

**PROEFVELDEN-COMMISSIE
DER SUIKERINDUSTRIE**

VERSLAG

**VAN DE ONDERZOEKINGEN OVER
HET BIETENAALTJE IN DE JAREN**

1925 EN 1926

's-Gravenhage, Februari 1927.
Goes,

De Proefvelden Commissie der Suikerindustrie besloot in het voorjaar 1925, in verband met vele klachten, die uit het Zuiden des lands vernomen werden over het optreden van het bietenaaltje, een onderzoek te doen instellen naar de mogelijke bestrijding daarvan.

Prof. Dr. H. M. Quanjer te Wageningen adviseerde den heer C. Kalisvaart l.i. met dit onderzoek te belasten, waartoe werd overgegaan, terwijl in het najaar 1925 de heer Kalisvaart als assistent van den leider der proefnemingen van de commissie werd aangesteld.

In 1926 werd het onderzoek door hem voortgezet, en hoewel de bereikte resultaten geenszins geacht kunnen worden het vraagstuk veel dichter bij de oplossing te hebben gebracht, acht de commissie het van belang aan de verslagen, welke de heer Kalisvaart heeft uitgebracht, nadere bekendheid te geven.

De commissie brengt hier tevens dank, speciaal aan Prof. Dr. H. M. Quanjer, en tevens aan alle proefnemers, voor de medewerking bij dit onderzoek ondervonden.

*Namens de Proefvelden-Commissie der
Suikerindustrie,*

I. G. J. KAKEBEEKE, *Voorzitter.*

J. M. VAN BOMMEL VAN VLOTEN,
Secretaris.

VERSLAG VAN DE ONDERZOEKINGEN OVER HET BIETENAALTJE IN HET JAAR 1925.

Toen in het voorjaar van 1925 een begin werd gemaakt met het onderzoek naar het bietenaaltje, zijn bij de uitvoering de volgende punten in aanmerking genomen:

1e. De bestudeering van de gegevens en verhandelingen, welke over dit onderwerp in de literatuur verschenen zijn. Opgemerkt kan hierbij worden, dat de bestaande literatuur over dit onderwerp zeer uitgebreid is, en dat het dikwijls niet gelukte, iets meer dan de titel van een verhandeling machtig te worden.

2e. Nagaan van de beteekenis, welke de bietenmoeheid, speciaal voor ons land en voor onze toestanden heeft.

3e. Het aanleggen van proefvelden op gronden, waar zich de bietenmoeheid voordoet, gecombineerd met of naast laboratorium-onderzoek op het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.

Bij het uitbrengen van dit rapport lijkt het mij beter, niet streng vast te houden aan de opeenvolging van het uitgevoerde werk, maar liever de gegevens te rangschikken naar den aard der onderwerpen. Achtereenvolgens komen ter sprake:

I. Het bietenaaltje in het algemeen. II. De verschijnselen bij het aangetaste gewas en in den besmetten grond. III. Het voorkomen in Nederland. IV. Uitbreiding en bestrijding der ziekte.

I. *Het bietenaaltje* (*Heterodera Schachtii* Schmidt) behoort tot de Nematoden. Als larve dringt het van uit den grond in de dunne worteltjes der cultuurplanten en onkruiden. Eenmaal daarbinnen ondergaat het een verandering: de palingvorm en de beweeglijkheid van de larve verdwijnt en onbeweeglijkheid met sterke groei in de breedte komt er voor in de plaats. De larve krijgt ten slotte ongeveer een fleschvorm. Zoover gekomen, komt er verschil, al naar gelang een wijfje of een mannetje uit een larve groeien zal. De wijfjesvorming is eigenlijk niet veel meer dan een doorgroeien van de fleschvormige larve, waarbij het citroenvormige wijfje ontstaat. Bij het ontstaan van het mannetje trekt de larve-inhoud zich echter terug

van de huid en gaat over in een popstoestand, waaruit zich binnen de oude huid het mannetje, weer palingvormig en beweeglijk, ontwikkelt. Het mannetje verlaat z'n omhulsel, daarna de wortel en zoekt een wijfje om dit te bevruchten. De wijfjes hebben inmiddels door hun sterke diktegroei de buitenlaag van de wortel doen barsten; slechts hun kopeinde zit nog in de wortel, het grootste gedeelte van hun lichaam steekt buiten uit de wortel. Deze wijfjes zijn de witte puntjes, die men aan de haarwortels van aangetaste gewassen soms in groot aantal zien kan. De tijd, die verstrijkt tusschen binnendringen van de larven en het volgroeid zijn der wijfjes is ongeveer vijf tot acht weken. Op de proefveldjes in Rilland, waar de bieten gezaaid waren den 22en April, waren den 3en Juni aan alle onderzochte plantjes volop volwassen wijfjes aanwezig. De wijfjes, die wit zijn, kunnen naar omstandigheden in grooter of kleiner aantal overgaan in de z.g. „cystenvorm". (Het sterkst heeft volgens FUCHS ¹⁾ deze cystenvorming plaats in het najaar, maar toch ook gedurende de overige groeitijd). Cysten zijn ten slotte niets anders dan doode wijfjes, waarvan de wand versterkt is en bruin van kleur, waarbinnen de eieren en reeds ontwikkelde larven een goede bescherming vinden tegen schadelijke invloeden. In deze cysten overwinteren de larven, in het voorjaar komen ze vrij en tasten het gewas weer aan. Dit vrij worden van larven is echter beperkt, in dien zin, dat in één jaar niet alle naar buiten gaan. Dit is de oorzaak van de duurzame besmetting van den grond. In Duitschland is aangetoond, dat zelfs na 5 jaar absoluut zwarte braak alle cysten nog niet hun inhoud volledig kwijt waren. Nu schijnt echter onder invloed van een te veld staand gewas het vrijkomen uit de cysten in sterke mate bevorderd te worden; hierover zal bij de verbreiding en bestrijding meer worden gezegd.

II. *De verschijnselen bij het aangetaste gewas en in den besmetten grond.*

We moeten hierbij in aanmerking nemen, dat de verschijnselen aan het bovenaardsche gedeelte van het gewas, in dit geval van de biet, niet direct gevolg zijn van aantasting van dit gedeelte, doch een

¹⁾ Oskar Fuchs, Beitrage zur Biologie des Rübennematoden Het. Sch., Zeitschrift f. d. landw. Versuchswezen in Osterreich, Bd 14, p. 923—952, 1911.

indirect gevolg van de aantasting van de wortel. Tenminste voor een goed deel. Theoretisch is het niet uitgesloten, dat b.v. door mogelijke afscheidingen van de aaltjes ook in de bladeren stoffen zouden geraken, die direct oorzaak waren van ziekteverschijnselen in deze deelen.

Doch de verschijnselen wijzen hierop niet; zij zijn het best te verklaren uit het niet goed functionneeren van de wortel, waardoor de watervoorziening en de voedselopname niet voldoende zijn. De gebrekkige watervoorziening uit zich in het veel eerder en veel erger slap hangen der bladeren van zieke bieten, dan die van gezonde.

De gebrekkige voedselvoorziening is volgens onderzoeken te Bernburg te constateeren aan verschijnselen van kaligebrek bij aaltjes-zieke bieten. Ik heb dit echter hier te lande nog niet waargenomen. Wel maakt soms het geheele gewas of zieke plekken erin den indruk, dat het land „arm” is, terwijl dit toch blijkt niet zoo te zijn aan andere gewassen. Naar gelang van de ernst van het geval heeft het gebrek aan water en voedingsstoffen geel worden der bladeren, afsterven der buitenste bladeren en afsterven der geheele plant tengevolge.

Ook zijn van grooten invloed de weersomstandigheden, vooral met het oog op de watervoorziening, terwijl ook het ontwikkelingsstadium der aaltjes de verschijnselen beïnvloedt. Het ernstigst zijn de verschijnselen, naar hetgeen ik er op het oogenblik van gezien heb, op het tijdstip, dat de oude worteltjes voor het grootste deel tengevolge van de aaltjesaantasting zijn te gronde gegaan en nog niet voldoende nieuwe worteltjes zijn gevormd. Een voederbieten-gewas, hetwelk ik in Dirksland in dit stadium zag, maakte den indruk van een veld met pas verplante bieten.

Uit een en ander blijkt, dat het beeld van het zieke veld zeer variëeren kan. Daarom moet in alle gevallen de wortel uitsluitel geven. De wortel is in den regel kort, vaak vertakt en voorzien van een abnormaal groot aantal haarwortels (de biet vormt een z.g. baard), waaraan men de bovengenoemde speldekop groote, witte lichaampjes ziet: de volwassen wijfjes van het aaltje. Het is duidelijk, dat men deze slechts op bepaalde tijden vindt.

Besmette grond verschilt op het oog niet van gezonde grond, en ook de chemische samenstelling is in doorsnede niet anders (volgens

onderzoekingen van KUHN ¹⁾ e.a.). Wel kan men in den grond, ook al staat er geen gevoelig gewas op, de aanwezigheid van het bietenaaltje aantoonen door de aanwezigheid van de cysten. Het best gaat het volgens de naar omstandigheden door mij wat gewijzigde methode van BAUNACKE ²⁾). Ik heb deze toegepast bij het vóór-onderzoek der proefveldjes in de Bathpolders en Zimmermanpolder te Rilland, om de gelijkmatigheid der grondbesmetting te controleeren.

Een bepaalde hoeveelheid droge grond (b.v. 75 cc.), wordt in een hoog cilinderglas gedaan, geroerd met water en het slibwater, na even rustig staan afgegoten door een stel zeven (twee boven elkaar, een met grove mazen — \pm 2 mm. — en een met een maaswijdte, kleiner dan $\frac{1}{4}$ mm.). De eerste zeef dient, om grove deeltjes achter te houden; op de tweede blijven met ander materiaal de in het slibwater aanwezige cysten achter. Het afslibben wordt enkele keeren herhaald en zoodoende kan men alle cysten uit den grond in de fijne zeef krijgen. De inhoud van deze zeef wordt uitgespoeld op een wit soepbord, en dit bord zoover met water gevuld, dat dit ook boven de platte rand van het bord staat. De cysten drijven op het water en verzamelen zich voor een groot deel aan de grens van het bord en het water. Met wat zorg zijn ze op deze manier alle wel uit het water weg te visschen en hun aantal te tellen. Op een objectglas gebracht en stukgedrukt, is met vergrooting, het best onder het microscoop, daarna uit te maken, òf en hoeveel van deze cysten levenden inhoud (larven en eieren) bevatten.

Het is duidelijk, dat het aantal cysten benevens die met levenden inhoud, een maat kan zijn voor den graad van besmetting, vooral dan, wanneer men geen gewas heeft, om het te beoordeelen. BAUNACKE ³⁾ slaat het dan ook als zoodanig voor. Zooals echter uit het vervolg blijken zal, is er toch wel iets tegen in te brengen, alleen op grond van een cystenbepaling te besluiten tot een te verwachten aantasting van een bietengewas.

1) Dr. J. Kühn, Die Ergebnisse der Versuche zur Ermittlung der Ursache der Rübenmüdigkeit und zur Erforschung der Natur der Nematoden, Berichte a. d. phys. Lab. u. d. Versuchsanstalt d. landw. Inst. d. Universität Halle, Bd. 3, p. 1—153, 1881.

2) W. Baunacke, Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Rübennematoden *Heterodera Schachtii* Schmidt, Arb. a. d. Biol. Reichsanstalt, Bd. 11, p. 185—286, 1922.

3) Baunacke, l. c.

III. *Het Voorkomen in Nederland.*

De oudste opgaven over het voorkomen van *Heterodera Schachtii Schmidt* in Nederland zijn van Prof. RITZEMA BOS. Zijn opgaven zijn in den loop der jaren verschenen in de verslagen van, achtereenvolgens:

De Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

Het Phytopathologisch Laboratorium W. C. SCHOLTEN.

Het Instituut voor Phytopathologie.

De Phytopathologische Dienst (tegenwoordig Plantenziektenkundige Dienst).

(De laatste verslagen zijn niet meer van de hand van Prof. RITZEMA BOS).

Hier volgt een lijst van de bekend geworden gevallen:

1891. Aan haver in de Westpolder (Gron.).
1892. Aan haver in verschillende streken van Groningen, aan bieten te Lemelerveld (O.).
1893. Aan haver in Groningen vrij algemeen verbreid.
1895. Aan haver te Slochteren. Aan wintertarwe in de Westpolder (Gron.).
1896. Uitbreiding aan haver in Groningen.
1897. Aan tarwe te Tjuchem (gem. Slochteren).
1898. Aan haver in de Eemspolder en te Veendam.
Aan tarwe te Uithuizermeeden. Aan bieten te Sommerdijk.
1899. Aan haver te Bergen (N.-H.), aan gerst te Tjuchem (gem. Slochteren).
1900. Bietenaaftje schadelijk aan erwten te Sassenheim, op een terrein, waar sedert eenigen tijd om de drie jaren als wisselbouw met bloembollen erwten werden geteeld.
1901. Aan haver te Slochteren, Scheemda, Finsterwolde, Zuidhorn. Aan gerst en erwten te Slochteren.
1902. In verschillende streken van Groningen veel schade aan de haver. Aan mangelwortels te Noordwijk.
1904. Van verschillende plaatsen zieke planten toegestuurd.
1906. Aan haver te Grijpskerk, Ruige Zand, en te Nieuwolda (Gr.).
1907. Aan haver te Heiningen (N.-Br.) en te Sappemeer.
1908. Waarschijnlijk aan koolzaad te Waarden (gem. Grijpskerk).

1909. Aan haver te Eenrum, Ellerhuizen, Zuid-Eierland (Texel) en Sappemeer. Aan bieten te Wouw (N.-Br.)
1910. Aan haver te Appingedam. Aan bieten te Zalt-Bommel.
1911. Aan cichorei te Hemelum (Fr.).
1912. Aan suikerbieten te Drummelen en Maasland.
1913. Aan bieten te Ooltgensplaat, Dirksland, Breda, Kruisland, Standdaarbuiten. Aan haver te Nieuw-Beerta en Wagenborgen. Aan erwten te Zuid-Eierland (Texel).
1914. Aan bieten te Stampersgat, Brakel en Ooltgensplaat. Aan haver te Bellingwolde.
1915. Geen gevallen binnengekomen.
- 1916—1918. Geen verslagen aanwezig.
1921. }
 1920. } Geen gevallen binnengekomen.
 1922. }
1923. Vrij veel aan haver.
1924. Aan haver te Eierland (Texel).

Deze opsomming geeft geen volledig beeld in zooverre, dat slechts de ingekomen gevallen vermeld zijn. Het ligt voor de hand, dat in werkelijkheid zich meer gevallen zullen hebben voorgedaan.

In het afgelopen jaar (1925) heb ik aan alle landbouwcousulenten een schrijven gericht, om inlichtingen over het voorkomen van het bietenaalteje in hun ambtsgebied.

De consulenten uit Leeuwarden, Assen, Hengelo, Zutten, Utrecht en Roermond berichtten mij, dat hun in hun gebied geen gevallen bekend waren. Van de overige, behalve die te Breda en te Goes, kwam geen antwoord in, wat ik ook als „niet voorkomen” opvat.

Van den Heer HUIZINGA te Breda en den Heer STEVENS te Goes kreeg ik bericht van het veelvuldig voorkomen van bietenmoehheid in hun ambtsgebied. Met beide heeren had ik het genoeg, verschillende bedrijven te bezoeken, waar de bietenmoehheid heel sterk voorkwam.

Door den Plantenziektenkundigen Dienst kwam mij ter oore het heel sterk voorkomen van de moehheid op Flakkee, waarvan ik mezelf ook heb kunnen overtuigen.

Gevallen van aantasting van andere gewassen zijn mij niet bekend geworden.

Beschouwen wij nu alle gegevens bij elkaar, dan kunnen we over het algemeen opmerken:

- 1e. Een verschuiving van de aantasting van hoofdzakelijk haver naar hoofdzakelijk bieten.
- 2e. Een verschuiving daarmee evenwijdig van het Noorden (Groningen) naar het Zuiden (Zeeland en Westelijk Noord-Brabant). Hierover echter meer in het volgende hoofdstuk.

IV. *Uitbreiding der ziekte en bestrijding er van.*

Het ligt in de aard der bietenmoehed, evenals in die van veel andere parasitaire ziekten, dat daar, waar het gevoelige gewas veel op dezelfde plaats verbouwd wordt, de ziekte-oorzaak in gunstige omstandigheden verkeert en zich sterk uitbreidt.

De eerste vraag die zich hier dan ook voordoet, is deze: Welke gewassen zijn gevoelig voor het bietenaaltje?

Hierover bestaan zeer veel gegevens, die echter vaak met elkaar in strijd zijn; in ieder geval schijnbaar niet overeenstemmen.

Dit staat wel vast, dat *Heterodera Schachtii* gevonden is aan een zeer groot aantal gewassen en andere planten. In hoeverre hebben wij echter met één en hetzelfde te doen? Of voor een speciaal geval gezegd: Indien ik een bietengewas heb, lijdend aan het bietenaaltje, loopt dan een ander gewas, b.v. haver, waaraan ook het aaltje gevonden is, gevaar, wanneer ik het na de bieten verbouw? Er wordt van de ééne kant gezegd van wel, van de andere kant van niet, beide meeningen steunend op ervaringen. Nemen we ons geval. De ervaring in de bietenmoede streken van ons land zegt, dat haver op bietenmoeden grond in het algemeen geen slechter gewas geeft dan op „gezonden” grond. Daarnaast kan men stellen, dat in Groningen, waar indertijd zeer veel havermoehed voorkwam, toch geen schade aan de bieten door dezelfde oorzaak geconstateerd werd.

Speciaal opgezette potproeven met granen in bietenmoeden grond uit de Bathpolders in Rilland pleiten ook voor de aanname, dat het aaltje van *bietenmoeden* grond niet op de granen overgaat.

Daartegenover staan echter gegevens in de literatuur, die wel duidelijk havermoehed vermelden op bietenmoeden grond. In den regel kan men echter uit de gegevens heel weinig opmaken over de rol, die, de betrokken gewassen in zoo'n streek of bedrijf, waar dit op-

treedt, in de vruchtwisseling spelen, en dit blijkt toch wel een punt van gewicht.

We kunnen ons de zaak wellicht het best zoo voorstellen, dat we in geval van bietenmoetheid zonder aantasting der haver een aaltjesbevolking in den grond hebben, die sterk „aangepast” is aan bieten, of ook „afgewend” van haver; in geval van havermoetheid, zonder schade voor bieten, juist het omgekeerde: terwijl het ook kan voorkomen, dat de aanwezige aaltjesbevolking beide kan aantasten.

Hoe we den aard van deze „aanpassing” te verstaan hebben, of we met werkelijke aanpassing of met selectie of met beide te doen hebben is een vraag, welke ik onbeslist moet laten. Dit staat wel vast, dat in alle gevallen een eenzijdige verbouw van een bepaald gewas het ontstaan eener „aangepaste” aaltjesbevolking bevorderen zal. Dit wordt m.i. duidelijk gedemonstreerd door de vergelijking van haver- en bietenverbouw in Groningen en Zeeland der laatste 60 jaar, waarvan onderstaande tabel een overzicht geeft:

		1861/70	71/80	81/90	91/1900	1901/10	11 20	1921	1922	1923	1924
Groningen	Haver	26.96	27.44	25.14	26.97	26.16	21.42	20.04	20.56	18.74	18.37
	Bieten	0.75	0.57	0.40	0.74	2.10	4.82	7.17	5.29	5.75	6.75
Zeeland	Haver	5.39	6.94	6.41	6.83	9.35	9.54	8.32	8.59	7.83	7.66
	Bieten	3.87	6.79	9.84	15.27	18.82	22.65	28.94	25.48	28.76	29.36

De cijfers geven aan de gemiddelde jaarlijksche, en de jaarlijksche oppervlakte, die met de gewassen verbouwd is, uitgedrukt in % van het totaal *bouwland*. De cijfers zijn berekend uit de opgaven in de „Verslagen van den Landbouw in Nederland” van de Directie van den Landbouw.

We zien uit de tabel voor Groningen de sterke, de laatste jaren geclidelijke afnemende haververbouw, en een betrekkelijk geringe maar toenemende verbouw van bieten, die ten slotte in 1924 nog slechts 6.75 % van het totaal *bouwland* is. Daartegenover staat Zeeland met zijn vrijwel gelijkblijvende haververbouw, die betrekkelijk gering is (nog geen 10 % van het totaal *bouwland*) en met zijn sterk toenemende, en zeer uitgebreide bietenverbouw.

Met deze tabel voor 't oog behoeft het bestaan van een „haverstam” van *Heterodera Schachtii* in Groningen, en van een „bietenstam” in Zeeland in verband met het hierboven gezegde, niet te verwonderen.

Een bezwaar dezer tabel is, dat de cijfers gemiddelden geven voor de geheele provincie, waardoor gebieden met zeer verschillende vruchtwisseling dooreen genomen worden. Zeeland is in dezen homogener dan Groningen. Beter is het daarom de cijfers te geven naar de landbouwgebieden, zooals dit tegenwoordig (vanaf 1915) in de „Verslagen v. d. L.” ook gebeurt. Over de jaren 1922, 1923 en 1924 heb ik deze cijfers voor bieten berekend en gegeven in tabel I. We zien hierin, dat binnen de provincie de verschillen nogal belangrijk kunnen zijn. Verder zullen er ook binnen deze landbouwgebieden bedrijven zijn, die nog hooger procent van hun bouwland voor bieten bestemmen, terwijl ten slotte binnen de grenzen van het bedrijf bepaalde, gunstig gelegen perceelen nog eenzijdiger met bieten worden verbouwd.

Het ligt na dit alles wel voor de hand, dat, wil of kan men niet overgaan tot een inkrimping van den bietenverbouw, men op andere manier maatregelen zal moeten treffen, om de uitbreiding en de schade te voorkomen.

Als we afzien van het gevaar, waarvan we hierboven schreven, dat een gewas volgend op bieten, zelf zou aangetast worden en verliezen zou geven, en bovendien de ziekte-toestand van den grond verergeren, dan is het toch niet onverschillig voor den ziekte-toestand van den grond, welke *vruchtwisseling* we volgen. Zeer vaak hoort men in de practijk en in de literatuur, dat na een bepaald gewas of reeks van gewassen de bieten beter stonden, minder last van het aaltje hadden dan na een ander gewas, zonder dat deze gewassen zelf eenige aantasting vertoonden. Hier ontmoet men echter ook veel tegenstrijdigheden. Toch schijnt in deze richting wel een deel van de oplossing te liggen. De theoretische beschouwing, die den grondslag er van vormt, kan men kort aldus weergeven:

De larven van het bieten-aaltje worden blijkens proeven door de aanwezigheid van planten in den grond, geprikkeld om hun cysten te verlaten. Zijn deze planten voor hun aantasting gevoelig, dan wijst deze prikkel (waarschijnlijk door de concentratie der wortel-

afscheidingen) ze den weg naar de plantenwortels, waarin ze zich dan vestigen. Verschillende planten zouden een verschillend sterke prikkel tot het verlaten van de cyste uitoefenen. En indien nu de planten zelf niet aangetast worden, blijven de larven vrij in den grond en zullen ten slotte afsterven, zonder zich te hebben vermenigvuldigd.

Cichorei en uien schijnen zulke gewassen te zijn, die sterk prikkelend werken op het vrijkomen van de larven. In de Bathpolders te Rilland zijn om dit nader te onderzoeken, uien en aardappelen naast elkaar verbouwd op bietenmoe land: 2 perceelen van 16 bij 19 M. met aardappelen en 2 dito met uien, afwisselend met elkaar. Ze hebben in 1925 een goed gewas gegeven. In 1926 zullen er weer bieten op verbouwd worden, om de werking te vergelijken. Op Flakkee heeft de ervaring geleerd, dat cichorei een goede voorvrucht voor bieten is. Te Dirksland zal hierover ook een proef genomen worden.

Het ligt voor de hand, aan te nemen, dat de wortelafscheidingen der plant, welke door de aanwezige aaltjes sterk kan worden aangetast, in sterke mate bovengenoemde prikkel zal uitoefenen. Van dit denkbeeld, dat voor het eerst op grond van zijn proeven door BAUNACKE ¹⁾ is geuit, wordt gebruik gemaakt bij proeven, welke ook in de Bathpolders gedaan worden.

Begin Mei zijn tusschen de rijen van erwten op bietenmoe land bieten gezaaid, welke tien dagen na opkomst weer zijn weggeschoufeld. Hetzelfde is herhaald in de geploegde erwtenstoppel in Augustus. Beide keeren zijn van de bietenplantjes monsters onderzocht op aantal binnengedrongen aaltjes. De uitkomst hiervan was (monsters van 5 plaatsen op het veld):

Mei, gemiddeld per worteltje	7,3	9,7	8,6	9,3	en	7,5	aaltjes.
Aug. id.	3,6	0,6	1,2	0,9	0,2	„	

Ook is een karwijstoppel gebruikt voor een dergelijke proef. Deze is eerst door een cystenbepaling op aaltjes onderzocht (14 monsters op een veld van ongeveer 50/25 M., met een gemiddeld cystengehalte van 49,5, waarvan 12 met levenden inhoud op 100 cc. grond). Dit veld is verdeeld in 6 perceelen, waarvan 3 einde Juli met bieten bezaaid zijn, die 30 Juli opkwamen en 8 Aug. werden uitgeschouf-

1) Baunacke, l. c.

feld. Het onderzoek van een monster kiemplantjes van elk der veldjes gaf gemiddeld slechts 1,8, 5,3 en 3,8 aaltjes per worteltje.

De verwachte gunstige uitwerking berust op het volgende: De wortelafscheidingen doen de larven in groot getal uit de cysten vrij komen. De vrijgekomen larven vestigen zich voor een deel in de bietenworteltjes, maar deze worden uitgeschoffeld, voordat de larven verder ontwikkeld zijn. De larven in de vernielde plantjes en ook de nog vrij in den grond zich bevindende gaan bij gebrek aan de voedsierplant op den duur dood. De resultaten van deze manier van doen moeten nog afgewacht worden.

Een derde handelwijze, berustend op hetzelfde principe, is een door RENSCH¹⁾ voorgestelde en gedeeltelijk ook beproefde methode. Hier gaat men uit van de idee, de natuurlijke afscheidingsproducten der planten te vervangen door chemische preparaten, welke men direct aan den grond toevoegt, en die ook prikkelend werken op het vrij komen van larven. Verschillende stoffen heeft Rensch hierop onderzocht. De gunstige werking, die enkele stoffen bij zijn proeven vertoonden, waarbij hij de cysten in zuiver water had, beantwoordde bij toepassing in den grond echter nog niet aan de verwachting. Blijkbaar ging de werking bij de gecompliceerde samenstelling van grond voor een groot deel verloren.

Bij de bestrijding van het bietenaaltje volgens bovenstaande principes komt het er dus op aan, de tijd, welke er verloopt tusschen twee bietengewassen te vullen met:

- 1e. gewassen, welke niet aangetast worden en nochtans prikkelend werken op de aaltjes.
- 2e. gewassen, welke gelegenheid geven, òf tusschen de rijen, òf door vroeg vrijkomende stoppel, een keer bieten te zaaïen als prikkelend gewas. Dit zou eventueel te vervangen zijn door gebruik van prikkelend werkende stoffen.

De *directe bestrijdingswijzen*, met behulp van doodende stoffen, of door hooge temperaturen, lijden in den regel aan moeilijke uitvoerbaarheid, of aan te hooge kosten. Ook is het niet te verwachten, dat men alle aanwezige aaltjes er mede zou kunnen doden, vooral

1) B. Rensch, Eine neue Methode zur Bekämpfung der Rüben nematoden, Mitt. d. D. L. G. Stück 22, S. 412—414, 1924.

—, Zur Frage der Nematodenbekämpfung. Zuckerrübenbau, Bd. 7, S. 24—32, 1925.

ook door hun diepteverspreiding. Op het proefveld in de Bathpolders heb ik op twee plaatsen grondmonsters genomen op verschillende diepte. De uitslag der cystenbepaling was:

Diepte	Aantal cysten (aantal m. lev. inhoud) in 100 cc grond.
1— 15 cm.	190 (65) 100 (38)
35— 45 „	52 (20) 7 (1)
60— 70 „	8 (5) 3 (1)
90—100 „	1 (0) 1 (0)

Uit deze bepalingen blijkt wel, dat het niet gemakkelijk zal zijn, de werking van een doodend middel voldoende diep te doen doordringen. Toch zouden enkele middelen wellicht toepassing kunnen vinden tot de opruiming van de groote massa, terwijl dan verder door cultuurmaatregelen getracht wordt, de overige te bereiken. Hierover zijn echter nog geen proeven gedaan.

Bij de bestrijding behoort ook ondergebracht te worden het onderzoek naar de *vatbaarheid der rassen*. Hierover zijn in het afgelopen jaar proeven gedaan, die echter niet veel verschillen te zien gaven. De proef is aangelegd in de Bathpolders op een perceel van 24 bij 16 M. Hierop zijn den 22en April bieten gezaaid, 40 rijen in de lengte van het perceel, waarbij zes variëteiten gebruikt zijn. gezaaid met een handzaaimachine, telkens in zes naast elkaar liggende rijen, waarbij dit zesmaal is herhaald. Aan beide kanten werden twee kantrijen gezaaid. Gebruikt werden:

1. Dippe W. I.
2. N.E.M. Elite Rijanafstand 40 cM.
3. Kuhn P. Afstand i. d. rijen 40 cM.
4. Mette Gemiddeld aantal cysten 76 (waarvan 25 met levenden inhoud) in 75 cc. grond.
5. Schreiber
6. Kl. Wanzleben

Van tevoren waren grondmonsters genomen, waarin te Wageningen bieten werden gezaaid, die op aaltjes werden onderzocht. Daarnaast had een cystenbepaling plaats. Het perceel bleek vrij regelmatig besmet. De cijfers hiervan zijn te vinden in tabel II. Ze zijn gelijk bepaald met die voor het voorvruchtproefveldje uien en aardappelen, dat er bij aansloot. Den 15en Mei werden van elk der variëteiten een 100-tal kiemplantjes genomen, verdeeld over het geheele veld, om het aantal binnengedrongen aaltjes te bepalen. De worteltjes werden daartoe ter plaatse met water voorzichtig afge-

wasschen en gebracht in buisjes met formaline-alcohol, vervolgens meegenomen naar Wageningen voor microscopisch onderzoek. Van elke variëteit werden er 50 onderzocht. De uitkomst van dit onderzoek gaf als gemiddeld aantal per worteltje, met de middelbare fout:

Aantal.		Verschillen.	
1. Dippe	29.9 ± 2.68	Kuhn — Dippe	= 26.1 ± 5.71
2. Elite	31.7 ± 2.62	— Mette	= 24.6 ± 6.17
3. Kuhn	56.0 ± 5.04	— Elite	= 24.3 ± 5.68
4. Mette	31.4 ± 3.57	— Kl. W.	= 22.2 ± 5.82
5. Schreiber	35.6 ± 2.12	— Schr.	= 20.4 ± 5.47
6. Kl. Wanzl.	33.8 ± 2.92		

Er is blijkbaar op grond van deze cijfers een vaststaand verschil tusschen het aantal gevonden aaltjes bij Kuhn en het aantal bij elk der andere variëteiten. Waardoor dit echter optreedt, is zoo gemakkelijk niet te zeggen. Als we hier al willen spreken van meerdere vatbaarheid, dan kunnen we er op grond van de proeven van dit jaar in geen geval onder verstaan, dat Kuhn er meer van lijden zou. Bovendien is er nog een bezwaar aan de cijfers, n.l. dat ze de waarneming geven op een bepaald tijdstip. Zal het goed zijn, dan moeten vergelijkingen plaats hebben op verschillende tijden. Een tweede onderzoek heeft ook plaats gehad den 3en Juni. Ter verkrijging van vergelijkbare cijfers was het echter iets te laat. Het bleek, dat alle variëteiten reeds heel sterk bezet waren met volwassen wijfjes, reeds in zóó'n stadium, dat vele bij het uit den grond nemen en bij het wasschen gemakkelijk loslieten.

Den 3en Juni had ook het opéénzetten der bieten plaats. Blijkbaar is het ondoelmatig om op bietenmoe land tot zoolang hiermede te wachten. Alle plantjes hebben nu eerst medegewerkt om de voorraad aaltjes in den grond nog te vermenigvuldigen, want alle bietenplantjes waren reeds sterk bezet met volwassen wijfjes.

In den loop van het jaar was er geen verschil waar te nemen tusschen de ontwikkeling der verschillende variëteiten. Over het algemeen was de geheele stand veel minder dan op gezonde akkers in de buurt.

Het rooien heeft plaats gehad 10 Nov. 1925. Van elke rij werden 50 planten genomen voor het wegen en het gehalteonderzoek, waarbij van iedere rij 2 monsters gemaakt werden; de bieten der eerste 25 plaatsen en van de tweede 25 plaatsen vormden elk een monster. De cijfers van netto-gewicht en suikergehalte geeft tabel II a en b.

Op te merken valt, dat de opbrengst zeer laag is (± 20000 K.G. per H.A.), en dat ook het gehalte te wenschen over laat (gem. ± 16.5 %).

Wat het gehalte betreft wijzen de verschillen tusschen Noorden en Zuidhelft van het veldje voor alle variëteiten in dezelfde richting en zijn grooter dan de verschillen tusschen de variëteiten onderling. Vaststaande verschillen bestaan er niet. Toch is het wel typisch, op te merken, dat Dippe in opbrengst geheel onderaan staat, terwijl op de gewone variëteitsproefvelden deze variëteit één der eerste plaatsen inneemt. Daarbij is gegeven het feit, dat in 1924 op het proefperceel ook Dippe gestaan heeft. Een en ander heeft me op het denkbeeld gebracht, of er misschien reden is voor dit samentreffen. Zou het niet mogelijk zijn, dat het bestaan van stammen van het bieten-aaltje aangepast aan bepaalde plantensoorten, zich ook uitstrekt tot het bestaan van stammen aangepast aan een bepaalde bietenvariëteit? Dat zich dit echter niet zoo gauw en niet zoo scherp zal voordoen, is te verwachten, op grond van de sterke variatie van wat we een bietenvariëteit noemen, en ook op grond van het feit, dat in den regel niet steeds dezelfde variëteit wordt verbouwd.

De aantasting der aaltjes in het kiemplantstadium heb ik in Augustus en September nog eens met potproeven gecontroleerd. Daartoe zijn 25 bloempotjes gevuld met vooraf zorgvuldig gemengde grond van het proefveldje in de Bathpolder. Hierin zijn den 29en Augustus bieten gezaaid, in elk potje 12 kluwens, en telkens vijf potjes met één variëteit.

Gebruikt werd het overgebleven zaad van het variëteitenproefveld. Van iedere variëteit werden de plantjes uit één potje onderzocht op de volgende datums: 10, 15, 18, 23 en 25 Sept. Gemiddeld stonden in elk potje ruim 20 plantjes. De uitkomsten waren zeer variabel. Ik geef in onderstaande tabel het aantal larven per c.M. wortellengte.

Dit is verkregen door het totaal aantal aaltjes in alle worteltjes uit een potje te deelen door de som van de lengten der worteltjes.

	Dippe	Elite	Kuhn	Schreiber	Kl.Wanzl.	gemidd.
10 Sept.	0.86	0.68	0.68	0.53	0.42	0.61
15 ..	0.88	3.45	1.02	1.13	3.19	2.11
18 ..	4.99	4.04	5.13	1.17	2.78	3.35
23 ..	4.75	6.81	4.50	1.54	2.70	3.24
25 ..	3.62	3.70	2.18	1.75	2.96	2.67

Verschillen tusschen de variëteiten zijn hieruit niet af te leiden. Kuhn onderscheidt zich hier niet van de overige variëteiten. Wat er wel eenigszins in gedemonstreerd wordt, is het toenemen van het aantal aaltjes per c.M. wortellengte na de eerste bepaling. Bij de laatste bepaling was een deel der aaltjes ($\pm 7\%$) reeds geslachtelijk gedifferentieerd (mannetjes en wijfjes).

De *bemestingstoestand* werd vroeger wel als eenige oorzaak der bietenmoeheid aangezien. Later, na de ontdekking van het bieten-aaltje, zijn er altijd onderzoekers geweest, die er een indirecte rol aan toeschreven. Zoo wordt door KRUGER e.a. gezegd, dat door een overvloedige bemesting de schade, door het bieten-aaltje veroorzaakt, tot een minimum is terug te brengen. De gebrekkige opname door de wortels wordt opgeheven door de planten voedende stof in groote hoeveelheid en gemakkelijk opneembaar, te geven.

Hierover is in 1925 een proef genomen in de Zimmermanpolder te Rilland op een vooraf ook op aaltjes onderzocht perceel. (Zie tabel IV).

Alleen de kalibemesting is gevarieerd. Een perceel van 15 M. breed en 60 M. lang, is verdeeld in 12 perceelen van 10 bij 7.5 M. De eerste zes perceelen hiervan zijn gebruikt voor deze proef, de andere zes voor een hieronder te beschrijven bewerkingsproef.

Twee perceelen kregen den 8en April een bemesting, overeenkomend met 1200 K.G. 20 %-ig kalizout per H.A., twee perceelen 600 K.G. 20 %-ig kalizout, en twee perceelen bleven onbemest. De uitkomsten der aaltjesbepaling, waarvan de uitvoering gelijk was aan die in de Bathpolders, gaf:

Onbemest per worteltje	8.90 \pm 1.10.
600 K.G.	10.30 \pm 1.24.
1200 K.G.	8.70 \pm 1.15.

Verschillen zijn hieruit niet af te leiden.

De opbrengsten en gehalten (tabel III) waren ook zoodanig, dat geen resultaten te noemen zijn. De opbrengst is, hoewel iets hooger dan in de Bathpolders, toch ver beneden normaal (gemiddeld ruim 23000 K.G. per H.A.).

(STEINER ¹⁾) veronderstelt de mogelijkheid, dat de gunstige

¹⁾ G. Steiner, The problem of host-selection and host specialisation of certain plant-infesting nemas and its application in the study of nemie pests, *Phytopathology* 15, p. 449—534, 1925.

werking van kali berusten zou op een soort neutraliseering van schadelijke afscheidingsproducten van het aaltje in de biet).

De *invloed van een voorjaarsbewerking* van den grond is nagegaan op de overige zes perceelen. Drie ervan zijn daartoe in het voorjaar gespit. In alle zes perceelen zijn toen bieten gezaaid tegelijk met het bemestingsveldje. Het kiemplantjesonderzoek gaf:

In het voorjaar	aantal aaltjes per worteltje
bewerkt	7.75 ± 0.90
niet bewerkt	10.10 ± 0.95

Het rooien heeft gelijk plaats gehad met het bemestingsveldje (11 Nov. 1925). De resultaten (tabel III) geven geen recht tot conclusie, evenmin als de aaltjesbepaling.

De zoogen, *biologische bestrijding* van het bietenaaltje, het „los-laten” van andere, voor het aaltje schadelijke levende organismen in den grond, heb ik ook getracht te bewerken.

Bij het onderzoek der cysten ziet men nog al eens enkele, waarvan de eieren geheel of gedeeltelijk zwart zijn geworden, waarschijnlijk tengevolge van aantasting door een schimmel. Pogingen om zoo'n schimmel hieruit af te scheiden zijn gedaan, doch tot nog toe zonder succes. Indien het gelukte een schimmel af te scheiden en sterk te vermenigvuldigen, die het aaltje of de eieren aantasten kon, dan zou het nog de vraag zijn, of dit uitzichten ter bestrijding opent, want de praktische uitvoering kan zeer groote moeilijkheden geven, die de werking niet aan de verwachtingen zou doen beantwoorden.

Een andere voorgeslagen methode is het kweken van grootere nematoden, speciaal van *Mononchus papillatus*, die het bietenaaltje verslinden. Deze theoretisch zeer mooie wijze van bestrijding voorspelt echter zulke groote praktische moeilijkheden, dat voorloopig hiermede nog niet gewerkt is.

TABEL I.

Oppervlakten, bebouwd met bieten (suikerbieten en voederbieten), uitgedrukt in procenten van het totaal bouwland, in de verschillende landbouwgebieden, over de jaren 1922, 1923, 1924

	1922	1923	1924
GRONINGEN.			
* I. Centrale weidestreek	5.29	5.75	6.75
II. Noordelijke bouwstreek	7.96	7.33	8.90
III. Noordelijk Westerkwartier	8.67	9.34	10.89
IV. Centrale bouwstreek	8.96	9.16	10.92
V. Klein Oldambt	8.80	6.77	7.66
VI. Nieuw-Oldambt	3.89	3.96	4.27
VII. Oud-Oldambt	3.73	4.07	4.37
VIII. Woldstreek	3.37	3.72	4.77
IX. Veenkoloniën	2.49	2.58	4.21
X. Zuidelijk Westerkwartier	3.68	5.54	6.08
* XI. Goorecht	4.38	4.59	4.35
* XII. Westerwolde	7.07	5.05	5.05
	1.29	2.02	2.46
FRIESLAND.			
* I. Kleiweidestreek	10.07	12.60	13.75
* II. Veenweidestreek	20.76	25.99	23.50
* III. Eilanden (Ameland, Schiermonnikoog)	5.25	5.77	2.95
* IV. De Wouden	0.68	0.68	0.45
V. De Kleibouwstreek	2.51	2.23	2.05
	12.96	15.27	17.56
DRENTE.			
I. Zandgebied	0.86	1.31	1.57
II. Veen- en zandgebied	0.56	0.40	0.35
* III. Noordelijke randgemeenten	0.83	1.88	2.40
* IV. Zuidelijke randgemeenten	3.02	2.12	2.33
	1.18	1.05	1.04
OVERIJSEL.			
* I. Weidegebied	2.63	3.02	3.18
II. Zand en Veengebied	3.50	3.60	4.70
III. Zandgebied	1.13	0.96	0.97
IV. IJsselstreek	2.83	3.50	3.76
	3.38	3.73	3.92
GELDERLAND.			
I. Veluwezoom	7.03	8.31	9.13
II. Neder-Veluwe	5.46	6.50	6.95
III. Over-Veluwe	0.73	0.74	0.66
IV. Oostelijke-Veluwe	4.17	4.05	4.59
V. Graafschap Zutphen	4.57	4.87	4.83
VI. Rijk van Nijmegen	4.00	4.63	4.94
VII. IJsselstreek	5.96	6.65	6.61
VIII. De Lijmers	9.25	10.08	11.49
IX. De Betuwe	10.16	10.58	13.91
X. De Tielerwaard	9.51	12.39	14.56
XI. Bommeierwaard	16.26	21.27	23.25
* XII. Land van Maas en Waal	19.69	27.39	30.74
	12.92	15.67	16.64
UTRECHT.			
* I. Eemland	5.87	6.12	6.48
* II. Noorderlijk Weidegebied	—	—	—
* III. Lopikerwaard	10.05	8.70	8.90
* IV. Kleigeb. IJsel en Oude Rijn	23.48	27.76	29.03
* V. Kleigeb. v. d. Krommen Rijn	12.25	12.21	12.44
* VI. Zandgebied	7.91	8.18	9.12
	3.02	1.96	3.79

TABEL I. (Vervolg).

	1922	1923	1924
NOORDHOLLAND.	11.90	16.34	17.53
* I Eilanden	6.30	8.52	7.23
* II. Middengewest	15.43	22.54	22.63
* III. 't Gejn	9.35	7.49	11.94
* IV. Noordelijke duinstreek	10.85	12.46	13.00
* V. Zuidelijke duinstreek	6.88	11.18	11.80
* VI. Noordelijk Westfriesland	8.07	10.97	9.49
* VII. Drechteland	6.09	6.38	4.84
* VIII. Geestmerambacht	5.32	9.00	9.26
IX. Noord Oostpolders	12.27	14.34	13.42
X. Meerlanden	16.20	18.03	24.89
XI. Gooiland	6.14	6.51	7.03
ZUIDHOLLAND.	18.18	22.04	23.52
* I. Noordelijk klei- en veengeb.	14.38	19.45	21.73
* II. Rijnland	12.28	16.19	16.83
* III. Zuidh. bollen en weidestreek	9.08	9.37	7.41
* IV. Westland	2.48	4.73	3.67
* V. Delf- en Schiedam	17.15	19.45	16.99
* VI. Land van Gouda en Woerden	33.33	24.11	18.56
* VII. Krimpenerwaard	21.82	32.30	31.45
* VIII. Alblasserwaard en Vijfhuizen	23.20	29.46	28.67
IX. Rijn-, Delf- en Schielandsche droogmakerijen	14.93	13.16	15.60
X. IJsselmonde en Dortsche Waard	16.04	20.83	24.76
XI. Hoeksche Waard	18.60	24.30	24.97
XII. Voorne, Putten en Rozenburg	18.55	22.20	23.52
XIII. Goeree en Overflakkee	21.86	26.16	28.03
ZEELAND.	25.48	28.76	29.36
I. Tholen en St. Philipsland	26.20	30.03	29.14
II. Schouwen en Duiveland	31.05	33.35	35.65
III. Noordbeveland	30.83	33.51	35.40
IV. Zuidbeveland	25.50	28.40	28.35
V. Walcheren	15.00	17.87	18.77
VI. Zeeuwsch Vlaanderen (West)	24.26	28.11	28.75
VII. Zeeuwsch Vlaanderen (Oost)	25.67	28.75	29.65
NOORDBRABANT.	11.49	11.98	12.76
I. Noordwestelijke zeekeigronde	28.20	24.55	27.48
II. Land v. Heusden en Altena	17.70	20.74	22.58
* III. Maaskant	17.95	20.09	21.10
IV. Land v. Cuyk	6.66	7.60	7.69
V. Westelijke zandgronden	16.91	18.39	20.82
VI. Meyery	6.31	7.15	7.88
VII. Zuid. en Oost. Zandgronden	4.66	5.29	5.75
LIMBURG.	6.14	7.18	7.48
I. Noord-Limburg	6.06	7.36	7.53
II. Zuid-Limburg	6.25	6.91	7.40

* Minder dan één vierde van het totaal (bouwland + grasland + tuin grond) is als bouwland in gebruik.

TABEL IIa.
GEHALTE, VARIETEITENPROEFVELD BATHPOLDERS.

		A	B	C	D	E	F	Ge- midd.	m
1. Dippe	N	17.4	15.8	16.2	16.1	16.0	16.5	16.33	0.23
	Z	<u>17.4</u>	<u>15.8</u>	<u>16.9</u>	<u>16.7</u>	<u>16.3</u>	<u>16.9</u>	16.67	0.23
	Gem	17.40	15.80	16.55	16.40	16.15	16.70	16.50	0.22
2. Elite	N	17.3	15.9	16.3	15.3	16.3	16.6	16.28	0.27
	Z	<u>17.0</u>	<u>16.8</u>	<u>16.7</u>	<u>16.2</u>	<u>16.4</u>	<u>16.7</u>	16.63	0.12
	Gem	17.15	16.35	16.50	15.75	16.35	16.65	16.46	0.19
3. Kuhn	N	16.4	17.0	16.1	16.4	16.6	16.7	16.53	0.13
	Z	<u>16.8</u>	<u>16.8</u>	<u>16.9</u>	<u>16.7</u>	<u>16.5</u>	<u>16.5</u>	16.70	0.07
	Gem	16.60	16.90	16.50	16.55	16.55	16.60	16.62	0.06
4. Mette	N	16.9	16.2	16.6	16.3	15.8	16.3	16.35	0.15
	Z	<u>17.0</u>	<u>16.2</u>	<u>16.7</u>	<u>17.1</u>	<u>17.0</u>	<u>17.0</u>	16.83	0.14
	Gem	16.95	16.20	16.65	16.70	16.40	16.65	16.59	0.11
5. Schreiber	N	16.3	16.3	16.0	15.8	16.1	16.1	16.10	0.08
	Z	<u>17.3</u>	<u>16.4</u>	<u>16.3</u>	<u>16.4</u>	<u>17.1</u>	<u>16.3</u>	16.63	0.18
	Gem	16.80	16.35	16.15	16.10	16.60	16.20	16.37	0.11
6. Kl. Wanzl.	N	16.6	16.4	16.5	17.5	16.3	16.4	16.62	0.18
	Z	<u>16.6</u>	<u>17.6</u>	<u>16.6</u>	<u>16.9</u>	<u>16.5</u>	<u>16.3</u>	16.75	0.19
	Gem	16.60	17.00	16.55	17.20	16.40	16.35	16.68	0.14

N = Noordhelft van een rij van 50 bieten.

Z = Zuidhelft van dezelfde rij.

TABEL IIb.

*Nettogewicht en suikeropbrengst van het variëteitenproefveldje i. d.
Bathpolders.*

	Nettogewicht in K.G. per rij						Nettogewicht		Suikeropbr.
	A	B	C	D	E	F	gemidd. ± m.	p. HA.	p. HA.
1. Dippe	12.30	11.05	16.00	15.95	17.30	15.85	14.74 ± 1.01	18448	3044
2. Elite	14.15	15.20	16.10	15.15	15.05	16.90	15.43 ± 0.39	19281	3175
3. Kuhn	12.70	13.90	16.85	14.75	18.80	15.10	15.35 ± 0.89	19188	3188
4. Mette	12.85	15.40	14.30	14.90	19.40	15.90	15.46 ± 0.90	19323	3202
5. Schreiber	14.70	15.95	17.45	14.40	17.70	17.30	16.25 ± 0.59	20313	3327
6. Kl. Wanzl.	15.55	14.55	15.60	17.90	14.00	14.25	15.31 ± 0.59	19135	3196

TABEL III.
PROEFVELD ZIMMERMANPOLDER
(Kalibemesting en Voorjaarsbewerking).

Kalibemesting:	Netto-gewicht in K.G.				Gehalte		
	A	B	totaal	p.H.A.	A	B	gem.
onbemest	148,46	182,57	331,03	24455	16,57	16,93	16,75
600 K.G. 20 ⁰ / ₁₀ -ig kaliz. . .	138,37	178,14	316,51	22608	17,27	17,50	17,39
1200 K.G. 20 ⁰ / ₁₀ -ig kaliz. . .	150,53	171,88	322,41	23029	16,57	17,20	16,89

Voorjaarsbewerking:	Bruto-gewicht in K.G.				Netto-gew. in K.G. *	
	A	B	C	totaal	totaal	p.H.A.
Gespit	200,00	183,50	195,50	579 00	497,41	23687
Niet gespit	224,00	188,50	174,80	587,30	504,55	24026

* Voor de bepaling van het nettogewicht is de tarrabepaling van het kaliproefveldje gebruikt.

TABEL IV.

Cystenbepaling en aantal aaltjes in 5 worteltjes gekweekt in de grondmonsters, genomen 11 Maart 1925 op de terreinen in de Bathpolders en de Zimmermanpolder te Rilland (Z.)

BATHPOLDER Zuiden			ZIMMERMANPOLDER. Westen				
Voorvrucht- proef.	60(28)	—	65(21)	Bewerking	56(15)	45(20)	40(19)
	45	14	4		19	8	13
	65(15)	—	70(25)		60(13)	40(5)	60(5)
	10	14	22		12	37	3
	125(22)	—	98(20)		56(30)	36(15)	60(17)
	25	6	22		1	184	16
Varieteiten- proef.	120(36)	42(12)	100(36)	Kalibemes- ting	75(24)	72(10)	60(15)
	60	2	3		11	13	0
	112(45)	—	66(22)		55(20)	—	30(9)
	60	10	17		6	16	0
	80(23)	—	40(15)		60(18)	—	45(20)
	10	3	25		4	13	2
	84(25)	—	67(29)		45(15)	—	72(18)
	10	31	4		0	16	17
103(39)	—	38(16)	57(15)	—	36(15)		
7	36	17	0	2	8		
84(29)	—	40(18)	55(26)	50(27)	40(5)		
20	8	12	6	1	4		
80(30)	—	36(18)	Oosten				
35	10	2					
Noorden							

De afstand der plaatsen, waar de monsters genomen zijn, is:

in de lengte: Bathp. 6.5 M. Zimmermanpolder 7.5 M.

„ „ breedte: „ 5.5 M. „ 5.0 M.

De verklaring der cyfers: $\frac{a}{c}^{(b)}$, a = aant. cysten, b = aant. met levenden inh., c = aant. gevonden aaltjes.

Aantal cysten voor Bathpolder in 75 cc., voor Zimmermanpolder in 50 cc. grond.

VERSLAG VAN DE ONDERZOEKINGEN OVER HET BIETENAALTJE IN HET JAAR 1926.

Ook dit jaar zijn weer proeven genomen, zoowel op bietenmoe-terrein in de praktijk, als in Wageningen op het laboratorium en de terreinen van het Instituut voor Phytopathologie.

We zullen eerst een bespreking geven van de genomen proeven, om daarna enkele opmerkingen te maken over de resultaten, die in de laatste jaren in Duitschland over dit onderwerp verkregen zijn.

We krijgen achtereenvolgens:

- I. Het variëteitenproefveld te Tholen.
- II. Het gewassenproefveld te Colijnsplaat.
- III. De cichoreiproef te Kruisland (N.-Br.).
- IV. Het ontsmettingsproefveld te Rilland.
- V. De voorvruchtsproef te Rilland.
- VI. De veld- en laboratoriumproeven te Wageningen.
- VII. Het onderzoek in Duitschland.
- VIII. Slotbeschouwing.

I. *Het variëteitenproefveld te Tholen.*

De bedoeling van dit proefveld was, om evenals het vorig jaar in de Bathpolders, na te gaan, of er verschil in gedrag is t.o.v. het bietenaaftje, bij verschillende variëteiten, terwijl in 't bijzonder gelet zou worden op het gedrag van die variëteit, in dit geval Klein Wanzleben, die als voorvrucht gediend had.

De bieten, die het vorig jaar op het gebruikte perceel stonden, bleken bij een bezoek in September van dat jaar, sterk aangetast te zijn door het bietenaaftje.

De grondsoort is lichte klei.

Gebruikt zijn de variëteiten:

1. Klein Wanzleben.
2. Kuhn.
3. Dippe.

Gezaaid is den 30sten April 1926. Het zaad is met de hand gelegd op een afstand van 35 c.M. in de rij, en een rijenafstand van

40 c.M. De veldjes waren elk 14 rijen van 27 bieten groot (52.92 M².), en zijn achter elkaar aangelegd, met zesvoudige herhaling.

De stand van het gewas was gedurende de geheele groeitijd achterlijk. 't Aantal misplaatsen was groot, voor een deel te wijten aan de aanwezigheid van waterratten.

Den 9den Juni 1926 zijn monsters kiemplantjes genomen en op ingedrongen aaltjes onderzocht. Geroid is den 7den October, het suikergehalte is bepaald den 9den October.

De resultaten volgen in onderstaande tabel:

VARIETEITENPROEFVELD THOLEN.
GEMIDDELDE UITKOMSTEN MET MIDDELBARE FOUT.

	Aantal aaltjes per worteltje op 9 Juni 1926	Suiker- gehalte %	Wortel- opbrengst per veldje	Suiker- opbrengst per veldje	Wortel- opbr. p. H.A.	Suiker- opbr. p. H.A.	Mis- plaatsen %
1. Kl. Wanzleben	31.0 ± 3.76	14.53 ± 0.22	86.79 ± 2.44	12.66 ± 0.95	16400	2391	22.2
2. Kuhn	21.7 ± 4.42	14.58 ± 0.19	81.10 ± 3.86	11.83 ± 0.63	15325	2236	20.2
3. Dippe	24.1 ± 3.44	14.32 ± 0.15	82.18 ± 5.88	11.78 ± 0.89	15528	2225	26.6

De onderlinge verschillen van de herhalingen zijn zeer groot. Er schijnt een zekere evenredigheid te bestaan tusschen de opbrengsten der afzonderlijke veldjes en het aantal aaltjes per worteltje. In 't midden van het veld zijn de opbrengsten van alle drie de variëteiten betrekkelijk gering, terwijl het aantal gevonden aaltjes daar betrekkelijk groot is. (Dit is niet af te leiden uit deze tabel).

Vershillen tusschen de variëteiten die vaststaan zijn uit de uitkomsten niet af te leiden. In geen geval is in opbrengst en gehalte een invloed merkbaar van de voorvrucht: Klein Wanzleben staat in opbrengst juist boven aan. Alleen het aantal aaltjes wijst eenigszins in tegengestelde richting.

We kunnen uit dit proefveld wel besluiten, dat het waarschijnlijk voor de praktijk niet van beteekenis is, op bieten moe land, vruchtwisseling ook wat de bietenvariëteit betreft, toe te passen.

II. *Het gewassenproefveld te Colijnsplaat.*

Hier zijn op een perceel dat in 1925 bieten droeg, welke bij een bezoek in September 1925 sterk bezet bleken met het bietenaaltje, in 1926 verschillende gewassen uitgezaaid. Het perceel is daartoe verdeeld in 12 perceeltjes. Het geheel is breed 5 Schouwsche roeden en lang 12 roeden. Elk perceeltje genomen over de geheele breedte, heeft een afmeting van 5 bij 1 roede.

Alle perceelen zijn bezaaid den 24sten April.

		Aaltjesonderzoek op:	28 Mei	2 Juli	2 Aug.
Perceel	1.	Schokkererwten	—	—	—
„	2.	Voederbieten (overgezaaid)			+
„	3.	Blaauwmaanzaad	—	+	—
„	4.	Haver	—	—	—*)
„	5.	Goudgerst	—	—	—
„	6.	Japhetzomertarwe	—	—	—
„	7a.	Paardeboonen (2.5 roede)	—	—	—
„	7b.	Vlas (2.5 roede)	—	—	—
„	8.	Krotten I (overgezaaid)			+
„	9.	Gele mosterd	+	+	rijp
„	10.	Spinazie	—	+	rijp
„	11.	Krotten II (overgezaaid)			+
„	12.	Suikerbieten	+	+	+

+ beteekent dat aaltjes gevonden zijn.

— beteekent dat geen aaltjes gevonden zijn.

*) Opgemerkt moet worden, dat de heer Van der Weele te Colijnsplaat ook aan de haver aaltjes meent gevonden te hebben.

Het optreden aan het blauwmaanzaad was zeer sporadisch. Met het oog op mogelijke „aanpassing” is met den proefnemer afgesproken op hetzelfde perceel in 1927 dezelfde gewassen weer te verbouwen.

Bij de gewassen mosterd, spinazie en blauwmaanzaad was van een slechte stand door de aantasting niets te bemerken.

De bieten daarentegen vertoonden het typische aantastingsbeeld.

III. *De cichoreiproef te Kruisland (N.-Br.).*

Om de prikkelende werking (zie verslag 1925, pag. 9) van cichorei na te gaan is op veldjes van 10 bij 10 M. op een onderlinge afstand van 10 M., cichorei ingezaaid als ondervrucht bij rogge, op den 8sten April. Er waren vier herhalingen. Bedoeling was in 1927 hierop bieten te verbouwen. De cichorei is echter zoo slecht opgekomen, dat hiervan moet worden afgezien.

IV. *Het ontsmettingsproefveld te Rilland.*

Het perceel dat in 1925 gebruikt is voor variëteitenvergelijking is verdeeld geworden in 15 perceeltjes van 4 bij 4 M., onderling en van het omgevende veld afgescheiden door een 60 c.M. diepe geul (bovenbreedte 1 M.).

Behandeld zijn afwisselend met elkaar:

Vijf veldjes met „Calcium cyanide Granular”, een product van de Amerikaansche bestrijdingsmiddelenindustrie, bevattende 40 à 50 % zuivere Ca (CN)_2 . De werking berust op de ontwikkeling van het giftige blauwzuurgas.

Vijf veldjes met gebluschte kalk, en een oplossing van zwavelzure ammoniak (10 %-ige oplossing, in één geval 20 %-ig). De werking berust op de ontwikkeling van ammoniak.

Vijf veldjes zijn onbehandeld gebleven, hebben alleen een stikstofbemesting gehad van 1 K.G. zwavelzure ammoniak per veldje.

De stoffen, behalve dan de bemesting van de controleveldjes, zyn gegeven in 20—25 c.M. diepe, met een puntige stok gemaakte gaten, tot een aantal van 225 per veldje.

De uitkomsten zyn saamgebracht in onderstaande tabel:

Gebruikte middel	Hoeveelheid in K.G. per veldje	Netto wortel-opbrengst	Loofgewicht	Gehalte in %	Aantal aaltjes in 5 kiemw. op 28 Mei
Calcium-cyanide	1.50	39.44	67.3	14.10	151
	1.50	37.49	62.3	13.45	67
	1.75	37.16	66.9	14.60	74
	2.15	37.33	70.5	13.70	72
	2.80	43.75	74.7	14.20	21
	Gemiddeld:		39.03	68.34	14.01
Kalk + zwavelzure ammoniak	3.60 + 1.50	37.07	65.3	13.45	163
	id. + 1.50	43.25	76.5	14.05	54
	id. + 2.25	36.58	66.3	13.70	41
	id. + 2.25	39.31	72.0	14.00	77
	id. + 3.00	47.78	73.5	14.20	27
	Gemiddeld:		40.80	70.72	13.88
Contrôle		35.01	61.7	14.40	24
		34.31	58.7	14.10	97
		33.87	57.3	14.10	44
		37.47	69.0	14.85	34
		33.00	53.5	13.50	121
	Gemiddeld:		34.73	60.04	14.16

De behandeling heeft plaats gehad 22 en 23 April. Gezaaid is den 29sten April, op ieder veldje 10 rijen, terwijl in elke rij bij het op één zetten den 9den Juni 10 planten zijn blijven staan. De stand was op alle perceelen goed (hoogste % misplaatsen 3 %).

Den 3den Juli was er duidelijk verschil te zien in de loofontwikkeling van controle en behandelde perceelen. De cyanideperceelen maakten de beste indruk, de ammoniakperceelen waren niet veel minder, terwijl de onbehandelde gele en geel gevlekte, iets steil opstaande bladeren vertoonden. Den 23sten Juli, was dit verschil er nog, hoewel niet zoo sprekend.

De aantasting van de kiemwortels op 28 Mei was algemeen en vrij sterk en geeft geen vaste verschillen voor de verschillende behandelingen. De sterkste behandelingen hebben wel een gering aantal, maar daar tegenover staat een contrôle met een ongeveer gelijke uitkomst.

Tenslotte kan van de uitkomsten weinig positiefs gezegd worden. De betrekkelijk geringe verschillen kunnen heel best hun oorzaak vinden in de verschillende behandeling, afgezien van de werking op de aaltjes. Met de ontsmettingsmiddelen is toch tegelijkertijd een groote stikstofbemesting gegeven en deze is niet voor alle drie de series gelijk. Dit was ook moeilijk uitvoerbaar, daar niet vast te stellen was, hoeveel van de stikstof van de kalk-zwavelzure ammoniak- en van de calicumcyanide percelen, resp. als ammoniak en blauwzuur verloren zou gaan.

De opbrengst gemiddeld per H.A. in K.G.:

	Netto wortelgewicht	Loofgewicht
Contrôle	21708	37525
kalk + zw. amm.	25499	44200
calicumcyanide	24396	42713

geeft wat wortelgewicht betreft voor alle gevallen een beneden normaal liggend cijfer. Het loofgewicht is absoluut, maar vooral t.o.v. van het wortelgewicht abnormaal hoog. De verhouding loof: wortelgewicht is hier ongeveer het omgekeerde van normaal.

Men zou in dit geval de schade door het bietenaaltje teweeggebracht kunnen beschouwen, als een verhindering tot goede wortelontwikkeling. De totaal opbrengst aan droge stof (wortel + loof) zal in ieder geval het normale veel dichter naderen, dan de wortel-opbrengst.

De wortels vertoonden bij het rooien op 8 October bezetting met het aaltje en de typische vorm op alle veldjes.

V. De voorvruchtsproef te Rilland.

Op het perceel waarop in 1925 uien en aardappelen, afwisselend met elkaar hebben gestaan zijn in 1926 bieten verbouwd. Gezaaid 29 April, gerooid 8 October. Grootte der veldjes 126 M². Uitkomsten:

Voorvrucht: aardappelen	aantal aaltjes	} 24	bruto op-	} 300.5
uien	per worteltje			
aardappelen	den 9en Juli	} 30	in K.G.	} 320.5
uien	1926			

Er is een klein verschil tusschen de opbrengsten en de aaltjes-aantasting van uien en aardappelperceelen ten gunste van de eerste, echter onvoldoende om er uit te besluiten, dat dit steeds zal verwacht kunnen worden.

VI. *De Proeven te Wageningen.*

A. Proef genomen om de invloed na te gaan van het tijdstip van besmetting met het bieten-aaltje. De proef is uitgevoerd in op het terrein van het Instituut van Phyto-pathologie ingegraven cementen ringen. De ringen gaan ongeveer 1 M. diep in den grond, en zijn van onderen open. De middellijn is 1 M. Eind April 1926 zijn ze gevuld met een mengsel van klei en zand. Vier van zulke ringen (I. II. III en IV) zijn bestemd voor deze proef. Elk zijn ze bemest met 50 gram kaïniet, 50 gram super en 50 gram chili. De besmetting had plaats op verschillende datums, en wel met \pm 10 L. aaltjeszieken grond uit de Bathpolders, welke op ongeveer 5—15 c.M. onder het bodem-oppervlak werd aangebracht.

Alle vier zijn den 4den Mei bezaaid met suikerbieten. Gelijktijdig verdeeld over de ring werden op 7 plaatsen enkele bietenzaadkluwens gelegd. Opkomst ongeveer 18 Mei, op één gezet 26 Mei.

De bieten hadden in de zomermaanden in alle ringen nog al last van vreterij, waardoor de stand niet mooi was.

De tijd van besmetting en de resultaten bij het rooien (8 November) geeft onderstaande tabel. (In I en IV stonden 7 planten, in II en III elk 6, de 7de plant in I en IV was echter zoo achterlijk, dat deze ook als misplaats beschouwd zijn).

No.	Besmet	Wortel- opbrengst in grammen per ring	Gehalte in %	Suiker- opbrengst in grammen
I	30 April	2530	13.4	350
II	15 Juni	2895	14.8	428
III	31 Juli	3695	16.8	621
IV	onbesmet	4150	17.8	771

De inrichting der proef laat geen foutenberekening toe. We zien echter in deze uitkomsten toch heel duidelijk de richting die er in zit. Hoe eerder besmet, hoe lager opbrengst en gehalte. Opgemerkt dient, dat de vorm der bieten niet typisch aaltjes-ziek was. Dat toch werkelijk wel aantasting heeft plaats gehad, was in 't begin bepaald.

B. Proef om de *periodiciteit* bij de aaltjes-aantasting na te gaan. Hiertoe zijn cementen bakken, met één (hellende) glaswand, gevuld met ongeveer 150 L. van een mengsel van klei en zand, dat bemest was met een hoeveelheid kunstmest berekend op 500 K.G. super, 500 K.G. kainiet en 300 K.G. chili per H.A. Vijf van zulke bakken zijn aangezet en naast elkaar buiten opgesteld, met de glaswand naar het Noorden. Tegen de zuidkant en tegen en tusschen de zijwanden werd grond aangebracht, om te snel uitdrogen, verwarmen of afkoelen te voorkomen.

Genummerd van 1 tot 5, werden

1, 3 en 5 den 1sten Mei besmet met \pm 2.5 L. aaltjesgrond uit de Bathpolders. 1, 2 (onbesmet) en 3 werden bezaaid met bieten, 5 met koolzaad. 4 werd later, den 2den Juni, besmet met haverzieken grond van Texel (waarover hier onder meer) en bezaaid met haver.

De bieten en het koolzaad, later ook de haver, ontwikkelden goed en de wortels van de boven de schuine glaswand groeiende planten, waren zeer goed in hun ontwikkeling tegen de glaswand aan, te volgen. Bij herhaalde controle van de bakken waren echter, bij de bieten en het koolzaad in geen geval, bij de haver slechts eenmaal 2 wijfjes (begin Juli) en eenmaal 3 wijfjes (Augustus), door de glaswand waar te nemen. In de kiemplantjes waren in het begin microscopisch wel ingedrongen aaltjeslarven geconstateerd.

Van een sterke vertakking of baardvorming was niets te merken. Oorzaak van een en ander kan wellicht voor een deel de betrekkelijk geringe besmetting van den grond zijn (2.5 L. zieken grond op 150 L.).

C. Onderzoek van *haverzieken* grond.

Van den heer Klimp te Texel ontving ik den 15den Mei een monster haverzieken grond, waarin bij onderzoek cysten van He-

terodera Schachtii bleken voor te komen. Voor voorloopig onderzoek werden met dezen grond 6 potjes gevuld en 15 Mei bezaaid en de worteltjes onderzocht op 2 en 24 Juni.

Onderzocht 2 Juni	}	1. haver alle plantjes larven, enkele reeds verder ontwikkeld.
		2. biet, enkele larven, geen verder ontwikkelde stadia.
		3. koolzaad, idem.
Onderzocht 24 Juni	}	4. haver, wijfjes met eieren en volwassen mannetjes.
		5. biet, enkele larven.
		6. koolzaad, idem.

Bij de larven is het niet gemakkelijk, om ze in de wortels, met zekerheid als Heterodea te herkennen.

Den 28sten Mei nog drie monsters van andere perceelen op Texel ontvangen, die ook weer cysten bleken te bevatten. Van het mengsel van deze drie werden weer een serie potjes aangezet.

Onderzocht 13 Juli microscopisch	}	1. haver, rijpe wijfjes met eieren.
		2. biet, geen aaltjes.
		3. koolzaad, idem.
		4. erwt, idem.
Onderzocht 30 Juli macroscopisch	}	5. haver, ongeveer 75 rijpe wijfjes.
		6. biet, 1 rijp wijfje.
		7. koolzaad, geen aaltjes.
		8. erwt, idem.

Het eene rijpe wijfje van de biet is stuk gedrukt en de inhoud verdeeld over 2 potjes, waarvan een met haver, en één met biet werd bezaaid. Jammer genoeg gaf een later onderzoek voor beide geen aantasting. Maar afgezien van dit eene wijfje op de biet en van de larven die in de andere gewassen gevonden zijn, geeft dit onderzoek wel een typische voorkeur te zien voor haver. Als we daar tegenover stellen de resultaten van het onderzoek van de bietenmoeden grond uit de Bathpolders in 1925, waarbij een sterke voorkeur voor bieten bleek te bestaan (bij biet veel aaltjes, die ook

ontwikkelde tot geslachtsrijpe dieren, bij haver slechts zeer sporadisch aaltjes, terwijl nooit volwassen dieren werden vastgesteld).

Proeven zijn aan de gang om het onderling verband tusschen haver- en bietenaaltje na te gaan, door te trachten ze met elkaar te kruisen.

VII. *Het onderzoek in Duitschland.*

De voornaamste resultaten van het onderzoek in Duitschland zijn te vinden in een verhandeling van

B. Nebel, Ein Beitrag zur Physiologie des Rübennemetoden Heterodera Schachtii vom Standpunkt der Bekämpfung, Kuhn Archiv, Bd. XII, seite 38—103, 1926.

De onderzoekingen zijn uitgevoerd aan het landbouwkundig Instituut van de Universiteit in Halle.

Voornamelijk is gewerkt aan een nader onderzoek van de prikkelwerking van gewassen en preperaten op het aaltje. In het vorig verslag is reeds gewezen op de prikkelwerking als bestrijdingsmiddel: de prikkel die of door een gewas, of door een chemische stof wordt uitgeoefend, doet de larven de cysten verlaten, en bij gebrek aan voedsterplant tenslotte dood gaan. Stilzwijgend wordt hierbij aangenomen, dat de vrijgekomen larven ook werkelijk dood gaan. Dit te onderzoeken is in de eerste plaats het werk geweest. Nebel komt tot de conclusie, dat in potten *zonder plantengroei* vrije larven meer dan een jaar het leven behielden: ze drongen dan nog in ingezaaide koolzaadplantjes tot een aantal, dat ongeveer 50 % was van het aantal, dat binnendrong bij directe inzaai van koolzaad.

Nu wijst Nebel zelf op het feit, dat in de praktijk de bodem bebouwd wordt, en dit zal, afgezien van speciale prikkels, opwekkend en uitputtend en daardoor levenskortend op de vrije larven werken.

Wanneer nu bovendien nog speciale prikkels werken, die de larven tot verhoogde activiteit dwingen, kunnen we ons voorstellen dat de larven op die wijze in betrekkelijk korte tijd „doodgeprikkeld” worden. Zulke prikkels schijnen volgens de proeven van Nebel door bepaalde stoffen ook uitgeoefend te worden. De prikkeling houdt niet op, als de larve vrij gekomen is uit de cyste.

In zeer groot aantal heeft Nebel, in aansluiting aan z'n voorganger Rensch, planten, plantensappen en chemische producten onderzocht op hun werking op het gedrag van het aaltje.

Als maatstaf voor de reactie diende in 't algemeen de Moeveelheid larven, die vrij kwamen uit 200 cysten, telkens in de tijd van twee dagen. De cysten kwamen daartoe in weegfleschjes met 10 c.c. gedestilleerd water, waaraan de te onderzoeken stof werd toegevoegd. Ook werd het te onderzoeken materiaal wel aangebracht in het deksel van het weegfleschje, om na te gaan of ook de lucht een eventueele prikkel kon overbrengen (smaak- en reukprikkel). Daarnaast werden in aansluiting potproeven genomen.

De voornaamste conclusies uit deze proeven zijn:

a. De prikkels die van de voedsterplanten uitgaan, worden door de reuk van de geheele plant veroorzaakt.

b. Er zijn chemische middelen (allylmosterdolie, dimethylaniline e. a.) die in zwakke concentratie nematodendoodend werken (heel duidelijk bij de cystenproef, in den grond toegepast was de oogstvermeerdering 20 %, er is echter slechts met twee herhalingen en oppervlakten van 12 M². gewerkt).

c. In potproeven is het gelukt, 1e. door stoffen die een negatieve prikkel uitoefenen, en 2e. door voortdurende inwerking van sterk-positieve prikkelstoffen, de levensuitingen (indringen in wortels) tot het nulpunt te doen dalen.

Het schijnt volgens Nebel mogelijk door doelmatige aanwending van sterk positief prikkelende stoffen, een praktische bestrijding van *Heterodera Schachtii* door te voeren.

In de eerste plaats komt voor een dergelijke bestrijding in aanmerking het middel N 428, een teer, die zeer resistent is tegen uitwendige invloeden, en verkregen wordt bij de verwerking van kadavers.

In 0.1 %-ige toevoeging vermindert het zeer sterk het vrijkomen der larven uit de cysten. Verdunning geeft vermindering van deze negatieve werking, die tenslotte bij ongeveer 0.025 % overgaat in een sterke positieve prikkel op het vrijkomen.

Potproeven met N 428 geven na vier weken een desinfecteerende werking te zien. De resultaten die Nebel verkreeg volgen hieronder:

	na 8 dagen	na 4 weken	na 12 weken
onbehandeld	27 ± 3	14.2 ± 1	6.4 ± 0.5
0.5 gr. N. 428	51 ± 6	1.2 ± 0.5	0.0 ± 0

De cijfers geven aan het gemiddeld aantal larven, die in een koolzaadplantje binnendrongen, nadat de proefpotten tot vaststelling van de ziektegraad met 20 koolzaadjes waren bezaaid. De potten bevatten 350 gram grond.

We hebben hier volgens Nebel het geval voor ons, dat een voortdurend werkzame, sterk positieve prikkel tot vernietiging van het schadelijke organisme voert.

Veldproeven moeten de praktische waarde nog bewijzen.

In een artikel in „Zuckerrübenbau VIII. Jahrg. S. 93—101, geeft Nebel een overzicht van de stand van het vruchtopvolgingsvraagstuk in verband met de bietenmoehheid. Op grond van cystenbepalingen in den grond en lokproeven met kiemplanten op agarplaten komt hij tot de volgende indeeling van de gewassen:

„Vriendplanten”, „Vijandplanten” en Neutrale planten.

1. **V r i e n d p l a n t e n** zijn: alle bieten-, koolzaad-, en koolsoorten, erwten en haver, in beperkte mate gerst en tarwe, bovendien de meeste akkeronkruiden. *Deze vermeerderen de nematodenvoorraad.*

2. **N e u t r a l e p l a n t e n** geven de nematode voedsel noch voortplantingsmogelijkheid, en oefenen ook geen richtinggevende werking er op uit. Deze zijn: aardappel, peen, maanzaad, ui, bruine boon, hennep, steenklaver. *Deze verminderen het aantal nematoden, omdat ze door warmte en vochtigheid vrijkomende larven geen levensmogelijkheid geven, jaarlijks ongeveer een achtste.* Ui en steenklaver vormen een overgang tot de vijandplanten.

3. **V i j a n d p l a n t e n** geven de nematoden geen voedsel, lokken ze echter tot zich en putten ze uit. *De verbouw van deze planten is voor de nematode zeer schadelijk.* Hiertoe behooren: cichorie, rogge, mais, luzerne, veldboon, wikke en vlas, en met eenig voorbehoud wat betreft de werkingsintensiteit ook voederplanten als roode, witte en Zweedsche klaver, serradella en esparcette.

Opgemerkt moet worden dat we deze opgaven zonder meer niet voor onze toestanden mogen overnemen. Het bestaan van drie soorten van planten zal waarschijnlijk wel opgaan: welke gewassen er echter onder vallen, zou eerst nauwkeuriger bepaald moeten worden.

VIII. *Slotbeschouwing.*

Bezien we tenslotte de stand van het vraagstuk van de bietenmoetheid in z'n geheel, dat moet erkend worden, dat een welomschreven en praktisch aanwendbaar, en algemeen geldend middel nog niet ter beschikking is.

Wel zijn er verschillende duidelijke aanwijzingen, waar de oplossing waarschijnlijk gevonden zal worden.

De vruchtopvolging is van groot belang. Meerdere proeven en ervaringen op dat gebied zullen echter nog noodig zijn, om in *bepaalde* gevallen, de beste vruchtopvolging te kunnen aanwijzen. Met economische en praktische eischen zal daarbij rekening moeten gehouden worden.

De „prikkelwerking” heeft door de proeven in Halle een belangrijke stap vooruit gedaan. Afgewacht moet worden, hoe dit principe van bestrijding zich in de praktijk zal houden.

