

DIE INVLOED VAN UINTJIE- EN
KAFFERBOONWORTELUITSKEDINGS OP DIE GROEI EN
CHEMIESE SAMESTELLING VAN 'N AANTAL KULTUURGEWASSE

deur

D. N. BOSHOF
Honns. B.Sc.

Verhandeling ingehandig ter gedeeltelike voldoening aan
die vereistes vir die M.Sc.-graad van die Potchefstroomse
Universiteit vir C.H.O.

P.U. vir C.H.O.,

Potchefstroom,

Januarie 1965.

INHOUDSOPGAWE.

Bladsy.

<u>HOOFSTUK I.</u>	<u>INLEIDING, MATERIAAL EN METODES.</u>	
1.	<u>INLEIDING</u>	1.
1.1	Algemeen.....	1.
1.2	Literatuuroorsig, met betrekking tot worteluitskeidings en die moontlike rol wat hulle op die wisselwerking tussen plante kan hê.....	2.
1.3	Omvang van die ondersoek.....	4.
2.	<u>MATERIAAL EN METODES</u>	5.
2.1	Plantmateriaal.....	5.
2.1.1	Plantjies.....	5.
2.1.2	Geïsoleerde wortelkultuur.....	6.
2.2	Metodes om die invloed van die verskillende plante se worteluitskeidings op mekaar te bepaal.....	6.
2.3	Verkryging van die worteluitskeidings.....	6.
2.4	Sand- en waterkultuur.....	8.
2.4.1	Waterkultuur.....	8.
2.4.1.1	Houers en deksels.....	8.
2.4.1.2	Voedingstofoplossing.....	8.
2.4.1.3	Lugvoorsiening aan die wortels.....	9.
2.4.1.4	Suurgehalte van die kultuurmedium...	9.
2.4.2	Sandkultuur.....	9.
2.5	Inwin van gegewens.....	9.
2.5.1	Uitwendige kenmerke.....	9.
2.5.2	Groei.....	9.
2.5.3	Chemiese samestelling van die plante	9.
2.5.4	Ontleding van die sandmonsters.....	10.
2.5.5	Statistiese ontleding van resultate.	10.

HOOFSTUK II. DIE INVLOED VAN UINTJIE- EN KAFFER-
BOONWORTELUITSCHEIDINGS OP DIE GROEI EN
CHEMIESE SAMESTELLING VAN MIELIES.

1.	<u>ALGEMEEN</u>	11.
2.	<u>PROEF 1.1</u> (Die invloed van uintjies en kafferbone op die groei en chemiese samestelling van mielies in waterkultuur).	11.
2.1	Inleiding.....	11.
2.2	Proeftegnieke.....	11.
2.3	Waarneming van uitwendige simptome..	12.
2.4	Resultate.....	12.
2.5	Gevolgtrekking.....	12.
3.	<u>PROEF 1.2</u> (Die invloed van uintjies en kafferbone op die groei en chemiese samestelling van mielies in waterkul- tuur (vervolg)).....	16.
3.1	Inleiding.....	16.
3.2	Beplanning van die proef en proef- tegnieke.....	16.
3.3	Waarneming van uitwendige simptome..	17.
3.4	Resultate.....	17.
3.5	Gevolgtrekking.....	18.
4.	<u>PROEF 1.3 EN 1.4</u>	21.
4.1	Algemeen.....	21.
5.	<u>PROEF 1.3</u> (Die invloed van uintjie- worteluitskeidings op die groei en chemiese same- stelling van mielies in waterkultuur).....	22.
5.1	Inleiding.....	22.

5.2	Beplanning van die proef en proef- tegnieke.....	22.
5.3	Waarneming van uitwendige simptome..	23.
5.4	Resultate.....	23.
5.5	Gevolgtrekking.....	23.
6.	<u>PROEF 1.4</u> (Die invloed van kaffer- boonworteluitskeidings op die groei van mielies in waterkultuur).....	25.
6.1	Inleiding.....	25.
6.2	Beplanning van die proef en proef- tegnieke.....	26.
6.3	Waarneming van uitwendige simptome..	26.
6.4	Resultate.....	26.
6.5	Gevolgtrekking.....	26.
7.	<u>ALGEMENE BESPREKING VAN PROEWE 1.1 TOT 1.4</u>	28.
8.	<u>PROEF 2.1</u> (Die invloed van uintjie- en kafferboonworteluitskei- dings op die groei en chemiese samestelling van mielies in sandkultuur). ..	30.
8.1	Inleiding.....	30.
8.2	Beplanning van die proef en proef- tegnieke.....	30.
8.3	Waarneming van uitwendige simptome..	31.
8.4	Resultate.....	32.
8.5	Gevolgtrekking.....	32.
9.	<u>PROEF 2.2</u> (Die invloed van kafferbone en kafferboonworteluitskei- dings op die fosforinhoud van die mielies). ..	37.

		<u>Bladsy.</u>
9.1	Inleiding.....	37.
9.2	Bepanning van die proef en proef- tegnieke.....	38.
9.3	Waarneming van uitwendige simptome..	39.
9.4	Resultate.....	39.
9.5	Gevolgtrekking.....	40.
10.	<u>ALGEMENE BESPREKING VAN HOOFSTUK II...</u>	42.
<u>HOOFSTUK III.</u>	<u>DIE INVLOED VAN UINTJIEWORTELUIT- SKEIDINGS OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAME- STELLING VAN TAMATIES.</u>	44.
1.	<u>ALGEMEEN</u>	44.
2.	<u>PROEF 3.1</u> (Die invloed van uintjies op die groei en chemiese samestelling van tamaties in waterkultuur).....	44.
2.1	Inleiding.....	44.
2.2	Proeftegnieke.....	44.
2.3	Waarneming van uitwendige simptome..	44.
2.4	Resultate.....	45.
2.5	Gevolgtrekking.....	45.
3.	<u>PROEF 3.2</u> (Die invloed van uintjie- worteluitskeidings op die groei van tamaties in waterkultuur).....	45.
3.1	Inleiding.....	45.
3.2	Bepanning van die proef en proef- tegnieke.....	45.
3.3	Waarneming van uitwendige simptome..	47.
3.4	Resultate.....	47.
3.5	Gevolgtrekking.....	47.

4.	<u>PROEF 4</u> (Die invloed van uintjies en uintjieworteluitskeidings op die groei van tamaties in sandkultuur).....	47.
4.1	Inleiding.....	47.
4.2	Beplanning van die proef en proef-tegnieke.....	47.
4.3	Waarneming van uitwendige simptome..	49.
4.4	Resultate.....	49.
4.5	Gevolgtrekking.....	49.
5.	<u>ALGEMENE BESPREKING VAN HOOFSTUK III..</u>	49.
 <u>HOOFSTUK IV. DIE INVLOED VAN UINTJIEWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN KAFFERBONE.</u>		
1.	<u>ALGEMEEN</u>	51.
2.	<u>PROEF 5.1</u> (Die invloed van uintjies op die groei en chemiese samestelling van kafferbone in waterkultuur).....	51.
2.1	Inleiding.....	51.
2.2	Beplanning van die proef en proef-tegnieke.....	51.
2.3	Waarneming van uitwendige simptome..	51.
2.4	Resultate.....	51.
2.5	Gevolgtrekking.....	52.
3.	<u>PROEF 5.2</u> (Die invloed van uintjieworteluitskeidings op die groei en chemiese samestelling van kafferbone in waterkultuur).....	52.

		<u>Bladsy.</u>
3.1	Inleiding.....	52.
3.2	Beplanning van die proef en proef- tegnieke.....	54.
3.3	Waarneming van uitwendige simptome..	54.
3.4	Resultate.....	54.
3.5	Gevolgtrekking.....	54.
4.	<u>ALGEMENE BESPREKING VAN PROEWE 5.1 EN 5.2.....</u>	56.
5.	<u>PROEF 5</u> (Die invloed van uintjies en uintjieworteluitskeidings op die groei van kafferbone in sandkultuur).....	57.
5.1	Inleiding.....	57.
5.2	Beplanning van die proef en proef- tegnieke.....	57.
5.3	Waarneming van uitwendige simptome..	58.
5.4	Resultate.....	58.
5.5	Gevolgtrekking.....	58.
6.	<u>ALGEMENE BESPREKING VAN HOOFSTUK IV...</u>	60
<u>HOOFSTUK V.</u>	<u>DIE INVLOED VAN UINTJIE- EN KAFFER- BOONWORTELUITSKEDINGS OP DIE GROEI VAN GEÏSOLEERDE TAMATIEWORTELS.</u>	
1.	<u>PROEF 7.....</u>	61.
1.1	Inleiding.....	61.
1.2	Beplanning van die proef en proef- tegnieke.....	61.
1.3	Resultate.....	61.
1.4	Gevolgtrekking.....	61.
<u>HOOFSTUK VI.</u>	<u>CHROMATOGRAFIESE ONTLEDING VAN DIE WORTELUITSKEDINGS.</u>	
1.	<u>INLEIDING.....</u>	65.

		<u>Bladsy.</u>
2.	<u>PROEFTEGNIKE</u>	65.
3.	<u>CHROMATOGRAFIESE ONTLEDINGS</u>	65.
3.1	Aminosure.....	66.
3.2	Suikers.....	68.
3.3	Vitamiene.....	68.
3.4	Reduserende stowwe.....6	69.
3.5	Fosforbevattende stowwe.....	69.
3.6	Polifenole.....	70.
	<u>ALGEMENE BESPREKING EN GEVOLGTREKKING.</u>	71.
	<u>SUMMARY</u>	75.
	<u>DANKBETUIGINGS</u>	77.
	<u>LITERATUURVERWYSINGS</u>	79.

HOOFSTUK I.INLEIDING, MATERIAAL EN METODES.1. INLEIDING.1.1 ALGEMEEN.

Dit is n welbekende feit dat onkruid wat op landerye voorkom, die groei van kultuurgewasse ren. Hierdie effek van onkruid word meestal aan kompetisie toegeskryf. Van die onkruidsoorte wat bekend is vir die skadelike invloed wat hulle op kultuurgewasse het, is dikwels baie kleiner as die kultuurgewasse waarmee hulle „kompeteer“. In sulke gevalle sou dit nie verwag word dat die hoeveelheid voedingstowwe en water, deur die onkruid gebruik, so hoog sou wees dat dit die kultuurgewasse veel kompetisie sou bied nie. Hoewel kompetisie beslis n belangrike faktor is, gee dit nie in alle gevalle n bevredigende verklaring vir die effek van onkruid op kultuurgewasse nie.

Die moontlikheid dat daar, afgesien van kompetisie, in sommige gevalle nog n faktor bestaan wat n invloed kan hê op die wisselwerking tussen plante, is dus nie uitgesluit nie. So n faktor kan bv. wees die teenwoordigheid van stowwe in die worteluitskeidings van sekere plante, wat toksies is vir ander plantsoorte wat daarmee in aanraking kom. Die invloed kan ook indirek wees deurdad die onkruidworteluitskeidings bv. die suurgehalte van die groeimedium sodanig verander dat dit ongunstig is vir die groei van ander plantsoorte. Bewyse vir die sogenaamde allelopatie [⌘] is reeds volop in die

literatuur/.....

[⌘] Die invloed van een plant op n ander plant, as gevolg van die plant se metaboliese produkte, soos bv. worteluitskeidings heet allelopatie. Hierdie term is eerste deur Molisch (1937) gebruik. Volgens Börner (1960) het dit oorspronklik ook die wisselwerking tussen mikroörganismes en hoër plante, asook tussen mikroörganismes onderling, as gevolg van hulle metaboliese produkte, ingesluit. Tans word hierdie term slegs gebruik om die wisselwerking tussen hoër plante aan te dui.

literatuur, soos later aangetoon sal word.

1.2 LITERATUUROORSIG, MET BETREKKING TOT WORTELUITSCHEIDINGS EN DIE MOONTLIKE ROL WAT HULLE OP DIE WISSELWERKING TUSSEN PLANTE KAN HÊ.

Die eerste vraag van belang, is of plante wel stowwe deur hulle wortels uitskei. Uit die literatuur is dit duidelik dat plante n groot verskeidenheid chemiese stowwe (organies sowel as anorganies) deur hulle wortels uitskei.

Die volgende is n beknopte samevatting van die bekendste stowwe wat reeds in die uitskeidings van plante geïdentifiseer is:

Suikers - Brown et al. (1950), Katznelson et al. (1955).

Niasien - Rovira en Harris (1961).

Ensieme - Koupreyitch (1954).

Aminosure - Parkinson (1955), Andal et al. (1956).

Tiamien - en Biotien - West (1939).

Organiese sure - Dehay et al. (1957).

Nukleotiede - Lundegårdh en Stenlid (1944).

Riboflavien - Rovira en Harris (1961).

Verder is daar n magdom ongeïdentifiseerde stowwe, waarvan die teenwoordigheid bewys kan word deur sekere eienskappe van die stowwe, bv. die parasitoblastiene, wat die ontkieming van die saad van die angiospermiese parasiete, Alectra en Striga, bewerkstellig (Botha 1943) en (Brown 1944).

Verder is bewys dat die hoeveelheid van n bepaalde stof deur die wortels uitgeskei, afhang van die omgewingsfaktore, die ouderdom van die plant asook die fisiologiese toestand van die plant.

Linskens en Knapp (1955), het bv. aangetoon dat indien Trifolium repens, Lolium perenne en Artemisia absinthium, in dieselfde waterkultuur gekweek word, triptofaan en aminobu-^g/₄-taarsuur in die gesamentlike worteluitskeidings voorkom, terwyl genoemde/.....

genoemde twee stowwe gladnie in die worteluitskeidings voorkom indien die plante afsonderlik gekweek word nie.

Martin et al. (1960) het bevind dat die hoeveelheid skopoletien deur hawer uitgeskei, toeneem vanaf $8.7 \mu\text{g/gm}$ wortels onder normale toestande tot $68.5 \mu\text{g}$ naby die plant se permanente verwelkingspunt.

Bonner en Galston (1944) het bevind dat ouer plante van Parthenium argentatum groot hoeveelhede kaneelsuur deur hulle wortels uitskei, terwyl kaneelsuur gladnie of in geringe hoeveelhede in die worteluitskeidings van die saailinge voorkom.

Martin et al. (1960) het gevind dat die hoeveelheid skopoletien deur hawersaailinge uitgeskei, toeneem namate die voedingstofgehalte van die medium afneem. Dieselfde werkers het ook aangetoon dat die hoeveelheid skopoletien uitgeskei, afhanklik is van die suurstofinhoud van die medium.

Dit wil voorkom asof die meeste stowwe onder normale toestande pasief uitgeskei word, terwyl die aktiewe uitskeiding van n bepaalde stof feitlik onbekend is. Die hoeveelhede uitgeskeide stowwe word egter geweldig aangevul deur ontbindende worteldele. Dit maak egter nie saak op watter wyse die stowwe deur die wortels vrygelaat word nie. Wat wel van belang is, is die invloed van hierdie stowwe op ander plante. Dit is verder ook reeds aangetoon dat die worteluitskeidings van een plant deur n ander plant opgeneem kan word. (Linder et al. (1957 en 1958) en Preston et al. (1954)).

Börner (1960) is egter van mening dat die hoeveelhede van die meeste van die stowwe wat deur die wortels uitgeskei word, onder normale toestande te laag is om n direkte invloed op die groei van ander plante te hê. Hierdie opvatting word gesteun deur die feit dat die gronddeeltjies sommige van die worteluitskeidings adsorbeer, terwyl sommige deur die grondmikroörganismes afgebreek word.

Afgesien van bogenoemde, bestaan daar genoegsame bewys dat worteluitskeidings wel n rol by die wisselwerking tussen hoër plante kan speel.

Martin (1960) het bv. die volgende gegewens van proewe wat hy in waterkultuur uitgevoer het, verkry: (Die verskillende plante is onderskeidelik saam in dieselfde houers gekweek of sodanig dat hulle met mekaar se worteluitskeidings in aanraking was).

1.2.1 Rog het n remmende uitwerking op die groei van Martricaria maritima.

Hawer het geen invloed op die groei van die bogrondse dele van Martricaria maritima gehad nie, maar het die groei van die wortels tot n mate gestimuleer.

1.2.2 Hawer het die groei van Papaver rhoeas gerem asook die groei van Sinapsis arvensis. Rog het ook die groei van genoemde twee plantsoorte gerem, maar in n minder mate as hawer.

In al bogenoemde gevalle was daar genoegsame bewys om aan te neem dat minstens n gedeelte van die vertraagde groei aan toksiese stowwe in die worteluitskeidings toegeskryf kan word.

1.3 OMVANG VAN DIE ONDERSOEK.

Vooraf is n steekproef uitgevoer waarin die invloed van die worteluitskeidings van Eleusine africana, Tagetes minuta en Cyperus rotundus op die groei van Zea mays in waterkultuur bepaal is, deur hulle onderskeidelik saam met Zea mays in dieselfde flesse te kweek. Uit die resultate het geblyk dat veral uintjies, die groei van die mielies gerem het.

Vervolgens is die volgende bepaal:

1.3.1 Die invloed van die worteluitskeidings van Vigna sinensis en Cyperus rotundus op die groei van mielies in water- en in sandkultuur.

1.3.2 Die invloed van uintjieworteluitskeidings op die groei van Solanum lycopersicum in water- en in sandkultuur.

1.3.3/.....

1.3.3 Die invloed van uintjieworteluitskeidings op die groei van Vigna sinensis in water en in sandkultuur.

1.3.4 Verder is die invloed van die worteluitskeidings van Cyperus rotundus en Vigna sinensis op die groei van geïsoleerde tamatiewortels bepaal, hoofsaaklik met die doel om die aanwezigheid van sekere stowwe in die worteluitskeidings aan te dui.

1.3.5 Die laaste hoofstuk is gewy aan die identifikasie van sommige stowwe in die worteluitskeidings, op soek na 'n moontlike korrelasie tussen die stowwe uitgeskei en die invloed daarvan op die groei van ander plante.

In die meeste van die proewe is die plante ontleed vir stikstof, fosfor, kalium, kalsium en magnesium. Die doel hiervan was om vas te stel hoedanig 'n sekere plantsoort se worteluitskeidings die opname van sekere stowwe deur 'n ander plantsoort beïnvloed. Daar is gemeen dat dit moontlik 'n aanduiding kan gee van die wyse waarop die worteluitskeidings van 'n plant die groei van 'n ander plant stimuleer of rem.

2. MATERIAAL EN METODES.

2.1 PLANTMATERIAAL.

2.1.1 Plantjies.

Plantjies van die drie onkruidsoorte, Eleusine africana, Tagetes minuta en Cyperus rotundus, wat tydens die steekproef gebruik is, is uit die grond verkry, waar hulle wild gegroei het. Hulle is versigtig uit die grond gehaal en in waterkultuur gekweek, totdat hulle deeglik by die nuwe omgewing aangepas het, voordat hulle in proewe gebruik is. Die uintjieplantjies van die eerste proef is in die glashuis vermeerder ten einde genoeg plante vir die daaropvolgende proewe te verkry.

Vigna sinensis, Zea mays en Solanum lycopersicum wat gebruik is, is van saad, wat in vermikuliet ontkiem is, verkry.

2.1.2 Geïsoleerde wortelkultuur.

Verkryging van die materiaal word later beskryf.

2.2 METODES OM DIE INVLOED VAN DIE VERSKILLENDEN PLANTE SE WORTELUITSKEDINGS OP MEKAAR TE BEPAAL.

Plantjies van die verskillende plantsoorte is onderskeidelik saam in dieselfde waterkultuurflesse gekweek, sodat hulle gedurig met mekaar se worteluitskeidings in aanraking was.

In die bepaling van die invloed van uintjie- en kafferboonworteluitskeidings op die groei van ander plante, is redelik groot hoeveelhede van die uitskeidings in waterkultuur opgevang en die plante waarop die invloed bepaal moes word, is in dié waterkultuur gekweek.

Proewe is ook uitgevoer om die invloed van die verskillende plantsoorte se worteluitskeidings op mekaar, in sandkultuur te bepaal. Vir dié doel is die verskillende plantsoorte, net soos in die geval van die waterkultuur, onderskeidelik saam in dieselfde houers gekweek. By n gedeelte van die sandkultuurproewe is die plante, waarop die invloed bepaal moes word, afsonderlik in flesse gekweek en gereeld met waterige worteluitskeidings van die plante waarvan die invloed bepaal moes word, bevogtig.

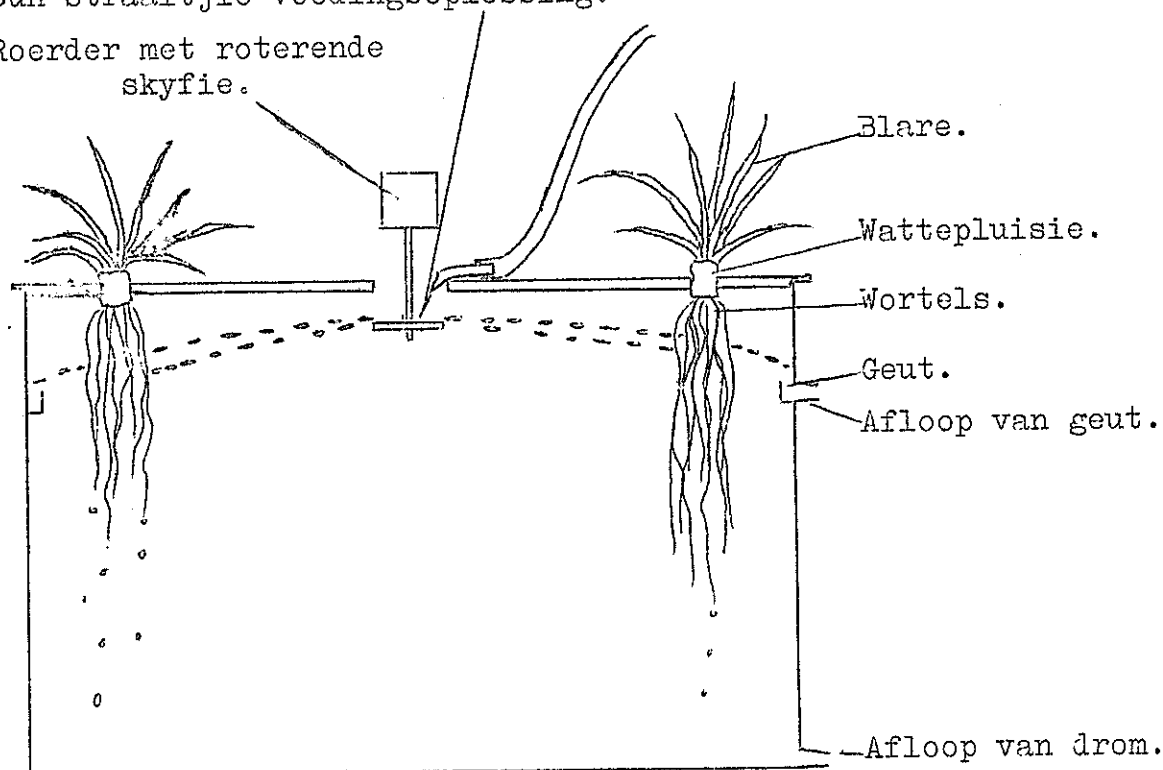
Om die invloed van kafferboon- en uintjieworteluitskeidings op geïsoleerde tamatiewortels te bepaal, is tamatiewortels onder aseptiese toestande in waterige uitskeidings van genoemde plantsoorte gekweek.

2.3 VERKRYGING VAN DIE WORTELUITSKEDINGS.

2.3.1 In al die gevalle is ongeveer 20 plante in flesse, met n inhoud van 2.7 liter, gekweek met slegs die wortels onder die wateroppervlakte. Die plante is oornag in water met die nodige voedingstowwe gehou, wat bedags deur gedistilleerde water vervang is. Lug is voortdurend deur die oplossing geborrel, om te verseker dat respirasie in die wortels, normaal plaasvind. Daar is sorg gedra dat die plante gedurig onder optimale groeitoestande verkeer het, aangesien daar, soos reeds genoem, n

Dun straaltjie voedingsoplossing.

Roerder met roterende
skyfie.



FIGUUR 1:- Die ronde deksel van die drom is naby die kant van twee rye gate voorsien, waarin die plante, met behulp van wattepluisie in posisie gehou is. Aan die binnekant, ongeveer n kwart van die hoogte van die drom van bo af, is die drom voorsien van n geut met n uitloop. Die bodem van die drom is ook voorsien van n uitloop. In die middel van die drom, net onder die oppervlakte van die deksel, is n roterende skyfie waarop n dun straaltjie voedingstofoplossing spuit. n Gedeelte van die voedingstofoplossing word teen die wortels uitgeswaai, terwyl die res van die voedingstofoplossing, wat nie met die wortels in aanraking kom nie, teen die kant uitgeswaai word, vanwaar dit in die geut opgevang word.

verband bestaan tussen die fisiologiese toestand van die plant en die stowwe deur die wortels uitgeskei. Verder is die stel plante elke veertien dae met vars plante vervang. Slegs plante wat reeds volkome in waterkultuur gevestig was, is gebruik, so dat daar geen beskadigde wortels in die kultuurmedium teenwoordig was nie. Daar is gesorg dat geen plantmateriaal in die waterkultuur beland nie. Afgesien van die selle wat gedurig deur die wortelmussie verloor is, is alle ander moontlikhede dat met die ontbindingsprodukte van plantmateriaal gewerk is, dus uitgeskakel. Die gesonde fisiologiese toestand van die plante, asook die optimale groeitoestande waaronder hulle gekweek is, het verseker dat die worteluitskeidings wat verkry is, slegs onder normale groeitoestande uitgeskei is.

Voor gebruik is die waterige oplossings gefiltreer om weer eens alle moontlikhede van afvalplantmateriaal uit te skakel. Die uitskeidings, wat nie dadelik gebruik is nie, is in die yskas geberg om te verhoed dat enige mikroörganismes daarin sou ontwikkel en ook om alle ensiematiese aktiwiteite stop te sit, wat moontlik kon lei tot die ontbinding van sommige van die stowwe en die vorming van ongewensde produkte.

Die verdere behandeling van die worteluitskeidings vir chromatografiese ontleding, word onder die hoofstuk oor chromatografie beskryf.

2.3.2 Vir die verkryging van 'n gedeelte van die uintjieworteluitskeidings, is van die sogenaamde „drom" gebruik gemaak (Figuur 1).

Die oplossings van die „drom" verkry, is op dieselfde wyse behandel, as dié onder (2.3.1) beskryf. Die oplossings wat van die wortels afgedrup het, is dadelik uit die „drom" getap en met dierkool behandel, of in die yskas geberg terwyl die oplossing wat deur die geut opgevang is, dadelik in die yskas geberg is. Laasgenoemde oplossing is vir kontrole doeleindes in

die uintjieworteluitskeidingsproewe gebruik. Nadat die uintjies goed gevestig was, is hulle snags met kultuuroplossing besproei en bedags met gedistilleerde water.

2.4 SAND- EN WATERKULTUUR.

2.4.1 Waterkultuur.

2.4.1.1 Houers en deksels.

Tydens die ondersoek is van die volgende houers en deksels gebruik gemaak:

Blikke, uitgevoer met skoon plastieksakke en met n inhoudsmaat van 2.7 liter.

Plastiekflesse met n inhoudsmaat van 2 liter.

Masonitedeksels, wat met behulp van vernis, waterdig gemaak is.

Plastiekdeksels.

2.4.1.2 Voedingstofoplossing.

In al die proewe is die kultuuroplossing van Arnon en Hoagland gebruik, wat soos volg saamgestel is: (Volgens Thomas et al. 1956).

A. Makrovoedingstowwe.

M	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	- 5 ml.)	} per liter gedistilleerde water.
M	KNO_3	- 5 ml.)	
M	MgSO_4	- 2 ml.)	
M	KH_2PO_4	- 1 ml.)	

B. Mikrovoedingstowwe.

Die volgende mikrovoedingstowwe is in een oplossing as volg opgemaak:

Gram per liter gedistilleerde water.

H_3BO_3	2.86
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.81
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.22
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.08
$\text{H}_2\text{MoO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0.09

By elke liter oplossing van A is een milliliter van B een maal per week, gedurende die proef, gevoeg, terwyl 1 milliliter van n 0.5% FeSO_4 oplossing elke tweede dag bygevoeg is.

2.4.1.3 Lugvoorsiening aan die wortels.

Saamgepersde lug is met behulp van n rubberbuis tot by die fless: gebring, vanwaar dit met n glaspypie, waarvan die punt vernou was, tot op die bodem van elke fles geleis. Die nou-getrekte punt het verseker dat die lug as klein blasies in die kultuurmedium ontsnap. Lug is daagliks op dié wyse vir 15 minute deur die oplossing geborrel.

2.4.1.4 Suurgehalte van die kultuurmedium.

Nadat die voedingstowwe by die gedistilleerde water gevoeg was, is die pH van die medium, met behulp van 0.1N HCl of 0.1N NaOH op pH6 ingestel.

2.4.2 Sandkultuur.

Tydens die ondersoek is van die volgende houters vir die sandkultuurproewe gebruik gemaak:

Politeenhouters, met n inhoudsmaat van 3 liter.

Kleipotte, met n inhoudsmaat van 3 liter.

As groeimedium is riviersand (fynsand) met die nodige voedingstowwe gebruik.

2.5 INWIN VAN GEGEWENS.

2.5.1 Uitwendige kenmerke.

Gedurende die verloop van elke proef, is alle uitwendige kenmerke so noukeurig moontlik waargeneem.

2.5.2 Groei.

Die groei is gemeet volgens die opbrengs in droë en in vars gewig of die toename in droë gewig.

2.5.3 Chemiese samestelling van die plante.

Na afloop van elke proef is die bognondse dele van die plante ontleed vir N, P, K, Ca en Mg. Uit hierdie gegewens en die opbrengs in droë gewig, is n aanduiding verkry, van die

totale/.....

totale hoeveelhede van elk van bogenoemde stowwe wat deur die bogrondse dele van die plante tydens die proef opgeneem is.

Aangesien die monsters in verskillende laboratoriums ontleed is, is die monsters van die verskillende proewe volgens twee metodes ontleed:

Volgens die metode van Wolf et al. (1947) en die metode van Cavell (1954).

In laasgenoemde geval is die K, Ca en Mg vlamspektrofotometries bepaal.

In alle gevalle word die fosfor- en stikstofpersentasie as %P en %N en die totale fosfor en stikstof as mgm.P en mgm.N aangegee. Die kalium, kalsium en magnesium word in alle gevalle as kalium-, kalsium- en magnesiuminhoud (mgm.K/gm., mgm.Ca/gm. en mgm.Mg/gm.) en totale kalium, kalsium en magnesium (mgm.K, mgm.Ca en mgm.Mg.) aangegee.

2.5.4 Ontleding van die sandmonsters.

In proef 2.2 is die sand ontleed vir fosfor, volgens die kalsium-laktaat-metode van Agnêr. (Thun et al. 1955).

2.5.5 Statistiese ontleding van resultate.

Alle resultate is statisties, volgens n erkende analitiese metode ontleed. (Anderson en Bancroft 1952).

HOOFSTUK II.DIE INVLOED VAN UINTJIE- EN KAFFERBOONWORTELUITSCHEIDINGS OP
DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN MIELIES.1. ALGEMEEN.

Uintjies is een van die belangrikste onkruidsoorte op landerye in die Hoëveldstreek, terwyl kafferbone een van die belangrikste wisselbougewasse is. Dit is dus duidelik dat mielies dikwels met uintjie- en kafferboonworteluitskeidings in aanraking kom.

Soos reeds genoem, is in n proef, wat vooraf uitgevoer is, gevind dat die aanwesigheid van uintjies in dieselfde waterkultuurflesse as mielies, die groei van laasgenoemde rem. Visser, (ongepubliseerd) het in proewe wat hy uitgevoer het, sterk aanduidings gevind dat kafferbone n fosforbevattende stof uitskei, wat minstens gedeeltelik aan die fosforbehoefte van mielies in waterkultuur kan voorsien.

2. PROEF Nr. 1.12.1 Inleiding.

In hierdie proef is die invloed van uintjie- en kafferboonworteluitskeidings op die groei en chemiese samestelling van mielies in waterkultuur bepaal. Die kafferbone en uintjies is onderskeidelik saam met die mielies in dieselfde waterkultuurflesse gekweek, sodat die mielies gedurig met genoemde plantsoorte se worteluitskeidings in aanraking was.

2.2 Proeftegnieke.

In die proef is blikke, uitgevoer met skoon plastieksakkies en met n inhoudsmaat van 2.7 liter, gebruik. Plastiekdeksels is gebruik.

Die proef is as volg opgestel:

2.2.1 Kontrolereeks: 3 mielieplantjies per fles.

2.2.2 Kafferboonworteluitskeidingbehandeling: 3 mielieplantjies plus 3 kafferboonplantjies per fles.



FIGUUR 2.

1. Uintjiebehandeling.
2. Kafferboonbehandeling.
3. Kontrole.

Die remmende invloed van kafferbone en veral die van uintjies, op die groei van mielies, kan duidelik op die foto gesien word.

2.2.3 Uintjieworteluitskeidingbehandeling: 3 mielieplantjies plus 3 uintjieplantjies per fles.

Om in die kontrolereeks te voorgoed vir die groter aantal plante wat in die behandelings per fles gekweek is, is die plastieksakkies sodanig opgebund dat die inhoud van die kontroleflesse die helfte van dié van die ander behandelings was. Van elke behandeling sowel as van die kontrolereeks, is 5 replikate opgestel. Die voedingstofvoorsiening, lugvoorsiening en pH-instelling was soos reeds beskryf.

2.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Die eerste duidelik waarneembare verskille, is ongeveer 12 dae na die aanvang van die proef tussen die kontroleplante en die uintjiebehandeling waargeneem. Na n verdere 4 dae het al die behandelde mielieplante aansienlik kleiner as die kontroleplante vertoon.(Figuur 2). Afgesien van die verskil in grootte, het al die plante verder normaal vertoon en geen gebreksimptome is ooit waargeneem nie. Die proef is na n verdere 4 dae gestaak.

2.4 Resultate.

Na afloop van die proef is die opbrengs in vars en droë gewig van die bgrondse dele en wortels, afsonderlik bepaal. Die bgrondse materiaal is ontleed vir N, P, K, Ca en Mg volgens die metode van Cavell (1954). Uit die inhoud van die plante vir elk van genoemde elemente, tesame met die droë gewig, is die totale hoeveelheid van elke stof, deur die bgrondse gedeelte opgeneem, bereken. Die totale opbrengs per fles is as n replikaat beskou. Die gegewens is statisties verwerk en n opsomming van die gegewens is vervat in tabel 1.1 op bladsy 13. Na afloop van die proef is die suurgehalte van elke kultuurmedium afsonderlik bepaal.

2.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk dit dat die aanwesigheid van sowel

kafferbone/...

TABEL 1.1. DIE INVLOED VAN UINTJIES EN KAFFERBONE OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN MIELJES IN WATERKULTUUR.

(Die totale opbrengs per fles is as 'n replikaat beskou).

GEWENDE VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	MIELJES PLUS UINTJIES.	MIELJES PLUS KAFFERBONE.	K.B.V. P = 0.05 P = 0.01
Vars gewig van blare (gm.).	60.68	28.46	36.04	18.03 27.80
Droë gewig van blare (gm.).	5.5463	2.0885	2.9853	1.3160 1.9147
Vars gewig van wortels (gm.).	23.88	7.27	13.95	7.34 10.29
Droë gewig van wortels (gm.).	2.4964	0.9157	0.8104	0.5025 0.7311
Stikstofpersentasie (%N).	1.242	2.170	1.546	0.268 0.390
Totale stikstof (mgm. N/fles).	70.24	45.16	45.94	51.91 75.52
Fosforpersentasie (%P).	0.166	0.133	0.150	0.025 0.036
Totale fosfor (mgm. P/fles).	9.12	2.88	4.49	2.03 2.57
Kaliuminhoud (mgm. K/gm.).	26.88	38.11	29.91	3.75 5.46
Totale kalium (mgm. K/fles).	146.16	74.70	83.58	50.24 73.10
Kalsiuminhoud (mgm. Ca/gm.).	2.50	3.92	4.70	0.92 1.34
Totale kalsium (mgm. Ca/fles).	13.76	8.20	14.90	5.66 8.23
Magnesiuminhoud (mgm. Mg/gm.).	1.90	2.40	2.42	2.13 3.11
Totale magnesium (mgm. Mg/fles).	10.32	4.72	7.18	2.11 3.07

× Kleinste betekenisvolle verskil.
xx Hoogsbetekenisvol hoër as die kontrolereeks.
xy Hoogsbetekenisvol laer as die kontrolereeks.
x Betekenisvol hoër as die kontrolereeks.
x Betekenisvol laer as die kontrolereeks.
n Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.

kafferbone as uintjies in dieselfde flesse as die mielies, n statisties . hoogsbetekenisvolle verlaging van die opbrengs in droë gewig van die bogrondse dele, sowel as van die wortels van die mielies, bewerkstellig het. Verder het die aanwesigheid van die uintjies n hoogsbetekenisvolle verlaging van die opbrengs in vars gewig van die blare en wortels van die mielies bewerkstellig, terwyl die aanwesigheid van die kafferbone in albei gevalle slegs n betekenisvolle verlaging bewerkstellig het.

Daar is vier moontlike verklarings vir hierdie verminderde groei:

2.5.1 Hoewel daar in die proef voorsiening gemaak is vir die groter aantal plante wat in die behandelings per fles gekweek is, is die moontlikheid van kompetisie nie heeltemal uitgesluit nie. Die uintjies of kafferbone kon bv. besonder groot hoeveelhede van n sekere voedingstof gebruik het, sodanig, dat die hoeveelheid beskikbaar vir die mielies, nie genoegsaam was vir normale groei nie. Dit is dus moontlik dat die kafferbone of uintjies op dié wyse die verminderde groei kon bewerkstellig het.

Die chemiese ontleding van die mielies vir N, P, K, Ca en Mg het die volgende aan die lig gebring:

Die uintjies het die stikstofpersentasie van die mielies hoogsbetekenisvol verhoog, terwyl die kafferbone dit slegs betekenisvol verhoog het.

Die uintjies het die fosforpersentasie van die mielies betekenisvol verlaag, terwyl albei behandelings die totale hoeveelheid fosfor opgeneem, hoogsbetekenisvol verlaag het.

Die uintjiebehandeling het n hoogsbetekenisvolle verhoging van die kaliuminhoud bewerkstellig, terwyl die totale hoeveelheid kalium betekenisvol verlaag is.

Albei behandelings het n hoogsbetekenisvolle verhoging van die kalsiuminhoud bewerkstellig.

In albei behandelings is die totale hoeveelheid magnesium opgeneem, hoogsbetekenisvol verlaag.

Hoewel daar n hoogsbetekenisvolle verlaging van die totale hoeveelhede van die meeste stowwe deur die mielies opgeneem, in die behandelings was, moet hierdie verkille, behalwe in die geval van die fosfaatopname, in die uintjiebehandeling, heelwaarskynlik aan die verskil in grootte van die plante toegeskryf word. Ook in die geval waar die inhoud van die mielies vir een van die voedingstowwe betekenisvol verhoog is, kan dit nie aanvaar word dat die opname van n sekere stof gestimuleer is nie en blyk dit uit die resultate dat die verskil in grootte hier ook in aanmerking geneem moet word.

Soos reeds genoem, is dit slegs die verlaagde fosforopname, veroorsaak deur die teenwoordigheid van die uintjies, waaraan enige waarde geheg kan word. In dié geval was die fosforpersentasie van die mielies betekenisvol laer as dié van die kontroleplante. Hierdie resultate dui daarop dat kompetisie, veral in die geval van die uintjiebehandeling, n rol kon gespeel het.

2.5.2 Verder is dit moontlik dat die suurgehalte van die kultuurmediums deur die aanwesigheid van die uintjies en kafferbone sodanig kon verander het, dat dit ongunstig was vir die groei van die mielies. Die gemiddelde eind-pH van die kafferboonbehandeling was, na afloop van die proef, pH 0.6 en dié van die uintjiebehandeling pH 0.3 laer as dié van die kontrolemediums. Dit is dus moontlik dat die suurgehalte van die groeimedium hier n rol kon gespeel het.

2.5.3 Verder is dit moontlik dat die uintjies en kafferbone die groei van die mielies kon gerem het bloot deur die suurstofgehalte van die groeimedium te beïnvloed. Aangesien daar geen suurstofbepalings na afloop van die proef gedoen is nie, is dit nie bekend wat die rol van moontlike verskille in

suurstofgehalte/...

suurstofgehalte tussen die groeimedia van die verskillende behandelings in die proef was nie.

2.5.4 Die vierde moontlikheid is dat die kafferboon- en uintjieworteluitskeidings n stof of stowwe bevat het, wat die groei van die mielies op een of ander wyse gerem het. Dit is ook moontlik dat die uintjieworteluitskeidings, bv. die fosforopname deur die mielies teëgewerk het en dat die verminderde fosforpersentasie nie aan kompetisie toegeskryf moet word nie.

As gevolg van die ander faktore, wat ook kon bygedra het tot die verminderde groei van die mielies in die twee behandelings, is dit moeilik om af te lei wat die rol van worteluitskeidings in die proef was. Die moontlikheid dat die worteluitskeidings wel tot die verminderde groei kon bygedra het, word egter deur die resultate versterk.

3. PROEF Nr. 1.2.

3.1 Inleiding.

Uit die resultate van die vorige proef blyk dit dat die aanwesigheid van die uintjies en kafferbone in dieselfde flesse as die mielies, die groei van laasgenoemde gerem het. Dit is egter nie duidelik wat die oorsaak vir die verminderde groei was nie, aangesien ander faktore, afgesien van die worteluitskeidings, ook kon bygedra het tot die verminderde groei van die mielies. So n faktor kan bv. die invloed van die uintjies en kafferbone op die voedingstofbalans van die groeimedium wees.

In dié proef is die invloed van kafferbone en uintjies op die voedingstofbalans van die groeimedium ondersoek, asook die invloed van genoemde plantsoorte op die chemiese samestelling van die mielies, indien hulle onderskeidelik saam met die mielies in dieselfde waterkultuurmedia gekweek word. Hieruit sou afgelei kon word wat die rol van kompetisie in die vorige proef was.

3.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Vir die doel van die proef sou dit nodig wees om noukeurig vas te stel die hoeveelheid voedingstowwe deur die uintjies, die kafferbone en die mielies, uit die groeimedia opgeneem tydens die proef. Voordat die plantjies in die waterkultuur gekweek is, is hulle gewig afsonderlik noukeurig bepaal. Van elke plantsoort is n verteenwoordigende monster ontleed vir voginhoud en chemiese samestelling, wat betref N, P, K, Ca en Mg. Die proef is as volg opgestel:

3.2.1 Kontrole: 4 mielieplantjies per fles.

3.2.2 Kafferboonbehandeling: 2 mielieplantjies plus 3 kafferboonplantjies per fles.

3.2.3 Uintjiebehandeling: 2 mielieplantjies plus 3 uintjieplantjies per fles.

Van elke behandeling is 5 replikate opgestel.

In die proef is plastiekdeksels en plastiekflesse met n inhoudsmaat van 2 liter gebruik.

Voedingstof- en lugvoorsiening, asook die suurgehalte, is reeds beskryf.

3.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Na 14 dae was die mielies in die kontrolereeks reeds sigbaar groter as die mielies wat saam met die kafferbone en uintjies onderskeidelik gekweek is. Die proef is na n verdere 3 dae gestaak, aangesien daar veral in die invloed van die uintjies en kafferbone op die voedingstofbalans van die groeimedium en op die chemiese samestelling van die mielies belanggestel is en nie soseer in die invloed daarvan op die groei van die mielies nie.

3.4 Resultate:

Die groei is gemeet volgens die toename in droë gewig van die mielies tydens die proef. Die toename in droë gewig is bepaal deur die verskil in gewig te bereken tussen die oorspronklike gewig van die mielies en die gewig van die mielies na

afloop/...

afloop van die proef. Soos reeds genoem, is die oorspronklike droë gewig van die mielies bereken uit hulle oorspronklike vars gewig en die voginhoud van n verteenwoordigende monster. Dieselfde is gedoen met die uintjie- en kafferboonplantjies.

Die mielies is vervolgens ontleed vir N, P, K, Ca en Mg. Na aanleiding van die chemiese ontleding van die mielies, is die uintjies ontleed vir fosforpersentasie. Uit die toename in droë gewig, die oorspronklike fosforpersentasie en die fosforpersentasie na afloop van die proef, is die hoeveelheid fosfor, deur beide die uintjies en die mielies, tydens die proef opgeneem, bereken. Hieruit kon die totale hoeveelheid fosfor deur die kontroleplante (behandeling 3.2.1) en deur beide die mielies en uintjies, per fles uit die groeimedia opgeneem, bereken word. Alle ontledings is gedoen volgens die metode van Cavell (1954).

n Opsomming van die resultate en hul statistiese ontleding word aangegee in tabel 1.2 op bladsy 19.

3.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate is dit duidelik dat die aanwesigheid van die kafferbone en uintjies die mieliegroei betekenisvol en hoogsbetekenisvol gerem het, soos gemeet in die toename in droë gewig. Hierdie resultate is dus in ooreenstemming met dié verkry uit die vorige proef. Uit die chemiese ontleding van die plante blyk die volgende:

3.5.1 In vergelyking met die kontrolereeks het die aanwesigheid van die uintjies die volgende invloed op die chemiese samestelling van die mielies gehad:

n Betekenisvolle verhoging van die stikstofpersentasie.

n Betekenisvolle verlaging van die fosforpersentasie.

Geen betekenisvolle invloed op die kalium-, kalsium- en magnesiuminhoud nie.

3.5.2 In vergelyking met die kontrolereeks, het die

aanwesigheid/...

TABEL 1.2. DIE INVLOED VAN UINTJIES EN KAFFERBONE OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN MIELIES IN WATERKULTUUR.
(Die gemiddelde opbrengs per fles is as n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE	MIELIES PIJUS KAFFERBONE.	MIELIES PIJUS UINTJIES.	K.B.V. P = 0.05 P = 0.01
Toename in droë gewig van twee mielie- plante (gm.).	0.7020	0.5388 $\bar{x}$	0.5132 $\overline{xx}$	0.1231 0.1790
Stikstofpersentasie (%N).	1.236	1.517 $\overline{xx}$	1.426 $\bar{x}$	0.172 0.250
Fosforpersentasie (%P).	0.142	0.133 n	0.105 $\bar{x}$	0.026 0.038
Kaliuminhoud (mgm. K/gm.).	20.62	27.47 n	25.17 n	7.54 10.97
Kalsiuminhoud (mgm. Ca/gm.).	5.28	5.42 n	6.36 n	1.22 1.78
Magnesiuminhoud (mgm. Mg/gm.).	3.72	3.60 n	3.58 n	0.71 1.03
Totale hoeveelheid fosfor deur kontrole plante en deur mielies plus uintjies uit groeimedia verwyder (mgm. P/fles).	1.96		1.72 n	0.40 0.67

$\bar{x}$ Kleinste betekenisvolle verskil. $\overline{xx}$ Betekenisvol laer as die kontrolereeks.
 $\overline{xx}$ Hoogsbetekenisvol laer as die kontrolereeks. n Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.
 $\overline{xx}$ Hoogsbetekenisvol hoër as die kontrolereeks. $\bar{x}$ Betekenisvol hoër as die kontrolereeks.

aanwesigheid van die kafferbone die volgende invloed op die chemiese samestelling van die mielies gehad:

n Hoogsbetekenisvolle verhoging van die stikstofpersentasie.

Geen betekenisvolle invloed op die fosforpersentasie en die kalsium- en magnesiuminhoud nie.

Uit die chemiese ontleding blyk dit dat die N- en P-persentasie asook die K-, Ca-, en Mg-inhoud van die behandelde mielies (behandeling 3.2.2) nie in een geval laer was as dié van die kontrolemielies nie. Die verminderde groei by die mielies van behandeling (3.2.2) is dus nie veroorsaak deur n gebrek aan N, P, K, Ca en Mg nie. Dit is dus baie onwaarskynlik dat kompetisie ten opsigte van plantvoedingstowwe in die behandeling n rol gespeel het.

In die geval van die uintjiebehandeling, was slegs die fosforpersentasie van die mielies laer as dié van die kontrole reeks. Dit wil dus voorkom asof kompetisie vir fosfor hier n rol kon gespeel het. Hoewel die verskille nie betekenisvol was nie, was die totale hoeveelheid fosfor, deur beide die uintjies en mielies uit die groeimedia van behandeling (3.2.3) tydens die proef verwyder, egter laer as die hoeveelheid wat deur die kontrole plante uit die groeimedia verwyder is. Hieruit blyk dit dat die fosforpersentasie van die groeimedia van behandeling (3.2.3) nie laer was as dié van die kontrolemedia nie. Net soos in die geval van die kafferboonbehandeling, kon kompetisie hier dus blykbaar nie n rol gespeel het nie. Die verlaagde fosforpersentasie van die mielies moet eerder daaraan toegeskryf word dat die fosfaatopname van die mielies teëgewerk is, hetsy deurdat die fosfaat minder toeganklik geword het of deurdat die mieliewortels se vermoë om fosfaat op te neem, verlaag is.

Net soos in die vorige proef, het die pH's van die groei-
mediums/....

mediums van die verskillende behandelings na afloop van die proef weer van mekaar verskil. In dié geval was die gemiddelde eind-pH van die groeimediums van die kafferboonbehandeling egter met pH 0.9 hoër as die gemiddelde pH van die mediums van die kontrole reeks. (In die vorige proef was dit pH 0.6 laer). Hoewel die verandering in pH, veroorsaak deur die aanwesigheid van die kafferbone, nie konstant was nie, is dit nogtans moontlik dat die veranderde suurgehalte wel kon bygedra het tot die verminderde groei van die mielies. Die eind-pH van die uintjie-behandeling het slegs met pH 0.1 van die, van die kontrolereeks verskil.

Net soos in die vorige proef, is dit nie bekend wat die invloed van die uintjies en kafferbone op die suurstofgehalte van die kultuurmedia was nie.

Met die uitskakeling van kompetisie, vir plantvoedingsstowwe, word die moontlikheid dat die worteluitskeidings minstens op 'n indirekte wyse tot die verminderde groei kon bygedra het, aansienlik versterk.

4. PROEF Nr. 1.3 en 1.4.

4.1 Algemeen.

Die resultate van die vorige proef dui sterk daarop dat die verminderde groei, wat by die mielies in die vorige proewe waargeneem is, veroorsaak deur die aanwesigheid van die uintjies en kafferbone onderskeidelik in dieselfde flesse as die mielies, heelwaarskynlik nie aan kompetisie toegeskryf moet word nie.

Soos reeds genoem, bestaan daar 'n moontlikheid dat die aanwesigheid van die uintjies en kafferbone die suurgehalte van die medium sodanig kon verander het dat dit die groei van die mielies kon gerem het. Veral in die geval van die kafferboonbehandelings, het die gemiddelde pH's van die groeimediums na afloop van die proef, aansienlik van dié van die kontrole-

reeks/...

reeks verskil.

Die moontlikheid dat die uintjies en/of kafferbone die groei van die mielies gerem het deur die suurstofgehalte van die groeimedium te verlaag, is ook nie uitgesluit nie.

In die proewe wat hieronder beskryf word, word meer aandag aan dié probleem gegee.

5. PROEF Nr. 1.3.

5.1 Inleiding.

In dié proef is die invloed van suiwer uintjieworteluitskeidings op die groei van mielies in waterkultuur bepaal op só n wyse dat die suurgehalte, sowel as die suurstofgehalte van die groeimedium, geen invloed op die resultate van die proef sou hê nie. Verder sou alle moontlike kompetisie vir plantvoedingstowwe uitgeskakel wees.

5.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Vir die doel van die proef sou dit nodig wees om uintjieworteluitskeidings in suiwer water op te vang, waarna die oplossing op identiese wyse as die groeimedium vir die kontrolereeks gebruik, behandel kon word. Op dié wyse kon verseker word dat die pH, suurstofgehalte, asook die voedingstofgehalte van die mediums, identies sou wees.

Uintjieworteluitskeidings is met behulp van die „drom“ in suiwer gedistilleerde water opgevang, soos reeds beskryf. Die water, wat in die geut van die „drom“ opgevang is, is vir kontrole doeleindes gebruik. Nadat die worteluitskeidings opgevang is, is die nodige voedingstowwe bygevoeg, sodat in beide mediums, kontrole sowel as die medium met die uintjieworteluitskeidings, presies dieselfde hoeveelheid voedingstowwe aanwesig was. Nadat die pH van die mediums ingestel en die voedingstowwe bygevoeg was, is lug vir 12 uur deur albei mediums geborrel. Die pH is hierna weer gekontroleer.

Die proef is as volg opgestel:

5.2.1 Kontrolereeks (gedistilleerde water wat nie in aanraking met uintjiewortels was nie plus voedingstowwe):- 4 plante per fles.

5.2.2 Uintjiebehandeling (gedistilleerde water wat in aanraking met uintjiewortels was plus voedingstowwe):- 4 plante per fles.

Van elke behandeling is 5 replikate opgestel. Plastiek-deksels en blikke, uitgevoer met skoon plastieksakkies, en met 'n inhoudsmaat van 2.7 liter is gebruik. Lugvoorsiening, voedingstofvoorsiening en pH-instelling, was soos reeds beskryf.

5.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Na ongeveer 9 dae was daar reeds waarneembare verskille tussen die behandelde en kontroleplante. Afsien van die verskil in grootte, het die plante verder heeltemal normaal gegroei en gedurende die verloop van die proef is daar geen gebreksimptome waargeneem nie. Teen die einde van die proef was die wortels van die behandelde plante waarneembaar langer as dié van die kontroleplante. Die proef is na 19 dae gestaak.

5.4 Resultate.

Na afloop van die proef is die droë en vars gewigte van die wortels en bogrondse dele afsonderlik bepaal. Die plante is verder ontleed vir N, P, K, Ca en Mg volgens die metode van Wolf et al. (1947) Tabel 1.3 op bladsy 24 gee 'n opsomming van die resultate en hul statistiese verwerking.

5.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk dit dat die opbrengs in droë gewig van die blare van die behandelde plante statisties hoogs-betekenisvol verlaag is terwyl die opbrengs in droë gewig van die wortels, slegs betekenisvol verlaag is. Hierdie resultate mag moontlik daarop dui dat die wortelgroei tot 'n minder mate as die bogrondse dele van die plante gerem is. Die feit dat die opbrengs in droë gewig van die blare hoogsbetekenisvol, en die opbrengs in vars gewig slegs betekenisvol laer was, kan moontlik daarop dui dat die plante in die geval van die

behandeling/....

TABEL 1.3. DIE INVLOED VAN UINTJIEWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN MIELIES IN WATERKULTUUR.
(Die gemiddelde opbrengs per fles is as n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE	MIELIES PLUS UINTJIE- UITSKEIDINGS.	K.B.V. [≠] P = 0.05 P = 0.01	
Vars gewig van blare (gm.).	16.21	10.02 [≠]	5.26	8.73
Droë gewig van blare (gm.).	1.3277	0.7225 ^{xx}	0.2121	0.3518
Vars gewig van wortels (gm.).	4.571	2.411 [≠]	1.57	2.60
Droë gewig van wortels (gm.).	0.4740	0.3411 [≠]	0.1148	0.1904
Stikstofpersentasie (%N).	1.182	1.622 ⁿ	0.450	0.746
Totale stikstof (mgm. N/plant).	15.82	13.34 ⁿ	5.78	9.59
Fosforpersentasie (%P).	0.148	0.112 ^{xx}	0.018	0.031
Totale fosfor (mgm. P/plant).	1.98	1.02 ^{xx}	0.15	0.39
Kaliuminhoud (mgm. K/gm.).	26.51	29.02 ⁿ	4.86	8.06
Totale kalium (mgm. K/plant).	35.09	20.78 ^{xx}	7.54	12.50
Kalsiuminhoud (mgm. Ca/gm.).	3.54	4.10 ⁿ	0.60	0.99
Totale kalsium (mgm. Ca/plant).	4.56	2.92 ^{xx}	0.73	1.22
Magnesiuminhoud (mgm. Mg/gm.).	4.42	2.86 ^{xx}	0.73	1.21
Totale magnesium (mgm. Mg/plant).	5.82	2.02 ^{xx}	1.00	1.63

[≠] Kleinste betekenisvolle verskil. ^x Betekenisvol laer as die kontrolereeks.
^{xx} Hoogsbetekenisvol laer as die kontrolereeks. ⁿ Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.

behandeling meer waterhoudend was of water vinniger opgeneem het.

Hoewel die wortels van die behandelde plante op die oog af baie langer as dié van die kontroleplante was, was die opbrengs in droë en in vars gewig van die wortels van die kontroleplante, nogtans betekenisvol hoër as dié van die behandelde plante.

Aangesien die konsentrasie van die voedingstowwe, suurstofgehalte en pH van die mediums identies was, is dit duidelik dat die verminderde groei van die mielies, soos gemeet in die opbrengs in droë en in vars gewig, toegeskryf moet word aan die aanwesigheid van die uintjieworteluitskeidings in die groei-medium.

Die chemiese ontleding het die volgende aan die lig gebring:

Die fosforpersentasie en magnesiuminhoud van die behandelde plante is hoogsbetekenisvol verlaag.

Die uintjie-uitskeidings het geen betekenisvolle invloed op die $\%N$ en die K- en Ca-inhoud van die mielies gehad nie.

Die totale hoeveelheid stikstof, opgeneem in die bgrondse dele, is nie betekenisvol beïnvloed nie, terwyl die totale hoeveelheid van die ander stowwe hoogsbetekenisvol beïnvloed is. Laasgenoemde verskille kan heelwaarskynlik aan die verskil in grootte van die plante toegeskryf word.

Uit die resultate blyk dit dus dat die uintjieworteluitskeidings die fosfaat- en magnesiumopname deur die mielies teëgewerk het.

6. PROEF Nr. 1.4.

6.1 Inleiding.

In dié proef is die invloed van suiwer kafferboonworteluitskeidings op die groei van mielies in waterkultuur bepaal. Die moontlike invloed van pH, suurstofgehalte en kompetisie

is/.....

is heeltemal uitgeskakel.

6.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Die suiwer kafferboonworteluitskeidings is as volg opgevang. Ses-en-dertig kafferboonplante is vir drie dae in gedistilleerde water gekweek in plastiekflesse, met 'n inhoudsmaat van 2 liter. Die kafferbone is, sedert ontkieming, in waterkultuur gekweek, sodat hulle tenvolte by dié toestand aangepas was. Na afloop van drie dae is die nodige voedingstowwe by die water gevoeg en drie mielieplantjies is in elke fles gekweek. Die kontrolereeks is op soortgelyke wyse opgestel, behalwe dat suiwer gedistilleerde water gebruik is waarin geen kafferbone gekweek was nie. Van elke behandeling is 5 replikate opgestel. Die pH van albei mediums is ingestel, soos reeds beskryf, waarna lug vir 12 uur deur beide oplossings geborrel is. Voordat die mielies in die flesse gekweek is, is die pH weer gekontroleer.

6.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Al die plante het normaal gegroei en geen verskille is ooit tussen die behandelde en kontroleplante waargeneem nie. Die proef is na 20 dae gestaak.

6.4 Resultate.

Na afloop van die proef, is die opbrengs in droë gewig bepaal. Aangesien die kafferboonuitskeidings geen sigbare invloed op die groei van die mielies gehad het nie, is die plante nie ontleed vir N, P, K, Ca en Mg nie.

'n Opsomming van die resultate en hul statistiese verwerking word in tabel 1.4 op bladsy 27 aangegee.

6.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk dit dat suiwer kafferboonworteluitskeidings geen betekenisvolle invloed op die groei van mielies in waterkultuur het nie.

Aangesien daar nie onder aseptiese toestande gewerk is

nie,/.....

TABEL 1.4. DIE INVLOED VAN SUIWER KAFFERBOONWORTELSKEIDINGS OP DIE GROEI VAN MIELIES IN WATERKULTUUR.

(Die gemiddelde opbrengs per fles is as ⁿ replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	MIELIES PLUS KAFFERBOONUIT- SKEIDINGS.	K.B.V. P = 0.05 P = 0.01	
Opbrengs in droë gewig per plant (gm.).	1.6161	1.8112 ⁿ	0.2423	0.4018

ⁿ Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.

[≠] Kleinste betekenisvolle verskil.

nie, is dit egter moontlik dat bakterieë en/of swamme n moontlike groeiremmende stof, deur die kafferboonwortels afgeskei, geleidelik ontbind het. Aangesien daar geen verdere toediening van kafferboonworteluitskeidings was nie, sou daar dus n gedurige afname in die konsentrasie van die worteluitskeidings wees.

7. ALGEMENE BESPREKING VAN PROEWE 1.1 TOT 1.4.

Uit die voorafgaande proewe is dit duidelik dat uintjieworteluitskeidings die groei van mielies in waterkultuur rem. Die presiese meganisme waarvolgens die uintjieworteluitskeidings die groei van die mielies rem, is egter nie duidelik nie. Waar die uintjies in dieselfde flesse as die mielies gekweek is, sowel as in die geval waar die mielies met suiwer uintjieworteluitskeidings behandel is, was daar n verminderde fosforopname by die mielies. Verder was daar ook in laasgenoemde geval n verminderde magnesiumopname. Dit wil dus voorkom asof die uintjieworteluitskeidings op een of ander wyse die opname van fosfor en tot n minder mate die magnesiumopname, deur die mielies, teëgewerk het. Hoewel daar nooit enige gebreksimptome by die behandelde mielies waargeneem is nie, kon n „gebrek” aan genoemde twee stowwe bygedra het tot die verminderde groei. Daar bestaan egter geen definitiewe bewys dat dit wel die oorsaak vir die verminderde groei was nie.

Waar die mielies saam met die kafferbone in dieselfde flesse gekweek is, is die groei van die mielies gerem, terwyl suiwer kafferboonworteluitskeidings geen betekenisvolle invloed op die groei van die mielies gehad het nie. Verder is genoegsame bewys gelewer dat die verminderde groei by die mielies waargeneem, nie deur kompetisie vir voedingstowwe veroorsaak is nie. n Moontlike verklaring wat wel vir die verminderde groei in eersgenoemde geval gegee kan word, is die feit dat die aanwesigheid van die kafferbone in dieselfde flesse as die mielies, die suurgehalte van die groeimediums, tydens die proef,

aansienlik/.....

aansienlik verander het in vergelyking met die pH van die kontrolemedia. Hierdie moontlikheid word verder gesteun deur die feit dat, met die uitskakeling van die moontlike invloed van pH in die proef, suiwer kafferboonworteluitskeidings geen invloed op die groei van die mielies gehad het nie. Die veranderde waterstofioonkonsentrasie van die media in vergelyking met die kontrolereeks, wat deur die aanwesigheid van die kafferbone veroorsaak is, was egter nie konstant nie. In proef 1.1 is die pH verlaag en in proef 1.2 is die pH verhoog. Gevolglik is dié verklaring nie steekhoudend nie.

Waar die kafferbone saam met die mielies in dieselfde flesse gekweek is, is die moontlikheid nie uitgesluit dat verskille in die suurstofgehalte van die groeimediums, die verminderde groei by die mielies waargeneem, kon veroorsaak het en dat dit in werklikheid genoemde faktor was wat in proef 1.4 uitgeskakel is.

Aangesien daar nie onder aseptiese toestande gewerk is nie, bestaan daar verder ook die moontlikheid dat daar bakterieë en/of swamme in die groeimedium aanwesig was wat n moontlike groeiremmende stof, wat deur die kafferboonwortels vrygestel is, geleidelik kon ontbind. Waar die kafferbone saam met die mielies in dieselfde houers gekweek is, sou die ontbindingseffek geringer wees, omdat die wortels die stof gedurig afgee en sodoende vir die ontbinding kompenseer. In proef 1.4 is daar egter slegs aan die begin van die proef worteluitskeidings by die groeimedium gevoeg, gevolglik sou daar dus n gedurige konsentrasiedaling as gevolg van die ontbinding van die worteluitskeidings wees. Die moontlikheid is dus nie uitgesluit dat dít die rede was waarom suiwer kafferboonworteluitskeidings, in vergelyking met die saamgestelde proef, geen betekenisvolle invloed op die groei van die mielies gehad het nie.

Uit die resultate blyk dit dat die pH van die groeimediums, die suurstofgehalte van die groeimediums en die moontlike invloed van bakterieë en swamme op die worteluitskeidings, blykbaar nie n betekenisvolle invloed op die resultate van die uintjieworteluitskeidingbehandeling gehad het nie.

8. PROEF Nr. 2.1.

8.1 Inleiding.

Tot dusver is slegs aandag gegee aan die invloed van uintjie- en kafferboonworteluitskeidings op die groei en chemiese samestelling van mielies in waterkultuur. As gevolg van die feit dat toestande by water- en grond- of sandkultuur so verskillend is, is dit nie moontlik om aan te neem dat die worteluitskeidings van genoemde plantsoorte die groei en chemiese samestelling van mielies in sandkultuur op dieselfde wyse sal beïnvloed as in waterkultuur nie. In hierdie proef is die invloed van uintjie- en kafferboonworteluitskeidings op die groei en chemiese samestelling van mielies in sandkultuur, bepaal.

8.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Die invloed van uintjie- en kafferboonworteluitskeidings op die groei van mielies, is op twee maniere bepaal, naamlik deur die uintjies en kafferbone onderskeidelik saam met die mielies in dieselfde houers te kweek en deur die mielies afsonderlik te kweek en gereeld met waterige oplossings van óf uintjie- óf kafferboonworteluitskeidings te bevogtig. In laasgenoemde geval, sou slegs die invloed van die suiwer uitskeidings bepaal word, terwyl kompetisie en die invloed van die suurgehalte van die medium uitgeskakel sou wees.

Die proef is soos volg opgestel:

8.2.1 Kontrolereeks: 5 mielieplantjies per fles.

8.2.2 Kafferboonbehandeling: 3 mielieplantjies plus 3 kafferboonplantjies per fles.

8.2.3 Uintjiebehandeling: 3 mielieplantjies plus 3 uintjieplantjies/....

plantjies per fles.

8.2.4 Kafferboonworteluitskeidingbehandeling: 5 mielieplantjies per fles gereeld met kafferboonworteluitskeidings bevogtig.

8.2.5 Uintjieworteluitskeidingbehandeling: 5 mielieplantjies per fles gereeld met uintjieworteluitskeidings bevogtig .

Van elke behandeling is 5 replikate opgestel.

As houters is politeenflesse, met n inhoudsmaat van 3.7 liter gebruik, terwyl skoon riviersand, tesame met die nodige voedingstowwe, as groeimedium gebruik is.

In al die flesse is gereeld dieselfde hoeveelheid voedingstowwe bygevoeg. Die sand is gereeld met gedistilleerde water bevogtig, behalwe in die geval waar die mielies met suiwer uitskeidings behandel is. In dié geval is die sand gereeld met waterige oplossings van óf die uintjie- óf die kafferboonworteluitskeidings bevogtig. (Behandeling 8.2.4 en 8.2.5). Die uitskeidings is in suiwer gedistilleerde water opgevang, sodat die oplossings geen voedingstowwe bevat het nie. Waar nodig, is die pH van die uitskeidings op dieselfde pH as dié van die gedistilleerde water ingestel.

8.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Na ongeveer 11 dae is die eerste verskille waargeneem tussen die mielies, wat saam met die kafferbone gekweek is en die kontroleplante, terwyl sommige van dié wat saam met die uintjies gekweek is, ook reeds van die kontroleplante begin verskil het. Intussen het die ouer blare van sommige van die mielies n effense rooi kleur begin toon. Hierdie verskynsel het die meeste by die mielies wat saam met die uintjies gekweek is, voorgekom, terwyl n aantal mielies in een van die flesse van die kontrolereeks ook hierdie simptome getoon het, maar in n baie ligter graad. Slegs teen die einde van die proef is enige verskille tussen die mielies, wat net met uitskeidings behandel is, en die kontroleplante, waargeneem.

Die/....



FIGUUR 3.

1. Uintjieworteluitskeidingbehandeling.
2. Kafferboonworteluitskeidingbehandeling.
3. Kontrole.

Op die foto kan gesien word dat uintjieworteluitskeidings die groei van die mielies gerem het, terwyl kafferboonworteluitskeidings blykbaar geen invloed op die groei van mielies gehad het nie.



FIGUUR 4.

1. Uintjiebehandeling.
2. Kontrole.

Die remmende invloed van die uintjies op die groei van die mielies kan duidelik gesien word.

Die proef is na 26 dae gestaak. (Sien figure 3 en 4).

8.4 Resultate.

Na afloop van die proef is die opbrengs in vars en in droë gewig van die bogrondse dele van al die mielieplante bepaal, terwyl net die opbrengs in vars en in droë gewig van die wortels van die kontrolereeks en die suiwer worteluitskeiding-behandelings bepaal is. Die opbrengs in droë en in vars gewig van die wortels van die plante wat saam met die kafferbone en uintjies gekweek is, is nie bepaal nie, aangesien die wortels van die mielies te veel in mekaar gegroei was met dié van die ander plante en die resultate baie onnoukeurig was. Die mielieplante se bogrondse dele is almal ontleed vir N, P, K, Ca en Mg. Die chemiese ontleding is gedoen volgens die metode van Cavell (1954).

In al die gevalle is die gemiddeld per fles as n replikaat beskou. Die gegewens en statistiese ontleding daarvan word saamgevat in tabel 2.1 op bladsy 33.

8.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk die volgende:

Die aanwesigheid van die kafferbone het die opbrengs in droë en in vars gewig van die bogrondse dele van die mielies statisties hoogsbetekenissvol verhoog. Die suiwer kafferboonworteluitskeidings het geen betekenisvolle invloed op die opbrengs van die bogrondse dele van die mielies gehad nie, terwyl dit die opbrengs van die wortels betekenisvol verhoog het. Die uintjies het die opbrengs in droë gewig van die bogrondse dele van die mielies betekenisvol verlaag, terwyl die opbrengs in vars gewig hoogsbetekenissvol verlaag is. Die suiwer uintjie-worteluitskeidings het die opbrengs in droë gewig van die blare en die droë gewig van die wortels betekenisvol verlaag.

Die chemiese ontleding het die volgende aan die lig gebring:

Die stikstofpersentasie van al die plante was hoogs-

betekenisvol/...

TABEL 2.1. DIE INVLOED VAN UINTJIES EN KAFFERBONE OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN MIELIES IN SANDKULTUUR.
(Die gemiddelde opbrengs per fles is as 'n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	MIELIES PLUS KAFFERBOONUIT- SKEIDINGS.	MIELIES PLUS KAFFERBONE.	MIELIES PLUS UINTJIE- UITSKEIDINGS.	MIELIES PLUS UINTJIES.	K.B.V. P = 0.05 P = 0.01
Vars gewig van blare (gm.).	7.12	7.53 n	13.53 <u>xx</u>	3.46 <u>x</u>	2.57 <u>x</u>	3.95
Droë gewig van blare (gm.).	0.8310	1.0170 ⁿ	1.6653 <u>xx</u>	0.4036 <u>x</u>	0.3319 <u>x</u>	0.5094
Vars gewig van wortels (gm.).	3.23	4.02 n		1.44 n		3.76
Droë gewig van wortels (gm.).	0.2592	0.3635 <u>x</u>		0.1410 <u>x</u>		0.1464
Stikstofpersentasie (%N).	1.633	1.022 <u>xx</u>	0.756 <u>xx</u>	1.099 <u>xx</u>	1.076 <u>xx</u>	0.354
Totale Stikstof (mgm. N/plant).	1.30	1.06 n	1.25 n	0.43 <u>xx</u>	0.32 <u>xx</u>	0.52
Fosforpersentasie (%P).	0.114	0.184 <u>xx</u>	0.108 n	0.134 n	0.177 <u>xx</u>	0.029
Totale fosfor (mgm. P/plant).	0.90	1.86 <u>xx</u>	1.75 <u>xx</u>	0.53 n	0.58 n	0.53
Kaliuminhoud (mgm. K/gm.).	33.53	25.40 <u>xx</u>	22.41 <u>xx</u>	24.73 <u>xx</u>	31.37 n	5.26
Totale kalium (mgm. K/plant).	27.22	29.05 n	37.18 n	9.96 <u>xx</u>	11.12 <u>xx</u>	15.28
Kalsiuminhoud (mgm. Ca/gm.).	5.62	6.40 n	4.38 n	7.20 n	6.62 n	2.00
Totale kalsium (mgm. Ca/plant).	4.40	6.52 n	7.44 <u>xx</u>	3.08 n	2.10 n	2.86
Magnesiuminhoud (mgm. Mg/gm.).	4.00	2.78 <u>xx</u>	2.70 <u>xx</u>	3.20 n	2.96 <u>x</u>	1.07
Totale magnesium (mgm. Mg/plant).	3.38	2.74 n	5.10 n	1.30 <u>x</u>	1.10 <u>xx</u>	2.14

x Betekenisvol hoër as die kontroloreeks. xx Hoogsbetekenisvol laer as die kontroloreeks.
x Betekenisvol laer as die kontroloreeks. n Nie betekenisvol verskillend van die kontroloreeks.
xx Hoogsbetekenisvol hoër as die kontroloreeks. x Kleinste betekenisvolle verskil.

betekenisvol laer as dié van die kontroleplante. Die uintjies en uintjieworteluitskeidings het die totale hoeveelheid stikstof deur die mielies opgeneem, hoogsbetekenisvol verlaag.

Die uintjies en kafferboonworteluitskeidings het die fosforpersentasie van die mielies hoogsbetekenisvol verhoog.

Die kafferbone en uintjieworteluitskeidings het geen invloed op die fosforpersentasie van die mielies gehad nie. Die kafferboon- en kafferboonworteluitskeidings het die totale hoeveelheid fosfor opgeneem, hoogsbetekenisvol verhoog.

Die kafferbone, kafferboonworteluitskeidings en uintjieworteluitskeidings, het die kaliuminhoud van die plante hoogsbetekenisvol verlaag. Die twee uintjiebehandelings het gelei tot 'n hoogsbetekenisvolle verlaging van die totale hoeveelheid kalium, deur die mielies opgeneem.

Nie een van die behandelings het die kalsiuminhoud van die plante betekenisvol beïnvloed nie, terwyl die kafferbone die totale hoeveelheid kalsium opgeneem, hoogsbetekenisvol laat toeneem het.

Die kafferboonworteluitskeidings, kafferbone en uintjies het die magnesiuminhoud van die mielies betekenisvol verlaag. Die uintjies en uintjieworteluitskeidings het die totale hoeveelheid magnesium, deur die mielies opgeneem, onderskeidelik hoogsbetekenisvol en betekenisvol verlaag.

Uit die resultate is dit duidelik dat die kafferbone die groei van die mielies in dieselfde houer op een of ander wyse gestimuleer het. Dit is egter nie noodwendig dat hierdie verhoogde groei aan die kafferboonworteluitskeidings toegeskryf moet word nie. In die kontrolereeks is 2 mielieplante gebruik om vir die drie kafferboonplante in die behandelings te vergoed. Die moontlikheid dat die kafferbone nogtans baie minder

voedingstowwe as die mielies gebruik het, en die mielies in die behandeling dus meer voedingstowwe tot hulle beskikking gehad het, is nie uitgesluit nie.

Die suiwer kafferboonworteluitskeidings het geen betekenisvolle invloed op die groei van die bgrondse dele van die mielies gehad nie. Die invloed daarvan op die groei van die wortels dui egter daarop dat die kafferboonworteluitskeidings wel groeistimulerende eienskappe besit. Dit wil dus voorkom asof minstens n gedeelte van die verhoogde mieliegroei in die kafferboonbehandelings waargeneem, aan die worteluitskeidings toegeskryf kan word.

Die suiwer kafferboonworteluitskeidings is van plante verkry wat in waterkultuur gekweek is en waarvan die wortels nie knoppiesbakterieë bevat het nie, terwyl die plante wat saam met die mielies in die sandkultuur gekweek is, wel knoppiesbakterieë gehuisves het. In laasgenoemde geval was daar heelwaarskynlik n groter uitskeiding van N-bevattende stowwe. Moontlik is dít die verklaring vir die groot verskille wat tussen dié twee behandelings bestaan het.

n Verdere moontlike verklaring vir die groot verskille tussen die twee behandelings is die volgende:

Wat die sandkultuurproewe betref, is daar ook nie onder aseptiese toestande gewerk nie. Daar kan dus verwag word dat fungi en/of bakterieë in die sand, gedurig besig was om die kafferboonworteluitskeidings te ontbind. Waar die kafferboonworteluitskeidings met tussenposes by die groeimedium gevoeg was, sou die effek van die bakterieë en/of fungi groter wees as in die geval waar die kafferbone saam met die mielies in dieselfde flesse gekweek is. Hoewel die mielies daaglik met waterige oplossings van die kafferboonworteluitskeidings bevogtig is, sou daar vanaf die tyd dat die worteluitskeidings by die groeimedium gevoeg is tot die volgende keer dat die

worteluitskeidings/.....

worteluitskeidings bygevoeg is, n geleidelike afname in die konsentrasie van die worteluitskeidings wees. In die geval waar die kafferbone saam met die mielies in dieselfde flesse gekweek was, sou die ontbindingseffek geringer wees omdat die wortels gedurig stowwe afskei en sodoende vir die ontbinding kompenseer. Hierdie effek behoort in sandkultuur nog groter te wees as in waterkultuur, aangesien die mikroörganismes in sandkultuur, as gevolg van die beter suurstofversorging, meer bedrywig sal wees.

n Verdere verklaring vir die verhoogde groei is dat die kafferbone op een of ander wyse die beskikbaarheid van sommige van die voedingstowwe in die groeimedium, vir die mielies verhoog het. Verder is dit ook moontlik dat sommige van die voedingstowwe deur die kafferbone in die medium aangevul kon wees. Soos reeds genoem, was dit slegs die kalsiuminhoud en fosfaatpersentasie van die behandelde mielies (behandeling 8.2.2) wat nie laer was as dié van die kontroleplante nie, terwyl die stikstofpersentasie en die kalium- en magnesiuminhoud van die behandelde plante betekenisvol laer was as dié van die kontrolemielies.

Die moontlikheid dat die kafferboonworteluitskeidings n direkte stimulerende invloed op die groei van die mielies kon hê, is ook nie uitgesluit nie, soos blyk uit die feit dat die suiwer kafferboonworteluitskeidings die wortelgroei van die mielies gestimuleer het.

Uit die resultate is dit verder duidelik dat die uintjies en uintjieworteluitskeidings die groei van die mielies gerem het. Die feit dat die uintjies die opbrengs van die mielies in droë gewig betekenisvol en die opbrengs in vars gewig hoogs-betekenisvol verlaag het, dui daarop dat die plante die water stadiger opgeneem het of minder waterhoudend was.

Die chemiese ontleding het die volgende aan die lig gebring:

Die/....

Die stikstofpersentasie en magnesiuminhoud van die mielies, wat in dieselfde flesse as die uintjies gekweek is, was onderskeidelik hoogsbetekenisvol en betekenisvol laer as dié van die kontroleplante, terwyl die stikstofpersentasie en kaliuminhoud van die mielies, wat met suiwer uintjieworteluitskeidings behandel was, in albei gevalle hoogsbetekenisvol laer was as dié van die kontroleplante. Indien n voedingstofgebrek wel hier n rol gespeel het, wil dit voorkom asof veral n tekort aan stikstof kon bygedra het tot die verminderde groei. Waar die mielies saam met die uintjies in dieselfde flesse gekweek is, bestaan daar n moontlikheid dat kompetisie kon bygedra het tot die verminderde voedingstofopname. Die feit dat die suiwer uintjieworteluitskeidings dieselfde invloed op die stikstofpersentasie en groei van die mielies gehad het, terwyl alle moontlikhede van kompetisie, asook die moontlike invloed van pH uitgesluit was, laat duidelik blyk dat uintjieworteluitskeidings minstens gedeeltelik kon bygedra het tot die verminderde groei.

9. PROEF Nr. 2.2.

9.1 Inleiding.

In die vorige proef is gevind dat die aanwesigheid van kafferbone in dieselfde flesse as die mielies die groei van die mielies in sandkultuur gestimuleer het, terwyl die suiwer kafferboonworteluitskeidings slegs die wortelgroei gestimuleer het. Uit die chemiese ontleding van die plante blyk dit asof die kafferbone op een of ander wyse die fosfaat- en kalsiumopname „bevorder" het. Hierdie bevindings, tesame met dié van Visser, (ongepubliseerd) naamlik dat kafferbone n fosforbevattende stof uitskei, wat gedeeltelik in die fosforbehoefte van mielies kan voorsien, het die vermoede laat ontstaan dat verhoogde fosforkonsentrasie tot die verhoogde groei kon by-

gedra/.....

gedra het.

Afgesien van die moontlikheid dat die kafferbone die fosfor in die groeimedium kon aangevul het, kon die invloed van die kafferbone op die groeimedium sodanig wees dat dit die beskikbaarheid van die fosfor, vir die mielies, verhoog het. Verder bestaan daar nog die moontlikheid dat die kafferbone, in verhouding baie minder fosfor as die mielies gebruik het en die mielies in die behandeling (Proef 2.1, behandeling 8.2.2) dus meer fosfor tot hulle beskikking gehad het.

Na aanleiding hiervan is besluit om die invloed van kafferbone en kafferboonworteluitskeidings op die fosforinhoud van die groeimedium noukeurig te ondersoek.

9.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke:

Die proef is as volg opgestel:

9.2.1 Kontrolereeks: vier mielieplante per fles.

9.2.2 Kafferboonbehandeling: twee mielieplante plus drie kafferboonplante per fles.

9.2.3 Kafferboonworteluitskeidingbehandeling: In twee afsonderlike flesse is onderskeidelik drie kafferboonplante en twee mielieplante gekweek.

In die flesse van behandelings (9.2.1) en (9.2.2) is gelyke hoeveelhede sand gebruik. In elke fles van behandeling (9.2.3) is die helfte soveel sand gebruik as in die flesse van behandeling (9.2.1) en (9.2.2). Die twee flesse van behandeling (9.2.3) is op só n wyse met mekaar verbind dat die afloopwater van die fles waarin die drie kafferboonplante gekweek is, in die fles waarin die twee mielieplante gekweek is, opgevang kon word.

Al die flesse, behalwe dié waarin die mielies van behandeling (9.2.3) gekweek is, is daaglik van dieselfde hoeveelheid water voorsien. Die hoeveelheid was net genoeg om die sand in die flesse van behandeling (9.2.1) en (9.2.2) met water

te/.....

te versadig. Aangesien die fles van behandeling (9.2.3), waarin die kafferbone gekweek is, die helfte soveel sand bevat het as dié van behandeling (9.2.1) en (9.2.2), het helfte van die water in eersgenoemde fles uitgeloop. Hierdie afloopwater is, soos reeds genoem, gebruik om die sand, waarin die mielieplante van behandeling (9.2.3) gekweek is, te bevogtig. Die voedingstowwe is gereeld in die vorm van waterkultuur, op soortgelyke wyse as die water, by die groeimediums gevoeg. Van elke behandeling is vyf replikate opgestel.

As houers is kleipotte gebruik, wat op die bodem van n halfduim deursnee gaatjie voorsien was.

Voordat die plante in die sandkultuur oorgeplant is, is die versagwig van elke plant noukeurig bepaal. Van elke plantsoort is n verteenwoordigende monster ontleed vir voginhoud en fosforpersentasie.

9.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Na ongeveer 17 dae was die mielies, wat in dieselfde flesse as die kafferbone (behandeling 9.2.2) gekweek is, reeds waarneembaar groter as dié van die ander twee handelings (9.2.1) en (9.2.3). Op dié stadium, het die mielies van behandeling (9.2.2), effens begin vergeel. Hierdie vergeling, hoewel in n ligte graad, het voortgeduur tot na afloop van die proef. Die proef is na 24 dae gestaak.

9.4 Resultate.

Na afloop van die proef is die toename in droë gewig van al die plante bepaal. Verder is die plante ontleed vir fosforpersentasie en die totale hoeveelheid fosfor wat deur die verskillende plante tydens die proef opgeneem is, is bepaal. Die sand in elke fles van behandeling (9.2.3) waarin die mielies gekweek is, is by die ooreenstemmende fles gevoeg, waarin die kafferbone gekweek is. Hierna is die sand in al die flesse ontleed vir fosfor. Die resultate en hul statistiese ver-

werking,/.....

werking, word saamgevat in tabel 2.2 op bladsy 41.

9.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk dit duidelik dat die aanwesigheid van die kafferbone in dieselfde flesse as die mielies, n statisties hoogsbetekenisvolle stimulerende invloed op die groei van die mielies gehad het, soos gemeet in die toename in droë gewig van die mielies. Die kafferboonworteluitskeidings (behandeling 9.2.3) het egter geen betekenisvolle invloed op die groei van die mielies gehad nie.

Die chemiese ontleding vir fosfor het die volgende aan die lig gebring:

Nie een van die behandelings het enige betekenisvolle invloed op die fosforpersentasie van die behandelde mielies gehad nie. Die totale hoeveelheid fosfor, deur die mielies in die verskillende behandelings opgeneem, het ook nie betekenisvol van mekaar verskil nie. Die totale hoeveelheid fosfor deur beide die kafferbone en mielies uit die groeimedia, tydens die proef opgeneem, het ook nie betekenisvol van die hoeveelheid, deur die mielies uit die kontrolemedia opgeneem, verskil nie.

Die fosforinhoud van die groeimedia was, na afloop van die proef, ook nie betekenisvol verskillend vir die verskillende behandelings nie.

Hier kan net gemeld word dat die fosforinhoud van die groeimedia laer was as wat verwag is. Die hoeveelheid fosfor, teenwoordig in die groeimedia na afloop van die proef, plus die hoeveelheid deur die plante verwyder, was laer as die hoeveelheid toegevoeg. Dít moet waarskynlik aan eksperimentele onnaukeurigheid toegeskryf word.

Uit die resultate kan geen aanduidings gekry word dat die kafferbone die fosfor in die groeimedium aangevul het nie, of dat die fosfor in n meer opneembare vorm vir die mielies ver-

ander/....

TABEL 2.2. DIE INVLOED VAN KAFFERBONE EN KAFFERBOONWORTELJITSKEIDINGS OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN MIELIES IN SANDKULTUUR.

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	MIELIES PIJUS KAFFERBONE.	MIELIES PIJUS KAFFERBOON- WORTELJITSKEIDINGS.	K.B.V. [‡] P = 0.05 P = 0.01
Toename in droë gewig van mielies (twee mielieplante) (gm.).	1.020	1.999 ^{xx}	1.417 ⁿ	0.876
Fosforpersentasie (%P).	0.154	0.131 ⁿ	0.180 ⁿ	0.062
Totale hoeveelheid fosfor opgeneem (twee mielieplante)(mgm.).	1.64	1.67 ⁿ	2.07 ⁿ	1.85
Totale hoeveelheid fosfor deur alle plante uit medium verwyder (mgm.).	3.27	3.65 ⁿ	3.23 ⁿ	2.35
Fosfaat inhoud van groeiimedia na afloop van proef (d.p.m.).	7.5	6.3 ⁿ	5.6 ⁿ	3.2

^{xx} Hoogsbetekenisvol hoëras die kontrolereeks. n Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.

[‡] Kleinste betekenisvolle verskil.

ander is nie. Dit wil eerder voorkom asof die kafferbone in verhouding minder fosfor as die mielies gebruik het en die mielies dus meer fosfor tot hulle beskikking gehad het.

n Moontlike verklaring vir die feit dat die resultate van behandeling (9.2.3) nie dieselfde was as dié van behandeling (9.2.2) nie, is dat die uitloging van die voedingstowwe in behandeling (9.2.3) nie effektief was nie.

10. ALGEMENE BESPREKING VAN HOOFSTUK II.

Uit die voorafgaande gedeelte van die hoofstuk, is dit duidelik dat uintjieworteluitskeidings op een of ander wyse die groei van mielies in water- en in sandkultuur rem. Daar kan geen definitiewe verklaring gegee word vir die wyse waarop die groei van die mielies gerem word nie. Daar bestaan egter sterk aanduidings dat die uintjieworteluitskeidings die groei van die mielies rem deurdat hulle die opname van sekere voedingstowwe deur die mielies teëwerk, soos blyk uit die invloed van genoemde uitskeidings op die chemiese samestelling van die mielies. In die waterkultuur is gevind dat, veral die fosforopname teëgewerk word, terwyl in sandkultuur veral die stikstofopname teëgewerk word. Die feit dat dit nie in albei gevalle dieselfde stof is waarvan die opname deur die mielies teëgewerk word nie, maak dat bogenoemde verklaring nie heeltemal steekhoudend is nie.

Verder wil dit voorkom asof kafferboonworteluitskeidings geen direkte invloed op die groei van die mielies het nie. In sommige van die waterkultuurproewe is gevind dat die aanwesigheid van die kafferbone in dieselfde waterkultuurmedia as die mielies die groei van die mielies gerem het. Soos egter reeds genoem, is hierdie vertraagde groei heelwaarskynlik deur die invloed van die kafferbone op die pH van die groeimedium veroorsaak. Waar die kafferbone saam met die mielies in dieselfde sandkultuurflesse gekweek is, het dit tot n verhoogde mielie-

opbrengs/....

opbrengs gelei, asook tot n verhoogde fosforopname deur die mielies. Dit kon egter nie bewys word dat dit deur fosfor-bevattende stowwe in die kafferboonworteluitskeidings veroorsaak is nie en dit wil eerder voorkom asof die kafferbone in verhouding minder fosfor as die mielies gebruik het.

Die volgende twee faktore moet egter ook in gedagte gehou word:

In die eerste plek kon die kafferbone, waar hulle saam met die mielies in dieselfde waterkultuurflesse gekweek is, n ongunstige invloed op die suurstofgehalte van die groeimedium gehad het en sodoende die groei van die mielies gerem het.

In die tweede plek kon die moontlike ontbinding van die worteluitskeidings deur bakterieë en/of fungi aanleiding gegee het tot verskillende resultate tussen die behandelings, naamlik waar die mielies saam met die ander plante gekweek is en die waar die mielies slegs met suiwer worteluitskeidings behandel is. In laasgenoemde geval sou daar n gedurige afname in die konsentrasie van die worteluitskeidings as gevolg van ontbinding wees. Waar die mielies egter saam met die ander plante in dieselfde flesse gekweek is, sou die gedurige afskeiding van die worteluitskeidings vir die ontbinding gekompenseer het.

HOOFSTUK III.DIE INVLOED VAN UINTJIEWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI EN
CHEMIESE SAMESTELLING VAN TAMATIES.1. ALGEMEEN.

In hierdie hoofstuk word aandag gegee aan die invloed van uintjieworteluitskeidings op die groei en chemiese samestelling van tamaties in water- en in sandkultuur. Dit is veral gedoen met die oog daarop om vas te stel of die invloed wat uintjieworteluitskeidings op die groei en chemiese samestelling van mielies het, meer algemeen van aard is dan wel of dit net tot sekere plantsoorte beperk is. Verder is uintjies n belangrike onkruid in tuingronde waar tamaties verbou word.

2. PROEF Nr. 3.1.2.1 Inleiding.

In hierdie proef is die invloed van uintjies op die groei van tamaties in waterkultuur bepaal, deur hulle in dieselfde waterkultuurflesse te kweek. Die tamaties sou dus gedurig met die uintjieworteluitskeidings in aanraking wees.

2.2 Proeftegnieke.

Die proef is as volg opgestel:

2.2.1 Kontrolereeks: 3 tamatieplantjies per fles.

2.2.2 Uintjieworteluitskeidingbehandeling: 3 tamatieplante plus 3 uintjieplante per fles.

Van elke behandeling is vyf replikate opgestel.

In die proef is plastiekdeksels en blikke, uitgevoer met skoon plastieksakkies, met n inhoudsmaat van 2.7 liter, gebruik. Om in die kontrolereeks te vergoed vir die groter aantal plante wat in die behandeling per fles gekweek is, is die plastieksakkies op só n wyse opgebund, dat die inhoud van die kontroleflesse die helfte was as dié van die behandelings. Die voedingstof- en lugvoorsiening en pH-instelling is reeds beskryf.

2.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Al die tamatieplante het normaal gegroei en geen uitwendige verskille is ooit tussen die behandelde en onbehandelde plante waargeneem nie.

2.4 Resultate.

Na afloop van die proef is die opbrengs in vars en in droë gewig van die bgrondse dele en wortels afsonderlik bepaal. Die bgrondse materiaal is ontleed vir N, P, K, Ca en Mg volgens die metode van Wolf et al. (1947). n Opsomming van die resultate en hul statistiese verwerking is vervat in tabel 3.1 op bladsy 46.

2.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk dit dat die aanwesigheid van uintjies, in dieselfde waterkultuurflesse as die tamaties, geen statisties betekenisvolle invloed op die groei en chemiese samestelling van die tamaties gehad het nie.

3. PROEF Nr. 3.2.

3.1 Inleiding.

Volgens die resultate van die vorige proef, wil dit voorkom asof uintjieworteluitskeidings geen betekenisvolle invloed op die groei en chemiese samestelling van tamaties het nie. Hierdie resultate is egter nie voldoende om met sekerheid te aanvaar dat dit wel die geval is nie, aangesien dit nie bekend is wat die invloed van tamatieworteluitskeidings op die uintjieworteluitskeidings was nie, daar hulle in dieselfde waterkultuurflesse gekweek is. (Sien die bevindings van Linskens et al. (1955) op bladsy 2.)

In hierdie proef is die invloed van suiwer uintjieworteluitskeidings, verkry in die afwesigheid van ander plante, op die groei van tamaties in waterkultuur, bepaal.

3.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Die proeftegnieke is dieselfde as dié van proef 1.3,

behalwe/...

TABEL 3.1. DIE INVLOED VAN UINTJES OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN TAMATIES IN WATERKULTUUR.

(Die totale opbrengs per fles is as n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE	TAMATIES PLUS UINTJIE- UITSKEIDINGS.	K.B.V. $\bar{x}$ P = 0.05 P = 0.01	
Vars gewig van blare (gm.).	22.51	22.36 n	5.43	7.61
Droë gewig van blare (gm.).	3.0161	2.8828 ⁿ	1.1287	1.8720
Vars gewig van wortels (gm.).	6.75	8.47 n	2.87	4.02
Droë gewig van wortels (gm.).	0.7509	0.8352 ⁿ	0.2412	0.3382
Stikstofpersentasie (%N).	3.066	2.733 n	0.412	0.577
Totale stikstof (mgm. N/fles).	93.08	79.20 n	24.06	33.73
Fosforpersentasie (%P).	0.223	0.192 n	0.033	0.046
Totale fosfor (mgm. P/fles).	6.68	5.77 n	1.28	1.79
Kaliuminhoud (mgm. K/gm.).	38.15	35.52 n	5.89	8.27
Totale kalium (mgm. K/fles).	113.69	102.98 n	13.95	19.56
Kalsiuminhoud (mgm. Ca/gm.).	4.48	3.92 n	0.82	1.15
Totale kalsium (mgm. Ca/fles).	13.56	11.20 n	3.51	4.92
Magnesiuminhoud (mgm. Mg/gm.).	1.55	1.59 n	0.26	0.38
Totale magnesium (mgm. Mg/fles).	4.66	4.42 n	1.37	1.93

n Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.

behalwe dat tamaties, in plaas van mielies, as proefplante gebruik is. Van elke behandeling is vyf replikate opgestel.

3.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Op geen stadium tydens die proef is enige uitwendige verskille tussen die behandelde en onbehandelde plante waargeneem nie.

3.4 Resultate.

Die opbrengs in droë gewig en die statistiese verwerking daarvan, word aangegee in tabel 3.2 op bladsy 48.

3.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk dit duidelik dat uintjieworteluitskeidings geen betekenisvolle invloed op die groei van tamaties in waterkultuur gehad het nie.

4. PROEF Nr. 4.

4.1 Inleiding.

Hoewel dit volgens die resultate van die vorige twee proewe wil voorkom asof uintjieworteluitskeidings geen betekenisvolle invloed op die groei van tamaties in waterkultuur het nie, is nogtans besluit om die invloed van genoemde uitskeidings op die groei van tamaties in sandkultuur te bepaal.

4.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Die proef is as volg opgestel:

4.2.1 Kontrolereeks: 6 tamatieplantjies per fles.

4.2.2 Uintjieworteluitskeidingbehandeling: 6 tamatieplantjies per fles.

4.2.3 Uintjiebehandeling: 3 tamatieplantjies plus 3 uintjieplantjies per fles.

Van elke behandeling is vyf replikate opgestel.

Die sand in die flesse van behandeling (4.2.1) en (4.2.3) is gereeld met gedistilleerde water bevogtig, terwyl dié van behandeling (4.2.2) gereeld met waterige oplossings van uintjieworteluitskeidings bevogtig is. Die proeftegnieke was

verder/.....

TABEL 3.2. DIE INVLOED VAN SUIWER UINTJIEWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI VAN TAMATIES IN WATERKULTUUR.

(Die gemiddelde opbrengs per fles is as n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	TAMATIES PLUS UINTJIE-UITSKEIDINGS.	K.B.V. [≠] P = 0.05 P = 0.01
Droë gewig van tamaties (gm.).	1.3178	1.1602 ⁿ	1.2925 2.1436

TABEL 4. DIE INVLOED VAN UINTJIES EN UINTJIEWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI VAN TAMATIES IN SANDKULTUUR.

(Die gemiddelde opbrengs per fles is as n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	TAMATIES PLUS UINTJIES.	TAMATIES PLUS UINTJIE-UITSKEIDINGS.	K.B.V. [≠] P = 0.05 P = 0.01
Droë gewig van tamaties (gm.).	0.1435	0.0459 ^{xx}	0.1602 ⁿ	0.0357 0.0520

[≠] Kleinste betekenisvolle verschil. ^{xx} Hoogsbetekenisvol laer as die kontrolereeks. ⁿ Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.

verder dieselfde as die van proef nr. 2.1.

4.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Die tamatieplantjies het besonder swak gegroei veral in behandeling (4.2.3). Na ongeveer 18 dae wou dit voorkom asof die plantjies, wat saam met die uintjies gekweek was, kleiner was as die res. Die proef is na 24 dae gestaak.

4.4 Resultate.

Na afloop van die proef is die opbrengs in droë en in vars gewig van die bgrondse dele van al die plantjies, bepaal. Die statistiese verwerking van die resultate word saamgevat in tabel 4 op bladsy 48.

4.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk dit dat die aanwesigheid van die uintjies in dieselfde sandkultuurflesse as die tamaties, die groei van die tamaties gerem het soos gemeet in die opbrengs in droë gewig van die bgrondse dele. Uintjie-uitskeidings het geen betekenisvolle invloed op die groei van tamaties gehad nie. Dit wil dus voorkom asof die verminderde groei nie aan die uintjieworteluitskeidings toegeskryf moet word nie, maar eerder daaraan dat kompetisie in behandeling (4.2.3) heelwaarskynlik nie uitgesluit was nie.

n Verdere moontlike verklaring is dat bakterieë en/of fungi n moontlike groeiremmende stof in die sandkultuur kon ontbind. Waar die tamaties saam met die uintjies in dieselfde flesse gekweek is, sou die effek nie so groot wees nie, aangesien die voortdurende uitskeiding van die stof deur die wortels vir die ontbinding sou kompenseer. In behandeling (4.2.2) sou daar egter as gevolg van die ontbinding n gedurige skommeling in die konsentrasie van die worteluitskeidings wees, aangesien die worteluitskeidings met tussenposes tot die groeimedium toegevoeg is.

5. ALGEMENE BESPREKING VAN HOOFSTUK III.

In/.....

In proef nr. 4 is geringe aanduidings verkry dat uintjieworteluitskeidings in sandkultuur moontlik n invloed op die groei van tamaties kan hê. Afgesien van bogenoemde wil dit egter voorkom asof uintjieworteluitskeidings, in teenstelling met die invloed daarvan op mielies, geen invloed op die groei en moontlik ook die chemiese samestelling van tamaties het nie.

HOOFSTUK IV.DIE INVLOED VAN UINTJIEWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI EN
CHEMIESE SAMESTELLING VAN KAFFERBONE.1. ALGEMEEN.

Hierdie hoofstuk word gewy aan die invloed van uintjie-worteluitskeidings op die groei en chemiese samestelling van kafferbone. Net soos in die geval van die mielies, word kafferbone dikwels blootgestel aan uintjies wat algemeen op landerye voorkom.

2. PROEF Nr. 5.1.2.1 Inleiding.

In die proef is die invloed van uintjieworteluitskeidings op die groei van kafferbone bepaal deur die twee plantsoorte in dieselfde waterkultuurflesse te kweek.

2.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Die proef is as volg opgestel:

2.2.1 Kontrolereeks: 3 kafferboonplante per fles.

2.2.2 Uintjiebehandeling: 3 kafferboonplante plus 3 uintjieplante per fles.

Van elke behandeling is vyf replikate opgestel.

Die inhoud van die flesse van behandeling (2.2.1) was helfte dié van behandeling (2.2.2). Die proeftegnieke is dieselfde as dié van proef nr. 1.1, behalwe dat kafferbone die proefplante was.

2.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Na ongeveer 16 dae was die kafferbone wat saam met die uintjies gekweek is, aansienlik groter as die kontroleplante. Afgesien van die verskil in grootte, het die plante verder normaal gegroei. Die proef is na 23 dae gestaak.

2.4 Resultate.

Na afloop van die proef, is die opbrengs in droë en in vars gewig van die bognondse dele en die wortels van die

kafferbone,/....

kafferbone, afsonderlik bepaal. Die blare is ontloed vir N, P, K, Ca en Mg volgens die metode van Cavell (1954). Die gemiddelde opbrengs per fles is as n replikaat beskou. Die resultate en hul statistiese ontleding word saamgevat in tabel 5.1 op bladsy 53.

2.5 Gevolgtrekking.

Volgens die resultate wil dit voorkom asof die aanwesigheid van die uintjies in dieselfde waterkultuurflesse as die kafferbone, die groei van die kafferbone laat toeneem het soos gemeet in die opbrengs in droë en in vars gewig van die kafferbone.

Die invloed daarvan op die chemiese samestelling, is as volg:

Die kaliuminhoud van die behandelde plante is hoogsbetekenisvol en die fosforpersentasie betekenisvol, verlaag.

Die uintjies het geen betekenisvolle invloed op die stikstofpersentasie, kalsium- en magnesiuminhoud van die kafferbone gehad nie.

Daar kan egter geen definitiewe gevolgtrekkings gemaak word aangaande die wyse waarop die verhoogde groei bewerkstellig is nie. In die eerste plek kon die uintjies baie minder voedingstowwe as die kafferbone gebruik het, sodat die kafferbone in die behandeling, per kafferboonplant, meer voedingstowwe tot hulle beskikking gehad het as in die kontrolereeks. Dieselfde geld ook vir die suurstofgehalte van die groeimedium. Die invloed van die uintjies op die voedingstofbalans van die medium, kon sodanig gewees het dat die opneembaarheid van sekere van die voedingstowwe vir die kafferbone verhoog is. Verder is dit nie uitgesluit dat die uintjieworteluitskeidings self die verhoogde groei kon bewerkstellig het nie.

3. PROEF Nr. 5.2.

3.1 Inleiding.

TABEL 5.1. DIE INVLOED VAN UINTJIES OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN KAFFERBONE IN WATERKULTUUR.
(Die gemiddelde opbrengs per fles is as 'n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	KAFFERBONE PLUS UINTJIES.	K.B.V. P = 0.05 P = 0.01	
Vars gewig van blare (gm.).	7.76	18.40 $\bar{x}$	6.73	11.17
Droë gewig van blare (gm.).	0.9553	2.2065 $\overline{xx}$	0.6063	1.0055
Vars gewig van wortels (gm.).	2.87	5.37 n	3.01	4.99
Droë gewig van wortels (gm.).	0.3347	0.6513 $\overline{xx}$	0.1508	0.2500
Stikstofpersentasie (%N).	2.698	2.070 n	0.682	1.131
Totale stikstof (mgm. N/plant).	25.64	49.60 $\bar{x}$	21.86	36.25
Fosforpersentasie (%P).	0.166	0.133 $\bar{x}$	0.026	0.043
Totale fosfor (mgm. P/plant).	1.58	2.94 n	1.49	2.47
Kaliuminhoud (mgm. K/gm.).	30.01	19.93 $\overline{xx}$	4.56	7.56
Totale kalium (mgm. K/plant).	29.02	43.72 $\bar{x}$	13.97	22.96
Kalsiuminhoud (mgm. Ca/gm.).	6.78	6.26 n	3.16	5.23
Totale kalsium (mgm. Ca/plant).	6.30	13.95 $\bar{x}$	5.59	9.28
Magnesiuminhoud (mgm. Mg/gm.).	5.46	5.15 n	0.91	1.55
Totale magnesium (mgm. Mg/plant).	5.32	11.44 $\overline{xx}$	3.08	5.11

$\overline{xx}$ Hoogsbetekenisvol hoër as die kontrolereeks.
 $\bar{x}$ Kleinste betekenisvolle verskil.

$\bar{x}$ Betekenisvol hoër as die kontrolereeks.
 $\overline{xx}$ Betekenisvol laer as die kontrolereeks.

In die vorige proef is gevind dat uintjies die groei van kafferbone stimuleer, indien hulle in dieselfde waterkultuur-flesse gekweek word. Geen definitiewe verklaring kon hiervoor gegee word nie en dit kon ook nie vasgestel word hoeveel die uintjie-uitskeidings self bygedra het tot die verhoogde groei nie. In die volgende proef is die invloed van suiwer uintjieworteluitskeidings op die groei en chemiese samestelling van kafferbone in waterkultuur bepaal. In dié proef sou die invloed van die uintjies op die voedingstofbalans van die medium, uitgesluit wees.

3.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Kafferbone is in suiwer uintjieworteluitskeidings gekweek. Die kontrolemedia was dieselfde as dié van die uintjieuitskeidingbehandeling, behalwe vir die aanwesigheid van uintjieworteluitskeidings in laasgenoemde behandeling. Die proef was dieselfde as proef 1.3, behalwe dat kafferbone, in plaas van mielies as proefplante gebruik is. Van elke behandeling is vyf replikate opgestel.

3.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Afgesien van die feit dat die behandelde plante sigbaar kleiner was as die kontroleplante, het al die plante verder normaal gegroei. Die proef is na 18 dae gestaak.

3.4 Resultate.

Na afloop van die proef is die opbrengs in droë gewig bepaal en die plante is ontleed vir N, P, K, Ca en Mg volgens die metode van Wolf et al. (1947). Die resultate en hul statistiese verwerking word saamgevat in tabel 5.2 op bladsy 55.

3.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate is dit duidelik dat die uintjieworteluitskeidings die groei van die kafferbone gerem het, soos gemeet in die opbrengs in droë gewig. Die feit dat die kontrolemedium en dié van die uintjieworteluitskeidingbehandeling
 behalwe/....

TABEL 5.2. DIE INVLOED VAN UITNJTIEWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN KAFFERBONE IN WATERKULTUUR.

(Die gemiddelde opbrengs per fles is as n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	KAFFERBONE PLUS UITNJTIEWORTELUIT- SKEIDINGS.	K.B.V. P = 0.05 P = 0.01
Droë gewig van kafferboonplant (gm.).	1.0476	0.5459 ^{xx}	0.2349 0.3896
Stikstofpersentasie (%N).	1.920	1.546 ⁿ	0.682 1.131
Totale stikstof (mgm. N/plant).	20.14	8.44 ^x	7.67 12.72
Fosforpersentasie (%P).	0.090	0.108 ⁿ	0.028 0.046
Totale fosfor (mgm. P/plant).	0.96	0.54 ^x	0.34 0.56
Kaliuminhoud (mgm. K/gm.).	30.46	26.48 ⁿ	6.14 8.53
Totale kalium (mgm. K/plant).	31.87	14.52 ^{xx}	14.82 16.15
Kalsiuminhoud (mgm. Ca/gm.).	6.20	7.64 ⁿ	2.70 4.48
Totale Kalsium (mgm. Ca/plant).	6.44	4.22 ⁿ	2.25 3.74
Magnesiuminhoud (mgm. Mg/gm.).	5.16	4.46 ⁿ	1.59 2.63
Totale magnesium (mgm. Mg/plant).	5.48	2.42 ^x	2.43 4.03

^x Kleinste betekenisvolle verschil ^x Betekenisvol laer as die kontrolereeks.
^{xx} Hoogsbetekenisvol laer as die kontrolereeks. ⁿ Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.

behalwe vir die bygevoegde uintjieworteluitskeidings ooreen-
gestem het, laat duidelik blyk dat die verminderde groei by die
kafferbone waargeneem, slegs aan die uintjieworteluitskeidings
toegeskryf moet word.

Daar bestaan geen betekenisvolle verskille tussen die N-
en P-persentasie en die K-, Ca- en Mg-inhoude van die kontrole
en behandelde plante nie. Die verskille in die totale hoeveel-
hede van genoemde stowwe deur die kafferbone opgeneem, moet
heelwaarskynlik aan die verskil in grootte van die plante toe-
geskryf word. Dit is dus duidelik dat die vertraagde groei nie
aan 'n tekort aan N, P, K, Ca en Mg toegeskryf kan word nie.
Dit wil dus eerder voorkom asof die uintjieworteluitskeidings
'n stof of stowwe bevat wat toksies is vir die groei van
kafferbone.

4. ALGEMENE BESPREKING VAN PROEWE 5.1 EN 5.2.

Dit is nie duidelik wat vir die teenstrydige resultate van
proewe 5.1 en 5.2 verantwoordelik was nie. Dit is moontlik dat
die verskillende toestande waaronder die uintjieworteluitskei-
dings in genoemde twee proewe verkry is, kon aanleiding gee tot
die verskillende resultate.

Die toestande waaronder die uintjieworteluitskeidings, wat
in proef 5.2 gebruik is, verkry is, kon baie daartoe bygedra het
dat groter hoeveelhede van die groeiremmende stof of stowwe,
waarvan aanduidings in die laaste proef verkry is, geproduseer
is. So bv. is die worteluitskeidings in gedistilleerde water
opgevang, terwyl die wortels baie meer suurstof tot hulle
beskikking gehad het, as in die geval van proef 5.1. (Sien
die bevindings van Martin et al. (1960) op bladsy 3). Soos reeds
genoem, kon die aanwesigheid van die kafferbone in dieselfde
flesse as die uintjies (proef 5.1) ook 'n invloed op die uintjie-
worteluitskeidings gehad het. (Sien die bevindings van Linskens
en Knapp (1955) op bladsy 2).

Verder/....

Verder moet daar in aanmerking geneem word dat die kafferbone in proef 5.2 onmiddellik met 'n betreklik hoë konsentrasie uintjieworteluitskeidings in aanraking gekom het, terwyl die konsentrasie van uintjieworteluitskeidings in proef 5.1 geleidelik toegeneem het.

Soos reeds genoem kon verskille in die suurstofgehalte van die groeimediums in proef 5.1 'n invloed op die proef se resultate gehad het.

Na aanleiding van bogenoemde is die enigste wat met sekerheid aanvaar kan word, die feit dat suiwer uintjieworteluitskeidings 'n stof of stowwe bevat, wat toksies is vir die groei van kafferbone in waterkultuur.

5. PROEF 6.

5.1 Inleiding.

Net soos in die geval van die mielies, is besluit om as gevolg van die groot verskille tussen sand- en waterkultuur, die invloed van uintjieworteluitskeidings op die groei van kafferbone ook in sandkultuur te bepaal.

5.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

Hierdie proef is dieselfde as proewe 2.1 en 4, behalwe dat kafferbone die proefplante was. Die proef is soos volg opgestel:

5.2.1 Kontrole reeks: 6 kafferboonplante per fles.

5.2.2 Uintjiebehandeling: 3 kafferboonplante plus 3 uintjieplantjies per fles.

5.2.3 Uintjieworteluitskeidingbehandeling: 6 kafferboonplante per fles.

Van elke behandeling is vyf replikate opgestel. In behandeling (5.2.1) en (5.2.2) is die plantjies gereeld met gedistilleerde water benat, terwyl die plantjies van behandeling (5.2.3) gereeld met waterige oplossings van uintjieworteluitskeidings, waarvan die pH dieselfde as dié van die gedistilleerde water was, bevogtig is. By elk van die flesse is dieselfde hoeveel-

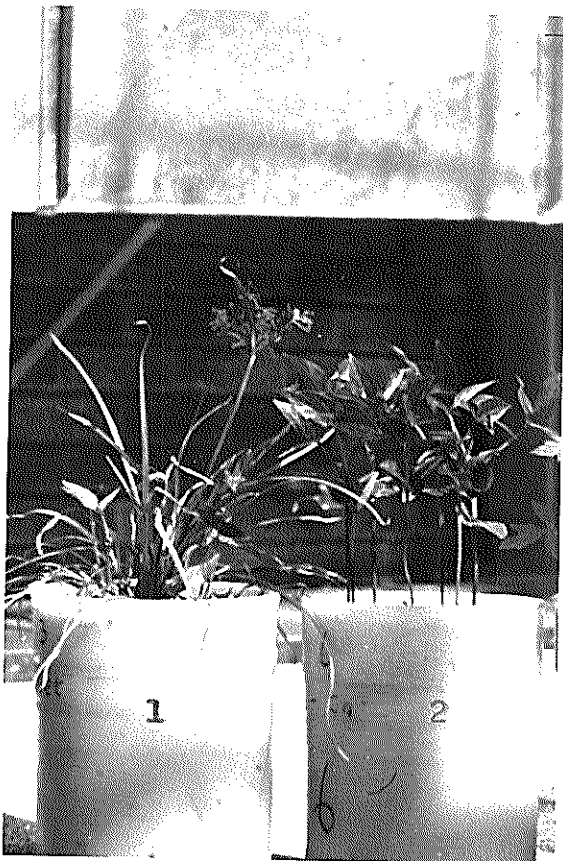
heid/.....



FIGUUR 5.

1. Uintjieworteluitskeidingbehandeling.
2. Kontrole.

Op die foto kan die remmende invloed van die uintjieworteluitskeidings op die groei van die kafferbone duidelik gesien word.



FIGUUR 6.

1. Uintjiebehandeling.
2. Kontrole.

Op die foto kan die remmende invloed van uintjies op die groei van die kafferbone duidelik gesien word.

heid voedingstowwe gereeld bygevoeg.

5.3 Waarneming van uitwendige simptome.

Na ongeveer 17 dae het die plante van die twee behandelings, maar veral dié van die uintjiebehandeling, aansienlik kleiner as die kontroleplante vertoon. Hoewel die plante swakker gegroei het as wat verwag is, het hulle verder heeltemal normaal voorgekom. Die proef is na 24 dae gestaak. (Sien figure 5 en 6).

5.4 Resultate.

Na afloop van die proef is die opbrengs in droë en in vars gewig van die bgrondse dele van al die plante bepaal. Die bgrondse dele is verder ontleed vir N, P, K, Ca en Mg volgens die metode van Cavell (1954). Die resultate en hul statistiese verwerking word saamgevat in tabel 6 op bladsy 59.

5.5 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk dit dat die uintjies, sowel as die uintjieworteluitskeidings, die groei van kafferbone in sandkultuur gerem het soos gemeet in die opbrengs in droë en in vars gewig. Verder wil dit ook voorkom asof die uintjies (behandeling 5.2.2) die groei van die kafferbone meer gerem het as die suiwer uintjieworteluitskeidings. Hierdie resultate dui daarop dat kompetisie in behandeling 3.2.2 nie heeltemal uitgesluit was nie. Net soos in die geval van proef nr. 4 kon ontbinding van die worteluitskeidings hier ook n rol gespeel het.

Die uintjies en uintjieworteluitskeidings het die chemiese samestelling van die kafferbone soos volg beïnvloed:

Albei behandelings het die N-persentasie van die kafferbone betekenisvol verlaag. Die uintjies en uintjie-uitskeidings het die kaliuminhoud onderskeidelik hoogsbetekenisvol en betekenisvol verlaag.

Veral in die geval van behandeling (5.2.3), kan dus met n groot mate van sekerheid aanvaar word dat die uintjieworteluitskeidings vir die verminderde stikstof- en kaliumopname verantwoordelik/...

TABEL 6. DIE INVLOED VAN UINTJIES OP DIE GROEI EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN KAFFERBONE IN SANDKULTUUR.
(Die gemiddelde opbrengs per fles is as n replikaat beskou).

GEMIDDELD VAN VYF REPLIKATE.	KONTROLE.	KAFFERBONE PLUS UINTJIES.	KAFFERBONE PLUS UINTJIE-UITSKEIDINGS.	K.B.V. P = 0.05 P = 0.01
Vars gewig van blare (gm.).	5.54	1.79 ~~xx~~	3.02 ~~x~~	2.36 3.44
Droë gewig van blare (gm.).	0.6905	0.2265 ~~xx~~	0.3973 ~~xx~~	0.1121 0.1859
Vars gewig van wortels (gm.).	1.74		1.14 n	1.07 1.77
Droë gewig van wortels (gm.).	0.1675		0.1018 n	0.8867 1.1470
Stikstofpersentasie (%N).	1.790	1.328 ~~x~~	1.372 ~~x~~	0.354 0.514
Totale stikstof (mgm. N/plant).	12.52	2.94 ~~xx~~	5.56 ~~xx~~	4.48 6.52
Fosforpersentasie (%P).	0.077	0.088 n	0.063 n	0.016 0.023
Totale fosfor (mgm. P/plant).	0.53	0.20 ~~xx~~	0.24 ~~xx~~	0.11 0.15
Kaliuminhoud (mgm. K/gm.).	31.14	17.98 ~~xx~~	19.96 ~~x~~	8.51 12.39
Totale kalium (mgm. K/plant).	22.06	3.92 ~~xx~~	7.90 ~~xx~~	9.44 13.74
Kalsiuminhoud (mgm. Ca/gm.).	4.38	6.46 n	3.84 n	2.25 3.27
Totale kalsium (mgm. Ca/plant).	3.18	0.83 ~~x~~	2.54 n	1.62 2.36
Magnesiuminhoud (mgm. Mg/gm.).	4.64	5.94 n	3.64 n	1.75 2.55
Totale magnesium (mgm. Mg/plant).	3.20	1.32 ~~xx~~	1.44 ~~xx~~	0.62 0.90

x Betekenisvol laer as die kontrolereeks. n Nie betekenisvol verskillend van die kontrolereeks.
Kleinste betekenisvolle verskil.

antwoordelik is.

Afgesien van die aanduidings dat n verminderde opname van sekere voedingstowwe kon bygedra het tot die vertraagde groei van die kafferbone, kan geen verklaring gegee word vir die meganisme waarvolgens die vertraagde groei bewerkstellig is nie.

6. ALGEMENE BESPREKING VAN HOOFSTUK IV.

Uit die voorafgaande gedeelte van die hoofstuk blyk dit duidelik dat uintjieworteluitskeidings die groei van kafferbone in water- en in sandkultuur vertraag het. Na aanleiding van die proewe wat met suiwer uintjieworteluitskeidings gedoen is, is dit duidelik dat die uintjieworteluitskeidings n direkte invloed op die groei van die kafferbone gehad het. In die waterkultuurproewe kon geen aanduidings gevind word van die meganisme waarvolgens die uintjieworteluitskeidings die groei van die kafferbone vertraag het nie. In die sandkultuurproewe is gevind dat die kalium- en stikstofopname op een of ander wyse teëgewerk is.

HOOFSTUK V.DIE INVLOED VAN UINTJIE- EN KAFFERBOONWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI VAN GEÏSOLEERDE TAMATIEWORTELS.1. PROEF NR. 7.1.1 Inleiding.

Hoewel daar in sommige van die vorige proewe aanduidings gekry is dat kafferbone fosforbevattende stowwe uitskei, bestaan daar geen definitiewe bewyse daarvoor nie. Veral na Visser (ongepubliseerd) se bevindings, dat kafferbone fosforbevattende stowwe uitskei, wat gedeeltelik aan die fosforbehoefte van mielies kan voorsien, is besluit om die moontlikheid met behulp van geïsoleerde tamatiewortels onder aseptiese toestande te ondersoek. Verder is daar gepoog om op soortgelyke wyse die teenwoordigheid van sekere vitamienes en suikers in die worteluitskeidings van kafferbone aan te dui. By hierdie proef is ook ingesluit die invloed van uintjieworteluitskeidings op die groei van geïsoleerde tamatiewortels.

1.2 Beplanning van die proef en proeftegnieke.

As voedingsmedium vir die geïsoleerde tamatiewortels, is van 'n voedingsoplossing van Botha (ongepubliseerd) gebruik gemaak. Die grocimedium van White (Machlis et al., 1959) bevat mikroëlemente, terwyl dié deur Botha gebruik, nie mikroëlemente bevat nie. Die groei van die geïsoleerde tamatiewortels in die oplossing deur Botha aanbeveel, was egter heeltemal bevredigend. As houers is 100 milliliter erlenmeyerflesse, voorsien van watteproppe, gebruik. Elke fles is van 25 milliliter van die groeimedium plus die nodige worteluitskeidings voorsien, waarna dit vir 15 minute onder 15 lb. druk gesteriliseer is.

Die tamatiewortels is van saad, wat vooraf met behulp van 'n 0.5% broomoplossing ontsmet is en onder aseptiese toestande, in petri-bakkies ontkiem is, verkry. Nadat die saad ver genoeg ontkiem het, is die voorste sentimeter van die worteltjie so

noukeurig/.....

noukeurig moontlik bepaal, afgesny en onder aseptiese toestande in die voedingsmedium oorgedra.

Die geïsoleerde tamatiewortels is onderskeidelik in suiwer voedingstowwe plus kafferboonworteluitskeidings en in voedingstowwe plus uintjieworteluitskeidings gekweek, terwyl telkens een van die volgende stowwe uit die mediums gelaat is: glukose, nikotiensuur, piridoksien, biotien en fosfaat. Van elke behandeling is vyf replikate opgestel. Die flessies is hierna in 'n broeioond by 27°C, gehou.

1.3 Resultate.

Na afloop van die proef is die opbrengs in droë gewig van die tamatiewortels bepaal. Die resultate en hul statistiese verwerking word saamgevat in tabelle 7.1 tot 7.6 op bladsye 63 en 64. Hoewel dit in werklikheid een proef was, is die statistiese verwerking op elke hoofbehandeling (bv. minus glukose) afsonderlik gedoen, aangesien daar nie belang gestel was in 'n vergelyking tussen die verskillende hoofbehandelings nie (bv. minus biotien met minus piridoksien).

1.4 Gevolgtrekking.

Uit die resultate blyk die volgende:

1.4.1 Kafferboon- en uintjieworteluitskeidings het in die teenwoordigheid van al die nodige voedingstowwe geen betekenisvolle invloed op die groei van geïsoleerde tamatiewortels gehad nie.

1.4.2 Kafferboonworteluitskeidings kon gedeeltelik aan die biotien- en glukosebehoefte van die tamatiewortels voorsien.

1.4.3 Geeneen van die genoemde plantsoorte se worteluitskeidings kon aan die nikotiensuur- en piridoksien van die tamatiewortels voorsien nie.

1.4.4 Verder blyk dit ook duidelik dat die kafferboonwortels en uintjiewortels fosforbevattende stowwe uitskei wat deur die tamatiewortels in die plek van fosfaat gebruik kan word.

Dit wil dus voorkom asof kafferboonworteluitskeidings glukose, biotien en fosforbevattende stowwe bevat, terwyl uintjieworteluitskeidings fosforbevattende stowwe bevat.

DIE INVLOED VAN UINTJIE- EN
KAFERBOONWORTELUITSKEIDINGS OP DIE GROEI VAN
GEÏSOLEERDE TAMATIEWORTELS.

TABEL 7.1 ALLE VOEDINGSTOWWE.

BEHANDELING.	REPLIKATE.	GEMIDDELDE ($\mu\text{g.}$)
Kontrole	61 43 59 70 68	60.2
Plus Uintjie-uitskeidings.	67 49 77 70 75	67.6 ⁿ
Plus Kafferboon-uitskeidings.	59 64 74 68 70 ^p	67.0 ⁿ

K.B.V.* P = 0.05 P = 0.01
 9.14 13.3

TABEL 7.2 MINUS BIOTIEN.

BEHANDELING.	REPLIKATE.	GEMIDDELDE ($\mu\text{g.}$)
Kontrole	33 27 20 11 25	23.2
Plus Uintjie-uitskeidings.	41 28 34 36 40	35.8 ⁿ
Plus Kafferboon-uitskeidings.	35 49 51 54 22	42.2 ^x

K.B.V.* P = 0.05 P = 0.01
 16.4 23.8

TABEL 7.3 MINUS NIKOTIENSUUR.

BEHANDELING.	REPLIKATE.	GEMIDDELDE ($\mu\text{g.}$)
Kontrole	34 19 25 28 11	23.4
Plus Uintjie-uitskeidings.	41 43 17 49 34 ^p	36.8 ⁿ
Plus Kafferboon-uitskeidings.	55 41 31 26 21	34.8 ⁿ

K.B.V.* P = 0.05 P = 0.01
 14.1 20.6

* Kleinste betekenisvolle verskil.

x Betekenisvol hoër as kontrole van spesifieke behandeling.

n Nie betekenisvol verskillend van kontrole van spesifieke behandeling.

p Die replikaat het ontbreek en is wiskundig bepaal.

TABEL 7.4/.....

TABEL 7.4 MINUS FOSFAAT.

BEHANDELING.	REPLIKATE.				GEMIDDELDE ($\mu\text{g.}$)
Kontrole	28	30	14	23	23.7
Plus Uintjie-uitskeidings.	51	35	44	68 ^p	49.5 $\bar{x}$
Plus Kafferboon-uitskeidings.	55	58	42	39	48.5 $\bar{x}$

K.B.V.* P = 0.05 P = 0.01
 19.6 29.7

TABEL 7.5 MINUS PIRIDOKSIEN.

BEHANDELING.	REPLIKATE.				GEMIDDELDE ($\mu\text{g.}$)
Kontrole	16	30	21	18	21.3
Plus Uintjie-uitskeidings.	26	29	10	19	21.0 ⁿ
Plus Kafferboon-uitskeidings.	30	24	32	18	26.0 ⁿ

K.B.V.* P = 0.05 P = 0.01
 12.3 13.6

TABEL 7.6 MINUS GLUKOSE.

BEHANDELING.	REPLIKATE.				GEMIDDELDE ($\mu\text{g.}$)
Kontrole	29	36	41	15	30.3
Plus Uintjie-uitskeidings.	26	54	51	56	46.8 ⁿ
Plus Kafferboon-uitskeidings.	59	48	51	60	54.5 $\bar{x}$

K.B.V.* P = 0.05 P = 0.01
 21.4 32.4

* Kleinste betekenisvolle verskil.

$\bar{x}$ Betekenisvol hoër as kontrole van spesifieke behandeling.

$\bar{x}\bar{x}$ Hoogsbetekenisvol hoër as kontrole van spesifieke behandeling.

n Nie betekenisvol verskillend van kontrole van spesifieke behandeling.

p Die replikaat het ontbreek en is wiskundig bepaal.

HOOFSTUK VI.CHROMATOGRAFIESE ONTLEDING VAN DIE WORTELUITSCHEIDINGS.1. INLEIDING.

In die vorige hoofstukke is gevind dat uittjieworteluitskeidings n invloed het op die groei en chemiese samestelling van kafferbone en mielies. Verder is gevind dat kafferboonworteluitskeidings heelwaarskynlik fosforbevattende stowwe uit-skei wat gedeeltelik in die fosforbehoefte van ander plante kan voorsien. Gevolglik is besluit om die worteluitskeidings vir n aantal stowwe te ontleed, op soek na n moontlike korrelasie tussen die stowwe uitgeskei en die invloed daarvan op die groei van ander plante.

2. PROEFTEGNIKE.

Die voorbereiding van die waterige oplossings van die worteluitskeidings vir chromatografiese ontledings, is volgens twee metodes gedoen:

2.1 Die waterige oplossings, wat plantvoedingstowwe bevat het, is met geaktiveerde dierkool behandel. (1 gm./liter oplossing). Nadat die water afgefiltreer is, is die organiese stowwe met 80% etanol uit die dierkool in n Soxletapparaat geëkstraheer. Vir kontrole doeleindes is suiwer dierkool op soortgelyke wyse met alkohol behandel. (Daar is egter geen spore van enige ninhidrien-positiewe stowwe in die ekstrak gekry nie). Die monsters, op dié wyse verkry, is net vir die ontleding van aminosure gebruik.

2.2 Die uitskeidings, wat in gedistilleerde water opgevang is, is in n filmafdamper by 30°C onder verminderde druk, ingedamp, totdat die konsentrasie van die worteluitskeidings hoog genoeg was vir chromatografiese ontledings. Hierdie monsters is gebruik vir die ontleding van aminosure, vitamiene, suikers, reducerende stowwe en fosforbevattende stowwe.

3. CHROMATOGRAFIESE ONTLEDINGS.

3.1 Aminosure.

Al die skeidings is op Whatman nr. I papier gedoen. Die aminosure is met behulp van standaardaminosure en Rf-waardes geïdentifiseer. Die Rf-waardes gebruik, is in die laboratorium gestandaardiseer. (Sien tabel 8 op bladsy 67). Die standaardaminosure is as volg opgemaak: 50 mgm. in 20 ml. 0.1 N HCl. In die begin is hoofsaaklik van een-dimensionele chromatogramme gebruik gemaak. As loopvloeistof is butanol-asynsuur-water in die verhouding 4:1:1 gebruik (Anon.). Vir die finale ontleding is van twee-dimensionele skeidings gebruik gemaak, met 80% fenol as tweede loopvloeistof (Anon.). Die kolle op die papier is met behulp van 'n 0.5% ninhidrien-asetoon-oplossing ontwikkel (Anon.). Die chromatogram is in die vloeistof gedoop en vir 10 minute by 80°C gedroog.

Die Rf-waardes, soos in tabel 8 aangedui, is oor die algemeen laer as dié wat in die literatuur aangegee word, behalwe alanien se Rf-waarde in fenol, wat in dié geval hoër is. (Fruton et al. 1958).

Twee-dimensionele skeidings in bogenoemde twee loopvloei-stofsisteme, het 'n volledige skeiding gegee. Daar kon selfs duidelik onderskei word tussen leusien en isoleusien, hoewel hulle Rf-waardes baie ooreenstem.

In tabel 9 op bladsy 67 word die geïdentifiseerde aminosure aangegee.

Die aminosuurentleding van die worteluitskeidings, dui op geen noemenswaardige kwalitatiewe verskille nie, behalwe dat fenielalanien in die tamatieworteluitskeidings en spore daarvan in die mielieworteluitskeidings voorkom, terwyl die aanwesigheid daarvan nie in die ander uitskeidings aangetoon kon word nie.

Kandler (1951) en Frank (1954) het reeds op die worteluitskeidings van mielies gewerk. Nie een van genoemde persone maak egter enige melding van die aanwesigheid van fenielalanien

in/.....

TABEL 8. Rf-WAARDEN VAN STANDAARD AMINOSURE IN 80% FENOL
EN BUTANOL-ASYN SUUR-WATER (4:1:1).

AMINOSUUR.	80% FENOL. Rf-WAARDE.	BUTANOL-ASYN SUUR-WATER (4:1:1). Rf-WAARDE.
Fenielalanien.	0.83	0.54
Isoleusien.	0.82	0.65
Leusien.	0.81	0.66
Valien.	0.75	0.55
Alanien.	0.61	0.33
Asparagien.	0.28	0.07
Serien.	0.20	0.15
Glutamiensuur.	0.29	0.21
Aspartiensuur.	0.04	0.11
Glutamien.	0.49	0.15

TABEL 10. AMINOSURE IN WORTELUITSCHEIDINGS GEÏDENTIFISEER.

AMINOSUUR.	KAFFER- BOONUIT- SCHEIDINGS.	UINTJIE- UITSCHEI- DINGS.	TAMATIE- UITSCHEI- DINGS.	MIELIE- UITSCHEI- DINGS.
Leusien.	x	x	x	x
Isoleusien.	x	x	x	x
Valien.	x	x	x	x
Glutamien.	x	x	x	x
Fenielalanien.	-	-	x	≠
Alanien.	x	x	x	x
Asparagien.	x	x	x	x
Serien.	x	x	x	x
Glutamiensuur.	x	x	x	x
Aspartiensuur.	x	x	x	x

x Aanwesig

≠ Aanwesig in geringe hoeveelhede.

- Afwesig.

in die worteluitskeidings nie. Rovira (1959), wat op die worteluitskeidings van tamaties gewerk het, se bevindings stem ooreen met die resultate soos in tabel 9 op bladsy 67 aangegee.

Hoewel daar geen kwantitatiewe ontledings gemaak is nie, blyk dit uit die grootte en intensiteit van die kolle dat daar definitief groot kwantitatiewe verskille tussen die uitskeidings van die verskillende plantsoorte bestaan.

In die uintjieworteluitskeidings is spore van n ninhidrien-positiewe stof gevind, wat nie n aminosuur is nie. Met ninhidrien behandeling het dit n geel kol gegee. Volgens sy posisie op die papier blyk dit dat dit nie prolien is nie. In die fenolsisteen het dit feitlik saam met die front beweeg, (Rf-waarde 0.97), terwyl dit in die butanol-sisteen n Rf-waarde van 0.64 gehad het. Hierdie stof kan moontlik n peptied wees.

3.2 Suikers.

In die skeiding van die suikers is daar slegs van een-richting chromatogramme gebruik gemaak. Twee loopvloeistof-sisteme is gebruik, naamlik etielasetaat-piridien-water (2:1:2) en butanol-asynsuur-water (4:1:1). Die beste skeiding is verkry wanneer laasgenoemde loopvloeistof toegelaat is om 36 uur lank deur die chromatogram te loop. Vir die kleurontwikkeling van die suikers, is van die Benzidienreaksie gebruik gemaak (Anon.). Die suikers is met behulp van standaardsuikers geïdentifiseer. Slegs die aanwesigheid van twee suikers, naamlik glukose en fruktose, kon aangetoon word. Genoemde suikers het in al vier plantsoorte se worteluitskeidings voorgekom, maar in wisselende hoeveelhede. Die aanwesigheid van suikers in die uintjieworteluitskeidings kon nie met behulp van geïsoleerde tamatiewortels aangedui word nie. Dit is moontlik dat kwalitatiewe verskille hier n rol gespeel het.

3.3 Vitamiene.

Slegs twee vitamiene, naamlik biotien en tiamien is in die worteluitskeidings/..

worteluitskeidings aangetref en wel by al vier plantsoorte.

Vir die identifikasie van die vitamien, is van standaard-vitamien en hul spesifieke reaksies met sekere reagentse, gebruik gemaak. Die volgende reagentse is gebruik:

3.3.1 Platynchloried-Kaliumjodied-reagens (Anon.).

Tiamien gee 'n staalblou kol op 'n pink agtergrond en biotin 'n wit kol op 'n pink agtergrond (Anon.).

3.3.2 Gemodifiseerde Ehrlich-reagens gee 'n geel kol met biotin (Anon.).

Reagens (3.3.1) is nie spesifiek nie en is ook van toepassing op alkaliede, maar, met behulp van standaardvitamien en verskillende loopvloeistofsisteme kon, met 'n groot mate van sekerheid, aangedui word dat dit wel biotin en tiamien was. Meshkov (1960) het beide die aanwesigheid van biotin en tiamien in die uitskeidings van melies aangetoon, terwyl Rovira en Harris (1961) biotin in die uitskeidings van tamaties aangetoon het.

3.4 Reduserende stowwe.

Die aanwesigheid van reduserende stowwe is, met behulp van die Tollens- of Zaffaroni-reagens aangedui (Anon.). In die kafferboonworteluitskeidings is ses kolle met Rf-waardes 0.12, 0.28, 0.35, 0.44, 0.63 en 0.68 aangetref en in die uintjieworteluitskeidings vier kolle met Rf-waardes 0.12, 0.17, 0.28, 0.35. In die melieworteluitskeidings is die aanwesigheid van twee reduserende stowwe met Rf-waardes 0.28 en 0.35 aangetref en in die tamatieworteluitskeidings drie kolle met Rf-waardes 0.28, 0.35 en 0.51. Dit is dus duidelik dat, wat die reduserende stowwe betref, daar aansienlik groot kwalitatiewe verskille bestaan.

3.5 Fosforbevattende stowwe.

Die aanwesigheid van fosforbevattende stowwe is met behulp van die ammonium-molibdaat-perchloor-suur-reagens aangetoon (Anon.).

(Anon.).

Kafferboonworteluitskeidings: 2 kolle met Rf-waardes 0.26 en 0.70.

Uintjieworteluitskeidings: 2 kolle met Rf-waardes 0.18 en 0.26.

Mielieworteluitskeidings: 1 kol met Rf-waarde 0.23.

Tamatieworteluitskeidings: 1 kol met Rf-waarde 0.23.

Hieruit blyk dit duidelik dat, wat die fosforbevattende stowwe betref, daar ook aansienlike kwalitatiewe verskille bestaan.

3.6 Polifenole.

Daar is n poging aangewend om die aanwesigheid van chlorigeensuur, skopoletien en rutien in die worteluitskeidings aan te dui. Dit is gedoen met behulp van standaard polifenole en n ultra-violet lamp. Hoewel daar etlike fluoresserende kolle op die papier aanwesig was, was daar nie een van genoemde polifenole nie.

Daar bestaan kwalitatiewe verskille tussen die verskillende plantsoorte se worteluitskeidings wat die reduserende stowwe en fosforbevattende stowwe betref. Te oordeel na die grootte en intensiteit van die kolle op die papier bestaan daar, wat die ander stowwe betref, ook groot kwantitatiewe verskille tussen die verskillende plantsoorte se worteluitskeidings. Die chromatografiese ontleding het verder egter nie veel aan die lig gebring nie.

ALGEMENE BESPREKING EN GEVOLGTREKKING.

Uit die resultate van hoofstukke II en IV blyk dit dat uintjieworteluitskeidings op een of ander wyse die groei van mielies en kafferbone in water- en in sandkultuur rem. Verder is gevind dat uintjieworteluitskeidings onder sekere omstandighede n definitiewe invloed op die chemiese samestelling van die mielies en kafferbone het. Wat die invloed op die chemiese samestelling betref, is veral van belang dié gevalle waar die opname van sekere stowwe by die mielies en kafferbone deur die uintjieworteluitskeidings teëgewerk is. So bv. is gevind dat, indien die mielies saam met die uintjies in dieselfde waterkultuurflesse gekweek word, daar n verminderde fosforopname by die mielies is. Waar die mielies egter in suiwer uintjieworteluitskeidings gekweek is, is die fosforopname, sowel as die magnesiumopname teëgewerk. Wat die sandkultuurproewe betref, is gevind dat waar die mielies saam met die uintjies in dieselfde houers gekweek is, die stikstof en magnesiumopname teëgewerk is. Waar die mielies egter met suiwer uintjieworteluitskeidings behandel is, is die stikstof en kaliumopname teëgewerk. In die waterkultuurproewe het die uintjieworteluitskeidings geen invloed op die chemiese samestelling van die kafferbone gehad nie, terwyl in die sandkultuurproewe gevind is dat die stikstof- en kaliumopname teëgewerk is.

Die wyse waarop die uintjieworteluitskeidings die opname van sekere stowwe by genoemde plantsoorte teëgewerk het, is nie bekend nie. In die eerste plek kon die uintjieworteluitskeidings n direkte invloed op die groeimedium gehad het, terwyl dit in die tweede plek n direkte invloed op die mielies en kafferbone kon gehad het.

Na aanleiding van bogenoemde kan nou maklik geredeneer word dat die uintjieworteluitskeidings die groei van die

mielies/...

mielies en kafferbone gerem het deurdat dit die opname van sekere stowwe by die mielies en kafferbone teëgewerk het. Hoewel daar baie te sê is vir hierdie verklaring, is dit om die volgende redes nie aanvaarbaar nie:

1. Dit was nie in al die gevalle dieselfde stof waarvan die opname teëgewerk is nie.
2. Daar is nooit enige noemenswaardige gebreksimptome by die plante waargeneem nie.
3. Die groei van die kafferbone in waterkultuur is gerem sonder dat die uintjieworteluitskeidings enige invloed op die chemiese samestelling van die kafferbone gehad het.

Die verminderde voedingstofopname kon, indien dit enige invloed gehad het, dus slegs bygedra het tot die verminderde groei van die mielies en kafferbone.

Nie voordat so n stof geïdentifiseer is en sy invloed op plante bepaal is nie, kan aangeneem word dat n sekere plant se worteluitskeidings n stof bevat wat toksies is vir die groei van ander plante nie. Hoewel so n stof nog nie in die uintjieworteluitskeidings geïdentifiseer is nie, dui ander gegewens egter baie sterk daarop dat daar in die uintjieworteluitskeidings n stof of stowwe aanwesig is wat groeiremmend op mielies en kafferbone inwerk.

Die papierchromatografiese ontleding van die worteluitskeidings was, wat dié probleem betref, nie van veel waarde nie. Dit blyk egter duidelik dat daar groot kwalitatiewe, sowel as kwantitatiewe verskille (soos afgelei kan word uit die grootte en intensiteit van die kolle op die papier) tussen die uintjie-, kafferboon-, mielie- en tamatieworteluitskeidings bestaan.

In teenstelling met die invloed daarvan op mielies en kafferbone, het uintjieworteluitskeidings blykbaar geen noemenswaardige invloed op die groei en heelwaarskynlik die chemiese samestelling/.....

samestelling van tamaties nie. Hierdie verskynsel is meermale reeds waargeneem en verskeie plante is bekend wat deur hulle worteluitskeidings die groei van sekere plantsoorte beïnvloed, terwyl dit geen invloed op die groei van ander plante het nie. Deleuil (1950, 1951 a en b) gebruik dié verskynsel om die afwesigheid van jaarplante in n Rosmarino - Ericion - plantgemeenskap te verklaar. Sy bevindings dui daarop dat daar in die worteluitskeidings van die meerjarige plante stowwe aanwesig is wat toksies is vir terofiete, terwyl hulle geen invloed het op die groei van Rosmarinus officinalis, Erica multiflora ens. wat tipies van die Rosmarino - Ericion - plantgemeenskap is nie. (Kyk ook Martin et al. (1960) op bladsy 4).

Kafferboonworteluitskeidings het heelwaarskynlik geen direkte invloed op die groei van mielies in sand- sowel as in waterkultuur nie. Soos reeds genoem, kan die moontlike ontbinding van die kafferboonworteluitskeidings deur bakterieë en/of swamme hier n rol gespeel het. In die waterkultuurproewe is gevind dat, indien die kafferbone saam met die mielies in dieselfde waterkultuurflesse gekweek word, dit die groei van die mielies rem. Alle resultate dui egter daarop dat hierdie invloed indirek is en heelwaarskynlik die gevolg van die invloed van die kafferbone op die pH van die groeimedium is. Soos reeds genoem, kon moontlike verskille in die suurstofgehalte van die groeimediums hier ook n rol gespeel het. Dit is gevind dat kafferbone n „stimulerende“ invloed op die groei van mielies in sandkultuur het indien hulle in dieselfde flesse gekweek word. Die vermoede dat hierdie verhoogde groei deur fosforbevattende stowwe in die worteluitskeidings van die kafferbone veroorsaak is, kon nie bevestig word nie. Dat kafferbone wel fosforbevattende stowwe deur hulle wortels uitskei, is bewys met behulp van geïsoleerde tamatiewortels en papierchromatografiese ontleding van die worteluitskeidings. Dit

wil egter voorkom asof genoemde stowwe geen betekenisvolle invloed op die groei van die mielies het nie, omdat hulle blykbaar in té geringe konsentrasies afgegee word. Verder dui die resultate daarop dat die verhoogde groei van die mielies, soos in proewe 2.1 en 2.2 waargeneem, heelwaarskynlik veroorsaak is deur die feit dat die kafferbone relatief minder voedingstowwe as die mielies gebruik het.

Dit is op hierdie stadium nie bekend of die uintjieworteluitskeidings onder natuurlike toestande ook n betekenisvolle invloed op die groei van mielies en kafferbone sal hê nie. Hoewel daar gepoog is om met behulp van sandkultuurproewe nader aan die natuurlike toestande te kom, kan geen definitiewe afleidings gemaak word voordat n stof in die uintjieworteluitskeidings geïdentifiseer is wat die groei van mielies en kafferbone rem nie.

SUMMARY.

The influence of the root exudates of Cyperus rotundus and Vigna sinensis on the growth and chemical composition of other plants, was determined in the following ways:

1). By culturing the plant together with Cyperus rotundus and Vigna sinensis in the same growth medium or

2). by culturing the plants in a cultural medium containing root exudates from either Cyperus rotundus or Vigna sinensis.

Strong evidence was gained that the root exudates of Cyperus rotundus most probably contained a substance or substances toxic for the growth of Zea mays and Vigna sinensis. It was further found that Cyperus rotundus had a retarding effect on the absorption of phosphorus and magnesium by Zea mays in water culture and on the absorption of nitrogen, potassium and magnesium by Zea mays in sand culture while the absorption of nitrogen and potassium by Vigna sinensis in the sand culture was retarded.

Cyperus rotundus had, if any, only a slight influence on the growth and chemical composition of Solanum lycopersicum.

It was found that if Vigna sinensis and Zea mays were cultured together in the same water culture medium the growth of Zea mays was retarded. Evidence was, however, gained that the effect of Vigna sinensis on the growth of Zea mays was an indirect one rather than a direct one caused by the root exudates. If cultured together in sand culture, Vigna sinensis stimulated the growth of Zea mays. No evidence was found that this increased growth was caused by the root exudates.

The plants were not cultured aseptically. The possibility therefore exists that bacteria and/or fungi could have had an influence on the results of some of the experiments by decomposing the root exudates.

Cyperus/....

Cyperus rotundus and Vigna sinensis had no significant effect on the growth of isolated tomato roots.

The root exudates of Zea mays, Solanum lycopersicum, Vigna sinensis and Cyperus rotundus were analysed by paper chromatography for amino acids, sugars, vitamins, reducing substances, phosphorus-containing substances and polyphenols. Except for differences between the reducing compounds and the phosphorus-containing substances, no important qualitative differences existed between the root exudates of the different plants for the substances analysed.

11.
DANKBETUIGINGS.

My opregte dank aan professor P.J. Botha, hoof van die Departement Plantkunde aan die Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O., wat die ondersoek gelei het. Verder wil ek hom bedank vir alles wat hy gedoen het om my instaat te stel om hierdie ondersoek uit te voer, vir die vertroue wat hy in my as student gestel het om hierdie ondersoek aan my toe te vertrou, asook vir sy leiding, hulp en raad.

Graag wil ek die Departement Landbou Tegniese Dienste van harte bedank vir hulle finansiële steun waardeur ek instaat gestel is om hierdie ondersoek uit te voer.

My opregte dank aan Dr. J.H. Visser van die Potchefstroomse Landboukollege, vir die waardevolle wenke wat ek van hom ontvang het, asook die apparaat wat hy tydens die ondersoek tot my beskikking gestel het.

Verder wens ek my opregte dank te betuig teenoor die ander personeellede van die Departement Plantkunde van genoemde instelling, vir hulle aanmoediging en belangstelling.

My opregte dank aan mnr. en mev. M.I. Botha, Utrecht en mnr. J.C. Ferreira, Pietermaritzburg, vir hulle bydrae om my in staat te stel om my studies te voltooi.

Graag wil ek ook vir mej. J.J. Ristow van die Universiteitskollege, Fort Hare, wat al die tikwerk, aan die manuskrip verbonde, onderneem het, van harte bedank.

My hartlike dank aan mnr. en mev. F.E. Steyn van Skuinsdrif (Groot Marico), vir hulle aanmoediging en belangstelling, asook vir wat hulle gedoen het om my instaat te stel om die ondersoek te voltooi.

Verder wens ek my ouers van harte te bedank vir hulle belangstelling, aanmoediging en opoffering wat hulle hul tydens my studietydperk getroos het.

My opregte dank aan my vrou vir haar aanmoediging en belangstelling asook vir haar aandeel wat sy aan die voorbereiding van die manuskrip gehad het.

In/.....

In beskeidenheid wil ek graag hierdie verhandeling aan my vrou opdra.

P.U. vir C.H.O.,

Potchefstroom.

Januarie 1965.

LITERATUURVERWYSINGS.

Andal, R., Bhuvaneswari, K. 'en Subba-Rao, N.S. 1956.

Root exudates of paddy. Nature, 178 : 1063.

Anderson, R.L. and Bancroft, T.A. 1952. Appendix.

Statistical theory in research., 379-387.

McCraw-Hill Book Company, New York, London.

Anon. Chromatography. E. Merck, Darmstadt.

Bonner, J. and Galston, A.W. 1944. Toxic substances from the culture media of guayule which may inhibit growth. Bot. Gaz., 106 : 185-198.

Börner, H. 1960. Liberation of organic substances from higher plants and their role in the soil sickness problem. Bot. Rev., 26 : 393-424.

Botha, P.J. 1948. The parasitism of *Alectra vogelii* Benth. With special reference to the germination of its seeds. J.S. Afr. Bot., 14 : 63-80.

Brown, R. and Edwards, M. 1944. The germination of the seed of *Striga lutea*. I. Host influence and the progress of germination Ann. Bot., 8 : 131-148.

Brown, R., Robinson, E. and Johnson, A.W. 1950. The effects of D-xyloketose and certain root exudates in extension growth. Proc. Roy. Soc., B136 : 577-591.

Cavell, A.J. 1954. A rapid method for the determination of nitrogen, phosphorus and potassium in plant materials. Sci. Food Agric., 5 : 195-200.

Dehay, Ch., et. Carré, M. 1957. Étude de la composition de quelques excrétions radicellaires. C.R. Acad. Sci. (Paris), 244 : 230-233. (Aangehaal deur Evenari 1961).

- Deleuil, G. 1950. Mise en évidence de substances toxiques pour les thérophytes dans les association du Rosmarino-Ericion. C.R. Acad. Sci (Paris), 230 : 1362-1364. (Aangehaal deur Evenari 1961).
- Deleuil, G. 1951a. Explication de la présence de certains thérophytes rencontrés parfois dans les associations du Rosmarino-Ericion. C.R. Acad. Sci. (Paris), 232 : 2476-2477. (Aangehaal deur Evenari 1961).
- Deleuil, G. 1951b. Origine des substances toxiques du sol des associations sans thérophytes du Rosmarino-Ericion. C.R. Acad. Sci. (Paris), 232 : 2038-2039. (Aangehaal deur Evenari 1961).
- Evenari, M. 1961. Chemical influences of other plants (allelopathy). Encyclopedia of Plant Physiology XVI, 7 : 691-736.
- Frank, H. 1954. Über den Stickstoffverlust bei alternden Pflanzen. Planta, 44 : 319-340. (Aangehaal deur Börner 1960).
- Fruton, J.S. and Simmonds, S. 1958. Structure of proteins. General Biochemistry, 5 : 113-118. John Wiley and Sons, New York.
- Kandler, O. 1951. Papierchromatographischer Nachweis der Aminosäurenausscheidung in vitro kultivierter Maiswurzeln. Zeits. Naturforsch, 6b : 437-445. (Aangehaal deur Börner 1960).
- Katznelson, H., Rouatt, J.W. and Payne, T.M.B. 1955. The liberation of amino-acids and reducing compounds by plant roots. Plant and Soil, 7 : 35-48.

- Koupreyitch, V.F. 1954. Action des plantes phanerogames sur le substratum par les ferments dégagés de leurs racines. Essais de Bot., 1 : 100-109. (Aangehaal deur Evenari 1961).
- Linder, P.J., Craig, J.C. Jr. and Walton, T.R. 1957. Movement of C¹⁴-tagged alpha-methoxyphenylacetic acid out of roots. Plant Physiol., 32 : 572-575.
- Linder, P.J., Craig, J.C. Jr., Cooper, F.E. and Mitchell, J.W. 1958. Translocation of growth regulators, movement of 2, 3, 6-trichlorobenzoic acid from one plant to another through their root systems. Jour. Agr. and Food Chem., 6 : 356-357.
- Linskens, H.F. und Knapp, R. 1955. Über die Ausscheidung von Aminosäuren in reinen und gemischten Beständen verschiedener Pflanzenarten. Planta, 45 : 106-117. (Aangehaal deur Börner 1960).
- Lundegårdh, H. and Stenlid, G. 1944. On the exudation of nucleotides and flavanone from living roots. Arkiv. Bot., 31A : 1-27.
- Machlis, L. and Torrey, J.G. 1959. The nutrition of isolated plant parts. Plants in action, IIE : 56-59. W.H. Freeman, San Francisco.
- Martin, P. and Rademacher, B. 1960. Studies on the mutual influences of weeds and crops. The Biology of Weeds, 143-152. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Meshkov, N.V. 1960. Mikrobiologiya, 28 : 894. (Aangehaal deur Rovira 1962).
- Molisch, H. 1937. Der Einfluss einer Pflanze auf die andere - Allelopathie. Gustav Fischer Verlag, Jena. (Aangehaal deur Börner 1960).

- Parkinson, D. 1955. Liberation of amino-acids by oat seedlings. Nature, 176 : 35-36.
- Preston, W.H. Jr., Mitchell, J.W. and Reeve, W. 1954. Movement of alpha-methoxyphenylacetic acid from one plant to another through their root systems. Science, 119 : 437-438.
- Rovira, A.D. 1959. Root excretions in relation to the rhizosphere effect. IV. Influence of plant species, age of plant, light, temperature, and calcium nutrition on exudation. Plant and Soil, 11 : 53-64.
- Rovira, A.D. and Harris, J.R. 1961. Plant root excretions in relation to the rhizosphere effect. Plant and Soil, 14 : 199-214.
- Rovira, A.D. 1962. Plant-root exudates in relation to the rhizosphere microflora. Soils and Fertilizers, 25: 167-172.
- Thomas, M., Ranson, S.L. and Richardson, J.A. 1956. IIIA. The nature and sources of the food of green plants. Plant Physiology, 14A : 233-236. J. and A. Churchill. London.
- Thun, R., Herrman, R. und Knickmanne, B. 1955. Die untersuchung von Böden. Dritte Auflage, Neumann Verlag, Radebeul und Berlin.
- West, P.M. 1939. Excretion of thiamin and biotin by the roots of higher plants. Nature, 144 : 1050-1051.
- Wolf, B. and Ichisaka, V. 1947. Rapid chemical soil and plant tests. Soil Sci., 64 : 227-244.