

cl  
Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
2  
S  
74

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,  
TE NAALDWIJK.

BIBLIOTHEEK  
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en  
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

Mangaanopname van sla.

door:  
C.Sonneveld.

Naaldwijk, 1968.

2232727

A  
2  
S  
74

2616:16  
Stamboek nr.  
1720.

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE  
NAALDWIJK.

Mangaanopname van sla.

C. Sonneveld.

**Inhoud :**

**Doel**

**Proefopzet**

**Verloop van de preef**

**Kropgewicht**

**Mangaanevermaat**

**Gewasonderzoek**

**Grondonderzoek**

**Het verband tussen het mangaangehalte van het gewas en van de grond**

**Conclusies**

**Foto-materiaal**

**Bijlagen.**

### Doel

Het verkrijgen van informatie over het verloop van het mangaangehalte van sla tijdens de groeiperiode.

### Proefopzet

In een pottenproef zullen verschillende mangaangehalten in de grond worden aangebracht door het toedienen van de volgende hoeveelheden mangaansulfaat :

1. geen mangaanbemesting
2. 200 mg  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ /l grond
3. 400 mg  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ /l grond
4. 800 mg  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ /l grond.

Als grond wordt zavelgrond van een buitenperceel van het proefstation gebruikt. De proef wordt aangelegd in vier herhalingen in de variakas volgens het schema in bijlage 1.

Elk proefvak bestaat uit twee plastic emmers van  $\pm 10$  l inhoud.

Per pot worden 12 slapplanten gepoot. Regelmatig zullen een aantal planten worden geoogst en onderzocht op mangaan.

### Verloop van de proef

Voor het vullen van de emmers werd grond gebruikt van een buitenperceel van de tuin van het proefstation. De analyse van deze grond is in tabel 1 opgenomen.

| Org. stof | $\text{CaCO}_3$ | pH  | Fe  | Al  | NaCl | glr  | N   | P   | K    | Mg | Mn |
|-----------|-----------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|----|----|
| 4.2       | 1.5             | 7.3 | 2.1 | 1.0 | 21   | 0.10 | 2.1 | 2.8 | 12.5 | 76 | 13 |

tabel 1. De chemische samenstelling van de in de proef gebruikte grond.

Op 12 juli werd door deze grond per  $\text{m}^3$  750 g kalkammonsalpeter, 750 g dubbelsuperfosfaat en 750 g patentkali gewerkt. Direct daarna werden de emmers gevuld en opgesteld in de kas.

Op 11 augustus werd het mangaansulfaat toegevoegd in de volgende hoeveelheden :

| <u>behandeling</u> | <u>MnSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O/emmer</u> |
|--------------------|------------------------------------------------|
| 1                  | geen                                           |
| 2                  | 2 g                                            |
| 3                  | 4 g                                            |
| 4                  | 8 g                                            |

Het mangaan werd opgelost in  $1\frac{1}{2}$  l water en op de grond in de emmers gegoten. Op 16 augustus werd per behandeling een monster gestoken en tevens werd de sla gepoot. Per emmer 12 planten in perspot van het ras Profes. Van het gebruikte plantmateriaal is een monster genomen.

Tijdens de teelt werd regelmatig water gegeven. In totaal werd per emmer 10 l water gegeven.

Op 28 augustus werd bij behandeling 4 mangaanovermaat waargenomen : gele vlekken in het bladmoes, zowel langs de hoofdnerf als aan de toppen van de bladeren. Bruine nerven werden toen nog niet waargenomen; dit was pas het geval op 13 september. Op 15 september werden de overmaatverschijnselen ook bij de behandeling 3 waargenomen en op 18 september bij behandeling 2. Naast bruinverkleuring van de nerven trad ook afsterving op van het bladmoes. Achter in het verslag zijn enkele kleurenfoto's van de overmaatverschijnselen opgenomen.

Het gewas is regelmatig bemonsterd. Aanvankelijk moesten daarvoor per emmer 3 planten worden geoogst en later kon worden volstaan met één plant. Op 27 september waren bij het oogsten nog 2 kroppen per emmer over.

#### Kropgewicht

Na het uitplanten werd het gewas wekelijks bemonsterd voor onderzoek op mangaan. Hierbij werd tevens het kropgewicht bepaald. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 2. In tabel 2 zijn de gemiddelde kropgewichten op de diverse data per behandeling weergegeven. Na het drogen werd het gewas dat op 30 augustus verzameld was abusievelijk weggegooid. Daarmee

moest de andere dag opnieuw worden bemonsterd.

| data<br>behandeling | 23/8 | 30/8 | 6/9  | 13/9 | 20/9  | 27/9  |
|---------------------|------|------|------|------|-------|-------|
| 1                   | 5.6  | 12.8 | 31.8 | 76.8 | 109.1 | 165.0 |
| 2                   | 5.0  | 14.0 | 40.1 | 75.7 | 116.4 | 161.8 |
| 3                   | 4.6  | 13.9 | 38.8 | 72.8 | 135.6 | 145.0 |
| 4                   | 4.6  | 13.3 | 29.0 | 61.3 | 99.1  | 118.8 |

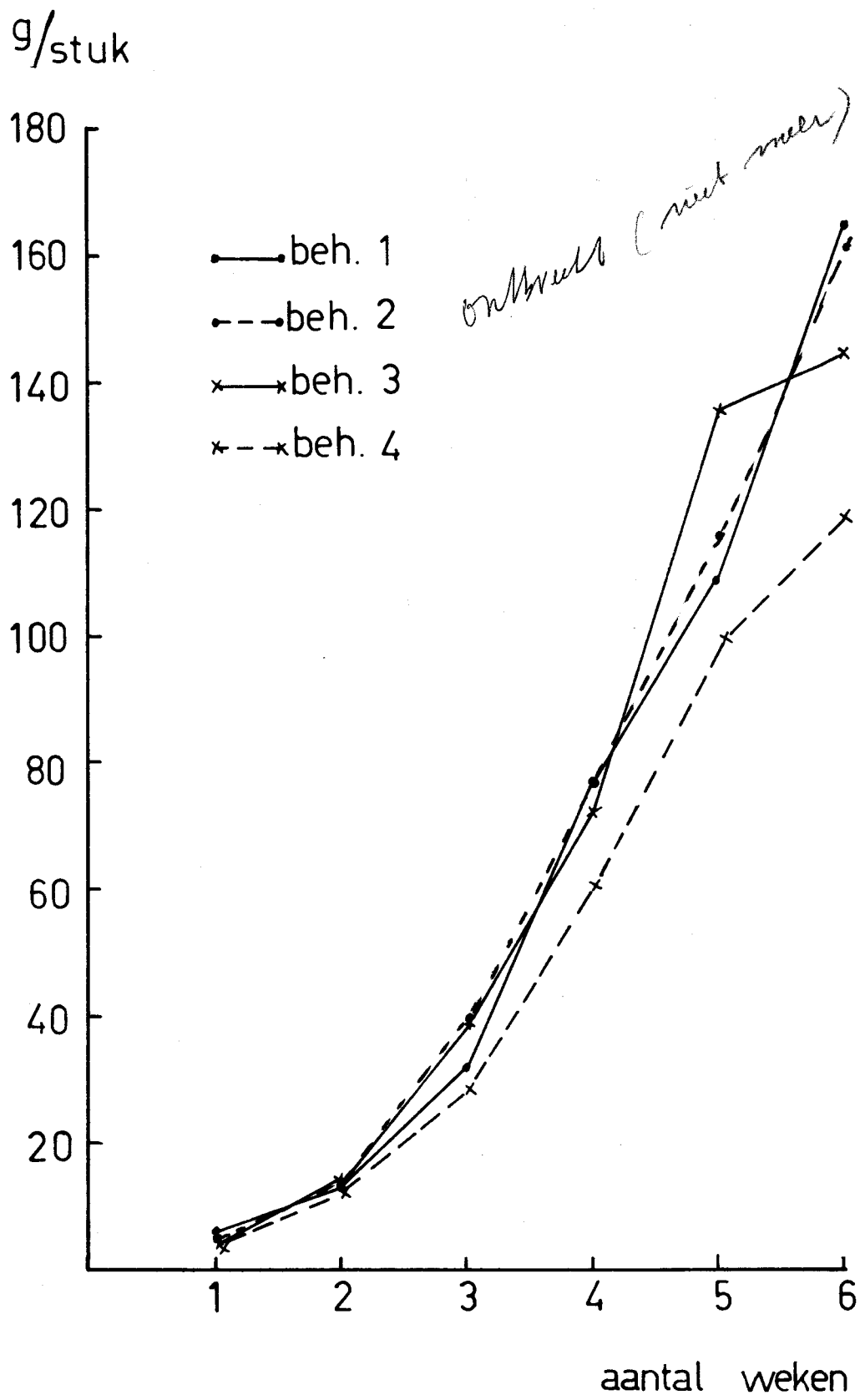
tabel 2. De kropgewichten op de verschillende oogstdata  
(g per stuk).

Het verloop van het kropgewicht bij de verschillende behandelingen is in figuur 1 in beeld gebracht. De wiskundige verwerking van de resultaten van de laatste oogstdatum gaf bij toetsing van de verschillen tussen de behandelingen een overschrijdingskans van 0,09. Bij toetsing van een lineair effect werd een overschrijdingskans gevonden van 0,02. De resultaten van de laatste oogstdatum zijn opgenomen in bijlage 3.

#### Mangaanovermaat

Bij de wekelijkse bemonstering werd tevens genoteerd hoeveel van de geoogste kroppen door mangaanovermaat waren aangetast. In de bijlagen 2 en 3 zijn de gegevens hierover opgenomen. Bij de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen de gele vlekken die zich in het blad vertoonden en de bruinkleuring van de nerven. Aanvankelijk overheerste eerstgenoemd verschijnsel en later de bruinkleuring van de nerven. Op de laatste oogstdatum is nog onderscheid gemaakt tussen de mate van aantasting. Hierbij werd genoteerd in hoeverre het jongere blad naast het oude blad was aangetast. In tabel 3 is het percentage aangetaste kroppen dat op de verschillende oogstdata werd gevonden per behandeling weergegeven.

fig.1 DE TOENAME VAN HET KROPGEWICHT TIJDENS  
DE GROEIPERIODE



| data<br>behandeling | 23/8 | 30/8 | 6/9 | 13/9 | 20/9 | 27/9 |
|---------------------|------|------|-----|------|------|------|
| 1                   | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 2                   | 0    | 0    | 0   | 12   | 29   | 41   |
| 3                   | 0    | 0    | 12  | 12   | 57   | 88   |
| 4                   | 0    | 46   | 75  | 88   | 100  | 88   |

tabel 3. Het percentage door mangaanovermaat aangetaste planten op de verschillende oogstdata.

Zoals blijkt, neemt het percentage aangetaste planten regelmatig toe. Een uitzondering hierop vormt behandeling 4. Op de laatste oogstdatum is het percentage iets lager dan op de voorlaatste. Dit zal door toeval veroorzaakt zijn.

#### Gewasonderzoek

De resultaten van het gewasonderzoek zijn in tabel 4 weergegeven. Bij het bemonsteren van het gewas werden steeds gehele kroppen in het monster opgenomen. Bij de oogst is echter onderscheid gemaakt tussen het oudere blad en het jongere blad. Voorts werd ook een monster van de gehele krop samengesteld. Het oude blad blijkt veel rijker aan mangaan te zijn dan het jonge blad.

| datum | 1   | 2   | 3    | 4    |      |
|-------|-----|-----|------|------|------|
| 16/8  | 217 | 217 | 217  | 217  |      |
| 23/8  | 217 | 720 | 829  | 1518 |      |
| 1/9   | 232 | 689 | 983  | 1457 |      |
| 6/9   | 217 | 542 | 1138 | 1443 |      |
| 13/9  | 155 | 410 | 573  | 1448 |      |
| 20/9  | 101 | 310 | 557  | 1525 |      |
| 27/9  | 101 | 294 | 542  | 1115 |      |
| 27/9  | 116 | 333 | 697  | 1223 | oud  |
| 27/9  | 70  | 240 | 317  | 573  | jong |

tabel 4. Het mangaangehalte van het gewas.

Het verloop van het mangaangehalte is in fig. 2 in beeld gebracht. Zoals blijkt stijgt het mangaangehalte, bij de behandelingen waar mangaan is toegediend, na het planten zeer snel. Daarna volgt een periode, waarin het gehalte in het gewas nog langzaam toeneemt of min of meer constant blijft.

Later blijkt het mangaangehalte te dalen. Het moment van het optreden van manganoevermaat blijkt niet altijd samen te vallen met het optreden van het hoogste mangaangehalte.

#### Grondonderzoek

Aan het begin, halverwege en aan het einde van de teelt is de grond bemonsterd en onderzocht. Hierbij werd het gehalte uitwisselbaar en actief mangaan bepaald.

#### Uitwisselbaar mangaan

De resultaten van de bepaling van uitwisselbaar mangaan zijn in tabel 5 opgenomen.

| behandeling | 16/8 | 6/9 | 27/9 |
|-------------|------|-----|------|
| 1           | 10   | 8   | 10   |
| 2           | 45   | 18  | 18   |
| 3           | 71   | 33  | 29   |
| 4           | 104  | 66  | 74   |

tabel 5. De resultaten van de bepaling van uitwisselbaar mangaan.

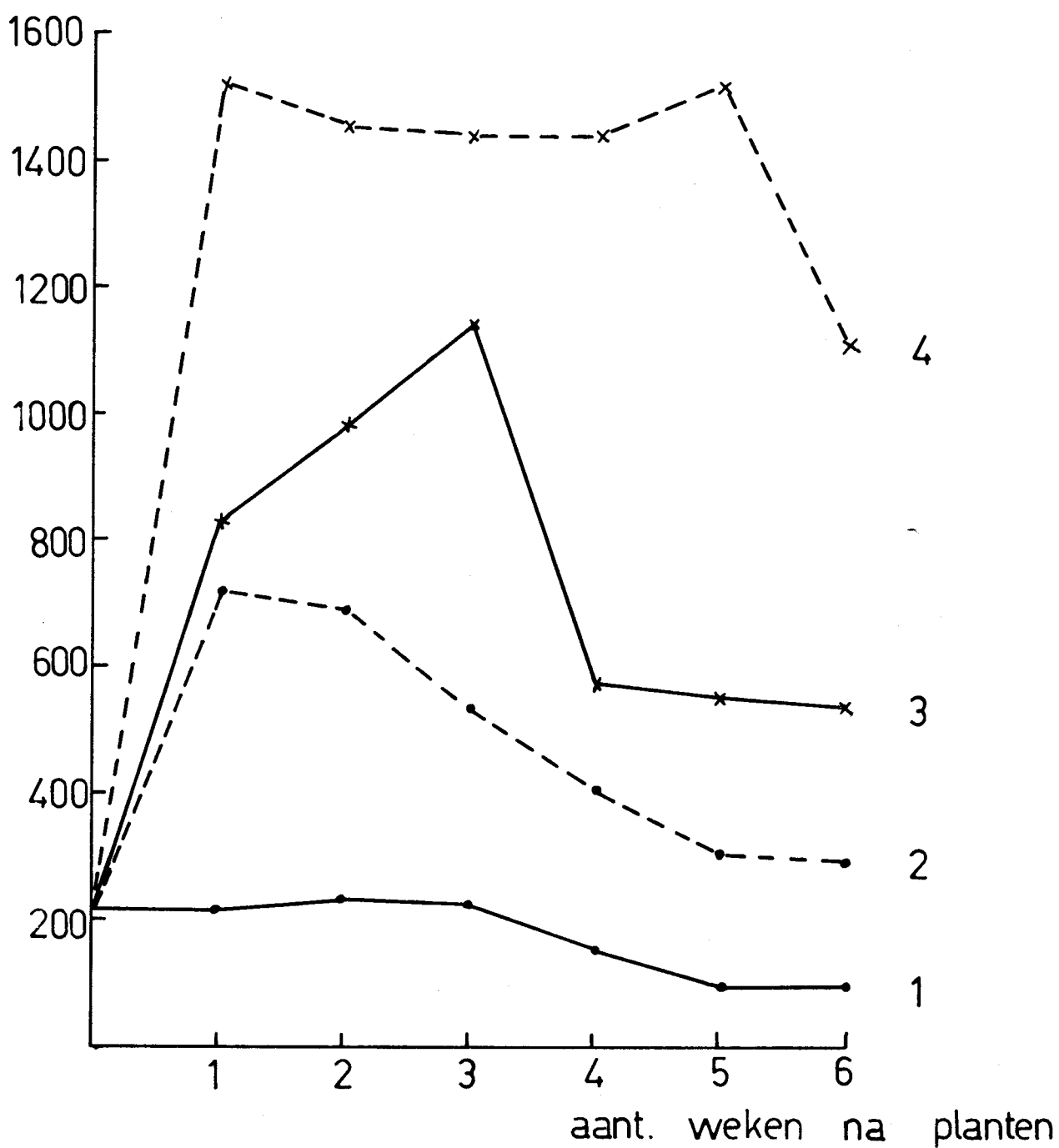
Zoals blijkt is het gehalte tussen 16 augustus en 6 september flink gedaald bij de behandelingen 2, 3 en 4. Daarna is het vrijwel constant gebleven.

#### Actief mangaan

Het gehalte actief mangaan is in tabel 6 weergegeven.

fig.2 HET VERLOOP VAN HET MANGAANGEHALTE VAN  
HET GEWAS

d.p.m. Mn  
gewas



| behandeling | 16/8 | 6/9 | 27/9 |
|-------------|------|-----|------|
| 1           | 28   | 32  | 27   |
| 2           | 68   | 58  | 62   |
| 3           | 94   | 73  | 72   |
| 4           | 221  | 196 | 133  |

tabel 6. De resultaten van de bepaling van actief mangaan.

Bij de behandelingen 1 en 2 is het gehalte actief mangaan vrij constant. Bij behandeling 3 en vooral bij behandeling 4 daalt het gehalte. Blijkbaar is een deel van het mangaan in inerte verbindingen vastgelegd.

Het verband tussen het mangaangehalte van het gewas en van de grond

In figuur 3 is het verband tussen het mangaangehalte van het gewas en van de grond weergegeven. Als lineaire regressielijn werd gevonden :

$$y = 16,3 x - 9 \quad r = 0,997$$

waarin is :

y - d.p.m. Mn gewas

x - d.p.m. Mn Morgan-extract

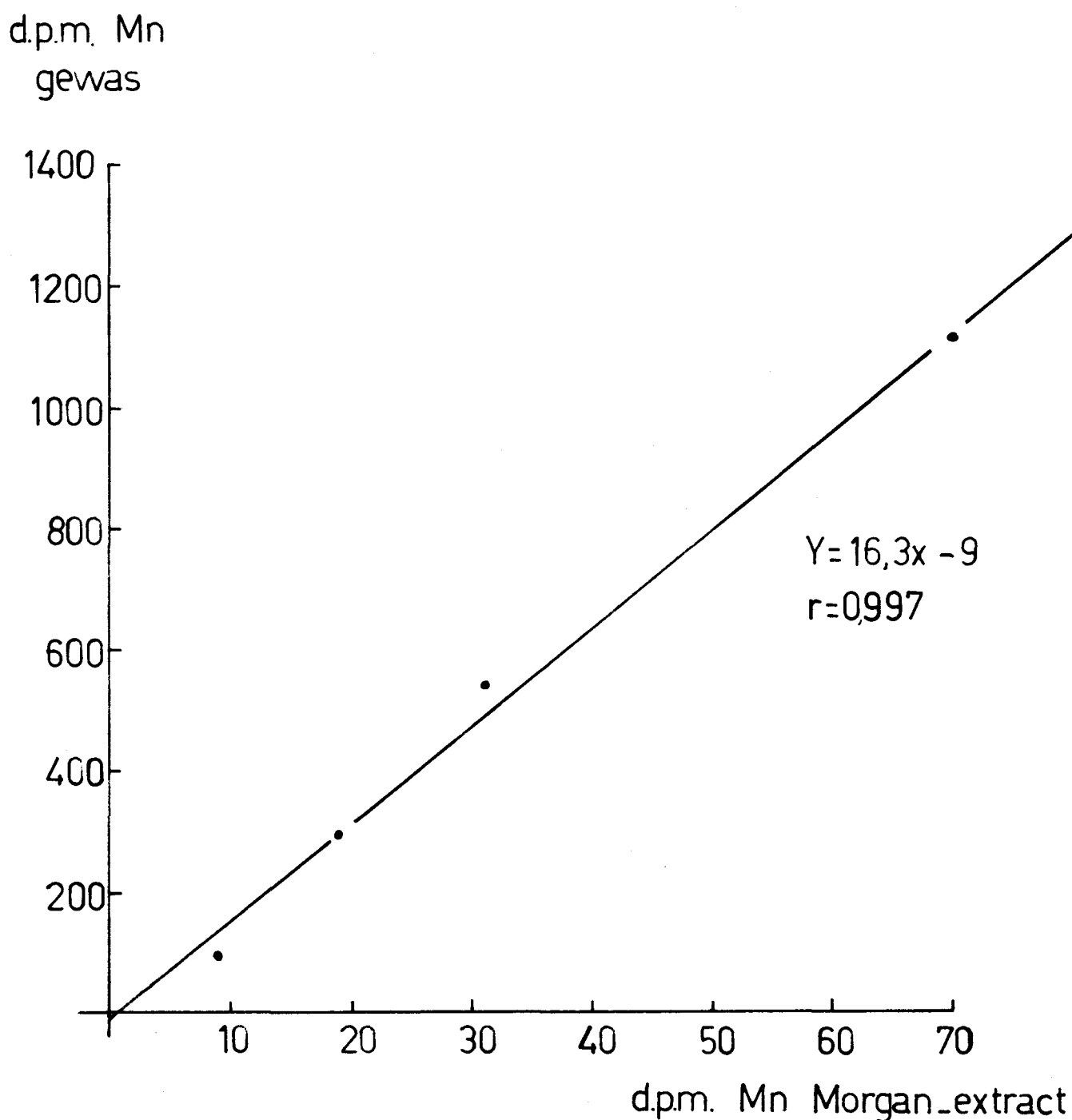
Deze regressielijn stemt goed overeen met eerder gevonden regressielijnen voor dit verband op zavelgrond. Voor berekening van het verband werd als mangaangehalte van de grond het gemiddelde van de uitkomsten van 6 en 27 september genomen en de uitkomsten van het gewasonderzoek op 27 september.

Conclusies

In een proef werd de mangaanopname van sla bij verschillende mangaangehalten van de grond nagegaan.

Het mangaangehalte van het gewas bleek zeer snel te reageren op de hoeveelheid mangaan in de grond. Bij de bemonstering van het gewas, een week na het uitplanten van de sla werden reeds zeer hoge mangaangehalten gevonden. Later daalde het mangaangehalte van het gewas. Het oudere blad was rijker aan mangaan dan het jongere blad.

fig. 3 HET VERBAND TUSSEN HET MANGAANGEHALTE  
VAN HET GEWAS EN DE GROND



Het verband tussen het mangaangehalte van de grond en het gewas vertoonde goede overeenstemming met de resultaten van vroeger onderzoek.

Naaldwijk, juli 1968.

Fotomateriaal



Mangaanovermaat. Verspreid voorkomende gele vlekken.



Mangaanovermaat.

Bruinkleuring van de  
nerven van het blad.



**Bijlage 1**

**Plattegrond**

|        |        |         |         |
|--------|--------|---------|---------|
| 4<br>4 | 8<br>2 | 12<br>1 | 16<br>3 |
| 3<br>2 | 7<br>3 | 11<br>4 | 15<br>1 |
| 2<br>3 | 6<br>1 | 10<br>2 | 14<br>4 |
| 1<br>1 | 5<br>4 | 9<br>3  | 13<br>2 |

**latijns vierkant**

**variakas.**

## Tussentijdse gewasbemonstering

| behan-<br>deling | aantal | gewicht | Mn-overmaat |   |     |
|------------------|--------|---------|-------------|---|-----|
|                  |        |         | A           | B | A+B |
| 23 augustus      |        |         |             |   |     |
| 1                | 24     | 139,0   | -           | - | -   |
| 2                | 23     | 115,7   | -           | - | -   |
| 3                | 24     | 111,2   | -           | - | -   |
| 4                | 24     | 111,2   | -           | - | -   |
| 30 augustus      |        |         |             |   |     |
| 1                | 24     | 307,3   | -           | - | -   |
| 2                | 24     | 336,1   | -           | - | -   |
| 3                | 23     | 319,5   | -           | - | -   |
| 4                | 24     | 318,5   | 11          | - | -   |
| 1 september      |        |         |             |   |     |
| 1                | 8      | 151,2   | -           | - | -   |
| 2                | 8      | 134,2   | -           | - | -   |
| 3                | 8      | 117,4   | -           | - | -   |
| 4                | 8      | 150,1   | 5           | - | -   |
| 6 september      |        |         |             |   |     |
| 1                | 8      | 254,1   | -           | - | -   |
| 2                | 8      | 324,5   | -           | - | -   |
| 3                | 8      | 310,2   | 1           | - | -   |
| 4                | 8      | 231,7   | 6           | - | -   |
| 13 september     |        |         |             |   |     |
| 1                | 8      | 614,4   | -           | - | -   |
| 2                | 8      | 605,5   | 1           | - | -   |
| 3                | 8      | 582,7   | -           | 1 | -   |
| 4                | 8      | 490,3   | 2           | 1 | 4   |
| 20 september     |        |         |             |   |     |
| 1                | 7      | 763,9   | -           | - | -   |
| 2                | 7      | 815,0   | -           | 2 | -   |
| 3                | 7      | 949,1   | -           | 4 | -   |
| 4                | 8      | 792,4   | -           | 8 | -   |

A - aantasting van gele vlekken

B - aantasting van bruine nerven.

Bijlage 3

Resultaten oogst

| Behan-<br>deling | vakken    | aantal   |    | gewicht         |      |
|------------------|-----------|----------|----|-----------------|------|
| 1                | 1-6-12-15 | 4-4-4-4- | 16 | 72-580-570-770  | 2640 |
| 2                | 3-8-10-13 | 4-4-5-4  | 17 | 670-770-760-550 | 2750 |
| 3                | 2-7-9-16  | 4-4-4-4  | 16 | 620-600-570-530 | 2320 |
| 4                | 4-5-11-14 | 4-4-4-4  | 16 | 510-390-580-420 | 1900 |

| Behan-<br>deling | vakken    | Aantal kroppen Mn-overmaat |    |             |    |
|------------------|-----------|----------------------------|----|-------------|----|
|                  |           | ouder blad                 |    | jonger blad |    |
| 1                | 1-6-12-15 | 0-0-0-0                    | 0  | 0-0-0-0     | 0  |
| 2                | 3-8-10-13 | 2-1-2-2                    | 7  | 1-0-0-0     | 1  |
| 3                | 2-7-9-16  | 4-4-4-2                    | 14 | 2-0-1-2     | 5  |
| 4                | 4-5-11-14 | 3-4-4-3                    | 14 | 3-4-2-1     | 10 |