

SOMMIGE ASPEKTE VAN DIE INVLOED
VAN TAGETES SPESIES OP NEMATODE

deur C. A. Verhoop

Verhandeling voorgelê ter gedeeltelike vol=
doening aan die vereistes vir die graad
Magister Scientiae aan die Potchefstroomse
Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

Desember 1976

Leier: Prof. P.A.J. Ryke

Hulpleier: Prof. J. Heyns

ABSTRACT

A short synopsis is given on the relation between nematodes and different Tagetes species with emphasis on the uncertainties concerning the actual Tagetes effect.

This is followed by a brief discussion on the purpose of the project and the methods and techniques employed in the investigation.

Nematodes are identified to genus level only, except in the case of Meloidogyne where species are identified. The relevant nematode groups Meloidogyne, Heplolaimidae, Tylenchidae, Aphelenchidae, Dorylaimidae and the Rhabditida are compared under different treatments.

Experiments were carried out in micro-plots under field conditions. Similar experiments were simultaneously carried out in pots in the glass-house under controlled conditions. Different varieties of Tagetes erecta (Marigolds) and T. minuta (Khaki weed) were cultivated in the infested soil for ten months. The effect of these plants on the nematode population was assessed by comparing the nematode populations in the treated soil with the nematode population in fallow soil as a control. After treatment a host plant, Lycopersicon esculentum (Tomato), was cultivated in the treated soil and in fallow soil for three months and assessed for nematode damage. Changes in the nematode population in the soil were also assessed. Correlation between the plant growth and infection was investigated. A study was also made of the effect Tagetes has, as a green manure, on the nematode population in the soil and the infestation and growth of L. esculentum thereafter. The effect of Tagetes, as green manure, on the nematode population in the soil, as well as infestation and growth of L. esculentum cultivated after treatment, is compared with the effect of Crotalaria juncia (Sunnhemp) and Pennisetum typhoides (Babala). The practical value and application of the different treatments in agriculture are discussed.

I N H O U D

1.	INLEIDING EN LITERATUUROORSIG	1
2.	METODES	6
2.1	Die neem en hantering van grondmonsters	6
2.1.1	Monsterneem-apparaat	6
2.1.2	Die hantering van grondmonsters	6
2.2	Die skei van nematode uit grondmonsters	7
2.2.1	Die gewysigde Oostenbrink-spoeltegniek ..	7
2.2.2	Konsentrering van nematodsuspensie'	10
2.3	Dood en fikseer van nematode	11
2.4	Voorbereiding en montering van nematode op voorwerpglasies	11
2.4.1	Tegniek van Goodey, 1963	12
2.4.2	Gewysigde monteringstegniek	12
2.5	Identifikasie van nematode	14
2.5.1	Identifikasie van <u>Meloidogyne</u> spesies ...	16
2.6	Die ondersoek van nematode in plantmateriaal	17
2.6.1	Direkte ondersoek	17
2.6.2	Kleur van nematode in plantmateriaal	18
2.6.3	Gewysigde inkubasietegniek	18
2.7	Bepaling van die graad van besmetting	19
2.7.1	Bepaling van besmettingsindeks	20
2.8	Tel van nematode	20
2.8.1	Gewysigde telbakkie	21
2.9	Statistiese verwerking	22
3.	VOORBEREIDING VAN PROEFGROND	25
3.1	Prosedure vir egalige besmetting van proefgrond .	25

3.1.1	Besonderhede van eerste aanplanting	26
3.1.1.1	Vasstelling en verspreiding van besmetting	26
3.1.2	Besonderhede van tweede aanplanting	26
3.1.2.1	Vasstelling en verspreiding van besmetting	27
3.1.3	Besonderhede van derde aanplanting	27
3.1.4	Bespreking van resultate	27
3.2	Chemiese en fisiese ontleding van proefgrond	28
4.	PROEWE OM DIE INVLOED VAN <u>TAGETES</u> SPESIES OP NEMATODE NA TE GAAN	29
4.1	Uitleg van proefarea	29
4.2	Proef I : Die invloed van die verbouing van <u>Tagetes</u> spesies op die nematod= populasie onder veldtoestande	30
4.2.1	Inleiding	30
4.2.2	Prosedure	30
4.2.3	Resultate verkry deur evaluasie van <u>L. esculentum</u> as toetsgewas na behan= deling	31
4.2.4	Resultate verkry deur evaluasie van grondmonsters	32
4.2.5	Bespreking en gevolgtrekking	34
4.3	Proef II : Die invloed van <u>Tagetes erecta</u> , in die grond as groenbemesting ingewerk, op die nematodpopulasie, onder veld= toestande	38
4.3.1	Inleiding	38
4.3.2	Prosedure	38
4.3.3	Resultate verkry deur evaluasie van <u>L. esculentum</u> as toetsgewas na behan= deling	39
4.3.4	Resultate verkry deur evaluasie van grondmonsters	40
4.3.5	Bespreking en gevolgtrekking	41

4.4	Proef III : Die invloed van <u>Tagetes minuta</u> , in die grond as groenbemesting ingewerk, op die nematodpopulasie, onder veldtoestande	44
4.4.1	Inleiding	44
4.4.2	Prosedure	44
4.4.3	Resultate verkry deur evaluasie van <u>L. esculentum</u> as toetsgewas na behan- deling	45
4.4.4	Resultate verkry deur evaluasie van grondmonsters	46
4.4.5	Bespreking en gevolgtrekking	48
4.5	Proef IV : Vergelyking van die effek van <u>Tagetes</u> <u>minuta</u> , <u>Crotalaria juncia</u> en <u>Pennisetum</u> <u>typhoides</u> as groenbemesting op die nematodpopulasie	51
4.5.1	Inleiding	51
4.5.2	Prosedure	51
4.5.3	Resultate verkry deur evaluasie van <u>L. esculentum</u> as toetsgewas na behande- ling	52
4.5.4	Resultate verkry deur evaluasie van grondmonsters	52
4.5.5	Bespreking en gevolgtrekking	52
4.6	Proef V : Glashuisproewe	55
4.6.1	Inleiding	55
4.6.2	Prosedure	55
4.6.3	Uitleg van proewe	55
4.6.4	Resultate	56
4.6.5	Bespreking en gevolgtrekking	56
5.	ALGEMENE BESPREKING EN GEVOLGTREKKING	59

BIBLIOGRAFIE

BYLAE

1. INLEIDING EN LITERATUUROORSIG

Plantparasitiese nematode veroorsaak groot verliese in feitlik alle agrariese gebiede. Dit is dus van belang om die nadelige invloed van parasitiese nematode so doeltreffend as moontlik binne prakties uitvoerbare perke te bekamp. Benaderingswyses sluit in chemiese beheer en wisselbou deur aanplanting van nematodweerstandbiedende plante en nematoddodende plante.

Die eerste benadering, naamlik dié van chemiese beheer is duur, relatief moeilik aanwendbaar en meestal slegs van tydelike aard (Christie, 1959).

Die tweede benadering, naamlik van wisselbou met weerstandbiedende plante is deur Koen (1966) onder Suid-Afrikaanse toestande ondersoek. Hy het gevind dat Crotalaria spectabilis, Tagetes erecta, Asparagus officinalis en Eragrostis curvula (Ermelo tipe) weerstandbiedende plante vir Meloidogyne is. Aantrekking en penetrasie van die larwe het wel plaasgevind maar daar was geen voltooiing van die lewensloop in enige van die genoemde plante nie. Hy het ook verder gevind dat die wortel-afskedings geen of min effek enersyds op die larwes en andersyds op die uitbroei van eiers gehad het. Een probleem met hierdie benadering tot beheer is dat Meloidogyne, wat miskien die belangrikste fitoparasiete van ekonomiese belang in die Republiek is, 'n baie wye gasheerreëks het. Die bestaan van biologiese rasse by Meloidogyne maak die keuse van plantsoorte om in wisselbou opgeneem te word, nog moeiliker. Die beste resultate met wisselbou is verkry deur katoen te verbou gepaard met chemiese behandeling in die vorm van grondberokking (Koen 1966). Op grond van bogenoemde resultate moet daar steeds gesoek word na 'n meer ekonomies-doeltreffende metode.

'n Derde benadering is om plante te soek wat 'n stof afskei wat nematode dood. In die verlede is Tagetes beskou as so 'n plant en dit is dikwels vir dié doel deur blomkwekers en ander boere in die Republiek aangeplant. Daar is egter uiteenlopende menings oor die effek daarvan op nematode. Gevolglik is baie navrae aan die Departement van Landbou-tegniese Dienste oor die eintlike Tagetes-effek gerig. Die doel van hierdie studie was

dan om 'n antwoord te verskaf of die Tagetes-effek op nematode wel enige praktiese ekonomiese waarde inhou onder plaaslike toestande.

Vervolgens word eers 'n breë literatuuroorsig gegee oor die werk reeds oor die Tagetes-effek gedoen.

Tyler (1938) sowel as Steiner (1941) het gevind dat Meloidogyne larwes wel die wortels van Tagetes binnegedring het, maar nie tot volwassenheid ontwikkel het nie. Hierdie waarnemings van die Tagetes-effek op nematode is eers 16 jaar later opgevolg deur Oostenbrink e.a. (1957) wat gevind het dat Pratylenchus se getalle deur Tagetes verlaag word, heelwaarskynlik as gevolg van die nematoddodende effek van die wortel-uitskeidings.

Literatuur oor die Tagetes-effek het hierna vinnig verskyn en die dodende effek op ten minste 14 verskillende nematodgenera is ondersoek in glashuisproewe en veldproewe. Die literatuur is te omvattend om hier volledig te bespreek en dit gaan in hierdie werk in elk geval eerder om die praktiese waarde van die Tagetes-effek, as om 'n teoretiese beskouing van die effek op spesifieke nematodgenera. Nogtans word enkele werke aangehaal om die verwarring en kompleksiteit van die Tagetes-effek toe te lig.

Steiner (1941) het in glashuisproewe gevind dat Tagetes wel effektief teen Meloidogyne is, maar nie teen Crisonemoides, Paraphelenchus en Aphelenchus nie. Oostenbrink e.a. (1957) wat ook in glashuisproewe gewerk het, het gevind dat T. patula en T. erecta, Pratylenchus en Tylenchorynchus dubius onderdruk maar nie Rotylenchus robustus en ander Tylenchida en saprofitiese nematode nie. In 1960 rapporteer Oostenbrink dat T. patula wel effektief teen Meloidogyne hapla is, deurdat die larwes nie na penetrasie van die wortels ontwikkel het nie (Oostenbrink 1960 a en b). In dieselfde jaar publiseer Tarjan dat T. erecta die populasiedigtheid van Radopholus similis verlaag (Tarjan 1960). Daulton (1963) vind dat T. erecta, T. patula en T. minuta getalle Meloidogyne javanica binne 42 tot 70 dae na 'n baie lae vlak in die grond bring. Die penetrasie van Meloidogyne larwes is laag en hulle ontwikkel nie verder as die tweede stadium nie. In 1966 publiseer Koen sy bevindings oor die

effek van T. erecta, T. patula en T. minuta op Meloidogyne javanica. Hy vind dat die nematode wel aangetrek word en dat sommige in die wortels tot die volwasse stadium ontwikkel. Daar is selfs eiersakke in die wortelstelsel van T. minuta gevind. Die effek van Tagetes verskil dus op verskillende spesies van Meloidogyne.

In veldproewe vind Oostenbrink e.a. (1957) dat die verbouing van T. patula in die omgewing van appelbome, Pratylenchus penetrans onderdruk. Die verbouing van T. patula voor die aanplanting van rose het dieselfde effek gehad. Tarjan (1960) rapporteer dat Tagetes nie Radopholus similis beheer nie, in teenstelling met sy bevindings in glashuisproewe. Omidvar (1962) beweer dat die verbouing van T. minuta, T. saginata en T. maritima eers na 'n lang tydperk effektief teen Heterodera rostochiensis (Schmidt) is en derhalwe nie as praktiese maat= reël teen dié nematode aanbeveel kan word nie.

Die meganisme verantwoordelik vir die Tagetes-effek is ook reeds nagegaan. Uhlenbroek en Biljoo (1958 en 1959) het in die laboratorium stowwe uit T. patula en T. erecta met behulp van etanol geïsoleer. Hierdie stowwe het 'n dodende effek op die volgende nematode: Ditylenchus dipsaci, Anguina tritici, larwe van H. rostochiensis, Pratylenchus penetrans en Panagrellas reduvius. Die stowwe is geïsoleer deur volledige plante van T. erecta fyn te maal en met etanol te ekstraheer. Daarna is die ekstrak gefiltreer en ingedamp. Die residu is met petroleum= eter geëkstraheer en ingedamp by verlaagde druk in 'n atmosfeer van stikstof. Chromatografiese skeidingstegnieke is toegepas om die geëkstraheerde stowwe te skei. Die stowwe wat die hoogste nematosidiese aktiwiteit in vitro getoon het, het 'n maksimum absorpsie by ongeveer 340nm getoon. Deur herhaalde herkristallisering is 'n komponent identies aan α -tertiëniel geïsoleer. Die hoogste konsentrasie van hierdie verbinding is gevind in die wortels van T. erecta. Vanuit 24kg Tagetes wortels is 0,2g α -tertiëniel verkry. Die skrywers gee geen aanduiding van die konsentrasies in hul vitro studies van biologiese aktiwiteit gebruik nie en derhalwe kan geen prak= tiese waarde aan die Tagetes-effek toegesê word nie.

Die moontlikheid om Tagetes patula te gebruik as groenbemesting is deur Oostenbrink (1960 a) nagegaan en die bevinding is dat dit 'n goeie groenbemesting is wat oesopbrengs met 10 tot 40 persent van meeste gewasse op sanderige en kleislik-grond verbeter. Hy beweer dat dit die dodende effek van Tagetes is wat die verhoogde opbrengs tot gevolg gehad het.

Hesling e.a. (1961) het gevind dat daar geen beduidende verskil tussen die effek van stowwe afgeskei deur T. minuta en sekere graangewasse op die uitbroei van H. rostochiensis en H. schachtii siste is nie. Omidvar (1961) het opgevolg met die effek van wortelafskedings en bevestig en brei uit op die bevindings van Uhlenbroek en Biljoo (1959), deurdat T. minuta, T. florida en T. saginata geen effek op die uitbroei van H. rostochiensis siste het nie. Omidvar (1962) vind dat verbouing van T. saginata en T. minuta wel 'n geringe nematosiedeeffek op die larwe van H. rostochiensis het, maar dat die gebruik van Tagetes onekonomies is en dus nie aanbeveel kan word nie.

Uit bostaande breë literatuuroorsig is dit duidelik dat die Tagetes-effek varieer tussen Tagetes spesies en veral ook tussen nematodgenera. Omdat daar geen uitsluitel oor die werklike praktiese waarde van Tagetes vanuit die beskikbare literatuur verkry kon word nie, was die doel van hierdie werk om proewe uit te voer onder plaaslike toestande om vas te stel of daar enige praktiese waarde in die Tagetes-effek steek. Daar is dus nie ingegaan op die meganismes as sulks nie en ook nie op afsonderlike nematodspesies nie. Om die praktiese waarde van die Tagetes-effek na te gaan is Tagetes op verskillende wyses as behandeling aangewend op nematodbesmette grond waartydens die verandering in nematodpopulasiedigtheid in vergelyking met die populasiedigtheid van braakgrond nagegaan is. Na die behandelings is Lycopersicon esculentum (tamaties) as vatbare gewas verbou op die behandelde en braakgrond waartydens die nematodpopulasie in die grond, wortelbesmetting, plantgrootte en plantmassa onderling vergelyk is. Om te bepaal watter Tagetes spesies moontlik die effektiiefste is en waar die moontlike effek gesetel is, is die volgende behandelings onder veldtoestande en in die glashuis uitgevoer:

- (i) Vooraf-verbouing van verskillende Tagetes spesies om die effek onderling en in vergelyking met braakgrond na te gaan.
- (ii) Volledige Tagetes-plante, slegs bogrondse dele van Tagetes en slegs wortels van Tagetes is as groenbemesting in die grond ingewerk om die effek onderling en in vergelyking met braakgrond na te gaan.
- (iii) Tagetes is as groenbemesting vergelyk met ander bekende plante wat normaalweg as groenbemesting gebruik word.

Daar word gehoop om hierdeur 'n beeld te verkry van watter Tagetes spesies moontlik van praktiese waarde kan wees in die Republiek, waar die Tagetes-effek gesetel is en hoe die behandeling moontlik aangewend kan word.

2. METODES

Die algemene metodes wat gevolg is met betrekking tot die neem, hantering, skeiding, identifikasie en evaluering van grond- en plantmonsters word hieronder kortliks beskryf.

2.1 Die neem en hantering van grondmonsters

2.1.1 Monsterneem-apparaat

Monsters is met behulp van 'n monsterneem-apparaat tot 'n diepte van 25cm geneem.

Die monsterneem-apparaat, afgebeeld in plaat I,1 is gemaak van 'n vlekvrystaalpyp met 'n deursnit van 2,5cm en 'n lengte van 35cm. Die grootste gedeelte van die pyp is in sy lengte deurgesaag en die kante en punt is skerp gemaak. Die toe gedeelte van die pyp is van 'n handvatsel voorsien. Die grondkolom is uit die holte van die pyp verwyder met behulp van 'n plastiekstaaf.

2.1.2 Die hantering van grondmonsters

Grondmonsters is in plastiekhouers bewaar om uitdroging te voorkom. Elke houer is behoorlik gemerk, verseël en tydelik in die skaduwee geplaas, terwyl die ander grondmonsters geneem is. Die plastiekhouers is ook versigtig hanteer om meganiese beskadiging van die wurms te voorkom.

Die grondmonsters is òf op die dag wat dit geneem is, òf op die daaropvolgende dag behandel om die nematode daaruit te skei. Dit moes so gou moontlik geskied - enersyds omdat die aalwurm-eiers in die tussentyd kon uitbroei, en andersyds omdat die aalwurms kon doodgaan as gevolg van afvalprodukte wat tydens die ontbinding van organiese materiaal kon ontstaan.

Eweredige verspreiding van wurms is verseker deur die grond in 'n tienliter-bak te plaas en met die hand te meng. Vanuit hierdie mengsel is 'n massa van 250g afgemeet om verder verwerk te word. Aangesien die tekstuur van die grond nagenoeg dieselfde was oor die hele proefarea en die monsters altyd twee dae na besproeiing geneem is, is die invloed van vog en klippe, wat die massa en aalwurmverspreiding kon beïnvloed tot 'n mate uitgeskakel.

2.2 Die skei van nematode uit grondmonsters

Die bekende tegnieke is nagegaan, maar geen een het aan die vereistes van hierdie projek voldoen nie. Wat naamlik nodig was, was 'n betroubare kwantitatiewe metode, waarmee binne 'n kort tyd groot getalle monsters verwerk kon word om aan die vereistes van statistiese ontleding te voldoen.

Die Oostenbrink-filtertegniek (Oostenbrink, 1960 b) en die Baermann-tregtermetode (Goodey, 1963) was ondoeltreffend omdat slegs klein monsters van ongeveer 'n volume van 50cm^3 ontleed of bewerk kon word. Die Oostenbrink-spoelapparaat (Oostenbrink, 1960 b) bewerk wel groot monsters met 'n volume-inhoud van $100\text{--}250\text{cm}^3$ grond, maar die proses is baie tydrowend en die tegniek vereis verder 'n konstante waterdruk. Die tydperk nodig om aalwurms in suspensie te bring deur hierdie apparaat neem ongeveer tien tot vyftien minute. Tyd was die beperkende faktor vir 'n tegniek omdat daar 80 en meer monsters in een dag gespoel moes word. As gevolg hiervan is 'n gewysigde Oostenbrink-spoeltegniek ontwikkel wat aan die genoemde vereistes voldoen het.

2.2.1 Die gewysigde Oostenbrink-spoeltegniek

Hierdie tegniek is tot 'n mate onafhanklik van 'n konstante waterdruk en neem baie minder tyd in beslag. Om die nematode in suspensie te bring neem ongeveer vier minute. Dié tegniek se resultate is ook meer konstant as die resultate verkry deur die ander bekende apparate. Resultate verkry deur die verskillende tegnieke toe te pas kan in bylaag 1 gesien word. Bevestigende resultate verkry deur dr. H. Koen van die Pretoriase

Kollege vir Gevorderde Tegniese Onderwys (voorheen van die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming, Pretoria), word weer=gegees in figuur 1.

FIGUUR 1. Die gemiddelde aantal verskillende nematode verkry deur 250cm³ grond met verskillende apparate te behandel. Resultate van vyf replikate.

Apparaat	<u>Pratylenchus</u> spesies	<u>Meloidogyne</u> spesies	Ander Tylenchida	Saprofage nematode	Totaal
Oostenbrink-filter	116	67	50	867	1100
Oostenbrink-spoel	90	54	63	523	730
Baermann-tregter	67	83	17	1600	1767
Gewysigde Oostenbrink	90	88	61	1373	1612

Die gewysigde Oostenbrink-spoelapparaat bestaan uit 'n houer waaroor 'n gewysigde tregter gemonteer is.

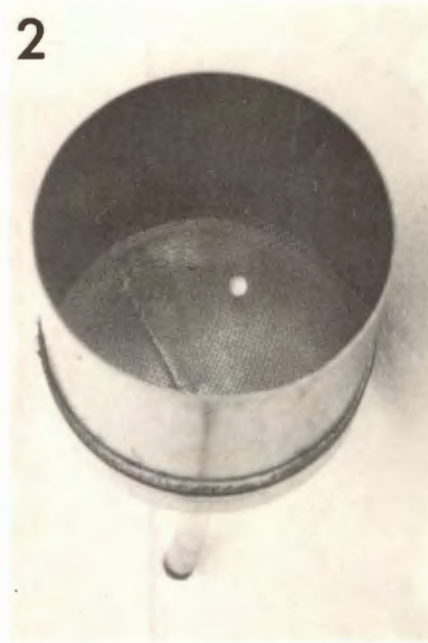
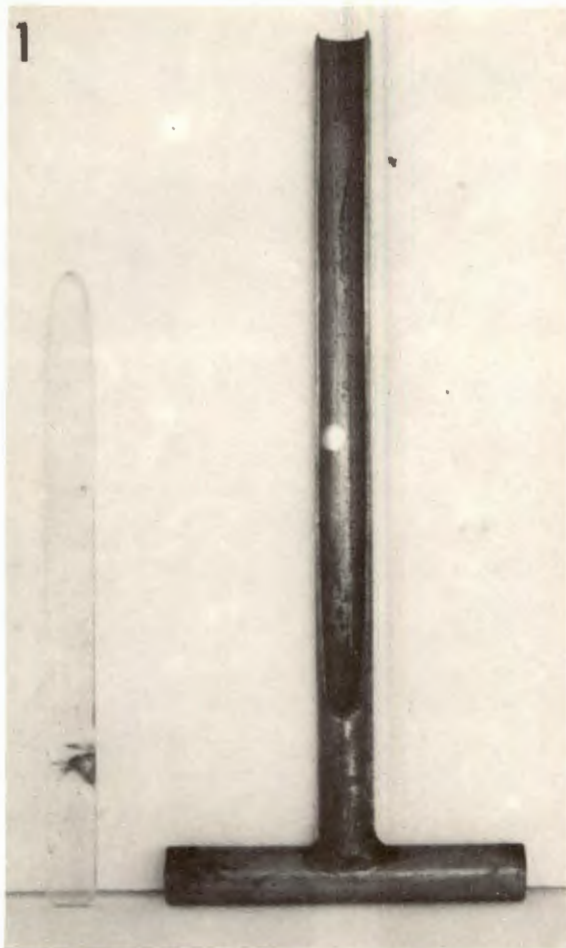
Die tregter bevat 'n sif met poriegrootte van 1mm. Die tregter is van vlekvrystaal gemaak met 'n deursnit van 16cm (Plaat I,2).

Die tregterbeen is 20cm lank en bevat 'n dwarsplaat gemonteer aan die einde om turbulensie in die spoelapparaat aan te help. Hierdie gedeelte van die apparaat stem ooreen met die tregtersif wat gebruik is deur Oostenbrink (1956).

Die tregter word met behulp van 'n raam oor 'n emmer gemonteer sodat die dwarsplaatjie aan die end van die tregterbeen ongeveer 2cm bokant die bodem van die emmer is. Die oop end van die emmer het 'n deursnit van 30cm en die hoogte is 22cm. Die apparaat gebruik is afgebeeld in plaat I,3.

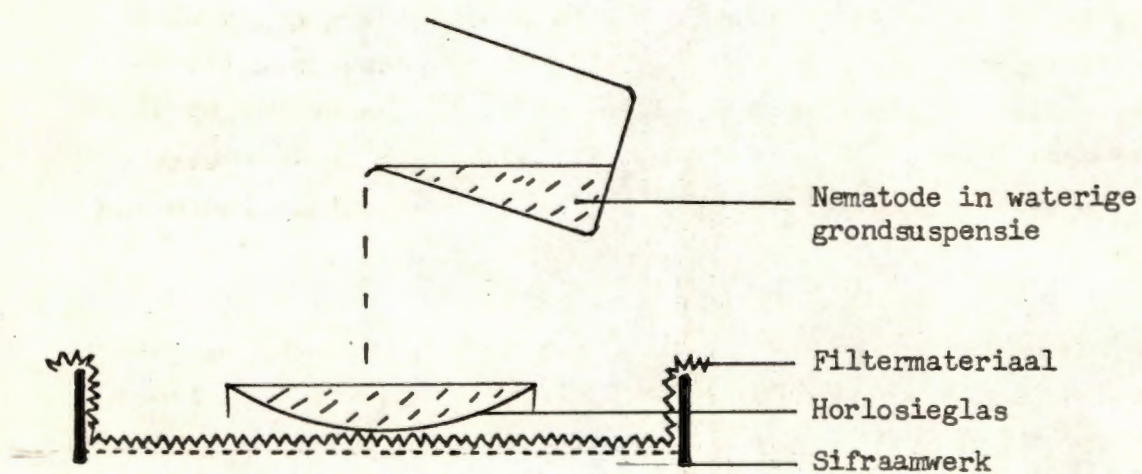
PLAAT I

- 1 : Monsterneem-apparaat.
- 2 : Tregtersif om grondmonsters in waterige suspensie suspensie te bring.
- 3 : Gewysigde Oostenbrink-spoelapparaat en siwwe wat gebruik is om nematode uit grondmonsters te isoleer.



PLAAT I

FIGUUR 2. Skematiese voorstelling van nematodfilter ekstraksie
apparaat



Die grondmonster is deeglik met die hand gemeng. Dit is versigtig uitgevoer om beskadiging van nematode te beperk. Hiervan is 250g geneem en in die tregtersif geplaas. Die grond is deur die sif met behulp van 'n sterk waterstroom gespoel. Die waterstroom is verkry deur 'n gewone laboratorium rubberpypie met 'n binnedeursnit van 8mm aan die watertoevoerkraan te bind. Die punt van die tregterbeen is so ontwerp en is so na aan die bodem van die emmer dat 'n sterk opwaartse stroming volg in die water wat die emmer binnevloei. Gevolglik is die nematode deeglik in suspensie gebring. Selfs nadat al die grond deur die tregter in die emmer gespoel is, is volgehou om water deur die tregter in die emmer te spuit totdat die emmer tot by die 10dm³-merk gevul is. Die inhoud van die emmer is vir twee minute gelaat sodat die groter gronddeeltjies na die bodem kon afsak.

Die inhoud is dan deur vier siwwe wat opmekaar gepak is, gegooi. Die deursnee van die siwwe is 21cm met maasgrootte 100, 240, 325 en 400 respektiewelik. Elke sif is teen 'n helling geplaas om verlies van nematode te beperk en verstoping van die porieë te verhoed. Die meerderheid grond het in die emmer agtergebly. Sommige van die groter nematode sak gedurende die twee minute van staan af na die bodem van die emmer. Om dié rede is die emmer vir 'n tweede maal met water gevul maar slegs tot die 5dm³-merk, deur die water weer eens deur die tregter te spuit om die nodige turbulensie te verseker. Hier is slegs een minuut toegelaat vir die afsak van die groter gronddeeltjies voordat die gevormde suspensie deur dieselfde siwwe gedekanteer is. Die afsaksel op die bodem van die emmer is nie verder verwerk nie. Die boonste sif (maas 100) is liggies oor die ander drie siwwe afgespoel om al die nematode in die daaropvolgende siwwe te was. Die boonste sif is eintlik in die reeks geplaas om die groter deeltjies, veral organiese materiaal, op te vang, en dié inhoud is ook nie verder gebruik nie. Die inhoud van die oorblywende drie siwwe is versigtig in 'n 250cm³-glasbeker oorgespoel met behulp van 'n dun straaltjie water op die siwwe wat skuins gehou is. Hierdie waterige grondsuspensie is toe op 'n nematodfilter geplaas. Om beskadiging van die filter te verhoed, is 'n horlosieglasie bo-op die nematodfilter geplaas, soos aangedui in figuur 2. Die versameling apparaat benodig

vir die verkryging van nematode uit waterige grondsuspensie, word aangedui in plaat II, 4. Op dié wyse is dan 'n nematodsuspensie in ongeveer 200cm^3 water verkry.

Die sif, filtreermateriaal en nematode is in 'n petribakkie, wat 'n lagie water van ongeveer 4mm diep bevat, geplaas.

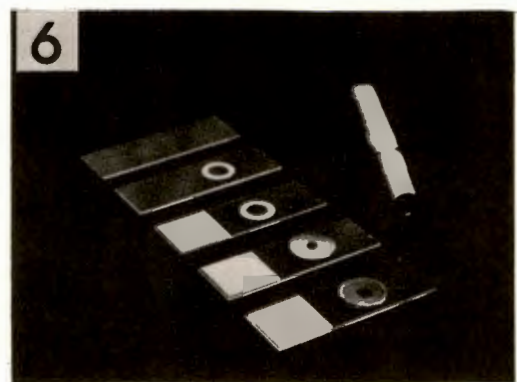
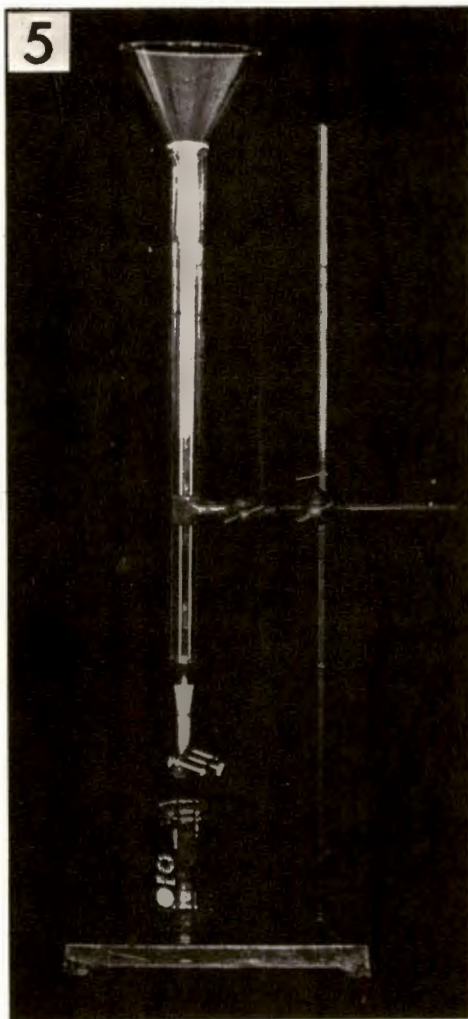
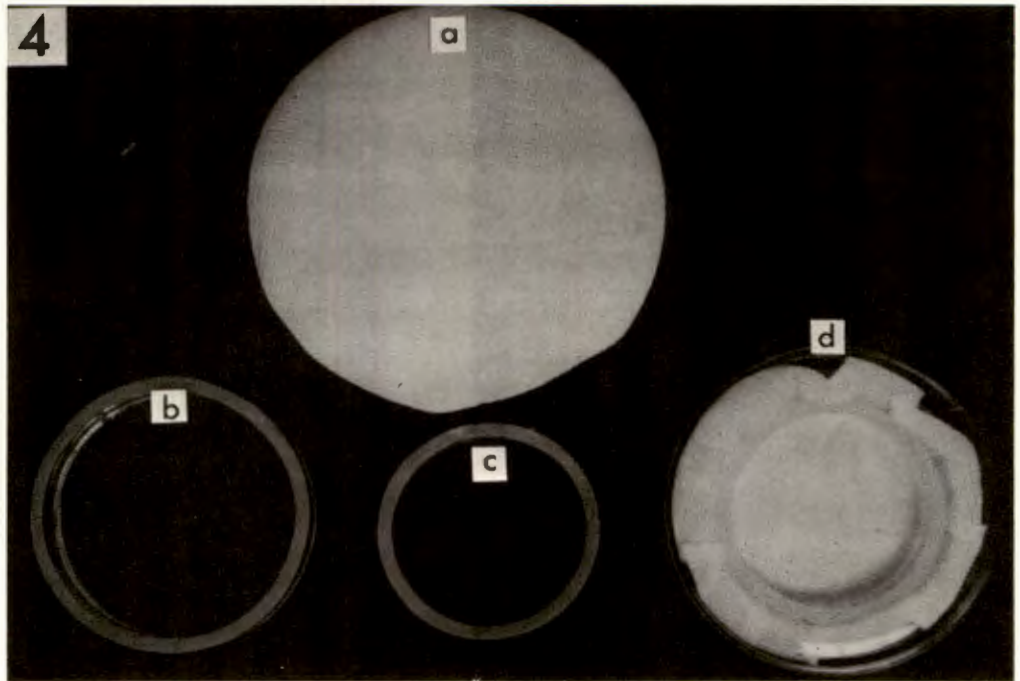
Die sifoppervlakte rus ongeveer 2mm bokant die bodem van die bakkie en die filtermateriaal is net onder die wateroppervlakte in die bakkie. 'n Deksel is oor die petribakkie geplaas om verdamping te verhoed. Die bakkies is laat staan vir 'n tydperk van ongeveer 24 uur by 'n kamertemperatuur tussen 24° en 27°C . Die lewendige nematode het gedurende hierdie tydstip deur die filtermateriaal beweeg en versamel op die bodem van die petribakkie. Die nematodsuspensie is nou vry van enige vreemde materiaal wat die telling daarvan kon belemmer. Na 24 uur is die filterhouer verwyder en die inhoud van die bakkie versigtig kwantitatief oorgespoel in 'n 250cm^3 -glasbeker.

2.2.2 Konsentrering van nematodsuspensie

Die apparaat beskryf deur Oostenbrink (1960 b) is nie gebruik nie, omdat die nematode nie volledig afsak langs die kante van die tregter waarin die filterapparaat geplaas word nie. 'n Gewysigde apparaat bestaan uit 'n glasbuis met 'n lengte van 40cm en 'n deursnee van 2,6cm. Die onderste end is tuitvormig en bevat 'n rubberbuisie van ongeveer 7cm afgesnoer deur 'n Hoffmeyerklampie. Aan die ander end van die buis is 'n tregter om die oordra van die nematodsuspensie te vergemaklik, geplaas. Die opstel van die apparaat word in plaat II, 5 aangedui. Die nematodsuspensie is kwantitatief met behulp van 'n spuitfles in hierdie buis oorgespoel. Die suspensie in die buis is vir 24 uur laat staan om toe te laat vir die afsak van alle nematode tot onder in die buis. Slegs enkele kubieke sentimeter water bevattende al die nematode is dan in 60cm^3 -botteltjies afgetap.

PLAAT II

- 4 : Apparaat benodig om nematode uit waterige grond=
suspensie te verkry:
- a - Filtermateriaal
 - b - Sifraamwerk wat dien as filterhouer
 - c - Plastiekring om filtermateriaal in houer te hou
 - d - Petribakkie met filtermateriaal.
- 5 : Gewysigde apparaat vir die konsentrering van nematod=
suspensies.
- 6 : Apparaat benodig en die stappe gevolg in die maak van
permanente mikroskoopplaatjies.



PLAAT II

2.3 Dood en fikseer van nematode

Die nematode is gedood deur elke 60cm³-botteltjie vir 30 sekondes in 'n beker kookwater te suspendeer. Dit was voldoende om die eksemplare te verslap in 'n reguit of halfvormige posisie. Hierdie metode het bevredigende resultate gelewer en was baie vinniger as die metode beskryf waar elke monster individueel oor 'n vlammetjie verhit word (Seinhorst 1962 b).

Onmiddellik nadat die nematode gedood is, is hulle met FAA gefikseer. Genoeg FAA is bygevoeg sodat die inhoud van elke botteltjie verdubbel is. Die botteltjie is verseël en behoorlik met 'n proefnommer, datum en plek van monsterneming gemerk.

Die samestelling van die FAA is soos volg:

Formalinen (40% m/v formaldehyd)	30cm ³
Etielalkohol (etanol) 96%	100cm ³
Asynsuur (ysasyn)	5cm ³
Gedistilleerde water	100cm ³

2.4 Voorbereiding en montering van nematode op voorwerpglasies

Die telling van nematode is op dooie nematode onder lae vergroting gedoen en die kenmerklike bewegings van nematode kon gevolglik nie gebruik word om hulle te identifiseer nie. Dit was dus dikwels nodig om nematode onder hoë vergroting vir identifisering te ondersoek. Die nematode is uit die fikseermiddel gevis met behulp van 'n skerp gemaakte bamboessplinter of 'n ooghaar wat aan 'n dissekteernaald se steel geheg is. Die nematode is oorgebring na 'n druppel water op 'n voorwerpglasie en dan bedek deur 'n dekglasie. Hierdie metode is slegs aangewend indien daar onsekerheid aangaande die identiteit van 'n eksemplaar tydens die telling van nematode onder lae vergroting bestaan het. Die eksemplare is nie bewaar nie omdat die wurms in die water op voorwerpglasie mettertyd ongewenste verandering ondergaan.

Die tegniek van Goodey (1963) is gebruik om nematode vir bewaring te monteer, omdat dit noodsaaklik was dat geen distorsie van die wurms as geheel, of van hul liggaamsdele, moes plaasvind nie.

2.4.1 Tegniek van Goodey, 1963

Die uitvoer van hierdie metode het ongeveer vier tot ses weke geduur, afhangende van die soort nematode. Dit was egter baie doeltreffender as byvoorbeeld 'n kort metode beskryf deur Seinhorst, 1962 b.

Samestelling van verdunde gliseroloplossing:

Anhidriese gliserol	1,5cm ³
Gedistilleerde water	98,5cm ³
Kopersulfaatkristalle	enkele kristalle

Die gliserol is verantwoordelik vir die opheldering van die nematode, terwyl die kopersulfaat swamgroei teëwerk. Die water is nodig om stadige indringing van gliserol te verseker en dus distorsie in die nematode te verhoed. Die nematode is uit die fikseermiddel gevis en in ongeveer 8cm³ verdunde gliseroloplossing in 'n 12cm³-syracusebakkie geplaas. Elke bakkie het ongeveer 30 wurms bevat. Ongeveer vyf syracusebakkies is in 'n petribakkie met 'n deursnit van 10cm en 'n hoogte van 2cm geplaas en met 'n deksel toegemaak. Hierdie is dan vir vier tot ses weke laat staan sodat meeste van die water kon verdamp. Op hierdie stadium is die gliserol nog net vloeibaar. Die syracusebakkie is dan in 'n dessikator bevattende kalsiumchloried geplaas om die gliserol en die wurms te dehidreer. Die wurms was so gereed vir montering, maar dit is gevind dat die wurms onbepaald in hierdie toestand in die dessikator bewaar kan word.

2.4.2 Gewysigde monteringstegniek

Die meer algemene metode om permanente mikroskoopplaatjies in anhidriese gliserol te monteer is nie gebruik nie omdat die tegniek baie tyd in beslag neem.

Die metode wat gebruik is, is 'n gewysigde metode vir tydelike mikroskoopplaatjies, maar die wurms is in anhidriese gliserol in plaas van water gemonteer en kon dus eintlik as 'n permanente preparaat beskou word. Die metode is bekend as die sogenaamde wasringmetode wat as volg uitgevoer is:

Gesmelte paraffienwas is met vloeibare paraffien gemeng totdat die gestolde wasmengsel nie meer bros was nie. 'n Kopperpypie met 'n binnedeursnee van 10mm, wanddikte van 1mm en lengte van 8cm is in 'n houthandvatsel gemonteer. Die punt van die pypie is vir 'n paar sekondes in 'n oop vlam van 'n paraffienlampie verwarm en dan vir 'n sekonde tot 'n diepte van 3mm in die gestolde paraffienwas gedruk. Gesmelte was wat aan die pypie kleef is toe vir 'n sekonde op die middel van 'n gewone voorwerpglasie gedruk. Dit het 'n wasringetjie, wat gou gestol het, op die voorwerpglasie nagelaat. Die regte hoeveelheid was op die voorwerpglasie is met ondervinding verkry en daarna is 'n hele voorraad van hierdie wasring-mikroskoopplaatjies voorberei. Sien plaat II,6.

'n Baie klein druppeltjie anhidriese gliserol is in die middel van die wasringetjie geplaas. Nematode van ongeveer dieselfde deursnee is dan versigtig vanaf die gedehidreerde gliserol in die syracusebakkie oorgedra in die druppeltjie anhidriese gliserol met behulp van 'n gemonteerde ooghaar. Die nematode is so op die voorwerpglasie gerangskik dat die kop na bo gerig is en die kromming na regs. Vier tot ses nematode is op een plaatjie gemonteer. 'n Ronde dekglasie met 'n dikte van 14-16mm is dan met behulp van 'n pinset oor die wasringetjie geplaas. Die voorwerpglasie is oor 'n oop vlam van 'n spirituslampie gehou, totdat die wasring gesmelt het. Die prosedure het slegs etlike sekondes geduur. Indien die was te veel was, of te vinnig gesmelt het, is die nematode platgedruk tussen die voorwerpglasie en die dekglasie. Die regte verhittingstemperatuur was dus noodsaaklik en is deur ondervinding verkry. Sodra die voorwerpglasie van die hittebron verwyder is, het die was gestol.

Die plaatjie is verseël deur 'n kwassie wat in "glyceel" gedoop is, oor die dekglasie se rand te verf. Die doel hiervan is om te verhoed dat xileen, wat gebruik word om olie vanaf die plaatjie te verwyder nadat dit onder olie deur die mikroskoop besigtig is, die was tussen voorwerpglasie en dekglasie oplos. Aan die regterkant van die mikroskoopplaatjie is die volgende aangebring:

Kodenommer van die versameling
Gewas in grond waar nematode versamel is
Datum van versameling

Die mikroskoopplaatjies is horisontaal in 'n kassie bewaar om te voorkom dat die nematode na die kante van die plaatjie verskuif en sodoende identifikasie bemoeilik.

2.5 Identifikasie van nematode

Identifikasie van nematode is slegs tot op die genusvlak uitgevoer behalwe in die geval van Meloidogyne waar die wurms tot spesie geïdentifiseer is. Die identifikasie is hoofsaaklik onder 'n disseksiemikroskoop uitgevoer onder 'n vergroting van 25 x en in gevalle van twyfel is tydelike mikroskoopplaatjies gemaak en onder die navorsingsmikroskoop geïdentifiseer. Van al die verskillende genera is permanente mikroskoopplaatjies gemaak soos beskryf onder afdeling 2,4. Die identifikasie van nematode is uitgevoer deur die stappe beskryf deur T. Goodey (1951) en J.B. Goodey (1963) te volg. Hulp is ook ontvang van prof. dr. J. Heyns, Fakulteit Dierkunde, Randse Afrikaanse Universiteit, wat destyds verbonde was aan die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming, Pretoria.

Die volgende nematode is uit die proefgronde geïdentifiseer:

Orde : Tylenchida			
Suborde : Tylenchina			
Superfam: Tylenchoidea			
Fam:	Tylenchidae	Subfam: Tylenchinae	<u>Tylenchus</u>
		Subfam: Ditylenchinae	<u>Ditylenchus</u> ^H
Fam:	Hoplolaimidae	Subfam: Hoplolaiminae	<u>Hoplolaimus</u> [*] <u>Scutellonema</u>
		Subfam: Rotylenchinae	<u>Rotylenchus</u> <u>Helicotylenchus</u> [*]
Fam:	Belonolaimidae	Subfam: Telotylenchinae	<u>Telotylenchus</u> ^H
Fam:	Meloidogynidae		<u>Meloidogyne</u> <u>incognita</u> <u>Meloidogyne</u> <u>javanica</u>
Superfam: Neotylenchoidea			
Fam:	Neotylenchidae		<u>Neotylenchus</u> ^H

Superfam: Criconematoidea

Fam: Criconematidae Subfam: Criconematinae Macroposthonia^{*}

Fam: Tylenchulidae Subfam: Tylenchulinae Tylenchulus^{*}

Suborde : Aphelenchina

Superfam: Aphelenchoidea

Fam: Aphelenchidae Aphelenchus
Paraphelenchus^{*}

Fam: Aphelenchoididae Aphelenchoides^{*}

Orde : Dorylaimida

Suborde : Dorylaimina

Superfam: Dorylaimoidea

Fam: Dorylaimidae Subfam: Dorylaiminae Mesodorylaimus
Thornenema
Eudorylaimus

Subfam: Discolaiminae Discolaimus
Discolaimium

Subfam: Nordiinae Longidorella

Subfam: Pungentinae Pungentus

Fam: Tylencholaimidae Subfam: Tylencholaiminae Tylencholaimus

Fam: Aporcelaimidae Aporcelaimus
Sectonema^{*}

Fam: Longidoridae Longidorus^{*}

Superfam: Belondiroidea

Fam: Belondiridae Belondira^{*}

Suborde : Diptherophorina

Superfam: Trichodoroidea

Fam: Trichodoridae Trichodorus

Orde : Mononchida

Superfam: Mononchoidea

Fam: Mononchidea Mylonchulus^{*}

Orde : Rhabditida

Superfam: Rhabditoidea

Fam: Rhabditidae Subfam: Rhabditinae Rhabditis

Superfam: Cephaloboidea

Fam: Cephalobidae

Subfam: Cephalobinae

Eucephalobus

Subfam: Acrobelinae

Acrobeles

Acrobeloides

Subfam: Elaphonematinae

Elaphonema*

* lae getalle

Vir die doel van hierdie proef is die nematodverspreiding slegs in ses groepe verdeel. Die nematode wat in lae getalle aangetref is, is buite rekening gelaat vir die bepaling van die ses groepe. Die indeling van die ses groepe is dan hoofsaaklik gebaseer op die leefwyse en die aantal nematode aangetref.

Die ses groepe met die belangrikste genera is soos volg:

Groep 1	<u>Meloidogyne</u> spesies	<u>Meloidogyne incognita</u> <u>M. javanica</u>
Groep 2	Fam: Hoplolaimidae	<u>Rotylenchus</u> <u>Scutellonema</u>
Groep 3	Fam: Tylenchidae	<u>Tylenchus</u>
Groep 4	Fam: Aphelenchidae	<u>Aphelenchus</u>
Groep 5	Orde Dorylaimida	alle eksemplare
Groep 6	Orde Rhabditida	alle saprofage nematode - stekel afwesig

2.5.1 Identifikasie van Meloidogyne spesies

Die Meloidogyne spesies wat op die proefgrond voorkom, is geïdentifiseer volgens die beskrywing van Tayler e.a. (1955) van perineaalpatrone.

Hierdie sogenaamde perineaalpatroon bestaan uit striasies om die anus en vulva van die wyfie, en om dit te kon sien moes snitte van hierdie deel van die gefikseerde liggaam gemonteer word.

Die wyfie is met behulp van 'n pinset in 'n druppel laktofenol op 'n voorwerpglasie onder 25x vergroting van 'n disseksiemikroskoop geplaas. 'n Ontleedmes is gebruik om die agterste kwart van die wyfie af te sny. Die liggaamsinhoud uit hierdie kwart is so sorgvuldig as moontlik verwyder. Hierdie kutikula wat die perineaalpatroon bevat is in die vorm van 'n hol kommetjie. Die kutikula is toe weggesny totdat slegs 'n bietjie meer as die gedeelte bevattende die perineaalpatroon oorgebly het. Hierdie gedeelte is toe in katoenlaktofenol gekleur om die gesnyde patrone maklik weer op die gemonteerde mikroskoopplaatjie terug te vind. Die gesnyde patrone is in 'n druppeltjie anhidriese gliserol op 'n ander voorwerpglasie geplaas, sodat die buitekant van die kutikula na bo gerig is. 'n Dekglasie is versigtig met behulp van 'n pinset hierop geplaas en lugblasies tussen die voorwerpglasie en dekglasie is vermy. Die dekglasie is verseël met "glyceel".

2.6 Die ondersoek van nematode in plantmateriaal

Die ondersoek is uitgevoer om vas te stel watter nematode van die proefarea 'n endoparasitiese leefwyse op die proefgewasse handhaaf voor en na behandeling van Tagetes spesies. Verder was die ondersoek noodsaaklik om uit te vind watter nematode Tagetes spesies binnedring, of hulle gedood word deur Tagetes spesies en of hulle daarin kan voortplant.

2.6.1 Direkte ondersoek

Klein stukkies van die wortel is in water in 'n petribakkie geplaas en met behulp van 'n disseksiemikroskoop met onderbeligting onder 50 x vergroting ondersoek.

Die wortels is met behulp van staalnaalde gedissekteer, sodat die nematode in die water vrygekom het. Hierdie metode is ook gebruik om volwasse Meloidogyne wyfies uit die wortels te verkry wat dan volgens die metode beskryf in afdeling 2.5.1 verder behandel is.

2.6.2 Kleur van nematode in plantmateriaal

Die tegniek beskryf deur Goodey (1963) is gevolg. Die doel van die kleuringstegniek is enersyds om die plantmateriaal sover moontlik deursigtig te maak, en andersyds om die nematode te kleur sodat hulle in plantweefsel gesien kan word.

Die oplossing wat gebruik word, bestaan uit:

Fenolkristalle	20g
Melksuur	20g
Gliserol	40g
Katoenblou	20mg
Gedistilleerde water	20cm ³

Die metode wat uitgevoer is, is soos volg:

Die plantwortels is skoongewas en in die kleurstof, wat tot op kookpunt oor 'n spirituslampie verhit is, geplaas vir 2 tot 3 minute. Die plantmateriaal is in die kleurstof gelos totdat dit afgekoel het en daarna is die plantmateriaal afgespoel met behulp van lopende water. Die plantmateriaal is in skoon laktofenoloplossing geplaas totdat alle kleurstof uit die wortels gediffundeer het maar die kleurstof nog in die nematode agtergebly het. Hierdie proses het ongeveer 24 uur geneem. Hierna is die plantmateriaal onder 'n disseksiemikroskoop ondersoek.

2.6.3 Gewysigde inkubasietegniek

Etlike tegnieke is beskryf om lewendige nematode uit plantmateriaal te verkry. Die inkubasietegniek soos beskryf deur R.P. Esser e.a. (1962) is met wysigings toegepas. Die wortels is deeglik skoongespoel om swamgroei tydens die inkubasietydperk tot 'n minimum te beperk. Die fynere wortels van die plant is in lengtes van ongeveer 1cm gesny. 'n Massa van 10g is afgemeet en in 'n 150cm³ koniese flessie geplaas. Net genoeg water is bygevoeg om die wortelstukkies klam te hou. Die fles is toegemaak met 'n watterprop om verdamping te beperk, en in 'n inkubator by 29°C geplaas vir sewe dae. Hierna is die wortelstukkies met behulp van 'n spuitfles afgespoel en die nematodsuspensie is dan verder behandel soos beskryf onder afdeling 2.2.2.

Esser e.a. (1962) beveel 'n inkubasietydperk van slegs 72 uur aan, en spesifiseer nie die hoeveelheid plantmateriaal nie. Dit is gevind dat 10g 'n geskikte hoeveelheid is, en dat 'n inkubasietydperk van 7 dae 'n volledige herwinning van nematode gee, asook toelaat vir Meloidogyne eiers om uit te broei. Dit is ook meer prakties gevind om koniese flesse te gebruik in plaas van glashouers met toeskroefdeksels of plastiese sakke.

Hierdie tegniek is verkies bo die reënapparaat van Seinhorst soos beskryf deur Goodey (1963) wat te veel plek inneem en baie water vermors, en waarby die wisselende temperatuur die uitkruip van nematode beïnvloed. Die "blender"-tegniek beskryf deur Goodey (1963) kon ook nie gebruik word nie, omdat Meloidogyne wyfies stukkend geslaan word.

2.7 Bepaling van die graad van besmetting

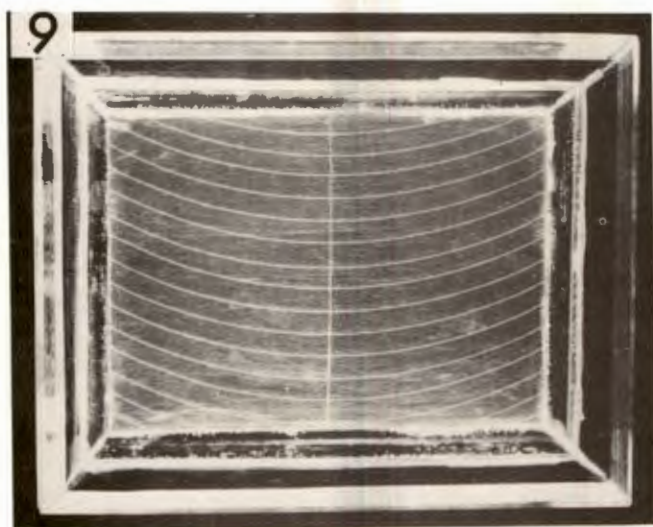
Plante besmet met Meloidogyne spesies is volgens die aantal knoppe op die wortels in verskillende kategorieë ingedeel, en wel as volg:

		Kategorienommer
Skoon	Geen sigbare knoppe nie	0
Lig	Slegs enkele knoppies, veral die fyner wortels	1
Medium	Ongeveer een kwart van die wortelstelsel besmet	2
Medium-swaar	Helfte van die wortelstelsel besmet	3
Swaar	Meer as helfte, maar minder as tagtig persent van die wortelstelsel besmet	4
Baie swaar	Tagtig persent of meer van die wortelstelsel besmet, of wortels redelik verrot	5

Plaat IV toon die verskillende besmettingskategorieë van Lycopersicon esculentum (tamaties) as die toetsplant wat gebruik is om die mate van Meloidogyne besmetting vas te stel.

PLAAT III

- 7 : Opstel van disseksiemikroskoop en telbakkie vir die tel van nematode in suspensie.
- 8 : Apparaat om menatode eweredig in waterige suspensie te hou en om 'n verteenwoordigende monster te ekstraheer.
- 9 : Gewysigde plastiektelbakkie.

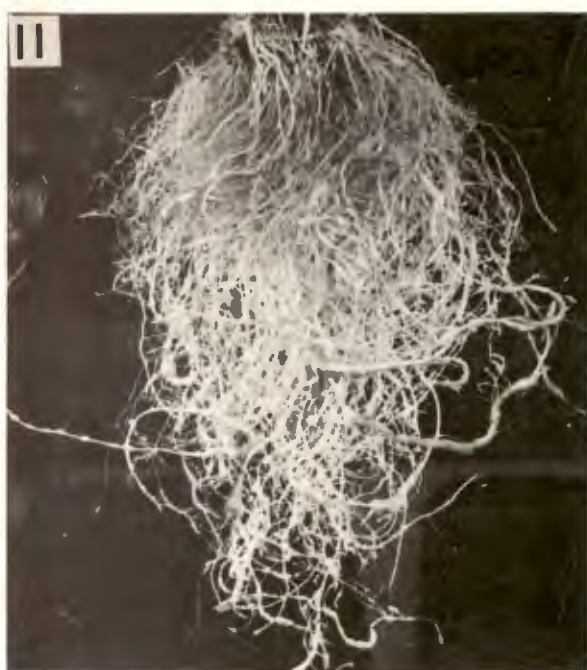


PLAAT III

PLAAT IV

Besmettingskategorieë van Lycopersicon esculentum om mate van Meloidogyne besmetting vas te stel.

- 10 : Besmettingskategorie 1: Lig besmet.
- 11 : Besmettingskategorie 2: Medium besmet.
- 12 : Besmettingskategorie 3: Medium swaar besmet.
- 13 : Besmettingskategorie 4: Swaar besmet.
- 14 : Besmettingskategorie 5: Baie swaar besmet.



Die plante is op die proefperseel ondersoek deur die plante versigtig uit die grond te haal, die oortollige grond af te skud sonder om die wortelstelsel oormatig te beskadig en dan in 'n bak water te plaas om skoon te spoel. Die afgespoelde wortelstelsel is in 'n 500cm³-glasbeker met water geplaas om die fyner wortels weg van mekaar te laat dryf om sodoende die klassifisering in besmettingskategorieë te vergemaklik.

2.7.1 Bepaling van besmettingsindeks

Die besmettingskategorieë is gebruik om 'n besmettingsindeks te bepaal. Die besmettingsindeks is as 'n persentasiebesmetting, volgens 'n formule van Smith en Taylor (1947), bereken:

$$\text{Besmettingsindeks} = \frac{\sum \text{Kategorienommers}}{\text{Aantal plante} \times 5} \times \frac{100}{1}$$

Deur gebruik te maak van hierdie besmettingsindeks kon die verskillende behandelings dan statisties met mekaar onderling en met 'n kontrole vergelyk word.

Die grootte en aantal plante is per proefperseel bepaal as 'n poging om 'n moontlike korrelasie tussen besmettingsindeks en plantgroei te vind, sodat plantgroei as maatstaf van besmetting in plaas van besmettingsindeks gebruik kan word.

2.8 Tel van nematode

Nematode word gewoonlik getel terwyl hulle nog lewendig is omdat verskillende nematode kenmerkende bewegings in water het, wat help met hul identifikasie. Die aard van hierdie projek het genoodsaak dat die telling gedoen moes word op dooie gefikseerde wurms, hetsy hulle vanuit grond of plante verkry is. Dit was prakties onuitvoerbaar om alle nematode in elke 250g grondmonster en 10g wortelmonster te tel, gevolglik is submonsters as volg geneem:

Die gefikseerde monster is in 'n spesiale koniese houer geplaas en met water opgevul tot 250cm^3 . Die nematode is in suspensie gebring met behulp van 'n akwariumpompie en na een minuut is vyf submonsters van 10cm^3 met 'n pipet op dieselfde diepte uit die houer getrek (Plaat III,8). In die geval waar submonsters geneem is vanuit nematodsuspensie verkry deur inkubasie, is slegs drie submonsters van 10cm^3 getrek omdat getalle baie hoog is.

2.8.1 Gewysigde telbakkie

Die telbakkie is effens groter as dié beskryf deur De Grisse (1963). Die binnemate van die plat bodem is $50\text{mm} \times 70\text{mm}$ en die hoogte van die wand is 14mm in plaas van $40\text{mm} \times 70\text{mm} \times 12\text{mm}$.

Die groter bakkie was noodsaaklik om die spesifieke volume van die submonsters te hanteer.

Die ewewydige bane op die bodem van die bakkie is $3,5\text{mm}$ breed in plaas van 3mm en is in konsentriese ringe gerangskik wat ooreenstem met die straal van beweging van die disseksiemikroskoop (Plaat III,9). Die rede hiervoor is dat die mikroskoop oor die bane beweeg word in plaas van die telbakkie onder die mikroskoop. Dit is gevind dat indien die telbakkie beweeg word, dit baie versigtig uitgevoer moet word omdat die nematode se posisie in die telbakkie verander. Verskuiwing van die telbakkie is deur die gewysigde metode tot 'n minimum beperk. Die baanwydte van die telbakkie is aangepas by die versterking van die mikroskoop. 'n Spesiale voetstuk is gemaak waarop die telbakkie pas om beligting van onder te verkry. Die ligbron beweeg saam met die mikroskoop oor die bane van die telbakkie en die lig word deur 'n spieël, wat oor die hele lengte van die telbakkie strek, onder die telbakkie weerkaats (Plaat III,7). Nematode wat in die ses groepe val, soos ingedeel in afdeling 2.5, is terselfdertyd onderskei en getel. Om die taak te vergemaklik is gebruik gemaak van 'n selektiewe telmasjien.

2.9 Statistiese verwerking

Proefuitleg, monsterneming, monsteranalise en statistiese verwerking van data is beplan en uitgevoer in oorleg met die Statistiekafdeling van die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming, Pretoria. Hierdie afdeling het ook 'n gedeelte van die resultate met behulp van 'n berekenaar verwerk.

Veldproewe is op ewekansig gerangskikte mikroplotte uitgevoer.

Die populasiedigtheid van nematode en die besmettingsindeks, plantlengte en plantmassa van 'n toetsgewas is met behulp van variansie-analise verwerk (Salmon 1966).

In gevalle waar data van watter aard ookal onverkrygbaar was, is die volgende formules gebruik om vermiste data vanuit beskikbare gegewens te bereken (Steel 1960).

In die geval van ewekansige blokontwerp:

$$X = \frac{rB + tT - G}{(r-1)(t-1)}$$

X = Vermiste syfer
r = Aantal replikate
t = Aantal behandelings
B = Rytotaal
T = Kolomtotaal
G = Groottotaal

In die geval van ewekansige Latynse vierkantontwerp:

$$X = \frac{r(R + G + T) - 2G}{(r-1)(r-2)}$$

X = Vermiste syfer
r = Aantal replikate
R = Rytotaal
C = Kolomtotaal
T = Behandelingtotaal
G = Groottotaal

Hierdie data beïnvloed geensins die finale gevolgtrekkings nie en is alleen bereken om die statistiese prosedure te vereenvoudig.

Variansie-analise op nematodgetalle is gedoen op getransformeerde waardes van die oorspronklike getalle, omdat verskille in die oorspronklike getalle tussen behandelings onderling en tussen behandelings en kontrole te groot is om betekenisvol met mekaar te vergelyk. Die transformasie wat die beste daarin geslaag het om die gemiddeldes en variansies onafhanklik van mekaar te hou en die variansies stabiel te maak was $\log(x+1)$.

Beduidenisvolle verskille tussen behandelings onderling en tussen behandelings en die kontrole is met behulp van die "F"-toets bepaal.

Betekenisvolle waardes van F

Vier replikate:	3,49	(P=0,05)
	5,95	(P=0,01)
Vyf replikate :	4,51	(P=0,05)
	5,41	(P=0,01)

Die "F"-waarde is die verhouding van die behandeling-variensie gedeel deur die fout-variensie. Indien die "F"-waarde in Salmon (1966) wel betekenisvol gevind is, is die standaardfout van die rekenkundige gemiddelde bepaal.

$$s = \sqrt{\frac{\text{Fout-variensie}}{\text{Aantal replikate}}}$$

Die kleinste betekenisvolle verskil (K.B.V.) is bepaal deur die standaardfout (s) te vermenigvuldig met n tabelsyfer (May, 1952).

In geval van vier replikate :	4,20	(P=0,05)
	5,50	(P=0,01)
In geval van vyf replikate :	4,51	(P=0,05)
	5,84	(P=0,01)

Indien hierdie waarde kleiner as die verskil tussen enige behandeling onderling of tussen n behandeling en die kontrole gevind is, is die verskil as beduidenisvol beskou.

Moontlike korrelasie tussen besmettingsindeks, plantlengte en plantmassa is nagegaan deur die korrelasiekoëffisiënt te bepaal (Salmon, 1966):

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{N}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}\right)\left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N}\right)}}$$

r = Korrelasiekoëffisiënt
x = Waardes van bepaling
y = Waardes van bepaling wat
 vergelyk word
N = Aantal bepalings

Die korrelasiekoëffisiënt is as beduidenisvol beskou indien die waarde $>0,388$ op 'n 5 persent peil en $>0,496$ op 'n 1 persent peil in die geval van vyf replikate was. Dit is as beduidenisvol beskou indien die waarde $>0,433$ en $>0,549$ in die geval van vier replikate was.

3. VOORBEREIDING VAN PROEFGROND

Die relasie tussen populasiedigtheid van plantparasitiese nematode en plantbeskadiging of oesopbrengs is beskryf deur verskeie navorsers (Lownsberry & Peters, 1955; Jones, 1956; Hesling, 1957; Seinhorst, 1960; Sayre & Mountain, 1961; Hoestra & Oostenbrink, 1962). Dit is gevind dat buite 'n bepaalde populasiedigheidsreeks die relasie nie liniêr is nie (Seinhorst, 1965).

Grondmonsters van die proefarea het getoon dat die Meloidogyne-bevolking van sommige gedeeltes onbeduidenisvol laag was en in elk geval oor die hele proefarea so onegalig versprei was, dat ewekansige streekproefneming in ewekansige blokke van min statistiese waarde sou wees. In oorleg met die Statistiekafdeling van die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming, Pretoria, is besluit om Meloidogyne so egalig moontlik oor die proefarea te versprei.

Die proefarea is ook chemies en fisies ondersoek met die oog daarop om alle faktore wat 'n invloed op die populasiedigtheid in die grond kon hê, so konstant as prakties moontlik oor die hele proefarea te verkry en te hou.

3.1 Prosedure vir egalige besmetting van proefgrond

Gedurende die tydperk vanaf Oktober 1966 tot Junie 1967, is die proefarea (met 'n oppervlakte van ongeveer 1200m²) driemaal beplant met goeie gasheerplante vir Meloidogyne; eerstens met Cucurbeta pepo (pampoene), toe met Phaseolus vulgaris (grondbone) en daarna met Pisum sativum (groenerte). Die doel van hierdie aanplanting was om die swaar besmette wortels, na ongeveer agt weke van groei, in die grond in te werk in die gebiede waar besmetting nie so swaar was nie. Hierdie prosedure is slegs na die eerste aanplanting toegepas omdat net die endoparasitiese nematode met behulp van hierdie metode eweredig versprei kon word.

Met die daaropvolgende aanplanting is die grond self, in plaas van slegs die besmette wortels, verskuif vanaf die swaar besmette gebiede na die gebiede wat minder besmet was, om 'n egalige verspreiding van alle nematode te verkry.

3.1.1 Besonderhede van eerste aanplanting

Gewas: Cucurbeta pepo (pampoene, kultivar "Long White Bush")

Verbouingstydperk: 1966-10-17 tot 1966-12-29

Spasiëring: 30cm x 45cm

3.1.1.1 Vasstelling en verspreiding van besmetting

Alle bogrondse dele is op die oesdatum verwyder. Die wortelstelsels van twee plante per vierkante meter is in drie opeenvolgende bakke water gedompel om die grond af te spoel. Sodoende kon die knoppe veroorsaak deur Meloidogyne duidelik gesien word. Die graad van besmetting is dan bepaal volgens die aantal knoppe op die wortelstelsels. Dit is ingedeel in skoon, lig besmet, medium besmet en swaar besmet. Hierdie indeling is nie so volledig soos die indeling beskryf in afdeling 2.7 uitgevoer nie.

Die verspreiding van die graad van besmetting na die oes van die eerste aanplanting word weergegee in figuur 3. Die wortels van die swaar besmette gebiede is geneem na die min besmette dele en onmiddellik in die grond ingeploeg om dessikasie van die wortels en gevolglike afsterwe van die nematode te beperk.

3.1.2 Besonderhede van tweede aanplanting

Gewas: Phaseolus vulgaris (groenbone, kultivar "Contender")

Verbouingstydperk: 1967-01-10 tot 1967-03-14

Spasiëring: 8cm x 45cm



FIGUUR 3. Meloidogyne-besmetting van proef= area volgens besmettingsindeks van C. pepo - Desember 1966.

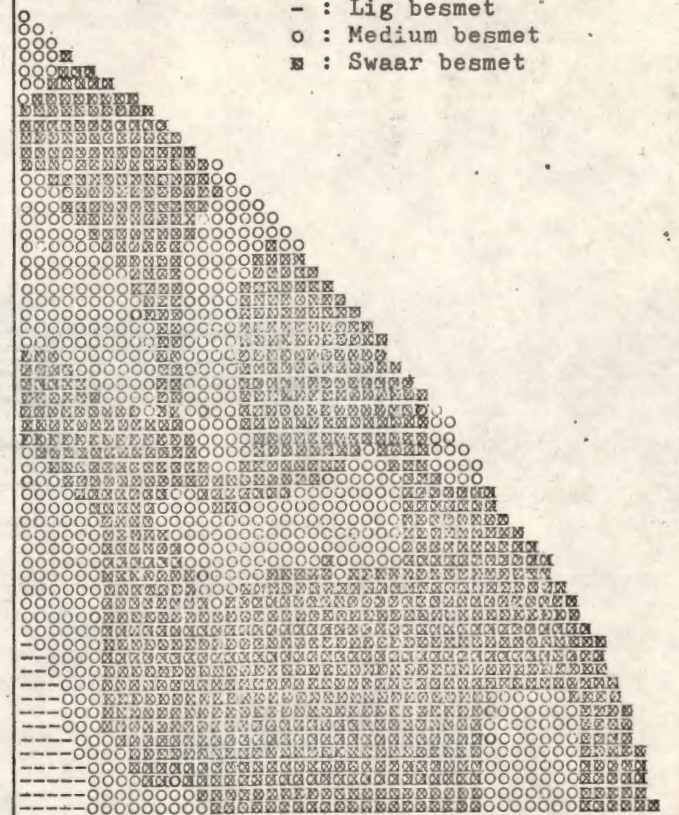
Proefterrein oppervlakte: $\pm 1200m^2$

Blanko: Geen besmetting nie

- : Lig besmet

o : Medium besmet

x : Swaar besmet



FIGUUR 4. Meloidogyne-besmetting van proef= area volgens besmettingsindeks van P. vulgaris - Maart 1967.*

3.1.2.1 Vaststelling en verspreiding van besmetting

Die boggrondse dele van P. vulgaris is nie verwyder na die oesdatum nie. Die graad van besmetting is bepaal soos beskryf in afdeling 3.1.1.1. Die verspreiding van Meloidogyne-besmetting word weergegee in figuur 4.

In hierdie geval is die grond van swaar besmette gedeeltes gemeng met dié van die lig besmette dele deur dit wedersyds te verskuif. Na die verskuiwing van grond is die hele proefperseel omgeploeg. Die boggrondse materiaal het as groenbemesting gedien.

3.1.3 Besonderhede van derde aanplanting

Gewas: Pisum sativum (groenerte)

Verbouingstydperk: 1967-03-29 tot 1967-09-22

Spasiëring: 8cm x 45cm

Besmetting is nie tydens hierdie aanplanting bepaal nie. Die aanplanting het slegs gedien om die bevolkingspeil gedurende die winter in stand te hou en alhoewel dit interessant sou gewees het om na die winter weer 'n opname van die nematodeverspreiding te maak, was dit nie prakties moontlik nie. Dit is ook aanvaar dat die verspreiding nie merkbaar sou verander oor die wintermaande nie. (Bird, 1965 en Daulton, 1961).

3.1.4 Bespreking van resultate

Uit figure 3 en 4 kan gesien word hoe die populasiedigtheid van Meloidogyne toeneem het en dat die verspreiding meer egalig geword het na die tweede aanplanting. Dit sou onprakties gewees het om 'n opname te maak van die verspreiding van al die ander genera wat in die grond teenwoordig was, en die primêre doel van die projek was in elk geval om die effek van Tagetes op Meloidogyne na te gaan. In die statistiese verwerking van die resultate word variasie wat nog voorgekom het tussen replikate van behandelings in ag geneem tot verkryging van die finale resultate en gevolgtrekking.

FIGUUR 5. Metode vir chemiese analise op grond van proefarea.

BEPALING	EKSTRAKSIEMIDDEL	METODE
Totaalstikstof	—	Kjeldahl-metode
Fosfaat	0,1mol. dm^{-3} HCL en CaCl_2 . Skud vir een uur.	Molibdeenblou-metode Kolorimetries
Kalium	1mol. dm^{-3} $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Skud vir een uur.	Vlamfotometries
Kalsium	1mol. dm^{-3} $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Skud vir een uur.	Vlamfotometries
Magnesium	1mol. dm^{-3} $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Skud vir een uur.	Vlamfotometries
pH	Grond met water in ver= houding 1:1 gemeng. Skud vir 10 minute.	Glaselektrode
Weerstand	Grond met water in ver= houding 1:1 gemeng. Skud vir 10 minute.	Wheatstone Brug

FIGUUR 6. . Vergelyking van chemiese en fisiese ontleding van proefarea, voor en na projek.

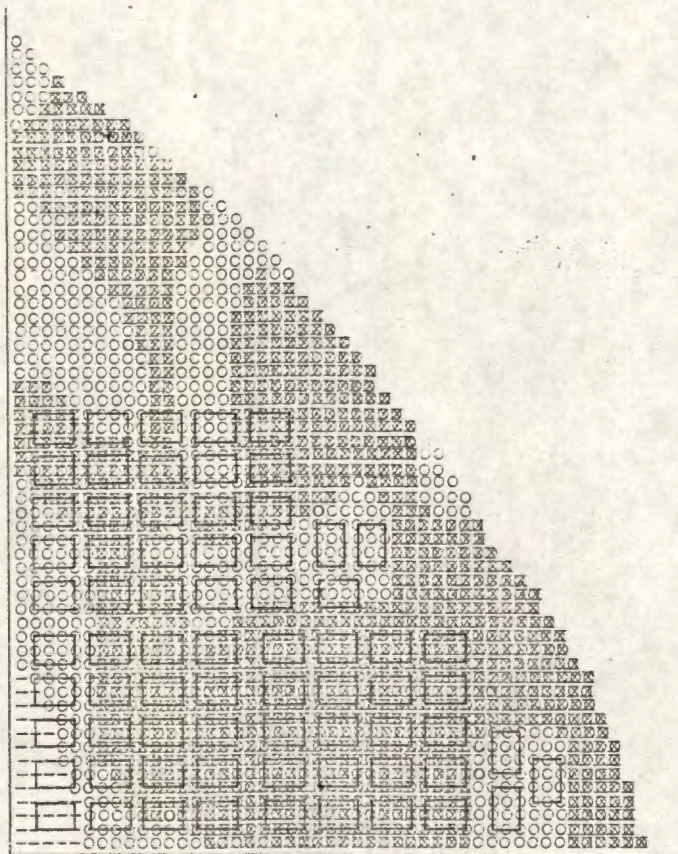
Ontleding	Voor projek	Na projek		
		Proef I	Proef II	Proef III
Totaalstikstof	575 d.p.m.	640 d.p.m.	480 d.p.m.	385 d.p.m.
Fosfaat	14,3 d.p.m.	48 d.p.m.	85 d.p.m.	120 d.p.m.
Kalium	80 d.p.m.	85 d.p.m.	80 d.p.m.	90 d.p.m.
Kalsium	1156 d.p.m.	1250 d.p.m.	1200 d.p.m.	1350 d.p.m.
Magnesium	142 d.p.m.	150 d.p.m.	165 d.p.m.	170 d.p.m.
pH	6,9	6,3	6,5	6,6
Grondweerstand	941 Ohm	1100 Ohm	1000 Ohm	1000 Ohm
Growwesand	55,6%	51,5%	50%	61%
Fynsand	20,3%	20%	18,5%	14,5%
Kleisand	24,2%	28,2%	27,5%	24,2%
Klippies	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
Tekstuur	75,8%	71,5%	75%	75,5%
Higroskopiese vog	1,6%	2,2%	2,0%	2,1%

3.2 Chemiese en fisiese ontleding van proefgrond

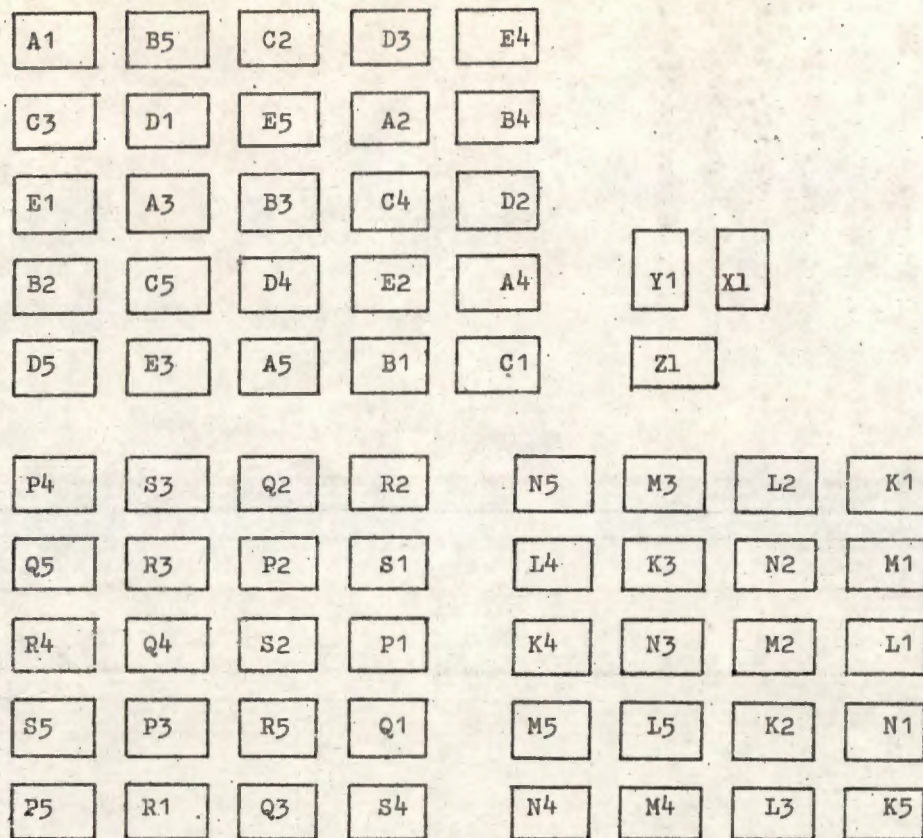
Die doel van hierdie analise was om vas te stel wat aan die grond toegedien moes word om optimale plantegroei te verseker, asook om die effek wat die plante op die grondstruktuur sou hê na te gaan, veral omdat die plante as groenbemesting in die grond ingewerk is.

Die proefgrond is chemies ontleed met betrekking tot totaalstikstof, fosfor, kalium, kalsium en magnesium. Die pH en grondweerstand is gemeet. Figuur 5 toon kortliks die metodes wat gevolg is om voorafgaande te bepaal. Die meganiese ontleding sluit persentasie klippies, growwe sand, fyn sand en kleislik in. Verder is die tekstuur en die higroskopiese vog van die grond bepaal. Die ontleding is uitgevoer deur personeel van die Afdeling Grondkunde, Navorsingsinstituut vir Tuinbou, Roodeplaat, Pretoria. Die resultate van die analise word weergegegee in bylae 2 tot 6 waar elke syfer die gemiddelde waarde aantoon vir die ontleding van mikroplotte met 'n grootte van 5m x 7m, ingedeel op die proefarea. Uit die analise is afgelei dat daar veral 'n tekort aan kalium en fosfaat was en gevolglik is kunsmis - NPK - 2:3:2(18) - toegedien.

Na die afhandeling van die proewe is verteenwoordigende monsters vir ontleding op die persele geneem. Hierdie gegewens kan in figuur 6 saam met die gemiddelde waardes van bylae 2 tot 6 gesien word. 'n Vergelyking hiervan toon dat daar geen opvallende veranderings tydens die proewe ingetree het nie. Die klein veranderings wat wel voorkom word onder die verskillende proewe bespreek.



FIGUUR 7. Rangskikking van mikroplotte op proefarea.



Proef I : Behandelings - A B C D
Kontrole - E

Proef II : Behandelings - K M N
Kontrole - L

Proef III : Behandelings - R S Q
Kontrole - P

Proef IV : Behandelings - X Y Z

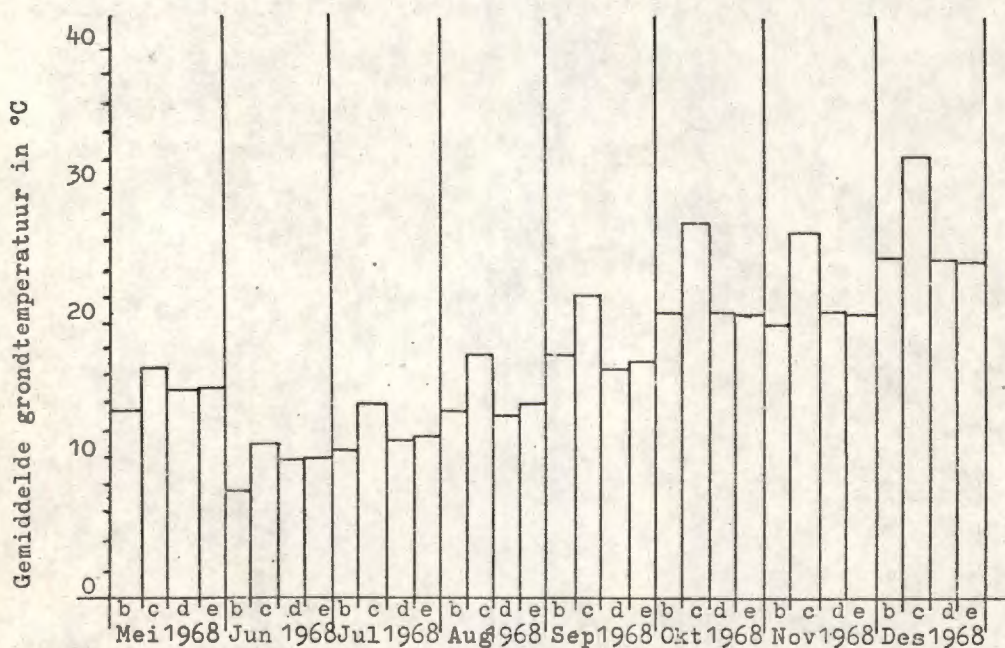
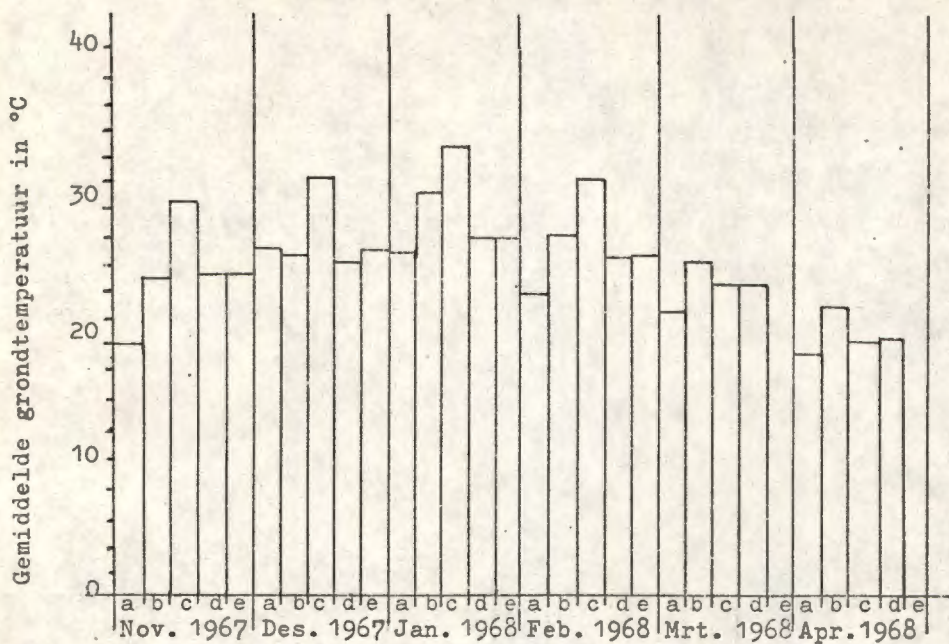
FIGUUR 8. Indeling van behandelings en kontrole in mikroplotte vir veldproewe I tot IV.

4. PROEWE OM DIE INVLOED VAN TAGETES SPESIES OP
NEMATODE NA TE GAAN

4.1 Uitleg van proefarea

Die veldproewe is uitgevoer op mikroplotte van 2m by 3m, met 'n spasie van 1m tussen die mikroplotte. Die rangskikking van die mikroplotte op die proefarea en die indeling daarvan in verskillende behandelings word in figure 7 en 8 respektiewelik aangetoon. Proef I is in 'n ewekansige latynse vierkant en Proewe II en III in ewekansige blokke uitgelê.

Twee termograwe is geyk deur die weerkundige van die Navorsingsinstituut vir Tuinbou, en in 'n Stevensonkas geplaas op die proefarea. Die termokoppels is in mikroplotte M2 en E2 geplaas. Twee termokoppels in mikroplot M2 is op 'n diepte van 5cm en 10cm geplaas, en drie termokoppels in mikroplot E2 is op 'n diepte van 5cm, 10cm en 20cm geplaas. Die temperatuur van die grond in die proefarea is gemeet vanaf November 1967 tot Desember 1968 en vergelyk met grondtemperatuur verkry deur die Navorsingsinstituut vir Tuinbou se weerstasie. Die gemiddelde grondtemperatuur word grafies in figuur 9 voorgestel.



FIGUUR 9. Die gemiddelde grondtemperatuur van die proefarea vergelyk met dié verkry deur die weerstasie te Navorsings=instituut vir Tuinbou.

- a - Gemiddelde temperatuur van mikroplot M2
- b - Gemiddelde temperatuur van mikroplot E2
- c - Weerstasie se gemiddelde temperatuur van kaalgrond
- d - Weerstasie se gemiddelde temperatuur onder gras (Hall Selection)
- e - Weerstasie se gemiddelde temperatuur onder gras (Kikoejoe)

4.2 Proef I : Die invloed van die verbouing van Tagetes spesies op die nematodpopulasie onder veldtoestande

4.2.1 Inleiding

Die nematodpopulasie in die grond is voor, gedurende en na die verbouing van Tagetes bepaal. Na die verbouing van Tagetes, is die Meloidogyne-besmetting van 'n toetsgewas se wortels ook nagegaan.

4.2.2 Prosedure

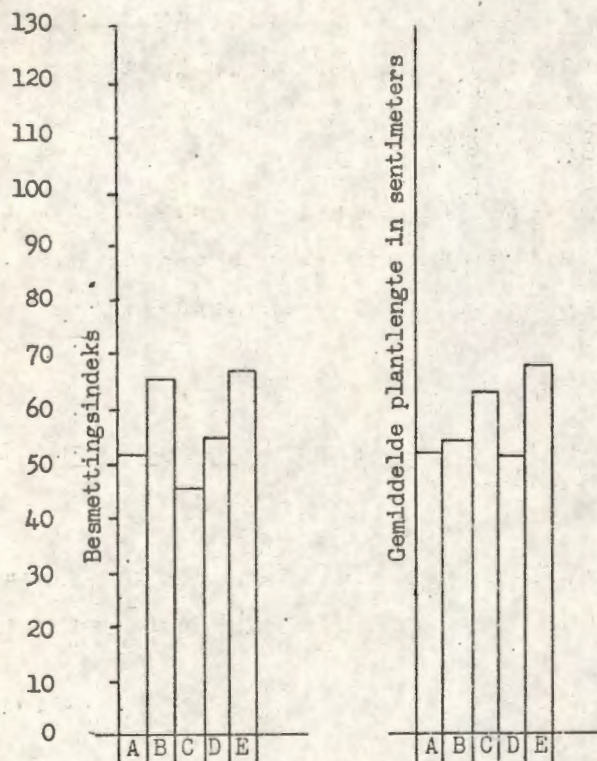
Saad van T. minuta is verkry vanaf plante wat in die veld by die Navorsingsinstituut vir Tuinbou groei. Die saad van verskillende variëteite van T. erecta is van 'n saadhandelaar (Starky Ayers) in Pretoria verkry. Die saad is op 12 November 1967 in mikroplote gesaai nadat op elke mikroplot ongeveer 600g 2:3:2(18) NPK kunsmis toegedien is. Vgl. afdeling 3.2. Die kunsmis is egalig oor die oppervlakte versprei en in die grond ingewerk. Grondmonsters is van elke mikroplot geneem voordat T. erecta en T. minuta gesaai is, nl. vanaf 1 tot 4 November 1967.

Die behandelings was as volg:

- A - T. minuta (Kakiebos)
- B - T. erecta (Guinea Gold 5385)
- C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
- D - T. erecta (French Dwarf - gemengd)
- E - Kontrole (Braak)

Tydens die verbouing van T. minuta en T. erecta is grondmonsters op 8 en 9 Januarie 1968, 15 Februarie 1968 en 19 Maart 1968 geneem. Wortelmonsters van enkele Tagetes-plante is op 5 tot 8 Januarie 1968 geneem en mikroskopies ondersoek. Geen grondmonsters is gedurende die herfs en wintermaande vanaf April 1968 tot Augustus 1968 geneem nie, omdat Dropkin (1963), wat spesifiek die invloed van temperatuur op die groei van Meloidogyne nagegaan het, beweer dat die populasie-digtheid min verandering ondergaan gedurende hierdie maande.

FIGUUR 10. Die besmettingsindeks en groei van L. esculentum in nematod-besmette grond na voorafgaande verbouing van Tagetes



- A - T. minuta (Kakiebos)
- B - T. erecta (Guinea Gold 5385)
- C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
- D - T. erecta (French Dwarf, gemengd)
- E - Kontrole (Braak)

Die bogrondse dele van T. minuta en T. erecta is op 12 September 1968 verwyder. Grondmonsters is ook op hierdie datum geneem. Enkele wortelstelsels is weer onder die disseksiemikroskoop, vir enige besmetting ondersoek. Die orige wortelstelsels is in die grond van die mikroplotte ingewerk net voor die saai van Lycopersicon esculentum (tamaties) op 13 September 1968. Daar het geweldig baie Tagetes-plantjies opgekom, maar dié is so spoedig moontlik verwyder. Grondmonsters is weer op 11 November 1968 en 9 Desember 1968 geneem terwyl L. esculentum as toetsge- was verbou is. L. esculentum is op 30 Desember 1968 uit die grond verwyder. Alle plante tot 15cm vanaf die kante van elke mikroplot is weggegooi.

Die aantal plante in elke mikroplot is bepaal en hulle lengte is gemeet. Die massa van die plantjies is nie bepaal nie, aangesien te veel haelskade op 25 Desember 1968 aangerig is, soos in plaat V,15 te sien is.

4.2.3 Resultate verkry deur evaluasie van L. esculentum as toetsgewas na behandeling

Die besmettingsindeks, aantal groot, medium en klein plante en gemiddelde lengte in sentimeter van plante is bepaal en getabelleer in bylaag 7.

Dit was opmerklik hoe stadig L. esculentum gegroei het. Die besmettingsindeks en gemiddelde lengte van L. esculentum van die verskillende behandelings en die kontrole word grafies voorgestel in figuur 10.

'n Variansie-analise is gedoen op die besmettingsindeks van L. esculentum-wortels asook op die gemiddelde plantlengte.

Die variansie-analise op die besmettingsindeks het getoon dat alle behandelings betekenisvol van mekaar en van die kontrole verskil. Die K.B.V. is bepaal en die volgende resultate is verkry:

K.B.V. tussen die gemiddelde besmettingsindeks van die verskillende behandelings is 16,37 en 21,20 op die 5% en 1% peil respektiewelik.

Uit bylaag 7 kan dan afgelei word dat die besmettingsindeks van behandeling C betekenisvol van behandeling B en van die kontrole E verskil.

'n Variansie-analise op die gemiddelde plantlengte van die toetsplante op elke mikroplot het aangetoon dat daar geen betekenisvolle verskille tussen die behandelings en die kontrole of die behandelings onderling voorkom nie. Korrelasie tussen die besmettingsindeks en plantlengte is nagegaan deur die korrelasiekoëffisiënt te bepaal. Soos verwag uit die variansie-analise is geen korrelasie uit hierdie bepaling verkry nie.

4.2.4 Resultate verkry deur evaluasie van grondmonsters

Die populasiedigtheid van die nematode in elke mikroplot is bepaal op die datums in afdeling 4.2.2 genoem, en behandel soos beskryf in afdeling 2. Die resultate is getabuleer in bylae 8 tot 13.

Die populasiedigtheid op 4 November 1967, dit wil sê voor die aanplanting van die verskillende Tagetes spesies, aan die einde van die verbouing van Tagetes, nl. 12 September 1968 en aan die einde van die verbouing van die toetsgewas, nl. 9 Desember 1968, is gebruik in statistiese verwerking om moontlike betekenisvolle verskille tussen behandelings en kontrole en behandelings onderling te bepaal. Die nematodgetalle is eers deur $\log(x+1)$ getransformeer voordat 'n variansie-analise daarop uitgevoer is en die K.B.V. bepaal is.

Die resultate is as volg:

(i) Voor behandeling: 4 November 1967

Daar is geen betekenisvolle verskil tussen die gemiddelde nematodgetalle, wat vir die ses nematodgroepe afsonderlik bepaal is, vir die verskillende behandelings en die kontrole nie.

Die populasiedigtheid van Meloidogyne het wel volgens die variansie-analise betekenisvol verskil op 'n 5% peil tussen mikroplotte A en C. Die bepaling van die K.B.V. wys egter dat daar geen betekenisvolle verskille is nie.

(ii) Einde van behandeling: 12 September 1968

Variansie-analise op die gemiddelde nematodgetalle het getoon dat Meloidogyne tussen behandelings en kontrole op 'n 5% peil van mekaar verskil. Behandelings A, B, C en D het betekenisvol van kontrole E verskil. Die K.B.V. het egter getoon dat daar geen betekenisvolle verskil tussen behandelings en kontrole is nie.

Wat die Hoplolaimidae betref, het die variansie-analise getoon dat behandelings A, C en D op 'n 5% peil betekenisvol van die kontrole verskil. Die K.B.V. het egter aangetoon dat ook hier geen betekenisvolle verskil tussen behandelings en kontrole is nie.

Al die ander nematodgroepe het nie betekenisvol tussen behandelings onderling en tussen behandelings en kontrole verskil nie.

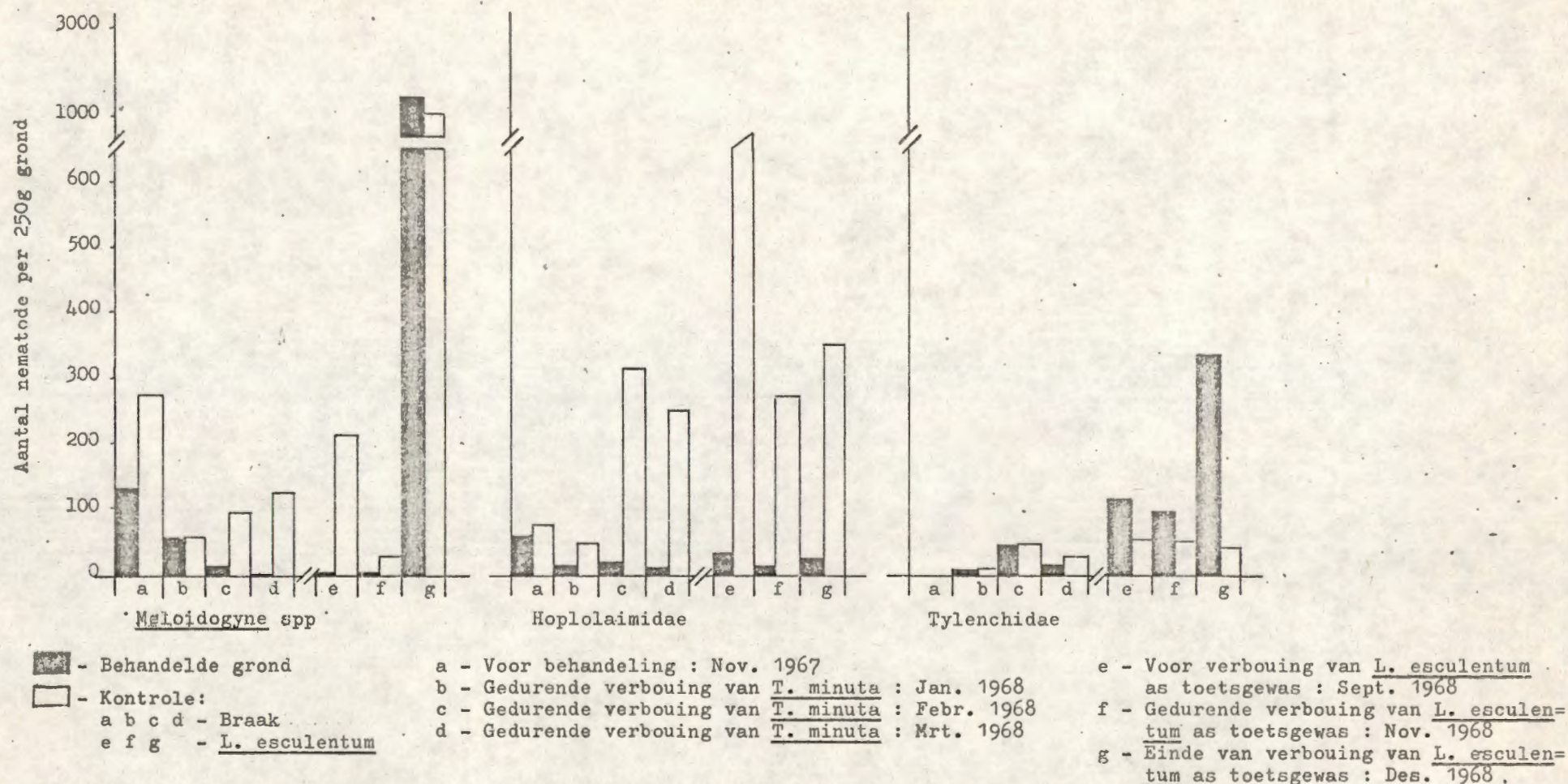
(iii) Einde van toetsgewas: 9 Desember 1968

Die variansie-analise het getoon dat die Hoplolaimidae en Rhabditida van al die behandelings op 'n 1% peil betekenisvol van die kontrole verskil.

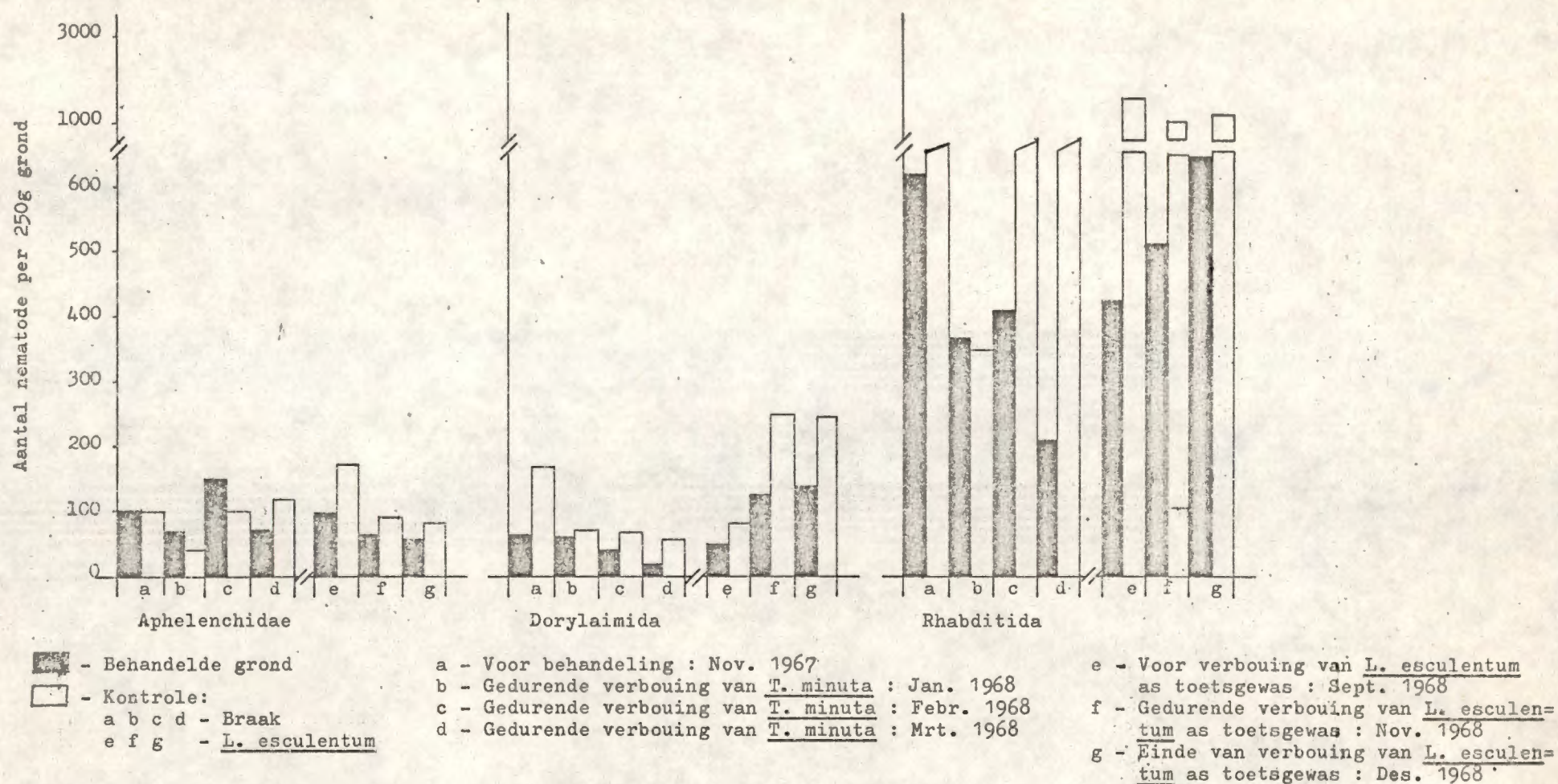
Die K.B.V. het getoon dat daar geen betekenisvolle verskil tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole was nie.

Korrelasie tussen die besmettingsindeks en plantlengte is nagegaan deur die korrelasiekoëffisiënt te bepaal. Geen statisties-beduidende korrelasie tussen bogenoemde is gevind nie.

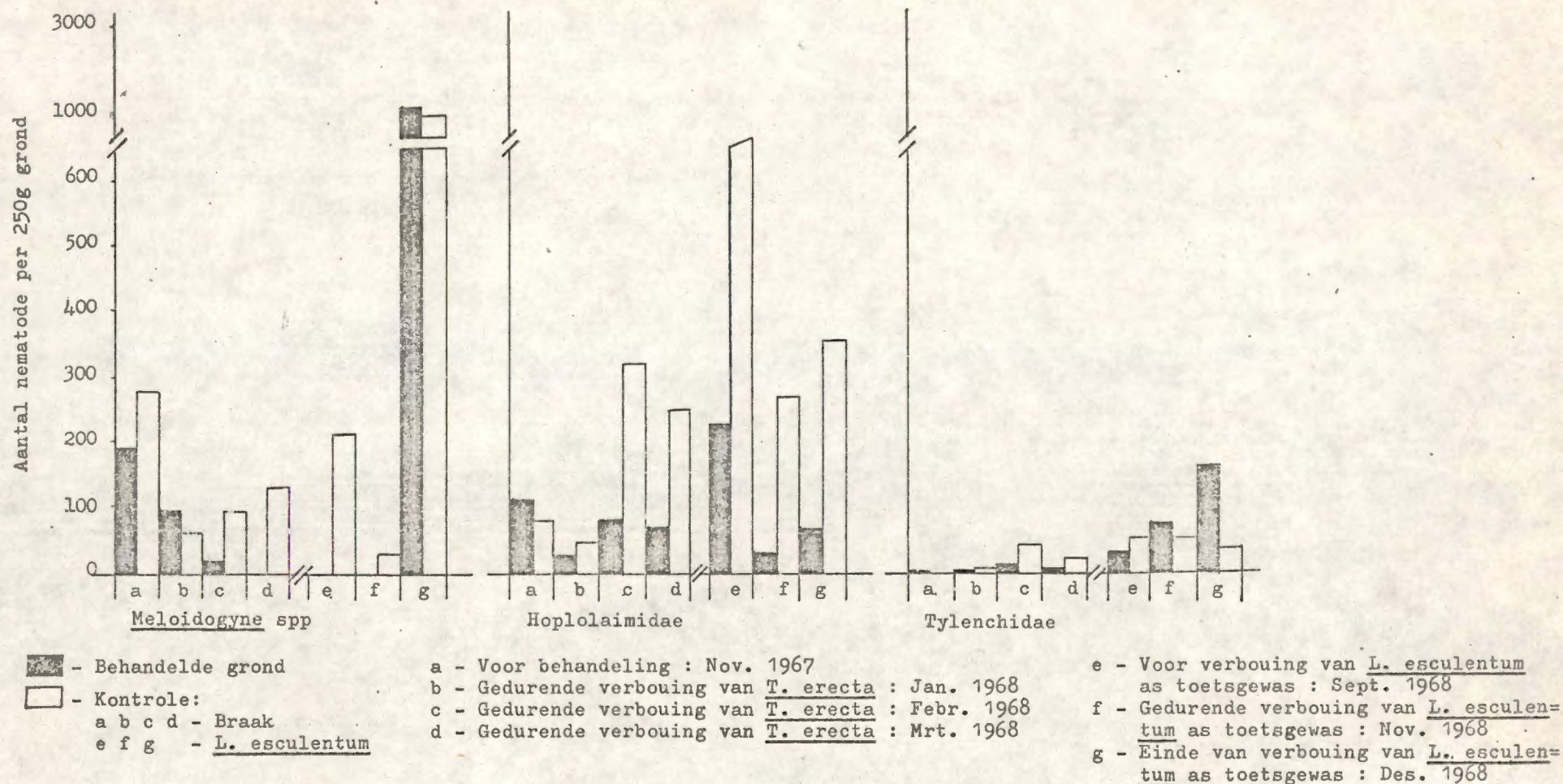
FIGUUR 11. Gemiddelde aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van Tagetes minuta.



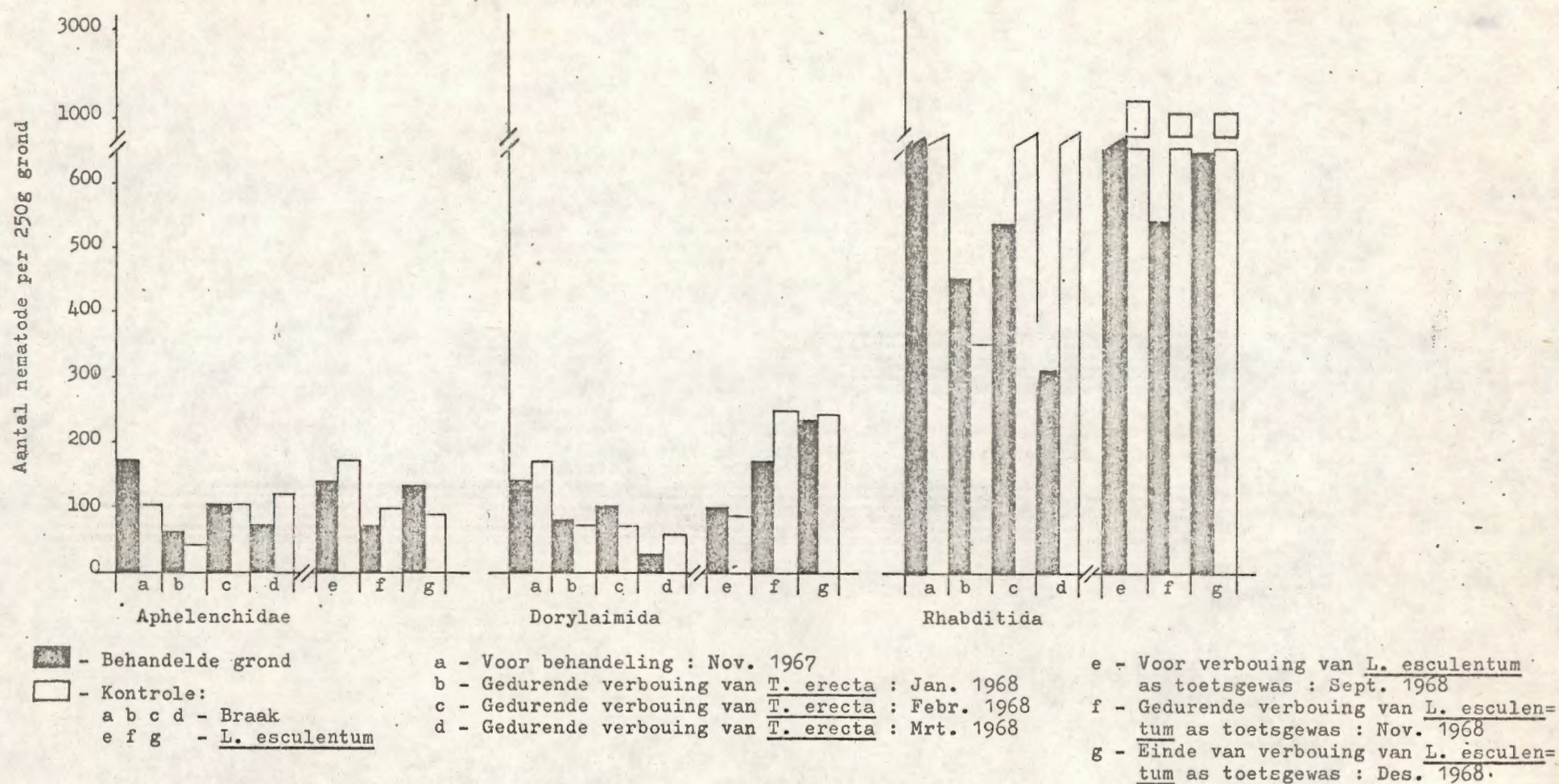
FIGUUR 12. Gemiddelde aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van Tagetes minuta.



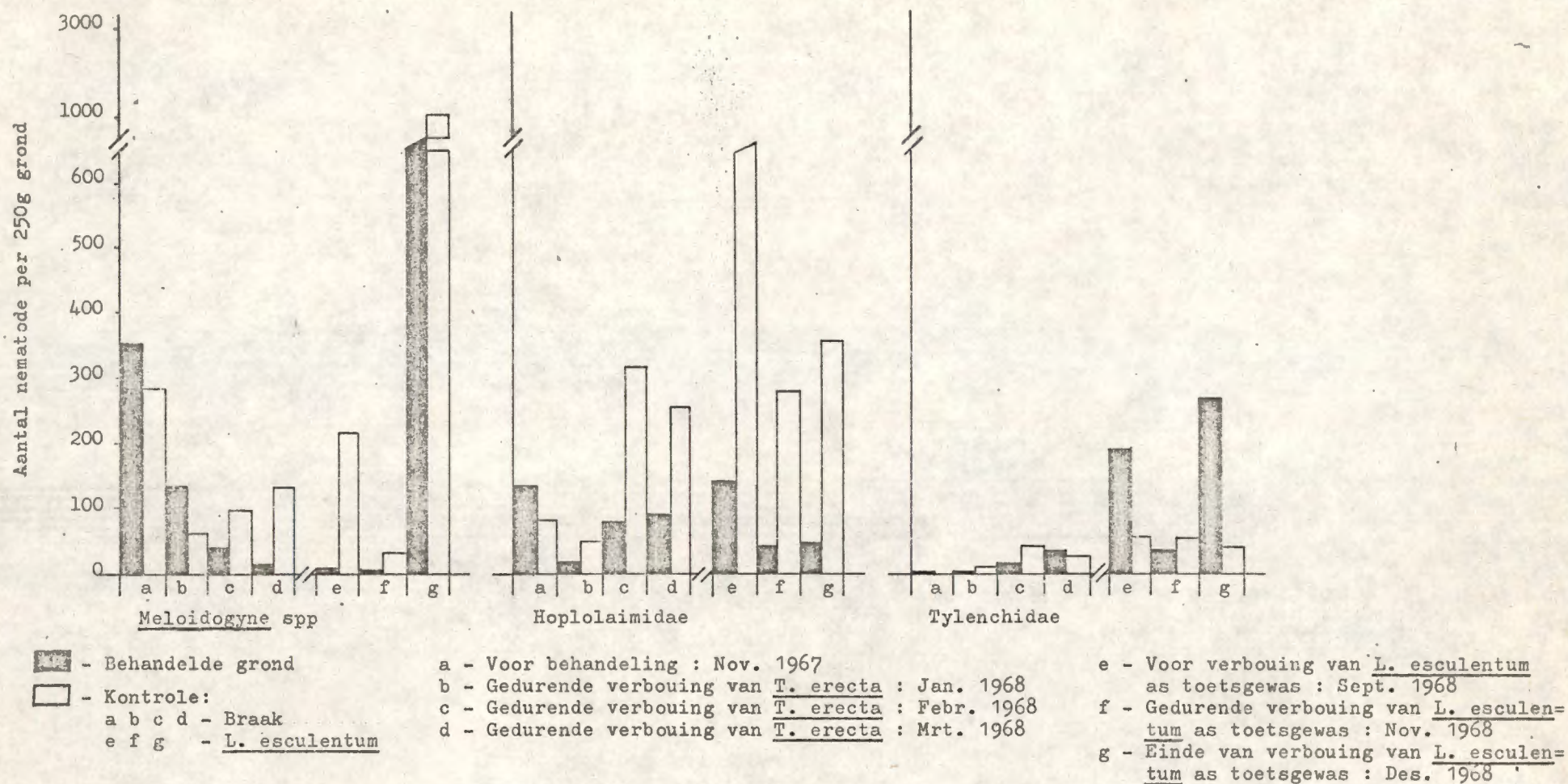
FIGUUR 13. Gemiddelde aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van Tagetes erecta (Guinea Gold, 5385).



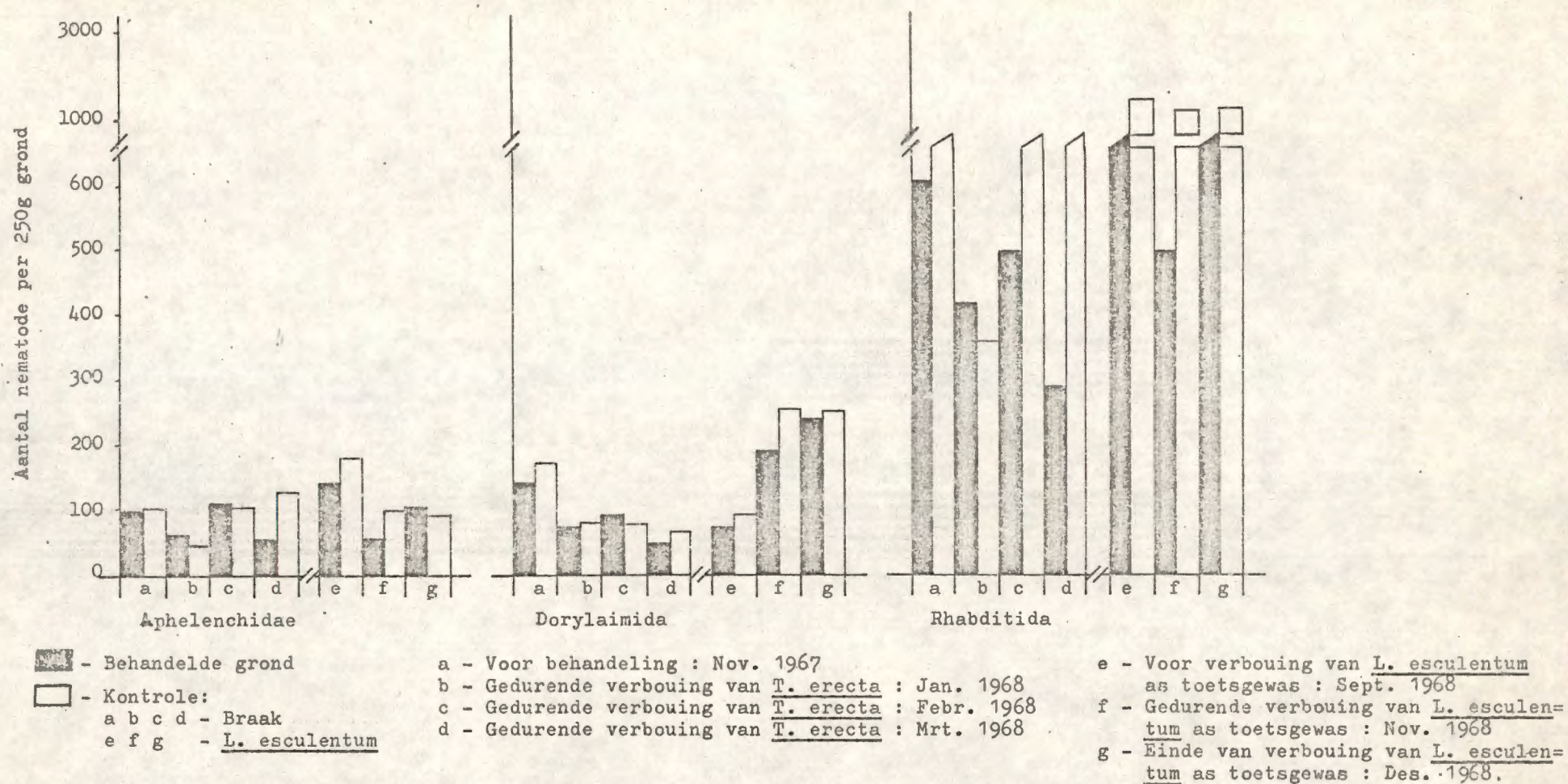
FIGUUR 14. Gemiddelde aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van Tagetes erecta (Guinea Gold, 5385).



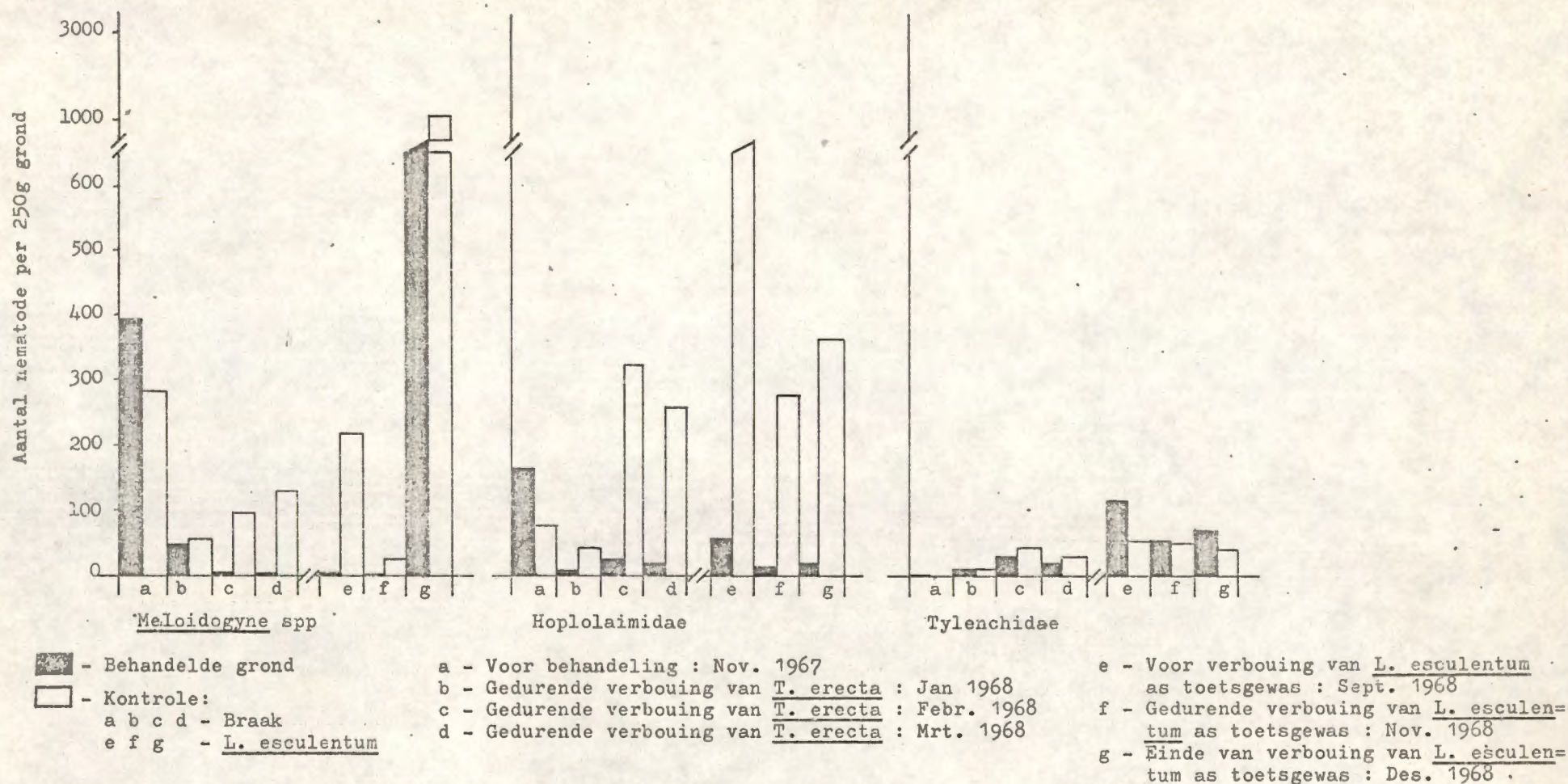
FIGUUR 15. Gemiddelde aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van Tagetes erecta (Sunset Gaint, 6561).



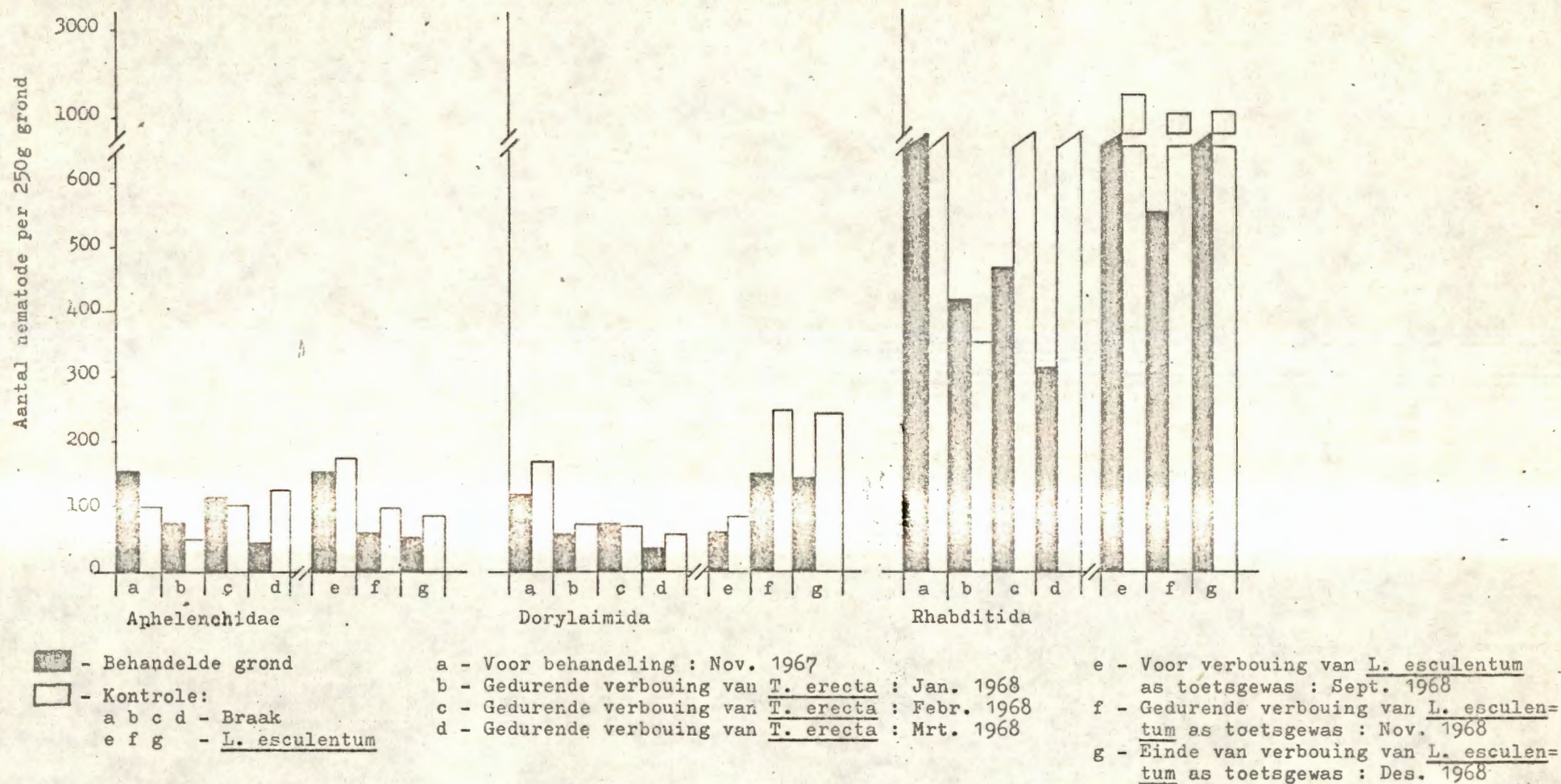
FIGUUR 16. Gemiddelde aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van Tagetes erecta (Sunset Gaint, 6561).



FIGUUR 17. Gemiddelde aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van Tagetes erecta (French Dwarf, gemengd).



FIGUUR 18. Gemiddelde aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van Tagetes erecta (French Dwarf, gemengd).



Die gemiddelde populasiedigtheid van die verskillende nematod-groepe van elke behandeling en die kontrole word grafies voorgestel in figure 11 tot 18. In elke geval word die populasiedigtheid van 'n spesifieke nematodgroep van 'n behandeling vergelyk met die populasiedigtheid van die spesifieke nematodgroep in die kontrole-mikroplotte.

4.2.5 Bespreking en gevolgtrekking

Die K.B.V. vanuit die variansie-analise bereken, het aangetoon dat daar oor die hele proeftydperk in elk van die verskillende nematodgroepe, geen betekenisvolle verskil tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en kontrole voorgekom het nie.

Indien daar na die grafiese voorstelling van die verandering in populasiedigtheid van die verskillende nematodgroepe gekyk word, kan die volgende waarnemings gemaak word:

(i) Meloidogyne

Getalle neem af gedurende die behandelings, en bereik 'n lae populasiedigtheid vier maande na die begin van die behandeling. Hierdie lae populasiedigtheid word gehandhaaf tot die tiende maand na die begin van die behandeling. Hierdie afname in populasiedigtheid het ook plaasgevind in die kontrole-mikroplotte, alhoewel dit uit die grafieke duidelik waarneembaar is dat die afname in Meloidogyne slegs gedurende die eerste twee maande van die proeftydperk plaasgevind het. Die geleidelike toename in die populasiedigtheid is heelwaarskynlik te wyte aan die invloed van wilde grasgewasse wat op die kontrole-mikroplotte gegroei het. Die toename in populasiedigtheid was egter nie genoeg om 'n betekenisvolle verskil met die behandelings gedurende en aan die einde van die behandelingsproeftydperk te toon nie. Die Meloidogyne-populasiedigtheid het na 'n baie hoë peil gestyg in die teenwoordigheid van die toetsgewas, L. esculentum, wat baie vatbaar vir Meloidogyne was. Die populasiedigtheid het reeds na die

derde maand van groei van die toetsgewas 'n peil bereik wat hoër as aan die begin van die proef tydperk was. Die populasiedigtheid in die kontrole-mikroplotte het ook geweldig toegeneem.

Dit wil dus voorkom asof Tagetes spesies wel die populasiedigtheid van Meloidogyne laat daal tot 'n baie lae populasiedigtheid. In elk geval is die digtheid laer as in die geval van die kontrole, waar slegs onkruid toegelaat is om te groei. Omdat die behandelde mikroplotte en die kontrole na die verbouing van 'n vatbare gewas albei vinnig weer in populasiedigtheid opbou, kan die Tagetes-effek op Meloidogyne-getalle alleen nie van praktiese waarde wees nie.

'n Voordeel van die Tagetes-effek is dat die populasiedigtheid laag genoeg gedaal het in die behandelde mikroplotte om L. esculentum 'n kans te gee om sterk wortelstelsels te ontwikkel, voordat die parasitiese-nematode veel skade kon aanrig. Al het die getalle Meloidogyne nie betekenisvol verskil tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en kontrole nie, is daar wel betekenisvolle verskille in die besmettingsindeks tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en kontrole verkry. Die besmettingsindeks van L. esculentum wat verbou is op grond waar T. minuta en T. erecta "Guinea Gold" voorheen vir tien maande verbou was, was betekenisvol laer as dié van L. esculentum wat op die kontrole-mikroplotte verbou was.

(ii) Hoplolaimidae

Die nematode is deur Tagetes onderdruk, maar alhoewel daar duidelike verskille tussen die getalle in die behandelde en die kontrole-mikroplotte was, was die verskil nie betekenisvol nie. Die klein toename in die kontrole-mikroplotte kan weer eens as gevolg van die onkruid wees. Daar was ook geen tendens van betekenisvolle verandering in die populasiedigtheid terwyl die toetsgewas verbou is nie, behalwe dat in alle gevalle

die populasiedigtheid in die kontrole-mikroplotte hoër as in enige van die behandelings was.

(iii) Tylenchidae

Min verandering het in populasiedigtheid in die behandelings en die kontrole plaasgevind tydens die proeftydperk. Daar het merkbare veranderinge in populasiedigtheid plaasgevind terwyl die toetsgewas verbou is. In al die behandelde mikroplotte het die populasiedigtheid hoër gestyg as dié van die kontrole.

L. esculentum is 'n gasheerplant vir die Tylenchidae. Hierdie tendens is egter nie statisties betekenisvol nie.

(iv) Aphelenchidae

Geen duidelike verandering oor die hele proeftydperk is in enige van die behandelings of kontrole waarneembaar nie. Aphelenchus spesies wat die volopste was het normaalweg 'n saprofitiese leefwyse. Hulle leef hoofsaaklik op verrottende materiaal en fungi. Hulle kan egter ook optree as fakultatiewe parasiete. Omdat daar geen verrottende materiaal in die behandelde en kontrole-mikroplotte was nie, sou 'n toename onwaarskynlik wees. Daar is egter wel 'n afname in populasiedigtheid in die behandelde grond in vergelyking met die kontrole aan die einde van die behandeling (bylaag 11). Hierdie feit kan 'n aanduiding wees dat Tagetes nie net as 'n "vangplant" optree nie, maar moontlik ook 'n nematosiede-stof afskei.

(v) Dorylaimida

Hieronder val nematode wat meestal 'n saprofitiese leefwyse het, sowel as predatore. Daar is geen betekenisvolle verskil tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole oor die hele proeftydperk nie. Die afname wat gesien kan word op die grafiese voorstelling van gemiddelde nematodgetalle tydens die verbouing van Tagetes, kan te wyte aan die

verandering in klimaat wees, omdat dieselfde mate van verandering in die behandelde en kontrole-mikroplotte voorgekom het. Die geleidelike toename tydens die verbouing van die toetsgewas weerspieël slegs die normale toename in getalle van alle nematode gedurende die somer.

(vi) Rhabditida

Die saprofage-nematode het nie betekenisvol tussen behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole oor die hele proeftydperk verskil nie. Die populasiedigtheid in die kontrole-mikroplotte was oor die algemeen hoër as die behandelings oor die hele proeftydperk, behalwe vir twee maande na die Tagetes verbou is. Die rede daarvoor is moontlik weer die effek van 'n nematosiede-stof deur Tagetes afgeskei. Die afname van getalle in die kontrole kan moontlik te wyte wees aan die feit dat daar nog nie veel onkruid op daardie tyd=stip op die kontrole-mikroplotte gegroei het nie.

4.3 Proef II : Die invloed van Tagetes erecta, in die grond as groenbemesting ingewerk, op die nematod=populasie onder veldtoestande

4.3.1 Inleiding

Nadat T. erecta in die grond ingewerk is, is 'n toetsgewas verbou wat vatbaar vir Meloidogyne-besmetting is. Die nematod=populasie is met gereelde tussenposes in die grond bepaal terwyl die toetsgewas verbou is. Die mate van besmetting deur Meloidogyne in die wortels van die toetsgewas is ook nagegaan.

4.3.2 Prosedure

Drie variëteite van Tagetes erecta (afrikaners), naamlik "Guinea Gold", "Sunset Gaint" en "French Dwarf" is op 18 September 1967 op 'n gegewe stuk grond van die Navorsingsinstituut vir Tuinbou gesaai. Die plantegroei kan in plaat V,16 gesien word. Die foto is op 20 November 1967 geneem, net voor die plante begin blom het. Die gemengde variëteite van T. erecta is op 21 November 1967 uit die grond gehaal en met behulp van 'n hamermeule fyngekap. Die fyngekapte materiaal is vir elke behandeling in plastieksakke geplaas en die massa vir elke behandeling bepaal. Voordat die plantmateriaal in die grond van die mikroplotte ingewerk is, is grondmonsters van al die mikroplotte geneem om die populasiedigtheid voor behandeling te bepaal. Daarna is 600g NPK - 2:3:2(18) kunsmis op elke mikroplot toegedien. Op 22 November 1967 is die fyngekapte T. erecta as groenbemesting as volg in die mikroplotte ingewerk:

- (i) Behandeling K - Volledige T. erecta is in die grond teen 28kg per mikroplot ingewerk.
- (ii) Behandeling M - Alleen bogrondse dele van T. erecta is in die grond teen 27kg per mikroplot ingewerk.
- (iii) Behandeling N - Wortels alleen van T. erecta is in die grond teen 2,6kg per mikroplot ingewerk.
- (iv) Kontrole L - Braak.

PLAAT V

- 15 : Foto om haelskade van 25 Desember 1968 op
L. esculentum te toon.
- 16 : Foto van Tagetes minuta en T. erecta verbou vir
groenbemesting in proewe II en III:
- a - T. minuta (Kakiebos)
 - b - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
 - c - T. erecta (Guinea Gold 5385)
 - d - T. erecta (French Dwarf - gemengd).



PLAAT V

Daar is vyf replikate van bogenoemde behandelings vergelyk met vyf replikate van kontrole-mikroplotte L, wat geen groenbemes-ting ontvang het nie. Die mikroplotte in hierdie proef is in 'n ewekansige blok soos uiteengesit in figuur 8 gerangskik.

Lycopersicon esculentum (tamaties) as toetsgewas, is op 4 Desember 1967 op al die mikroplotte gesaai.

Grondmonsters is geneem op 10 Januarie 1968, terwyl die toets-gewas gegroei het. Grondmonsters is weer op 13 Februarie 1968 geneem, net voor L. esculentum vir evaluasie geoes is.

L. esculentum is van 14 tot 20 Februarie 1968 geoes en die lengte en massa van elke plant bepaal. Die besmettingsindeks van die wortelstelsel in elke mikroplot is ook bepaal.

4.3.3 Resultate verkry deur die evaluasie van L. esculentum as toetsgewas na behandeling

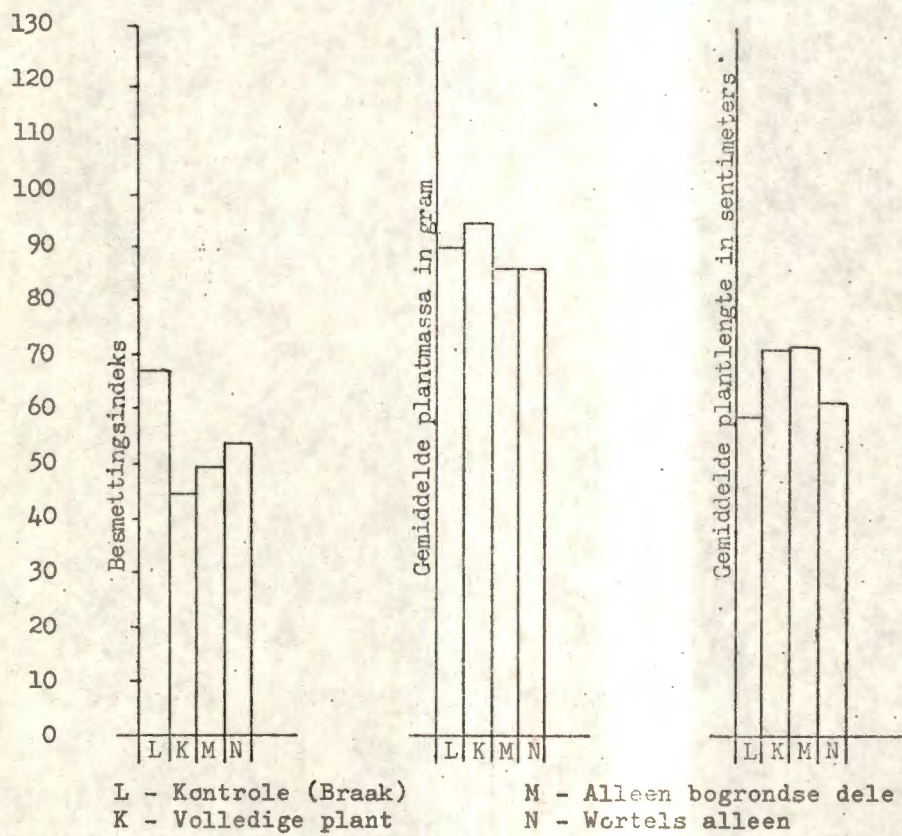
Die besmettingsindeks, aantal groot, medium en klein plante, gemiddelde lengte en massa van L. esculentum in elke mikroplot is bepaal. Hierdie resultate word getabuleer in bylaag 14.

'n Variansie-analise op die besmettingsindeks het getoon dat daar geen betekenisvolle verskil tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole bestaan nie. Indien na die grafiese voorstelling van die gemiddelde besmettingsindeks van die plante van die behandelings en kontrole in figuur 19 gekyk word, kan daar tog 'n duidelike verhoging in die besmettingsindeks van die plante in die kontrole-mikroplotte waargeneem word.

'n Variansie-analise op die gemiddelde massa van die plante in elke mikroplot het geen betekenisvolle verskille getoon nie.

'n Variansie-analise op die gemiddelde lengte van die plante in elke mikroplot het getoon dat daar wel 'n betekenisvolle verskil bestaan. Die K.B.V. tussen die gemiddelde plantlengte van die verskillende behandelings is 12,54 en 16,42 op die 5% en 1% peil respektiewelik.

FIGUUR 19. Die besmettingsindeks en groei van L. esculentum in nematod-besmette mikroplotte waar Tagetes erecta vooraf in die grond ingewerk is.



Uit bylaag 14 kan afgelei word dat behandeling L betekenisvol met behandelings K en M op 'n 5% peil verskil. Die plante op die kontrole was baie kleiner as dié van die behandelings. In plaat VI, 17 kan die plantegroei op kontrole-mikroplot 14 vergelyk word met die plantegroei op die naasliggende behandelde mikroplotte.

Korrelasie tussen die besmettingsindeks, plantlengte en plantmassa is nagegaan deur die korrelasiekoëffisiënt te bepaal. Alhoewel daar aanduidings van korrelasie tussen die besmettingsindeks en plantlengte voorgekom het volgens die grafiese voorstelling in figuur 19, is geen statisties-beduidende korrelasie tussen enige van die bogenoemde gevind nie.

4.3.4 Resultate verkry deur evaluasie van grondmonsters

Die populasiedigtheid van die verskillende nematodgroepe in elke mikroplot is op die datums genoem onder afdeling 4.3.2 bepaal. Die nematodgetalle van elke mikroplot op die drie datums is in bylae 15 en 16 getabuleer. Die nematodgetalle is op dieselfde wyse statisties verwerk soos beskryf in afdeling 2.9. Die populasiedigtheid van elke mikroplot, voor behandeling (20 November 1967) terwyl die toetsgewas gegroei het (10 Januarie 1968) en aan die einde van die verbouing van die toetsgewas (13 Februarie 1968), is gebruik in die statistiese verwerking.

Moontlike betekenisvolle verskille tussen behandelings onderling en tussen behandelings en kontrole is nagegaan soos beskryf in afdeling 2.9.

Die resultate van die variansie-analise op nematodgetalle is as volg:

(i) Voor behandeling: 20 November 1967

Geen betekenisvolle verskille is tussen enige mikroplotte wat betref die gemiddelde getalle van die verskillende nematodgroepe gevind nie.

PLAAT VI

17 : Foto geneem op 29 Januarie 1968 om verskil tussen L. esculentum verbou in kontrole-mikroplot en behandelde mikroplotte te toon:

- a - Wortels alleen van T. erecta in die grond ingewerk
- b - Alleen bogrondse dele van T. erecta in die grond ingewerk
- c - Volledige T. erecta in die grond ingewerk
- d - Kontrole (Braak)
- e - Volledige T. erecta in die grond ingewerk.

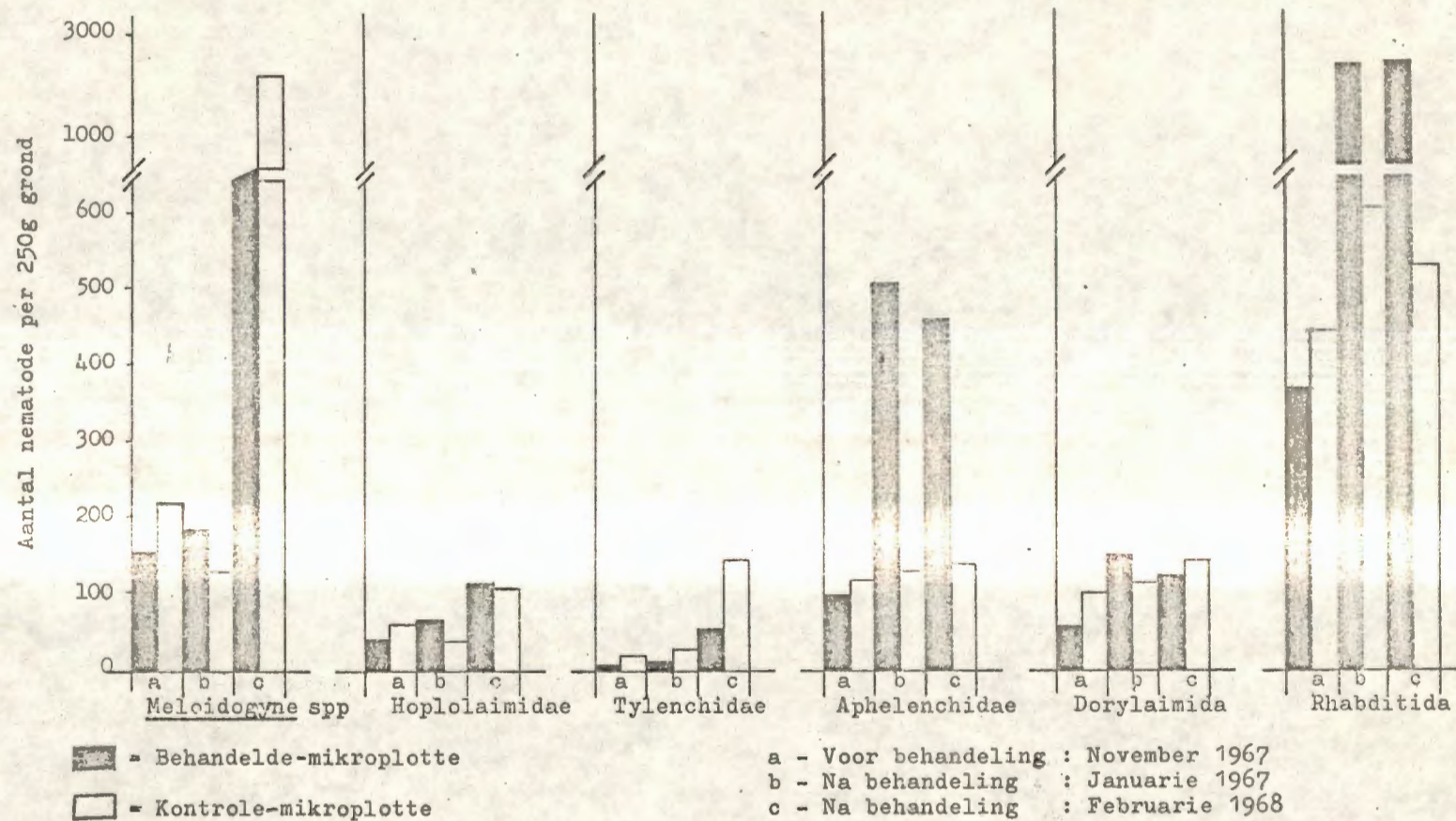
18 : Foto geneem op 29 Januarie 1968 om verskil tussen L. esculentum verbou in kontrole-mikroplot en behandelde mikroplotte te toon:

- a - Alleen bogrondse dele van T. minuta in die grond ingewerk
- b - Volledige T. minuta in die grond ingewerk
- c - Wortels alleen van T. minuta in die grond ingewerk
- d - Kontrole (Braak).

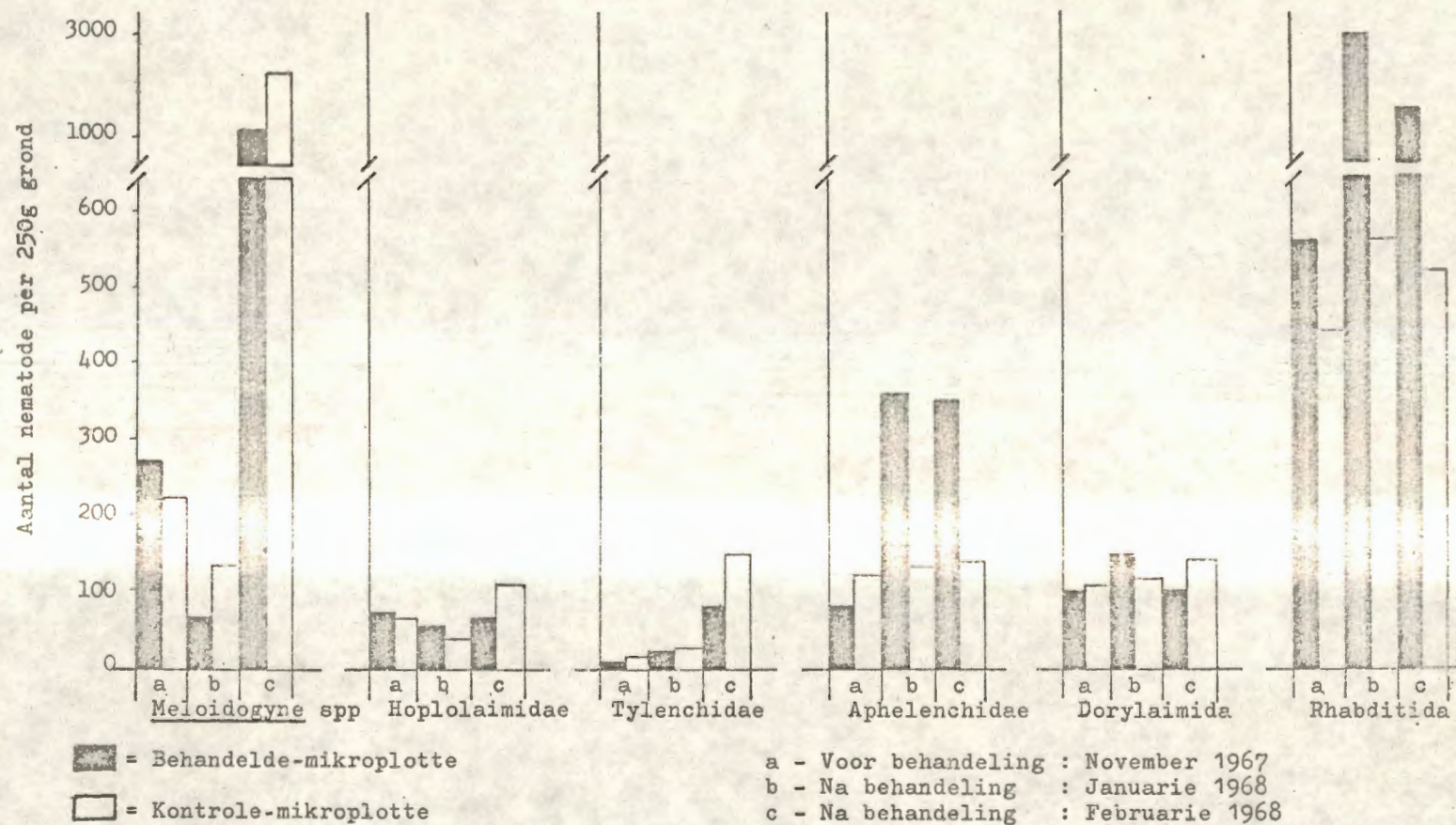


PLAAT VI

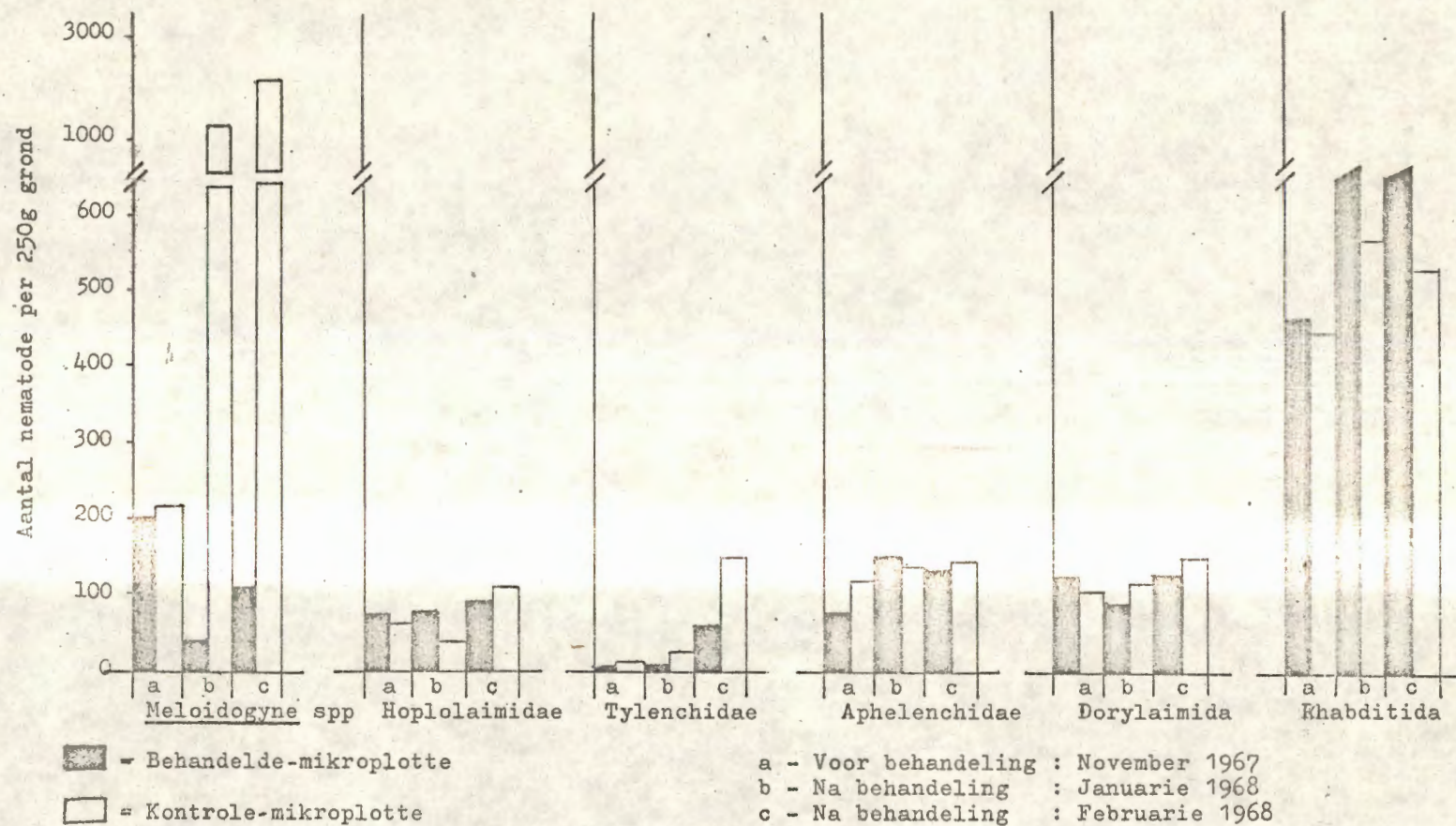
FIGUUR 20. Gemiddelde aantal nematode voor en na behandeling waar volledige *T. erecta* in die grond ingewerk is in vergelyking met onbehandelde controle. *L. esculentum* as toetsgewas op alle mikroplotte na behandeling verbou.



FIGUUR 21. Gemiddelde aantal nematode voor en na behandeling waar bovengrondse deel van *T. erecta* in die grond ingewerk is in verbelyking met onbehandelde kontrole. *L. esculentum* as toetsgewas op alle mikroplotte na behandeling verbou.



FIGUUR 22. Gemiddelde aantal nematode voor en na behandeling waar T. erecta-wortels in die grond ingewerk is in vergelyking met onbehandelde kontrole. L. esculentum as toetsgewas op alle mikroplotte na behandeling verbou.



(ii) Na behandeling: 10 Januarie 1968

Meloidogyne het tussen behandeling N en die kontrole L op 'n 5% peil betekenisvol verskil. Die Aphelenchidae van behandelings K en M het ook op 'n 5% peil betekenisvol van die kontrole verskil.

(iii) Na behandeling: 13 Februarie 1968

Die Aphelenchidae het tussen behandeling K en die kontrole L op 'n 5% peil betekenisvol verskil.

Figure 20 tot 22 gee 'n vergelyking van die gemiddelde populasiedigtheid van elk van die verskillende nematodgroepe van elke behandeling met die kontrole.

4.3.5 Bespreking en gevolgtrekking

(i) Meloidogyne

Die variansie-analise het getoon dat waar wortels alleen in die grond ingewerk is, die populasiedigtheid van Meloidogyne op 10 Januarie 1968 betekenisvol laer was as in die kontrole, maar nie meer op 13 Februarie 1968 nie.

Die toename in getalle op 13 Februarie kan moontlik die gevolg van 'n opbou van Meloidogyne op L. esculentum wees. Dit wys daarop dat die Tagetes-effek op Meloidogyne moontlik in die wortels gesetel is, maar dat Tagetes erecta nie die populasiedigtheid genoeg kon afbring om 'n toename in populasiedigtheid te verhoed tydens die verbouingstydperk van L. esculentum nie.

Indien daar na die grafiese voorstelling van die verandering in die Meloidogyne populasiedigtheid, onder die verskillende behandelings, gekyk word, kan gesien word dat slegs die wortels van Tagetes erecta die getalle Meloidogyne afgebring het in vergelyking met die kontrole.

Die resultate van die ander behandelings is verwarrend omdat die bogrondse dele van Tagetes erecta wel die populasiedigtheid van Meloidogyne afgebring het, maar nie in die geval waar die hele plant in die grond ingewerk was nie. Geen afleidings kan as gevolg hiervan gemaak word nie, omdat 'n groot variasie in replikate van behandelings voorgekom het.

(ii) Hoplolaimidae, Tylenchidae en Dorylaimida

Dié drie nematodgroepe het oor die hele proeftydperk geen betekenisvolle veranderinge tussen al die behandelings onderling en tussen die behandelings en kontrole getoon nie. Alhoewel daar geen statisties-beduidende verskille is nie, is daar tog 'n geleidelike en geringe mate van toename van die Tylenchidae soos blyk uit figure 20 tot 22. Omdat daar 'n toename in die behandelde mikroplotte sowel as die kontrole voorkom, kan hierdie verandering nie toegeskryf word aan die effek van Tagetes erecta nie. Dit dui dus daarop dat T. erecta, as groenbemesting in die grond ingewerk, min of geen effek op die populasiedigtheid van die Hoplolaimidae, Tylenchidae en Dorylaimida het nie.

(iii) Aphelenchidae

Die nematodgetalle op 10 Januarie 1968 was betekenisvol hoër in die behandelings waar die volledige plant en bogrondse dele van T. erecta in die grond ingewerk is, in vergelyking met die kontrole. Die toename in getalle kan gesien word in figure 20 tot 22.

Daar is ook betekenisvolle verskille na drie maande (op 13 Februarie 1968) van verbouing van L. esculentum. Die populasiedigtheid van die Aphelenchidae waar die bogrondse dele vooraf ingewerk was, was betekenisvol hoër as in die geval waar wortels en bogrondse dele ingewerk is. Hierdie resultate is te wagte omdat die Aphelenchidae 'n saprofitiese leefwyse het en daar in hierdie geval oormaat organiese materiaal teenwoordig

was. Hierdie resultate dui ook daarop dat die bogrondse dele van T. erecta nie 'n nematosiede-verbinding bevat wat die Aphelenchidae dood nie. Omdat daar nie meer 'n betekenisvolle verskil in getalle voorkom tussen die behandeling waar die volledige plant ingewerk is en die kontrole na drie maande van die verbouing van L. esculentum nie, dui dit daarop dat die wortels moontlik 'n nematosiede-verbinding bevat. 'n Ander moontlikheid is dat in hierdie behandeling daar relatief minder organiese materiaal was as in die behandeling waar slegs die bogrondse dele ingewerk is. Hierdie moontlikheid moet eerder aanvaar word omdat daar geen betekenisvolle verskil is tussen die populasiedigtheid in die kontrole en waar wortels as behandeling in die grond ingewerk is nie (figuur 22). Daar kan moontlik hiervan afgelei word dat indien die wortels 'n nematosiede-verbinding afskei nadat die plant opgehou groei het, die konsentrasie so laag is dat dit feitlik geen effek op die Aphelenchidae het nie.

(iv) Rhabditida

Die getalle saprofage-nematode het in al die behandelings toegeneem in vergelyking met die kontrole tydens die verbouing van die toetsgewas.

In vergelyking met die kontrole was daar 'n betekenisvolle toename waar slegs bogrondse dele sowel as waar die volledige plant ingewerk was. Hierdie toestand is waarskynlik weer eens te wyte aan die byvoeging van organiese materiaal. Die getalle saprofage-nematode het ook in die mikroplotte, wat die wortels van T. erecta bevat, toegeneem, soos in figuur 22 gesien kan word. Dit kan wees dat die wortels genoeg organiese materiaal verskaf het vir die aanwas van die populasie, of die resultate kan dien om te staaf dat nie genoeg nematosiede-verbindings deur die wortels uitgeskei word om van enige praktiese waarde te wees nie.

4.4 Proef III : Die invloed van Tagetes minuta, in die grond as groenbemesting ingewerk, op die nematodpopulasie, onder veldtoestande

4.4.1 Inleiding

Tagetes minuta is in die grond ingewerk en daarna is 'n toetsgewas, wat vatbaar vir Meloidogyne besmetting is, verbou. Die nematodpopulasie is met gereelde tussenposes bepaal, voor en terwyl die toetsgewas verbou is. Die mate van besmetting deur Meloidogyne in die wortels van die toetsgewas is ook nagegaan.

4.4.2 Prosedure

Tagetes minuta (kakiebos) is op 18 September 1967 op dieselfde proefarea van die Navorsingsinstituut vir Tuinbou as T. erecta gesaai. Die plantegroei kan in plaat V,16 gesien word. Die selfde prosedure en behandelings is gevolg soos beskryf in afdeling 4.3.2, behalwe dat in hierdie proewe Tagetes minuta as groenbemesting in die mikroplotte op 23 November as volg ingewerk is:

- (i) Behandeling R - Volledige T. minuta is in die grond teen 28kg per mikroplot ingewerk.
- (ii) Behandeling S - Alleen bogrondse dele van T. minuta is in die grond teen 27kg per mikroplot ingewerk.
- (iii) Behandeling Q - Alleen wortels van T. minuta is in die grond teen 2,6kg per mikroplot ingewerk.
- (iv) Kontrole P - Braak.

Behandelings (i) tot (iii) is vergelyk met braak grond as 'n kontrole. Die mikroplotte is in 'n ewekansige blok gerangskik (figuur 8). Die datums vir die saai van Lycopersicon esculentum, die neem van grondmonsters en evaluasie van L. esculentum is dieselfde soos in afdeling 4.3.2.

4.4.3 Resultate verkry deur die evaluasie van L. esculentum as toetsgewas na behandeling

Die besmettingsindeks, aantal groot, medium en klein plante, gemiddelde plantlengte en plantmassa van L. esculentum is vir elke mikroplot bepaal. Die resultate word in bylaag 17 getabuleer.

'n Variansie-analise is op bogenoemde gegewens uitgevoer. Die variansie-analise op die besmettingsindeks van die toetsgewas, voor behandeling, het getoon dat daar geen betekenisvolle verskil tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole bestaan nie.

'n Grafiese voorstelling van die gemiddelde besmettingsindeks en groei van die toetsgewas in elke behandeling en die kontrole kan in figuur 23 vergelyk word. Die variansie-analise op die gemiddelde plantlengte en die gemiddelde plantmassa van L. esculentum het wel betekenisvolle verskille getoon. Die K.B.V. is bepaal en die volgende resultate is verkry:

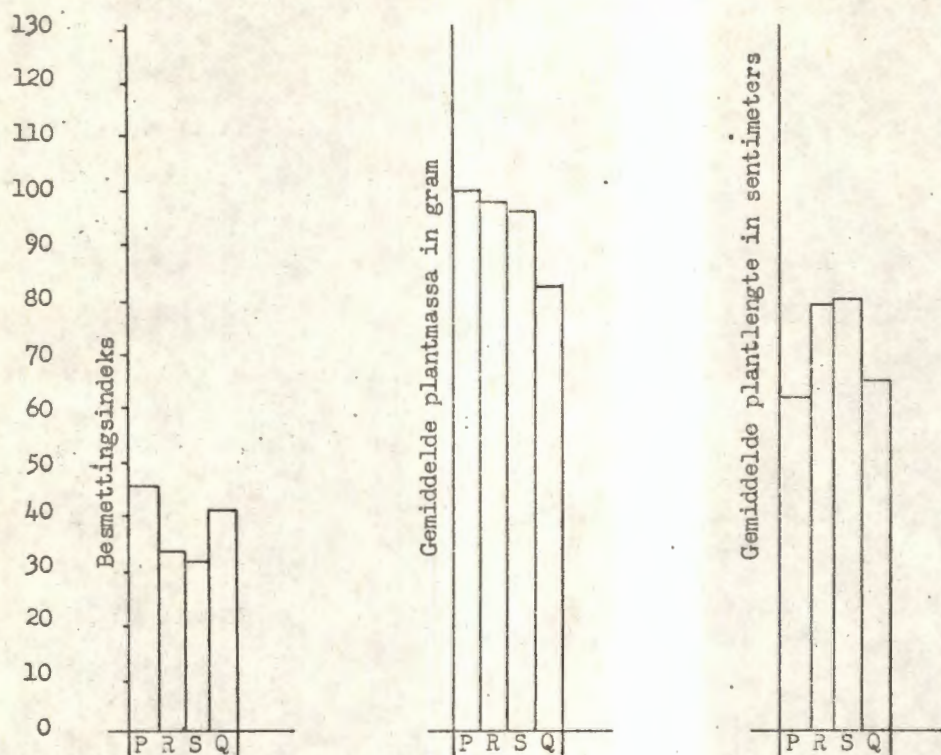
Die K.B.V. tussen die gemiddelde plantlengtes van die toetsgewas van die verskillende behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole is 17,22 en 22,54 op 'n 5% en 1% peil respektiewelik.

Uit bylaag 17 kan dan afgelei word dat daar geen betekenisvolle verskil tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en kontrole bestaan nie. Indien daar egter na die grafiese voorstellings van die gemiddelde plantlengtes in figuur 23 verwys word, is daar tog 'n verskil sigbaar tussen behandeling R en behandeling Q en die kontrole, en tussen behandeling S en die behandeling Q en die kontrole.

Die K.B.V. tussen die gemiddelde plantmassa van die toetsgewas van die verskillende behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole is 16,92 en 22,15 op 'n 5% en 1% peil respektiewelik.

Daar is wel 'n betekenisvolle verskil tussen die gemiddelde massa van die toetsplante van behandeling Q en die kontrole (bylaag 17).

FIGUUR 23. Die besmettingsindeks en groei van *L. esculentum* in nematod-besmette grond waar *Tagetes minuta* vooraf as organiese materiaal in die grond ingewerk is.



P - Kontrole (Braak)
 S - Alleen bogrondse dele
 R - Volledige plant
 Q - Wortels alleen

Die korrelasiekoëffisiënt tussen besmettingsindeks en gemiddelde plantmassa is nie betekenisvol nie. Daar bestaan wel 'n korrelasie tussen die gemiddelde lengte van die toetsgewas en die besmettingsindeks van die plante. Hierdie korrelasie is ook duidelik waarneembaar indien die grafiese voorstelling in figuur 23 geraadpleeg word.

Inplaat VI, 18 kan die plantegroei van die toetsgewas op die kontrole-mikroplot P₄ in vergelyking met die plantegroei van die toetsgewas op die naasliggende behandelde-mikroplotte gesien word.

4.4.4 Resultate verkry deur die evaluasie van grondmonsters

Die populasiedigtheid van die verskillende nematodgroepe is in elke mikroplot bepaal deur grondmonsters op die datums in afdeling 4.3.2 genoem, te neem en te behandel soos onder afdeling 2 beskryf. Die nematodgetalle is op dieselfde wyse statisties verwerk soos in afdeling 2.9 beskryf. Die resultate word in bylae 18 en 19 getabuleer.

Die statistiese verwerking van die resultate het die volgende opgelewer:

(i) Voor behandeling: 20 November 1967

Daar is geen betekenisvolle verskil in die gemiddelde nematodgetalle tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole nie.

(ii) Na behandeling: 10 Januarie 1968

Meloidogyne, Hoplolaimidae en Dorylaimida

Geen betekenisvolle verskille tussen getalle van behandelings onderling en tussen behandelings en kontrole nie.

Tylenchidae

Die getalle van behandeling R was op 'n 5% peil betekenisvol hoër as behandeling Q.

Aphelenchidae en Rhabditida

Getalle van die behandeling R was op 'n 1% peil betekenisvol hoër as behandeling Q. Die getalle van behandeling R was ook op 'n 1% peil betekenisvol hoër as die kontrole. Die getalle van behandeling S was op 'n 5% peil betekenisvol laer as in die kontrole. Die Rhabditida van behandeling S was op 'n 1% peil betekenisvol hoër as die Rhabditida van behandeling Q.

(iii) Na behandeling: 13 Februarie 1968

Meloidogyne, Hoplolaimida en Dorylaimida

Daar is steeds geen betekenisvolle verskille tussen behandelings onderling en tussen behandelings en kontrole nie.

Tylenchidae

Die getalle het tot dieselfde mate tussen behandelings R en Q verskil, soos op 10 Januarie 1968.

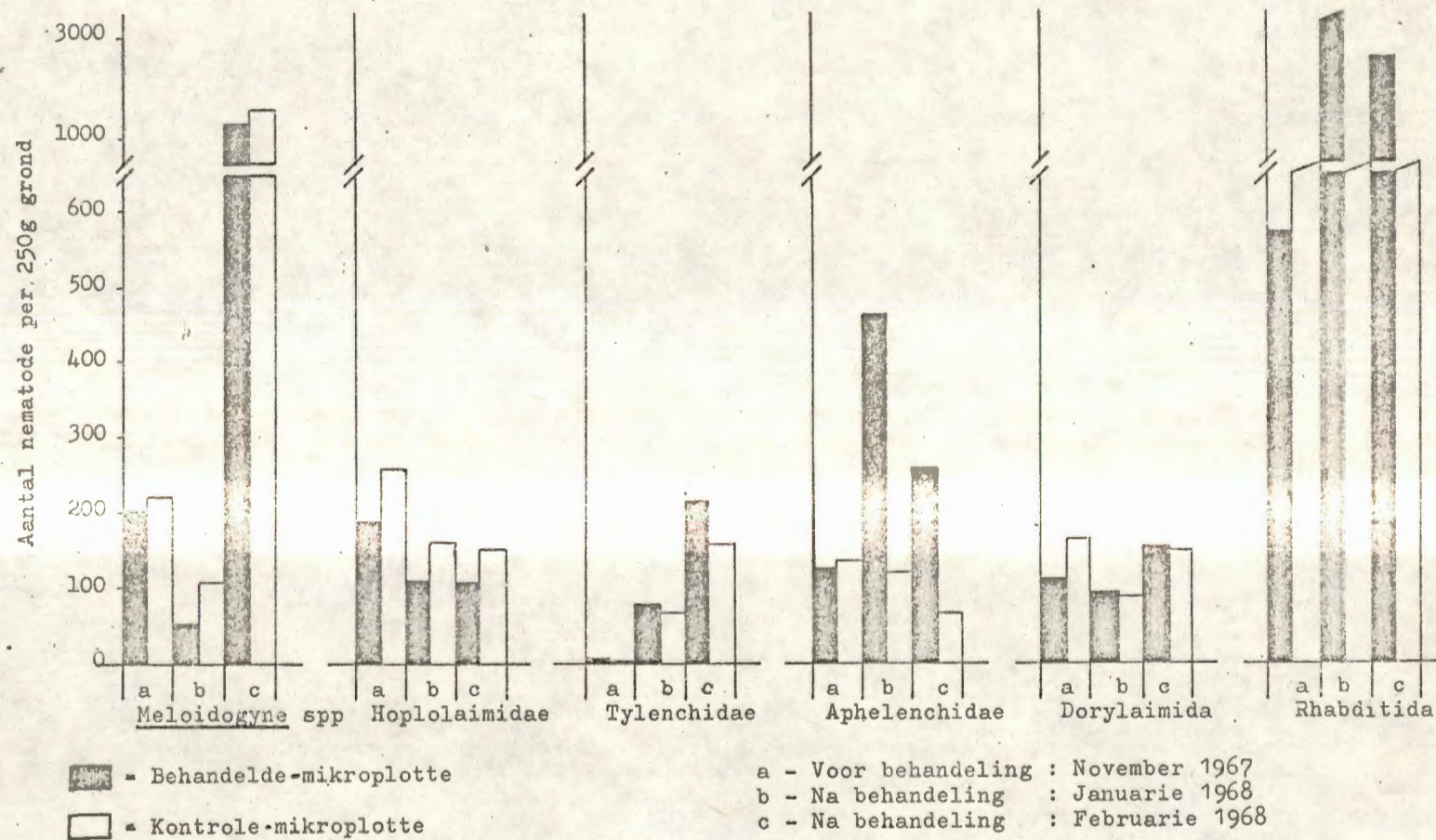
Aphelenchidae

Die getalle van behandeling R verskil op 'n 1% peil betekenisvol hoër as die kontrole. Getalle van behandeling S verskil op 'n 5% peil betekenisvol hoër as die kontrole.

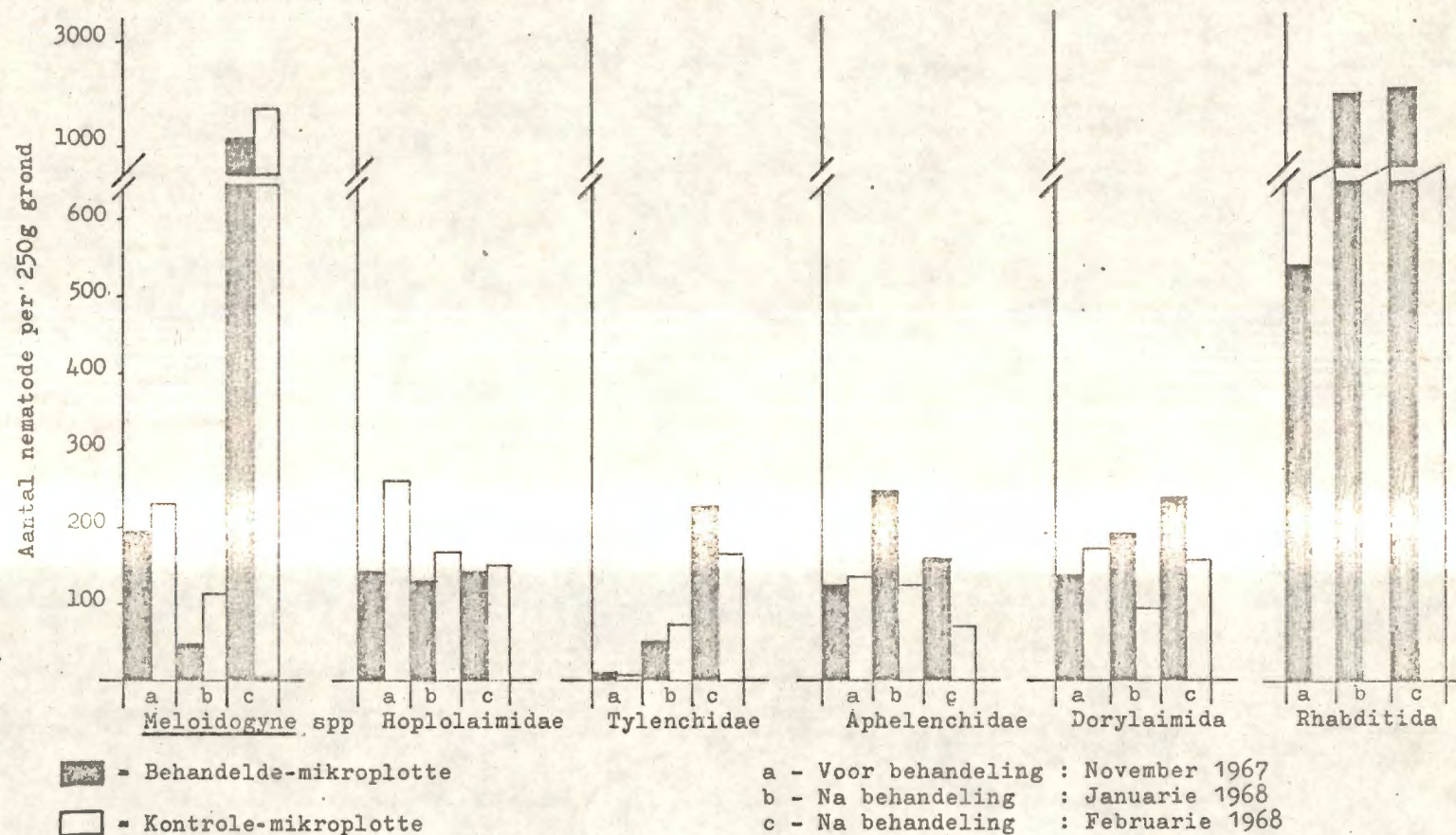
Rhabditida

Die getalle verskil betekenisvol tussen behandelings en kontrole in dieselfde mate as op 10 Januarie 1968.

FIGUUR 24. Gemiddelde aantal nematode voor en na behandeling waar volledige *T. minuta* in die grond ingewerk is in vergelyking met onbehandelde kontrole. *L. esculentum* as toetsgewas op alle mikroplotte na behandeling verbou.



FIGUUR 25. Gemiddelde aantal nematode voor en na behandeling waar bogrondse deel van *T. minuta* in die grond ingewerk is in vergelyking met onbehandelde kontrole. *L. esculentum* as toets-gewas op alle mikroplotte na behandeling verbou.



FIGUUR 26. Gemiddelde aantal nematode voor en na behandeling waar *T. minuta*-wortels in die grond ingewerk is in vergelyking met onbehandelde kontrole. *L. esculentum* as toetsgewas op alle mikroplotte na behandeling verbou.

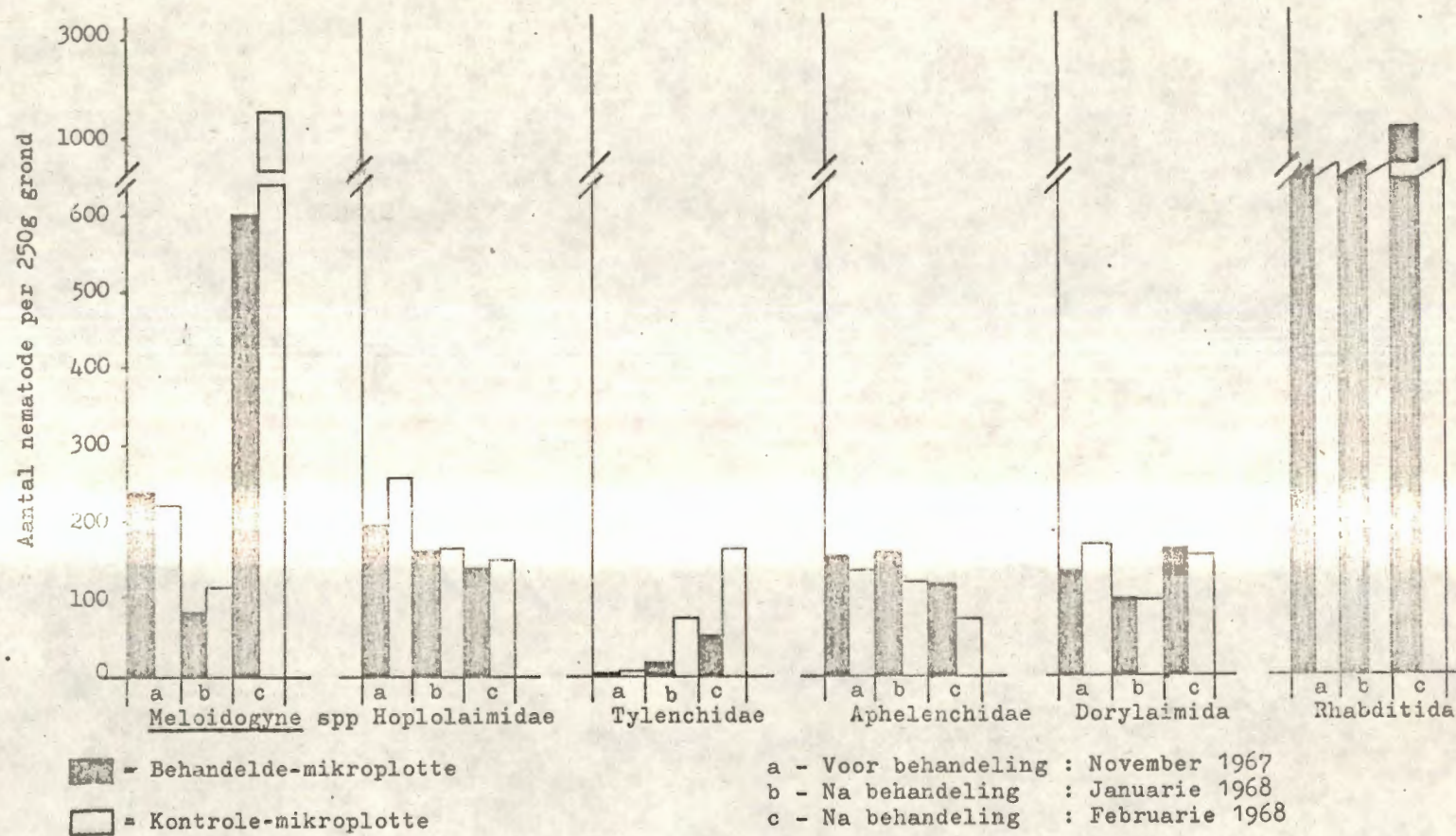


Figure 24 tot 26 gee 'n vergelyking van die gemiddelde populasiedigtheid van die vyf replikate van elke behandeling met die kontrole wat betref elk van die nematodgroepe.

4.4.5 Bespreking en gevolgtrekking

(i) Meloidogyne

Die variansie-analise op getalle het getoon dat daar geen betekenisvolle verskille tussen die behandelings onderling en tussen die behandelings en die kontrole, oor die hele proeftydperk, voorgekom het nie.

Indien daar na die grafiese voorstellings van verandering in populasiedigtheid van die verskillende nematodgroepe gekyk word in figure 24 tot 26 kan die volgende afgelei word:

Die populasiedigtheid in al die behandelings het na twee maande nadat T. minuta as groenbemesting in die grond ingewerk is, gedaal. Die getalle in die kontrole-mikro-plotte neem egter ook gedurende hierdie tydperk af, alhoewel nie in dieselfde mate as in die geval van die behandelings nie. Indien daar dus wel 'n nematosidiese stof deur T. minuta afgeskei word is dit nie meer doeltreffend in die beheer van Meloidogyne, as die braaklê van grond nie. Uit figure 24 tot 26 kan ook afgelei word dat die populasiedigtheid na drie maande van verbouing van L. esculentum baie hoër was as in die begin van die behandeling. Daar is geen statistiese beduidende verskille tussen die toename by die kontrole en die behandelings nie.

(ii) Hoplolaimida en Dorylaimida

Getalle in die behandelde grond het tot dieselfde mate verander as die kontrole (figure 24 tot 26).

Dit dui daarop dat T. minuta geen effek op die populasiedigtheid het nie.

(iii) Tylenchidae

Die getalle, drie maande na die behandeling van volledige T. minuta plante en die verbouing van L. esculentum, was betekenisvol hoër as die behandeling waar slegs die wortels van T. minuta in die grond ingewerk is (figure 24 en 26). Daar is geen betekenisvolle verskil tussen die behandeling waar slegs T. minuta wortels in die grond ingewerk is en die kontrole (figuur 26). Die resultate is dus nie 'n bewys dat T. minuta wortels 'n nematosidiese stof afskei nie en, indien die moontlikheid wel bestaan, die konsentrasie in elk geval nie in genoegsame hoeveelhede voorkom nie waaronder die proewe uitgevoer is. Die resultate dui wel aan dat geen nematosidiese stof in die bogrondse dele van T. minuta teen die Tylenchidae gesetel is nie (figuur 25), alhoewel die resultate nie statisties betekenisvol is nie.

(iv) Aphelenchidae en Rhabditida

Drie maande na die behandeling van volledige T. minuta plante en die verbouing van L. esculentum was die getalle betekenisvol hoër as die behandeling waar slegs wortels van T. minuta in die grond ingewerk is en die kontrole (figure 24 en 26). Die getalle van die behandeling waar slegs die bogrondse dele van T. minuta in die grond ingewerk is, was betekenisvol hoër as die kontrole (figuur 25).

Die toename in getalle is te wagte weens hul saprofitiese leefwyse en bevestig dat die bogrondse dele van T. minuta nie 'n nematosidiese stof afskei wat die Aphelenchidae en Rhabditida dood nie. Die nematosidiese effek van T. minuta wortels op die Aphelenchidae en die Rhabditida is nie betekenisvol nie en is in elk geval nie meer effektief as braak grond nie.

In figuur 23 is die korrelasie tussen plantlengte en besmettingsindeks duidelik sigbaar. Hoe hoër die besmettingsindeks hoe kleiner die plante. Dit is interessant dat die plantlengte van die toetsgewas in die behandelde mikroplotte waar slegs wortels in die grond ingewerk is, korter was as die plante in die kontrole, alhoewel die besmettingsindeks laer was. Dit dui daarop dat T. minuta moontlik verbinding bevat wat die groei van L. esculentum strem. Hierdie stremmende effek op die groei van L. esculentum deur die wortels van T. minuta is ook waargeneem in die glashuisproewe.

- 51 -

4.5 Proef IV : Vergelyking van die effek van Tagetes minuta, Crotalaria juncia en Pennisetum typhoides as groenbemesting op die nematodpopulasie

4.5.1 Inleiding

Daar was twee replikate van elke behandeling, weer eens op mikroplotte. C. juncia (sunhennep) en P. typhoides (babala) is albei gewasse wat deur die landbou as groenbemesting gebruik word. Linford e.a. (1938) en Van der Laan (1956), het gevind dat verrottende plantmateriaal die getalle parasitiese nematode laat daal. Die verlaging in getalle kan as gevolg van die opbou van nematode-vangende fungi, parasitiese-fungi, roofnematode, ander predatore en organiese stowwe wees. Omdat Tagetes 'n "spesiale" effek op nematodpopulasie het, word dit vergelyk met die effek wat ander plante se organiese materiaal op die nematodpopulasie het.

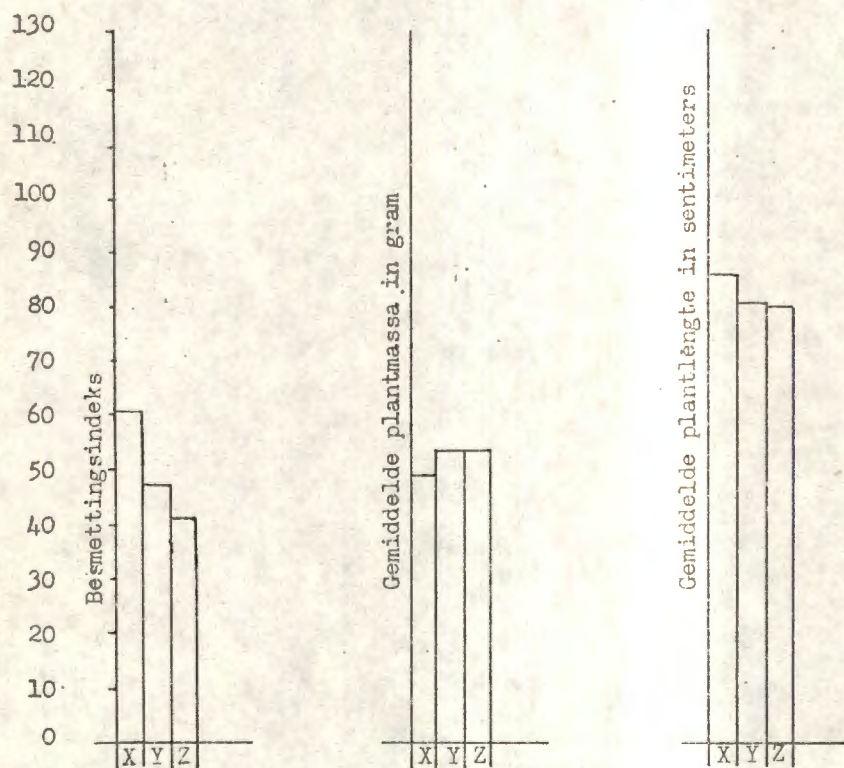
4.5.2 Prosedure

Die mikroplotte is op die proefarea ingedeel soos in figuur 8 aangetoon. Volledige plante van T. minuta, T. juncia en P. typhoides is op 29 Januarie 1968 met behulp van 'n hamer-meule fyngekap. Die fyngekapte plantmateriaal is op 30 Januarie 1968 as volg in die mikroplotte ingewerk:

- (i) Behandeling X - Crotalaria juncia is in die grond teen 28kg per mikroplot ingewerk.
- (ii) Behandeling Y - Pennisetum typhoides is in die grond teen 28kg per mikroplot ingewerk.
- (iii) Behandeling Z - Tagetes minuta is in die grond teen 28kg per mikroplot ingewerk.

Grondmonsters is voor behandeling op 26 Januarie 1968 geneem en volgens die normale prosedure verwerk. L. esculentum is na behandeling as toetsgewas op 6 Februarie gesaai. Plaat VII, 19 toon 'n foto van die plantegroei wat op 28 maart 1968 geneem is. Grondmonsters is op 28 Maart 1968 en 27 Mei 1968, terwyl L. esculentum verbou is, geneem.

FIGUUR 27. Die besmettingsindeks en groei van *L. esculentum* in nematod-besmette grond, waar volledige plante van *Tagetes minuta*, *Crotalaria juncia* en *Pennisetum typhoides* vooraf in die grond ingewerk is.



X - *C. juncia*
Y - *P. typhoides*
Z - *T. minuta*

Die besmettingsindeks, gemiddelde plantmassa en plantlengte is in elke mikroplot bepaal aan die einde van die proeftydperk.

4.5.3 Resultate verkry deur evaluasie van L. esculentum as toetsgewas na behandeling

Omdat daar slegs twee replikate per behandeling was kon die resultate nie statisties verwerk word nie. Die besmettingsindeks, aantal groot, medium en klein plante, gemiddelde massa en gemiddelde lengte van die plante is in elke mikroplot bepaal en getabuleer in bylaag 20. 'n Grafiese voorstelling wat die besmettingsindeks, gemiddelde plantmassa en gemiddelde plantlengte van L. esculentum van die drie behandelings vergelyk, word in figuur 27 gegee.

4.5.4 Resultate verkry deur die evaluasie van grondmonsters

Die resultate word in bylaag 21 getabuleer. 'n Grafiese voorstelling van die verandering in populasiedigtheid van die verskillende nematodgroepe van die verskillende behandelings word in figure 28 en 29 gegee.

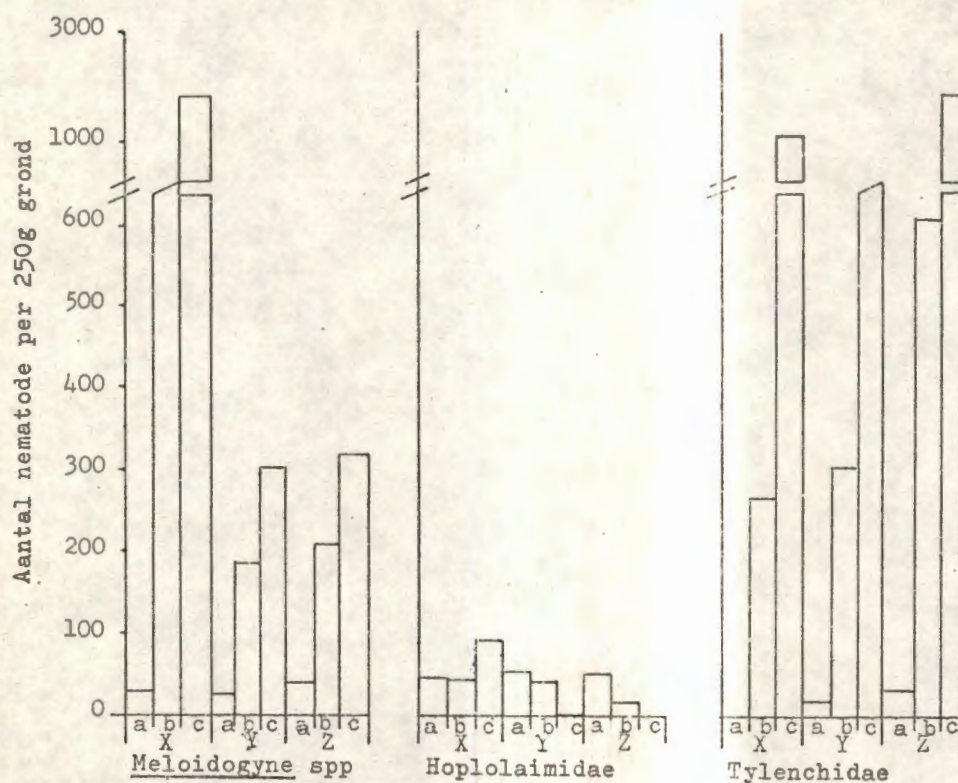
4.5.5 Bespreking en gevolgtrekking

Uit figuur 27 kan die volgende afgelei word:

Waar T. minuta in die grond ingewerk was, is die graad van besmetting in die toetsgewas die laagste. Daar was egter nie noemenswaardige verskille in die gemiddelde plantlengte en plantmassa van L. esculentum van die verskillende behandelings nie.

In die lig van hierdie gegewens en die feit dat die resultate nie statisties verwerkbaar is nie, kan daar geen definitiewe gevolgtrekking gemaak word nie. Die tendens is dat T. minuta wel 'n nadelige effek op die Meloidogyne-bevolking het indien slegs na die besmettingsindeks verwys word.

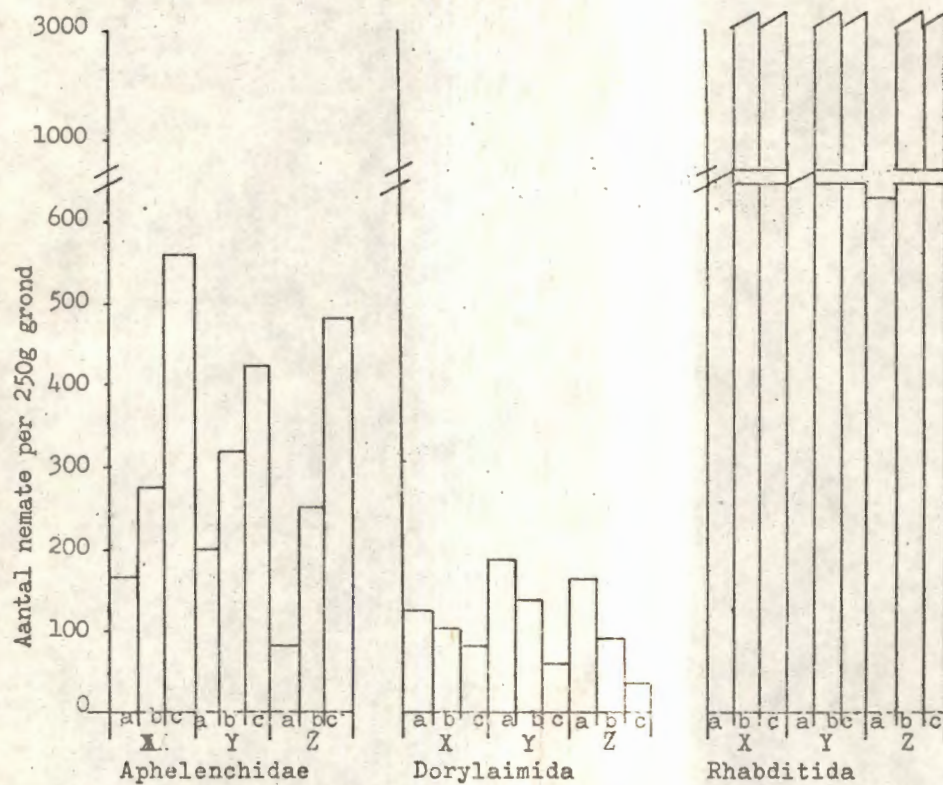
FIGUUR 28. Gemiddelde aantal nematode per 250g grond voor en na behandeling, waar volledige plante van Tagetes minuta, Crotalaria juncia en Pennisetum typhoides in die grond ingewerk is. L. esculentum verbou as toetsgewas na behandeling.



a - Voor behandeling : Januarie 1968
b - Na behandeling : Maart 1968
c - Na behandeling : Mei 1968

X - C. juncia
Y - P. typhoides
Z - T. minuta

FIGUUR 29. Gemiddelde aantal nematode per 250g grond voor en na behandeling, waar volledige plante van Tagetes minuta, Crotalaria juncia en Pennisetum typhoides in die grond ingewerk is. L. esculentum verbou as toetsgewas na behandeling.



a - Voor behandeling : Januarie 1968
 b - Na behandeling : Maart 1968
 c - Na behandeling : Mei 1968

X - C. juncia
 Y - P. typhoides
 Z - T. minuta

Uit figure 28 en 29 kan die volgende afgelei word:

(i) Meloidogyne

Getalle het toegeneem in al die behandelings terwyl L. esculentum verbou is. Die Tagetes-effek is in elk geval nie meer doeltreffend as P. typhoides nie.

(ii) Hoplolaimidae

Die populasiedigtheid het na behandeling van P. typhoides en T. minuta as groenbemesting, afgeneem. Hierdie afname van die Hoplolaimidae was ook sigbaar in proef III (figuur 24), maar die afname het nie betekenisvol van die kontrole verskil nie. Die Tagetes-effek op die Hoplolaimida is vergelykbaar met P. typhoides.

(iii) Tylenchidae

Die populasiedigtheid het in al die behandelings toegeneem, maar veral in die behandeling waar T. minuta in die grond ingewerk is. Dit dui weer eens daarop dat T. minuta geen nadelige invloed op die Tylenchidae-getalle het nie - vgl. proef III.

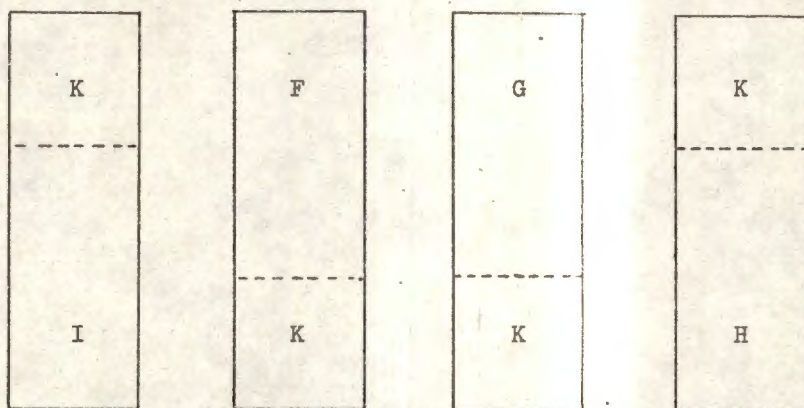
(iv) Dorylaimida

Daar is duidelike afname in getalle in die behandelings waar C. juncia en P. typhoides in die grond ingewerk is, maar in die geval waar T. minuta in die grond ingewerk is, is daar 'n skielike toename in die populasiedigtheid in Maart 1968 en dan weer 'n daling in Mei 1968. Hierdie wisselvallige getalle van die Dorylaimida is ook te sien in figure 24 tot 26 van proef III. T. minuta het in elk geval geen nadelige effek op die Dorylaimida nie.

(v) Aphelenchidae en Rhabditida

Die populasiedigtheid het toegeneem in al die behandelings.

Die resultate van die proewe toon dat T. minuta nie meer effektief as P. typhoides as grondbemesting teen grondbemestings-tode is nie.



- F - T. minuta as gewas
- G - T. erecta as groenbemesting
- H - T. erecta as gewas
- I - T. minuta as groenbemesting
- K - Kontrole (Braak)

FIGUUR 30. Die uitleg van behandelings en kontrole in glashuisbakke.

4.6 Proef V : Glashuisproewe

4.6.1 Inleiding

Dergelike proewe soos proewe I, II en III is in 'n glashuis uitgevoer.

Die rede waarom proewe I, II en III in die glashuis herhaal is, is omdat meeste proewe in die verlede deur Omidvar (1961, 1962), Oostenbrink (1957, 1960 a en c), Uhlenbroek e.a. (1958, 1959) in glashuise uitgevoer is. Hierdie proewe kan dus dien as 'n vergelyking of bevestiging van vorige werk. Nog 'n rede is dat onvoorsienbare skade soos byvoorbeeld hael op die mikroplotte die resultate van veldproewe kon belemmer.

4.6.2 Prosedure

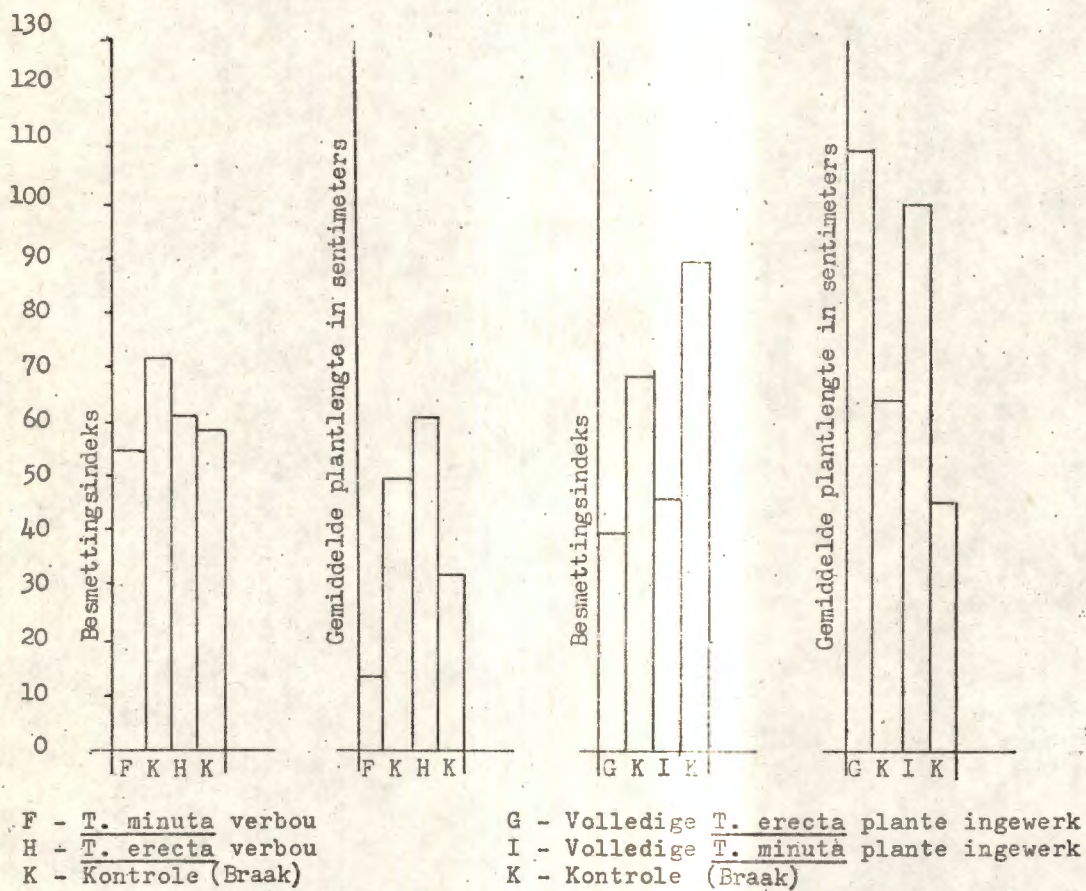
Dieselfde prosedure soos in die geval van proewe I, II en III is gevolg, behalwe dat asbesbakke bevattende die besmette grond in plaas van mikroplotte gebruik is. Die grond wat gebruik is, was afkomstig van dieselfde gebied waar die veldproewe uitgevoer is, nadat die grond reeds eweredig besmet was soos in afdeling 3.1 beskryf is.

Plantmateriaal en grondmonsters is op dieselfde dae as in proewe I, II en III geneem en behandel.

4.6.3 Uitleg van proewe

As gevolg van 'n gebrek aan spasie kon hierdie proewe nie statisties-korrek uitgevoer word nie. Daar is slegs een asbesbak van 3m lank, 1m breed en 20cm diep vir elke behandeling gebruik. Die uitleg van die proewe in die glashuis word skematies in figuur 30 voorgestel.

FIGUUR 31. Die besmettingsindeks en groei van *L. esculentum* in nematod-besmette glashuisbakke waar *T. minuta* en *T. erecta* vooraf as gewas verbou is en vooraf as organiese materiaal in die grond ingewerk is.



4.6.4 Resultate

Die besmettingsindeks, aantal plante en gemiddelde plantlengte van L. esculentum as die toetsgewas na die behandelings F, H en kontrole is bepaal en in bylaag 23 getabuleer.

Die besmettingsindeks, aantal plante, gemiddelde massa en gemiddelde lengte van die toetsgewas na die behandelings G en I en kontrole, is bepaal en in bylaag 22 getabuleer.

Die populasiedigtheid van die verskillende nematodgroepe is voor en na behandeling, in behandelings F, G, H, I en elkeen se kontrole, bepaal en in bylae 22, 24 en 25 getabuleer.

Plaats VII,20 wys na die toetsplante in die kontrole-gedeelte van die glashuisbak, in vergelyking met die gedeelte behandel met kakiebos as groenbemesting. Die grootte van die toetsplante in die kontrole is opmerklik kleiner as in die behandeling.

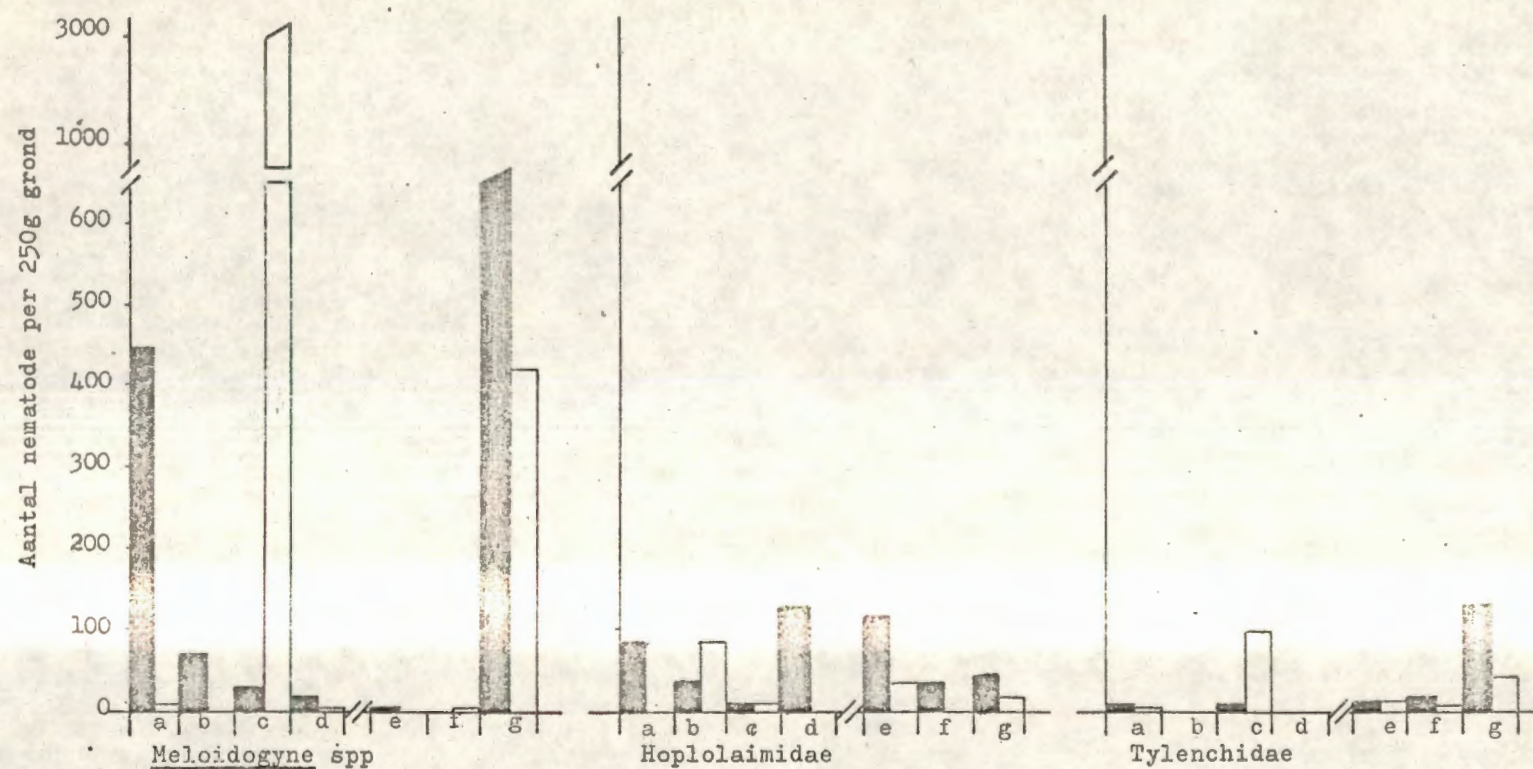
Plaats VII,21 wys die grootte van L. esculentum-plante in die kontrole in vergelyking met die behandelde gedeelte waar T. erecta vooraf verbou is. Die grootte van die toetsplante in die kontrole is weer eens opmerklik kleiner as in die behandeling. Die gemiddelde besmettingsindeks en plantlengte van L. esculentum na behandelings kan in figuur 31 gesien word.

Die verandering in populasiedigtheid van die verskillende nematodgroepe in vergelyking met die kontrole kan in figure 32 tot 37 gesien word en bevestig die verandering in populasiedigtheid van die veldproewe.

4.6.5 Bespreking en gevolgtrekking

Hoewel die resultate van die glashuisproewe nie statisties verwerkbaar is nie, lyk dit nogtans of dit die veldproewe se resultate bevestig.

FIGUUR 32. Aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van T. erecta



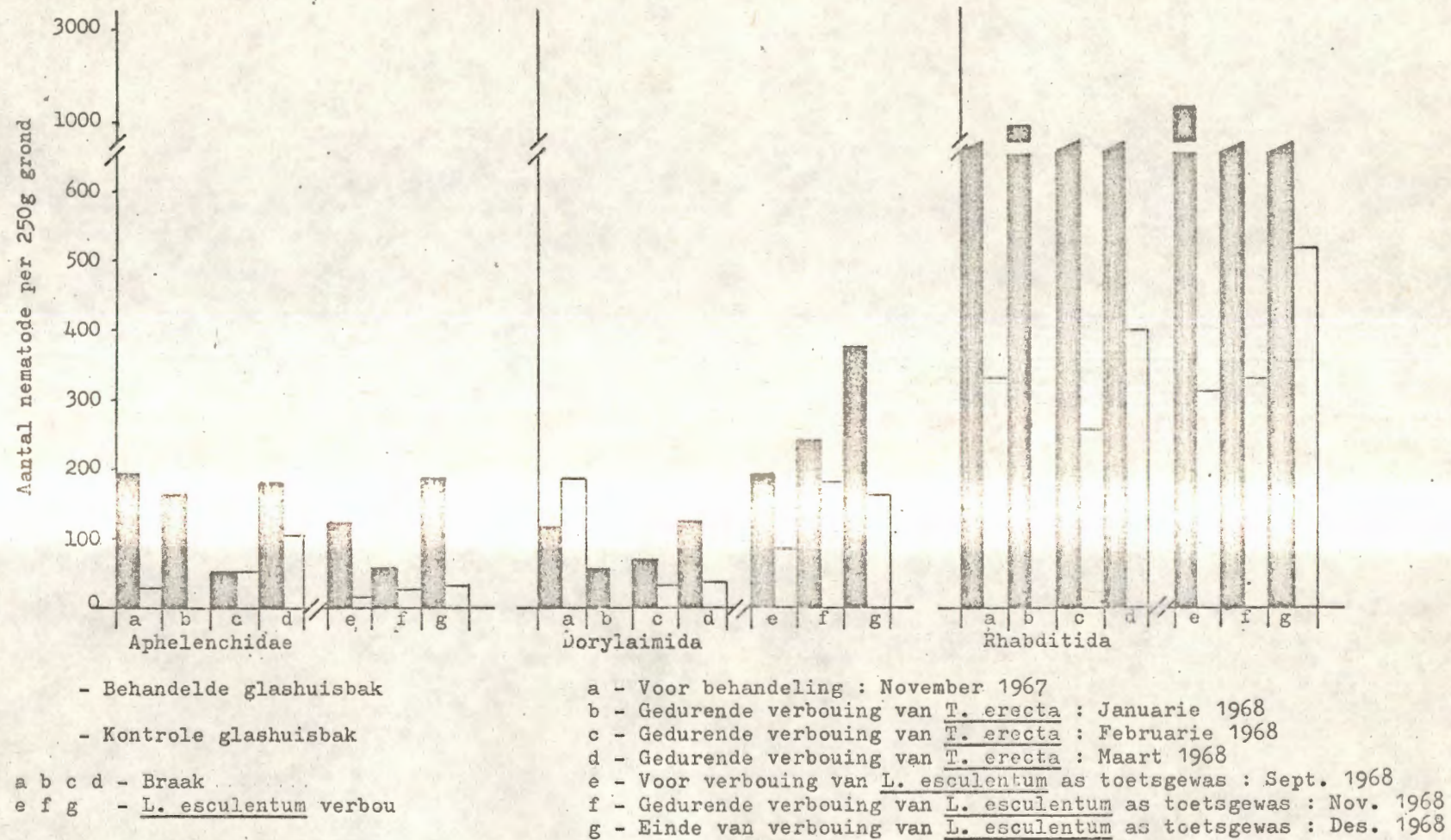
- Behandelde glashuisbak

- Controle glashuisbak

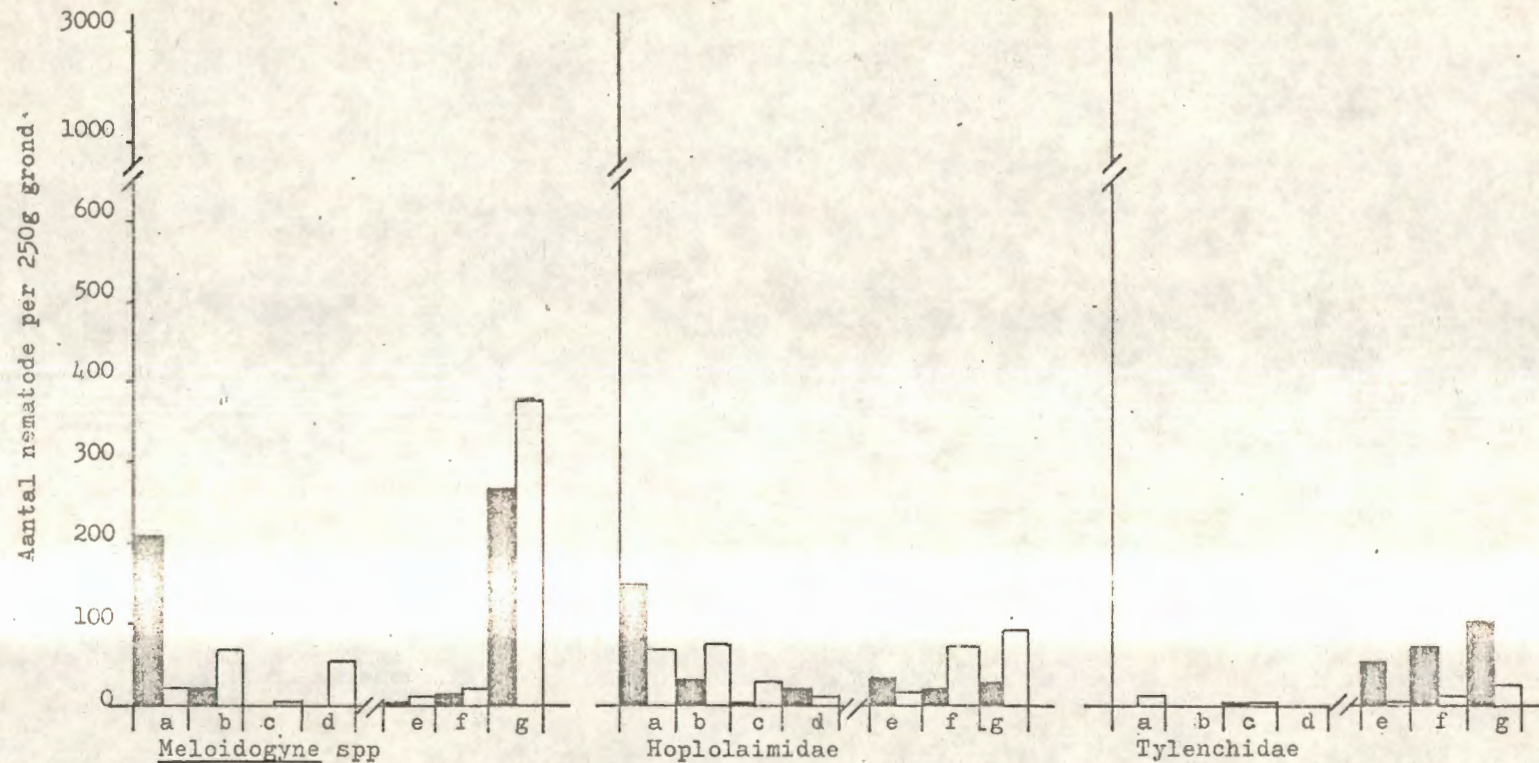
a b c d - Braak
e f g - L. esculentum verbou

a - Voor behandeling : November 1967
b - Gedurende verbouwing van T. erecta : Januarie 1968
c - Gedurende verbouwing van T. erecta : Februarie 1968
d - Gedurende verbouwing van T. erecta : Maart 1968
e - Voor verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Sept. 1968
f - Gedurende verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Nov. 1968
g - Einde van verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Des. 1968

FIGUUR 33. Aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van T. erecta



FIGUUR 34. Aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van T. minuta



- Behandelde glashuisbak

- Controle glashuisbak

a b c d - Braak

e f g - L. esculentum verbou

a - Voor behandeling : November 1967

b - Gedurende verbouwing van T. erecta : Januarie 1968

c - Gedurende verbouwing van T. erecta : Februarie 1968

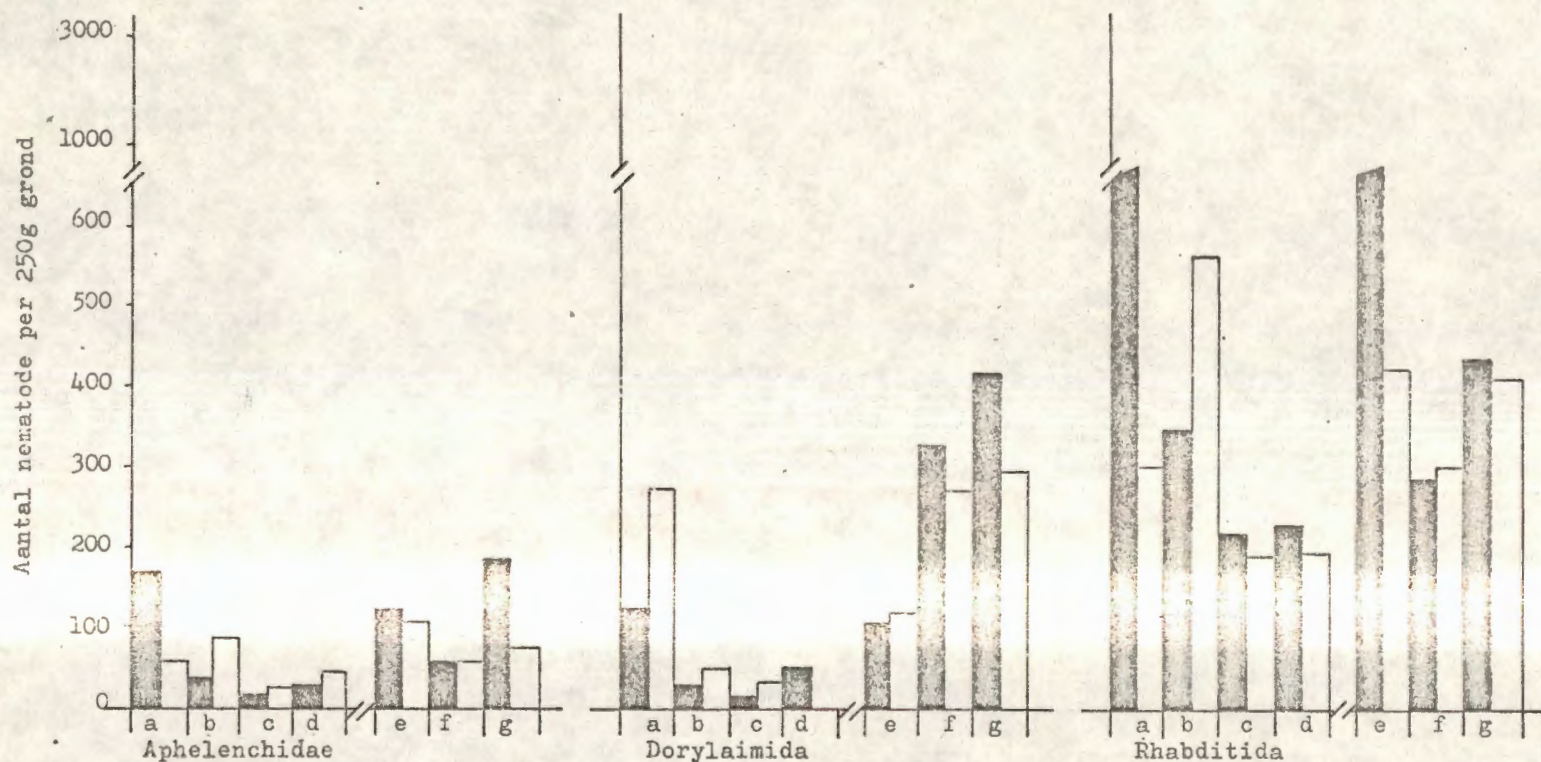
d - Gedurende verbouwing van T. erecta : Maart 1968

e - Voor verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Sept. 1968

f - Gedurende verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Nov. 1968

g - Einde van verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Des. 1968

FIGUUR 35. Aantal nematode voor, gedurende en na verbouwing van T. minuta



- Behandelde glashuisbak

- Controle glashuisbak

a b c d - Braak

e f g - L. esculentum verbou

a - Voor behandeling : November 1967

b - Gedurende verbouwing van T. erecta : Januarie 1968

c - Gedurende verbouwing van T. erecta : Februarie 1968

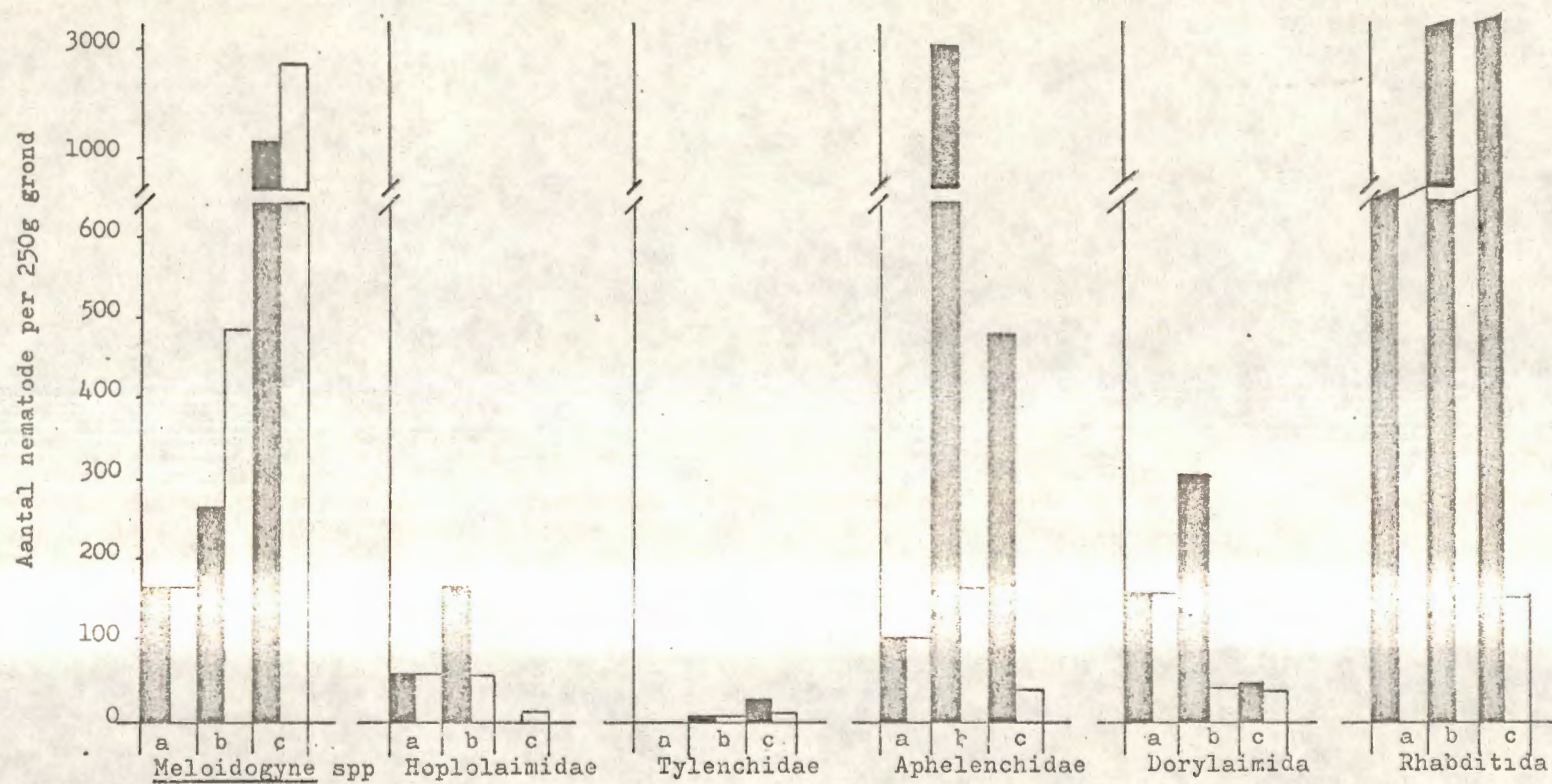
d - Gedurende verbouwing van T. erecta : Maart 1968

e - Voor verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Sept. 1968

f - Gedurende verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Nov. 1968

g - Einde van verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Des. 1968

FIGUUR 36. Aantal nematode voor en na behandeling waar volledige T. minuta in die grond ingewerk is.



- Behandelde glashuisbak

- Kontrole glashuisbak

a - Geen behandeling

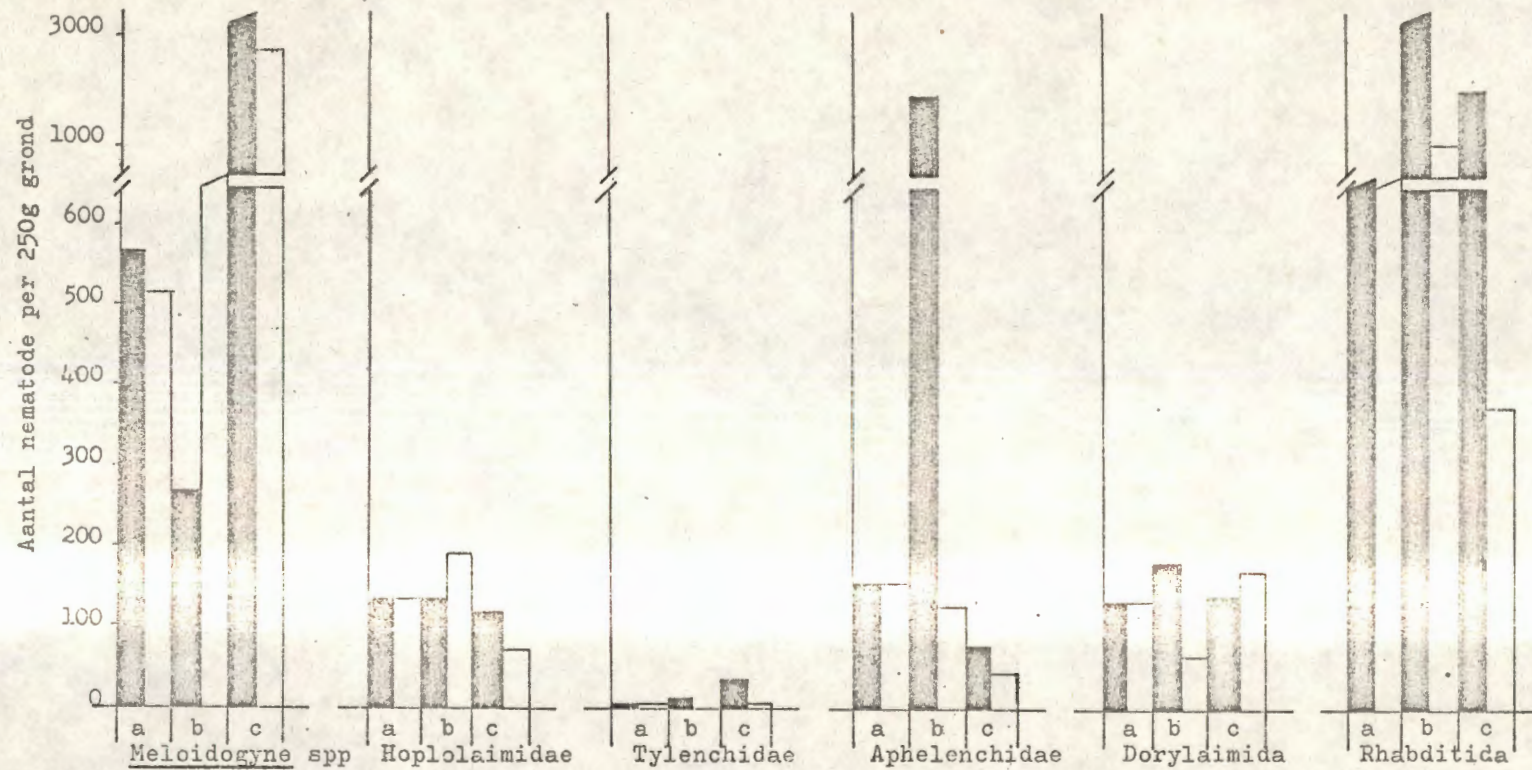
b c - L. esculentum verbou

a - Voor behandeling : November 1967

b - Gedurende verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Jan. 1968

c - Gedurende verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Febr. 1968

FIGUUR 37. Aantal nematode voor en na behandeling waar volledige T. erecta in die grond ingewerk is in vergelyking met onbehandelde controle.



- Behandelde glashuisbak

- Kontrole glashuisbak

a - Geen behandeling

b c - L. esculentum verbou

a - Voor behandeling : November 1967

b - Gedurende verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Jan. 1968

c - Gedurende verbouwing van L. esculentum as toetsgewas : Febr. 1968

PLAAT VII

- 19 : Foto van L. esculentum waar Tagetes minuta, Crotolaria juncia en Pennisetum typhoides voorheen in die grond ingewerk is:
- a - P. typhoides vooraf ingewerk
 - b - T. minuta vooraf ingewerk
 - c - C. juncia vooraf ingewerk.
- 20 : Foto geneem op 29 Januarie 1968 om die verskil tussen die groei van L. esculentum in kontrole en grond behandeling met T. minuta as groenbemesting te toon:
- a - L. esculentum verbou na behandeling
 - b - T. minuta as gewas
 - c - Kontrole: L. esculentum verbou in braakgrond.
- 21 : Foto om die groei van L. esculentum in behandelde gedeelte waar T. erecta voorheen as gewas verbou is en die kontrole aan te dui:
- a - Kontrole: L. esculentum verbou in braakgrond
 - b - L. esculentum verbou na behandeling.



PLAAT VII

Met verwysing na die groei van L. esculentum op behandelde grond is dit duidelik dat T. erecta en T. minuta as groenbemesting 'n gunstige effek het. Vergelyk plaat VII, 20 van die glashuisproef met plaat VI, 17 en 18 van die veldproewe. Die besmettingsindeks van die L. esculentum verbou op die behandelde grond is ook laer as dié van die kontrole. Vergelyk figuur 31 van die glashuisproewe met figuur 10 van die veldproewe. 'n Uitsonderlike geval is egter in die veldproewe waargeneem waar slegs die wortels van Tagetes in die grond ingewerk is. Hier het die behandeling 'n stremmende effek op die verbouing van L. esculentum daarna gehad. Waar T. minuta-wortels in die grond ingewerk is, is die grootte van L. esculentum-plante daarna verbou kleiner as dié van die kontrole, hoewel die besmettingsindeks laer was. Hierdie stremmende effek van die Tagetes-wortels in die grond ingewerk, is ongelukkig nie geverifieer deur die glashuisproewe nie, maar die nadelige effek van Tagetes op die verbouing van L. esculentum word wel gestaaf deur die voorafgaande verbouing van Tagetes minuta. In die glashuisproewe is gevind dat L. esculentum hierna verbou, baie kleiner is as dié van die kontrole, hoewel die besmettingsindeks laer was (figuur 31). Die stremmende effek van die voorafgaande verbouing van Tagetes minuta op die verbouing van L. esculentum daarna is nie so duidelik waarneembaar in die veldproewe nie. Die grootte van L. esculentum-plante na die voorafgaande verbouing van T. minuta was kleiner as die van die kontrole, hoewel die besmettingsindeks weer eens laer was. Die resultate van die veldproewe is egter nie statisties-beduidenisvol nie.

'n Moontlike verklaring vir hierdie "stremmende" effek is dat die voorafgaande verbouing van Tagetes minuta die grond uitgeput het. Hierdie is na my mening onwaarskynlik omdat die "stremmende" effek nie waargeneem is waar ander Tagetes spesies vooraf verbou is nie. Die "stremmende" effek word andersyds gestaaf deur die inwerk van T. minuta-wortels in die grond - veral duidelik in die glashuisproewe.

Hierdie bevinding is soos reeds genoem nie statisties be-
duidenisvol nie, maar gee nog 'n aanduiding van die praktiese
waarde van Tagetes as behandeling teen nematode. Die Meloidogyne-
bevolking word enersyds verlaag deur Tagetes maar die groei van
L. esculentum word andersyds gestrem deur Tagetes. Voor enige
uitsluitersel gegee kan word oor die praktiese waarde, moet die
invloed van voorafgaande verbouing van Tagetes op ander nematod-
vatbare gewasse nagegaan word.

5. ALGEMENE BESPREKING EN GEVOLGTREKKING

Die resultate van elke afsonderlike proef is reeds bespreek. Gevolglik word hier die belangrikste aspekte van die Tagetes-effek in gesamentlike perspektief in oënskou geneem.

Die variasie tussen die replikate van behandelings was dikwels van so 'n aard dat beduidenisvolle verskille tussen behandelings onderling en tussen behandelings en die kontrole nie aangetoon kon word nie.

Daar was nogtans sekere tendense waarneembaar.

(i) Vooraf-verbouing van Tagetes op besmettingsindeks en groei van L. esculentum

Die effek van vooraf-verbouing van T. minuta op die groei van L. esculentum as toetsgewas het interessante resultate opgelewer. Die besmettingsindeks van die toetsgewas op behandelde grond was wel laer as dié verbou op braakgrond maar die plantlengte was kleiner. Hierdie verskynsel kan nie aan die gebrek aan voedingstowwe in grond na die verbouing van T. minuta toegeskryf word nie (figuur 6). Dit blyk dus dat T. minuta 'n stremmende effek op die groei van L. esculentum het. Bogenoemde tendens het moontlik 'n rol gespeel om die korrelasie tussen besmettingsindeks en plantlengte onbeduidenisvol te maak.

Die effek van vooraf-verbouing van T. erecta op die groei van L. esculentum is dieselfde as T. minuta. Die stremmende effek van T. erecta op die groei van L. esculentum is egter nie so prominent soos in die geval van T. minuta nie.

Waar die volledige plante en slegs die bogrondse dele van T. erecta vooraf in die grond as groenbemesting ingewerk is, is dieselfde resultate verkry as in die geval van T. minuta. Die afname in besmettingsindeks van L. esculentum verbou na die behandeling, veroorsaak die verwagte toename in plantlengte in vergelyking met L. esculentum verbou op braakgrond. Waar die wortels alleen van T. erecta in die grond ingewerk is, is daar geen verskil in plantlengte van L. esculentum in vergelyking met L. esculentum verbou op braakgrond nie, al is die besmettingsindeks van L. esculentum op die behandelde grond laer. Weer eens dui hierdie resultate op die stremmende effek van Tagetes (wat hoofsaaklik in die wortels gesetel is) op die groei van L. esculentum.

(ii) Effek van Tagetes as groenbemesting op besmettingsindeks en groei van L. esculentum

In die proewe waar T. minuta vooraf in die grond ingewerk is as groenbemesting is daar wel 'n afname in die besmettingsindeks en 'n toename in plantlengte van L. esculentum daarna verbou in vergelyking met L. esculentum verbou op braakgrond, behalwe in die geval waar slegs die wortels van T. minuta vooraf in die grond ingewerk is. Hier is daar weer eens 'n bevestiging dat T. minuta die groei van L. esculentum strem en dit blyk dan dat die stremmende effek in die wortels van T. minuta gesetel is.

Daar is geen neomenswaardige verskil tussen die groenbemestingseffek van T. minuta, C. juncia en P. typhoides op die plantlengte van L. esculentum daarna verbou nie, alhoewel die besmettingsindeks van L. esculentum verbou op die grond waar T. minuta vooraf was, laer is. Normaalweg sou 'n verbetering in die groei van L. esculentum as gevolg van die lae besmettingsindeks verwag word. Die feit dat dit nie so is nie, dui weer eens op die stremmende effek van T. minuta op die groei van L. esculentum.

(iii) Tagetes-effek op die nematodpopulasie

Die bestudering van die nematodpopulasie voor, tydens en na behandeling van T. minuta het aan die lig gebring dat Meloidogyne-getalle tydens al die verskillende behandelings gedaaal het in vergelyking met braakgrond, maar weer vinnig in getalle toegeneem het tydens die verbouing van L. esculentum daarna. Die toename is veral opvallend waar T. minuta vooraf verbou is en getalle is selfs hoër as in die kontrole. Daar is 'n opvallende afname in getalle Hoplolaimidae tydens die behandeling waar T. minuta vooraf verbou is en die getalle bly laer as die kontrole selfs na die verbouing van L. esculentum daarna. Waar T. minuta as groenbemesting aangewend is, het veral die bogrondse dele en die volledige plante 'n toename in Tylenchidae, Aphelenchidae en Rhabditida in vergelyking met braakgrond veroorsaak.

Die bestudering van die nematodpopulasie voor, tydens en na behandeling van T. erecta het die volgende aan die lig gebring:

Die Meloidogyne-getalle het gedaaal tydens al die verskillende behandelings in vergelyking met braakgrond. In die geval waar T. erecta voorheen verbou is, het die getalle Meloidogyne geweldig toegeneem tydens die verbouing van L. esculentum en die getalle hier is selfs hoër as in die kontrole. Die Hoplolaimidae-getalle is ook tydens die verbouing van T. erecta onderdruk en het nie hoër as die getalle in braakgrond tydens die verbouing van L. esculentum na die behandeling gestyg nie. Hierdie bevindings in verband met die Hoplolaimidae is egter nie in die glashuis bevestig nie, omdat die getalle na die behandeling toegeneem het. Daar is min verandering in populasiedigtheid van die ander nematode tydens die behandelings van T. erecta behalwe die toename in getalle van die

Tylenchidae tydens die verbouing van L. esculentum na die verbouing van T. erecta en die toename in getalle van die Aphelenchidae en Rhabditida tydens die behandeling van volledige plante en bogrondse dele van T. erecta in die grond ingewerk as groenbemesting.

Bogenoemde bevindings dui daarop dat Tagetes nie 'n stof vrystel wat nematode in die algemeen dood nie en indien wel, in elk geval nie in prakties-doeltreffende hoeveelhede nie. Alle dele van die plant beperk egter die Meloidogyne-getalle maar die positiewe effek van Tagetes moet in verband met die stremmende effek van veral die wortels van T. minuta op die groei van L. esculentum gesien word. Indien albei hierdie effekte van T. minuta in ag geneem word blyk dit dat die bogrondse dele die beste resultate lewer vir die beheer van parasitiese nematode.

(iv) Gevolgtrekking

In die lig van die oorspronklike doelstellings van hierdie werk en die bevindings hierbo beskryf, kan die volgende gesê word:

Daar is geen noemenswaardige verskil in effek van die verbouing van verskillende Tagetes spesies op nematodpopulasies op 'n praktiese grondslag nie behalwe die meer prominente stremmende effek van T. minuta op die groei van L. esculentum.

Daar is wel 'n afname in Meloidogyne-getalle in die grond en ook 'n verlaging in besmettingsindeks van L. esculentum verbou op grond waar volledige, bogrondse dele en wortels van Tagetes vooraf in die grond as groenbemesting ingewerk is maar die effek op die plantlengte van L. esculentum verskil nie noemenswaardig in vergelyking met grond vooraf behandel met P. typhoides en C. juncia nie. Die plantlengte was wel effens groter op grond behandel met bogrondse dele en die volledige plant van Tagetes in vergelyking met L. esculentum verbou op braakgrond.

Die Tagetes-effek op die nematodpopulasie is nie beperk tot 'n sekere gedeelte van die plant nie, maar die stremende effek op die groei van L. esculentum is gesetel in die wortels wat veral opvallend is in die geval van T. minuta.

In die lig van die beperkte bevindings word daar gevoel dat geen finale uitsluitel oor die praktiese waarde van die Tagetes-effek gegee kan word nie omdat die effek nie tot die invloed op die nematodpopulasie beperk is nie, maar ook op die groei van 'n vatbare gewas na behandeling, waarvan hier slegs die invloed op L. esculentum waargeneem is. Hierdie bevindings bevestig dan ook die kompleksiteit van die eintlike Tagetes-effek.

Indien alle bevindings in ag geneem word, sou die inploeg van bogrondse dele van Tagetes die doeltreffendste wees teen Meloidogyne.

BIBLIOGRAFIE

- BIRD, A.F. 1959. The attractiveness of roots to the plant parasitic nematodes Meloidogyne javanica and M. hapla. Nematologica 4, 322-335.
- 1962. Orientation of the larvae of Meloidogyne javanica relative to roots. Nematologica 8, 245-322.
- 1965. The influence of temperature on Meloidogyne hapla and M. javanica. Nematologica 11, 581-589.
- CHEN TSEH-ANN & RICH, A.E. 1963. Attraction of Pratylenchus penetrans to plant roots. P1. Dis. Repr. 47, 504-507.
- CHRISTIE, J.R. 1949. Host parasite relationships of the root-knot nematodes, Meloidogyne spp. 3. The nature of resistance in plants to root-knot. Proc. helm. Soc. Wash. 16, 104-108.
- 1959. Plant nematodes. University of Florida, Gainesville, Florida.
- 1960. Some interrelationships between nematodes and other soil-borne pathogens. In: Nematology, ed. J.N. Sasser & W.R. Jenkins, Chapel Hill: Univ. N. Carolina Press, 432-436.
- COLBRAN, R.C. 1966. Soil sampling for nematodes. Queensland Agric. J. 92, 449-450.
- DAULTON, R.A.C. 1961. The effect of soil temperature on the survival of root-knot nematodes Meloidogyne javanica and M. hapla. Nematologica 6, 280-294.
- 1963. The effects of Tagetes spp. on Meloidogyne javanica in Southern Rhodesia. Nematologica 9, 357-362.
- DE GRISSE, A. 1963. A counting dish for nematodes excluding border effect. Nematologica 9, 162.

- DIETER, C.E. 1954. Techniques for collecting and isolating plant parasitic nematodes. Down to earth, Fall 1954.
- DROPKIN, V.H. 1963. Effect of temperature on growth of root-knot nematodes in soybeans and tobacco. Phytopathology 53, 663-660.
- ESSER, R.P. & DONALDSON, F. 1962. Methods of extracting nematodes from various substrates. Division of Plant Industry. No. 47. Department of Agriculture State of Florida.
- GOOD, J.M. MINTON, N.A. & JAWORSKI, C.A. 1965. Relative susceptibility of selected cover crops and Coastal bermudagrass to plant nematodes. Phytopathology 55, 1026-1030.
- GOODEY, T. 1951. Soil and freshwater nematodes. London. Methuen and Co. Ltd. Second edition, revised and rewritten, 1963 by J.B. Goodey.
- GOODEY, J.B. 1963. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Tech. Bull. No. 2. London: Ministry of Agriculture, fisheries and food.
- JENKINS, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. P1. Dis. Repr. 48, 692.
- HENDERSON, V.E. & KATZNELSON, H. 1961. The effect of plant roots on the nematode population of the soil. Can. J. Microbiol. 7, 163-167.
- HESLING, J.J. 1957. Heterodera major O. Schmidt 1930 on cereals - a population study. Nematologica 2, 285-299.

- HESLING, J.J. PAWELSKA, K. & SHEPHERD, A.M. 1961. The response of potato root eelworm, Heterodera rostochiensis Wollenweber and beet eelworm, H. schachtii Schmidt to root diffusates of some grasses, cereals and Tagetes minuta. Nematologica 6, 207-213.
- HOESTRA, H. & OOSTENBRINK, M. 1962. Nematodes in relation to plant growth. 4. Pratylenchus penetrans (Cobb) on orchard trees. Neth. J. Agric. Sci. 10, 286-296.
- JOHNSON, L.F. 1962. Effect of the addition of organic amendments to soil on root knot of tomatoes. 2. Relation of soil temperature, moisture, and pH. Phytopathology 52, 410-413.
- JOHNSON, R.N. CHAMBERS, A.Y. & REED, H.E. 1967. Reduction of root knot of tomatoes with crop residue amendments in field experiments. P1. Dis. Reprtr. 51, 219-222.
- JONES, F.W.G. 1956. Soil populations of beet eelworm (Heterodera schachtii Schm.) in relation to cropping. 2. Microplot and field plot results. Ann. appl. Biol. 44, 25-26.
- KOEN, H. 1966. Observations on plant-parasitic relationship between the root-knot nematode Meloidogyne javanica and some resistant and susceptible plants. S.Afr. J. Agric. Sci. 9, 981-992.
- LAAN, P.A. VAN DER 1956. The influence of organic manuring on the development of the potato root eelworm, Heterodera rostochiensis. Nematologica 1, 122-125.
- LINFORD, M.B. YAP, F. & OLIVEIRA, J.M. 1938. Reduction of soil populations of the root-knot nematode during decomposition of organic matter. Soil Sci. 45, 117-141.

LOWNSBERRY, B.F. & PETERS, B.G. 1955. The relation of the tobacco cyst-nematode to tobacco growth. Phytopathology 45, 163-167.

MANKAU, R. 1962. The effect of some organic additives upon a soil nematode population and associated natural enemies. Nematologica 7, 65-73.

MAY, J.M. 1952. Extended and corrected tables of the upper percentage points of the 'Studentized' range. Biometrika 39, 192-193.

McBETH, C.W. 1941. Note on staining nematodes in root tissue. Proc. Helm. Soc. Wash. 8, 26.

NIRULA, K.K. & BASSI, K.K. 1965. Effect of French marigold as a trap crop on control of root-knot nematodes in potato fields. Indian Potato J. 7, 64-68.

OMIDVAR, A.M. 1961. On the effects of root diffusates from Tagetes spp on H. rostochiensis. Nematologica 6, 123-129.

-- 1962. The nematological effects of Tagetes spp. on the final population of H. rostochiensis. Nematologica 7, 62-64.

OOSTENBRINK, M. 1956. Flotation funnel for the recovery of nematodes from soil. Plantenziektenkundige Dienst. Wageningen.

-- 1957. Tagetes als Feindpflanzen von Pratylenchus. Nematologica 2, 424-433.

OOSTENBRINK, M. 1960a. Tagetes patula L. als voorvrucht van enkele land- en tuinbouwgewassen op zand- en dalgrond. Meded. Landb. Hoogesch. OpzoekStns. Gent 25, 1065-1075.

-- 1960b. Estimating nematode populations by some selected methods. In: Nematology, ed. J.N. Sasser & W.R. Jenkins, Univ. N. Carolina Press, Chappel Hill. 85-102.

-- 1961. Nematodes in relation to plant growth. 3. Pratylenchus penetrans (Cobb) in tree crops, potatoes and red clover. Neth. J. agric. Sci. 9, 188-209.

SALMON, S.C. & HANSON, A.A. 1964. The principles and practice of Agricultural Research. Leonard Hill, London.

SAYRE, R.M. & MOUNTAIN, W.B. 1962. The bulb and stem nematode (Ditylenchus dipsaci) on onion in Southwestern Ontario. Phytopathology 52, 510-516.

SAYRE, R.M. PATRICK, Z.A. & THORPE, H.J. 1965. Identification of a selective nematicidal component in extracts of plant residues decomposing in soil. Nematologica 11, 263-268.

SEINHORST, J.W. 1956. The quantitative extraction of nematodes from soil. Nematologica 1, 249-267.

-- 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerine. Nematologica 4, 67-69.

-- 1960. Over het bepalen voor door aaltjes veroorzaakte opbrengstvermindering bij cultuurgewassen. Meded. Landb. Hoogesch. Gent 25, 1025-1040.

SEINHORST, J.W. 1962a. Modifications of the elutriation method for the extraction of nematodes from soil. Nematologica 8, 117-129.

-- 1962b. On the killing, fixation and transferring to glycerine of nematodes from soil. Nematologica 8, 29-32.

-- 1965. The relation between nematode density and damage to plants. Nematologica 11, 137-154.

-- 1966. The relationships between population increase and population density in plant parasitic nematodes. 1. Introduction and migratory nematodes. Nematologica 12, 157-169.

-- 1967. The relationships between population increase and population density in plant parasitic nematodes. 3. Definition of the terms, host, host status and resistance. 4. The influence of external conditions on the regulation of population density. Nematologica 13, 422-429.

SEINHORST, J.W. & KLINKENBERG, C.H. 1963. De invloed van Tagetes op de bevolkingsdichtheid van aaltjes en op de opbrengst van cultuurgewassen. Neth. J. Pl. Path. 69, 153.

SHEPHERD, A.M. 1962. New blue R, a stain that differentiates between living and dead nematodes. Nematologica 8, 201-208.

SMITH, A.L. & TAYLOR, A.L. 1947. Field methods of testing for root-knot infestations. Phytopathology 37, 85-93.

STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. 1960. Principles and Procedures of Statistics with special reference to the biological sciences. McGraw-Hill, London.

- STEINER, G. 1941. Nematodes parasitic on and associated with roots of marigolds (Tagetes hybrids). Proc. biol. Soc. Wash. 54, 31-34.
- TARJAN, A.C. 1960. Some effects of African marigold on the citrus burrowing nematode, Radopholus similis (abstr.) Phytopathology 50, 577.
- TAYLOR, A.L. DROPKIN & MARTIN 1955. Perineal patterns of rootknot nematodes. Phytopathology 45, 26-34.
- THORNE, G. 1961. Principles of Nematology. New York. McGraw-Hill.
- TYLER, J. 1938. Proc. of the Root-knot Nematode Conference. P1. Dis. Repr., 109, 134-151.
- UHLENBROEK, J.H. & BIJLOO, J.D. 1958. Investigations on nematicides. 1. Isolation and structure of a nematicidal principle occurring in Tagetes roots. Rec Trav. Chim. Pays-Bas Belg. 77, 1004-1009.
- 1959. Investigations on nematicides. 2. Structure of a second nematicidal principle isolated from Tagetes roots. Rec. Trav. Chim. Pays-Bas Belg. 78, 382-390.
- VISSER, T. & VYTHILINGAM, M.K. 1959. The effect of marigolds and some other crops on the Pratylenchus and Meloidogyne populations in tea soil. Tea Q. 30, 30-38.
- WHITEHEAD, A.G. 1964. A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. Ann. Appl. Biol. 55, 25-38.
- ZUCHERMANN, B.N. 1960. A method for the concentration of nematodes for mounting from the Baermann apparatus. Proc. Helm. Soc. Wash. 27, 37-39.

DANKBETUIGINGS

Die skrywer wens sy opregte dank en waardering teenoor die volgende persone en instansies uit te spreek:

Die Departement van Landbou-tegniese Dienste vir die vergunning om vir hierdie kursus in te skryf.

Die Navorsingsinstituut vir Tuinbou vir die fasiliteite tot my beskikking gestel gedurende die uitvoering van die praktiese gedeelte van die werk.

Dr. H. Koen vir hulp en leiding met die uitvoering van die veldproewe.

Professor J. Heyns vir hulpverlening met identifikasie van nematode, beskikbaarstelling van navorsingsapparaat, positiewe leiding en hooggewaardeerde advies tydens die skryf van die verhandeling.

Dr. L. Hart vir die taalversorging en mev. I. Victor vir die netjiese tikwerk.

My vrou Dalene vir haar belangstelling, aanmoediging en ure van onbaatsugtige hulp met die opstel van tabelle en figure.

BYLAAG 1. Die aantal verskillende nematode verkry deur 250cm³ grond met verskillende tegnieke te behandel.

Apparaat	Replikate	AANTAL NEMATODE					TOTAAL
		Meloido= gyne spp	Hoplo= laimidae	Aphelen= chidae	Dory= laimida	Rhabdi= tida	
Oosten= brink- filter= apparaat	1	190	110	90	80	700	1170
	2	165	130	110	95	800	1300
	3	170	145	95	85	710	1205
	4	240	165	70	65	630	1170
	5	180	180	75	70	545	1050
	6	210	110	85	85	610	1100
	Gemiddeld	193	140	88	80	666	1166
Oosten= brink- spoel= apparaat	1	180	145	105	40	400	870
	2	210	125	90	35	310	770
	3	195	180	85	25	245	730
	4	180	95	45	65	210	595
	5	165	85	65	45	300	660
	6	175	65	60	10	215	525
	Gemiddeld	184	116	75	37	280	692
Baermann- tregter= metode	1	210	140	80	130	900	1460
	2	125	95	45	145	680	1090
	3	115	80	60	125	520	900
	4	245	155	95	285	1100	1880
	5	225	160	110	210	985	1690
	6	165	80	30	185	645	1105
	Gemiddeld	181	118	70	180	805	1354
Gewysigde Oosten= brink- spoel= apparaat	1	220	160	85	105	485	1055
	2	190	155	90	120	515	1070
	3	260	200	65	115	395	1035
	4	245	150	70	90	460	1015
	5	165	115	115	100	540	1035
	6	200	155	95	95	480	1025
	Gemiddeld	213	156	87	104	479	1039

BYLAAG 2. Totaalstikstof - Gemiddeld 575 d.p.m.

434	448				
476	532	448			
616	658	560	574		
560	470	504	532		
700	602	490	448	546	
728	700	602	560	462	
728	700	588	476	448	504
700	728	630	982	434	546

D.p.m. Stikstof	Vrugbaar= heidspeil
0-400	Laag
401-500	Effens laag
501-600	Medium
601-700	Medium hoog
701-800	Hoog
801-900	Hoog
901-1000	Hoog
1000 en hoër	Hoog

Kalium - Gemiddeld 80 d.p.m.

80	77				
80	70	67			
85	75	67	75		
85	80	75	80		
102	80	80	75	72	
97	82	87	75	72	
100	77	85	80	67	65
120	80	80	77	77	65

D.p.m. Kalium	Vrugbaar= heidspeil
1-5	Baie laag
51-100	Laag
101-150	Medium
151-200	Medium hoog
201-250	Hoog
251-300	Hoog
301-400	Hoog
401 en hoër	Hoog

Fosfaat - Gemiddeld 14,3 d.p.m.

15,0	17,0				
12,1	16,6	13,7			
12,7	14,4	16,0	9,4		
11,4	10,4	17,0	15,0		
13,7	14,4	17,0	19,9	13,7	
10,8	9,4	16,3	18,6	16,0	
11,7	11,7	13,0	16,0	15,3	11,1
19,2	14,4	11,1	13,0	16,3	16,0

D.p.m. Fosfaat	Vrugbaar= heidspeil
0-12,0	Baie laag
12,1-25,0	Laag
25,1-50,0	Medium
50,1-75,0	Medium hoog
75,1-100,0	Hoog
100,1-125,0	Hoog
125,1-150,0	Hoog
150,1 en hoër	Hoog

BYLAAG 3. Magnesium - Gemiddeld 143 d.p.m.

160	130				
145	115	120			
160	140	120	130		
160	140	135	140		
180	150	140	135	120	
170	150	160	135	130	
180	140	145	140	120	115
205	150	145	145	140	120

D.p.m. Magnesium	Vrugbaar= heidspeil
0-150	Baie laag
151-300	Laag
301-450	Medium
451-600	Medium hoog
601-750	Hoog
751-900	Hoog
901-1100	Hoog
1101 en hoër	Hoog

Kalsium - Gemiddeld 1156 d.p.m.

1200	1025				
1200	1025	1025			
1150	1125	1000	1150		
1100	1225	1050	1150		
1150	1200	1225	1025	1150	
1125	1175	1175	1025	1100	
1750	1750	1250	1150	1025	1050
1100	1025	1125	1200	1200	1050

D.p.m. Kalsium	Vrugbaar= heidspeil
0-250	Baie laag
251-500	Laag
501-750	Medium
751-1000	Medium hoog
1001-1500	Hoog
1501-2000	Hoog
2001-2500	Hoog
2501 en hoër	Hoog

Grondweerstand - Gemiddeld 941 Ohm

800	100				
900	1200	900			
800	850	900	850		
850	1200	1200	850		
900	1000	1000	1000	1200	
800	850	850	900	1200	
800	1000	1000	800	1350	1200
700	900	850	900	1000	1350

Eenhede Ohm	Vrugbaar= heidspeil
0-300	Gevaarlik vir brakvorming.
301-600	Baie vrugbare grond.
601-900	Vrugbare grond
901-1200	Redelik vrug= bare grond.
1201-1500	Effens arm grond.
1501-1800	Arm grond
1801-2100	Baie arm grond
2100 en hoër	Uiters arm grond.

BYLAAG 4. pH - Gemiddeld 6,9

7,1	7,1				
7,0	7,1	7,0			
6,9	7,0	7,1	6,9		
6,8	7,0	7,0	6,9		
6,8	6,9	7,1	7,0	7,1	
6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	
6,7	6,7	6,8	6,9	7,1	7,0
6,8	6,7	6,7	6,9	7,0	7,0

pH-lesing	Groepering
5,1-5,5	Sterk suur
5,6-6,0	Middelmatig suur
6,1-6,5	Effens suur
6,6-7,0	Effens onder neutraal.
7,1-7,5	Effens bo neutraal
7,6-8,0	Effens alkalies
8,1-8,5	Middelmatig alkalies.
8,6 en hoër	Sterk alkalies

Growwe sand - Gemiddeld 55,6 persent

59,0	70,5				
48,5	58,5	65,0			
52,5	57,5	61,0	55,0		
56,5	55,5	62,0	61,0		
44,5	50,0	51,0	63,0	63,0	
47,0	52,0	50,0	60,0	61,0	
43,5	46,5	51,0	56,0	63,5	63,5
48,0	48,5	47,5	52,5	58,0	63,5

Persentasie	Groepering
0,0-10,0	Baie laag
10,1-20,0	Laag
20,1-30,0	Medium
30,1-40,0	Medium hoog
40,1-50,0	Hoog
50,1-60,0	Hoog
60,1 en hoër	Hoog

Klippies - Gemiddeld 0,3 persent

0,4	0,1				
0,8	0,1	0,5			
0,1	0,1	0,3	0,9		
0,3	0	0,2	0,7		
0,6	0,2	0,2	0,3	0,9	
0,6	0	0,2	0,3	0,6	
0	0	0,2	0,2	0,6	0,5
0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3

Persentasie	Groepering
0,0-5,0	Laag
5,1-10,0	Middelmatig
10,1-15,0	Middelmatig
15,1-20,0	Middelmatig
20,1-25,0	Hoog
25,1-30,0	Hoog
30,1 en hoër	Hoog

BYLAAG 5. Kleislik - Gemiddeld 24,2 persent

21,5	16,0				
27,5	22,5	17,0			
27,5	22,5	20,0	23,5		
22,0	25,0	20,5	23,0		
28,0	23,0	25,0	18,0	19,5	
24,0	22,5	28,5	24,5	23,5	
30,5	32,0	31,5	27,5	20,5	20,5
27,0	28,5	30,0	28,0	24,0	21,0

Persentasie	Groepering
0,0-10,0	Baie laag } Sand=
10,1-20,0	Laag } grond
20,1-30,0	Middelmatig
30,1-40,0	Middelmatig } Sandeig
40,1-50,0	Middelmatig } leemgrond
50,1-60,0	Hoog } Leemgrond
60,1 en meer	Hoog }

Fynsand - Gemiddeld 20,3 persentasie

19,5	13,5				
24,0	19,0	18,0			
20,0	20,0	19,0	21,5		
21,5	19,5	17,5	16,0		
27,5	26,5	24,0	19,0	17,5	
29,0	25,5	21,5	15,5	15,5	
26,0	21,5	17,5	16,5	16,0	17,5
25,0	23,0	22,5	19,5	18,0	15,5

Persentasie	Groepering
0,0-7,0	Baie laag
7,1-14,0	Laag
14,1-21,0	Middelmatig
21,1-28,0	Middelmatig
28,1-35,0	Middelmatig
35,1-42,0	Hoog
42,1 en hoër	Hoog

Higroskopiese vog - Gemiddeld 1,6 persent

1,7	1,4				
1,8	1,5	1,6			
1,7	1,6	1,4	1,5		
1,5	1,6	1,5	1,5		
1,6	1,7	1,6	1,5	1,6	
1,7	1,6	1,8	1,4	1,5	
1,7	1,6	1,5	1,8	1,4	1,5
1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,5

Persentasie	Groepering
0,0-0,6	Baie laag
0,7-1,2	Laag
1,3-1,8	Middelmatig
1,9-2,4	Medium hoog
2,5-3,0	Hoog
3,1-3,6	Baie hoog
3,7 en hoër	

BYLAAG 6. Tekstuur - Gemiddeld 75,8 persent bereken op totale sandfraksie

78,5	84,0				
72,5	77,5	83,0			
72,5	77,5	80,0	76,5		
78,0	75,0	79,5	77,0		
72,0	76,5	75,0	82,5	80,5	
76,0	77,5	71,5	75,5	76,5	
69,5	68,5	68,5	72,5	79,5	79,5
73,0	71,5	70,0	72,0	76,0	79,0

Persentasie	Groepering
0,0-49,9	Leemgrond
50,0-79,9	Sanderige leemgrond
80 en hoër	Sandgrond

BYLAAG 7. Die besmettingsindeks en groei van Lycopersicon
esculentum (tamaties) in aalwurm-besmette grond na
voorafgaande verbouing van Tagetes.

A - T. minuta (Kakiebos)

B - T. erecta (Guinea Gold 5385)

C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)

D - T. erecta (French

Dwarf - gemengd)

E - Kontrole (Braak)

Resultate van vyf replikate

		Besmettingsindeks	Aantal plante				Gemiddelde plantleng- te in cm
			* g	m	k	T	
A	1	55,9	0	112	320	432	38,0
	2	56,8	0	140	141	281	50,0
	3	54,3	0	106	307	413	37,8
	4	60,2	110	290	220	620	82,3
	5	34,3	48	314	332	694	54,5
	Gem.	52,3	32	192	264	488	52,5
B	1	72,3	89	167	185	441	64,1
	2	61,2	5	210	198	413	51,8
	3	58,5	0	121	213	334	43,1
	4	56,4	92	207	89	388	75,4
	5	78,1	0	119	488	607	34,8
	Gem.	65,3	37	165	235	437	53,8
C	1	36,3	438	146	161	745	93,6
	2	49,8	0	84	164	248	41,9
	3	51,3	23	169	94	286	62,6
	4	39,9	37	212	119	368	63,9
	5	47,4	69	14	211	294	50,9
	Gem.	44,9	113	125	150	388	62,6
D	1	59,1	0	98	158	256	44,1
	2	62,5	141	94	246	481	64,1
	3	56,4	11	36	281	328	33,8
	4	54,3	113	29	373	515	49,8
	5	38,6	167	248	295	710	66,0
	Gem.	54,2	86	101	271	458	51,6
E	1	68,7	3	37	278	318	31,8
	2	59,3	272	241	107	620	88,3
	3	61,2	185	231	264	680	69,2
	4	76,3	216	108	115	439	86,5
	5	71,8	19	263	131	413	61,4
	Gem.	67,5	139	176	179	494	67,4

* g - Groot plante : 100-200cm

m - Medium plante : 50-99cm

k - Klein plante : 0-49cm

T - Totale aantal plante

Gem. - Rekenkundige gemiddelde

BYLAAG 8. Invloed van verbouwing van Tagetes op die Meloidogyne bevolking in die grond.

- A - T. minuta (Kakiebos)
 B - T. erecta (Guinea Gold 5385)
 C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
 D - T. erecta (French Dwarf - gemengd)

- E - Kontrole:
 a b c d - Braak
 e f g - L. esculentum

Gem. - Rekenkundige gemiddelde

Resultate van vyf replikate

		Aantal <u>Meloidogyne</u> spp in 250g grond						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
A	1	*255	75	15	5	5	0	1725
	2	30	55	20	0	0	0	1560
	3	145	15	15	0	10	10	1625
	4	130	120	35	5	0	10	2415
	5	120	35	5	5	10	5	270
	Gem.	136	60	18	3	5	5	1519
B	1	180	105	25	0	0	0	1430
	2	155	70	25	0	10	10	1235
	3	200	265	30	5	0	0	890
	4	305	15	15	0	5	5	920
	5	105	15	15	0	0	0	1110
	Gem.	189	94	22	1	3	3	1117
C	1	245	265	70	0	0	5	310
	2	395	90	45	5	20	0	865
	3	470	90	0	0	0	10	980
	4	290	175	45	45	15	5	415
	5	355	50	45	30	0	5	845
	Gem.	351	134	41	16	7	5	683
D	1	95	100	0	5	5	0	755
	2	645	85	15	5	15	5	985
	3	545	45	0	5	0	0	845
	4	395	25	0	5	0	5	680
	5	285	15	20	5	5	5	425
	Gem.	393	54	7	5	5	3	738
E	1	220	90	95	320	90	10	960
	2	235	20	105	0	30	80	1115
	3	120	15	115	55	95	10	840
	4	290	95	115	245	790	35	935
	5	530	85	50	45	65	25	1620
	Gem.	279	61	96	133	214	32	1094

a - Voor behandeling

b c d - Verbouwing van Tagetes : 1967-11-12 tot 1968-09-12

e f g - Verbouwing van L. esculentum : 1968-09-13 tot 1968-12-09

*Vermiste waardebeplating vanaf replikate en behandelings

BYLAAG 9. Invloed van die verbouing van Tagetes op die Hoplolaimidae bevolking in die grond.

A - T. minuta (Kakiebos)
 B - T. erecta (Guinea Gold 5385)
 C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
 D - T. erecta (French Dwarf - gemengd)

E - Kontrole:
 a b c d - Braak
 e f g - L. esculentum

Gem. - Rekenkundige gemiddelde

Resultate van vyf replikate

		Aantal Hoplolaimidae in 250g grond						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
A	1	*25	10	0	5	10	0	5
	2	0	15	15	15	95	0	10
	3	100	5	0	5	25	10	15
	4	115	25	65	0	15	15	35
	5	70	40	30	35	50	50	65
	Gem.	62	19	22	12	39	15	26
B	1	95	50	55	10	255	5	115
	2	175	10	130	80	205	75	25
	3	60	15	90	100	405	75	95
	4	130	5	115	155	225	0	70
	5	70	15	35	5	60	20	45
	Gem.	106	19	85	70	230	35	70
C	1	195	45	195	30	310	65	40
	2	25	0	15	55	60	15	35
	3	135	15	10	50	230	65	60
	4	65	15	125	65	115	55	45
	5	260	35	50	240	5	10	55
	Gem.	136	22	79	88	144	42	47
D	1	35	5	15	5	10	5	10
	2	315	5	30	15	205	25	45
	3	100	15	50	50	65	10	10
	4	210	15	40	40	5	35	30
	5	150	20	15	10	5	5	25
	Gem.	162	12	30	24	58	16	24
E	1	40	60	425	620	135	80	240
	2	145	35	375	95	1145	595	495
	3	20	15	230	220	2385	510	365
	4	80	110	215	245	370	145	260
	5	110	20	345	80	245	35	410
	Gem.	79	48	318	252	856	273	354

a - Voor behandeling

b c d - Verbouing van Tagetes : 1967-11-12 tot 1968-09-12

e f g - Verbouing van L. esculentum : 1968-09-13 tot 1968-12-09

*Vermiste waardebeplating vanaf replikate en behandelings

BYLAAG 10. Invloed van die verbouing van Tagetes op die Tylenchidae bevolking in die grond.

A - T. minuta (Kakiebos)
 B - T. erecta (Guinea Gold 5385)
 C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
 D - T. erecta (French Dwarf - gemengd)

E - Kontrole:
 a b c d - Braak
 e f g - L. esculentum

Gem. - Rekenkundige gemiddelde

Resultate van vyf replikate

		Aantal Tylenchidae in 250g grond						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
A	1	* 0	10	15	15	40	20	55
	2	0	5	15	10	5	15	65
	3	5	10	20	10	35	160	495
	4	0	20	85	40	55	240	710
	5	0	10	90	20	460	40	360
	Gem.	1	11	45	19	119	95	337
B	1	5	0	10	5	60	75	105
	2	0	0	5	10	20	10	45
	3	0	0	10	15	15	60	75
	4	10	0	25	5	15	175	210
	5	5	15	30	10	90	65	415
	Gem.	4	3	16	9	40	77	170
C	1	5	5	10	20	275	40	300
	2	0	0	10	10	85	40	180
	3	5	0	15	5	45	50	310
	4	0	10	25	60	240	5	415
	5	10	5	30	100	310	60	115
	Gem.	4	4	18	39	191	39	264
D	1	0	5	15	30	55	45	50
	2	5	25	20	30	140	90	85
	3	0	5	50	5	5	35	70
	4	0	20	30	20	310	75	90
	5	5	10	45	20	40	35	45
	Gem.	2	13	32	21	110	56	68
E	1	0	10	45	50	75	30	40
	2	5	20	65	5	115	155	85
	3	0	5	25	25	45	35	40
	4	0	5	45	50	30	30	25
	5	0	25	50	25	10	25	30
	Gem.	1	13	46	31	55	55	44

a - Voor behandeling

b c d - Verbouing van Tagetes : 1967-11-12 tot 1968-09-12

e f g - Verbouing van L. esculentum : 1968-09-13 tot 1968-12-09

*Vermiste waardebeplating vanaf replikate en behandelings

BYLAAG 11. Invloed van die verbouing van Tagetes op die Aphelenchidae bevolking in die grond.

A - T. minuta (Kakiebos)
 B - T. erecta (Guinea Gold 5385)
 C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
 D - T. erecta (French Dwarf - gemengd)

E - Kontrole:
 a b c d - Braak
 e f g - L. esculentum

Gem. - Rekenkundige gemiddelde

Resultate van vyf replikate

		Aantal Aphelenchidae in 250g grond						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
A	1	175	85	145	115	15	25	35
	2	25	70	130	65	65	65	70
	3	60	55	140	85	175	110	85
	4	135	80	190	60	105	75	75
	5	115	60	140	35	130	50	30
	Gem.	102	70	149	72	98	65	59
B	1	110	40	75	95	150	65	115
	2	175	75	115	90	140	70	125
	3	90	65	60	55	165	85	90
	4	165	45	150	55	145	90	110
	5	305	75	110	65	105	35	215
	Gem.	169	60	102	72	141	69	131
C	1	175	85	100	65	215	105	165
	2	65	35	115	50	85	60	75
	3	60	120	90	40	115	20	60
	4	50	10	110	40	150	45	55
	5	125	35	120	45	135	20	140
	Gem.	95	57	107	48	140	50	99
D	1	110	90	135	85	205	20	25
	2	260	70	125	20	205	90	85
	3	125	75	120	35	95	35	40
	4	135	40	100	25	135	55	35
	5	130	85	75	45	125	95	80
	Gem.	152	72	111	42	153	59	53
E	1	115	45	85	185	335	70	75
	2	55	20	120	65	150	180	160
	3	80	15	135	170	140	95	60
	4	100	105	100	55	135	85	45
	5	145	30	70	130	95	40	85
	Gem.	99	43	102	121	171	94	85

a - Voor behandeling

b c d - Verbouing van Tagetes : 1967-11-12 tot 1968-09-12

e f g - Verbouing van L. esculentum : 1968-09-13 tot 1968-12-09

*Vermiste waardebeplating vanaf replikate en behandelings

BYLAAG 12. Die invloed van die verbouing van Tagetes op die Dorylaimida bevolking in die grond.

A - T. minuta (Kakiebos)
 B - T. erecta (Guinea Gold 5385)
 C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
 D - T. erecta (French Dwarf - gemengd)

E - Kontrole:
 a b c d - Braak
 e f g - L. esculentum

Gem. - Rekenkundige gemiddelde

Resultate van vyf replikate

		Aantal Dorylaimida in 250g grond						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
A	1	* 68	35	15	25	45	65	85
	2	5	50	30	20	25	160	95
	3	90	105	50	30	90	175	145
	4	65	80	85	15	50	130	155
	5	105	40	45	10	60	95	205
	Gem.	67	62	45	20	54	125	137
B	1	135	170	220	30	105	190	185
	2	40	40	5	20	80	100	95
	3	130	70	100	20	130	235	245
	4	160	45	70	35	115	310	345
	5	230	70	100	40	70	15	285
	Gem.	139	79	99	29	100	170	231
C	1	200	95	90	60	50	270	285
	2	110	80	35	45	35	170	195
	3	80	55	110	35	25	160	280
	4	175	35	100	50	165	230	190
	5	120	50	80	25	45	75	215
	Gem.	137	63	83	43	64	181	233
D	1	45	25	35	30	90	110	85
	2	190	65	70	40	80	195	205
	3	90	100	90	35	50	110	150
	4	105	70	95	45	45	110	135
	5	145	25	75	25	45	205	125
	Gem.	115	57	73	35	62	146	140
E	1	90	45	70	70	60	415	390
	2	240	65	95	25	150	280	270
	3	280	120	45	75	45	255	300
	4	130	70	80	40	110	220	205
	5	95	60	65	85	55	60	45
	Gem.	167	72	71	59	84	246	242

a - Voor behandeling

b c d - Verbouing van Tagetes : 1967-11-12 tot 1968-09-12

e f g - Verbouing van L. esculentum : 1968-09-13 tot 1968-12-09

*Vermiste waardebeplating vanaf replikate en behandelings

BYLAAG 13. Invloed van die verbouing van Tagetes op die Rhabditida bevolking in die grond.

A - T. minuta (Kakiebos)
 B - T. erecta (Guinea Gold 5385)
 C - T. erecta (Sunset Gaint 6561)
 D - T. erecta (French Dwarf - gemengd)

E - Kontrole:
 a b c d - Braak
 e f g - L. esculentum

Gem. - Rekenkundige gemiddelde

Resultate van vyf replikate

		Aantal Rhabditida in 250g grond						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
A	1	*713	300	295	230	350	460	580
	2	105	435	365	240	310	490	690
	3	870	310	390	160	560	625	795
	4	610	335	545	110	240	355	465
	5	805	500	435	250	650	600	695
	Gem.	620	376	406	204	422	506	645
B	1	725	515	665	305	835	830	750
	2	535	385	390	300	780	580	595
	3	855	360	400	225	735	325	840
	4	775	535	570	375	595	635	650
	5	1330	455	655	315	550	305	425
	Gem.	844	450	536	304	699	535	652
C	1	695	615	830	400	1070	960	1050
	2	510	405	485	305	600	485	975
	3	330	485	410	210	690	335	840
	4	715	150	345	135	1225	325	735
	5	750	410	370	365	840	335	960
	Gem.	600	413	488	283	885	488	912
D	1	865	245	350	290	1000	655	715
	2	1065	410	505	205	905	650	910
	3	815	650	680	410	600	465	1285
	4	780	385	370	150	840	410	880
	5	975	385	470	475	805	565	695
	Gem.	900	415	475	306	830	549	897
E	1	610	380	945	1595	1635	660	1115
	2	530	140	500	310	1520	1880	1985
	3	400	480	600	660	1450	1115	910
	4	795	530	910	650	1155	995	810
	5	1265	210	930	830	1705	605	795
	Gem.	720	348	777	819	1493	1051	1123

a - Voor behandeling

b c d - Verbouing van Tagetes : 1967-11-12 tot 1968-09-12

e f g - Verbouing van L. esculentum : 1968-09-13 tot 1968-12-09

*Vermiste waardebeplating vanaf replikate en behandelings

BYLAAG 14. Die besmettingsindeks en groei van *L. esculentum* in nematod-besmette grond waar *Tagetes erecta* vooraf as organiese materiaal in die grond ingewerk is.

L - Kontrole

M - Alleen bogrondse dele

K - Volledige plant

N - Wortels alleen

Resultate van vyf replikate

*		Besmettingsindeks				Aantal plante				Gemiddelde plantmassa in gram	Gemiddelde plantlengte in cm.
		g	m	k	T(i)	g	m	k	T(ii)		
L	1	82,3	71,9	64,6	68,6	27	71	154	252	101	50
	2	77,8	81,5	80,7	80,6	48	125	144	317	80	60
	3	75,6	46,5	47,9	49,5	23	105	168	296	87	51
	4	42,2	43,6	40,7	40,8	87	105	73	265	102	75
	5	90,8	90,2	90,1	90,2	43	50	152	245	84	53
	Gem.	73,8	66,8	64,8	66,0	46	91	138	275	90,8	57,8
K	1	58,9	62,5	52,2	58,8	72	253	138	463	88	68
	2	34,0	40,3	33,5	36,6	82	163	117	362	101	70
	3	42,0	49,0	46,9	46,6	133	252	266	651	101	65
	4	57,2	56,5	48,9	54,2	118	263	151	532	79	72
	5	31,2	46,2	2,33	26,9	118	179	103	400	101	77
	Gem.	44,7	49,9	40,9	44,6	105	222	155	482	94,0	70,4
M	1	33,3	37,2	34,6	35,4	93	199	141	433	90	69
	2	53,2	57,2	48,8	53,1	124	301	297	722	77	63
	3	75,9	76,7	71,1	75,0	115	207	148	470	95	78
	4	56,2	56,9	44,8	52,9	98	176	127	401	100	71
	5	34,1	29,3	24,1	28,8	132	291	168	591	68	72
	Gem.	50,5	51,5	44,7	49,0	112	235	176	523	86,0	70,6
N	1	17,0	31,8	48,7	39,2	28	88	132	248	99	54
	2	45,6	42,8	41,4	42,3	57	237	292	586	65	55
	3	35,8	39,5	34,8	36,8	109	159	164	432	80	69
	4	88,4	78,1	72,0	77,1	63	183	154	400	85	64
	5	80,1	68,2	70,5	70,5	43	119	122	284	101	61
	Gem.	53,4	52,1	53,4	53,2	60	157	173	390	86,0	60,6

* g - Groot plante : 100-200cm
m - Medium plante : 50-99cm
k - Klein plante : 0-49cm

T(i) - Gemiddelde besmettingsindeks
T(ii) - Totale aantal plante
Gem. - Rekenkundige gemiddelde

BYLAAG 15. Aantal nematode teenwoordig in 250g grond voor en na behandeling van Tagetes erecta as organiese materiaal.

Resultate van vyf replikate

		Meloidogyne spp			Hoplolaimidae			Tylenchidae		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968
L	1	80	80	285	5	20	80	0	20	80
	2	355	75	505	70	5	25	5	5	50
	3	175	320	3505	50	25	170	25	55	200
	4	220	50	1915	160	90	135	10	25	180
	5	265	125	4645	20	60	105	15	30	210
		219	130	2171	61	40	103	11	27	144
K	1	120	90	2030	50	50	115	10	5	140
	2	150	220	265	45	40	50	0	0	10
	3	215	60	485	45	60	135	0	5	80
	4	170	335	740	45	125	180	5	0	20
	5	125	145	190	20	55	90	5	25	30
		156	170	742	41	65	114	4	7	56
M	1	360	55	365	40	46	20	10	5	40
	2	185	50	735*	30	25	82*	5	20	50*
	3	225	65	1440	115	85	95	5	35	90
	4	280	70	905	75	80	35	0	25	85
	5	280	80	2005	80	35	70	0	10	120
		266	64	1090	68	54	60	4	19	77
N	1	25	15	265	20	25	45	0	0	20
	2	135	40	1200	30	25	60	0	10	60
	3	65	40	475	110	180	145	5	0	55
	4	340	55	2570	20	35	115	5	20	80
	5	445	60	725	165	90	90	0	15	75
		202	42	1047	69	71	91	2	9	58

L - Kontrole

K - Volledige plant

M - Alleen bogrondse dele

N - Wortels alleen

a - Voor behandeling

b - Na behandeling

c - Gedurende verbouwing van

L. esculentum as toetsgewas

*Vermiste waardebeplanning vanaf replikate en behandelings

BYLAAG 16. Aantal nematode teenwoordig in 250g grond. voor en na behandeling van Tagetes erecta as organiese materiaal.

Resultate van vyf replikate

		Aphelenchidae			Dorylaimida			Rhabditida		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968
L	1	85	110	225	65	150	175	300	710	730
	2	190	190	170	90	155	125	625	430	515
	3	105	90	185	145	110	180	265	445	435
	4	85	125	75	105	65	120	485	540	375
	5	120	140	45	105	90	115	520	670	550
		117	131	140	102	114	143	439	559	521
K	1	205	680	890	70	175	145	405	2120	3960
	2	90	625	375	70	100	90	535	1450	1615
	3	120	165	255	30	75	125	455	1175	1620
	4	35	210	195	50	235	105	215	2120	2250
	5	50	805	560	65	165	160	215	4460	2130
		100	497	455	57	150	125	365	2265	2315
M	1	105	495	390	120	195	95	510	1940	2510
	2	65	300	101*	80	145	144*	485	3180	531*
	3	50	350	250	95	45	40	510	3445	1710
	4	85	455	415	95	160	45	590	3200	1800
	5	95	175	565	100	190	170	680	2915	3165
		80	355	344	98	147	99	555	2936	1943
N	1	45	115	90	55	105	120	455	620	895
	2	70	195	100	90	140	60	560	680	740
	3	95	225	155	105	70	155	415	1005	875
	4	85	115	175	100	60	125	795	650	1070
	5	65	70	120	245	35	145	75	650	745
		72	144	128	119	82	121	460	721	865

L - Kontrole

K - Volledige plant

a - Voor behandeling

b - Na behandeling

c - Gedurende verbouwing van L. esculentum as toetsgewas

M - Alleen bogrondse dele

N - Wortels alleen

*Vermiste waardebeplanning vanaf replikate en behandelings

BYLAAG 17. Die besmettingsindeks en groei van *L. esculentum* in nematod-besmette grond, waar *Tagetes minuta* vooraf as organiese materiaal in die grond ingewerk is.

P - Kontrole

S - Alleen bogrondse dele

R - Volledige plant

Q - Wortels alleen

Resultate van vyf replikate

		Besmettingsindeks				Aantal plante				Gemiddelde plantmassa in gram	Gemiddelde plantleng- te in cm.
		g	m	k	T(i)	g	m	k	T(ii)		
P	1	81,2	53,4	56,4	60,6	54	65	252	371	97	48
	2	57,4	31,3	42,9	39,3	37	135	108	280	100	62
	3	52,1	46,2	36,7	43,3	47	80	191	318	106	72
	4	57,1	34,8	36,2	43,8	44	66	111	221	94	64
	5	6,7 [*]	7,3 [*]	4,9 [*]	6,5 [*]	45 [*]	60 [*]	45 [*]	150 [*]	106 [*]	85 [*]
	Gem.	62,0	41,4	43,1	46,8	46	87	166	298	99,3	61,5
R	1	36,4	32,3	27,6	33,4	86	86	29	201	107	89
	2	21,1	21,8	17,8	20,6	155	284	167	606	103	74
	3	52,4	46,3	38,5	46,5	100	261	65	426	100	79
	4	31,9	31,4	25,2	29,9	102	275	138	515	83	72
	5	44,2	35,9	44,9	41,6	107	93	61	261	101	84
	Gem.	37,2	33,5	30,8	34,4	110	200	92	402	98,8	79,6
S	1	13,8	9,7	15,2	12,3	146	193	92	431	100	81
	2	39,6	38,2	36,0	38,2	100	251	85	436	103	77
	3	28,4	28,4	13,6	28,5	85	151	46	282	106	82
	4	44,8	36,5	38,2	39,5	99	243	186	528	73	67
	5	41,9	36,4	37,8	39,4	137	101	36	274	105	93
	Gem.	33,7	29,8	28,2	31,6	113	188	89	390	97,6	80
Q	1	61,9	62,2	53,0	59,1	89	178	154	421	84	68
	2	25,6	24,2	28,8	25,5	119	246	105	470	85	77
	3	45,8	37,6	32,6	37,7	111	220	160	491	95	70
	4	50,0	40,0	52,2	48,2	44	152	285	481	87	49
	5	47,4	36,8	36,8	38,3	30	144	159	333	66	60
	Gem.	46,1	40,2	40,7	41,8	79	188	173	440	83,4	64,8

g - Groot plante : 100-200cm
m - Medium plante : 50-99cm
k - Klein plante : 0-49cm

T(i) - Gemiddelde besmettingsindeks
T(ii) - Totale aantal plante
Gem. - Rekenkundige gemiddelde
(* Buite rekening gelaat)

BYLAAG 18. Aantal nematode teenwoordig in 250g grond voor be-
handeling (Nov. 1967) en na behandeling (Jan 1968,
Feb. 1968) van Tagetes minuta as organiese materiaal.
L. esculentum as toetsgewas na behandeling.

Resultate van vyf replikate

		Meloidogyne spp			Hoplolaimidae			Tylenchidae		
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968
P	1	265	90	5925	70	130	70	10	40	350
	2	255	75	215	155	135	150	5	10	40
	3	115	265	1650	325	245	215	0	210	250
	4	355	100	305	170	135	135	5	60	80
	5	125	5	210	540	155	150	5	25	65
		223	107	1661	252	160	144	5	69	157
R	1	305	135	3380	310	145	120	10	85	380
	2	125	15	1115	115	35	105	5	70	275
	3	235	45	1220	170	140	120	0	95	100
	4	130	45	505	205	125	105	15	40	125
	5	215	40	610	130	95	75	0	95	210
		202	56	1366	186	108	105	6	77	218
S	1	155	15	320	95	60	190	0	20	120
	2	290	20	730	145	190	170	5	25	55
	3	170	25	265	155	100	65	0	15	80
	4	150	25	2750	85	85	80	15	80	450
	5	155	30	1330	200	190	180	10	95	400
		184	23	1079	136	125	137	6	47	221
Q	1	450	80	1040	190	130	120	10	40	125
	2	135	80	295	175	105	170	0	5	40
	3	140	40	420	210	155	120	0	5	25
	4	200	160	965	190	215	225	5	10	35
	5	270	25	280	205	135	45	0	0	25
		239	77	600	194	148	136	3	12	50

P - Kontrole
R - Volledige plant

S - Alleen begroondse dele
Q - Wortels alleen

BYLAAG 19. Aantal nematode teenwoordig in 250g grond voor be-
handeling (Nov. 1967) en na behandeling (Jan. 1968,
Feb. 1968) van Tagetes minuta as organiese materiaal.
L. esculentum verbou as toetsgewas na behandeling.

Resultate van vyf replikate

P - Kontrole

S - Alleen bogrondse dele

R - Volledige plant

Q - Wortels alleen

		Aphelenchidae			Dorylaimida			Rhabditida		
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968
P	1	195	160	15	120	55	60	495	670	545
	2	100	50	135	90	65	230	545	475	745
	3	100	65	30	95	95	160	630	565	680
	4	130	120	80	245	145	140	765	1000	915
	5	135	205	75	265	95	165	1010	715	760
		132	120	67	163	91	151	689	685	729
R	1	190	420	220	125	85	290	700	5070	3260
	2	100	180	165	50	40	115	215	3250	1735
	3	120	490	365	90	90	150	580	2775	4415
	4	100	505	275	95	150	75	650	2215	2165
	5	110	720	260	205	120	145	690	2900	2195
		124	463	257	113	97	155	567	3242	2754
S	1	120	210	195	170	120	170	485	2380	2120
	2	105	255	200	130	300	165	620	1740	2720
	3	95	180	130	155	85	135	435	2005	1815
	4	175	185	85	70	130	475	475	1480	1290
	5	100	365	150	130	290	155	630	1670	1735
		119	239	152	131	185	220	529	1855	1936
Q	1	90	155	85	160	120	135	600	805	1025
	2	270	160	195	95	45	80	835	1265	1155
	3	95	110	120	170	90	190	650	515	860
	4	155	170	65	90	110	275	550	745	1080
	5	150	185	120	145	95	115	930	1180	1225
		152	156	117	132	92	159	713	902	1069

BYLAAG 20. Die besmettingsindeks en groei van L. esculentum in nematod-besmette grond waar T. minuta, C. juncia en P. typhoides vooraf as grondbemesting in die grond ingewerk is.

Resultate van twee replikate

		Besmettingsindeks				Aantal plante				Gemiddelde plantmassa in gram	Gemiddelde plantlengte in cm
		g	m	k	T(i)	g	m	k	T(ii)		
X	1	37,0	57,9	61,2	52,0	180	292	39	511	46	89
	2	54,4	68,2	83,6	68,7	101	262	41	404	49	82
		45,7	63,1	72,4	60,4	141	277	40	458	48	86
Y	1	65,4	66,2	57,1	62,9	64	452	175	691	32	67
	2	29,8	37,1	28,3	31,7	126	205	12	343	73	92
		47,6	51,7	42,7	47,3	95	329	94	517	53	80
Z	1	51,6	35,8	34,6	40,7	57	410	79	546	32	73
	2	28,3	35,4	68,1	43,9	62	205	5	272	73	85
		40,0	35,6	51,4	42,3	60	308	42	409	53	79

X - C. juncia
Y - P. typhoides
Z - T. minuta

g - Groot plante
m - Medium plante
k - Klein plante
T(i) - Gemiddelde besmettingsindeks
T(ii) - Totale aantal plante

BYLAAG 21. Aantal nematode per 250g grond voor behandeling (Jan. 1968) en na behandeling (Mrt. 1968, Mei 1968) waar volledige plante van Tagetes minuta, Crotalaria juncia en Pennisetum typhoides in die grond ingewerk is. L. esculentum verbou as toetsgewas na behandeling.

Resultate van twee replikate

		<u>Meloidogvine spp</u>			<u>Hoplolaimidae</u>			<u>Tylenchidae</u>		
		Jan. 1968	Maart 1968	Mei 1968	Jan. 1968	Maart 1968	Mei 1968	Jan. 1968	Maart 1968	Mei 1968
X	1	40	1025	3100	40	45	150	5	225	1550
	2	20	350	550	50	35	25	0	300	675
		30	688	1825	45	40	88	3	263	1113
Y	1	40	310	465	40	30	5	5	125	235
	2	10	45	150	65	45	0	35	475	1150
		25	178	308	53	38	3	20	300	693
Z	1	50	350	500	35	10	0	40	685	1875
	2	25	65	150	60	40	0	15	535	1000
		38	208	325	48	25	0	28	610	1438

		<u>Aphelenchidae</u>			<u>Dorylaimidae</u>			<u>Rhabditida</u>		
		Jan. 1968	Maart 1968	Mei 1968	Jan. 1968	Maart 1968	Mei 1968	Jan. 1968	Maart 1968	Mei 1968
X	1	185	285	650	175	120	100	780	11500	31650
	2	150	265	475	90	85	50	675	10000	18100
		168	275	563	133	103	75	728	10250	24875
Y	1	310	300	295	135	95	85	790	12125	15700
	2	80	345	550	230	180	25	715	15750	21750
		195	323	423	183	138	55	753	13938	18725
Z	1	110	265	510	170	65	25	700	4225	7400
	2	40	225	450	165	85	50	570	5950	10625
		75	245	480	168	75	38	635	5088	9013

X - C. juncia
Y - P. typhoides
Z - T. minuta

BYLAAG 22. Aantal nematode teenwoordig in 250g grond voor be-
handeling (Nov. 1967) en na behandeling (Jan. 1968,
Feb. 1968) van T. minuta en T. erecta as organiese
materiaal in glashuisbakke. L. esculentum verbou
as toetsgewas na behandeling. Die besmettingsindeks
en groei van L. esculentum ook aangedui.

	<u>Meloidogyne spp</u>			<u>Hoplolaimidae</u>			a	b	c
	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968			
G	560	260	3995	130	130	110	39,0	81	110
K	510	725	3220	130	185	65	67,5	24	65
I	160	250	1250	55	150	0	46,2	74	101
K	160	480	2735	55	55	10	89,0	21	48

	<u>Tylenchidae</u>			<u>Aphelenchidae</u>		
	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968
G	5	10	35	150	1800	75
K	5	0	5	150	125	45
I	0	5	25	100	3000	475
K	0	5	10	100	160	40

	<u>Dorylaimida</u>			<u>Rhabditida</u>		
	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968
G	130	180	140	815	10390	1910
K	130	65	165	815	1015	370
I	155	300	50	725	19275	7475
K	155	45	40	725	635	150

G - T. erecta
I - T. minuta
K - Kontrole

a - Besmettingsindeks van L. esculentum
b - Gemiddelde plantmassa in gram
c - Gemiddelde plantlengte in sentimeters

BYLAAG 23. Die besmettingsindeks en groei van L. esculentum in nematod-besmette glashuisbakke na die voorafgaande verbouing van T. minuta en T. erecta

	Gemiddelde besmettings- indeks	Aantal plante .				Gemiddelde plantlengte in cm.
		g	m	k	T	
F	54,5	0	51	153	204	13
K	71,2	0	47	49	96	49
H	61,3	63	136	73	272	61
K	58,3	0	8	53	61	32

F T. minuta
H T. erecta
K Kontrole (Braak)

BYLAAG 24. Invloed van die verbouing van Tagetes op die nematodbevolking in glashuisproewe. Aantal nematode per 250g grond.

		Meloidogyne spp						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
F		210	25	0	0	5	20	365
K		25	70	5	60	15	25	640
H		445	65	25	15	5	0	790
K		5	-	5445	5	0	5	410
		Hoplolaimidae						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
F		150	40	5	25	40	25	30
K		75	80	35	10	20	75	95
H		80	30	10	125	110	35	45
K		0	-	10	0	35	0	15
		Tylenchidae						
		a	b	c	d	e	f	g
		Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
F		0	0	5	0	60	75	105
K		15	0	5	0	5	15	30
H		10	0	10	0	10	20	130
K		5	-	100	0	10	5	45

F - T. minuta
H - T. erecta
K - Kontrole

a - Voor behandeling
b c d - Gedurende verbouing van Tagetes
e - Voor verbouing van L. esculentum as
toetsgewas
f g - Gedurende verbouing van L. esculentum
as toetsgewas op alle grond

BYLAAG 25. Invloed van die verbouing van Tagetes op die nematod= bevolking in glashuisproewe. Aantal nematode per 250g grond.

	Aphelenchidae						
	a	b	c	d	e	f	g
	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
F	165	35	15	30	125	60	185
K	60	85	25	45	105	60	75
H	175	160	45	175	115	55	190
K	25	-	45	100	10	25	30
	Dorylaimida						
	a	b	c	d	e	f	g
	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
F	125	30	15	50	105	325	415
K	270	50	35	0	120	270	295
H	115	55	70	135	195	235	375
K	185	-	35	40	85	185	165
	Rhabditida						
	a	b	c	d	e	f	g
	Nov. 1967	Jan. 1968	Feb. 1968	Maart 1968	Sept. 1968	Nov. 1968	Des. 1968
F	840	345	215	225	680	285	430
K	300	555	185	190	420	300	410
H	685	990	785	770	1355	675	885
K	330	-	250	400	310	330	515

F - T. minuta

H - T. erecta

K - Kontrole (Braak)

a - Voor behandeling

b c d - Gedurende verbouing van Tagetes

e - Voor verbouing van L. esculentum as toetsgewas

f g - Gedurende verbouing van L. esculentum as toetsgewas op alle grond