

U

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

cb

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
1  
V  
78

De invloed van verschillende grondontsmettingsmiddelen op de voedingsopname  
van sla,

door:  
S.J.Voogt.

Naaldwijk, 1970.

A  
-  
V  
70

14473 + 2515 : 16  
Hambroek nr. 3919

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

**De invloed van verschillende grondontsmettings-  
middelen op de voedingsopname van sla.**

**S. J. Voort**

**Naaldwijk, 8 december 1970.**

**No. 388/1970.**

2232061

**Inhoud**

1. Doel
2. Proefopzet
3. Teeltverloop
4. Resultaten
5. Grondonderzoek
6. Gewasonderzoek
7. Onkruidzaden
8. Conclusies.

----

1. Doel

Het vaststellen van de invloed van verschillende grondontsmettingsmiddelen op de voedingsopname van sla.

2. Proefopzet

De proef wordt uitgevoerd in potten. Als grond wordt een kleigrond gebruikt, die op verschillende manieren wordt ontsmet. Door middel van gewasanalyse wordt de opname van verschillende voedingselementen vastgesteld. De volgende grondontsmettingsmiddelen worden in viervoud in de proef opgenomen :

1. geen
2. stomen 14 uur
3. verhitten bij 70°C 14 uur
4. chlorpicrine 15 ml per 100 l grond
5. methylbromide 25 g per 100 l grond
6. D.D. 20 ml per 100 l grond
7. E.D.B. 20 ml per 100 l grond
8. V.A.P.A.M. 30 ml per 100 l grond.

Elk proefvak bestaat uit 2 emmers van 10 l inhoud, met elk 2 planten, opgesteld volgens het schema in bijlage 1.

2. Teeltverloop

Op 17 april werd er 800 l grond gemengd en verdeeld over de acht behandelingen. De grond was afkomstig van het proefbedrijf te Delft. In tabel 1 is de analyse van deze grond opgenomen.

org. stof	CaCO <sub>3</sub>	pH	Fe	Al	NaCl	glr.	N	P	K	Mg	Mn
15,0	2,7	7,2	1,2	1,3	4	0,11	1,9	3,2	5,3	119	18

tabel 1. De analysecijfers van de gebruikte grond.

De 8 porties grond zijn vervolgens behandeld met de diverse grondontsmettingsmiddelen. In tabel 2 zijn, de toegepaste grondontsmettingen en de data waarop deze grondontsmettingen hebben plaatsgevonden, weergegeven.

Behandeling	data	ontsmettingsmiddel	dosering
1		geen	
2	1-5-1969	stomen	14 uur
3	1-5-1969	verhitten 70°C	14 uur
4	21-4-1969	chloorpicrine	15 ml/100 l
5	23-4-1969	methylbromide	25 gr/100 l
6	21-4-1969	D.O.	± 21 ml/100 l
7	21-4-1969	E.D.B.	21 ml/100 l
8	21-4-1969	V.A.P.A.M.	30 ml/100 l

tabel 2. Data van behandeling en de toegepaste grondontsmettingen.

Op 6 mei werden de emmers met grond gevuld. De grond werd daarna bemest met 2,4 g  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ; 2,4 g  $\text{KNO}_3$  en 1,2 g  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  per emmer.

De sla werd gepoot op 9 mei; het ras was Nozan. Direct na het pooten werden de planten aangegoten met  $1\frac{1}{2}$  l water per emmer.

Tijdens de teelt werd regelmatig gegoten. De totale watergift was ± 9,5 l per emmer.

Op 6 mei werd de grond bemonsterd en onderzocht.

In het begin van de teelt werd de opkomst van onkruid bij de diverse behandelingen nagegaan. Het oogsten van de sla vond plaats op 13 juni, waarbij het gewas beoordeeld en gewogen werd. Tevens werden er gewas- en grondmonsters genomen.

#### 4. Resultaten

De resultaten van de proef zijn in bijlage 2 samengevat. Bij de kleur- en randbeoordeling werd per proefvak een cijfer gegeven. De cijfers die bij de kleurbeoordeling werden gegeven lagen rond 5; bij dit cijfer was de bladkleur normaal, een hoger of lager cijfer duidt respectievelijk op een iets donkerder of iets lichtere baldkleur. Bij de randbeoordeling werden de cijfers 0 tot 10 gegeven. Per behandeling werd dit gesommeerd en gemiddeld. Tevens bleek bij de beoordeling, dat de kroppen van behandeling 2 over het algemeen lossier waren.

#### Kroppgewicht

In tabel 3 is het kroppgewicht weergegeven. Het is berekend door het totaal gewicht te delen door het aantal geoogste kroppen. In de proef was geen uitval aanwezig.

Behandeling	gewicht
1	256
2	315
3	350
4	346
5	341
6	306
7	268
8	310

tabel 3. Het kroppgewicht van de sla in grammen per stuk.

In tabel 4 is de betrouwbaarheid van de verschillen tussen het totaal kroppgewicht van de behandelingen onderling weergegeven.

Behandeling	3	4	5	2	8	6	7	1
3	-							
4		-						
5			-					
2	++	++	++	-				
8	++	++	++		-			
6	++	++	++			-		
7	++	++	++	++	++	++	-	
1	++	++	++	++	++	++		-

tabel 4. De betrouwbaarheid van de verschillen tussen het kroppgewicht.

++ overschrijdingskans  $< 0,01$ .

Wat de groeistimulatie bij sla betreft, zouden de ontmettingsmiddelen als volgt in drie groepen kunnen worden ingedeeld :

groeistimulatie

sterk

matig

geen

middel

verhitten 70°C, chloorpicrine, methylbromide

stomen, V.A.P.A.M., D.D.

E.D.B.

Rand

In tabel 5 zijn de gemiddelde randcijfers weergegeven.

Behandeling	cijfer
1	4,5
2	3,8
3	6,5
4	6,5
5	7,8
6	5,2
7	6,0
8	6,8

tabel 5. De resultaten van de randbeoordeling-

Uit de resultaten blijkt dat er in behandeling 5 het meest en in behandeling 2 het minst rand optrad.

### Kleur

In tabel 6 zijn de resultaten samengevat.

Behandeling	cijfer
1	4,5
2	5,2
3	5,0
4	5,0
5	4,8
6	4,8
7	5,0
8	4,8

tabel 6. De resultaten van de kleurbeoordeling.

Uit de resultaten blijkt dat de kleur van alle behandelingen ongeveer normaal is.

### 5. Grondonderzoek

Aan het begin van de teelt werd de grond onderzocht op mangaan en ijzer. Tevens werden in het 1:5 water-extract de volgende bepalingen verricht :

$\text{NO}_3$   $\text{NO}_2$   $\text{NH}_4$  en N-totaal.

Aan het eind van de teelt werd de grond nog eens onderzocht op mangaan en in het verzadigingsextract werden de volgende bepalingen verricht :

Cl  $\text{SO}_4$   $\text{NO}_3$   $\text{HCO}_3$  Na K Ca Mg  $\text{NH}_4$   $\text{NO}_2$   
E.C. pH en  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Voor de mangaan- en ijzerbepalingen werd de grond gedroogd. Voor de andere bepalingen werd de grond in veldvechtige toestand in behandeling genomen.



Mangaan en ijzer

In tabel 7 zijn de resultaten van het onderzoek op mangaan en ijzer in het begin van de teelt en van het onderzoek op mangaan aan het eind van de teelt weergegeven.

Behandeling	6 mei 1969			18 juni 1969	
	Fe	Mn-uitwisselbaar	Mn-actief	Mn-uitwisselbaar	Mn-actief
1	1,7	18	136	10	106
2	2,4	56	102	38	98
3	1,4	26	126	14	114
4	1,6	17	126	11	106
5	1,4	16	118	10	114
6	1,4	14	119	10	104
7	1,4	14	122	10	107
8	1,4	13	122	11	110

tabel 7. De resultaten van het ijzer- en mangaanonderzoek. De gehalten zijn uitgedrukt in d.p.m. van het extract.

Uit tabel 7 blijkt dat het ijzergehalte bij behandeling 2 wat hoger is dan bij de overige behandelingen. Tussen de overige behandelingen is vrijwel geen verschil in het ijzergehalte.

Het gehalte uitwisselbaar mangaan is na de teelt overal lager dan aan het begin van de teelt; bij de behandelingen 2 en 3 is het verschil het grootst. Het gehalte aan actief mangaan is na afloop van de teelt eveneens lager. Vooral op de bij 100°C gestoomde grond is veel mangaan vrij gekomen.

Stikstofonderzoek

In tabel 8 zijn de resultaten van het stikstofonderzoek in de veldvochtige grond weergegeven.

Behande-	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	N-totaal
1	0,31	0,00	0,04	0,56
2	0,32	0,02	0,29	0,65
3	0,16	0,00	0,16	0,28
4	0,18	0,00	0,16	0,35
5	0,17	0,00	0,05	0,29
6	0,18	0,00	0,07	0,39
7	0,32	0,00	0,04	0,50
8	0,29	0,00	0,05	0,40

tabel 8. De resultaten van het stikstofonderzoek.  
De gehalten zijn uitgedrukt in mval per liter  
van het extract.

Uit de resultaten blijkt, dat de gehalten aan nitraat bij behandeling 3, 4, 5 en 6 lager liggen dan bij de overige behandelingen.

Alleen bij behandeling 2 werd iets nitriet gevonden. Het ammoniakgehalte was bij behandeling 2 het hoogst, terwijl er bij de behandelingen 3 en 4 aanmerkelijk meer ammoniak werd gevonden dan bij de overige behandelingen. Het stikstoftotaalgehalte lag het hoogst bij behandeling 2.

#### Bepalingen in het verzadigingsextract

In tabel 9 zijn de resultaten weergegeven.

Behan- deling	Cl		SO <sub>4</sub>		NO <sub>3</sub>		HCO <sub>3</sub>		Na		K		Ca		Mg		NH <sub>4</sub>		Ca+Mg		NO <sub>2</sub>		E.C.		pH		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/l	
	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mval	mmho	mmho			
1	5,92	5,05	0,56	0,82	4,22	0,38	8,84	1,98	0,00	10,72	0,06	1,41	7,21	9,0														
2	6,56	7,88	0,62	0,76	4,91	0,41	12,82	1,31	0,08	14,00	0,02	1,70	7,24	9,4														
3	5,58	4,28	0,85	0,60	4,18	0,36	9,34	3,17	0,11	11,54	0,02	1,42	7,22	10,6														
4	7,92	5,90	0,89	0,58	4,46	0,33	11,76	1,50	0,04	13,70	0,00	1,70	7,24	8,9														
5	6,26	4,88	0,51	0,58	4,09	0,32	8,88	1,44	0,04	11,38	0,02	1,38	7,36	8,9														
6	6,11	6,16	0,32	0,65	4,52	0,30	9,58	1,88	0,08	10,76	0,06	1,47	7,36	7,6														
7	6,37	4,20	0,04	1,02	4,28	0,32	8,76	2,70	0,07	10,46	0,02	1,37	7,43	8,0														
8	5,76	7,70	0,73	0,72	4,92	0,40	11,10	3,20	0,12	13,44	0,04	1,63	7,30	8,8														

tabel 9. De resultaten van het grondonderzoek door middel van het verzadigings-  
extract van de veldvochtige grond.

Uit de resultaten blijkt, dat het chloorgehalte bij behandeling 4 wat hoger ligt dan bij de overige behandelingen.

Het sulfaatgehalte lag bij de behandelingen 2 en 8 het hoogst.

Nitraat werd bij behandeling 7, bijna niet gevonden.

Calcium werd het meest gevonden bij de behandelingen 2, 4 en 8. Dit vinden wij bij de gehalten aan Ca+Mg terug.

Magnesium lag bij de behandelingen 3, 7 en 8 hoger dan bij de overige behandelingen.

Ammoniak werd in behandeling 1 niet gevonden, terwijl dit het hoogst lag bij de behandeling 3 en 8.

Bij alle behandelingen werd wat nitriet gevonden; alleen niet bij behandeling 4.

Het geleidingsvermogen was het hoogst bij de behandelingen 2, 4 en 8.

### Gewasonderzoek

Aan het eind van de proef werden gewaasmonsters verzameld en onderzocht. De volgende bepalingen werden verricht :

Na, K, Ca, Mg, P, N, Cl, S,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{SO}_4$ , Mn, Fe, B, en Mo.

In de tabellen 10 en 11 zijn de resultaten opgenomen.

Behandeling	Na %	K %	Ca %	Mg %	P %	N %	Cl %	S %	$\text{NO}_3\text{-N}$ %	$\text{SO}_4\text{-S}$ %
1	0,40	6,70	1,21	0,26	0,63	2,86	3,31	0,27	0,47	0,20
2	0,68	6,00	2,16	0,30	0,61	3,16	3,11	0,36	0,67	0,31
3	0,53	6,46	1,99	0,34	0,63	3,22	3,20	0,34	0,62	0,22
4	0,46	6,61	1,61	0,32	0,65	3,27	3,33	0,31	0,60	0,22
5	0,45	6,85	1,53	0,33	0,66	3,16	3,43	0,30	0,61	0,21
6	0,42	7,20	1,24	0,27	0,66	2,92	4,05	0,26	0,40	0,21
7	0,43	7,07	1,27	0,27	0,62	3,00	3,22	0,26	0,45	0,18
8	0,48	7,00	1,53	0,28	0,61	3,07	3,10	0,30	0,54	0,19

tabel 10. De resultaten van het gewasonderzoek.

Het calciugehalte ligt bij de behandelingen 2 en 3 blijkbaar wat hoger dan bij de andere behandelingen. Voorts was bij behandeling 6 het chloorgehalte wat hoger. Wat de overige cijfers betreft werden geen duidelijke verschillen gevonden.

Behandeling	Mn d.p.m.	Fe d.p.m.	B d.p.m.	Pb d.p.m.
1	30	725	29	0,89
2	740	1085	40	1,35
3	78	1101	31	1,10
4	53	1222	29	1,13
5	45	1689	31	0,88
6	36	730	33	0,56
7	34	714	31	0,63
8	38	1068	29	1,24

tabel 11. De resultaten van het gewoonderzoek betreffende de speerelementen.

Bij de gehalten aan speerelementen blijkt dat vooral bij behandeling 2 het mangaangehalte hoog is, ook bij behandeling 3 is het wat hoger. Het ijzergehalte is overal hoog; maar vooral bij behandeling 5. Voorts werd bij behandeling 2 een vrij hoog beriumgehalte gevonden.

#### Onkruidzaden

In het begin van de proef is er gelet op de opkomst van onkruidzaden in de emmers. Hierbij zagen we voor hoeveel procent er nog onkruid opkwam ten opzichte van de onbehandelde grond. De resultaten zijn in tabel 12 opgenomen.

Behandeling	percentage
1	100
2	0
3	0
4	25
5	0
6	50
7	100
8	25

tabel 12. Opkomst van de onkruidzaden.

### Conclusies

In een pottenproef werd de invloed van verschillende grondontsmettingsmiddelen op sla nagegaan. Het hoogste kropgewicht werd verkregen op de grond die bij 70°C was gepasteuriseerd; bij chloorpicrine en de methylbromide ontmetting was de opbrengst echter bijna even hoog.

De laagste opbrengst werd verkregen op de grond die niet ontsmet was, bij de E.D.B. ontmetting was de opbrengst echter niet betrouwbaar hoger.

Bij het gewasonderzoek bleek, dat bij de opname aan voedings-elementen, ~~dat~~ op de gestoomde gronden (70°C en 100°C) de calciumopname het grootst was. Het chloorgehalte was op de met D.D. ontsmette grond het hoogst. Bij het onderzoek van de sporelementen werden vrij grote verschillen gevonden; vooral wat betreft de gehalten aan mangaan en ijzer.

De doding van onkruidzaden was alleen voldoende bij het stomen van de grond (70°C en 100°C) en bij ontmetting met methylbromide.

Bilaga 1

8 1	16 6	24 7	32 8
7 8	15 1	23 3	31 6
6 5	14 8	22 2	30 7
5 6	13 4	21 6	29 2
4 7	12 2	20 8	28 1
3 3	11 3	19 1	27 4
2 4	10 5	18 5	26 3
1 2	9 7	17 4	25 5

## Resultaten

Behan- deling	vakken	krooggewicht g/stuks	
1	8-15-19-28	258-231-276-258	1023
2	1-12-22-29	318-324-335-282	1259
3	3-11-23-26	342-356-353-348	1399
4	2-13-17-27	352-362-342-330	1386
5	6-10-18-25	331-349-344-340	1364
6	5-16-21-31	316-308-311-288	1223
7	4- 9-24-30	269-268-268-269	1074
8	7-14-20-32	316-316-313-296	1241

  

Behan- deling	vakken	kleurcijfers	
1	8-15-19-28	5 - 3 - 5 - 5	18
2	1-12-22-29	6 - 5 - 5 - 5	21
3	3-11-23-26	5 - 5 - 5 - 5	20
4	2-13-17-27	5 - 5 - 6 - 5	21
5	6-10-18-25	5 - 5 - 5 - 4	19
6	5 - 16-21-31	4 - 5 - 5 - 5	19
7	4- 9-24-30	5 - 5 - 5 - 5	20
8	7-14-20-32	5 - 4 - 5 - 5	19

  

Behan- deling	vakken	randcijfers	
1	8-15-19-28	5 - 1 - 6 - 6	18
2	1-12-22-29	4 - 4 - 4 - 3	15
3	3-11-23-26	6 - 7 - 7 - 6	26
4	2-13-17-27	6 - 6 - 7 - 7	26
5	6-10-18-25	7 - 8 - 8 - 8	31
6	5-16-21-31	5 - 4 - 8 - 4	21
7	4 -9-24-30	5 - 7 - 7 - 5	24
8	7-14-20-32	7 - 7 - 9 - 4	27