

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

cb
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
S
74

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

De invloed van mangaan op de ontwikkeling van sla.

door:
C.Sonneveld.

Naaldwijk, 1964.

22326aB

A
2
S
74

2616:16
Stamboek no. 332

Bibliotheek
Proefstation voor de Groenten- en
Fruiteelt onder Glas te Naaldwijk

PN I - 51

De invloed van mangaan op de ontwikkeling van sla.

C. Sonneveld.

Inhoud

	blz.
Inleiding	1
Opzet van de proef	1
Verloop van de proef	2
Resultaten:	4
mangaancijfer van de grond	4
standcijfers	7
mangaanovermaat	8
gemiddeld kropgewicht	9
Conclusies	12

Inleiding

Bij het telen van sla op gestoomde grond treedt in de praktijk veel schade op door een onregelmatige groei. Na de aanvankelijk snelle groei treedt vaak stilstand op in de ontwikkeling. De groei herstelt zich gewoonlijk moeilijk en de kropvorming is onvoldoende.

Als mogelijke oorzaak van deze onregelmatige ontwikkeling kan o.a. worden genoemd de grote hoeveelheid mangaan die bij het stomen vrijkomt. Om nader geïnformeerd te worden over de invloed van mangaan op de ontwikkeling van sla, is een proef opgezet waarbij aan de grond verschillende hoeveelheden mangaan zijn toegevoegd. Tevens zijn in deze proef enkele factoren opgenomen, die op de mangaanhuishouding van invloed zijn.

Opzet van de proef

De slateelt heeft plaats gevonden in plastic emmertjes met een inhoud van ± 6 l. Het grondmengsel was als volgt samengesteld:

- 60 volume % turfmoen
- 20 volume % vinkeveens veen
- 20 volume % zand.

Als bemesting is er per m^3 $\frac{1}{2}$ kg 18-6-18 + $\frac{1}{3}$ kg dubbelsuperfosfaat gegeven.

De volgende factoren werden in de proef opgenomen:

a overbemesting:

- 0 geen
- 1 150 mg mangaansulfaat per l grond.
- 2 300 mg mangaansulfaat per l grond.

b voorraadbemesting:

- 0 geen
- 1 150 mg mangaansulfaat per l grond.
- 2 300 mg mangaansulfaat per l grond.

c grondmengsel:

- 0 als zand in het grondmengsel kalkarm duinzand en per m^3 grondmengsel 3 kg emkal.
- 1 als zand in het grondmengsel kalkrijk duinzand.

d grondontsmetting:

- 0 geen
- 1 stomen.

De proef werd aangelegd in 2 herhalingen en werd ingedeeld in 6 blokken van 12 proefvakken. Elk proefvak bestond uit twee emmertjes met elk twee planten. De indeling van de proefvakken in de blokken is opgenomen in bijlage 1. In bijlage 2 is de plattegrond van de proef weergegeven.

Verloop van de proef

Het grondmengsel is samengesteld op 5 juli 1963. Op 6 september werden de twee verschillende grondmengsels bemonsterd, waarbij na onderzoek de onderstaande analyses werden verkregen:

mengsel	org. stof	CaCO ₃	pH	Fe	Al	NaCl	gl.rest	N	P	K	Mg	Mn
kalkarm	20	0.7	5.1	0.6	3.8	14	0.35	26	32	22	174	3.1
kalkrijk	20	1.7	5.0	1.8	2.4	15	0.34	25	26	20	155	7.0

tabel 1. De analyses van de grondmengsels met resp. kalkarm- en rijk zand.

Het stomen van de grond vond plaats op 16 en 17 oktober. Op 22 en 23 oktober werd het mangaansulfaat ($MnSO_4 \cdot H_2O$) doorgewerkt. Dezelfde dag werd de grond natgemaakt tot verzadigingspunt en daarna bemonsterd. Direct na het vullen van de emmertjes - geplaatst op rubber schotels - werden de planten gepoot. De planten stonden in een perskluit; het ras was Proeftuins Blackpool.

In de begin periode is er slechts één plant weggevallen. Dit was in vak 14 (behandeling O.O.O.O.); deze plant werd op 11 november ingeboet. Begin januari zijn nog wel enkele planten weggevallen; deze konden toen niet meer worden vervangen. In tabel 2 is aangegeven in welke vakken er uitval is geweest. Bij de verwerking van de resultaten zijn de oogstgegevens omgerekend op 4 planten per vak.

vak nr.	behandeling	aantal
13	1 2 1 1	2
18	2 0 0 1	1
20	2 1 1 1	1
42	1 1 1 0	1

tabel 2. Het aantal weggevallen planten.

Aanvankelijk groeiden de planten goed weg en was er tussen de groei van de planten bij de diverse mangaangiften geen verschil. Begin december trad mangaanovermaat op in de vakken waar mangaansulfaat als voorraadbestemming aan de grond was toegediend. Het verschijnsel - te herkennen aan de bruinkleuring vanuit de nerven van de onderste bladeren - ging gepaard met een stilstand in de groei en een min of meer steile stand van het blad. De groei herstelde zich na de stilstand slechts langzaam en het aangetaste blad kleurde geel en stierf af. De aantasting bleef beperkt tot de onderste bladeren.

Tijdens de teelt werd de sla meermalen gegoten. Enkele malen is dit met een mangaansulfaatoplossing gebeurd in de vakken die bijgemest moesten worden. In de andere vakken werd dan gelijktijdig alleen water gegeven. Soms werd er in alle vakken gegoten met alleen water. In tabel 3 zijn de hoeveelheden mangaansulfaat oplossing en water opgenomen, die tijdens de teelt werden gegeven.

behan- deling datum	0.X.X.X.		1.X.X.X.		2.X.X.X.	
	water	-	water	0.1% MnSO ₄	water	0.2% MnSO ₄
6/12	$\frac{1}{2}$ l			$\frac{1}{2}$ l		$\frac{1}{2}$ l
11/12	$\frac{1}{2}$ l		$\frac{1}{2}$ l		$\frac{1}{2}$ l	
24/12	$\frac{1}{2}$ l			$\frac{1}{2}$ l		$\frac{1}{2}$ l
10/1	$\frac{1}{2}$ l		$\frac{1}{2}$ l		$\frac{1}{2}$ l	
14/1	$\frac{1}{2}$ l		$\frac{1}{2}$ l		$\frac{1}{2}$ l	
totaal	2 l	-	1 l	1 l	1 l	1 l

tabel 3. De hoeveelheid water en mangaansulfaatoplossing die is gegeven.

Zoals uit de tabel is te berekenen, bedroeg de hoeveelheid mangaansulfaat die per 1 grond werd bijgemest, resp. 167 en 333 mg per 1 grond (1 en 2 g per emmertje van 6 l). De hoeveelheden waren dus iets groter dan in het schema is aangegeven.

In de proef stonden enkele tensiometers. De stand hiervan varieerde tussen 0 en 5. Vooral de laatste maand was de stand laag; gewoonlijk niet hoger dan 2.

Tijdens de teelt werd het gewas diverse malen beoordeeld. Dit werd dan gewoonlijk door twee personen gedaan. Beide beoordelingen vertoonden als regel zeevel overeenstemming, dat bij de verwerking van de resultaten de

som van de twee beoordelingscijfers kon worden gebruikt. Op 22 januari 1964 werd de proef beëindigd.

Resultaten:

Mangaancijfer van de grond. Zowel voor als na de slateelt werd het mangaancijfer van de grond bepaald. Voor de aanvang van de teelt werd dit gedaan bij twee verschillende inzetverhoudingen van het Morgan-Venema extractiemiddel: de normaal gebruikelijke verhouding van grond: extractiemiddel = 1 : 2 $\frac{1}{2}$ en de toen gebruikelijke verhouding voor het potgrondonderzoek van 1 : 12 $\frac{1}{2}$. De uitkomsten bij de verschillende inzetverhoudingen waren nauw gecorreleerd, zoals blijkt uit fig. 1.

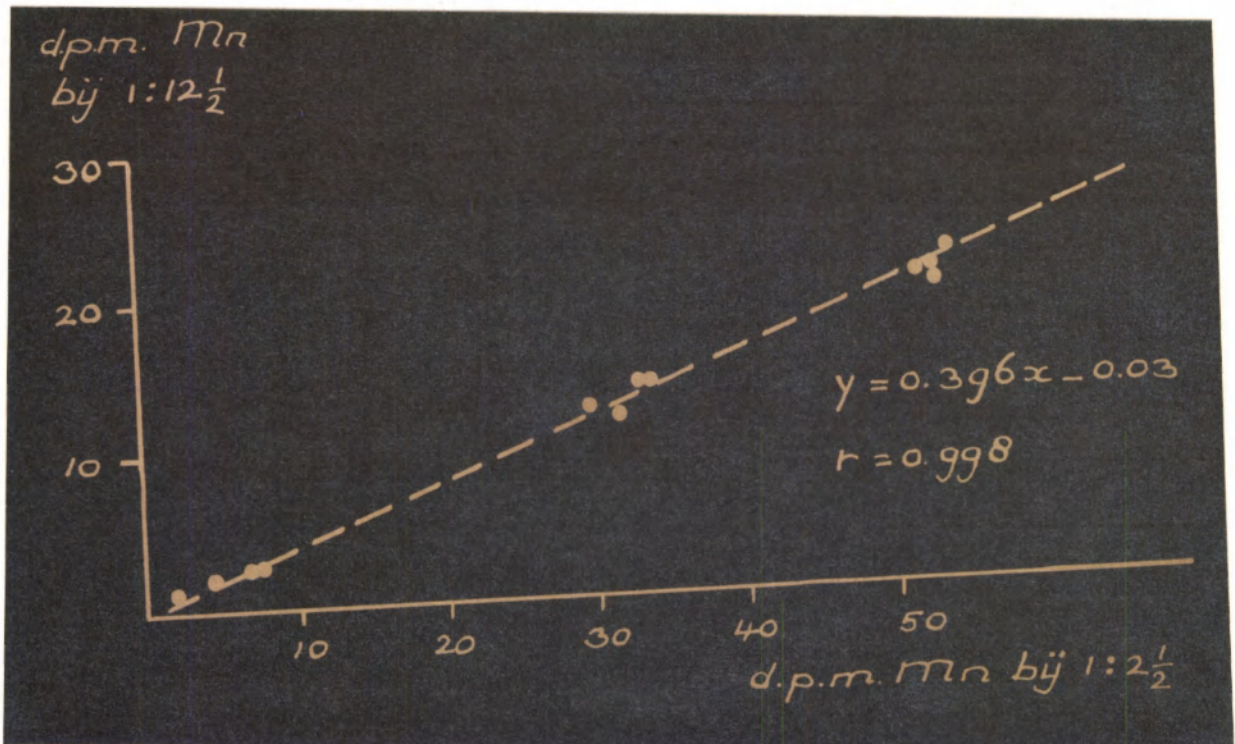


fig. 1. Het verband tussen de uitkomsten van de mangaanbepaling bij verschillende inzetverhoudingen.

Zoals uit bijlage 3 blijkt, is het mangaancijfer na het stomen alleen bij het kalkarme grondmengsel iets hoger geworden. Dat het mangaancijfer

tengevolge van het stomen zo weinig is gestegen, zal waarschijnlijk een gevolg zijn geweest van de samenstelling van het grondmengsel.

Direct na afloop van de teelt werd de grond per behandeling bemonsterd en werd het mangaanciifer bepaald. Bij de niet gestoomde grond was het verloop van de mangaanciifers regelmatig. Op de gestoomde grond was het verloop minder regelmatig; bij de groepen waar geen voorraadbemesting van mangaan is gegeven is bij de niet bijgemeste groepen het mangaanciifer gestegen, terwijl bij de groepen waar wel een voorraadbemesting is gegeven bij de niet bijgemeste groepen het mangaanciifer sterk is gedaald. Vergelijking van de gestoomde groepen met de overeenkomende niet gestoomde groepen geeft de indruk, dat tijdens de teelt bij de gestoomde grond waar vooraf geen mangaan is gegeven er mangaan is vrijgekomen en waar vooraf wel mangaan is gegeven, dit gedeeltelijk is vastgelegd.

Een verwerking van de mangaanciifers gaf de in bijlage 3a opgenomen resultaten. In tabel 4 zijn de gemiddelde mangaanciifers bij de verschillende hoofdfactoren weergegeven. Bij de wiskundige verwerking bleek, dat de hoofdfactoren a, b en d van zeer betrouwbare invloed waren op het mangaanciifer na de teelt; ook de interactie b.d was zeer betrouwbaar, terwijl de interactie a.d een overschrijdingskans had van 6%. Een samenvatting van de wiskundige verwerking is eveneens in bijlage 3a opgenomen.

trappen faktor	0	1	2
a	23.3	38.0	57.1
b	25.5	37.6	55.2
c	38.2	40.7	-
d	47.0	31.9	-

tabel 4. De gemiddelde mangaanciifers na afloop van de teelt.

Tussen de hoeveelheid toegediend mangaansulfaat en het mangaanciifer na de teelt was een vrij hoge correlatie aanwezig; vooral bij de niet gestoomde grond. Het verband tussen de genoemde grootheden vertoonde op de gestoomde grond (fig. 3) echter een ander karakter dan op de niet gestoomde grond (fig. 2).

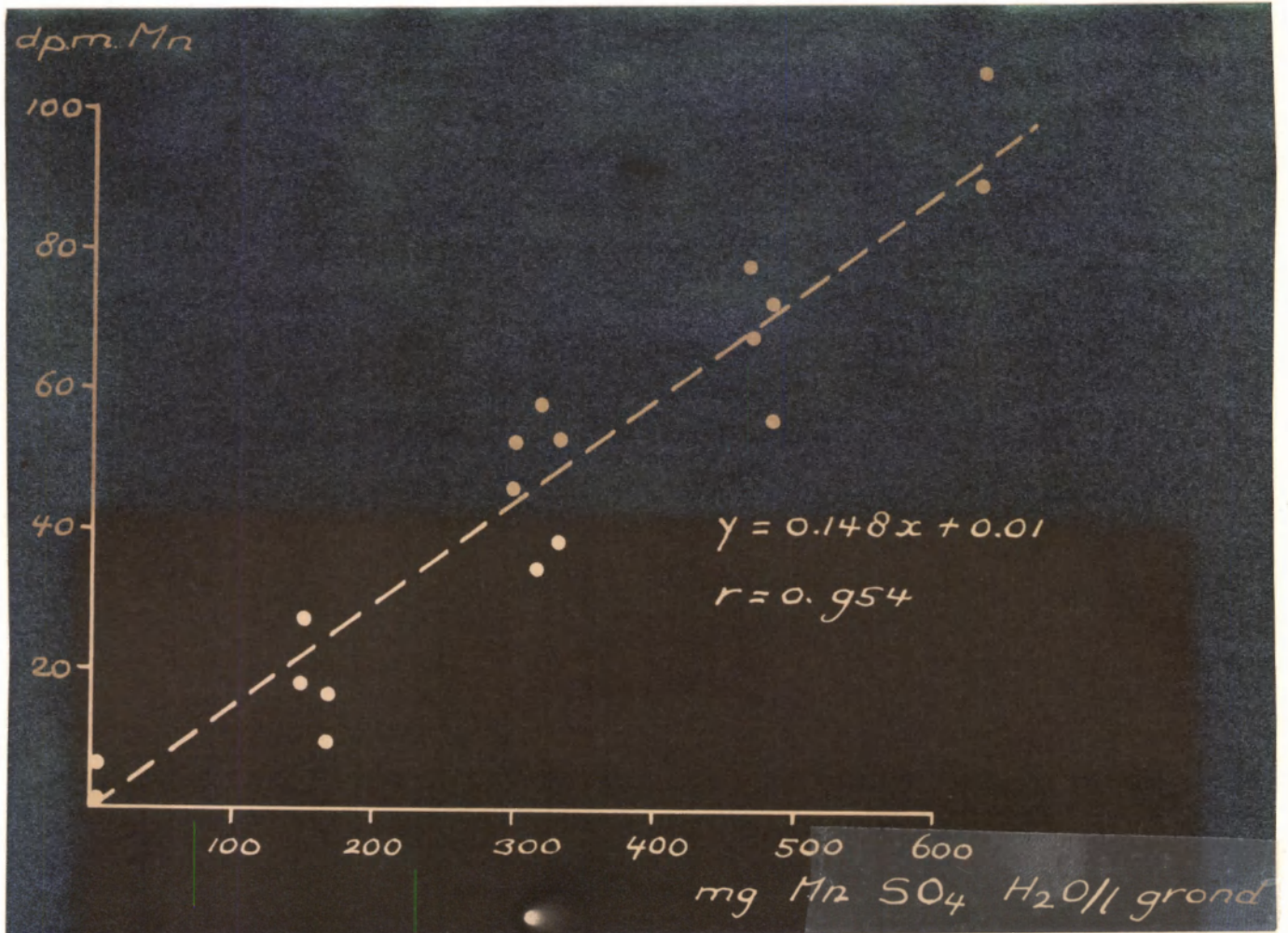


fig. 2. Het verband tussen de hoeveelheid toegediend mangaansulfaat en het mangaanijfer bij de niet gestoomde grond.

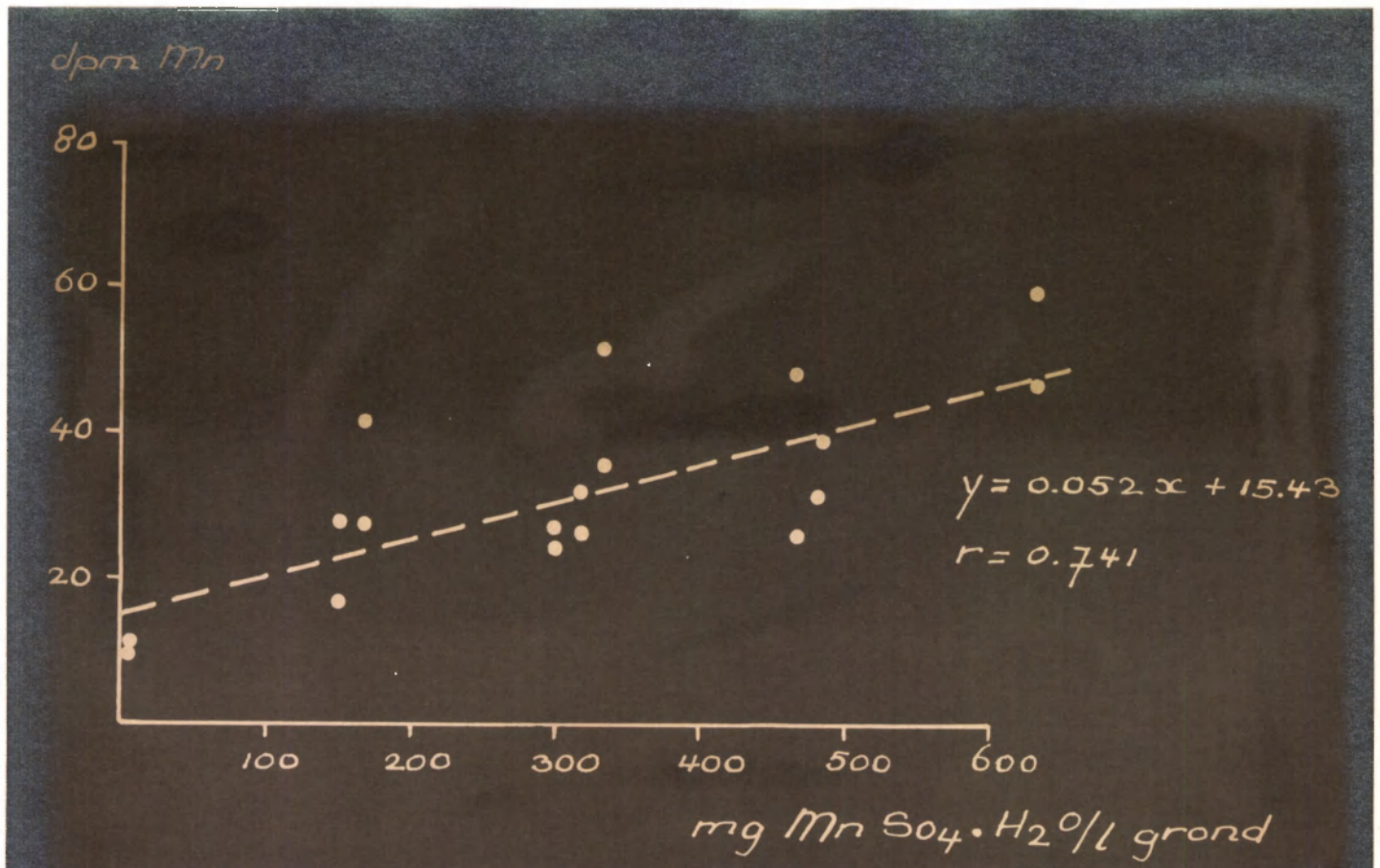


fig. 3. Het verband tussen de hoeveelheid toegediend mangaansulfaat en het mangaancijfer bij de gestoomde grond.

Standcijfers. Tijdens de teelt werd er zes maal een standcijfer gegeven. De beoordeling werd steeds door twee personen uitgevoerd. De overeenstemming van de cijfers door beide personen gegeven was goed, zodat bij de verwerking steeds gebruik werd gemaakt van de som van de twee cijfers. Bij de beoordeling werden cijfers gegeven tussen 0 en 10; naarmate het cijfer hoger was, was de stand van het gewas beter.

Voor een goed overzicht van het verloop van de standcijfers is het niet nodig alle beoordelingen weer te geven, omdat deze onderling sterk overeenstemden. In dit verslag worden daarom alleen de eerste beoordeling (6 dec. 1963) en de laatste beoordeling (22 jan. 1964) opgenomen. In tabel 5 zijn de gemiddelde cijfers bij de verschillende factoren opgenomen; de bijlagen 4 en 5 bevatten het volledige cijfermateriaal.

faktor	tijd	0	1	2
a	begin	7.4	7.1	7.3
	eind	7.3	7.1	6.9
b	begin	8.0	7.1	6.6
	eind	8.3	6.9	6.0
c	begin	7.2	7.3	-
	eind	7.1	7.1	-
d	begin	6.8	7.7	-
	eind	6.5	7.7	-

tabel 5. De gemiddelde standcijfers bij de eerste en de laatste beoordeling van het gewas.

De invloed van de factoren b en d was zowel bij de eerste als bij de laatste beoordeling zeer betrouwbaar. De gunstige invloed van het stomen is waarschijnlijk voor een belangrijk deel te verklaren uit de snellere daling van het mangaancijfer op de gestoomde grond. Het effect van faktor a was alleen bij de laatste beoordeling betrouwbaar. Dit is goed verklaarbaar: de eerste beoordeling viel samen met de eerste maal overbemesting van mangaansulfaat. Faktor c is niet rechtstreeks van invloed geweest op het standcijfer.

De interacties ad, bc en cd waren bij de laatste beoordeling betrouwbaar. De interactie ad laat zich verklaren: het bijmesten heeft alleen effect gehad bij de ongestoomde grondmengsels. De interactie bc is te verklaren uit de grotere invloed van de voorraadbemesting bij het kalkrijke mengsel. De interactie cd is te verklaren uit de grotere invloed van het stomen bij het kalkarme mengsel.

Mangaanovermaat. Zoals reeds bij het verloop van de proef is beschreven, is er begin december 1963 mangaanovermaat opgetreden. Voor de mate van de aantasting werd toen een cijfer gegeven. De cijfers varieerden van 0 tot 10 en het cijfer was hoger, naarmate de aantasting sterker was. In later stadium werden geen beoordelingen van de aantasting meer uitgevoerd, omdat het aangetaste blad afstierf en het gewas er overheen groeide. In tegenstelling tot de standcijfers werd deze beoordeling slechts door één persoon uitgevoerd. De gemiddelde cijfers per behandeling zijn in tabel 6 opgenomen; bijlage 6 bevat het volledige cijfermateriaal.

faktor	0	1	2
a	2.0	2.4	2.0
b	0.1	2.1	4.2
c	2.0	2.3	-
d	5.4	1.0	-

tabel 6. De gemiddelde cijfers voor de aantasting van mangaanovermaat.

De invloed van de factoren b en d was betrouwbaar, evenals de interactie van deze factoren. De interactie laat zich verklaren: de invloed van de voorraadbemesting was op de niet gestoomde grond veel sterker dan op de gestoomde grond.

Gemiddeld kropgewicht. In tabel 7 zijn de gemiddelde uitkomsten van het kropgewicht bij de verschillende factoren weergegeven. In bijlage 7 is het cijfermateriaal volledig weergegeven.

faktor	0	1	2
a	65	63	61
b	73	62	54
c	63	63	-
d	58	68	-

tabel 7. Het gemiddeld kropgewicht in g.

De invloed van de factoren a, b en d was betrouwbaar. Het tijdstip van toediening van mangaan schijnt belangrijk te zijn. De invloed van het mangaansulfaat dat werd bijgemest, was veel geringer dan van het mangaansulfaat dat als voorraadbemesting werd gegeven. Faktor c was niet van invloed op het kropgewicht.

De interacties ac, bc, bd en cd waren betrouwbaar. De interactie ac kan worden verklaard uit de veel grotere invloed van het mangaansulfaat bij het kalkrijke grondmengsel; ook de interactie bc laat zich op deze wijze verklaren. De interactie bd is te verklaren uit de grote invloed van de eerste mangaantrap op de niet gestoomde grond. De interactie cd

is te verklaren uit de gunstiger invloed van het stomen bij het kalkarme grondmengsel belangrijk groter is dan bij het kalkrijke mengsel.

Tussen de mangaangift - totaal voorraadbemesting en overbemesting - en het kropgewicht was er een betrouwbare correlatie aanwezig (fig. 3). Het verband was bij de gestoomde en de niet gestoomde grond verschillend. Voor de niet gestoomde grond werd als de best aansluitende lineaire functie gevonden:

$$y = 69.9 - 0.039 x,$$

waarin y het gemiddeld kropgewicht en x de mangaangift is, uitgedrukt in $\text{mg MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ per 1 grond.

Voor de gestoomde grond was dit verband:

$$y = 78.2 - 0.031 x.$$

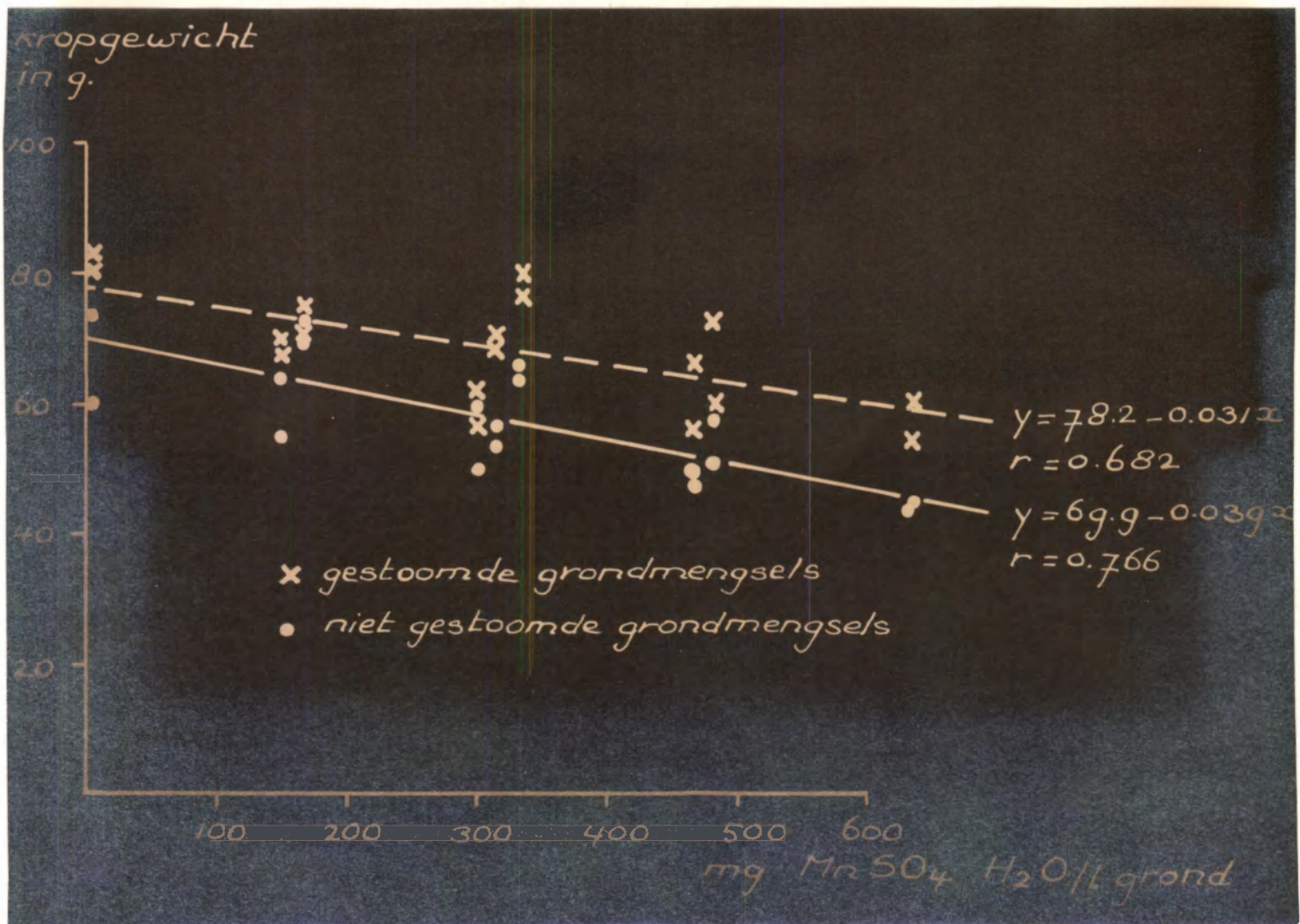


fig. 3. Het verband tussen de mangaangift en het kropgewicht.

Het verschil tussen het verband bij de niet gestoomde en de gestoomde grond laat zich verklaren uit de snellere vastlegging van het mangaan op de gestoomde grond.

In fig. 4 is het verband weergegeven tussen het mangaancijfer van de grond na afloop van de teelt en het kropgewicht. De best aansluitende lineaire functie was:

$$y = 75.1 - 0.305 x,$$

waarin x is het mangaancijfer en y is het kropgewicht.

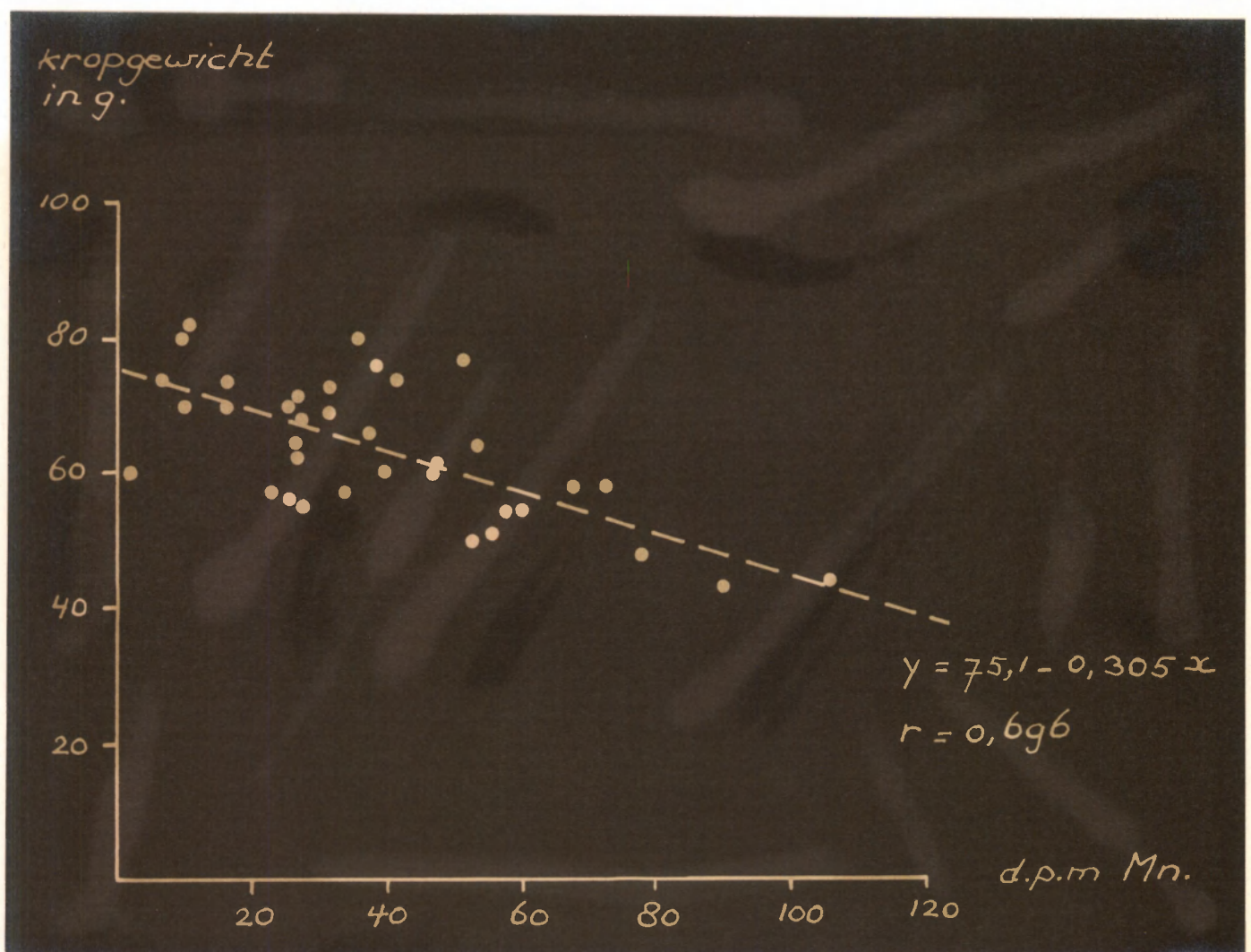


fig. 4. Het verband tussen het mangaancijfer na afloop van de teelt en het kropgewicht.

Conclusies

Onder invloed van aan de grond toegediend mangaansulfaat is bij de ontwikkeling van sla stilstand in de groei en uiteindelijk een belangrijke oogstdepressie opgetreden.

Ongeveer 6 weken na het planten van de sla is er mangaanovermaat opgetreden. De aantasting bleef beperkt tot de onderste bladeren.

De verschijnselen van mangaanovermaat waren bij de behandelingen waar de grond vooraf was gestoomd veel minder ernstig. Mogelijk is dit een gevolg geweest van een snellere binding van het mangaan bij de gestoomde behandelingen. Het lagere mangaancijfer na afloop van de teelt in de gestoomde grond wijst hierop.

Uiteraard hebben de hier weergegeven conclusies slechts betrekkelijke waarde, omdat het grondmengsel was samengesteld uit turfmoel en zand en daardoor dus sterk afwijkend was van een normale tuingrond. Bij een volgende opzet lijkt het daarom gewenst tuingrond te gebruiken.

26 maart 1964

AvO-vB

De Proefnemer,

C. Senneveld.

Indeling in blokken na warren.

blok 1

beh.	volg nr.
0101	1
2000	2
2011	3
2210	4
0211	5
0110	6
2201	7
0200	8
1111	9
1001	10
1100	11
1010	12

blok 2

beh.	volg nr.
1211	13
0000	14
1110	15
0201	16
2100	17
2001	18
0011	19
2111	20
1101	21
0210	22
1200	23
2010	24

blok 3

beh.	volg nr.
0111	25
1210	26
2200	27
2110	28
1201	29
1000	30
2101	31
1011	32
0010	33
0100	34
0001	35
2211	36

blok 4

beh.	volg nr.
2200	37
0100	38
2001	39
1000	40
1101	41
1110	42
0210	43
1011	44
0201	45
2010	46
2211	47
0111	48

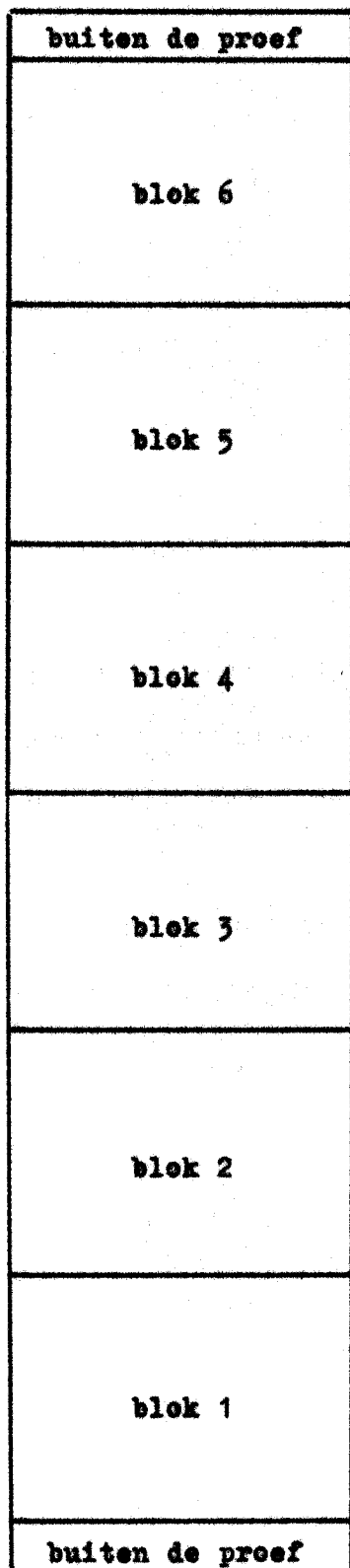
blok 5

beh.	volg nr.
0211	49
2011	50
2110	51
2101	52
1201	53
0010	54
0001	55
1100	56
2000	57
0200	58
1111	59
1210	60

blok 6

beh.	volg nr.
0011	61
1211	62
0110	63
1001	64
2100	65
1010	66
2111	67
0000	68
2201	69
1200	70
2210	71
0101	72

Plattegrond
buitenzijde aan oostkant
van blokkas 1.



← gevel en verwarmingsbuizen

Mangaancijfers

behandeling	voor de teelt		na de teelt	behandeling	voor de teelt		na de teelt
	1 : 12 $\frac{1}{2}$	1 : 2 $\frac{1}{2}$	1 : 2 $\frac{1}{2}$		1 : 12 $\frac{1}{2}$	1 : 2 $\frac{1}{2}$	1 : 2 $\frac{1}{2}$
0 0 0 0	0.9	1.9	1.6	0 0 1 0	2.4	7.1	6.9
1 0 0 0			9.8	1 0 1 0			16.2
2 0 0 0			38.6	2 0 1 0			53.8
0 1 0 0	14.0	33.9	28.2	0 1 1 0	12.5	30.0	27.6
1 1 0 0			34.4	1 1 1 0			58.4
2 1 0 0			56.0	2 1 1 0			73.2
0 2 0 0	20.2	53.4	52.8	0 2 1 0	21.0	53.1	46.4
1 2 0 0			78.3	1 2 1 0			67.7
2 2 0 0			106.0	2 2 1 0			89.8
0 0 0 1	1.9	4.7	10.2	0 0 1 1	2.5	7.0	11.0
1 0 0 1			27.4	1 0 1 1			42.1
2 0 0 1			52.3	2 0 1 1			55.8
0 1 0 1	13.8	33.9	16.7	0 1 1 1	11.8	31.9	27.6
1 1 0 1			31.6	1 1 1 1			26.4
2 1 0 1			31.9	2 1 1 1			39.5
0 2 0 1	22.0	54.3	26.8	0 2 1 1	20.5	51.8	24.2
1 2 0 1			37.9	1 2 1 1			25.9
2 2 0 1			46.8	2 2 1 1			59.8

Alle cijfers zijn uitgedrukt in d.p.m. van het extract.

Verwerking van de mangaaneijfers die na de teelt zijn gevonden.

a \ b	0	1	2	som
0	29.7	100.1	150.2	280.0
1	95.5	150.8	209.8	456.1
2	180.5	200.6	302.4	683.5
som	305.7	451.5	662.4	1419.6

a \ c	0	1	som
0	136.3	143.7	280.0
1	219.4	236.7	456.1
2	331.6	351.9	683.5
som	687.3	732.3	1419.6

a \ d	0	1	som
0	163.5	116.5	280.0
1	269.8	191.3	456.1
2	417.4	266.1	683.5
som	845.7	573.9	1419.6

e \ d	0	1	som
0	405.7	281.6	687.3
1	440.0	292.3	732.3
som	845.7	573.9	1419.6

b \ c	0	1	som
0	139.9	165.8	305.7
1	198.8	252.7	451.5
2	348.6	313.8	662.4
som	687.3	732.3	1419.6

b \ d	0	1	som
0	126.9	178.8	305.7
1	277.8	173.7	451.5
2	441.0	221.4	662.4
som	845.7	573.9	1419.6

faktoren	F-waarde	overschrijdingkans
a	45.84	< 0.01
b	36.02	< 0.01
c	< 1	-
d	27.58	< 0.01
ab	< 1	
ac	< 1	
ad	3.29	0.06
bc	2.30	0.14
bd	20.79	< 0.01
cd	< 1	

n = 39.4
v.o. = 21.9%

Standcijfers 6 december 1963.

a \ b	0	1	2	som
0	131	115	108	354
1	126	108	108	342
2	128	119	102	349
som	385	342	318	1045

a \ c	0	1	som
0	175	179	354
1	168	174	342
2	174	175	349
som	517	528	1045

a \ d	0	1	som
0	167	187	354
1	162	180	342
2	161	188	349
som	490	555	1045

c \ d	0	1	som
0	238	279	517
1	252	276	528
som	490	555	1045

b \ e	0	1	som
0	183	202	385
1	175	167	342
2	159	159	318
som	517	528	1045

faktoren	F-waarde	overschrij- dingskans
a	< 1	-
b	17.17	< 0.01
c	< 1	-
d	20.98	< 0.01
ab	< 1	-
ac	< 1	-
ad	< 1	-
bc	2.88	0.07
bd	< 1	-
cd	1.44	> 0.20

b \ d	0	1	som
0	184	201	385
1	160	182	342
2	146	172	318
som	490	555	1045

n = 14.5

v.o. = 11.5%

Standcijfers 22 januari 1964.

a \ b	0	1	2	som
0	135	115	101	351
1	137	110	96	343
2	126	105	92	323
som	398	330	289	1017

a \ e	0	1	som
0	175	176	351
1	173	170	343
2	160	163	323
som	508	509	1017

a \ d	0	1	som
0	163	188	351
1	163	180	343
2	140	183	323
som	466	551	1017

e \ d	0	1	som
0	226	282	508
1	240	269	509
som	466	551	1017

b \ e	0	1	som
0	194	204	398
1	163	167	330
2	151	138	289
som	508	509	1017

b \ d	0	1	som
0	189	209	398
1	151	179	330
2	126	163	289
som	466	551	1017

faktoren	F-waarde	overschrij- dingskans
a	4.82	0.02
b	70.20	< 0.01
e	< 1	-
d	55.77	< 0.01
ab	< 1	-
ae	< 1	-
ad	4.11	0.03
be	3.30	0.05
bd	1.68	> 0.20
ed	5.63	0.02

n = 14.1

v.o.g. = 9.5%

Mangaanovermaat.

a \ b	0	1	2	som
0	0	15	34	49
1	0	22	35	57
2	2	13	32	47
som	2	50	101	153

a \ c	0	1	som
0	24	25	49
1	24	33	57
2	23	24	47
som	71	82	153

a \ d	0	1	som
0	42	7	49
1	46	11	57
2	41	6	47
som	129	24	153

c \ d	0	1	som
0	60	11	71
1	69	13	82
som	129	24	153

b \ e	0	1	som
0	0	2	2
1	22	28	50
2	49	52	101
som	71	82	153

faktoren	F-waarde	overdringskans
a	2.64	0.08
b	231.89	<0.01
c	3.81	0.10
d	347.68	<0.01
ab	2.32	0.07
ac	2.02	0.15
ad	0.00	-
bc	<1	-
bd	100.00	<0.01
cd	1.54	>0.20

b \ d	0	1	som
0	2	0	2
1	43	7	50
2	84	17	101
som	129	24	153

n = 2.1

v.o. = 31.2%

Geniddeld kropgewicht.

a \ b	0	1	2	som
0	594	515	457	1566
1	577	500	433	1510
2	575	483	401	1459
som	1746	1498	1291	4535

a \ c	0	1	som
0	755	811	1566
1	761	749	1510
2	741	718	1459
som	2257	2278	4535

a \ d	0	1	som
0	724	842	1566
1	698	812	1510
2	632	807	1459
som	2074	2461	4535

e \ d	0	1	som
0	999	1258	2257
1	1075	1203	2278
som	2074	2461	4535

b \ c	0	1	som
0	849	897	1746
1	750	748	1498
2	658	633	1291
som	2257	2278	4535

b \ d	0	1	som
0	815	931	1746
1	678	820	1498
2	581	710	1291
som	2074	2461	4535

faktoren	F-waarde	overschrij- dingkans
a	4.90	0.01
b	81.86	<0.01
c	<1	-
d	85.25	<0.01
ab	<1	-
ac	3.11	0.05
ad	<1	-
bc	9.14	<0.01
bd	7.05	<0.01
cd	9.75	<0.01

n = 63

v.o. = 7.8%