

SW
ij
J62

1911. 3 + 2 6178

314161 + 353 : 30

Stamboek nr. 5323

Die Wirkung von Phytosol gegen Stengelnematodenbefall an Zwiebeln

effectiveness of phytosol against stem and bulb nematode infestation on onions.

overdruk uit: Pflanzenschutz - Nachrichten Bayer 24/1971, 3

IR. C. KAAI¹ en J. L. KOERT²

¹ onderzoeker bij IPO te Wageningen, gestationeerd bij PGV te Alkmaar

² werkzaam bij SNUIF te Middelharnis

Die Wirkung von ®Phytosol gegen Stengelnematodenbefall an Zwiebeln

von C. Kaai* und J. L. Koert**

Einleitung

Auf einem Versuchsfeld zu Ouddorp (Südwest-Niederlande) wurde im Jahr 1968 eine starke Nematodenpopulation (200—350 Nematoden/500 g Boden) festgestellt. Im gleichen Jahr wurde auch allgemein in der Praxis ein starkes Auftreten an Nematoden beobachtet. Es dürfte daher erwartet werden, daß auf nicht mit Nematiziden behandelten Parzellen des Versuchsfeldes Zwiebelpflanzen sowie auch die Zierpflanzenart Phlox schwer befallen werden würden. Dieser Befall mit dem Stengelnematoden (*Ditylenchus dipsaci*) trat in der Tat in den mit Phlox bestandenen Parzellen auf, nicht jedoch in den Zwiebelparzellen. 77 % der später geernteten Zwiebeln waren gesund. Der einzige Unterschied in der Behandlung der Phlox- und der Zwiebelparzellen lag darin, daß letztere mit 10 l/ha Phytosol 50 % EC (common name: Trichloronat) zur Bekämpfung der Larven der Zwiebelfliege (*Phorbia antiqua*) behandelt worden waren. Aus dem unterschiedlichen Nematodenbefall an Phlox und Zwiebeln konnte der Schluß gezogen werden, daß Phytosol in irgendeiner Weise gegen die Stengelnematoden gewirkt hat. Um diesen Nachweis exakter erbringen zu können, wurden im Jahr 1969 Feldversuche im Wieringermeer und in Sommelsdijk und im Jahr 1970 in Stellendam und Nieuwolda angelegt.

Versuche 1969

Trichloronat wurde 1969 in einem Feldversuch im Wieringermeer (im Durchschnitt 140 Stengelnematoden/500 g Boden. Boden: 39 % abschlämmbare Teile, 2,6 % Humus) und in einem Feldversuch zu Sommelsdijk (5—15 Stengelnematoden/500 g Boden. Boden: ca. 20 % abschlämmbare Teile) geprüft.

* Institut für Pflanzenschutz-Forschung (Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek) Wageningen; zur Zeit Versuchsstation für den Gemüsebau im Freiland/Alkmaar/Niederlande

** Stiftung Niederländische Zwiebelföderation (Stichting Nederlandse Uien-Federatie) Middelharnis/Niederlande

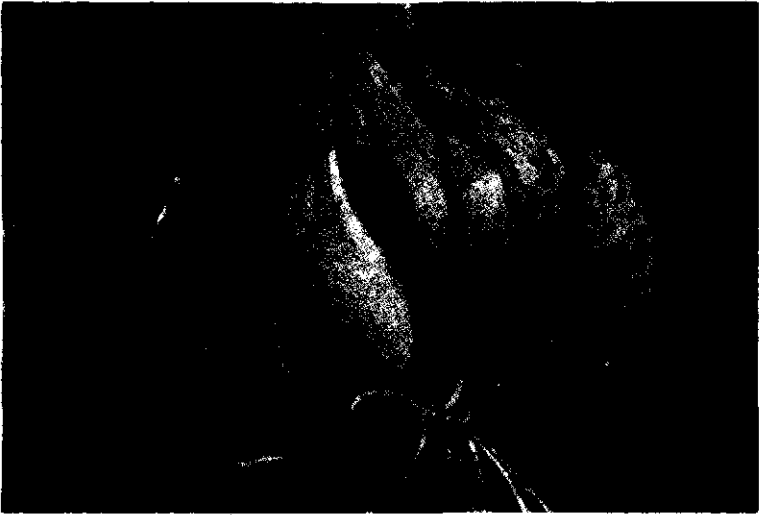


Abb. 1: Schwerer Befall durch Stengelnematoden (*Ditylenchus dipsaci*) an Speisezwiebel.



Abb. 2: Charakteristisch für den Stengelnematodenbefall ist die mehlig scheinende Innenfläche der Zwiebelschuppen.

Das Versuchsfeld im Wieringermeer bestand aus Parzellen von $1,4 \times 1,4$ m Größe, auf denen Phytosol als 7,5%iges Granulat in einer Ganzflächenbehandlung an Zwiebeln (Sorte Grobol) ausgebracht wurde, und zwar in Aufwandmengen von 37, 73 und 146 kg/ha unmittelbar vor der Aussaat und in einer Dosierung von 73 kg/ha kurz vor der Aussaat + 73 kg/ha zwölf Wochen später. Der Versuch war in 9 Wiederholungen angelegt.

Bei der Ernte wurde von jeder Parzelle 1 m² auf gesunde und kranke Pflanzen ausgewertet. Ein Randstreifen von 20 cm wurde unberücksichtigt gelassen. Von jeder Behandlung wurde eine Anzahl bei der Ernte gesund aussehender Zwiebeln entnommen und in einem Kellerraum kühl gelagert. Während der Lagerung wurde mehrmals auf die Symptome des Nematodenbefalls bonitiert (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Ergebnisse des Versuchs im Wieringermeer 1969
Wirkung einer Ganzflächenbehandlung auf den Befall durch Stengelnematoden an Zwiebeln, Sorte: Grobol

	Anzahl Pflanzen je 9 m ²		% krank z. Z. der Ernte	% Ausfall	ae. m.*	% Ausfall im Lager bis 21. 1. 1971
	gesamt	befallen				
Phytosol 7,5 % GR 37 kg/ha (= 2,8 kg Wirkst.)	700	123	17,6	66,6	54,0	9,6
Phytosol 7,5 % GR 73 kg/ha (= 5,5 kg Wirkst.)	821	65	7,9	56,2	65,0	7,7
Phytosol 7,5 % GR 146 kg/ha (= 11,0 kg Wirkst.)	1089	25	2,3	38,4	80,0	4,8
Phytosol 7,5 % GR 73 kg/ha, 2mal (= 5,5 + 5,5 kg Wirkst.)	967	36	3,7	49,6	71,0	4,6
Aldicarb 10 % GR 60 kg (= 6 kg Wirkst.)	1727	5	0,3	0,3	99,8	1,1
Unbehandelt	228	69	30,3	90,8	—	15,3

* ae. m. = äquivalente Mortalität, nähere Erklärung s. unter Ergebnisse S. 533, 534.

Auf dem Versuchsfeld zu Sommelsdijk wurden 10 und 20 l Phytosol 50 % EC in 500 l/ha Wasser zur Ganzflächenbehandlung ausgebracht und parallel dazu 73 und 146 kg/ha Phytosol Granulat 7,5 % angewandt. Zudem wurden in weiteren Versuchsgliedern 25 und 50 kg Phytosol Granulat 7,5 % als Reihenbehandlung gegeben. Als Vergleichsmittel brachten wir 15 und 30 kg/ha Aldicarb Granulat 10 % aus. Alle Präparate wurden unmittelbar nach der Anwendung leicht eingearbeitet. Jede Applikation wurde in dreifacher Wiederholung auf Parzellen von 1×6 m Größe ausgeführt. Bei der Ernte wurde an drei Stellen die Anzahl

gesunder und kranker Zwiebeln je laufenden Meter in der Reihe bestimmt. Die Erträge wurden nicht ermittelt, da gegen Ende der Saison der Stand der Zwiebeln durch Befall mit dem Pilz *Sclerotium cepivorum* (Weißfäule der Zwiebeln) zu unregelmäßig geworden war (s. Tabelle 2 und 3).

Tabelle 2: Ergebnisse des Versuchs in Sommeldijk 1969
Ganzflächenbehandlung an Zwiebeln.
Vergleich einer Phytosol 50 % EC-Formulierung mit einer 7,5 % Granulat-Formulierung

	Anzahl Pflanzen je 9 m Saatreihe		% krank z. Z. der Ernte
	gesamt	befallen	
Phytosol 50 % EC 10 l/ha	270	14	5,2
Phytosol 50 % EC 20 l/ha	343	0	0
Phytosol 7,5 % GR 73 kg/ha	290	6	2,1
Phytosol 7,5 % GR 146 kg/ha	315	2	0,6
Unbehandelt	256	42	16,4

Tabelle 3: Ergebnisse des Versuchs in Sommeldijk 1969
Reihenbehandlung an Zwiebeln.

	Anzahl Pflanzen je 9 m Saatreihe		% krank z. Z. der Ernte
	gesamt	befallen	
Phytosol 7,5 % GR 25 kg/ha	373	3	0,8
Phytosol 7,5 % GR 50 kg/ha	390	2	0,5
Aldicarb 10 % GR 15 kg/ha	337	0	0,0
Aldicarb 10 % GR 30 kg/ha	303	4	1,3
Unbehandelt	256	42	16,4

Versuche 1970

In Feldversuchen in Stellendam (Südwest-Niederlande) und in Nieuwolda (nordöstliche Niederlande) wurde der Einfluß von Phytosol auf die Vermehrung von Stengelnematoden an Zwiebeln studiert. In Nieuwolda wurde gleichzeitig der Einfluß dieses Präparates auf den Nematodenbefall beurteilt.

Der Versuch in Stellendam lag auf einem leicht mit Stengel-nematoden befallenen sandigen Lehmboden (im Durchschnitt 1—2 Stengel-nematoden/500 g Boden. Boden: ca. 20 % abschlämmbare Teile). Das Versuchsfeld bestand aus Parzellen von 1,5 × 1,5 m Größe. Der Versuch enthielt 5 Versuchsglieder und war in 24 Wiederholungen angelegt (insgesamt 120 Parzellen).

Bevor die Präparate ausgebracht und die Zwiebeln ausgesät wurden, wurden von jeder Parzelle von 1 m² Fläche Bodenproben entnommen, wobei ein Randstreifen von je 25 cm außer acht gelassen wurde. Je Parzelle wurden 80 Proben von ungefähr 20 g Boden aus 0—20 cm Tiefe entnommen und durchmischt. In 500 g dieser Bodenprobe wurde die Anzahl Stengel-nematoden bestimmt. Nach der Entnahme der Bodenproben wurden die Versuchsglieder in der in Tabelle 4 aufgeführten Weise behandelt.

Tabelle 4: Ergebnisse des Versuchs in Stellendam 1970

Vergleich einer Ganzflächenbehandlung (Phytosol 50 % EC) mit einer Reihenbehandlung (Phytosol 7,5 % Granulat) und einer Behandlung mit Saatgutpuder (Phytosol 20 %) an Zwiebeln.

	Anzahl Pflanzen je 24 m ²		Ver- meh- rungs- zahl ¹⁾ Stengel- nematoden	% Ausfall im Lager bis 27. 1. 1971
	gesamt	befallen		
Phytosol 50 % EC 10 l/ha Ganz- flächenbehandlung (= 5 l Wirkstoff)	3193	0	0,7	0,3
Phytosol 7,5 % GR 25 kg/ha Reihen- behandlung (= 1,9 kg Wirkstoff)	3250	0	0,5	0
Phytosol 7,5 % GR 50 kg/ha Reihen- behandlung (= 3,8 kg Wirkstoff)	3038	0	1,7	0
Phytosol 20 % 75 g/kg Saat (= 150 g/ha Wirkstoff)	2808	0	0,7	0
Unbehandelt	3064	2	19	1,3

¹⁾ Vermehrungszahl = $\frac{\text{Anzahl Stengel-nematoden nach der Ernte}}{\text{Anzahl Stengel-nematoden vor der Saat}}$

Bei der Ernte wurden jeweils die gesunden und kranken Zwiebelpflanzen auf den ausgewählten 1 m² großen Stücken je Parzelle gezählt. Hiernach wurden je Versuchsglied 300 gesund aussehende Zwiebeln eingesammelt und im Keller kühl gelagert. Während der Lagerung wurden die Zwiebeln einige Male auf durch Nematoden verursachte Krankheitssymptome bonitiert. Einige Zeit nach der Ernte wurde von jeder Parzelle wiederum in oben beschriebener Weise eine Bodenprobe entnommen und die darin enthaltenen Nematoden je 500 g Boden ausgezählt.

Tabelle 5: Ergebnisse des Versuchs in Nieuwolda 1970
 Vergleich verschiedener Formulierungen der Präparate und Behandlungen an Zwiebeln.

	Anzahl Pflanzen je 20 m ²	% krank z. Z. der Ernte	% Verlust durch Stengel- nematoden	ae. m.*	Vermeh- rungszahl** Stengel- nematoden	% Ausfall im Lager bis 27. 1. 1971
	gesamt befallen					
Phytosol 7,5 % GR 25 kg/ha Reihen- behandlung (= 1,9 kg Wirkstoff)	3172 423	13,3	17,8	70,0	30	16,9
Phytosol 7,5 % GR 73 kg/ha Ganz- flächenbehandlung (= 5,5 kg Wirkstoff)	3245 369	11,4	14,4	76,0	30	11,7
Phytosol 20 % 75 g/kg Saat (= 150 g/ha Wirkstoff)	3001 127	4,2	3,8	94,0	10	8,5
Aldicarb 10 % GR 60 kg/ha Ganz- flächenbehandlung (= 6 kg Wirkstoff)	3358 11	0,3	0,3	99,5		2,6
Unbehandelt	2597 852	32,8	48,0		60	29,5

* ae. m. = äquivalente Mortalität, s. S. 533, 534.

** Vermehrungszahl = $\frac{\text{Anzahl Stengel-nematoden nach der Ernte}}{\text{Anzahl Stengel-nematoden vor der Saat}}$

Der Feldversuch in Nieuwolda war auf einem stark mit Stengel nematoden befallenen Lehmboden (15—174 Nematoden/500 g Boden. Boden: ca. 60% abschlämmbare Teile) angelegt. Das Versuchsfeld bestand aus 100 Parzellen von 1,4 × 1,4 m Größe. Der Versuch enthielt 5 Versuchsglieder in 20facher Wiederholung (insgesamt 100 Parzellen). Im übrigen wurde der Versuch entsprechend dem in Stellendam angelegten behandelt und ausgewertet. Die nach der ersten Nematodenzählung durchgeführten Behandlungen sind in Tabelle 5 wiedergegeben.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Versuche des Jahres 1969 sind in den Tabellen 1—3, die des Jahres 1970 in den Tabellen 4—5 zusammengefaßt. Bei dem Versuch im Wieringermeer, den wir im Jahre 1969 durchführten (Tabelle 1) und bei dem Versuch in Nieuwolda im Jahre 1970 (Tabelle 5) wurden die Ertragszahlen in der folgenden Weise verarbeitet:

Bisher wurde selbst auf schwer mit Stengel nematoden befallenen Böden nach Anwendung der in den vorliegenden Versuchen benutzten Aufwandmenge von Aldicarb Granulat 10% nur geringer Befall der Zwiebeln mit Stengel nematoden festgestellt. Es durfte daher vorausgesetzt werden, daß die Erträge auf den mit Aldicarb behandelten Parzellen mit den in nematodenfreien Parzellen erzielten vergleichbar sind.

Als Verlust durch Nematodenbefall ist also die Differenz zwischen der Anzahl gesunder Pflanzen auf den mit Aldicarb behandelten Parzellen und der Anzahl gesunder Pflanzen auf den mit anderen Präparaten behandelten gleich großen Parzellen anzusehen. Der Verlust besteht aus den bei der Ernte bereits ausgefallenen plus den noch vorhandenen aber befallenen Pflanzen. Schließlich wurde die Wirkung jedes Präparates in Form der äquivalenten Mortalität (ae. m.) ausgedrückt. Hierbei handelte es sich um die Anzahl Nematoden — in Prozent von Unbehandelt —, die durch ein vor der Aussaat angewandtes Nematizid hätte abgetötet werden müssen, um den gleichen Ernteertrag zu ermöglichen.

Bei Kontaktnematiziden, die im allgemeinen auf das noch nicht besäte oder bepflanzte Feld ausgebracht werden, läßt sich die Wirkung in einfacher Weise aus der Anzahl der Nematoden, die vor und einige Zeit nach der Applikation aufgefunden wurde, berechnen. Ein Präparat wie Phytosol, das kurz vor oder bei der Aussaat zur Bekämpfung der Zwiebel fliege angewendet wird, tötet jedoch nur wenige oder keine Nematoden im Boden, sondern schützt die Pflanze vor Befall. Die Wirkung eines derartigen Nematizides muß daher auch aus den Erträgen der gesunden Pflanzen und aus dem Vergleich der Nematodenvermehrung in den behandelten und in den unbehandelten Parzellen berechnet werden.

Seinhorst (1965) leitete theoretisch die Formel

$$y = z^P$$

ab, wobei P die Populationsdichte der Stengelälchen, z eine Konstante < 1 und y das Verhältnis zwischen den Erträgen bei Nematodendichte P und bei völliger Abwesenheit von Nematoden wiedergibt. Diese Formel wurde in unseren Ver-

suchen immer wieder bestätigt. Hiervon ausgehend leitete K a a i (1967, 1970) die folgende Formel ab:

$$\text{ae. m.} = \left(1 - \frac{\log y_B}{\log y_U}\right) \times 100 \%$$

Hier bedeutet ae. m. die äquivalente Mortalität (Abtötung)

y_B das Verhältnis der Erträge der gesunden Pflanzen von den behandelten Parzellen zu denen von den Parzellen ohne Nematodenbefall

y_U das Verhältnis der Erträge der gesunden Pflanzen von den unbehandelten Parzellen zu denen von den Parzellen ohne Nematodenbefall.

Als Parzellen ohne Nematodenbefall wurden hier die mit 60 kg/ha Aldicarb Granulat 10 % behandelten Versuchsglieder angesehen.

Die in den Versuchen im Wieringermeer 1969 und in Nieuwolda im Jahre 1970 erhaltenen äquivalenten Abtötungswerte sind in den Tabellen 1 und 5 aufgeführt.

Eine Saatgutbehandlung mit 75 g Phytosol 20 % je kg Saatgut gab eine äquivalente Mortalität von 94 %. Bei der Berechnung gingen wir hier davon aus, daß die etwas geringere Zahl der geernteten Pflanzen nicht durch Ausfall von Pflanzen auf Grund des Stengelnematodenbefalls zu erklären ist, sondern einerseits auf einer Nebenwirkung des Präparates beruht, andererseits auf der Tatsache, daß bei gleicher Einstellung der Saatmaschine weniger behandeltes Saatgut aus der Maschine ausströmt. Ein weiterer Hinweis ergibt sich daraus, daß auf den Parzellen, die mit behandeltem Saatgut eingesät worden waren, während der Vegetationsperiode weniger kranke Pflanzen festgestellt wurden als auf den Parzellen mit Ganzflächen- oder Reihenbehandlung vor der Saat. Auch die Anzahl der kranken Pflanzen bei der Ernte weist in gleiche Richtung.

Aus vielen vorhergehenden Versuchen ergab sich nämlich, daß dieser Prozentsatz ein guter Maßstab für die Wirkung eines Präparates ist (vergl. in Tabelle 1 und 5 die Prozentsätze kranker Pflanzen bei der Ernte mit den entsprechenden Mortalitätsäquivalenten). Aldicarb Granulat 10 % wurde in beiden Versuchen ganzflächig ausgebracht, und zwar in einer Aufwandmenge von 60 kg/ha. Das Präparat brachte in dieser Menge eine sehr hohe äquivalente Mortalität, und zwar 99,8 % im Jahre 1969 und 99,5 % im Jahre 1970.

Auf Grund des Befalls der Zwiebeln mit *Sclerotium cepivorum* konnten, wie schon erwähnt, im Versuch Sommelsdijk 1969 außer der Anzahl Pflanzen je laufenden Meter keine weiteren Ertragsauswertungen vorgenommen werden (Tabelle 2 und 3). Nur der Prozentsatz kranker Pflanzen bei der Ernte war aus diesen Zahlen zu berechnen. Doch ist auch diese Zahl ein Maßstab für die Wirkung des Präparates.

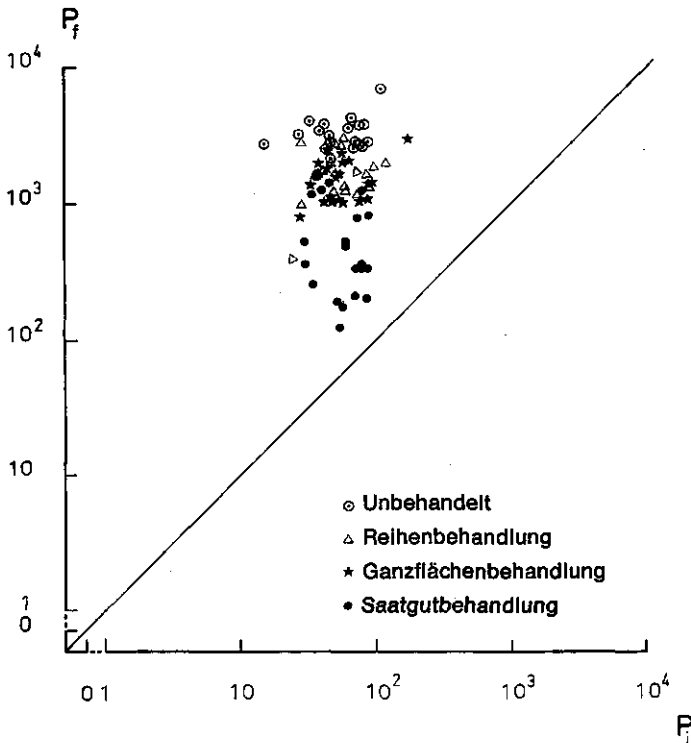
Der Befall mit Nematoden im Feldversuch Stellendam 1970 (Tabelle 4) war außerordentlich gering. Der Befund erklärt sich aus den für das Auftreten von Stengelnematodenbefall ungünstigen Bedingungen und aus dem sehr leichten Ausgangsbefall auf dem Versuchsfeld.

Aus dem Verhältnis der Anzahl Stengelnematoden, die nach der Ernte und vor der Aussaat festgestellt wurden (Vermehrungszahlen, Tabelle 4) ergibt sich, daß alle Behandlungen mit Phytosol die Vermehrung der Nematoden im Ver-

gleich zu Unbehandelt stark gebremst haben. Es sei jedoch erwähnt, daß auch in diesem Versuch die Gesamtzahl der geernteten Pflanzen auf den Parzellen, die mit Phytosol behandeltes Saatgut erhalten hatten, niedriger lag als auf anders behandelten Parzellen, obgleich der Nematodenbefall in diesem Versuch praktisch keine Rolle spielte. Auch dies weist darauf hin, daß unsere Annahme, die wir bei der Berechnung der äquivalenten Mortalitäten im Versuch Nieuwolda 1970 machten, berechtigt war.

In Darstellung 1 und Tabelle 5 ist die Vermehrung der Stengel nematoden an Zwiebeln bei den verschiedenen Applikationsformen von Phytosol in unserem Feldversuch Nieuwolda 1970 wiedergegeben.

Die während der Lagerung aufgetretenen Verluste durch Stengel nematodenbefall sind in den Tabellen 1, 4 und 5 zusammengefaßt.



Darst. 1: Vermehrung von Stengel nematoden (*Ditylenchus dipsaci*) an Zwiebeln nach Anwendung von Phytosol (Versuchsfeld Nieuwolda 1970).

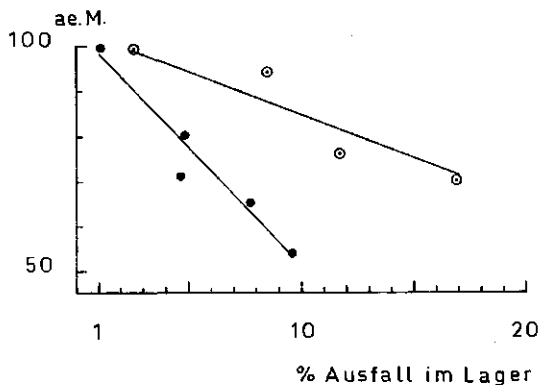
P_i = Populationsdichte bei Versuchsbeginn (Anzahl Nematoden/500 g Boden).

P_f = Populationsdichte bei Versuchsende (Anzahl Nematoden/500 g Boden).

Besprechung der Ergebnisse

1. Einfluß von Phytosol auf den Befall von Zwiebeln mit Stengelnematoden.

Aus den Tabellen 1 und 5 und in geringem Umfange aus den Tabellen 2 und 3 läßt sich ersehen, daß durch eine Anwendung von Phytosol sowohl der Verlust durch Nematodenbefall während der Vegetationsperiode wie auch der Prozentsatz kranker Pflanzen zur Zeit der Ernte stark vermindert werden kann, wenn auch die Wirkung des spezifischen Nematizids Aldicarb nicht erreicht wird. Aus vorliegenden Zahlen läßt sich ablesen, daß, je kleiner der Prozentsatz kranker Pflanzen bei der Ernte ist, um so geringer der Gesamtverlust wird (krank + vorher ausgefallene Pflanzen) und dementsprechend auch die Wirkung des Präparates besser ist. Außerdem ist der Ausfall bei der Lagerung geringer, je besser das Präparat auf Grund der Auswertung der Erträge und der Auszählung der gesunden Pflanzen zu beurteilen ist (Darst. 2).



Darst. 2: Zusammenhang zwischen der äquivalenten Mortalität (ae. m.) nach verschiedenen Behandlungsarten und dem entsprechenden Befall durch Stengelnematoden während der Lagerung in %.

- = Versuchsfeld Wieringermeer 1969 (s. auch Tab. 1)
Unbehandelt 90,8 % Verlust während der Vegetationsperiode
15,3 % Ausfall im Lager
- = Versuchsfeld Nieuwolda 1970 (s. auch Tab. 5)
Unbehandelt 48 % Verlust während der Vegetationsperiode
29,5 % Ausfall im Lager

2. Einfluß von Phytosol auf den Populationsaufbau von Stengelnematoden an Zwiebeln.

Aus Tabelle 4 und Darstellung 1 ergibt sich, daß durch eine Behandlung mit Phytosol in der empfohlenen Aufwandmenge und Anwendungsweise der Aufbau einer Stengelnematoden-Population gehemmt werden kann.

3. Wirkung von Phytosol im Vergleich zu anderen Nematiziden

Die Wirkung verschiedener Phytosol-Anwendungen findet sich in den Tabellen 1 und 5 und ist dort in „äquivalenter Mortalität“ ausgedrückt. Diese beträgt bei den verschiedenen Aufwandmengen und Anwendungsarten 54 bis 94 %. Die Werte erhielten wir jedoch auf schweren Böden (Wieringermeer 1969: 39 % abschlämmbare Teile; Nieuwolda 1970: ca. 60 % abschlämmbare Teile). Darauf zeigen im allgemeinen die Kontaktnematizide eine schlechte Wirkung. So war die Mortalität nach Anwendung von Dichlorpropen + Dichlorpropan auf einem Versuchsfeld im Wieringermeer 1969 in einer Dosierung von 250 l/ha nicht höher als 50 % (Kaai und Windrich, 1971). Die verschiedenen Anwendungen mit Phytosol haben also eine bessere Wirkung als man sie mit Kontaktnematiziden auf schweren Böden erwarten darf.

Zusammenfassung

Aus den angeführten Versuchen ergibt sich deutlich, daß Phytosol (Trichloronat) neben einer insektiziden auch eine nematizide Wirkung hat. Eine Behandlung mit diesem Präparat kann jedoch nur auf leicht mit Stengelnematoden verseuchten Böden den Befall in ausreichender Weise einschränken. Von den verschiedenen für die Bekämpfung der Zwiebelfliege (*Phorbia antiqua*) empfohlenen Formulierungen und Aufwandmengen von Phytosol muß ungeachtet eines möglicherweise etwas geringeren Auflaufs das Saatgutpuder den Vorzug erhalten. Es wird in einer Aufwandmenge von 75 g/kg Saat des 20%igen Präparates angewendet. Mit dem Saatgutpuder wird mit einer geringeren Wirkstoffmenge je ha eine weit bessere Nebenwirkung gegen den Stengelnematoden (*Ditylenchus dipsaci*) erzielt als bei den entsprechenden Bodenbehandlungen mit höheren Aufwandmengen.

*PHYTOSOL = eingetragenes Warenzeichen der Farbenfabriken Bayer AG, Leverkusen.

Literatur

- Kaai, C. (1967):
Control of stem nematode attack in onions with O,O-diethyl 0-2 pyrazinyl-phosphorothioate (Zinophos) and O-phenyl N,N-dimethyl-phosphorodiamide (Nellite). *Nematologica* 13 (4), 605-616.
- Kaai, C. (1970):
Werking van systemische nematociden. Jaarverslag Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek 1969; 124.
- Kaai, C., und Windrich, W. A. (1971):
Bestrijding stengelaaltjes. Jaarverslag Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek 1970 Wageningen, S. 113.
- Seinhorst, J. W. (1968):
The relation between nematode density and damage to plants. *Nematologica* 11, 137-154.

Manuskript-Eingang: 12. 3. 1971

Die Autoren danken Fräulein P. M. de Vries, Herrn C. P. de Moel und Herrn A. Oostrom für ihre Hilfe bei der Auswertung der Bodenproben und den Herren C. de Geus, D. Hoek, J. Meyer und J. Bouwman für die Hilfe auf den Versuchsfeldern.

Summary

Effectiveness of Phytosol against stem and bulb nematode infestation on onions

In 1968, results of a field experiment in Southwest Holland indicated that Phytosol might possibly be effective against stem and bulb nematode (*Ditylenchus dipsaci*) infestation on onions. Thereupon, trials were laid down in 1969 and 1970 for the specific purpose of investigating this question.

In a trial at Wieringermeer, Phytosol was applied, as a 7.5% granular formulation, in the onion plots, broadcast at rates of 3.7, 7.3 and 14.6 grams per square metre immediately before sowing; some of the plots received two treatments each at a rate of 7.3 grams per square metre, the first being made shortly before sowing and the second 12 weeks later. In these treatments, the equivalent mortalities (eq.m. = number of nematodes, expressed as a percentage in relation to Untreated, which would have to be killed by a contact nematocide applied pre-sowing in order to obtain the same harvest yield) amounted to 54, 65, 80 and 71%.

The results of a trial laid down at Sommelsdijk in 1969 were more difficult to interpret because here the onions were heavily infected with *Sclerotium cepivorum*. Nevertheless, it was found that Phytosol was almost as effective as aldicarb applied as a 10% granular formulation.

In a field trial at Nieuwolda in 1970, Phytosol Granular was applied as a broadcast treatment at 7.3 grams per square metre (0.55 gram a.i./square metre) and as a row treatment at 2.5 grams per square metre (0.19 gram a.i./square metre). Parallel to these treatments, seed was treated with Phytosol 20% seed dressing powder at a rate of 75 grams per kg. of seed (150 grams of a.i. per hectare for an onion seed rate of 10 kg. per hectare).

The equivalent mortalities were 76% following the broadcast treatment, 70% following the row treatment, and 94% following the seed treatment. In the untreated plots, the nematode population increased to levels up to 60 times higher than the initial density whilst in the broadcast-treated and in the row-treated plots it increased up to thirty-fold. In the plots in which the seed dressing powder was used, the number of nematodes increased by up to 10 times the initial population density.

In a trial laid down at Stellendam in 1970, Phytosol 50% E.C. was applied as an overall treatment at a rate of 1 cc. per square metre, Phytosol Granular was applied as a row treatment at rates of 2.5 grams and 5 grams per square metre, and Phytosol 20% seed dressing powder was used as a seed treatment at a rate of 75 grams per kg. of seed. Infestation in this trial was very slight. In the plots treated with Phytosol Granular in-row at 5 grams per square metre, the nematode population density almost doubled whilst in all the other Phytosol-treated plots it decreased. In the untreated plots, the number of nematodes increased up to about 20 times the initial population level. In view of its nematocidal side-effect, Phytosol may perhaps be used in preference to other products for the control of onion fly (*Phorbia antiqua*).

Although the rate of emergence might possibly being somewhat smaller, seed treatment with Phytosol is nevertheless preferable to soil treatments because it gives a far better side-effect against the stem and bulb nematodes at a lower dosage of active ingredient per hectare.

publikaties van het proefstation

Door medewerkers van het Proefstation zijn regelmatig Mededelingen en Rapporten samengesteld. Een aantal hiervan is inmiddels uitverkocht.

Onderstaand volgt een overzicht van de publikaties die nog verkrijgbaar zijn. Ze worden franco toegezonden na overmaking van het vermelde bedrag op postrekening 619524 van het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland te Alkmaar onder vermelding van hetgeen wordt verlangd. Begunstigers ontvangen alle publikaties terstond na het verschijnen gratis.

MEDEDELINGEN EN OVERDRUKKEN

14	KOOMEN, J. P. en anderen: Rond de teelt van augurken (3e herziene druk) - f 2,25	1962
19	JONGE POERINK, H.: Rand in witte kool - f 2,25	1961
24	VAN DER BOON, J., DELVER, P., KNOPPIEN, P. en VISSER, A.: Kalibemesting bij vroege aardappelen in Noord-Holland - f 0,75	1963
27	VAN KAMPEN, J. en anderen: 10 jaar P.G.V. - f 2,—	1963
30	WIEBOSCH, W. A.: Jarowisatie bij enige groente- en aanverwante gewassen - f 5,—	1965
31	DELVER, P.: Onderzoek over de stand van aardbeien in Kennemerland - f 3,50	1965
32	KOOMEN, J. P. en VAN DER VEN, C. J.: Rond de teelt van knolselderij - f 3,50	1965
34	BUISSHAND, Tj.: Vroege andijvie in de vollegrond - f 3,—	1966
37	SCHONEVELD, J. A.: Arbeidsstudie bij de oogst van asperge - f 4,—	1967
38	BETZEMA, J. en SNOEK, N. J.: Rond de teelt van herfstprei - f 3,25	1967
39	FRANKEN, A. A.: Mogelijkheden voor het vervroegen van asperges (overdr.) - f 1,—	1967

publikaties van het proefstation

40	FRANKEN, A. A.: De teelt van asperges - f 4,—	1968
41	VAN BAKEL, J. M. M.: Vallers en kanker in bewaarkool - f 2,50	1968
42	KAAI, C., KOERT, J. L. en HOEFMAN, S. J.: Bestrijding van stengelaaltjes in uien en phlox met 0,0-diethyl 0-2 pyrazinylfosforothioaat en 0,0-diethyl -0-(2,4-dichloorfenyl fosforothioaat (overdruk) - f 1,—	1968
43	KAAI, C.: Control of stem nematode attack in onions with 0,0-diethyl 0-2 pyrazinylphosphorothioate („Zinophos“) and 0-phenyl N,N' dimethylphosphorodiamide („Nellite“) (overdruk) - f 1,—	1968
44	FRANKEN, A. A. en BACKUS, C. T. G.: Onderzoek naar de mogelijkheid van groene asperges in Nederland - f 2,50	1968
45	VERLAAT, J. G.: Hulpmiddelen en technieken voor het onderzoek in kas en laboratorium ten behoeve van het onkruidbestrijdingsonderzoek in de groenteteelt - f 2,75	1968
46	VERLAAT, J. G.: Algemene problematiek van de chemische onkruidbestrijding in de vollegronds groenteteelt (overdruk) - f 1,—	1968
47	VAN KAMPEN, J. en WIEBOSCH, W. A.: Onderzoek met enkele regulatoren voor de zaadteelt van ui (<i>Allium cepa</i> L.) - f 2,—	1969
49	FRANKEN, A. A. en BACKUS, C. T. G.: Resultaten van kruisingen van produktieve vrouwelijke en produktieve mannelijke planten bij asperge - f 3,—	1970
50	SCHONEVELD, J. A.: Arbeidskundig onderzoek bij het centraal sorteren van asperge - f 2,75	1970
51	VAN KAMPEN, J.: Verkorting van de kweekcyclus bij ui (<i>Allium cepa</i> L.) - f 5,—	1970
52	FRANKEN, A. A., SNOEK, N. J. en WELLES, A. G.: Sortering en kwaliteit van waspeen bij verschillende zaadhoeveelheden en oogsttijdstippen - f 3,50	1971
54	SCHONEVELD, J. A.: Bedrijfsplanning en bedrijfsvoering (overdruk) - f 1,25	1971
56	WIEBOSCH, W. A. en KARSTEN, J. E.: Invloed van kou en gibberelline op rustbreking en opbrengst bij geforceerde rabarber - f 4,—	1971
57	PGV, ILR en ITT: Het rooien van knolselderij - f 3,—	1971

58	VAN BAKEL, J. M. M. en KERSTENS, Mej. J. A.: Footrot in asparagus caused by fusarium oxysporum f. sp. asparagi - topwilting in asparagus (overdruk) - f 1,50	1971
59	PGV, ILR en ITT: Het rooien van winterwortelen - f 3,—	1971
61	KAAI, C.: Systemische nematiciden (overdruk) - f 1,25	1972
62	KAAI, C. en KOERT, J. L.: Die Wirkung von Phytosol gegen Stengel-nematodenbefall an Zwiebeln (overdruk) - f 1,50	1972

RAPPORTEN

22	BUISHAND, Tj.: Teelt- en rassenonderzoek bij suikermais in 1964 en 1965 - f 1,75	april 1966
24	SCHONEVELD, J. A. en URSEM, C. Th.: Arbeidskundig onderzoek bij het oogsten en transporteren van sluitkool - f 2,50	juni 1966
27	SCHONEVELD, J. A.: Kwaliteit en arbeidsproductiviteit bij machinaal sorteren van asperge met de „Sortair” - f 1,50	maart 1967
29	VLUG, J.: Teelt- en rassenonderzoek bij sla in 1966 - f 2,—	mei 1967
30	KOOMEN, J. P. en VLUG, J.: Bodembedekking met plasticfolie bij augurken in de vollegrond - f 1,75	maart 1968
31	VERLAAT, J. G. en SCHEERINGA, J.: Ervaringen bij het onkruidbestrijdingsonderzoek in de vollegronds groenteteelt in 1967 - f 4,—	maart 1968
32	VAN KAMPEN, J.: Verkenning van de groenteteelt in de Verenigde Staten van Noord-Amerika - f 2,50	okt. 1968
33	VLUG, J.: Rassenonderzoek kropsla 1968 voor de vroege zomerteelt - f 1,50	aug. 1969
34	SCHONEVELD, J. A.: Oriëntatie van het machinaal rooien van witlofwortels in de praktijk - f 2,—	sept. 1969
35	VLUG, J.: Rassenonderzoek 1967-1968 bij augurken in de vollegrond - f 2,—	nov. 1969
37	SCHAAP, C. en FRANKEN, A. A.: Oriënterende proeven met precisiezaai bij diverse gewassen uitgezaaid met de Stanhay precisiezaaimachine - f 1,50	dec. 1969
42	FRANKEN, A. A. en BACKUS, C. T. G.: Aspergeteelt onder tunnels van zwart plastic - f 1,50	mei 1970
44	FRANKEN, A. A. en BACKUS, C. T. G.: Plantafstanden bij de teelt van witte asperges - f 1,50	dec. 1970

publikaties van het proefstation

- 45 FRANKEN, A. A., BACKUS, C. T. G., VISSIA, R. en HUIJS, J. P. G.:
Oogstmechanisatie bij asperge - f 1,75 dec. 1970
- 46 VERLAAT, J. G. en SCHEERINGA, J.: Spinazierassen en herbiciden - f 1,50 jan. 1971
- 47 KARSTEN, J. E.: De teelt en het forceren van rabarber in het westelijk
deel van Yorkshire (Engeland) - f 1,50 maart 1971
- 48 FRANKEN, A. A., PLOEGER, C. en SCHONEVELD, J. A.: Studiereis naar
Engeland en Ierland van 22 september t.m. 3 oktober 1970 - f 2,75 maart 1971
- 49 SCHAAP, C. en FRANKEN, A. A.: Precisiezaai bij radijs - f 1,50 april 1971
- 50 DE KRAKER, J.: Onderzoek naar geschiktheid voor de machinale pluk van
slabonen in 1970 - f 1,75 april 1971
- 51 DE KRAKER, J. en FRANKEN, A. A.: Plantverbandonderzoek bij kroot in
1969 en 1970 - f 2,— mei 1971
- 52 KARSTEN, J. E. en WIEBOSCH, W. A.: Onderzoek over chemische loof-
doding bij peen en kroot - f 3,— juni 1971
- 53 VLUG, J.: Zaai- en planttijden bij herfstwittekool in 1969 en 1970 - f 1,50 okt. 1971
- 54 KARSTEN, J. E., WIEBOSCH, W. A. en VAN KRALINGEN, N.: Forceer-
proeven en biochemisch onderzoek met het rabarberras Timperley Early
in 1970/1971 - f 3,— febr. 1972
- 55 SCHAAP, C. en RIEPMA, P.: Vooronderzoek met radijsselecties voor de
zomerteelt in 1971 - f 2,25 febr. 1972
- 56 SNOEK, N. J.: Landelijke rassenproeven met spruitkoolhybriden in 1970 -
f 2,25 april 1972
- 57 FRANKEN, A. A. en DE KRAKER, J.: Zaaitydenonderzoek bij stamslabonen
in 1970 - f 2,— april 1972
- 58 FRANKEN, A. A., DE KRAKER, J. en SCHAAP, C.: Onderzoek naar precisie-
zaai bij stamslabonen in 1969 en 1970 - f 2,50 mei 1972
- 59 HELLINGS, A. J.: Waterhuishouding en ontwikkeling van de beregening
in Engeland - f 3,— mei 1972
- 60 BACKUS, C. T. G. en FRANKEN, A. A.: Invloed van de lengte van het oogst-
seizoen op de opbrengst van asperge - f 1,50 sept. 1972
-