

SUMMARY

It has been shown in a field experiment that „stipplestreak” — a virus disease of haricot beans (*Phaseolus vulgaris*) — is carried by the soil. Keeping the infected soil at 100° C. for 30 minutes destroys the virus.

Young haricot bean plants may become infected naturally with the „stipple-streak” virus within the first week after sowing the seeds in infected soil. The „stipple-streak” symptoms, however, do not appear until considerably later; for example, in 1947, they did not appear until about six weeks after the seedlings had been transferred (one week after seed sowing) from infected to non-infected soil.

According to HUBBELING, whose experimental results it was possible to confirm, the properties of the virus in freshly expressed sap are: — thermal inactivation point, between 85° and 90° C; solution end point, between 10⁻⁵ and 10⁻⁶. The virus resists drying out.

The virus causes local necrotic spots — often in the form of concentric rings — on the leaves of tobacco (*Nicotiana tabacum*).

LITERATUUR

1. HUBBELING, N.: De invloed van de uitwendige omstandigheden bij het optreden van bonenziekten. Tijdschr. over Plantenziekten 48: 225–234, 1942.
2. QUANJER, H. M.: Bijdrage tot de kennis van de in Nederland voorkomende ziekten van tabak en van de tabaksteelt op kleigrond. Tijdschr. over Plantenziekten 49: 37–51, 1943.

OVER DE OORZAKEN DER „RESISTENTIE”
VAN *SOLANUM DEMISSUM* L. TEGEN DE AANTASTING DOOR
DE COLORADOKEVER (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)¹⁾

Avec un sommaire:

*Les causes de la résistance de Solanum demissum L. aux attaques du Doryphore
(Leptinotarsa decemlineata Say)*

DOOR

Dr J. DE WILDE

(Tuinbouwkundig Onderzoek, Entomologische Afd. Amsterdam)

Sedert TROUVELOT en zijn medewerkers in 1933–1935 hun onderzoekingen publiceerden weten we, dat de soorten van het geslacht *Solanum* niet alle in even sterke mate door de Coloradokever worden aangetast, maar dat er, in het bijzonder wat de gevoeligheid voor de vreterij der larven²⁾ betreft, alle overgangen voorkomen van sterk aangetaste tot „resistente” soorten.

De cultuuraardappel is in deze reeks niet een optimaal voedingsgewas; de Coloradokever-larven ontwikkelen zich b.v. veel beter op *Solanum rostratum* (de oorspronkelijke gastheerplant van *Leptinotarsa* in Midden-Amerika) en op *Solanum dulcamare*, ons bekende bitterzoet. Ongunstiger dan op de aard-

¹⁾ Ontvangen voor publicatie Januari 1948.

²⁾ Het volgende heeft uitsluitend betrekking op het larvestadium. De volwassen kever is t.a.v. zijn voedselgewas veel minder kieskeurig, hoewel niet indifferent.

appel verloopt de ontwikkeling op *Sol. nigrum* en onmogelijk is ze b.v. op *Sol. capsicastrum*.

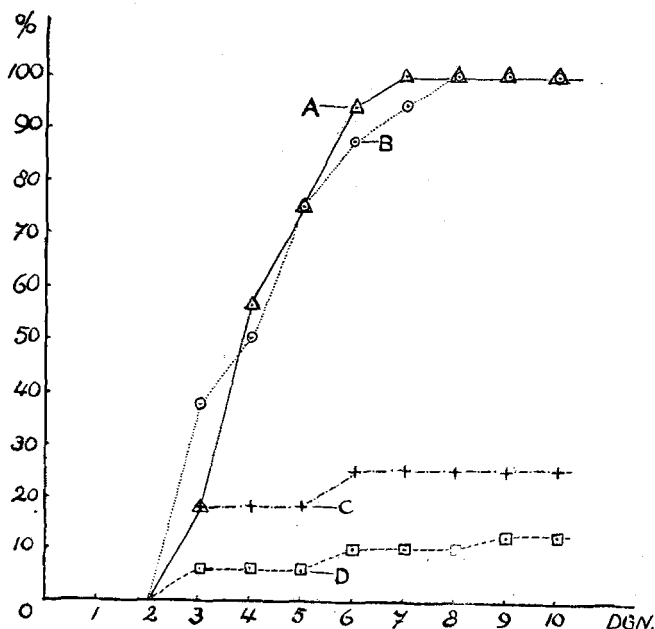


Fig. 1. Mortaliteitsverloop van larven, die 1 à 2 dagen vóór de aanvang van de proef de derde vervelling hadden doorgemaakt, bij verschillende voeding.

A. Blad van *Solanum demissum* (stam 23).

B. Geen voedsel.

C. Blad van *Solanum tuberosum* (Eerstelingen).

D. 24 u. *Sol. dem.*, daarna *Sol. tub.*

Aantal larven per proef 16-35.

Temp. 20-25° C, R.H. 96 %. De proef wordt geacht op tijdstip 0 te zijn begonnen.

Fig. 1. Mortalité des larves de *Leptinotarsa decemlineata* Say (1 à 2 jours après la troisième mue), suivant l'alimentation.

A. Feuilles de *Sol. demissum* (lignée 23).

B. Jeûnant.

C. Feuilles de *Sol. tuberosum* (Eerstelingen).

D. 24h *Sol. dem.* (23), puis *Sol. tub.* (Eerstelingen).

Nombre de larves 16-35 p. exp.

Temp. 20-25° C, R.H. 96 %.

Ook binnen de sectio *Tuberarium* van het geslacht *Solanum*, waarvan tot heden een 23-tal soorten in dit opzicht is onderzocht, komen dergelijke verschillen voor; hierbij is *Solanum edinense* b.v. een belangrijk gunstiger voedingsgewas dan de aardappel, maar andere soorten, b.v. *Sol. polyadenum*, *Sol. jamesii*, *Sol. millanii* en *Sol. demissum* worden dermate weinig aangetast, dat ze de qualificatie „resistent” hebben verkregen. Dat deze „resistentie” op verschillende oorzaken kan berusten, is reeds gebleken uit de onderzoeken van TROUVELOT, LACOTTE, DUSSY & THENARD (1), die de volgende oorzaken onderscheiden:

1. Morphologische eigenschappen, b.v. sterke beharing, als gevolg waarvan *Sol. mammosum* evenals sommige tomatenvariëteiten „resistent” zijn.

2. Ongunstige chemische en fysische eigenschappen, waardoor de larven de plant niet als voedselgewas accepteren.
3. Toxische eigenschappen, waardoor de larve na het vreten niet groeit en fysiologische afwijkingen vertoont.

Ons interesseren nu in de eerste plaats dié „resistente” soorten, die met de cultuuraardappel kunnen worden gebastaardeerd; er zijn slechts weinige soorten, waarbij dit zonder kunstgrepen (b.v. chromosoomverdubbeling) mogelijk is. Onder deze soorten onderscheidt zich *Solanum demissum* L. door de sterke mate van „resistentie”, die hierbij voorkomt. Met deze soort is dan ook door Franse en Duitse onderzoekers zeer veel kruisingswerk verricht, waarover reeds een omvangrijke literatuur bestaat (zie 2).

TROUVELOT & BUSNEL (3) nemen aan, dat de „resistentie” van *Solanum demissum* berust op de aanwezigheid van een toxische stof. Als gevolg hiervan zouden de larven, die met het loof van *demissum* worden gevoed, een vertraagd hartrhytmie vertonen en vrijwel niet meer groeien. Over de aard van de werkzame stof kunnen de auteurs geen mededeling doen; ze zou niet identiek zijn met solanine.

Door Franse onderzoekers werd al spoedig geconstateerd, dat de „resistentie” binnen de soort *Solanum demissum* een variabele eigenschap is. Deze variabiliteit uit zich niet slechts in het voorkomen van modificaties, doch vooral in het voorkomen van rassen of „stammen” die soms een zeer verschillende graad van „resistentie” kunnen vertonen.

Deze omstandigheid, doch vooral de uiterst variabele „resistentie” der hybriden van *Solanum demissum* en de cultuuraardappel, die na TROUVELOT's ontdekking in Duitsland en Frankrijk op grote schaal werden geproduceerd, deed de behoefte ontstaan aan een standaard-techniek, met behulp waarvan men de mate van „resistentie” quantitatief zou kunnen bepalen. Een dergelijke techniek moet voldoen aan de volgende eisen:

1. Zij moet zich lenen voor seriewerk, zo nodig met een hybridenmateriaal van duizenden exemplaren.
2. De resultaten moeten overeenkomen met die in het veld.

Volgens de werkwijze, gevolgd door de school van TROUVELOT, worden bladmonsters van de te onderzoeken stammen in hygrostaatschalen geplaatst bij een relatieve vochtigheid van 96 %, terwijl als proefdieren larven van verschillende stadia (meestal 2e en 3e stadium) worden gebruikt, die onder zoveel mogelijk gelijke omstandigheden zijn opgekweekt.

TROUVELOT en zijn medewerkers hebben, uitgaand van hun toxiciteits-theorie, bij onderzoekingen in het laboratorium steeds de *mortaliteit* van de larven als criterium laten gelden voor de graad van „resistentie” van hun hybridenmateriaal. De proeftechniek is door de Duitse onderzoekers overgenomen en gewijzigd, waarbij het principe echter behouden bleef.

Wij hebben nu in de zomer van 1947 gelegenheid gehad, een 14-tal „stammen” van *Solanum demissum* op „resistentie” te onderzoeken ¹⁾, waarbij vele honderden larven van elk der vier ontwikkelingsstadia als proefdieren werden gebruikt. De proeven werden verricht in hygrostaatschalen bij 96 % R.H. en temperaturen van 20–25° C. Hierbij konden de volgende feiten worden vastgesteld:

¹⁾ Het zaad werd ons verstrekt door de Directeur van het Veredelingsbedrijf van het C.B. te Hoofddorp, Ir C. Koopman.

1. Bij 11 van de 14 onderzochte stammen had belangrijke of zeer belangrijke vreterij plaats; bij slechts drie stammen werd het loof in geringe mate aangetaast; zij toonden dus een bevredigende „resistentie”.
2. Werden larven van het 2e–4e stadium met loof van een „resistente” stam gevoederd, dan deden zij gedurende ongeveer 24 uur pogingen, hiervan te vreten. Hierna bleef vraat geheel achterwege.
3. Na voeding met loof van een „resistente” stam deden zich geen uitwendige symptomen voor, die op vergiftiging konden wijzen. Wel vermagerden de larven sterk, maar dit geschiedde niet sneller dan bij dieren, die gedurende dezelfde tijd alle voedsel hadden ontbeerd.
4. Het sterftepercentage bij hongerdieren (aanvang 4e stadium) en bij volkomen vergelijkbare larven, die met loof van een „resistente” demissumstam waren gevoederd, vertoonde een opvallend overeenkomstig verloop (zie grafiek 1).
5. Werden larven van het 2e–4e stadium gedurende 24 uur in contact gebracht met een „resistente” stam en daarna op aardappelloof verder gekweekt, dan was de sterfte even gering als bij voeding met uitsluitend aardappelloof.

Wij menen uit bovenstaande gegevens te mogen concluderen, dat „resistente” stammen van *Solanum demissum* eigenschappen bezitten, waardoor ze door de larven van de coloradokever niet als voedselgewas geaccepteerd worden. Aangezien beharing en hardheid van het blad bij de onderzochte *demissum*-stammen niet belangrijk verschilden van die van vele aardappelrassen, achten wij het waarschijnlijk, dat de smaak doorslaggevend is, en dat dus de „resistentie” bij de door ons gebruikte stammen in de eerste plaats wordt veroorzaakt door „on-smakelijkheid”. Toxische eigenschappen daarentegen spelen vermoedelijk slechts een ondergeschikte rol¹⁾.

Niet geheel uitgesloten moet worden geacht, dat toxische en afwerende eigenschappen bij verschillende stammen in verschillende verhouding kunnen voorkomen. In hoeverre deze omstandigheid oorzaak zou kunnen zijn van de verschillen tussen onze resultaten en die van de Franse onderzoekers, hopen wij in volgende proeven na te gaan. Ook hopen wij nog te onderzoeken, in hoeverre het gebruikte larvestadium van invloed is op het verloop van de mortaliteit.

SAMENVATTING

De „resistentie” van sommige „stammen” van *Solanum demissum* tegen de Coloradokever wordt door Franse onderzoekers uitsluitend toegeschreven aan toxische eigenschappen.

Onze bevindingen zijn hiermee niet in overeenstemming.

1. Larven, die met loof van een „resistente” *demissum*-stam werden gevoederd, tasten het blad uiterst weinig aan, en wel gedurende ± 24 uur. Zij gaan even snel te gronde als zulke, die in het geheel geen voedsel hebben ontvangen.

2. Worden larven op loof van een „resistente” stam van *Sol. demissum* geplaatst tot zij deze niet verder aantasten (d.w.z. ongeveer 24 uur) en vervolgens op loof van *Sol. tuberosum* overgezet, dan is de mortaliteit even gering als bij voeding met uitsluitend *Sol. tuberosum*. Hieruit menen wij te mogen concluderen

¹⁾ Na beëindiging van onze proeven kwam ons Bios final report no 2148, 1947 in handen, waarin W. Black en C. M. Driver vermelden, dat Duitse onderzoekers inmiddels tot dezelfde conclusies zijn gekomen.

dat de larven, die als voedsel uitsluitend een „resistente” stam van *Sol. demissum* ontvangen, te gronde gaan door uithongering, door dat ze deze soort niet als voedselgewas accepteren, en dat eventuele giftige eigenschappen een ondergeschikte rol spelen. Onderzocht wordt echter nog in hoeverre het gebruik van verschillend materiaal (zowel wat het larvestadium als de „stammen” van *Solanum demissum* betreft) oorzaak kan zijn van de verschillen tussen onze resultaten en die van de Franse onderzoekers.

SOMMAIRE

La résistance naturelle de *Solanum demissum* aux attaques du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) est due, suivant TROUVELOT et BUSNEL, expérimentant en général sur L_3 , à des propriétés toxiques.

En cours des expériences, faites en 1947, nous avons pu observer:

1. en accord avec TROUVELOT et BUSNEL, que les L_2 - L_4 alimentées sur une lignée résistante de *Solanum demissum*, ne mangent que très peu, la période d'alimentation se limitant à ± 24 heures.
2. que la courbe de mortalité des L_4 , alimentées exclusivement sur une telle lignée, est la même que celle de larves jeûnant.
3. que les L_2 - L_4 , alimentées pendant 24 heures avec *Sol. demissum* et placées ensuite sur des feuilles de *Sol. tuberosum*, ont la même mortalité que celles élevées exclusivement sur *Sol. tuberosum*.

Ces deux dernières observations ne s'accordent pas avec les résultats de TROUVELOT et BUSNEL, peut-être par suite de différences des stades larvaires expérimentaux mais plutôt par des différences dans les lignées des plantes étudiées.

En conclusion, pour déterminer la résistance des lignées de *Sol. demissum* et leurs hybrides, la surface foliaire mangée par les larves semble une mesure plus importante que la mortalité, cette dernière dans nos expériences étant affectée plus par sous-alimentation que par une action toxique.

LITERATUUR

1. TROUVELOT, LACOTTE, DUSSY & THENARD; Observations sur les affinités trophiques existant entre les larves de *Leptinotarsa decemlineata* et les plantes de la famille des Solanées; C.r. Ac. Sc. 197: 273-275, 1933.
2. MÜLLER & SELLKE; Beiträge zur Frage der Züchtung kartoffelkäferwiderstandsfähiger Kartoffelsorten; Zeitschr. f. Zücht. A 24: 186-228, 1942.
3. TROUVELOT & BUSNEL; Modifications du rythme de battements cardiaques chez les larves du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) suivant les *Solanum* dont elles se nourrissent; C.r. Ac. Sc. 205: 1171-1173, 1937.