

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

EEN CULTUURMAATREGELENPROEF BIJ AARDNOOT, *ARACHIS*
HYPOGAEA L. CV. MATJAN; DE EFFECTEN VAN BEMESTEN,
BESPUITEN TEGEN BLADVLEKKENZIEKTE EN WIEDEN OP
DE OPBRENGST

(Onderzoekproject no. 74/14; CO 56)

J.P.M. Bink

juli 1975

I N H O U D

	blz.
1. Samenvatting	5
2. Inleiding en probleemstelling	5
3. Materiaal, plaats en wijze van uitvoering	6
3.1. Plantmateriaal	6
3.2. Plaats van uitvoering	6
3.3. Proefopzet en verdere wijze van uitvoering	6
4. Het verloop van de <i>Cercospora</i> -aantasting	7
5. Het oogstresultaat	7
6. Waarnemingen aan de onkruiden	9
7. Slotdiscussie	11

1. SAMENVATTING

In een 2³-proef, waarbij blokverkleining werd verkregen door verstrengeling van de 3-factor-interactie met de blokken, werd het effect nagegaan van een drietal cultuurmaatregelen en hun 2-factor interacties bij de teelt van de aardnootcultivar Matjan. De drie onderzochte cultuurmaatregelen betroffen: bestrijding van de bladvlekkenziekte (*Cercospora* spp.); wieden in de plantrijen, en bemesting.

Bij een plantverband van 60 x 15 cm werd bij toepassing van alle genoemde cultuurmaatregelen een peulopbrengst, berekend voor een vochtgehalte van 12%, van bijna 3,6 ton per ha bereikt op de zandige leemgrond van de STIPRIS-proeftuin Coebiti.

Het opbrengstdervend effect van aantasting door bladvlekkenziekte bleek alles overheersend. Ten opzichte van de met Benlate bespoten veldjes kwam het opbrengstniveau van de onbespoten veldjes op minder dan 2/3 te liggen (35% minder opbrengst). Er werd ook een significant bemestingseffect vastgesteld: bij niet bemesten was het opbrengstniveau 9% lager. Voor al of niet wieden en voor de twee-factor-interacties werden geen significante opbrengsteffecten gevonden.

De effecten van genoemde cultuurmaatregelen op de onkruidbezetting waren zodanig dat bij de oogst ruwweg een driemaal groter gewicht aan onkruiden voorkwam op de onbespoten veldjes; op de niet in de rij gewiede veldjes kwam gemiddeld tweemaal zoveel onkruid voor als op de éénmaal, ruim 4 weken na opkomst, in de rij gewiede veldjes; al of niet bemesten bleek ook voor de geproduceerde hoeveelheid onkruiden niet van betekenis. De onkruiden waren voor 2/3 deel grassen en schijngrassen, waarbij *Eleusine indica* domineerde; de dominerende breedbladige onkruiden waren *Borreria latifolia* en *Alternanthera sessilis*.

Bestrijding van de bladvlekkenziekte door regelmatige bespuiting met Benlate is niet alleen voor het realiseren van een hoog opbrengstniveau zeer aantrekkelijk, doch het is ook indirect van betekenis wegens een verminderde onkruidontwikkeling en een gelijkmatige afrijping waardoor de kansen op oogstverliezen en kwaliteitsvermindering worden verminderd.

2. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Veel gewassen, waaronder aardnoot, worden in de tropen verbouwd onder verre van optimale omstandigheden voor de teelt. Dit is niet alleen het geval ten aanzien van de plaatselijke voorkomende bodem- en weersomstandigheden, doch geldt ook voor de verzorging van het gewas, die vaak op een of meer punten minimaal is.

Nagegaan wordt wat de invloed is van (i) bemesting, (ii) bestrijding van de bladvlekkenziekte en (iii) wieden in de plantrijen op de opbrengst van de aardnootcultivar Matjan.

Cercospora-aantasting veroorzaakte in het laatste seizoen bij de teelt van de aardnootcultivar Matjan te Coebiti naar schatting een opbrengstderving van 50%. In deze proef kan het opbrengstverlies als gevolg van deze ziekte nauwkeuriger worden geschat, terwijl tevens de eventuele interactie met de onkruidbestrijding - via mogelijke veranderingen in het microklimaat - en de interactie met de bemesting kan worden vastgesteld.

3. MATERIAAL, PLAATS EN WIJZE VAN UITVOERING

3.1. PLANTMATERIAAL

Voor het onderhavige onderzoek werd de cultivar Matjan gebruikt. Matjan is nog steeds de beste in Suriname beschikbare cultivar. Het is een cultivar behorend tot het Spanish type met een groeiduur van ongeveer 100 dagen. De cultivar werd in 1950 vanuit Indonesië in Suriname geïmporteerd.

3.2. PLAATS VAN UITVOERING

De proef werd uitgevoerd in de STIPRIS-proeftuin Coebiti op de zandige leemgrond van blok D₂. De voorafgaande occupatie op dit deel van het terrein bestond eveneens uit aardnoot, waardoor de kansen op een vrij sterke aantasting door *Cercospora* groter waren. In de periode juli tot en met november 1972 werd dit deel van het terrein bekalkt met naar rata 4000 kg CaCO₃ per ha. Sindsdien werden geen tekenen van een slechte Ca-voorziening waargenomen zodat ook voor de onderhavige proef een bekalking achterwege kon blijven.

3.3. PROEFOPZET EN VERDERE WIJZE VAN UITVOERING

De proef werd opgezet als een 2³-proef, waarbij blokverkleining werd verkregen door verstrengeling van de 3-factor-interactie met de blokken.

Na het maaien van het onkruid, volgde een bewerking met een schijvenploeg, waarna werd geëgd. Een week later werd gespoten met paraquat en wel met ½% Gramoxone-oplossing, waarna op 2 augustus werd gezaaid. Dit gebeurde met ontsmet zaaizaad waarbij per kg zaad 2 gram Voronit-Speciaal werd gebruikt (een Bayer produkt met als werkzame bestanddelen quitozeen (25%) en fubiridazol (3%)).

Er werd met de pootstok gezaaid en wel 1 zaad per plantplaats op een diepte van 3-4 cm in een plantverband van 60 x 15 cm. Het inboeten, gemiddeld 11,7% van het aantal plantplaatsen per veldje, en de eerste bemesting vonden plaats op 8 augustus. De te bemesten veldjes kregen met de hand langs de rijen toegediend naar rata 10 kg N (ureum), 40 kg P₂O₅ (dubbelsuperfosfaat) en 15 kg K₂O (patentkali) per ha. Drie weken later op 29 augustus ontvingen dezelfde veldjes op soortgelijke wijze een tweede mestgift van naar rata 25 kg K₂O (patentkali) per ha. Op 15 augustus werden sporenelementen gegeven in naar rata 140 kg fritten (FTE 181) per ha.

Alle 24 veldjes werden op 12 augustus tussen de rijen geschoffeld. Op 5 september werden alle veldjes nogmaals geschoffeld en werden de twaalf daarvoor in aanmerking komende veldjes ook zorgvuldig in de rij gewied. Nadien vond geen onkruidbestrijding meer plaats.

De eerste bespuiting met benomyl (Benlate) vond plaats op 22 augustus; dezelfde twaalf veldjes werden vervolgens bespoten op 5 en 19 september en, voor de laatste maal, op 3 oktober. Hiervoor werd respectievelijk gebruikt 16, 16, 24 en 32 liter spuitvloeistof waarin per tank van 16 liter 23,3 gram Benlate 50%, hetgeen neerkomt op naar rata respectievelijk 300, 300, 450 en 600 gram actief produkt per ha. Tevens werd Tenac-sticker toegepast en wel 1/3 van de gewichtshoeveelheid aan Benlate.

Evaluatie van de mate van *Cercospora*-aantasting vond plaats op 5 september, 19 september, 3 oktober en 17 oktober. Op 19 september werd de kwalitatieve onkruidbezetting vastgesteld. Op 15 oktober werd de mate van bodembedekking in de veldjes geschat.

Op 12 november, 101 dagen na het zaaien, werd begonnen met de oogst. Daarbij werd bepaald het aantal bezette plantplaatsen, de grootte en de kwaliteit van de opbrengst. Tevens werd de hoeveelheid onkruid per netto veldje verzameld, gescheiden in grassen plus schijngrassen, en in overige onkruiden. Het onkruid werd nagedroogd bij 40°C gedurende 24 uur, waarna de gewichtshoeveelheden werden bepaald.

4. HET VERLOOP VAN DE *CERCOSPORA*-AANTASTING

Op 5 september vertoonden slechts enkele oudere blaadjes onder in het gewas bij de onbespoten veldjes de karakteristieke symptomen van een beginnende *Cercospora*-aantasting. Op 19 september waren de verschillen veel meer uitgesproken. In de bespoten veldjes kon bij kijken onder in het gewas op 10 verschillende plaatsen gemiddeld slechts een totaal van 14 (range 4 tot 35) vlekjes worden geteld. In de onbespoten veldjes hadden de blaadjes onder in het gewas per blaadje gemiddeld 1,34 *Cercospora*-vlekjes (range van het gemiddelde voor deze twaalf veldjes: 0,5-1,7). Deze schattingen werden gedaan aan de hand van tellingen bij 10 planten per veldje. Gemiddeld hadden bijna 9 van de 10 planten van de onbespoten veldjes reeds een geel blad onderin. Bij de planten van de bespoten veldjes was dit niet het geval. Op 3 oktober waren bij eerste aanblik van de veldjes reeds duidelijk verschillen zichtbaar. Onbespoten veldjes vertoonden toen reeds veel bladval. De bespoten veldjes waren niet verder aangetast en ook de oudere bladeren van het gewas in die veldjes waren nog geheel groen.

Een exacte schatting van de mate van aantasting op 17 oktober maakte een andere werkwijze noodzakelijk dan die welke gevolgd werd op 19 september. Er waren bij de eerste aanblik grote verschillen tussen bespoten en niet bespoten veldjes, doch om eventuele interacties met bemesting dan wel met de toegepaste onkruidbestrijding op te kunnen sporen, werd gepoogd de mate van aantasting nauwkeurig te schatten. Daartoe werden per veldje bij 5 planten aan een centrale stengel het aantal afgevallen of reeds geheel bruine bladeren geteld, evenals het aantal groene bladeren. De onbespoten veldjes hadden gemiddeld 9,5 afgevallen plus bruine bladeren en 4,8 groene; voor de bespoten veldjes was dit respectievelijk 3,2 en 11,0 waarbij opgemerkt zij dat in dit laatste geval voor de bruine bladeren ouderdom en niet slechts *Cercospora*-aantasting als oorzaak kan hebben gegolden. Tussen bemeste en onbemeste, en tussen gewiede en ongewiede veldjes in ieder van beide genoemde categoriën waren geen verschillen van betekenis. De mate van bodembedekking in de veldjes op 17 oktober vertoonde een sterke samenhang met de aantasting als gevolg van de bladvlekkenziekte. De gemiddelde bodembedekking in de bespoten veldjes was 89% (range 70-100%); die in de onbespoten veldjes was 67% (range 60-75%).

5. HET OOGSTRESULTAAT

Het aantal bezette plantplaatsen bij de oogst bedroeg per netto veldje gemiddeld 96,1% van het theoretisch beschikbare aantal plaatsen.

Tabel 1. Gemiddelde opbrengst in kg per are bij een vochtgehalte van 12% voor de verschillende behandelingen (steeds gemiddelde over 12 veldjes, onafhankelijk van de overige behandelingen)

toepassing behandeling	aard behandeling		
	bemesten	bespuiten	wieden
niet	25,63	20,97	26,90
wel	28,27	32,93	27,00
F_{12}^1	4,99	102,42	0,01

$$P(F_{12}^1 \ 4,75) = 0,05; P(F_{12}^1 \ 11,75) = 0,005; s^2 = 0,431$$

Er werd een zeer duidelijk bespuitingseffect (36% reductie bij niet toepassen) en ook een bemestingseffect (9% reductie bij niet toepassen) vastgesteld. Voor al of niet wieden en voor de 2 factorinteracties werden geen significante effecten gevonden. Illustratief is een vergelijking van de opbrengsten van de uitersten qua behandelingscombinaties. De gemiddelde opbrengst, berekend bij een vochtgehalte van 12%, van de drie veldjes die bemest, gewied en bespoten werden bedroeg 35,96 kg/are; bleven deze cultuurmaatregelen allen achterwege dan was de opbrengst gemiddeld 19,16 kg/are. Dit komt neer op een reductie van de opbrengst met 47%. Hiervan kan viervijfde deel verklaard worden door het achterwege laten van de bespuiting en een vijfde deel door het achterwege laten van de bemesting, terwijl het achterwege blijven van wieden van geen betekenis was voor het opbrengstresultaat. De kwalitatieve samenstelling van de oogst vertoonde het in Tabel 2 weergegeven resultaat.

Tabel 2. Gemiddelde kwalitatieve samenstelling van het oogstresultaat voor de behandelingen bespoten en onbespoten, ieder bepaald aan 12 monsters van 500 gram (gemiddelde omgerekend op 12% vocht)

behandeling	totaal aantal peulen	geheel gevuld	gedeeltelijk gevuld	leeg	gekiemd
bespoten	344,6	245,8	56,8	12,0	30,0
onbespoten	330,1	238,2	25,3	2,3	64,2

Uit Tabel 2 blijkt dat het totaal aantal peulen in 500 gram, ondanks grote verschillen in totaal opbrengst voor bespoten en onbespoten veldjes, niet noemenswaard verschillend was, terwijl het groter aantal voor de bespoten groep verklaard kan worden door een groter aantal gedeeltelijk gevulde en lege peulen, die minder wegen dan geheel gevulde peulen. Opvallend is het groter aantal gekiemde peulen voor de onbespoten veldjes. Dit is een gevolg van een eerder rijpen van het gewas. Bij het

oogsten bleven om dezelfde reden ook meer peulen bij optrekken op het veld achter bij de onbespoten veldjes. Aangezien het ons om de gehele produktie te doen was, werd nagewoeld. Niettemin bleef geschat naar het aantal kiemplanten enige weken later op de onbespoten veldjes per plant gemiddeld 0,6 peul achter; op de bespoten veldjes was dit gemiddeld 0,17 peul per plant. Er werd geen correctie van de opbrengstcijfers voor deze op het veld achtergebleven peulen toegepast.

Het duizend-korrelgewicht bij 12% vocht bedroeg 601 gram. Aangezien ten behoeve van zaaizaad bewaarde peulen een vochtgehalte van niet meer dan 9% zullen hebben, daar zich anders beschimmelingsproblemen tijdens de bewaarperiode kunnen voordoen, is het 1000-korrelgewicht bij een vochtgehalte van 9% een zinvoller gegeven. Dit bedroeg 585 gram.

6. WAARNEMINGEN AAN DE ONKRUIDEN

Hoewel de onkruidhoeveelheid, die zich onder de diverse behandelingen ontwikkelde, voor de opbrengst aan aardnoten, bij het onderhavige onkruidniveau althans, niet van betekenis was, is de onkruidproblematiek bij de permanente teelt van droge eenjarige gewassen van groot belang en zijn alle maatregelen waardoor direct of indirect het onkruidniveau zo laag mogelijk kan worden gehouden van betekenis. Ook voor aardnoot zal bij machinaal oogsten de hoeveelheid onkruid van betekenis zijn voor de grootte van de oogstverliezen, terwijl bij een hoger niveau van de onkruidbezetting door concurrentie-effecten mogelijk ook een produktiedaling wordt gevonden.

De in de onderhavige proef op 19 september voorkomende onkruiden waren:

Grassen en schijngrassen:

Cyperus sp.
Digitaria horizontalis Willd.
Eleusine indica (L.) Gaertn.
Mariscus ligularis Urb.
Paspalum conjugatum Berg.

Overige onkruiden:

Alternanthera sessilis (L.) R.
Amaranthus dubius Mart.
Borreria latifolia (Aubl.) K. Schum.
Croton miquelianus Ferguson
Emilia sonchifolia (L.) D.C.
Euphorbia hirta L.
Euphorbia hypericifolia L.
Euphorbia thymifolia L.
Oldenlandia corymbosa L.
Physalis angulata L.
Portulaca oleracea L.
Vernonia cinerea (L.) Less.

Eleusine indica domineerde in de groep van grassen plus schijngrassen op 7 van de 12 niet gewiede veldjes. *Alternanthera sessilis*, *Borreria latifolia*, *Euphorbia hypericifolia*, *Euphorbia hirta* en *Physalis angulata* waren de dominerende breedbladige onkruiden. (Bij de identificatie van genoemde soorten was de heer A. Budelman behulpzaam.)

Bij de oogst werd de hoeveelheid onkruid per netto veldje verzameld. In Tabel 3 zijn de percentuele hoeveelheden gedroogd onkruid voor de verschillende behandelingen vermeld. De gemiddelde hoeveelheid gedroogd onkruid bedroeg 4,25 kg per are; hiervan was ruim 2/3 deel (68,3%) van de categorie grassen plus schijngrassen en bijna 1/3 deel (31,7%) van de categorie overige onkruiden. Tabel 3 geeft de percentuele hoeveelheid voor de behandelingen weer.

Tabel 3. Percentuele gewichtshoeveelheid van de totale hoeveelheid van de betreffende categorie onkruiden bij toepassing van de aangegeven cultuurmaatregel. (Voor percentage bij niet toepassen betreffende behandeling geldt getal dat aanvult tot 100 percent)

toegepaste behandeling	categorie onkruid	
	grassen en schijngrassen	overige onkruiden
bemesting	50,3	51,2
bespuiting	25,8	28,2
wieden	34,1	34,2

Uit deze tabel blijkt dat geen van de drie behandelingen een verschuiving in de relatieve verhouding van beide categoriën onkruiden tot gevolg had.

Al of niet bemesten blijkt de hoeveelheid onkruid op de veldjes niet te beïnvloeden.

Door de wiedebeurt in de rij ongeveer vier weken na opkomst werd de uiteindelijke hoeveelheid onkruid ten tijde van de oogst nagenoeg exact gehalveerd.

De vier bespuitingen ter voorkoming van schade door de bladvlekkenziekte hadden een voortdurende van een goede bodembedekking gedurende het gehele verdere seizoen tot gevolg. Zie ook onder 4. Uit de daar vermelde gegevens blijkt dat het onbedekte deel van de onbespoten veldjes op 15 oktober driemaal groter was dan dat van de bespoten veldjes, waarbij gemiddeld slechts 11% van de bodem niet bedekt was. De gevolgen hiervan voor de onkruidbezetting ten tijde van de oogst blijken eveneens uit Tabel 4. Bijna driekwart van de totale onkruidhoeveelheid kwam voor op de onbespoten veldjes; met andere woorden de hoeveelheid van de bespoten veldjes was eveneens vrijwel exact het derde deel van de hoeveelheid op de bespoten veldjes.

Illustratief is ook de vergelijking van de hoeveelheden op veldjes, waar alle cultuurmaatregelen gecombineerd werden toegepast met die waarop geen enkele cultuurmaatregel werd toegepast.

Gecombineerde toepassing van de drie cultuurmaatregelen verminderde de onkruidhoeveelheid ten opzichte van geen toepassing tot een zesde. Dit stemt overeen met een onafhankelijke invloed van bespuiten (reductie tot 1/3) en wieden (reductie tot 1/2) op de onkruidbezetting.

Tabel 4. Percentuele hoeveelheid onkruid ten opzichte van de gemiddelde hoeveelheid van de betreffende categorie per veldje

toegepaste behandelingen	categorie onkruid		
	grassen en schijn-grassen	overige onkruiden	gecombineerde categoriën
bemest, bespoten, gewied	21	42	27
onbemest, onbespoten, ongewied	164	151	160

7. SLOTDISCUSSIE

De meest aantrekkelijke cultuurmaatregel is duidelijk de bespuiting tegen bladvlekkenziekte. Hierdoor wordt een hoge opbrengst van 3,3 ton (met een vochtgehalte van 12%) per ha mogelijk, die door bemesting, bij de gegeven uitgangssituatie van de bodem, slechts met 10% kon worden verhoogd. Bovendien was de kwaliteit van het geoogste produkt beter. Er waren minder peulen met reeds gekiemde zaden. Een gelijkmatig afrijpen van het gewas, en mede daardoor de afwezigheid van peulen met gekiemde zaden is ook gunstig ter voorkoming van een mogelijke aantasting door *Aspergillus flavus* en van de daarmee mogelijk gepaard gaande vorming van aflatoxine.

Het indirect onkruidbestrijdende effect van bespuitingen met Benlate is groter dan het uiteindelijke resultaat van wieden. Afwezigheid van onkruiden, speciaal van grassen, kan oogstverliezen, als gevolg van een voortijdig afritsen van de peulen door de onkruidwortels, voorkomen. Het bij bespuiting bereikte gelijkmatiger afrijpen van het gewas is eveneens van belang. De cultivar Matjan heeft, zolang de plant nog niet overrijp of noodrijp is geworden, een sterke gynofloor en is mede daardoor zo geschikt.

De afwezigheid van enig effect van wieden op het opbrengstniveau is in overeenstemming met vroegere proeven te Coebiti, waarbij het opbrengstniveau door aanaarden niet verhoogd werd. Daarbij was het onkruidniveau kennelijk eveneens zodanig dat geen opbrengstreductie als gevolg van niet aanaarden plaatsvond. Dit betekent niet dat wieden of aanaarden geen zinvolle cultuurmaatregelen zouden zijn. Aanaarden als methode van onkruidbestrijding en ter vergemakkelijking van gemechaniseerde oogstwerkzaamheden kan om die redenen op zichzelf economisch verantwoord zijn.

Het spuiten met Benlate ter voorkoming van een aantasting door *Cercospora* is een economisch zeer aantrekkelijke cultuurmaatregel. Voor praktijkomstandigheden is het daarbij van belang dat het tijdstip

waarop met een bespuiting om de 2 weken moet worden aangevangen, gemakkelijk kan worden vastgesteld door observatie van de onderste helft van de plant, waarin zich het eerst symptomen van een beginnende aantasting ontwikkelen. Wordt met een bespuiting tijdig begonnen dan is bij Matjan bij een meer dan 65 dagen oud gewas geen bespuiting meer noodzakelijk, zodat met maximaal 4 bespuitingen kan worden volstaan.

Ook voor de Surinaamse kustvlakte, waar op kleine percelen vaak aardnoot na aardnoot wordt verbouwd, is bestrijding van de bladvlekkenziekte ook voor de kleinlandbouwer waarschijnlijk een zeer rendabele cultuurmaatregel.

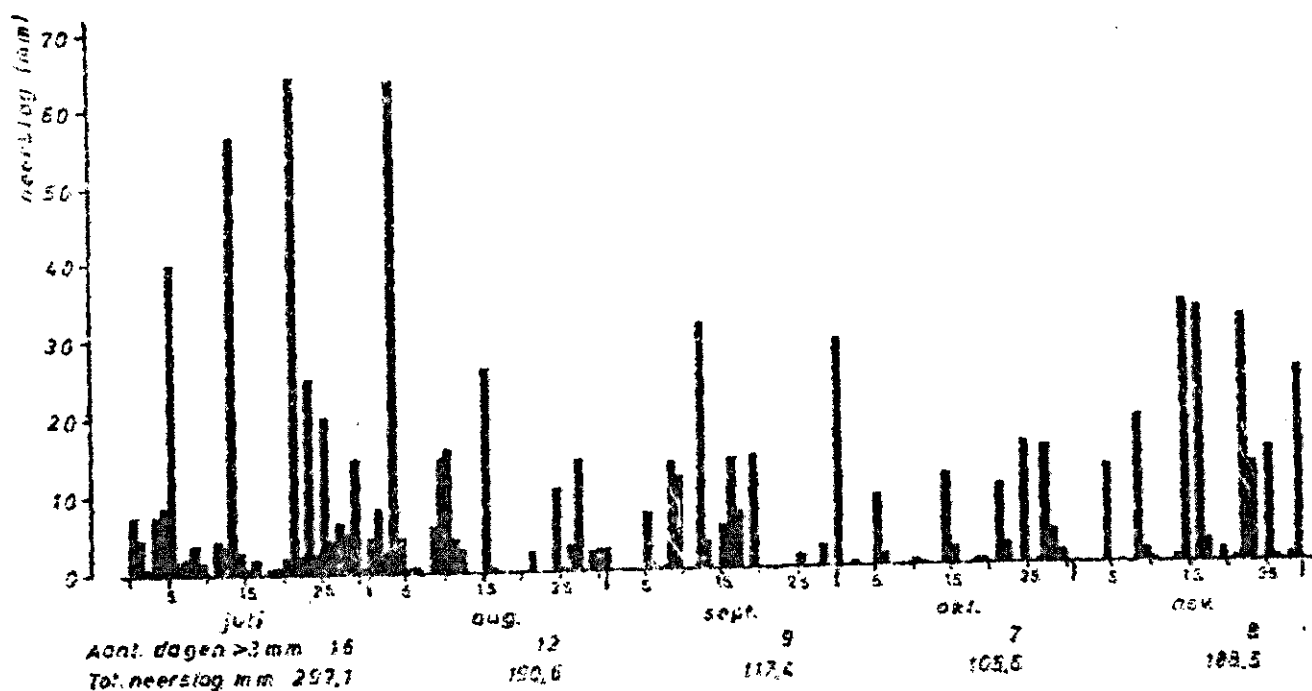


Fig. 1. Gemeten hoeveelheid dagelijks neerslag op de proeftuin Coebiti van 1 juli tot 1 december 1974.

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

VERGELIJKING VAN FUNGICIDEN EN HUN TOEPASSINGS-
FREQUENTIES TER BESTRIJDING VAN *CERCOSPORA*
SPP. BIJ AARDNOOT

(Onderzoekproject no. 75/1; CO 68)

W. v.d. Weg

Verslag van een onderzoek verricht onder leiding van
Ir. J.P.M. Bink

juli 1975

INHOUD

	blz.
1. Samenvatting	5
2. Voorwoord	5
3. Inleiding	5
4. Bladvlekkenziekte bij aardnoot	6
5. Te beproeven bestrijdingsmiddelen	6
6. Plaats en wijze van uitvoering	7
7. Waarnemingen	8
7.1. Aantal open plantplaatsen	8
7.2. Weer- en bodemfactoren	8
7.3. Bodembedekking	9
7.4. Onkruid	9
7.5. Ziekten en plagen	9
7.6. Oogstresultaten	12
8. Discussie	14
9. Literatuur	16

1. SAMENVATTING

In een proef ter bestrijding van bladvlekkenziekte (*Cercospora* spp.) in aardnoot, *Arachis hypogaea* (L.) cv. Matjan, werden enkele middelen onderling vergeleken bij verschillende toepassingsfrequenties. Antracol, Brestan en Cupravit werden toegepast iedere week dan wel iedere drie weken, terwijl met Benlate iedere twee dan wel iedere drie weken werd gespoten.

Bij toepassing van Antracol iedere drie weken werd een significant lagere opbrengst gevonden; de overige behandelingen verschilden in opzicht niet betrouwbaar. Bij elk middel was de gemiddelde peulopbrengst het hoogst bij de meest frequente bespuiting.

Uit de resultaten blijkt dat behalve Benlate ook middelen als Brestan en Cupravit bruikbaar zijn ter bestrijding van *Cercospora* spp. in aardnoot.

Op veldjes die iedere drie weken behandeld werden met Benlate trad twee weken voor de oogst een relatief zeer sterke roestaantasting op.

Fytotoxische verschijnselen werden gesignaleerd op de jonge planten bij gebruik van Brestan, in het bijzonder bij de wekelijkse behandeling.

Het frezen als enige grondbewerking voor deze proef heeft mogelijk ongunstig gewerkt op de groei en op het opbrengend vermogen van het gewas.

2. VOORWOORD

Dit rapport behandelt een proef in het kader van het peulvruchten-onderzoek in de STIPRIS-proeftuin te Coebiti, welke gelegen is op gronden van het Surinaamse deklandschap, ook bekend als de Coesewijneformatie.

De proef werd uitgevoerd door W. van de Weg, student in de Tropische Plantenteelt aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, als onderdeel van zijn praktijktijd, die hij van 23 januari tot 23 juli 1975 doorbracht aan het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek in Suriname (CELOS). Het onderzoek werd begeleid door Ir. J.P.M. Bink.

3. INLEIDING

Aardnoot-cultivars die volledig resistent zijn tegen aantasting door *Cercospora* zijn helaas (nog) niet bekend. Tot dusver kan men alleen nog maar spreken van gevoelige en minder gevoelige cultivars. De belangrijkste Surinaamse cultivar Matjan is gevoelig voor *Cercospora*.

Een uitstekend werkend middel tegen *Cercospora* in aardnoot is Benlate. Het is echter bekend dat het uiteindelijk werkzame bestanddeel uit benomyl niet wordt afgebroken in de grond. De kansen voor opbouw van resistente pathogenen nemen daardoor toe.

In deze proef werd daarom de bruikbaarheid van de volgende, in Suriname bekende en verkrijgbare, fungiciden nagegaan: Antracol, Brestan en Cupravit. Deze middelen werden beproefd bij een bespuiting iedere week dan wel een bespuiting iedere drie weken. Benlate werd toegepast iedere 14 dagen dan wel iedere drie weken. Een wekelijkse toepassing van dit laatste middel was niet van belang omdat bekend is dat Benlate, bij gebruik iedere 14 dagen, *Cercospora* even effectief bestrijdt.

4. BLADVLEKKENZIEKTE BIJ AARDNOOT

Cercospora-bladvlekkenziekte bij aardnoot is de meest voorkomende en waarschijnlijk ook de meest schadelijke schimmelziekte van dit gewas. De schade kan veroorzaakt worden door twee schimmels *Mycosphaerella arachidicola* W.A. Jenkins en *M. berkeleyi* W.A. Jenkins, die zich beide echter normaliter alleen in het imperfecte stadium voordoen en dan resp. *Cercospora arachidicola* Hori, en *C. personata* (Beck. & Curt.) Ell. & Ev. heten.

In de Verenigde Staten schatte men het gemiddelde jaarlijkse oogstverlies als gevolg van deze ziekte op ruim 10% per jaar (PORTER, 1970). De bladvlekkenziekte treedt vooral sterk op wanneer de vorige occupatie eveneens aardnoot was (opbrengstdervingen van ruim 40% (VAN MUIJLWIJK, 1974)).

De aangetaste planten vertonen op de bladeren ronde, necrotische, vlekken (diameter 3-10 mm) met een typerende gele ring er om heen. In een gevorderd stadium veroorzaakt de ziekte veel bladverlies, waardoor de afrijping van het gewas wordt versneld. Dit resulteert in een vervroegd oogsttijdstip, wat o.a. leidt tot een minder grote peulopbrengst en een slechtere kwaliteit (PORTER, 1970). In de literatuur (TER HORST, 1961) wordt bovendien melding gemaakt van de mogelijkheid dat gynoforen "geringd" worden. "Geringd" worden van de gynoforen in een jong stadium betekent dat de peulen niet verder uitgroeien, terwijl bij optreden in een later stadium de peulen in de grond achter blijven.

5. TE BEPROEVEN BESTRIJDINGSMIDDELEN

Veel onderzoek is reeds gedaan naar fungiciden die deze belangrijke ziekte bij aardnoot effectief zouden kunnen bestrijden. Een middel dat in de literatuur telkens opnieuw positief naar voren komt is Benlate. Ook in proeven te Coebiti bleek Benlate zeer effectief de ziekte te bestrijden.

Benlate. Het actieve bestanddeel van Benlate is methyl N-(butylcarbamoyl/benzimidazool-2-yl) carbamaat dat in een concentratie van 50% in de vorm van een in water oplosbaar poeder op de markt wordt gebracht door Dupont de Memours. De giftigheid is laag (LD 50 = 9590 mg/kg). De contactwerking van het fungicide is belangrijk. Het reduceert daarbij de kieming, sporulering en vruchtzetting van de schimmel in sterke mate (STOVER, 1969). Van Benlate is bekend dat het systemisch werkt. Wanneer het middel via het spuiten of door afspoeling van het blad op de grond en in de wortelzone terecht komt, kan het middel weer worden opgenomen en zodoende ook indirect de jongere bladeren beschermen tegen *Cercospora*-aantasting. De lange residuwerking van Benlate berust o.a. hierop dat uit het bovengenoemde actieve produkt slechts geleidelijk, d.m.v. hydrolyse, het uiteindelijk werkzame bestanddeel op het blad wordt gevormd. Laatstgenoemde stof heeft zelfs in een uiterst lage concentratie nog een grote activiteit. Doordat het uiteindelijk werkzame bestanddeel in de grond niet wordt afgebroken, zullen de kansen voor opbouw van resistente pathogenen toenemen.

De keuze van de drie volgende fungiciden is in belangrijke mate bepaald doordat ze in Suriname verkrijgbaar en bekend zijn.

Antracol. Dit is een organisch contactmiddel ontwikkeld door Bayer. Het werkzame bestanddeel is zink-propyleen-bisdithiocarbamaat, dat in een concentratie van 70% in de vorm van een geelachtig en in water oplosbaar poeder verkrijgbaar is. De giftigheid is laag (LD 50 = 8500 mg/kg).

Cupravit. (Ob 21). Een blauwgroen in water oplosbaar poeder met als werkzaam bestanddeel: $3 \text{ Cu (OH)}_2 \text{ Cu Cl}_2$, dat door Bayer in een concentratie van 50% op de markt gebracht. De LD 50 is 1500 mg/kg.

Brestan. Dit middel behoort tot de organische tinverbindingen. Het actieve bestanddeel (fentin-acetaat) wordt in een concentratie van 60% in de vorm van een bruinachtig en in water oplosbaar poeder door Hoechst gefabriceerd. In tegenstelling tot de drie andere fungiciden is Brestan betrekkelijk giftig (LD 50 = 125 mg/kg). Het middel heeft ongeveer hetzelfde activiteitsspectrum als de kopermiddelen, maar is in veel kleinere concentraties werkzaam. Evenals Antracol en Cupravit is Brestan een contactfungicide.

6. PLAATS EN WIJZE VAN UITVOERING

De proef werd uitgevoerd in de proeftuin te Coebiti in de periode januari - april 1975 op zandige leemgrond (Blok D₂; ter plaatse van CO 57 (aardnoot) in de periode juli t/m november 1974). De kans op *Cercospora*-aantasting was groot, omdat in de voorgaande periode ook aardnoot was verbouwd en er toen geen *Cercospora*-bestrijding werd toegepast.

Als plantmateriaal werd gebruikt de tot het Spanish-type behorende aardnootcultivar Matjan.

Onmiddellijk nadat het onkruid gemaaid was, werd de grond tot 15 cm diep gefreesd. Een week later toen de onkruiden gekiemd waren, volgde een bespuiting met paraquat (Gramoxone). De volgende dagen (8 en 9 januari) werd gezaaid. De bruto veldjesgrootte was 6,00 x 5,40 m; het plantverband 60 x 15 cm. De diepte van het plantgat, waarin één zaad werd gedaan, was 3-4 cm. Twee weken later werd ingeboet.

Bij opkomst werd er met de hand naar rata 10 kg N, 40 kg P₂O₅ en 15 kg K₂O langs de rijen toegediend. Een aanvulling van naar rata 25 kg K₂O per ha volgde na 3 weken. Aangezien er in de periode juli - november 1972 naar rata 4000 kg CaCO₃ per ha werd toegediend, en in de vorige teelt nog geen tekenen van een slechte Ca-voorziening werden waargenomen, werd er niet bekalkt.

In een volledige gewarde blokkenproef in 3 herhalingen werden vier middelen vergeleken, elk middel in twee frequenties, nl.:

Antracol:	3	gram	handelsprodukt	per	liter	iedere	week
	: 3	"	"	"	"	"	3 weken
Benlate	: 1	"	"	"	"	"	2 "
	: 1	"	"	"	"	"	3 "
Brestan	: 2	"	"	"	"	"	week
	: 2	"	"	"	"	"	3 weken
Cupravit:	5	"	"	"	"	"	week
	: 5	"	"	"	"	"	3 weken

Bij de toepassing van deze middelen werd een sticker (Tenac) gebruikt in een dosering van 1/3 van het gewicht van het fungicide.

Aanvankelijk was de hoeveelheid spuitvloeistof (fungicide + water) ruim 1,3 liter per veldje. Naarmate de planten groter werden, werd de hoeveelheid spuitstof per veldje verhoogd. De laatste keren werd ongeveer 2,3 liter per veldje toegediend.

De toediening gebeurde met een Birchmeier handbediende rugspuit met een tankinhoud van 16 liter. Gespoten werd met één spuitkop, maat 120. Ten einde verwaaien van de spuitwolk naar naburige veldjes tegen te gaan, werden alle bespuitingen zo vroeg mogelijk in de ochtend gedaan. Er is geen gebruik gemaakt van windscherm of spuitkap.

In het begin van het groeiseizoen is het onkruid twee keer tussen de rijen gewied. Hiermee werd gestopt toen het gewas in bloei kwam. Dit om lostrekken van de gynoforen te voorkomen.

Bij de oogst werd aan beide zijden van elk veldje één rij als randrij beschouwd en aan de kopeinden van elke rij telkens twee plantplaatsen als randplanten. De planten werden losgewrikt met een vork, waarna ze uit de grond werden getrokken. Met de houer werd vervolgens het loof van de planten verwijderd. Het loof werd ter plaatse gewogen en op het veld achter gelaten.

Na de oogst werd het basisgedeelte van de planten gedurende enige tijd bij 40°C gedroogd. Daarna werden de peulen met de hand van de plant gestript. Vervolgens werd een monster van 500 gram peulen afgewogen. In dit monster werd het aantal peulen geteld en werd tevens het aantal peulen bepaald dat geheel gevuld, niet volledig ontwikkeld, of leeg was, terwijl peulen met gekiemd zaad en met beschimmeld zaad ook als aparte categorieën werden opgenomen. Tot de niet volledig ontwikkelde peulen behoorden:

- volgroeide peulen met één zaad, terwijl er twee (of meer) zaadcompartimenten beschikbaar waren;
- volgroeide peulen waarvan de zaden nog niet volgroeid waren;
- peulen die onvolgroeid waren.

Voor de bepaling van het vochtgehalte werden zaad en lege doppen gedurende 24 uur bij 100°C gedroogd. Ter bepaling van het 1000-korrelgewicht werden tweemaal honderd volgroeide zaden geteld en gewogen.

Bij het verwerken van de oogstgegevens werd naast de variantieanalyse, met daaraan gekoppeld de Fisher-toets, gebruik gemaakt van de "New Multiple Range Test" van Duncan (STEEL & TORRIE, 1960).

7. WAARNEMINGEN

7.1. AANTAL OPEN PLANTPLAATSEN

Vijftien dagen na inzaai werd het aantal niet-bezette plantplaatsen geteld. De opkomst was goed. Gemiddeld waren 91% van de plantplaatsen bezet. Bij het slechtste veldje was dit 83%, bij het beste 96%.

7.2. WEER- EN BODEMFACTOREN

Reeds enkele weken na inzaai tekende zich op twee plaatsen in het proefveld een plek af waar de planten geler van kleur waren en geleidelijk in groei achterbleven. Bij de oogst hadden de plekken zich uitgebreid tot een diameter van circa 3,5 meter. De planten waren duidelijk kleiner; besloten werd ze apart te oogsten. De plekken bevonden zich min of meer in de lagere gedeelten van het proefveld.

In de tweede week van maart was er een droge periode waarin de bladeren van de planten gedurende een week minder turgescient waren. Na enige regen herstelde het gewas zich goed.

7.3. BODEMBEDEKKING

De uiteindelijke bedekkingsgraad was ongeveer 80%. Tussen de verschillende behandelingen waren in dit opzicht geen verschillen.

7.4. ONKRUID

Tijdens de teelt was er nogal wat onkruid in het proefveld. In hoeverre dit nadelige gevolgen heeft gehad op de opbrengsten is niet bekend. Het onkruid heeft betere kansen gehad om te kiemen, doordat de grond niet geploegd werd, maar ondiep gefreesd; de onkruidzaden zijn hierdoor minder diep onder de grond gewerkt. De mate van onkruidbezetting was aanvankelijk niet gelijkmatig voor het gehele proefveld. De westelijke kant had in het begin duidelijk meer onkruid. Naarmate het groeiseizoen vorderde, kwam het onkruid ook op de rest van het proefveld meer voor. Bij de oogst waren er geen grote verschillen meer tussen de veldjes wat betreft de onkruidbezetting.

De onkruiden waren voornamelijk (95%) grassen. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. kwam het meest voor. Verder o.a. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. Bij de breedbladige onkruiden o.a. *Physalis angulata* (L.) en *Borreria latifolia* (L.).

7.5. ZIEKTEN EN PLAGEN

a) *Cercospora*. Reeds in een zeer vroeg stadium (3 weken na inzaai) waren de plantjes geïnfecteerd door deze schimmel. Dit vroegtijdige optreden is te wijten aan het sterk door *Cercospora* besmette proefveld. Voorts heeft het vochtige weer gunstig gewerkt op een snelle kieming van de sporen. Het is mogelijk dat ook het frezen waardoor de sporen minder diep onder de grond gewerkt werden, een factor van betekenis is geweest.

Om het verloop van de *Cercospora*-aantasting te kunnen vervolgen en zo goed mogelijk te kwalificeren werden van ieder veldje regelmatig 9 planten bekeken en werd geteld hoeveel *Cercospora*-bladvlekken op elke plant aanwezig waren. Na dit enige weken gedaan te hebben waarbij een indruk gekregen werd van het aantal vlekken per plant en de variatie in een veldje, werden de veldjes vervolgens gewaardeerd met een indexcijfer van de volgende schaalverdeling:

0 = geen vlekjes per plant (= geen aantasting)

1 = 1 tot 5 vlekjes per plant

2 = 15 tot 30 " " "

3 = 30 tot 45 " " "

4 = 45 tot 60 " " "

5 = 60 tot .. " " "

Naarmate de aantasting zich uitbreidde, leidde dit tot bladverlies. Ook dit werd genoteerd volgens een schaalverdeling van 0 t/m 5 (0 = geen bladverlies t.g.v. *Cercospora*; 5 = zeer veel bladverlies). Wekelijks werd op deze manier ieder veldje beoordeeld.

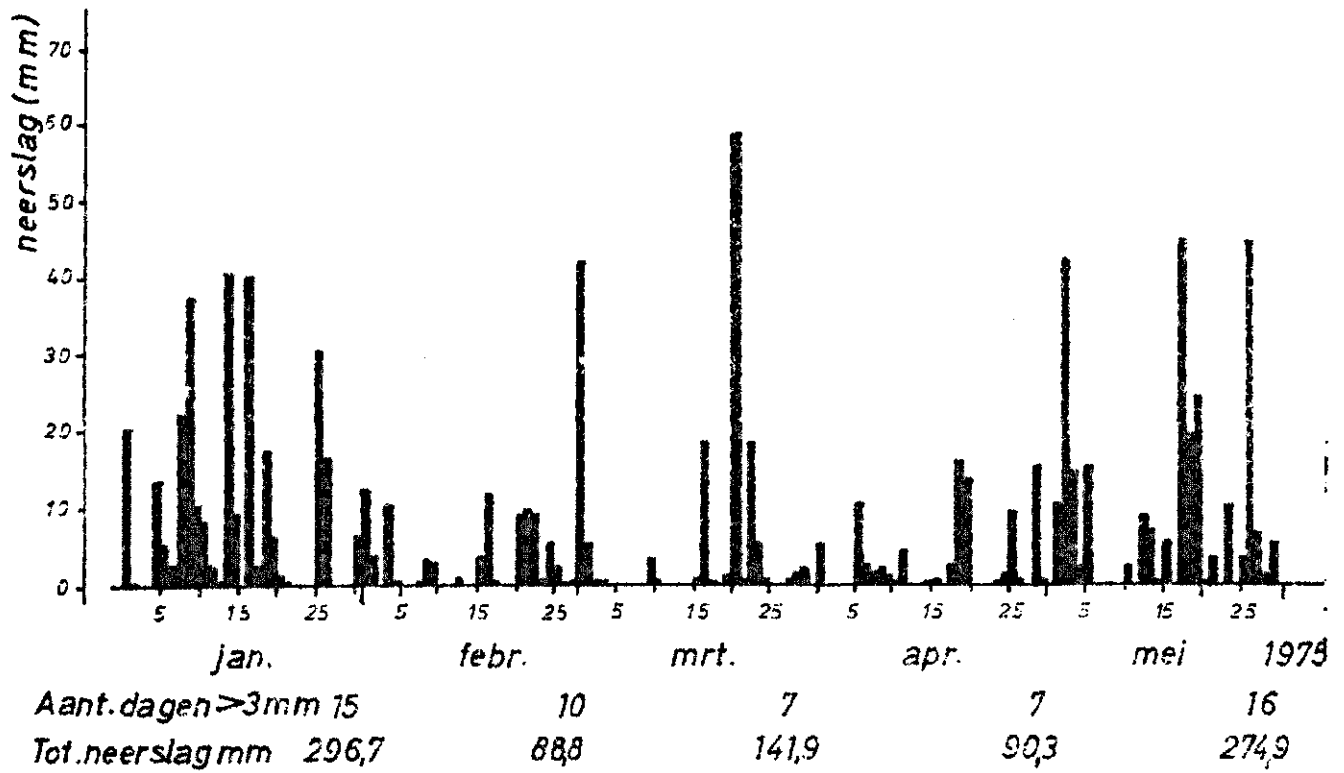


Fig. 1. Gemeten hoeveelheid dagelijks neerslag op de proefveld Coetivi van 1 januari tot 1 juni 1975.

Drie weken na inzaai werd er voor het eerst gespoten. Daarna werden de fungiciden toegepast volgens het reeds vermelde spuitschema tot 14 dagen voor de oogst. De wekelijkse behandelingen werden in totaal 10 keer gegeven, de behandelingen met toepassing iedere 3 weken 4 keer; de bespuiting met Benlate bij een toepassing iedere 2 weken, werd 5 keer gegeven.

Reeds na enkele bespuitingen waren duidelijke effecten te zien voor de mate van bestrijding bij de verschillende fungiciden c.q. frequenties. Veldjes met eenzelfde behandelingscombinatie gaven steeds een vergelijkbaar beeld te zien.

Verschillen in de mate van *Cercospora*-aantastingen die gebonden waren aan bepaalde plaatsen in het proefveld, werden niet gesignaleerd.

Wat betreft het verloop en de mate van *Cercospora*-aantasting in het veld kan het volgende gezegd worden:

- Antracol. De met dit middel behandelde veldjes waren het meest aangetast. De aantasting breidde zich van het begin af snel uit en had vooral bij Antracol, toegepast iedere 3 weken, bladverlies tot gevolg.
- Benlate. Zoals verwacht bestreed dit middel het optreden van *Cercospora*-bladvlekken effectief. Bij beide frequenties varieerde het aantal vlekken gedurende het gehele groeiseizoen van 0 tot 15 per plant.
- Brestan. Dit fungicide werkte gedurende de eerste 7 à 8 weken fytoxisch op de jonge plantjes. Op het blad kwamen necrotische vlekken voor die zich duidelijk onderscheidden van die van *Cercospora*. De zo kenmerkende gele ring ontbrak geheel en de vlekken waren groter en grilliger van vorm. Dit verschijnsel kwam vooral in de wekelijkse behandeling sterk tot uiting. Naarmate de planten ouder werden, verdween het fytoxische beeld geheel. Aanvankelijk hadden de "Brestan-veldjes" een behoorlijke aantasting (tot 40 vlekjes per plant), en was er nauwelijks verschil te zien tussen de beide frequenties. Pas in een later stadium zag men duidelijke verschillen. Gebruik van Brestan iedere week gaf een redelijk goede bestrijding, doch Brestan, toegepast iedere 3 weken, was niet in staat de aantasting een halt toe te roepen. Extra bladverlies als gevolg van de bladvlekkenziekte werd alleen geconstateerd bij de behandeling iedere 3 weken.
- Cupravit. De mate van bestrijding met dit middel was van dezelfde grootte-orde als die met Brestan. Ook hier was de wekelijkse behandeling in een later stadium van het gewas duidelijk beter, al was het verschil met de 3-wekelijkse behandeling minder groot. Bladverlies was bij beide frequenties verwaarloosbaar klein. Bij de wekelijkse behandeling werden in de eerste weken van de bespuitingen een paar bladeren gevonden die een roest-bruin afveegbaar neerslag op het blad hadden. Het effect hiervan op de groei en ontwikkeling van de planten is verwaarloosbaar omdat het maar enkele bladeren betrof en het verschijnsel al spoedig verdween.

b) Roest. Evenals *Cercospora* is roest een veel voorkomende schimmelziekte bij aardnoot. De aantasting kan zeer schadelijk zijn wanneer de infectie in een vroeg stadium plaatsvindt. De schimmel (*Puccinia arachidis* Speg.) kan in een zeer korte tijd een geheel aardnootareaal aantasten. Deze aantasting heeft een totale necrose van het blad tot gevolg.

De ziekte trad in deze proef pas laat in het groeiseizoen op (eind maart - begin april). Korte tijd later waren enkele veldjes al volledig aangetast door deze schimmel. De verschillen in de mate van aantasting tussen de veldjes bleken bij nadere analyse goed overeen te komen met de behandelingen:

- Antracol. Alleen bij bespuiting iedere drie weken waren er in de veldjes enkele door *Puccinia* aangetaste bladeren aanwezig.
- Benlate. Veldjes, waar iedere drie weken met Benlate werd gespoten, hadden een relatief zeer sterke roestaantasting. Bij de oogst waren er in de betreffende veldjes geen groene bladeren meer aanwezig. Bij Benlate om de twee weken was de aantasting veel minder sterk.
- Brestan en Cupravit. Voor beide middelen geldt dat de roestaantasting verwaarloosbaar klein was.

c) Slakken. Halverwege het groeiseizoen werd vraat in de bladknoppen waargenomen en werden op de bladeren slijmsporen van slakken gezien. Gestrooid werd daarom met het moluscicide Mesurol (werkzame bestanddeel: mercaptodimethur), waarna geen nieuwe aantasting optrad.

7.6. OOGSTRESULTATEN

Geoogst werd op 14 april, na een groeiseizoen van 100 dagen. Het aantal peulen dat in de grond achterbleef bij het uittrekken was zeer gering en vertoonde geen enkel verband met de verschillende behandelingen. Tabel 1 geeft een samenvatting van de resultaten.

Tabel 1. Enkele gegevens omtrent de grootte van de opbrengst van de aardnootcultivar Matjan en omtrent de mate van aantasting in relatie tot de behandelingen. Gemiddelden over drie herhalingen, peulopbrengst en 1000-korrelgewicht op basis van 12% vocht

middel toe- gepast om de ' ' weken	bezet- tings- graad, % bij oogst	peulop- brengst (kg/are)	uitle- vering (%)	1000- korrel- gew. (g)	loof- gew. (kg) (vers)	<i>Cercospora</i> - aantasting (*)	roest- aan- tasting (*)
Antracol '1'	98	27,28	79,3	614	12,8	42,0	2,0
" '3'	98	21,11	79,1	595	10,5	59,7	2,0
Benlate '2'	99	28,26	78,8	625	14,8	3,8	2,3
" '3'	97	25,69	78,0	591	11,8	10,4	9,3
Brestan '1'	98	29,17	79,4	649	15,6	20,7	0,7
" '3'	98	28,70	79,1	646	13,8	36,3	0,7
Cupravit '1'	98	28,30	79,4	660	15,2	20,3	0,0
" '3'	99	25,46	79,2	636	13,5	42,3	1,0
$\bar{S}_x$		$\pm 1,39$		± 12			

*) Zie voor methodiek de begeleidende tekst.

De waarderingscijfers die in Tabel 1 voor de mate van aantasting met bladvlekkenziekte en met roest zijn vermeld, zijn verkregen door de wekelijkse indexcijfers bij elkaar op te tellen. Bij het waarderingscijfer voor bladvlekkenziekte betreft dit zowel het wekelijks bepaalde indexcijfer voor het aantal bladvlekken als het indexcijfer voor de mate van bladverlies. De wekelijkse indexering is weliswaar enigermate subjectief, doch gesommeerd ontstaat een waarderingscijfer voor de mate van aantasting gedurende het groeiseizoen die goed bruikbaar blijkt.

Bij toetsing ($P < 0,05$), volgens de "New Multiple Range Test" van Duncan (STEEL & TORRIE, 1960), bleek alleen een behandeling met Antracol, toegepast iedere drie weken, een significant lagere opbrengst te geven dan de overige behandelingen, die onderling in dit opzicht niet betrouwbaar verschilden. Behandelingen waarbij iedere drie weken met Benlate of waarbij met Antracol werd gespoten hadden, volgens criteria van de bovengenoemde test, 1000-korrelgewichten die betrouwbaar lager waren dan de overige behandelingen.

Zowel voor de opbrengsten als voor de 1000-korrelgewichten waren geen blokeffecten aanwezig ($P < 0,01$).

Tabel 2. Invloed van de behandelingen op de samenstelling van de opbrengst. Cijfers gemiddeld over drie herhalingen

middel, toegepast om de ' ' weken	gem. totaal aantal peulen in 500 gram	gemiddelde aantallen peulen in 500 g:				gem. totaal aantal "slechte" peulen in 500 g (a+b+c+d)
		a) niet volle- dig ontwikkeld*	b) leeg	c) met ge- kiemd zaad	d) met be- schim- meld zaad	
Antracol '1'	351,3	16,7	3,0	1,7	2,7	24,1
" '3'	353,6	11,3	1,7	0,3	2,3	15,6
Benlate '2'	350,0	34,7	11,7	0,3	5,0	51,7
" '3'	359,6	31,0	5,0	1,3	2,7	40,0
Brestan '1'	365,6	38,7	25,0	1,3	3,7	68,7
" '3'	334,0	10,3	3,3	1,0	2,7	17,3
Cupravit '1'	348,0	29,0	13,7	-	3,7	46,4
" '3'	333,3	15,3	1,0	1,3	3,0	20,6
						$S_x^2 = 5,7$

* Hiertoe behoren peulen:

- die volgroeid zijn, doch slechts één zaad hebben, terwijl twee (of meer) zaadcompartimenten beschikbaar zijn;
- die volgroeid zijn, doch niet volgroeide zaden bezitten;
- die onvolgroeid zijn.

Volgens criteria van Duncan's "New Multiple Range Test" (STEEL & TORRIE, 1960) was hetaantal "slechte" peulen bij een behandeling waarbij Brestan iedere week werd toegepast, significant hoger dan bij de overige behandelingen. Blokeffecten voor het aantal "slechte" peulen waren afwezig ($P < 0,01$).

De twee plekken in het proefveld, waar de plantjes veel kleiner en geel waren gaven een sterke oogstreductie te zien (ongeveer 50%); de peulen van deze planten waren voor 35 en voor 50% minder ontwikkeld of zelfs in het geheel niet gevuld.

8. DISCUSSIE

Een interessant resultaat is dat de opbrengsten (Tabel 1) bij de behandelingen met Brestan en met Cupravit weinig verschillen met die waarbij Benlate werd toegepast. Alleen de behandeling met Antracol, toegepast iedere drie weken, had een significant lagere peulopbrengst. Overeenkomstig de verwachting heeft bij elk middel de meest frequente bespuiting een hogere gemiddelde peulopbrengst.

De opbrengsten zijn voor de cultivar Matjan redelijk goed. In een vorige observatie te Coebiti, waarin ook Benlate werd gebruikt ter bestrijding van de bladvlekkenziekte, werd echter een peulopbrengst van bijna 36 kg/are gevonden (BINK, 1975). Mogelijk is de minder diepe grondbewerking in de onderhavige proef een factor van betekenis geweest. Bekend is dat frezen, zoals ook nu toegepast, bij sommige gewassen nadelig werkt op het opbrengstniveau (VOLLEBREGT, 1972). Door de ondiepe grondbewerking heeft het gewas mogelijk minder diep geworteld, wat zou kunnen leiden tot een grotere droogtegevoeligheid en een slechtere groei van het gewas.

Tussen de acht behandelingen werden duidelijke verschillen in de mate van *Cercospora*-aantasting waargenomen. Het waarderingscijfer in Tabel 1 voor de mate van *Cercospora*-aantasting en voor het daarmee samenhangende loofgewicht, illustreren dit voldoende.

Het waarderingscijfer is echter voor Benlate, bij toepassing iedere drie weken, enigszins ongunstiger uitgekomen door een sterke roestaantasting in de betreffende veldjes. Deze roestaantasting maakte het waarden van het aantal bladvlekken in de laatste twee weken moeilijk, terwijl mogelijk ook wat meer bladverlies is opgetreden. De aantasting door roest zette pas door 14 dagen voor de oogstdatum. Daarom is de invloed op het totaal-waarderingscijfer voor *Cercospora*-aantasting uiteindelijk relatief gering. Het verse loofgewicht is er echter aanzienlijk door beïnvloed vanwege het necrotisch worden en uitdrogen van de aangetaste bladeren. Waarschijnlijk heeft de roestaantasting bij de toepassing van Benlate iedere drie weken bovendien een geringe opbrengstreductie tot gevolg gehad; het verschil van deze behandeling met die bij toepassing iedere twee weken is echter niet significant. Het 1000-korrelgewicht bij gebruik van Benlate iedere drie weken is echter, evenals voor de beide Antracol-behandelingen wel betrouwbaar kleiner dan bij de overige behandelingen. Mogelijk is dit veroorzaakt door een versneld afsterven van het gewas: bij Benlate, toegepast iedere drie weken, als gevolg van een sterke roestaantasting en bij de beide Antracol-behandelingen door de voortdurend sterkere *Cercospora*-aantasting. Ook PORTER (1970) constateerde dat een sterke *Cercospora*-aantasting tot minder grote zaden leidt.

Opvallend was dat alleen de veldjes met Benlate, toegepast iedere drie weken, een sterke roestaantasting hadden. Ook in de literatuur (HARRISON, 1973) blijkt dat Benlate *Cercospora* spp. wel effectief bestrijdt, maar *Puccinia arachidis* niet. Bekend is (ANONYMUS, 1971) dat Benlate een zeer breed activiteitsspectrum heeft, maar niet werkzaam is tegen phycomyceten. De roestschimmels behoren echter tot de klasse van de basidiomyceten. Het is mogelijk dat door Benlate eventueel met *Puccinia* concurrerende pathogenen worden bestreden, waardoor de roest gemakkelijker en agressiever kan optreden (ANONYMUS, 1971). SAMBORSKI et al. (1958) constateerde bij tarwebladeren dat benzimidazool stimulerend werkt op tarwe-roest. Dit lijkt ook nu het geval; de roest trad pas in ernstige mate op in veldjes met een toepassing iedere drie weken juist na de laatste toediening, terwijl met de bespuiting van Benlate iedere 14 dagen reeds een week eerder was gestopt.

Een middel dat gezien de grootte van de opbrengst voor de betreffende behandelingen perspectief biedt voor praktische toepassing is Brestan. Ook TER HORST (1961) vermeldt reeds dat Brestan *Cercospora* redelijk goed bestrijdt. TER HORST (1961), die met eenzelfde concentratie van dit middel werkte als in deze proef werd toegepast, achtte een wekelijks bespuiting noodzakelijk. Gezien echter de fytotoxische verschijnselen in het begin van het groeiseizoen bij een bespuiting iedere week en gezien ook de goede resultaten bij bespuiting iedere drie weken (Tabel 1), kan mogelijk met een bespuiting iedere 14 dagen worden volstaan. Aan het middel kleeft als bezwaar dat het in veel kleinere hoeveelheden dan de andere gebruikte fungiciden voor de mens giftig is. Vooral in de tropen, waar de toediening vaak geschiedt door minder ervaren krachten en waar beschermende kleding vanwege de grote warmte erg hinderlijk is, lijkt dit een bezwaar.

Opmerkelijk is dat bij behandelingen die *Cercospora* het effectiefst bestrijden, zoals Brestan iedere week, Cupravit iedere week en Benlate iedere 14 dagen, het aantal "slechte" peulen relatief hoog is. Dit is mogelijk een gevolg van een langdurigere bloeiperiode in de betreffende veldjes. Tot de "slechte" peulen behoren onder andere de niet volledig ontwikkelde (categorie a: Tabel 2) en in deze laatste categorie zijn ook opgenomen de onvolgroeide peulen. Achteraf was het voor de mogelijkheden tot interpretatie beter geweest deze onvolgroeide peulen als een aparte categorie uit te splitsen.

In de onderhavige proef is om proeftechnische redenen, nl. omwille van een grotere vergelijkbaarheid van de verschillende behandelingen, gespoten tot twee weken voor de oogstdatum. In de praktijkomstandigheden zal men eerder met spuiten kunnen stoppen. Vermoedelijk heeft *Cercospora*-aantasting laat in het groeiseizoen relatief weinig opbrengstreductie tot gevolg.

In proeven ter bestrijding van bladvlekkenziekte bij aardnoot door MERCER (1974) gaven de systemische middelen steeds hogere opbrengsten dan de contactmiddelen. Verder noemt MERCER (1974) nog als voordelen van de systemische middelen een curatieve werking en een lange nawerkingsduur, waardoor minder bespuitingen nodig zijn. Gebruik van andere systemische middelen dan Benlate, bijv. Bavistin, is mogelijk aan te bevelen.

Het optreden van resistentie van *Cercospora* spp. tegen benomyl en verwante verbindingen is geen zeldzaamheid. Bij *Cercospora beticola*, die de bladvlekkenziekte bij suikerbieten veroorzaakt, is zowel in Griekenland (GEORGOPOULOS & DOVAS, 1973) als in Texas (RUPPEL & SCOTT, 1974) resistentie tegen Benlate opgetreden. In Alabama (CLARK et al., 1974) is recent in aardnoot een sterke tolerantie waargenomen van *Cercospora arachidicola* en *C. personata* tegen benomyl en verwante verbindingen.

Hoe groot is de kans op het ontstaan van resistente vormen van *Cercospora* in Suriname? Het ontstaan van resistentie d.m.v. een re-combinatie van genen is slechts mogelijk voor zover van geslachtelijke vermeerdering sprake is. De literatuur vermeldt (FEAKIN, 1973) dat de perfecte stadia van de schimmels *Cercospora arachidicola* en *C. personata* alleen in Noord-Amerika voorkomen, en ook TER HORST (1961) vermeldt dat geslachtelijke vermeerdering alleen plaatsvindt in landen met een winterkoude.

De kansen op het ontstaan van resistente vormen in Suriname zullen in ieder geval kleiner zijn dan in landen waar de perfecte stadia wel voorkomen, voor zover meerdere genen bij de opbouw van het betreffende resistentiemechanisme zijn betrokken. Opbouw is dan immers slechts door accumulatie van puntmutaties mogelijk.

Het voorkomen van benomyl-resistentie maant echter ook in Suriname tot een zekere voorzichtigheid bij gebruik van Benlate of fungiciden met een vergelijkbare werkingsbasis. RUPPEL & SCOTT (1974) vermelden dat resistente stammen sneller de overhand krijgen door herhaald en exclusief toedienen van benomyl of verwante verbindingen. Het afwisselen van fungiciden met verschillende werkingsmechanismen is daarom aan te bevelen.

Uit de resultaten van deze proef blijkt dat behalve Benlate ook middelen als Brestan en Cupravit bruikbaar zijn ter bestrijding van *Cercospora* in aardnoot, terwijl Antracol slechts matig geschikt is.

9. LITERATUUR

- ANONYMUS, 1971. Annual report 1971. International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria.
- BINK, J.P.M., 1975. Een cultuurmaatregelenproef bij aardnoot, *Arachis hypogaea* L. cv. Matjan; de effecten van bemesten, bespuiten tegen bladvlekkenziekte en wieden op de opbrengst. CELOS rapporten, 110.
- CLARK, E.M., P.A. BACKMAN & R. RODRIGUEZ-KABANA, 1974. *Cercospora* and *Cercosporidium* tolerance to benomyl and related fungicides in Alabama peanut fields. *Phytopathology*, 64: 1476.
- FEAKIN, S.D., ed., 1973. Pestcontrol in groundnuts, 3rd ed., Centre for overseas pest research, London.
- GEORGOPOULOS, S.G. & C. DOVAS, 1973. A serious outbreak of strains of *Cercospora beticola* resistant to benzimidazole fungicides in Northern Greece. *Pl. Dis. Repr.*, 57: 321-324.
- HARRISON, A.L., 1973. Control of peanut leafrust alone or in combination with *Cercospora* leafspot. *Phytopathology*, 63: 668-673.
- HORST, K. TER, 1961. Enige proeven ter bestrijding van de *Cercospora*-bladvlekkenziekte van de aardnoot. *Surin. Landb.*, 2: 103-111.
- MERCER, P.C., 1974. Fungicidal control of leafspot on groundnuts in Malawi. *Oléagineux*, 29: 247-252.
- MULJLWIJK, T. VAN, 1974. Onderzoek aan aardnoot te Coebiti in de periode december 1973 - april 1974. CELOS rapporten, 95.
- PORTER, D.M., 1970. Effectiveness of benomyl in controlling *Cercospora* leafspot of peanuts. *Pl. Dis. Repr.*, 54: 955-958.
- RUPPEL, E.G. & P.R. SCOTT, 1974. Strains of *Cercospora beticola* resistant to benomyl in the U.S.A. *Pl. Dis. Repr.*, 58: 435.
- SAMBORSKI, O.J., F.R. FORSYTH & C. PERSON, 1958. Metabolic changes in detached wheat leaves floated on benzimidazole and the effect of these changes on rust reaction. *Can. J. Bot.*, 36 591-601. (Ref: STOVER, 1969.)
- STEEL, R.G.D. & J.H. TORRIE, 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, New York.
- STOVER, R.H., 1969. The effect of benomyl on *Mycosphaerella musicola*. *Pl. Dis. Repr.*, 53: 830-833.
- VOLLEBREGT, N.G.J., 1972. Vergelijking van frees en rotorkopeg i.v.m. zaaibedvorming op onbewerkte grond en het effect hiervan op de onkruidbestrijding. CELOS rapporten, 62.

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

VASTSTELLING VAN DE OPTIMALE PLANTDICHTHEID VAN
DE AARDNOOTCULTIVAR MATJAN BIJ DE BESTRIJDING
VAN DE BLADVLEKKENZIEKTE

(Onderzoekproject no. 75/3; CO 70)

F.W. van de Wall

Verslag van een onderzoek verricht onder leiding van
Ir. J.P.M. Bink

juli 1975

I N H O U D

	blz.
1. Samenvatting	5
2. Voorwoord	5
3. Inleiding	5
4. Materiaal en methoden	6
4.1. Plantmateriaal	6
4.2. Opzet en uitvoering	6
5. Waarnemingen en verwerking	10
6. Resultaten	10
6.1. Opkomst en bloei	10
6.2. Oogst en opbrengst	10
7. Discussie	13
8. Literatuur	15

1. SAMENVATTING

In een proef met aardnoot, *Arachis hypogaea* L. cultivar Matjan, werden twaalf plantdichtheden op basis van een vierkantsverband, oplopend van 37.200 tot 303.000 planten per hectare, vergeleken. Een toename van het aantal planten per hectare van 37.200 tot 100.000 leidde tot een stijging in de netto zaadopbrengst van 1,3 tot 2,0 ton per hectare. Bij een verdere toename van een plantdichtheid tot 303.000 planten per hectare steeg de netto zaadopbrengst tot 2,2 ton per hectare. De optimale plantdichtheden liggen in het traject van 90.000 tot 130.000 planten per hectare; dit betekent een optimaal plantverband voor de gemechaniseerde teelt van 50 cm tussen de rijen en 15 tot 18 cm in de rij.

2. VOORWOORD

Het onderzoek, dat in dit rapport vermeld staat, werd in het kader van het lopende aardnootonderzoek uitgevoerd door F.W. van de Wall, student in de Tropische Plantenteelt aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, als onderdeel van zijn praktijktijd van 5 december 1974 tot en met 5 juni 1975. De proefvelden lagen in de STIPRIS-proeftuin Coebiti op zure leemhoudende grond. Gaarne wil ik op deze plaats mijn dankbaarheid tot uitdrukking brengen voor al degenen die dit onderzoek hebben mogelijk gemaakt, in het bijzonder Ir. J.P.M. Bink, die als mentor is opgetreden.

3. INLEIDING

Hoewel de opbrengst van een gewas hoofdzakelijk wordt bepaald door de groeisnelheid en groeiduur, en door de verdeling van de droge stof tussen economisch belangrijke en niet belangrijke delen van de plant kunnen uitwendige omstandigheden min of meer modificerend werken (WIENK, 1970). Betreft het echter een verhogen van de opbrengst dan wordt de LAI (= Leaf area index) geacht de belangrijkste factor te zijn (WATSON, 1952). Voor het verkrijgen van een hoge opbrengst is dan ook een snel sluiten van het gewas een eerste vereiste. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden door het aantal planten per hectare te verhogen hoewel niet elke cultivar daarop gunstig reageert.

De invloed die plaats- en jaarverschillen echter hebben op de resultaten die voortvloeien uit een bepaalde plantdichtheid maakt het vergelijken van de gevonden resultaten minder betrouwbaar. Om deze reden is gekozen voor een proefopzet volgens de radiaalmethodede zoals beschreven door BLEASDALE (1966), en die ook door KLASSEN (1973) werd gebruikt.

Hiermee kan op een relatief klein proefveld het effect worden bepaald van een groot aantal plantdichtheden.

4. MATERIAAL EN METHODEN

4.1. PLANTMATERIAAL

Voor dit onderzoek werd de cultivar Matjan gebruikt, een in 1950 vanuit Indonesië in Suriname geïntroduceerde aardnootcultivar. Matjan behoort tot het Spanish type en heeft een groeiduur van ongeveer 100 dagen.

4.2. OPZET EN UITVOERING

Twaalf plantdichtheden variërend van 37.200 tot 303.000 planten per hectare werden in een proef die was opgezet volgens de radiaal-methode, vergeleken.

Totaal waren er acht herhalingen in twee parallellen van vier veldjes waarin de waaiers t.o.v. elkaar gespiegeld lagen.

Elk veldje bevat één waaiër, waarin elke boogrij een verzameling is van planten met hetzelfde plantverband (Fig. 1).

Voor het zaaien werd het onkruid gemaaid, en werd met een frees een zaaibed gemaakt tot een diepte van ongeveer 15 cm. Er werd breedwerpig bemest met naar rata 10 kg N (als ureum), 40 kg K₂O (als patentkali) en 40 kg P₂O₅ (als dubbelsuperfosfaat).

Op 5 januari werd m.b.v. een pootstok en een speciaal raamwerk (Fig. 2) op een diepte van 3-4 cm geplant. Het zaad was ontsmet met Voronit-speciaal (Bayer), werkzame bestanddelen: quintozeen (25%) en fubiridazol (3%), 2 gram per kg zaad. Een dag na zaai volgde een bespuiting met naar rata 7 kg/ha van het vooral tegen grassen goed werkzame herbicide Dymid. Inboeten gebeurde negen dagen later. Drie weken na zaai werd voor het eerst gespoten met Benlate tegen bladvlekkenziekte. De concentratie bedroeg 1,5 gram Benlate plus 0,5 g Tenac sticker per liter. In totaal werd er vijf keer gespoten met tussenpozen van twee weken. De eerste twee keer werd er 1,0 liter spuitvloeistof per veldje gebruikt, de daaropvolgende drie keer 1,5 liter spuitvloeistof per veldje.

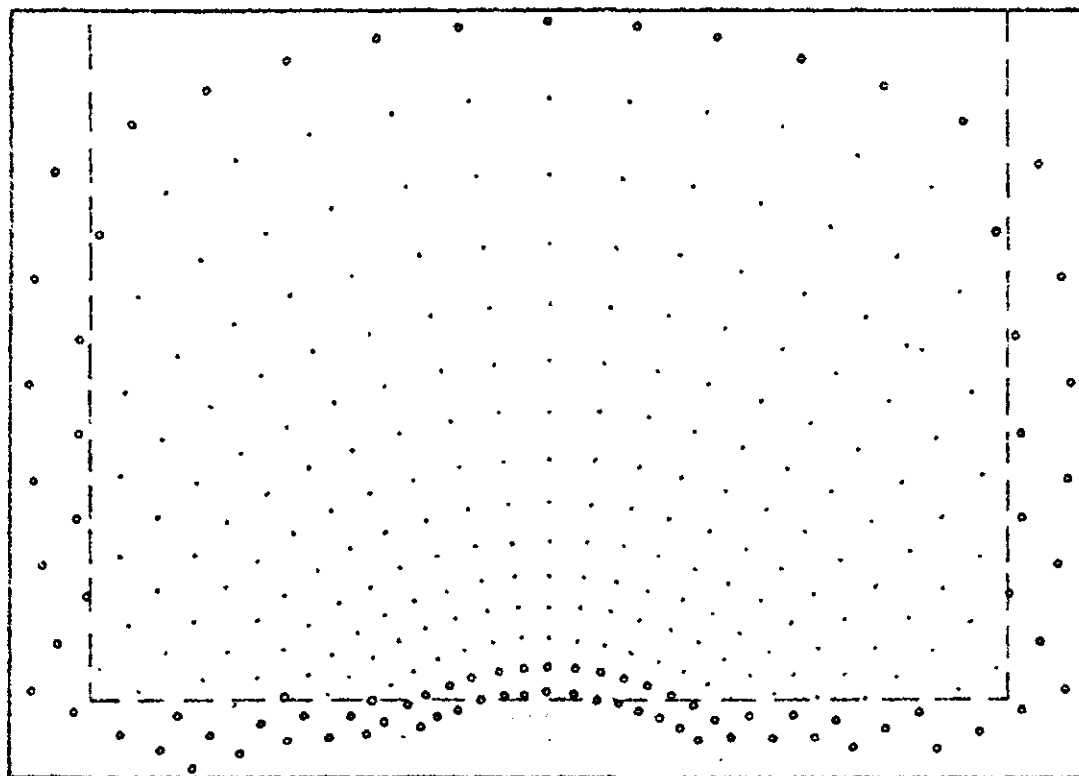
Om te voorkomen dat planten van verschillende boogrijen, en dus verschillende plantverbanden, bij de oogst bij elkaar zouden worden gevoegd, werd twee weken na het zaaien in elke boogrij een nylon draad uitgelegd die door de boogrij heen slingerde.

Vanaf 27 februari nam de hoeveelheid onkruid sterk toe met name *Physalis angulata* L. Dit is mede te wijten aan het gebruik van Dymid dat niet tegen Solanaceae werkt. Het was nodig het onkruid te verwijderen dat daartoe boven de grond werd afgeknipt. Op 6 maart hadden een aantal planten vraatverschijnselen, veroorzaakt door naaktslakken. Er werd met Mesurol gestrooid waarna het schadebeeld zich niet verder uitbreidde.

Bij de oogst, 93 dagen na zaai werden de planten met een vork gelicht en daarna met de hand uitgetrokken. De peulen zaten zo vast aan de plant dat er geen in de grond achterbleven.

Het loof werd ter plaatse afgehaakt en het resterende deel werd naar het CELOS getransporteerd alwaar het afdrogen kunstmatig geschiedde in een geventileerde droogstoof waarin bij 40°C werd gedroogd.

De totale hoeveelheid regenval in de periode van zaai tot oogst gemeten op ongeveer 200 m van het proefterrein bedroeg 405 mm. De verdeling van de neerslag tijdens de groei van het gewas is weergegeven in Fig. 3.



- tot de proef behorende plant
- randplant
- geeft bruto veld aan (7x5m)
- „ netto „ „ (6x4,5m)

Fig. 1. Plantdichtheidsproef volgens de radiaalmethode;
detailtekening van één herhaling.

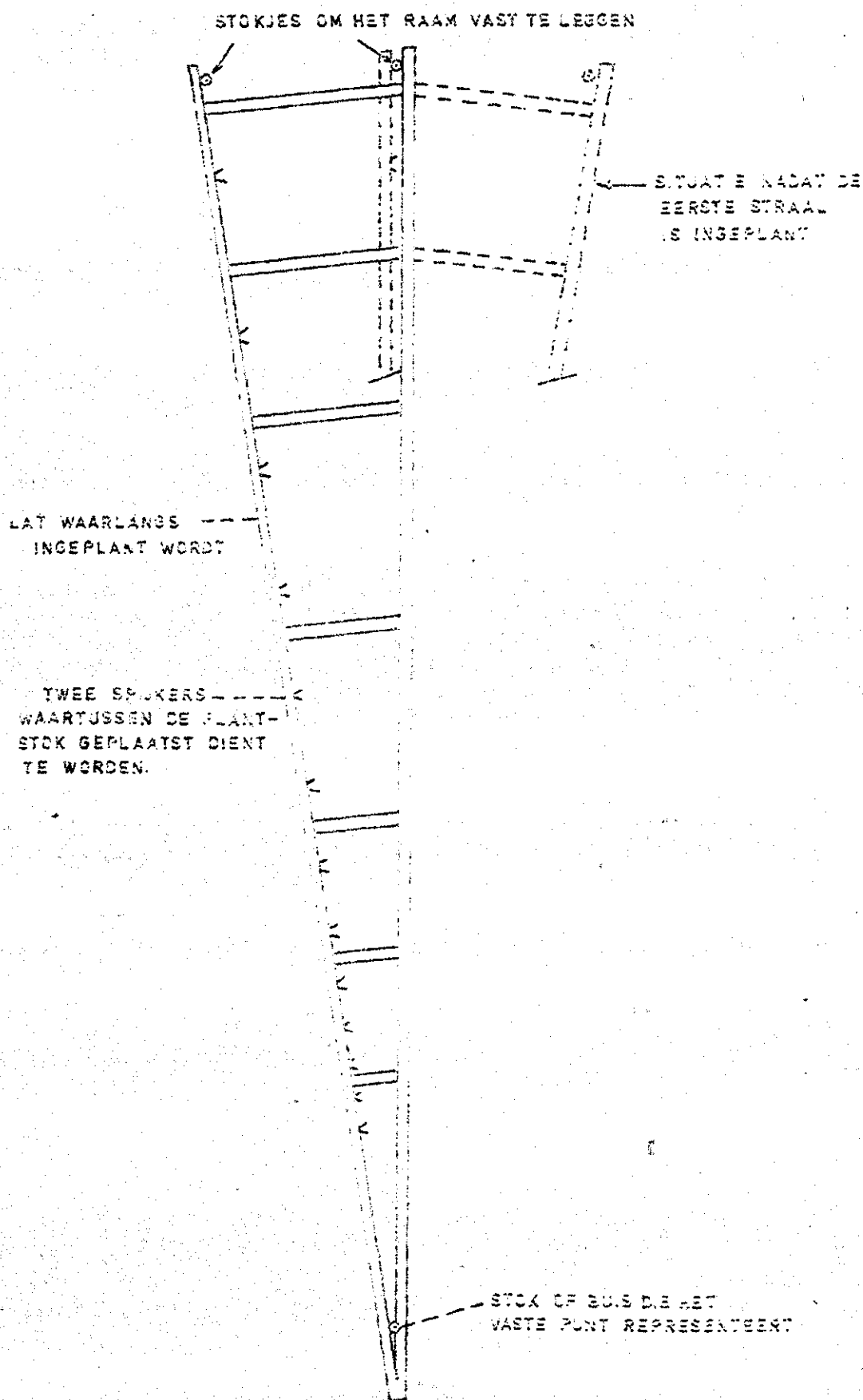


Fig. 2. Raamwerk met behulp waarvan de planttoestandspreef volgens de radiaal-methode werd ingemaid.

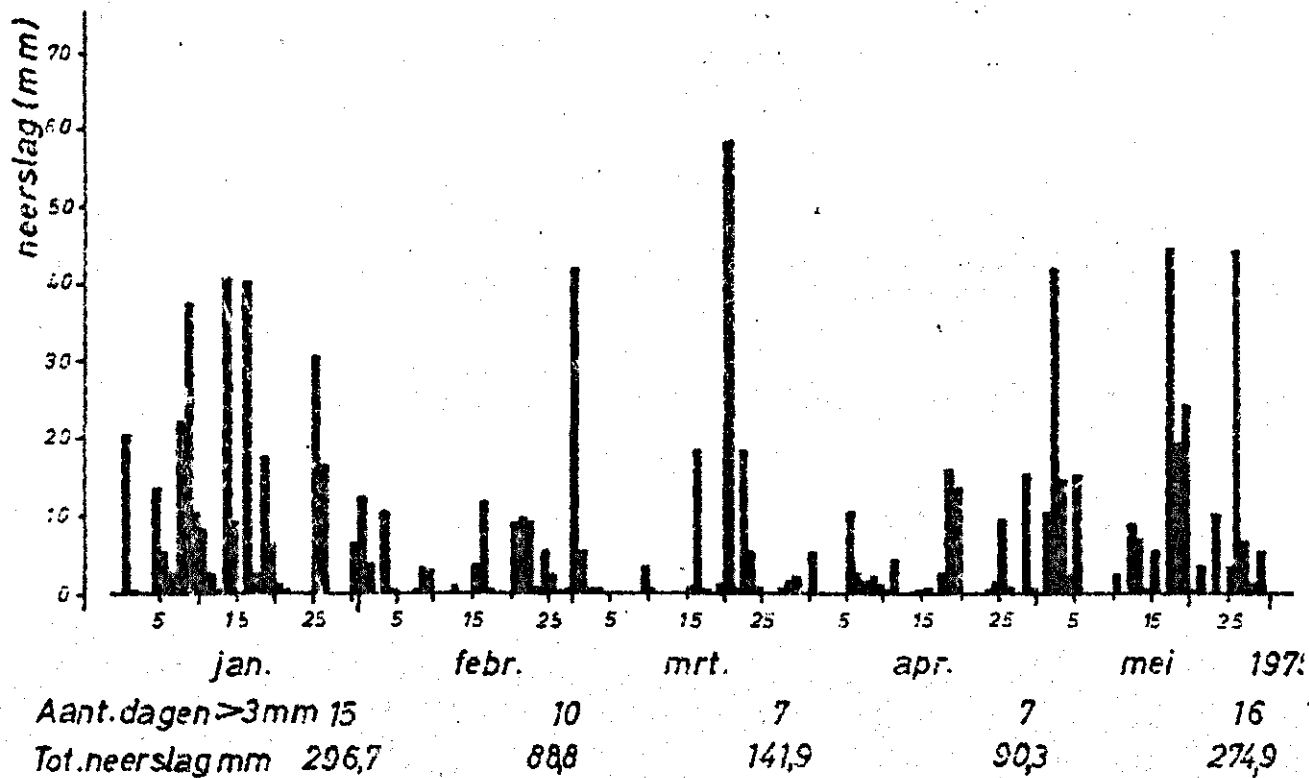


Fig. 1. Gemeten hoeveelheid dagelijkse neerslag op de proeftuin Coebiti van 1 januari tot 1 juni 1975.

5. WAARNEMINGEN EN VERWERKING

Voor waarnemingen werden de randplanten niet meegerekend (Fig. 1).

Per boogrij werd genoteerd:

- (i) het aantal open plantplaatsen tijdens het inboeten, en
- (ii) het aantal aanwezige planten bij de oogst.

Bij de oogst werd het peulgewicht bepaald, het vochtpercentage van de bij 40°C gedurende 24 uren gedroogde peulen, het percentage aan goedgevulde, gedeeltelijk gevulde, lege, gekiemde en beschimmelde peulen, de zaadopbrengst, en het 1000-korrelgewicht dat werd vastgesteld door weging van tweemaal honderd willekeurige zaden.

Het vochtgehalte werd bepaald door droging bij 85°C in een geventileerde droogstoof tot een constant gewicht werd bereikt.

6. RESULTATEN

6.1. OPKOMST EN BLOEI

De opkomst negen dagen na zaai was tamelijk slecht en bedroeg ca. 90%. Dit was een gevolg van de heterogeniteit in de structuur van de grond. Op sommige plaatsen was de grond ten tijde van het zaaien erg zacht. Daardoor werden te diepe plantgaten gemaakt, waardoor het kiemplantje niet op tijd te voorschijn kon komen en derhalve als niet opgekomen werd beschouwd. Er was geen verschil tussen de opvolgende rijen.

Nadien ontwikkelde het gewas zich uitstekend. De bodembedekking was over het algemeen goed en er was nauwelijks onkruid.

In de periode 3-4 weken na zaai trad de bloei in, die bij de ruimere plantverbanden langer bleef aanhouden. Na 6 weken begon het onkruid met name *Physalis angulata* L. zich sterk uit te breiden.

6.2. OOGST EN OPBRENGST

De oogst vond 93 dagen na zaai plaats op een tijdstip dat het loof er nog redelijk bijstond. De peulen zaten stevig aan de planten vast. Bij nawoeling bleken er geen peulen meer in de grond voor te komen.

Het aantal bezette plantplaatsen bij de oogst was goed en bedroeg 97% van het theoretische aantal. Uitzondering hierop vormen de dichtheden van 250.000 en 80.000 planten/ha met een opkomst van respectievelijk 91% en 93%.

De resultaten zijn weergegeven in Tabel 1.

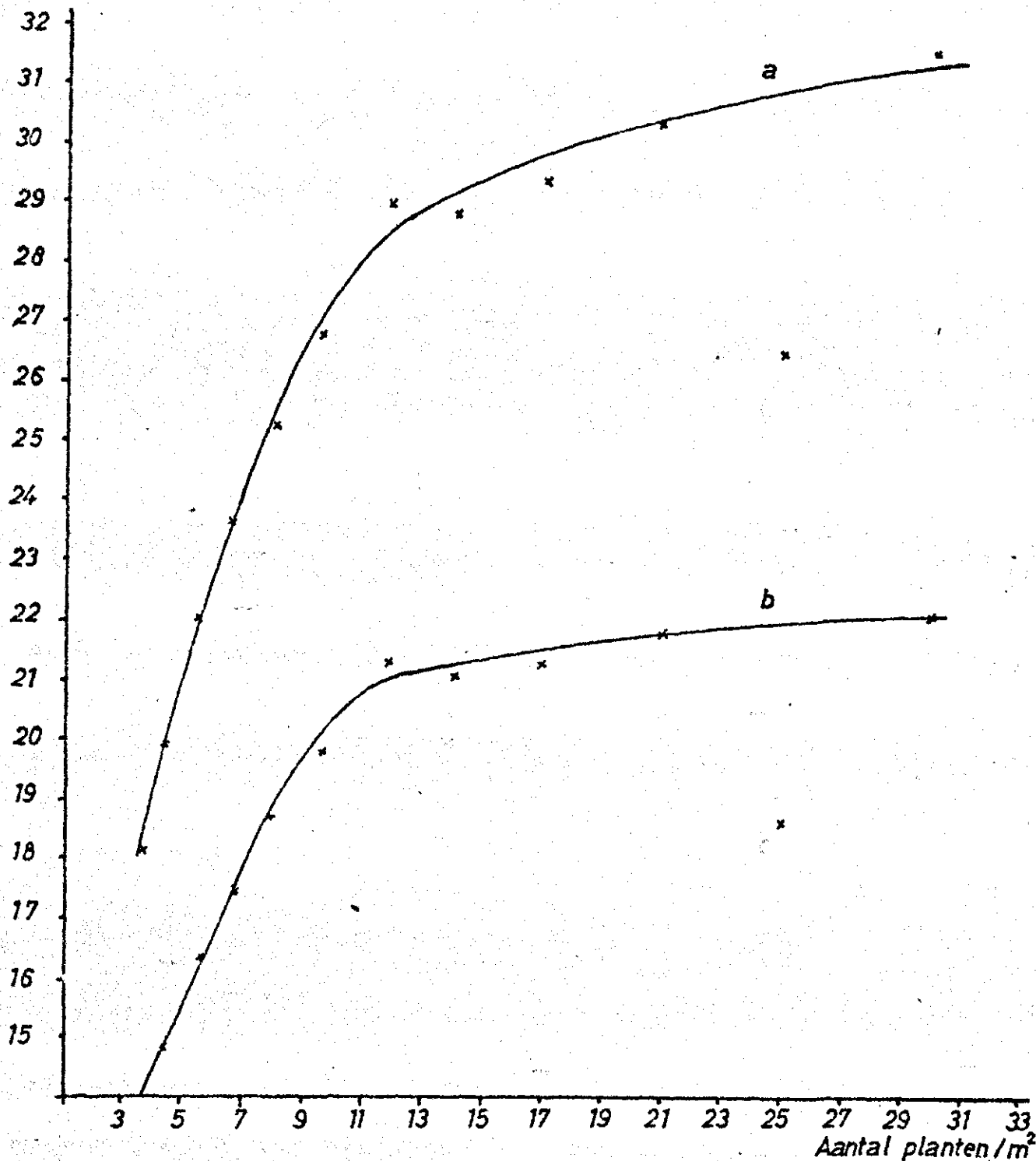
Naast de bruto peulopbrengst is tevens de netto zaadopbrengst uitgezet (Fig. 4). Hieronder wordt de bruto peulopbrengst verstaan omgerekend tot bruto zaadopbrengst (uitlevering!) minus de gebruikte hoeveelheid zaad voor zaai en inboeten. Voor de omrekening werd een uitleveringspercentage aangehouden van 76, een duizendkorrelgewicht van 550 g en een inboetpercentage van 9,4.

Tabel 1. Aardnootcultivar Matjan. Invloed van de plantdichtheid, bij gebruik van de radiaalmethode voor vierkantsverbanden, op de grootte en de samenstelling van de opbrengst. Gemiddelden over 8 herhalingen, 12% vocht

plant- dichtheid per ha, x 1000	opp. per plant, cm ²	totaal aantal geoogste planten	peul- opbr., g per plant	uitle- vering %	zaad- opbr., g per plant	aantal peulen per plant	1000-k gewicht, g	volgroeide peulen			
								aantal per plant	volle- gevuul dig	gedeel- telijk gevuul	
								beschimmeld, gekiend, leeg			
303,0	330	111	10,4	76,2	7,9	8,1	522	7,6	86,0	10,9	3,1
250,0	400	124	10,6	77,7	8,1	8,4	516	8,3	80,6	18,6	0,8
208,3	480	143	14,6	77,4	11,0	11,3	564	11,0	90,6	7,8	1,6
169,5	590	160	17,3	76,6	13,3	12,7	520	12,3	91,3	6,2	2,6
140,8	710	167	20,4	76,8	15,2	14,9	549	14,2	88,6	9,3	2,1
117,6	850	178	24,6	77,2	19,0	17,5	574	17,3	91,4	7,2	1,4
96,2	1040	179	27,8	77,0	21,5	18,7	568	18,5	76,4	22,8	0,8
80,0	1250	141	31,6	74,7	23,6	21,7	551	20,8	88,3	7,5	4,2
65,8	1520	130	35,8	75,5	27,1	24,2	569	23,7	75,5	21,5	3,1
54,6	1830	114	40,3	75,7	30,4	26,8	546	26,3	91,6	6,0	2,4
45,2	2210	101	44,0	75,8	33,3	29,2	558	28,5	88,1	10,3	1,6
37,2	2690	88	48,8	73,5	35,7	34,6	532	32,1	84,9	10,6	4,5

... - - - - - ruto peilopbrengst (a) en netto zaadopbrengst (b) van de aardnootcultivar Matjan in kg per are bij een vochtgehalte van 12% in relatie met de plantdichtheid bij toepassing van de radiaalmethode voor vierkantsverbanden (gemiddelden over 8 herhalingen).

Opbrengst kg/are bij 12% vocht.



7. DISCUSSIE

We kunnen de opbrengst per plant opgebouwd denken uit de volgende componenten:

- (i) aantal peulen per plant,
- (ii) de uitlevering, en
- (iii) het 1000-korrelgewicht.

De uitlevering varieerde van 74 tot 73 percent en was niet gekorreleerd met verschillen in de plantdichtheid. De uitlevering werd bepaald in een mengmonster getrokken uit de samengevoegde vergelijkbare boogrijen van ieder van de 8 herhalingen. Achteraf moet er echter op gewezen worden dat de bepaling hiervan mogelijk aan een onvoldoende grote steekproef werd gedaan. Ditzelfde geldt ook voor de bepaling van het 1000-korrelgewicht in dit mengmonster, waarbij naar achteraf bleek, enkele personen mogelijk enigszins selectief te werk gingen. Daarom is uit de beschikbare analyseresultaten van het gehele mengmonster van 300 gram tevens een schatting gemaakt uit het zaadgewicht per peul onder aanname van 2 zaden per peul. De twee schattingen van het 1000-korrelgewicht (Fig. 5) op basis van de cijfers respectievelijk voor geheel gevulde en voor geheel plus gedeeltelijk gevulde peulen, bij de theoretische veronderstelling dat elke peul 2 zaden bevat, levert echter een soortgelijk beeld op als de directe bepaling ervan uit het mengmonster; alleen is de variatie in het verloop veel kleiner. Steeds geldt dat een toename van het aantal planten tot 100.000 een stijging inhoudt van het 1000-k gewicht. Bij een verdere stijging van het aantal planten daalt het 1000-korrelgewicht.

WIENK (1970) vond bij een plantverband van 40 x 40 cm, hetgeen overeenkomt met een dichtheid van $6,25 \times 10^4$ planten per hectare, dat de zijstengels over de gehele lengte gynoforen droegen doch dat naarmate het plantverband dichter werd, waarbij de stengels meer rechtop gingen groeien, er op grotere hoogte geen gynoforen meer voorkwamen. Zolang de planten elkaar niet beschaduen mag verondersteld worden dat voor de verschillende dichtheden de produktie van assimilaten per plant min of meer gelijk blijft.

In de onderhavige proef was dit het geval voor rij 15 tot en met rij 11 over vrijwel het gehele groeiseizoen. Omdat het aantal peulen per plant in deze richting echter afneemt (Fig. 5) zal het gewicht per peul en dus ook het 1000-korrelgewicht toenemen. Dit is in overeenstemming met de gevonden resultaten.

Wordt het aantal planten per hectare nog groter dan zal door het beschaduwings-effect de koolhydraatproduktie per plant afnemen. Daar echter bij nauwer plantverband een enigszins groter percentage van de totale hoeveelheid geproduceerde droge stof in de vorm van peulen wordt vastgelegd dan bij ruimer plantverband (WIENK, 1970), zal de opbrengst per hectare bij toeneming van het aantal planten per hectare toch nog enigszins kunnen toenemen.

In de onderhavige proef blijkt dat de optimale plantdichtheden op basis van vierkantsverband liggen tussen de 90.000 en 130.000 planten per hectare. Genoemde waarden komen overeen met de bevindingen van TER HORST (1959) en van VAN MUIJLWIJK (1974) en wijzen op een groot aanpassingsvermogen van de cultivar Matjan.

In de praktijk zal echter geen vierkantsverband worden toegepast, aangezien de afstand tussen de rijen bepaald wordt door eisen die het gebruik van landbouwmachines aan een gemechaniseerde teelt stelt. De belangrijkste eis is daarbij dat de afstand tussen de rijen 25 cm of een veelvoud daarvan moet zijn. Het thans algemene gebruik van tractoren met een bandbreedte van 25 cm maakt dit noodzakelijk. Praktisch gezien betekent dit een minimale rijafstand van 50 cm, omdat bij 25 cm de planten beschadigd zouden worden door de wielen.

1000-korrel -gewicht(g) bij 12% vocht.
(a, b, c.)

aantal peulen/plant (

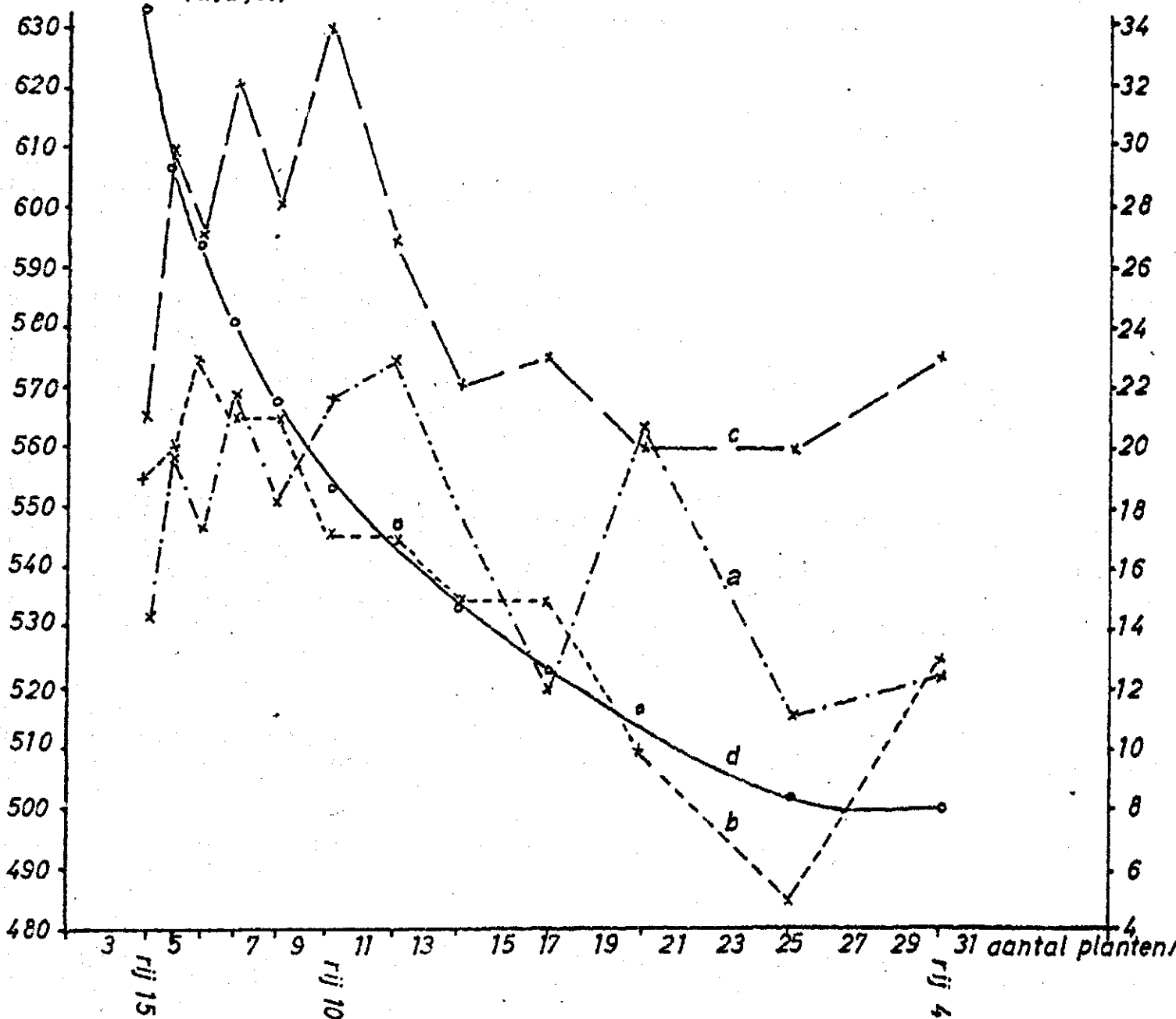


Fig. 5. Duizendkorrelgewicht (a, b, c) bij een vochtgehalte van 12% in grammen, en het aantal peulen per plant (d) van de aardnootcultivar Matjan in relatie met de plantdichtheid (gemiddelden over 8 herhalingen). De duizendkorrelgewichten werden verkregen door

- a) directe weging aan 2 keer 100 zaden;
- b) schatting op basis van analysegegevens uit een mengmonster van 300 gram voor volledig en gedeeltelijk gevulde peulen bij aanname van een vulling met 2 zaden per peul;
- c) schatting op basis van analysegegevens uit een mengmonster van 300 gram voor de geheel gevulde peulen.

Het heeft waarschijnlijk voordelen daarbij zijn keuze te bepalen op de grotere plantdichtheden van het traject met optimale plantdichtheden, aangezien hierdoor een wat snellere bodembedekking met een wat grotere vermindering van onkruidgroei kan worden verkregen.

Resumerend kan gesteld worden dat bij de gemechaniseerde teelt van Matjan een optimale plantdichtheid bestaat van 110.000 - 130.000 planten per hectare; dit komt voor de praktijk neer op een plantafstand van 50 cm tussen de rijen en van 15 tot 18 cm in de rij.

8. LITERATUUR

BLEASDALE, J.K.A., 1967. Systematic designs for spacing experiments. *Expl. Agric.*, 3: 73-85.

HORST, K. TER, 1959. Het optimale plantverband voor pinda van het ras Matjan. *Sur. Landb.* 7: 121-128.

KLASEN, J., 1973. Een vergelijkend onderzoek naar twee methoden ter bepaling van de optimale plantdichtheid en het optimale plantverband van de gewassen soja, aardnoot, cowpea en katjang idjo. *CELOS rapporten*, 84.

MUIJLWIJK, T. VAN, 1974. Een plantverbandproef met aardnoot. *CELOS rapporten*, 95.

WATSON, D.J., 1952. The physiological basis of variation in yield. *Adv. Agron.*, 4: 101-145.

WIENK, J.F., 1970. Produktie en verdeling van droge stof bij *Arachis hypogaea* L. cv. Matjan onder invloed van het plantverband. *CELOS rapporten*, 32.

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

EEN ORIËTEREND BEMESTINGSONDERZOEK BIJ COWPEA,
VIGNA UNGUICULATA (L.) WALP. CV. AFRICAN RED
(Onderzoekproject no. 74/12; CO 60)

A. Budelman

Verslag van een onderzoek verricht onder leiding van
Ir. J.P.M. Bink

maart 1975

I N H O U D

	blz.
1. Samenvatting	5
2. Voorwoord	5
3. Inleiding	5
4. Materiaal en methoden	6
5. Uitvoering	6
6. Verwerking en resultaten	6
7. Discussie	11
8. Literatuur	11

1. SAMENVATTING

In een veldproef op zandige leemgrond in de STIPRIS-proeftuin Coebiti werd het effect van combinaties van fosfaat- en kaliumbemesting, elk toegepast op drie niveaus, op de opbrengst van cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. cv. African Red, nagegaan. De bemestingsniveaus voor fosfaat (als dubbelsuperfosfaat) en voor kalium (als patentkali), uitgedrukt respectievelijk als P_2O_5 en K_2O , bedroegen naar rata 10, 30 en 50 kg per ha.

Voor de kaliumbemesting werden op de getoetste grond geen significante opbrengsteffecten vastgesteld. Daarentegen gaf een toenemende hoeveelheid fosfaat een significante opbrengststijging te zien. De opbrengsten vertoonden een ongeveer lineair verband met de toegepaste hoeveelheid fosfaatmeststof. Ook het fosforgehalte in het zaad nam aantoonbaar, meer dan lineair, toe bij een stijgend fosfaatbemestingsniveau. Bij een stijgend niveau van fosfaatbemesting, ongeacht de gebruikte hoeveelheid kalium, bedroeg de gemiddelde zaadopbrengst per 100 m² bij een vochtgehalte van 12% respectievelijk 6,84, 8,35 en 10,38 kg; het gemiddelde P-gehalte van de droge zaden was respectievelijk 0,277, 0,293 en 0,357 percent.

2. VOORWOORD

Dit rapport behandelt een proef in het kader van het peulvruchtenonderzoek in de STIPRIS-proeftuin Coebiti, welke gelegen is op de gronden van het Surinaamse deklandschap, beter bekend als de Coesewijneformatie.

De proef werd uitgevoerd door A. Budelman, student in de richting Tropische Plantenteelt aan de Landbouwhogeschool, in het kader van zijn doctoraalonderzoek dat, aansluitend op zijn praktijktijd, plaatsvond in de periode 27 maart - 27 september 1974, tijdens een verblijf bij het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek in Suriname (CELOS). Het onderzoek werd bij de voorbereiding begeleid door Dr. Ir. J.F. Wienk en later door Ir. J.P.M. Bink, die na het vertrek van A. Budelman de waarnemingen verzorgde.

3. INLEIDING

Het onderzoek naar de teelt van cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) bevindt zich momenteel nog in het stadium van observatie ter selectie van voor mechanisatie geschikte cultivars. Om een beeld te krijgen van het effect van bemesting op de groei en de zaadproductie van het gewas is een oriënterende bemestingsproef uitgevoerd met de cultivar African Red voor de elementen fosfor en kalium. Aanvullend werden zowel voor het inzaaien als na de oogst bodemonsters verzameld, mede met als doel informatie te verkrijgen over de vraag in hoeverre bodemkundige variabelen homogeen over het proefterrein verdeeld waren.

De introductie van een stikstofgift in meerdere trappen werd niet zinvol geacht, omdat het proefterrein sinds de ontginning bedekt is geweest met koedzoe.

4. MATERIAAL EN METHODEN

De proef werd uitgevoerd op zandige leemgrond (blok D₂, ten westen van CO 29). Het koedzoedek werd met behulp van een maaikneuzer gemaaid, waarna de stengelmat met de hand verwijderd werd. Het overblijvende bladafval werd middels een schijvenploeg ondergewerkt, waarna de bewerking met een rotorkoepel voor een egaal zaaibed zorgde. Korte tijd later werd het proefterrein behandeld met paraquat (Gramoxone) om onkruidopslag te verdelgen.

Als cultivar werd African Red (CELOS-collectienummer 68052) gekozen, omdat de resultaten die in het verleden hiermee werden verkregen over het algemeen goed waren en de teelt relatief probleemloos bleek te verlopen.

De proef was een factoriële proef in twee herhalingen. De twee factoren P en K werden elk op 3 niveaus toegepast en wel naar rata per ha 10, 30 of 50 kg P₂O₅ (als dubbelsuperfosfaat) en 10, 30 of 50 kg K₂O (als patentkali). De bruto-oppervlakte van één veldje bedroeg 31,5 m².

5. UITVOERING

Na de grondbewerking werd op 6 augustus gezaaid, met behulp van een pootstok, op ca. 3 cm diepte, 2 zaden per plantgat. Het plantverband was 50 x 15 cm. Op 12 augustus werd ingeboet (zie Tabel 1, % bezette plantplaatsen) en een week later gedund tot één plant per plantplaats. Op dit tijdstip had tevens de eerste bemesting plaats, te weten de helft van de totale meststofgift. De rest werd drie weken later toegediend. Gedurende de teeltperiode werd op 20 augustus naar rata 1000 kg CaCO₃ (Aragonite) toegediend.

Het wieden gebeurde met de hand.

Voordat gezaaid werd, zijn er bodemonsters genomen. Per veldje werd een mengmonster samengesteld uit vijf monsters die met behulp van een Edelmanboor over een diepte van 0-20 cm werden genomen. Deze monsters moesten dienen ter bepaling van de uitgangssituatie van de bodem. Deze procedure werd na de oogst herhaald.

Aan de hand van de oogst werden bepaald, de opbrengst, het gehalte aan N, P en K in het zaad en het 1000-korrelgewicht.

6. VERWERKING EN RESULTATEN

Van de bodemkundige uitgangssituatie geeft Tabel 1 een beeld.

Over het algemeen was de opkomst goed en homogeen, waarna gedurende de teeltperiode aan de hand van de stand van het gewas steeds duidelijker werd dat een groter effect van fosfor dan van kalium verwacht kon worden.

Hoewel aanvankelijk aan de natte kant waren de weersomstandigheden tijdens de teeltperiode niet ongunstig (Fig. 1).

Op 7 oktober werd het gewas geoogst. Er werden geen systematische verschillen bij de afrijping geconstateerd in afhankelijkheid van de verschillende behandelingen. Binnen de veldjes werden vaak grote verschillen in de hoogte van het gewas geconstateerd.

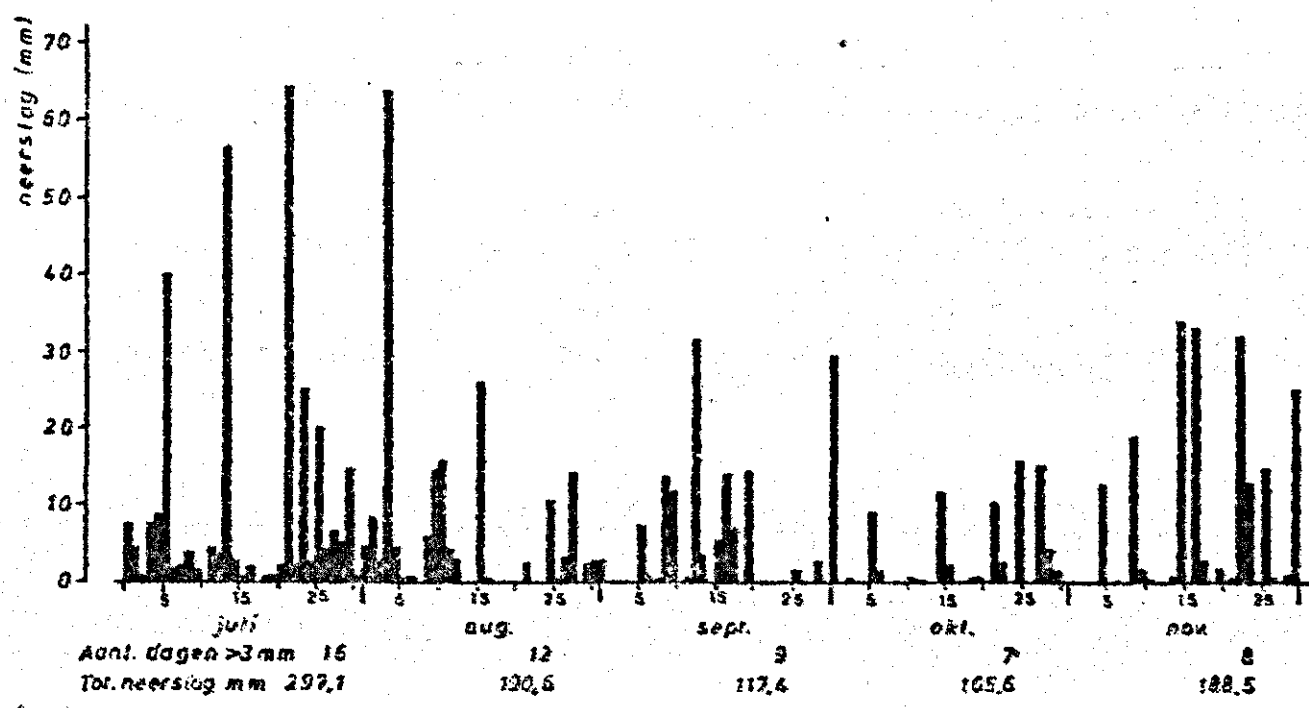


Fig. 1. Gemeten hoeveelheid dagelijksneerslag op de proeftuin Coebiti van 1 juli tot 1 december 1974.

Tabel 1. Gemiddelde en range van een aantal bepalingen aan mengmonsters van ieder van de 18 veldjes van de onderhavige proef

aard van de bepaling	resultaat	
	gemiddeld	range
pH - KCl	4,3	3,9 - 4,9
pH - H ₂ O	5,3	4,6 - 5,8
C (%) Wackley-Black	1,33	1,03 - 1,74
totaal N (%)	0,11	0,07 - 0,13
CEC (me/100 g grond)	4,19	2,22 - 5,83
K (me/100 g grond)	0,11	0,07 - 0,13
Ca (me/100 g grond)	1,28	0,25 - 3,50
Na (me/100 g grond)	0,02	0,0 - 0,05
P-Bray I (ppm)	2,9	1,8 - 5,3

Tabel 2. Resultaten, gemiddelden van twee herhalingen

Bemes- tings- combi- natie **	% bezette plant- plaatsen	opbr. kg per are*	1000-k gewicht*	% P in het droge zaad	% K in het droge zaad	% N in het droge zaad
P ₁ K ₁	93,5	8,04	86,9	0,28	1,12	4,51
P ₁ K ₂	90,4	6,08	84,1	0,28	1,26	4,17
P ₁ K ₃	94,5	6,39	84,0	0,27	1,13	4,34
P ₂ K ₁	93,1	8,64	90,3	0,30	1,32	4,11
P ₂ K ₂	93,8	9,29	86,3	0,29	1,31	4,13
P ₂ K ₃	93,1	7,13	90,9	0,29	1,41	3,98
P ₃ K ₁	93,1	10,12	90,9	0,35	1,37	4,35
P ₃ K ₂	91,6	10,68	93,1	0,35	1,33	4,13
P ₃ K ₃	89,0	10,33	87,5	0,37	1,33	4,26
gemiddeld	92,4	8,52	88,2	0,31	1,29	4,22
S _x	-	1,91	4,67	0,038	-	-

* Op basis van 12% vocht.

** Van P₂O₅ en K₂O werden naar rata de volgende hoeveelheden in kg per ha toegepast: P₁ = 10; P₂ = 30; P₃ = 50; K₁ = 10; K₂ = 30; K₃ = 50.

In Fig. 2 zijn de resultaten grafisch uitgezet.

Op grond hiervan werden de variabelen gekozen die de meeste kans maakten bij de verklaring van de effecten, die tot uitdrukking komen in de opbrengst, het percentage P in het droge zaad en het 1000-korrelgewicht. Als verklarende variabelen werden ingevoerd P en K lineair (P, K), de kwadratische componenten hiervan (P^2 en K^2) en de interactie (PK). Daarnaast werden twee covariabelen ingevoerd namelijk de pH-KCl en de CEC gemeten bij het begin van de proef.

In Tabel 3 zijn de partiële correlatie-coëfficiënten vermeld. Uit deze tabel blijkt dat het niveau van fosfaatbemesting duidelijk met de opbrengst en met het percentage P in het droge zaad gecorreleerd is.

Tabel 3. Partiële correlatie-coëfficiënten tussen enerzijds P, K, P^2 , K^2 , PK, pH-KCl en CEC, en anderzijds de opbrengst, het P-gehalte in het zaad en het 1000-k gewicht

	P	K	P^2	K^2	PK	pH-KCl	CEC
opbrengst	0,776	-0,216	0,065	-0,062	0,166	-0,023	-0,039
P-gehalte zaad	0,880	-0,036	0,280	0	0,110	-0,249	-0,172
1000-k gewicht	0,494	-0,171	-0,149	0,059	-0,020	-0,572	-0,108

In Tabel 4 zijn de resultaten van de regressie-analyse samengevat.

Hieruit blijkt dat de fosfaatgift (lineaire component) een positief effect heeft op de opbrengst. De fosfaatgift, zowel de lineaire als de kwadratische component, heeft een positief effect op het P-gehalte van het droge zaad.

Een kalium effect blijkt niet aantoonbaar. Beide soorten bemesting hebben evenmin een significant effect op het 1000-korrelgewicht. Als verklarende covariabelen hebben de pH-KCl en de CEC bij het begin van de proef geen significante betekenis.

Tabel 4. Regressie-coëfficiënten (bovenste getal) ter verklaring van het effect van P, K, P^2 , K^2 en PK op de opbrengst, het P-gehalte van het zaad en het 1000-k gewicht, met daarbij behorende t_9 -waarden (onderste getal)

te verklaren variabelen	verklarende variabelen						
	P	K	P^2	K^2	PK	pH-KCl	CEC
opbrengst	1,78	-0,61	0,19	-0,35	0,35	0,51	0,18
	4,76	1,56	0,33	0,61	0,80	0,53	0,35
P-gehalte zaad	0,041	0,002	0,023	0,003	0,009	-0,012	-0,006
	6,63	0,28	2,40	0,28	1,33	0,74	0,67
1000-k gewicht	2,07	0,09	-0,14	1,98	1,09	-8,06	-0,97
	1,47	0,06	0,06	0,92	0,67	2,22	0,50

$$t_9 (P = 0,05) = 2,26$$

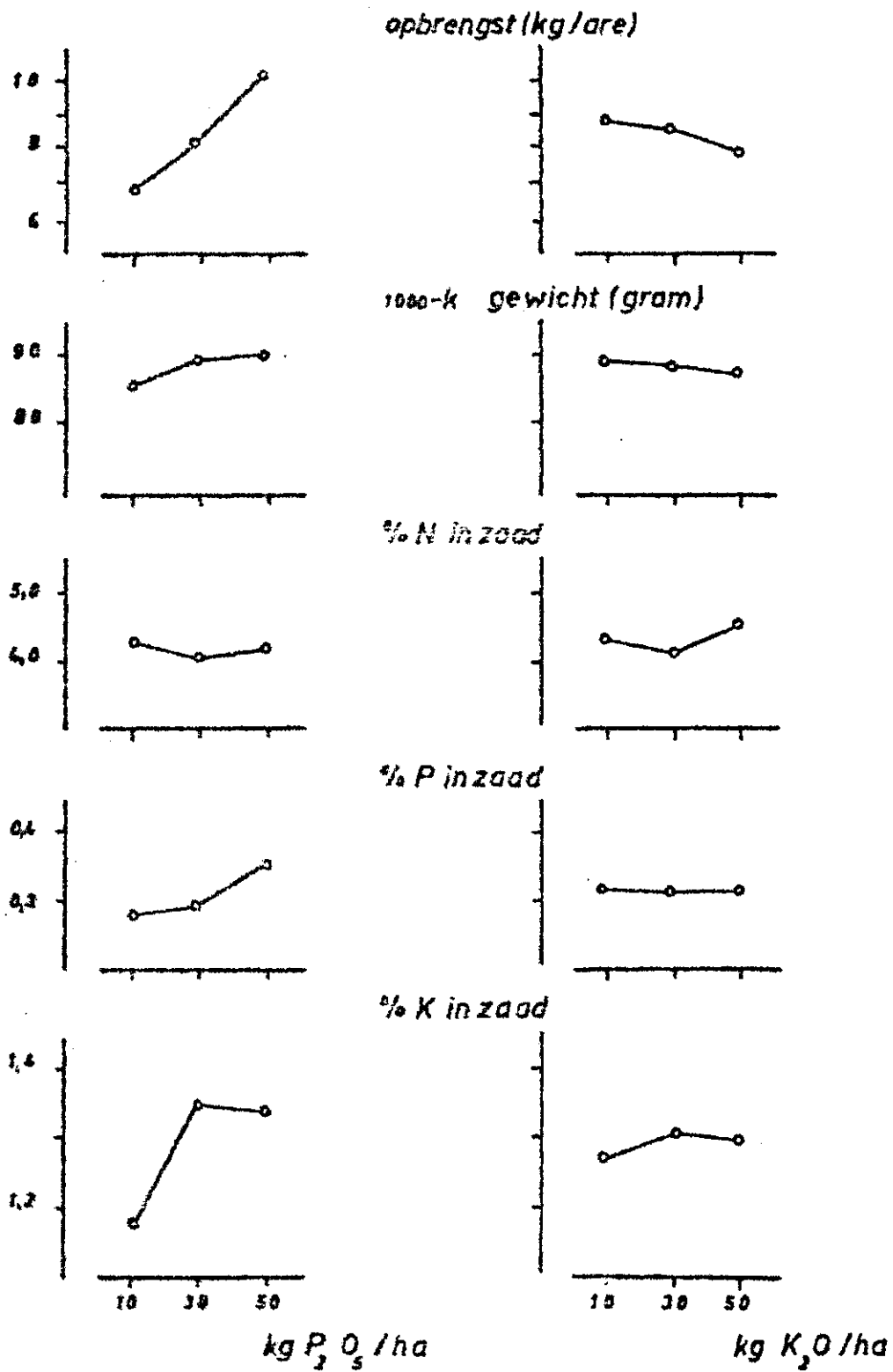


Fig. 2. Grafische weergave van de resultaten.

7. DISCUSSIE

Aan de hand van deze proefresultaten kan niet worden vastgesteld wat de voor de opbrengst optimale P-bemesting is, aangezien de kwadratische component in deze proef geen aantoonbare rol heeft gespeeld.

Wil men het optimale fosfaatbemestingsniveau vaststellen dan dient, of wel een extra trap te worden ingevoerd (b.v. P_4 = naar rata 70 kg per ha), of wel de extremen dienen verder uiteenliggend te worden gekozen b.v. 10,50 en 70 kg P_2O_5 per ha.

Voor de kalium-bemesting werd geen aantoonbaar effect gevonden. Na bestudering van de CEC-gegevens en van het K-gehalte van de bodem voor de uitgangssituatie is dit niet zo verwonderlijk. De ervaring met deze gronden heeft geleerd, dat, zolang K circa 2 à 4% uitmaakt van de CEC, kalium tijdens de groei van het gewas in voldoende mate beschikbaar is (B.H. JANSSEN, persoonlijke mededeling).

8. LITERATUUR

SNEDECOR, G.W. & W.G. COCHRAN, 1973. Statistical methods, 6th ed.
Iowa State University Press.

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

VERGELIJKING VAN EEN AANTAL COWPEA-CULTIVARS
(*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) MET EEN
BRUINE ZAADHUID
(Onderzoekproject no. 75/15; CO 62)

J.P.M. Bink

juli 1975

I N H O U D

	blz.
1. Samenvatting	5
2. Inleiding en probleemstelling	5
3. Materiaal, plaats en wijze van uitvoering.	5
3.1. Plantmateriaal	5
3.2. Plaats en wijze van uitvoering	5
4. Waarnemingen en resultaten	6
5. Slotconclusie	8

1. SAMENVATTING

Cowpea-cultivars met een bruine zaad huid kunnen mogelijk de geïmporteerde bruine bonen in het Surinaamse menu vervangen. Daarom wordt gezocht naar cultivars die geschikt zijn voor de gemechaniseerde teelt.

In een rassenproef op zandige leemgrond van de STIPRIS-proeftuin Coebiti werden daartoe vijf cultivars vergeleken.

Voor de gemechaniseerde teelt zijn twee cultivars van het crowder-type (de CELOS-collectienummers 68049 en 68050) en tenminste één van de twee beproefde cultivars (CELOS-collectienummer 69148, mogelijk ook nummer 73027) van het type djaripesie geschikt.

De opbrengstniveaus bleken weinig uiteen te lopen en lagen voor genoemde cultivars rond ruim 1000 kg zaad (vochtgehalte 12%) per ha.

2. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Nadat in enkele voorafgaande observatie-aanplantingen van cowpea ook cultivars met een bruine zaad huid waren opgenomen, werden vijf geselecteerde cultivars in een rassenproef vergeleken.

Gezocht wordt naar een voor de gemechaniseerde landbouw geschikte cowpea-cultivar met een bruine zaad huid. Dergelijke cultivars worden in Suriname capucijner genoemd. Zo'n cultivar zou mogelijk in het Surinaamse menu de plaats kunnen innemen van de geïmporteerde bruine bonen.

3. MATERIAAL, PLAATS EN WIJZE VAN UITVOERING

3.1. PIANTMATERIAAL

De naam capucijner werd in Suriname vroeger slechts gegeven aan cowpea-cultivars van het crowder-type met een bruine zaad huid. Was de zaad huid bruin en lagen de, meestal wat kleinere, zaden verder in de peul uiteen, dan werd het type djaripesie genoemd. Dit onderscheid blijkt in het tegenwoordige spraakgebruik vervaagd te zijn. Men geeft alle cultivars met een bruine zaad huid thans de naam capucijner.

Van de vijf cultivars met een bruine zaad huid die in de onderhavige rassenproef vergeleken werden, waren er drie, de CELOS collectienummers 68049, 68050 en 69164, van het crowder-type; de twee andere, de CELOS collectienummers 69148 en 73027, zouden djaripesie genoemd moeten worden.

3.2. PLAATS EN WIJZE VAN UITVOERING

De proef werd uitgevoerd in de STIPRIS-proeftuin Coebiti op de zandige leemgrond van blok D₂. De voorafgaande occupatie op dit deel van het terrein was eveneens cowpea (CO 46) en daaraan voorafgaand aardnoot.

Na het maaien van het onkruid, volgde een bewerking met een schijvenploeg, waarna werd geëgd. Een week later werden de onkruidkiemplanten bespoten met paraquat en wel met een $\frac{1}{2}$ % Gramoxone-oplossing. Dit werd een week later, onmiddellijk na het zaaien op 8 augustus, herhaald. Het zaaizaad was ontsmet met Voronit-Speciaal, waarbij naar rata 2 gram per kg zaad werd toegepast. Dit ontsmettingsmiddel, een Bayer produkt, heeft als werkzame bestanddelen quitozeen (25%) en fubiridazol (3%). Per plantplaats werden 2 zaden op een diepte van 3-4 cm gezaaid.

De vijf cultivars werden vergeleken in een gewarde blokkenproef in 4 herhalingen. De bruto veldjesgrootte bedroeg 6,00 bij 6,00 m. Het plantverband was 50 x 15 cm.

Het inboeten, na verwijderen van een aantal kiemplanten met Gramoxoneschade, en het geven van de eerste mestgift vonden plaats op 15 augustus. Er werden tevens sporenelementen gegeven in de vorm van fritten (FTE 181) en wel naar rata 140 kg per ha.

De bemesting bedroeg naar rata 25 kg P_2O_5 per ha, toegepast als dubbelsuperfosfaat en 35 kg K_2O per ha als patentkali. Deze hoeveelheden werden, verdeeld over 2 gelijke giften, met de hand langs de plantrijen toegediend. De tweede bemesting werd gegeven op 30 augustus.

Er werd niet bekalkt.

Het onkruid werd gedurende de proef tweemaal geschoffeld.

Het gewas werd visueel beoordeeld op 3 en op 10 oktober. Met oogsten werd voor 4 van de 5 cultivars begonnen op 10 en 11 oktober. Per cultivar werd maximaal viermaal geoogst. De laatste oogst van de cultivar, die het laatst bloeide en rijpte, viel op 31 oktober, 84 dagen na de zaaidatum.

4. WAARNEMINGEN EN RESULTATEN

De opkomst was goed. Het gemiddelde percentage onbezette plantplaatsen was minder dan 3%. Een klein aantal planten van de blokken I, III en IV vertoonden groeistoornissen. In blok II was dit bij vrij veel planten het geval. Er was hier sprake van Gramoxoneschade. Dat blok II hiervan duidelijk meer last had, was waarschijnlijk een gevolg van de wat lichtere grondsoort in de betreffende veldjes. Een dergelijke schade was nog niet eerder bij cowpeaproeven te Coebiti waargenomen. Uit de literatuur is bekend dat Gramoxone op lichtere grond minder snel geïnactiveerd wordt. Dat thans voor het eerst schade optrad, hangt misschien ook samen met het feit dat na het zaaien op 8 augustus pas op 12 augustus regen viel (28 mm) (Grafiek 1).

De beschadigde planten werden verwijderd en de betreffende plantplaatsen werden eveneens ingeboet. Het inboetpercentage voor de blokken I, II, III en IV bedroeg respectievelijk 5,2; 40,3; 3,2 en 5,0.

Bij de visuele beoordeling van het volgroeide gewas werd bij de verschillende cultivars het volgende vastgesteld:

CELOS collectienummer 68049

De habitus van dit gewas is voor de gemechaniseerde teelt vrijwel ideaal. Het gewas is ietwat gedrongen, doch goed vertakt en voldoende opgaand, waarbij slechts enkele planten wat windend zijn. Het gewas rijpt goed gelijkmatig af en laat dan het blad tijdig vallen. De peulen zitten hoog. Deze zijn aanvankelijk in het nog groene stadium opvallend min of meer horizontaal gericht. Bij afrijping gaan de peulen naar beneden hangen. Het gewas heeft geen last van ziekten. Voor een goede grondbedekking zou de plantdichtheid mogelijk nog enigszins kunnen worden opgevoerd.

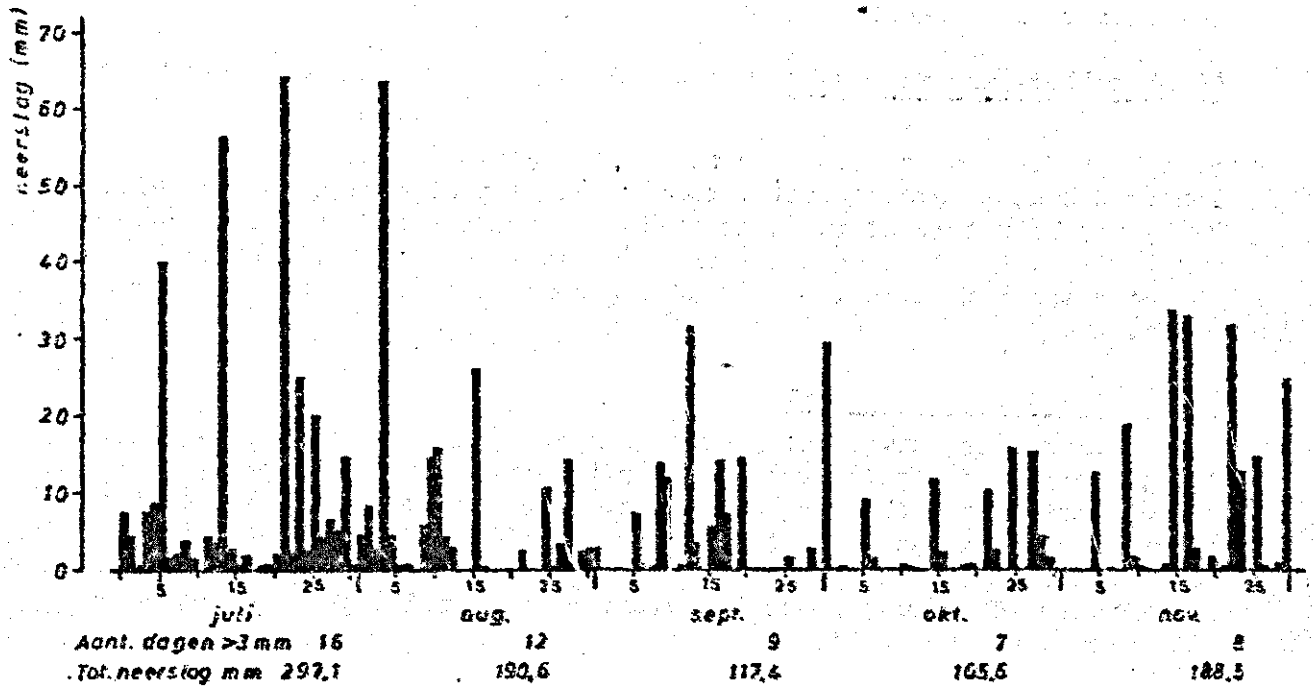


Fig. 1. Gemeten hoeveelheid dagelijks neerslag op de proeftuin Coebiti van 1 juli tot 1 december 1974.

CELOS collectienummer 68050

Een gedrongen, goed rechtopgaand gewas, dat niet windend is en betrekkelijk weinig vertakt. De goed gevulde peulen worden goed hoog gedragen en rijpen gelijkmatig af. Het gewas heeft geen last van ziekten en laat bij afrijping het blad tijdig vallen, doch gaat in dat stadium wel wat legeren. Voor een goede grondbedekking zou de plantdichtheid nog aanmerkelijk kunnen worden opgevoerd.

CELOS collectienummer 69164

Een uniform vrij hoog gesloten gewas met lange breeduit hangende zijtakken die echter niet winden. Het gewas bloeit duidelijk later en lenger dan de andere beproefde cultivars. De peulen zijn goed gevuld. Het gewas is wat te sterk vegetatief van karakter en gaat bij rijpheid wat legeren. Ziekteverschijnselen zijn van geen betekenis. Diverse aspecten van het gewas lijken minder gewenst voor een gemechaniseerde oogst.

CELOS collectienummer 69148

Een uniform gewas met goed opgaande zij-assen; de hoofdas groeit door, waardoor het gewas een wat slordige totaalindruk maakt. Toch is de vegetatieve ontwikkeling in het bovenste deel van het gewas niet te sterk; de hoofdassen grijpen niet windend ineens. Er zijn geen ziekten. De peulen zijn zeer goed gevuld. Het gewas rijpt redelijk goed af, de plantdichtheid is vrij goed. De cultivar lijkt redelijk geschikt voor de gemechaniseerde teelt.

CELOS collectienummer 73027

Een goed gesloten gewas met een goed vertakte, vrij rechtopgaande planthabitus waarbij de hoofdas doorgroeit en bij sterke vegetatieve groei windend is. Het gewas rijpt wat later af dan de andere cultivars met uitzondering van 69164, welke cultivar duidelijk nog later is. De afrijping is goed gelijkmatig. De peulen worden mooi hoog gedragen. Het blad sterft goed af en valt tijdig. Ziekten zijn niet van betekenis. De plantdichtheid is goed. De cultivar is mogelijk slechts wat minder geschikt voor de gemechaniseerde oogst indien bij een te sterke vegetatieve groei het windend karakter zich te sterk manifesteert.

In Tabel 1 zijn behalve de oogstresultaten een aantal gegevens vermeld die de bruikbaarheid van genoemde cultivars voor de gemechaniseerde teelt bepalen. De mogelijkheden voor een gemechaniseerde oogst zijn hierbij doorslaggevend.

5. SLOTCONCLUSIE

Nemen we alle relevante gegevens die in de beschrijvingen en Tabel 1 vermeld zijn, in hun totaliteit in aanmerking dan is van het crowder-type 68049 de meest geschikte cultivar, waarbij slechts de kennelijk wat grote gevoeligheid voor schimmelaantasting van de rijpe peulen, en de daaruit resulterende miskleur van de zaden, een negatief punt is.

Ook 68050 is een redelijk geschikte crowder, al vormen hier de neiging tot legeren en mogelijk ook de moeilijker dorsbaarheid negatieve punten.

Cultivar 69164 heeft een te weinig geconcentreerde afrijpingsperiode. Dit gecombineerd met de gevoeligheid voor schimmelaantasting van de rijpe peulen en de daaruit voortvloeiende kwaliteitsvermindering van het zaad, maken deze cultivar ongeschikt voor de gemechaniseerde teelt. Bovendien is de habitus minder geschikt, heeft de cultivar enigszins de neiging tot legeren en zijn er misschien moeilijkheden bij het dorsen en bij de zaadschoning te verwachten.

Van de beide cultivars van het type djaripesie is 69148 het meest geschikt, doch ook 73027 is bij een niet te sterke vegetatieve ontwikkeling van het gewas mogelijk bruikbaar.

Tabel 1.

CELOS collectienummer	68049	68050	69164	69148	73027
- type: c = crowder; d = djaripesie	c	c	c	d	d
- zaadopbrengst in kg/ha (vochtgehalte 12%) ($S_x^- = 109$)	1027	1019	1122	902	1137
- idem, na correctie op plant- aantal blok II ($S_x^- = 81$)	1097	1058	1266	954	1166
- 1000 korrelgewicht, g (vochtgehalte 12%)	161	164	200	113	147
- gemiddeld gewicht 100 peulen na droging bij 40°C, g	232	219	312	217	243
- percentage uitlevering betreffende 8 x 100 peulen*	85	83	83	76	80
- gemiddeld aantal zaden per peul (berekend)	12	11,5	12,5	15	13,5
- totale groeiduur in dagen	69,5	69,0	84,0	69,5	74,0
- gemiddelde oogstperiode in dagen	5,5	5,0	16,0	5,5	10,0
- geschiktheid habitus voor gemechaniseerde oogst (1 = geschikt; 5 = weinig geschikt)	1	2	4	2	2-3
- index dorsbaarheid (1 = gemakkelijk; 5 = moeilijk)	2	5	5 ^{MM}	1	4
- index schimmelaantasting zaad (1 = niet; 5 = veel)	2	1	2	1	1

* berekend over de totale dagoogst lag het gemiddelde uitleveringspercentage van deze cultivars op een bijna 5% lager niveau;

MM bij deze cultivar blijft een peulvliesje sterk aan de zaden vastgeplakt zitten.