

A
15
74

14473 + 14731 + 251 : 16

Hambach no. 3948

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

**De invloed van pasteurisatie van de grond op de teelt
van sla (teeltjaar 1969 - 1970).**

C. Sonneveld.

Naaldwijk, januari 1971

No. 390/1971.

2231594

Inhoud

Doel

Proefopzet

Teeitverloop

Resultaten

Grondonderzoek

Gewasonderzoek

Conclusies

Fotomateriaal

Bijlagen.

Doel

Het vergelijken van stomen en pasteurisatie (70°C) van de grond en de invloed van deze behandelingen op de ontwikkeling van sla na te gaan.

Proefopzet

In een pottenproef werden de volgende factoren opgenomen:

faktor a grondsoort

- A humeuze duinzandgrond
- B zavelgrond
- C rivierkleigrond
- D zeekleigrond
- E veengrond

faktor b grondontsmetting

- 0 geen
- 1 10 uur bij 70°C
- 2 10 uur bij 100°C.

De proef wordt in viervoud aangelegd in een kasje van de variakas. In bijlage 1 is de plattegrond opgenomen. Elk proefvak bestaat uit twee plastic emmers (\pm 10 l inhoud) met elk twee planten. In de proef wordt tweemaal achtereen sla geteeld.

Teeltverloop

De grond werd verzameld op de onderstaande bedrijven :

- A - Van der Gaag, Haagweg Leosduinen
- B - Proefstation Naaldwijk
- C - Gebr. Driessen, Venlo
- D - Proeftuin Delft
- E - Marek, Ringdijk, Nieuwerkerk.

Op 10 oktober werd het stomen en pasteuriseren op de in de proefopzet vermelde wijze uitgevoerd.

Op 13 oktober werd van elke behandeling een grondmonster genomen en onderzocht. In tabel 1 zijn de resultaten opgenomen.

Behandeling	Org. stof	CaCO ₃	pH	Fe	Al	NaCl	glr	N	P	K	Mg	Mn
A o	4	0,2	6,8	1,2	1,8	8	0,11	2	3,8	2	67	4
1	4	0,2	6,8	1,4	1,8	8	0,11	2	4,0	2	72	8
2	4	0,2	6,7	2,2	2,0	9	0,11	2	3,4	3	74	18
B o	4	0,6	7,1	1,4	1,4	3	0,11	1	3,2	3	60	8
1	3	0,5	7,2	1,6	1,4	4	0,11	1	3,6	4	62	10
2	3	0,5	7,2	2,0	1,4	4	0,11	1	3,4	4	60	24
C o	7	0,1	5,5	1,2	2,8	16	0,24	19	11,2	29	96	10
1	7	0,1	5,5	1,0	2,3	16	0,26	20	12,0	31	107	28
2	7	0,1	5,6	1,4	3,2	16	0,24	19	7,2	30	114	74
D o	10	2,3	7,2	1,4	1,0	7	0,11	4	1,8	5	138	16
1	10	2,4	7,4	1,4	0,8	10	0,11	2	2,2	6	139	26
2	10	2,3	7,4	1,8	1,2	10	0,11	3	2,2	6	128	54
E o	23	0,0	5,1	16,4	>10,0	5	0,17	1	0,4	10	134	18
1	23	0,0	4,9	16,8	>10,0	10	0,22	3	0,6	11	128	33
2	24	0,0	4,6	33,2	>10,0	12	0,32	11	0,4	12	136	50

tabel 1. De chemische samenstelling van de grond bij de verschillende behandelingen.

Uit de resultaten blijkt dat het mangaanijzer ten gevolge van het pasteuriseren vrij sterk is toegenomen. De toename ten gevolge van het stemen is echter aanzienlijk groter.

Het ijzerijzer is bij de grondsoort E ook sterk toegenomen door het stemen; bij de andere grondsoorten slechts weinig.

Op 15 oktober werd de sla gepeet; ras Deci Minor.

Op 28 oktober werden de meststoffen toegediend; deze werden opgeleest en bij de planten gegeven. In tabel 2 zijn de hoeveelheden opgenomen.

Behandeling	meststof	g/emmer
A + B	kalisalpetar (13-0-45)	3
	mono ammoniumfosfaat (13-57-0)	1½
	zwavelzure ammoniak	3
C	geen	
D	als A + B plus dubbelsuperfosfaat	1
E	als A + B plus dubbelsuperfosfaat	2

tabel 2 De toegediende meststoffen voor de eerste teelt.

Op 28 oktober werd voor het eerst een duidelijk verschil waargenomen tussen de behandelingen op grondsoort E. Bij behandeling E 2 gingen de planten slap en groeiden niet meer. Het beeld deed sterk denken aan nitrietvergiftiging. De planten herstelden zich slechts zeer langzaam en groeiden vrijwel niet meer. Achter in het verslag is een foto opgenomen. Op 22 december werd de sla geoogst. Alleen bij behandeling C 2 werd licht mangenovermaat aangetroffen. Op 23 december werden grondmonsters geateken. De resultaten zijn in tabel 3 opgenomen.

Behandeling	NaCl	g/lr.	N	P	K
A o	13	0,11	3	4,8	4
1	11	0,11	4	5,0	3
2	12	0,11	5	5,2	4
B o	10	0,11	4	4,2	4
1	9	0,11	3	4,6	4
2	10	0,11	4	5,2	5
C o	18	0,14	5	9,5	13
1	16	0,12	4	8,5	13
2	19	0,16	8	5,7	15
D o	24	0,18	8	2,6	6
1	19	0,22	12	4,8	9
2	18	0,20	12	7,8	9
E o	32	0,36	11	0,2	12
1	28	0,32	9	0,4	15
2	35	0,34	18	0,1	19

tabel 3. De zout- en voedingstoestand van de grond tussen de twee slateelten.

Aan de hand van de in tabel 3 verkregen resultaten werd op 12 januari 1970 opnieuw meet toegediend. De hoeveelheden zijn in tabel 4 opgenomen.

behandeling	maatstof	g/nummer
A + B + C	kalisalpetar (13-0-45)	5,7
	mono ammoniumfosfaat (13-57-0)	1,4
	zwavelzure ammoniak	2,9
D	als A + B + C plus dubbelsuperfosfaat	1,0
E	als A + B + C plus dubbelsuperfosfaat	2,0

tabel 4. De toegediende maatstoffen voor de tweede teelt.

Op 14 januari werd de sla gepeet; het gebruikte ras was Moran. Tijdens de teelt trad bij behandeling C 2 duidelijk mangaanvergiftiging op. Bij behandeling E 2 deden zich mogelijk ook verschijnselen van overmaat voor; deze waren echter minder duidelijk. De sla werd geoogst op 20 maart.

Resultaten

Bij het oogsten van de sla werd het kroppgewicht vastgesteld en werden de kleur van de sla en de randaantasting beoordeeld.

Kroppgewicht Het kroppgewicht werd vastgesteld door het totaal gewicht te delen door het aantal bij de oogst aanwezige kroppen. In tabel 5 is een overzicht gegeven.

grondsoort	eerste teelt				tweede teelt			
	ontsmetting			gem.	ontsmetting			gem.
	0	1	2		0	1	2	
A	12,2	12,8	12,5	12,5	17,8	21,3	20,0	19,7
B	12,0	12,7	12,4	12,4	17,6	17,8	18,4	17,9
C	12,6	14,0	11,5	12,7	18,8	17,5	15,7	17,3
D	12,4	13,1	10,4	12,0	15,2	19,2	14,5	16,3
E	8,6	11,2	2,0	7,3	11,9	16,4	17,7	15,3
gem.	11,6	12,8	9,8	11,4	16,3	18,4	17,3	17,3

tabel 5. De opbrengst van de sla in kg per 100 krep.

De wiskundige verwerking gaf de volgende resultaten.

<u>eerste teelt</u>		<u>tweede teelt</u>	
C 1 - C 0	⊖	A 1 - A 0	+
C 1 - C 2	++	A 2 - A 0	⊕
D 1 - D 2	++	C 0 - C 2	⊕
D 0 - D 2	+	D 1 - D 0	++
E 1 - E 0	++	D 1 - D 2	++
E 1 - E 2	++	E 2 - E 0	++
E 0 - E 2	++	E 1 - E 0	++

Zoals blijkt, zijn alleen de tegenstellingen binnen de grondsoorten getoetst. De verschillen in opbrengst tussen de grondsoorten zijn in verband met het doel van de proef minder interessant.

Bij de grondsoorten A en B zijn de verschillen tussen de grondontsmettingen doorgaans niet betrouwbaar. Alleen bij de tweede teelt is bij de zandgrond (A) de opbrengst van de onbehandelde grond lager dan van de gepasteuriseerde en gesteriliseerde grond. Bij de rivierklei (C) is de opbrengst op de bij 100°C gesteriliseerde grond bij beide teelten het laagst; dit is bij de zeeklei (D) eveneens het geval. De effecten op de veengrond zijn vooral bij de eerste teelt groot. De oorzaak hiervan is de bij de eerste teelt optredende gresistagnatie, waarschijnlijk door nitrietvergiftiging veroorzaakt.

Uitval In tabel 6 is een overzicht gegeven van het aantal weggevallen kreppen per behandeling.

Behandeling	<u>eerste teelt</u>				<u>tweede teelt</u>			
	<u>ontsmetting</u>			som	<u>ontsmetting</u>			som
	0	1	2		0	1	2	
A	3	3	2	8	1	3	1	5
B	0	0	3	3	0	0	0	0
C	0	2	1	3	0	0	1	1
D	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	3	0	3	0	0	2	2
Som	3	8	6	17	1	3	4	8

tabel 6. Het aantal weggevallen planten.

Op de zandgrond (A) is de uitval bij beide teelten het hoogst.

Rand In tabel 7 is een overzicht van de randaantasting weergegeven. Bij de beoordeling werden de cijfers tussen 0 en 10 gegeven; een hoger cijfer bij een ernstiger aantasting. Bij de eerste teelt kwam voornamelijk toprand voor en bij de tweede

teelt normaal rand.

Behan- deling	eerste teelt				tweede teelt			
	ontsmetting			gem.	ontsmetting			gem.
	0	1	2		0	1	2	
A	2,2	4,5	4,8	3,8	4,2	5,5	6,8	5,5
B	0,5	3,5	5,2	3,1	3,2	5,8	6,8	5,2
C	1,2	1,0	4,2	2,2	3,0	5,2	4,0	4,1
D	0,0	3,0	1,2	1,4	1,6	4,8	2,8	3,1
E	5,0	6,2	-	5,6	3,2	3,8	7,0	4,8
gem.	1,8	3,6	3,9	3,1	3,2	5,0	5,4	4,5

tabel 7. De resultaten van de randbeoordeling.

Zoals blijkt, werd bij de eerste teelt het toprand over het algemeen bevorderd door de grondontsmetting. Bij de geroemde veengrond (E 2) waren de planten nog zo klein, dat een randbeoordeling niet reëel zou zijn. Bij de tweede teelt is het randen eveneens bevorderd door de grondontsmetting.

Kleur Bij de beoordeling van de kleur werden eveneens cijfers tussen 0 en 10 gegeven. Een cijfer 5 duidt een normale bladkleur aan, een hoger of lager cijfer respectievelijk een donkerder of lichtere bladkleur. In tabel 8 is een overzicht gegeven.

Behan- deling	eerste teelt				tweede teelt			
	ontsmetting			gem.	ontsmetting			gem.
	0	1	2		0	1	2	
A	5,0	5,2	5,5	5,2	4,8	4,8	5,2	4,9
B	5,0	5,0	5,5	5,2	5,0	5,2	5,0	5,1
C	4,8	5,0	7,0	5,6	5,5	5,0	5,5	5,3
D	5,5	5,5	6,5	5,8	4,8	5,0	4,8	4,8
E	5,2	5,8	-	5,5	6,5	7,0	7,5	7,0
gem.	5,1	5,3	6,1	5,5	5,3	5,4	5,6	5,4

tabel 8. De resultaten van de kleurbeoordeling.

Zoals blijkt is bij de eerste teelt de kleur op de bij 100°C gestoomde grond duidelijk donkerder. Alleen bij de gestoomde veengrond (E 2) kon geen goede beoordeling worden gemaakt. Bij de tweede teelt zijn geen grote verschillen tussen de verschillende ontmettingen meer aanwezig. Op de veengrond (E) is de kleur echter donkerder dan op de andere gronden.

Mangaanovermaat Bij de oogst bleek, dat bij de eerste teelt alleen bij behandeling C 2 lichte verschijnselen van mangaanovermaat zich voordeden. Bij de tweede teelt deden de verschijnselen zich duidelijk voor bij de behandeling C 2 en in lichte mate bij behandeling E 2.

Grondonderzoek

Bij het grondonderzoek is aandacht besteed aan de stikstofhuishouding, het mangaangehalte en het ijzergehalte.

Stikstof Voor het planten van de sla werd op 14 oktober de grond per behandeling bemonsterd en in veldvochtige toestand onderzocht. In het 1:5 waterextract werden NO_3 , NO_2 , NH_4 en N-totaal bepaald. In tabel 9 zijn de resultaten weergegeven.

Behandeling	nitraat				nitriet			
	0	1	2	gem	0	1	2	gem.
A	0,10	0,07	0,12	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
B	0,04	0,13	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
C	2,83	3,10	2,73	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00
D	0,22	0,10	0,22	0,18	0,02	0,00	0,01	0,01
E	0,10	0,15	0,26	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
gem.	0,66	0,71	0,68	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00
	ammonium				N-totaal			
	0	1	2	gem	0	1	2	gem.
A	0,01	0,12	0,14	0,09	0,10	0,25	0,31	0,22
B	0,00	0,10	0,06	0,05	0,14	0,20	0,16	0,17
C	0,04	0,13	0,26	0,14	2,87	3,20	2,86	2,98
D	0,04	0,18	0,24	0,15	0,36	0,28	0,48	0,37
E	0,02	0,28	0,28	0,42	0,11	0,45	1,34	0,63
gem.	0,02	0,16	0,34	0,17	0,72	0,88	1,03	0,88

tabel 9. De resultaten van de stikstofbepalingen in de veldvochtige grond. Gehalten in mval per l van het 1:5 waterextract.

Het nitraatgehalte is door het stomen en pasteuriseren niet beïnvloed; evenals het nitrietgehalte. Het ammoniumgehalte is vooral door het stomen gestegen. Dientengevolge is het totaalstikstofgehalte door het stomen eveneens het sterkst gestegen.

Mangaan In tabel 10 is een overzicht gegeven van het mangaanonderzoek van de grond.

Behandeling	Mn uitwisselbaar			Mn actief	
	14/10	23/12	25/3	14/10	25/3
A o	4	2	2	19	17
A 1	8	3	1	16	15
A 2	18	10	7	16	13
B o	8	9	4	25	23
B 1	10	8	4	22	24
B 2	24	20	14	30	19
C o	10	9	10	154	149
C 1	28	14	14	198	152
C 2	74	74	66	152	138
D o	16	16	10	152	134
D 1	26	18	15	156	137
D 2	54	46	40	186	118
E o	18	14	15	44	40
E 1	33	28	24	46	36
E 2	50	38	38	48	38

tabel 10. De resultaten van de mangaanbepalingen in de grond.

Zoals blijkt is het gehalte uitwisselbaar mangaan door het pasteuriseren bij 70°C op alle gronden toegenomen. Op de bij 100°C behandelde grond is de toename echter belangrijk groter. De mangaanvastlegging verloopt vooral op de klei- en veengronden slechts langzaam.

Ijzer Na afloop van de laatste toelt is ook het gehalte aan uitwisselbaar ijzer van de grond bepaald. In tabel 11 is een overzicht gegeven.

behandeling	0	1	2	gem
A	1,2	1,4	1,7	1,4
B	1,6	1,7	1,9	1,7
C	1,0	1,0	1,2	1,1
D	1,3	1,8	1,7	1,6
E	52,4	56,4	56,4	55,1

tabel 11- De resultaten van de bepaling van uitwisselbaar ijzer.

Zoals blijkt is overal het ijzergehalte op de gesteunde en gepac-touriseerde gronden hoger dan op de ongesteunde gronden.

Gewasonderzoek

Bij de oogst werd per behandeling een gewasmonster verzameld. De monsters werden onderzocht op mangaan en ijzer.

In tabel 12 zijn de resultaten van de mangaanbepaling opgenomen.

behandeling	eerste toelt				tweede toelt			
	0	1	2	gem	0	1	2	gem
A	76	102	154	111	29	76	130	81
B	37	74	215	109	28	41	193	87
C	64	165	903	377	124	190	861	401
D	43	68	264	131	17	68	303	129
E	151	339	323	289	305	316	602	408
gem	74	183	363	203	101	140	423	221

tabel 12. De resultaten van de mangaanbepaling in het gewas.

Zoals blijkt is er tussen de gehalten aan mangaan in het gewas bij beide toelten doorgaans vrij goede overeenstemming. Alleen bij de voergrond (C) is het mangaangehalte op de onbehandelde en gesteunde objecten bij de tweede toelt belangrijk hoger dan bij de eerste toelt. De verschillen tussen de grondsoorten en

de methode van stomen zijn groot en laten zich goed verklaren.

IJzer In tabel 13 zijn de resultaten van de ijzerbepaling opgenomen.

behandeling	eerste teelt				tweede teelt			
	0	1	2	gem	0	1	2	gem
A	211	185	174	190	370	236	318	308
B	251	265	173	230	285	423	270	326
C	293	354	574	407	540	729	1132	800
D	290	166	178	211	270	280	343	298
E	235	171	934	447	473	359	667	500
gem.	256	228	407	297	388	405	546	446

tabel 13. De resultaten van de ijzerbepaling in het gewas.

Zoals blijkt uit de cijfers, zijn er belangrijke verschillen in ijzeropname tussen de behandelingen. Voorts is ook een belangrijk verschil aanwezig tussen beide teelten; bij de tweede teelt is de ijzeropname belangrijk hoger dan bij de eerste teelt.

Mogelijk is dit veroorzaakt door rasverschillen.

De verschillen tussen de objecten werden veroorzaakt door twee factoren en wel de grondsoort en de grondontmetting.

Op de rivierkleigrond (C) en de veengrond (E) is de opname aan ijzer groot geweest; mogelijk een gevolg van de lage pH. Vooral op deze gronden is ook de grondontmetting van invloed op de ijzeropname.

Conclusies

In een pottenproef werd de ontwikkeling van sla vergeleken op gronden in ongesteemde toestand, gepasteuriseerde bij 70°C en gesteemd bij 130°C. Tweemaal achtereenvolgens werd sla geteeld. Gemiddeld was bij beide teelten de opbrengst het hoogst op de bij 70°C gepasteuriseerde grond; de grootste verschillen ten gunste van deze behandeling deden zich voor op de klei- en veengronden.

Bij het grondonderzoek bleek dat vooral bij het stomen bij 100°C veel uitwisselbaar mangaan was vrijgekomen. Op het gehalte uitwisselbaar ijzer was enige invloed van de grondontmetting waarneembaar.

Bij het gewasonderzoek werden vooral bij de behandelingen die bij 100°C waren gesticmd hoge gehalten aan mangaan gevonden. Op enkele gronden was ook een grote invloed van de grondontmetting op de ijzerepname aanwezig.

Naaldwijk, 6 januari 1971.

FOTOMATERIAAL

De behandelingen E 0, E 1 en E 2.



Aan het begin van de teelt.



Bij de oogst.

PLATTEGROND

10 C 2	20 C 1	30 C o	40 B o	50 B 2	60 B 1
9 B o	19 B 2	29 B 1	39 A 1	49 A o	59 A 2
8 A 1	18 A 2	28 A o	38 E 2	48 E 1	58 E o
7 E o	17 E 1	27 E 2	37 D 1	48 D 2	57 D o
6 D 2	16 D o	26 D 1	36 C 2	46 C o	56 C 1
5 E o	15 E 2	25 E 1	35 A 2	45 A 1	55 A o
4 D 2	14 D o	24 D 1	34 C o	44 C 2	54 C 1
3 B 1	13 B o	23 B 2	33 D 1	43 D o	53 D 2
2 C o	12 C 1	22 C 2	32 B 2	42 B o	52 B 1
1 A 1	11 A 2	21 A o	31 E 2	41 E 1	51 E o

Bijlage 2

Krosgewicht

Be- hande- ling	vakken	gemiddelde krosgewicht			
		22-12-1969		20-3-1970	
A o	21-28-49-55	133-130-113-112	488	192-196-180-143	711
A 1	1- 8-39-45	126-124-116-144	510	220-196-252-183	851
A 2	11-18-35-59	127-117-138-118	500	219-212- 212 -159	802
B o	9-13-40-42	116-118-124-122	480	194-182-178-149	703
B 1	3-29-52-60	127-136-117-128	508	180-214-164-156	714
B 2	19-23-32-50	108-131-116-140	495	198-165-192-181	736
C o	2-30-34-46	131-133-118-130	504	170-195-202-186	753
C 1	12-20-54-56	132-133-150-147	562	161-214-160-164	699
C 2	10-22-36-44	88-118-127-126	459	156-144-165-164	629
D o	14-16-43-57	117-136-123-120	496	160-175-147-127	609
D 1	24-26-33-37	134-121-132-137	524	210-186-176-194	766
D 2	4- 6-47-53	106-100-104-108	418	146-157-144-132	579
E o	5 - 7-51-58	98- 88- 82- 76	344	123-139-108-106	476
E 1	17-25-41-48	113-124-105-105	447	182-178-168-146	654
E 2	15-27-31-38	16- 18- 19- 28	81	177-176-167-188	708

Kleur en rand

Behandeling	vakken	kleur				rand			
		22-12-1969		20-3-1970		22-12-1969		20-3-1970	
A o	21-28-49-55	5-5-5-5	20	5-5-5-4	19	3-3-2-1	9	3-9-1-4	17
A 1	1- 8-39-45	5-5-5-6	21	5-5-5-4	19	4-2-7-5	18	5-5-8-4	22
A 2	11-18-35-59	6-5-6-5	22	5-5-5-6	21	4-5-4-6	19	5-8-8-6	27
B o	9-13-40-42	5-5-5-5	20	5-5-5-5	20	0-0-2-0	2	3-4-4-2	13
B 1	3-29 -52-60	5-5-5-5	20	5-5-5-6	21	3-5-3-3	14	2-10-5-6	23
B 2	19-23-32-50	5-6-6-5	22	4-5-6-5	20	5-6-8-2	21	10-7-8-2	27
C o	2-30-34-46	4-5-5-5	19	6-6-5-5	22	0-3-2-0	5	2-3-4-3	12
C 1	12-20-54-56	5-5-5-5	20	6-5-4-5	20	1-3-0-0	4	4-8-4-5	21
C 2	10-22-36-44	7-7-7-7	28	5-5-6-6	22	3-6-3-5	17	3-7-2-4	16
D o	14-16-43-57	6-6-5-5	22	4-5-5-5	19	0-0-0-0	0	2-0-0-5	7
D 1	24-26-33-37	5-7-5-5	22	5-5-5-5	20	2-7-2-1	12	8-4-2-5	19
D 2	4- 6-47-53	7-6-6-7	26	5-4-5-5	19	1-0-2-2	5	1-4-1-5	11
E o	5- 7-51-58	5-5-5-6	21	6-6-7-7	26	4-5-4-7	20	0-0-7-7	14
E 1	17-25-41-48	5-6-6-6	25	6-7-8-7	28	5-6-7-7	25	4-8-1-2	15
E 2	15-27-31-38	5-5-5-5	20	7-7-8-8	30	0-0-0-0	0	8-10-5-5	28