORST waren toegezonden. Deze bevatten alle drie het virus van de stippestreepziekte. De lichtmozaiekzieke Eigenheimer, die op mijn bedrijf reeds vijftien jaren lang wordt ver-

bouwd om te dienen als besmettingsbron voor het lichtmozaiek, bevat, behalve dit lichtmozaiek, ook het virus van de stippelstreepziekte.

In alle bovengenoemde rassen blijft de aanwezigheid van stippelstreepziekte verborgen. Bij een aantal hunner zal het virus wel enkele kleine veranderingen in het blad hebben veroorzaakt; maar deze veranderingen bestaan in elk geval niet in het optreden van stippels of strepen op bladeren en stengels.

De ziekteverschijnselen welke door enting uit Zeeuwsche Blauwe, Thorbecke, Bloemgraafjes, Lichte Roode Star of andere rassen op Eersteling worden verkregen wijken niet merkbaar van elkander af. Onderlinge verschillen, waardoor men ze ten allen tijde van elkander kunnen onderkennen, zijn althans niet waargenomen.

Op één punt is er echter een zeer duidelijk verschil waar te nemen. Dit betreft het percentage der knolentingen, waarbij de overbrenging ook inderdaad is gelukt.

Dit verschil openbaarde zich reeds in 1929, toen bij overenting uit Bloemgraafjes een veel kleiner aantal Eerstelingplanten ziek werden dan bij overenting uit Zeeuwsche Blauwe en uit Gladblaadjes. In 1936, toen deze proef werd herhaald, werden van de dertig geënte knollen, bij enting uit Zeeuwsche Blauwe 29, bij enting uit Gladblaadje 28 en bij enting uit Bloemgraafjes slechts twee planten stippelstreepziek.

Ook bij enting met andere rassen openbaarde zich een belangrijk onderscheid. Bij twee ervan, nl. Zeeuwsche Blauwe en de stippelstreepziekte dragende Eigenheimer is dit verschil gedurende drie jaren zeer nauwkeurig nagegaan.

Als stippelstreepzieke Eigenheimer werd de boven reeds genoemde mozaiekzieke Eigenheimer genomen, waarin stippelstreepziekte was geconstateerd. Te voren was door overenting op Eersteling bepaald of inderdaad het virus van stippelstreep in alle knollen aanwezig was. Slechts die planten werden voor de proef gebruikt, welke van knollen afkomstig waren, die stippelstreep in Eersteling konden verwekken. Bij Zeeuwsche Blauwe is deze voorzorg niet genomen, omdat reeds vroeger gebleken was, dat de Zeeuwsche Blauwe op mijn bedrijf voor 100% met stippelstreepziekte is behept.

In 1934 zijn dertig knollen Eersteling geënt met stukjes knol uit Zeeuwsche Blauwe en uit stippelstreepzieke Eigenheimer terwijl in 1935 en 1936 telkens 60 knollen zijn geënt. Het percentage der geslaagde entingen vindt men in nevenstaande tabel.

Aardappelras, dat als bron van infectie diende bij knolenting	Percentage stippelstreepzieke Eerstelingplanten			
	1934	1935	1936	gemiddeld over 3 jaren
Zeeuwsche Blauwe	77	88	93	86
Eigenheimer	30	63	61	51

Het percentage der geslaagde entingen was in drie opvolgende jaren altijd aanzienlijk grooter bij het gebruik van Zeeuwsche Blauwe als besmetter dan bij het gebruik van stippelstreepziekte dragende Eigenheimer.

De vraag deed zich thans voor of een dergelijk verschil als zich bij knolenting heeft geopenbaard, ook voorkomt bij een besmetting, zooals die te velde door insecten plaats heeft.

Om dit na te gaan zijn in 1934 en 1935 rijen Eersteling geplaatst tusschen Zeeuwsche Blauwe en stippelstreepziekte dragende Eigenheimers. Het volgende jaar werden de knollen van de Eersteling rijen uitgepoot en het percentage aangetaste planten vastgesteld. De proef werd in tweevoud genomen. Onderstaande tabel geeft het resultaat in 1935—1936 aan.

Aardappelras, dat als bron van infectie diende bij buurplantinfectie	Percentage stippelstreepzieke Eerstelingplanten in den nabouw			
		1935	1936	gemiddeld in beide jaren
Zeeuwsche Blauwe	1	8	11	
	2	11	9	9 $\frac{3}{4}$
Stippelstreepziektedragende .	1	1	6	
Eigenheimer	2	1	5	3 $\frac{1}{4}$

Uit deze proef blijkt wel, dat een minder sterke overgang bij knolenting een aanwijzing is van een minder sterke overgang te velde. De Zeeuwsche Blauwe is gevaarlijker voor de Eersteling bij knolenting en is ook veel gevaarlijker als buurplant.

STIPPELSTREEPZIEKTE BIJ NOORDELING

De stippelstreepziekte bij Noordeling wordt gekenmerkt door het zwart worden van gedeelten der nerven. Later krijgen de bladeren bruine verkleuringen, terwijl ten slotte bladafval kan worden geconstateerd. Het zijn de benedenste bladeren, die bij knolentingen het eerst worden aangetast. Bruinkleuring en bladafval zijn bij oppervlakkige beschouwing de meest typische ziekteverschijnselen.

Noordeling kan evenals Eersteling stippelstreepziekte verkrij-

gen uit Zeeuwsche Blauwe en uit stippelstreepziektedragende Eigenheimer. Maar terwijl bij Eersteling de Zeeuwsche Blauwe het meest gevaarlijk is, blijkt voor Noordeling het omgekeerde het geval te zijn, zooals uit onderstaande tabel blijkt

Aardappelras, dat als bron van infectie diende bij knolenting	Percentage stippelstreep zieke Noordeling			
	1934	1935	1936	gemiddeld in 3 jaren
Zeeuwsche Blauwe	7	13	18	12 $\frac{2}{3}$
Stippelstreepziekte dragende .				
Eigenheimer	23	53	36	37

Ook bij Noordeling doet zich met betrekking tot de kans op infectie hetzelfde verschijnsel voor als bij Eersteling; ook hier blijkt de kans op buurplanteninfectie te velde grooter te zijn als de kans op een geslaagde knolinfectie grooter is.

De veldproeven hieromtrent zijn op gelijke wijze genomen als bij Eersteling. De resultaten vindt men in onderstaande tabel.

Aardappelras, dat als bron van infectie diende bij buurplanteninfectie	Percentage stippelstreepzieke Noordelingplanten in den nabouw			
		1935	1936	gemiddeld
Zeeuwsche Blauwe	1	1	0	
	2	3	0	1
Stippelstreepziekte dragende .	1	6	13	
Eigenheimer	2	5	28	13

De Noordeling, die tusschen Zeeuwsche Blauwe groeide is gemiddeld slechts voor één procent ziek geworden, terwijl zij voor gemiddeld 13 procent ziek werd als ze naast stippelstreepdragende Eigenheimer was uitgepoot.

STIPPELSTREEPZIEKTE BIJ MUNTINGA 17

De aanwezigheid van het virus van stippelstreepziekte openbaart zich bij de zaailing Muntinga 17 op overeenkomstige wijze als bij Noordeling. Slechts is het aantal zwarte vlekken op het blad grooter, terwijl de bruinkleuring der bladeren iets minder sterk geprononceerd is.

Ten opzichte van de overgang der besmetting uit Zeeuwsche Blauwe in verhouding tot die van stippelstreepziekte bevattende Eigenheimer, gedraagt de Muntinga 17 zich precies als de Noordeling en dus tegenovergesteld aan Eersteling. De resultaten in

de jaren 1935 en 1936 bij knolenting vindt men in onderstaande tabel.

Aardappelras, dat als bron van infectie diende bij knolenting	Percentage stippelstreepzieke planten		
	1935	1936	gemiddeld
Zeeuwsche Blauwe	13	23	18
Stippelstreepziekte dragende Eigenheimer	30	51	40½

Ook bij stippelstreepziekte in Muntinga 17 blijkt het aantal geslaagde knolentingen een betrouwbare aanwijzing te geven omtrent het gevaar, dat een buurplant van het ras Zeeuwsche Blauwe en van stippelstreepziekte dragende Eigenheimer oplevert.

Zooals uit de volgende tabel blijkt vormen de Zeeuwsche Blauwe slechts een gering gevaar voor de besmetting van Muntinga 17, terwijl de stippelstreepziekte bevattende Eigenheimer uiterst gevaarlijk is.

Aardappelras, dat als bron van infectie diende bij buurplanteninfectie		Percentage stippelstreepzieke Muntinga 17 planten in den nabouw		
		1935	1936	gemidd. in twee jaren
Zeeuwsche Blauwe	1	0	10	
	2	0	4	3½
Stippelstreepziekte bevattende	1	22	39	
Eigenheimer	2	7	34	34

DE NABOUW VAN STIPPELSTREEPZIEKE NOORDELING EN VAN STIPPELSTREEPZIEKE MUNTINGA 17

In tegenstelling met Eersteling levert elke knol van een stippelstreepzieke Noordelingplant weer een nieuwe plant op, zoodat men zeer goed in staat is den nabouw van Noordeling, die stippelstreepziek werd uit Zeeuwsche Blauwe, te vergelijken met den nabouw van Noordeling, die stippelstreepziek werd uit Eigenheimer.

In beide gevallen treedt de ziekte in den nabouw het eerst op aan de onderste bladeren en verspreidt zij zich van hieruit naar de toppen. Maar het tijdstip van het eerste optreden en het tempo van de verspreiding zijn zeer verschillend. Heeft Eigenheimer als ziekmaker gediend, dan vindt men reeds korten tijd na de opkomst ziekteverschijnselen in de onderste bladeren, terwijl in het laatst van Juli de planten voor verreweg het grootste deel zijn

afgestorven. Slechts zeer sporadisch vindt men planten, die tot het eind van de groeiperiode groen blijven.

Maar als Zeeuwsche Blauwe als ziekmaker fungeerde is de toestand van den nabouw heel anders. De ziekte treedt veel later op, terwijl het tamelijk veel voorkomt, dat men ook in het laatst van den zomer nog geen ziekteverschijnselen kan waarnemen. Kan wel aantasting geconstateerd worden dan vallen de onderste bladeren af; maar er ontwikkelen zich aan den top nieuwe scheuten, die vaak even lang groen blijven als scheuten van gezonde planten. Wel worden de onderste bladeren van deze nieuwe scheuten weer aangetast; maar dit gaat zoo langzaam, dat de planten het geheele seizoen in leven kunnen blijven.

De opbrengst van den nabouw van Noordeling, die stippestreepziek werd uit Zeeuwsche Blauwe, kan dan ook nog tamelijk groot zijn, terwijl de opbrengst van den nabouw van Noordeling, die stippestreepziek werd uit Eigenheimer zeer gering is.

Bij den nabouw van stippestreepzieke Muntinga 17 doen zich gelijksoortige verschijnselen voor als bij de Noordeling. Ook hier openbaren zich de ziekteverschijnselen veel vroeger indien Eigenheimer als ziekmaker gediend heeft, dan bij het gebruik van Zeeuwsche Blauwe. Zoo werden in 1935, bij den nabouw van stippestreepzieke Muntinga 17 uit Zeeuwsche Blauwe, op 13 Juli bij 89 planten nog slechts 9 zieke gevonden, terwijl bij den nabouw van stippestreepzieke Muntinga 17 uit Eigenheimer, bij 60 planten 44 zieke werden aangetroffen.

Zoowel bij het gebruik van Zeeuwsche Blauwe als bij het gebruik van Eigenheimer als ziekmaker, komt het voor, dat bij den nabouw van de stippestreepziek geworden Muntinga 17 een aantal planten tot het laatst van de groeiperiode gezond blijven. Dit aantal is verreweg het grootst als Zeeuwsche Blauwe als ziekmaker heeft gediend. In 1935 bleken 35 van de 90 planten, voortgekomen uit knollen van stippestreepzieke planten, volkomen gezond te zijn gebleven. In 1936 bleven 30 van de 60 planten gezond. Bij het gebruik van Eigenheimer als ziekmaker bedroeg het aantal gezond gebleven planten in 1935 slechts 2 en in 1936 slechts 1 van de 60.

Het laat optreden van de ziekte in den nabouw van Noordeling en Muntinga 17, die ziek werden uit Zeeuwsche Blauwe, kan slechts verklaard worden uit een langzame verbreiding van het virus uit de moederknol naar de jonge scheuten. Dit langzame tempo der verspreiding blijft ook later gehandhaafd en hieraan zal het moeten worden toegeschreven dat het virus een deel der jonge knollen niet bereikt, zoodat deze in staat zijn gezonde planten voort te brengen. Deze gezonde planten vindt men zoowel bij

de tweede als bij de eerste generatie, afkomstig van stippelstreepzieke planten. Deze langzame verbreiding zal ook de oorzaak zijn dat knolentingen minder vaak gelukken en dat bij overbrenging door insecten zoo weinig knollen voldoende virus ontvangen om het volgende jaar stippelstreepzieke planten te kunnen opleveren.

Bij het gebruik van Eigenheimer is het tempo der verbreiding veel sneller, gelukken knolentingen en buurplanteninfectie veel beter, wordt de nabouw sneller ziek en ontsnappen slechts sporadisch enkele jonge knollen aan de besmetting. Neemt men echter Eersteling in plaats van Noordeling of Muntinga 17, dan zijn de rollen juist omgedraaid en verbreidt zich het virus uit de Zeeuwsche Blauwe in sneller tempo door de plant dan het virus uit Eigenheimer.

DE THORBECKE ALS ZIEKMAKER

Behalve het stippelstreep in Eigenheimer en Zeeuwsche Blauwe is in de jaren 1935 en 1936 ook het stippelstreep, dat verborgen in Thorbecke leeft, nagegaan. Daarbij is gebleken, dat het stippelstreep in Thorbecke, wat de besmettingskansen, die het oplevert, aangaat, weer afwijkt van het stippelstreep in Eigenheimer en in Zeeuwsche Blauwe. Terwijl het stippelstreep uit Zeeuwsche Blauwe groot gevaar oplevert voor Eersteling en slechts geringe gevaren voor Noordeling en Muntinga 17 en het stippelstreep uit Eigenheimer juist het omgekeerde verschijnsel vertoont, blijkt Thorbecke voor beide groepen zeer gevaarlijk te zijn. Het is bijna even gevaarlijk voor Eersteling als het stippelstreep in Zeeuwsche Blauwe en bijna even gevaarlijk voor Muntinga 17 als het stippelstreep uit Eigenheimer, terwijl het nog iets gevaarlijker is voor Noordeling. De betreffende cijfers bij knolenting en bij buurplanteninfectie vindt men in onderstaande tabellen.

Aardappelras, dat als bron van infectie dient bij knolenting	Jaar der enting	Percentage stippelstreepzieke planten bij		
		Eersteling	Noordeling	Muntinga 17
	1934			
Zeeuwsche Blauwe		77	7	
Thorbecke		70	40	
Eigenheimer		30	23	
	1935			
Zeeuwsche Blauwe		88	13	13
Thorbecke		76	83	28
Eigenheimer		63	53	30
	1936			
Zeeuwsche Blauwe		93	18	23
Thorbecke		81	30	46
Eigenheimer		61	36	51

Aardappelras, dat als bron van infectie diende bij buurplanteninfectie	Percentage stippelstreepzieke planten in den nabouw bij		
	Eersteling	Noordeling	Muntiuga 17
Zeeuwsche Blauwe	11	0	10
Thorbecke.	11	14	35
Eigenheimer	6	13	39
Zeeuwsche Blauwe	9	0	4
Thorbecke.	11	28	34
Eigenheimer	5	28	34

Het virus in Thorbecke wijkt dus weer af van dat in Zeeuwsche Blauwe en in Eigenheimer. Het is veel virulenter dan het virus in Zeeuwsche Blauwe ten opzichte van Noordeling en Muntiuga 17 en veel virulenter ten opzichte van Eersteling dan het virus uit de stippelstreepziekte dragende Eigenheimer.

De nabouw van stippelstreepzieke Noordeling, ziek geworden uit Thorbecke, wijkt heel weinig af van den nabouw van stippelstreepzieke Noordeling, ziek geworden uit Eigenheimer. Er is echter wel eenig verschil merkbaar, dat ook elk jaar terugkeert. De nabouw van stippelstreepzieke Noordeling, ziek geworden uit Thorbecke wordt steeds iets eerder ziek en sterft steeds iets eerder af. Blijkbaar verspreidt de ziekte zich iets vlugger door de planten als Thorbecke als virusbron is gebruikt. Hieraan zal het ook te wijten zijn dat het percentage gelukke knolentingen bij het gebruik van Thorbecke iets grooter is dan bij het gebruik van Eigenheimer. Bij den nabouw van Muntiuga 17 zijn geen onderlinge verschillen waargenomen bij het gebruik van Thorbecke en Eigenheimer als ziekmaker.

CONCLUSIES

1. Het virus van de stippelstreepziekte, (acropetalnecrose), dat verborgen in verschillende aardappelrassen leeft, kan, bij overbrenging op andere aardappelrassen, stippelstreepziekteverschijnselen veroorzaken. Welk ras, waarin de ziekte verborgen voorkomt, men ook als bron van infectie gebruikt, steeds blijken dezelfde rassen te kunnen worden aangetast, terwijl ook de veroorzaakte ziektesymptomen niet belangrijk blijken te verschillen. Echter is er een groot verschil te constateeren in de virulentie van het virus, dat verborgen in verschillende aardappelrassen wordt aangetroffen.
2. Virus, dat virulent is voor het ééne aardappelras is dikwijls heel weinig virulent voor het andere aardappelras. Zoo blijkt

het virus in Zeeuwsche Blauwe zeer virulent te zijn voor Eersteling en weinig virulent voor Noordeling en Muntinga 17, terwijl het virus in stippelstreepziekte dragende Eigenheimer zeer virulent is voor Noordeling en Muntinga 17 en minder virulent voor Eersteling. Het virus, dat verborgen in Thorbecke leeft is zoowel virulent voor Eersteling als voor Noordeling en Muntinga 17.

3. De meer of mindere virulentie openbaart zich zoowel bij knolentingen als bij buurplanteninfectie. Het percentage knolentingen, waarbij overbrenging verkregen wordt, vormt een aanwijzing voor de mate van gevaar, dat een stippelstreepziekte dragend aardappelras voor een naburig vatbaar aardappelras oplevert.
4. De meer of mindere virulentie ten opzichte van een bepaald ras komt tot uiting in een meer of minder snelle verbreiding in de plant.
5. Geschiedt de verbreiding in de plant zeer langzaam, zooals in Noordeling en in Muntinga 17, indien Zeeuwsche Blauwe als bron van infectie heeft gediend, dan komt het voor, dat knollen, afkomstig van zieke planten, gezonde planten opleveren.

CONCLUSIONS

1. The virus of the stipple-streak disease (acropetal necrosis), which lives concealed within several potato-varieties, is able to produce stipple-streak phenomena in other varieties when inoculated into them. Whichever of the streak-bearing varieties is used as a source for inoculation, they are always the same varieties which prove themselves susceptible to the disease, and symptoms do not materially differ.
A great difference in virulence however can be stated in the virus, occurring concealed in different potato-varieties.
2. Virus, virulent to one potato variety, is often only in a very small degree virulent to another. Thus the virus in Zeeuwsche Blauwe appears to be very virulent to Eersteling and in a small degree to Noordeling and Muntinga 17, whereas the virus in stipple-streak disease carrying Eigenheimer is very virulent to Noordeling and Muntinga 17 and less virulent to Eersteling. The virus concealed in Thorbecke is virulent to Eersteling as well as to Noordeling and Muntinga 17.
3. The greater or lesser degree of virulence is manifested both with grafting of tubers and with infection of neighbouring plants. The percentage of tuber graftings, with which transmission of the disease is obtained, shows to which extent a stipple-streak disease carrying potato variety is dangerous for a neighbouring susceptible one.
4. The greater or lesser degree of virulence with regard to a certain race manifests itself in the more or less rapid spreading in the plant.
5. When the spreading in the plant takes place very slowly, as in Noordeling and in Muntinga 17 if Zeeuwsche Blauwe has served

as a source of infection, it may occur that tubers from diseased plants produce healthy plants.

LITERATUUR

1. ATANASOFF 1923. Stipple-streak of potato. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool. Deel 24. Verhandeling 5.
2. QUANJER (H. M.) en OORTWIJN BOTJES (J. G.). Aardappelziekten van het „stippelstreep“- en „topnecrose“-type en het vraagstuk der latentie en physiologische specialisatie. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool. Deel 33. Verhandeling 7.
3. QUANJER (H. M.). The methode of classification of plantviruses and an attempt to classify and name potatoviruses. Phytopath. XXI, 6, 577-613, 1931.