



Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
7  
V  
78

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

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

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

De invloed van de methode van stomen  
op de ontwikkeling van sla (1971)

1972

S.J.Voogt

A  
T  
V  
f

14473 + 177314-3520116

f. van der  
8148

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS

TE NAALDWIJK

De invloed van de methode van stomen op  
de ontwikkeling van sla (1971)

door :  
S.J. Voogt

Naaldwijk, februari 1972

No. 492/1972

1972-067

I n h o u d

Doel

Proefopzet

Verloop van de proef

Resultaten

Grondonderzoek

Gewasonderzoek

Conclusies

Bijlagen.

### Doel

Het vaststellen van de invloed van de methode van stomen op de chemische toestand van de grond en de ontwikkeling van sla.

### Proefopzet

Verschillende gronden worden bij 70°C gepasteuriseerd of gestoomd. In deze gronden wordt 2 maal sla geteeld. De opbrengst van de sla wordt vergeleken met de opbrengst op ongestoomde grond. In de proef worden de volgende factoren opgenomen :

| faktor a | Grondsoort |   |               |
|----------|------------|---|---------------|
|          | A          | - | klei          |
|          | B          | - | veen          |
|          | C          | - | potgrond      |
| faktor b | Stomen     |   |               |
|          | 0          | - | niet          |
|          | 1          | - | 10 uur 70°C   |
|          | 2          | - | 10 uur 100°C. |

De proef wordt in viervoud aangelegd. Elk proefvak omvat twee plastic emmers van ongeveer 10 liter inhoud, met elk 2 planten. De vakken zijn ingedeeld volgens het schema dat op bijlage 1 is weergegeven.

Direkt na het stomen en aan het eind van de teelt wordt de grond onderzocht. Het gewas wordt aan het einde van de teelt bemonsterd en onderzocht.

### Verloop van de proef

Op 23 september werd de grond behandeld. De tijdsduur van pasteuriseren en stomen was 10 uur. De kleigrond was afkomstig van het bedrijf van Zeestrade te Pijnacker, de veengrond van het bedrijf van Havenaar te Berkel en de potgrond was afkomstig van de Comtu. De gronden werden na behandeling bemonsterd en volledig onderzocht. In tabel 1 zijn de resultaten opgenomen van het onderzoek van de klei- en de veengrond en in tabel 2 van de potgrond. De potgrond werd onderzocht met behulp van 1:25 water-extract en 1:10 Morgan-extract.

| Behandeling | Organische stof | CaCO <sub>3</sub> | pH  | Fe  | Al  | NaCl | Gloeirest | N    | P   | K    | Mg-water | Mn |
|-------------|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|------|-----------|------|-----|------|----------|----|
| A 0         | 14,0            | 1,2               | 7,0 | 0,8 | 0,4 | 51   | 0,24      | 4,4  | 4,6 | 12,4 | 2,5      | 8  |
| A 1         | 15,3            | 1,2               | 7,0 | 0,9 | 0,4 | 45   | 0,23      | 3,9  | 5,6 | 13,8 | 2,6      | 16 |
| A 2         | 15,6            | 1,2               | 7,2 | 1,2 | 0,4 | 47   | 0,21      | 5,2  | 4,8 | 13,0 | 2,6      | 64 |
| B 0         | 25,2            | 1,0               | 6,6 | 1,2 | 0,3 | 92   | 0,52      | 22,4 | 9,3 | 31,2 | 3,5      | 6  |
| B 1         | 24,7            | 1,2               | 6,6 | 1,3 | 0,2 | 99   | 0,64      | 31,8 | 9,8 | 49,1 | 3,6      | 16 |
| B 2         | 24,2            | 1,4               | 6,9 | 1,9 | 0,2 | 65   | 0,34      | 11,8 | 8,4 | 23,6 | 3,2      | 62 |

Tabel 1 De resultaten van het volledig grondonderzoek in de klei- en veengrond na behandeling.

| Behandeling | Organische stof | CaCO <sub>3</sub> | pH  | Fe  | Al  | NaCl | Gloeirest | N     | P    | K     | Mg-morgan | Mn |
|-------------|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|------|-----------|-------|------|-------|-----------|----|
| C 0         | 44,0            | 0,6               | 5,4 | 0,3 | 0,6 | 74   | 1,90      | 121,0 | 94,0 | 110,0 | 174,0     | 1  |
| C 1         | 40,0            | 0,8               | 5,6 | 0,4 | 0,4 | 81   | 1,60      | 99,0  | 72,0 | 105,0 | 149,0     | 2  |
| C 2         | 44,0            | 0,9               | 5,4 | 0,4 | 0,8 | 66   | 1,40      | 79,0  | 65,0 | 72,0  | 159,0     | 4  |

Tabel 2 De resultaten van het volledig grondonderzoek in de potgrond na behandeling.

Op 28 september is de sla gepoot; ras Deciso. Op 6 oktober werd de kleigrond bijgemest. De mest werd als oplossing aan de grond toegediend. Per emmer werd er  $2\frac{1}{2}$  gram  $KNO_3$ ; 5 gram mono-ammoniumfosfaat (13-57-0) en  $1\frac{1}{2}$  gram  $NH_4NO_3$  gedoseerd. Aan de veen en de potgrond werd geen mest toegevoegd.

Op 4 december werd de sla geoogst. Tevens werd het gewas beoordeeld en bemonsterd. Op 7 december werd de grond onderzocht op actief- en uitwisselbaar mangaan. Tevens werden er grondmonsters genomen van de onbehandelde gronden. In deze monsters vond een uitgebreid bijmestonderzoek plaats. De resultaten zijn in tabel 2 opgenomen.

| Behandeling | NaCl | Gloeirest | N    | P    | K    |
|-------------|------|-----------|------|------|------|
| A 0         | 57   | 0,32      | 10,0 | 18,2 | 13,4 |
| B 0         | 110  | 0,45      | 5,7  | 7,6  | 17,0 |
| C 0         | 146  | 0,99      | 50,0 | 29,0 | 23,3 |

Tabel 3 De resultaten van het bijmestonderzoek  
(1:5 water-extract)

Op 14 december is er voor de tweede maal sla gepoot; ras Rapide. Op 28 december is er bijgemest. De mest is als oplossing aan de grond toegevoegd. Per emmer is er bij de kleigrond  $2\frac{1}{2}$  gram  $KNO_3$  en  $1\frac{1}{2}$  gram  $NH_4NO_3$  gedoseerd.

Bij de veengrond was dit  $2\frac{1}{2}$  gram  $KNO_3$ ;  $1\frac{1}{2}$  gram  $NH_4NO_3$  en  $2\frac{1}{2}$  gram 13-57-0 per emmer en bij de potgrond was de dosering  $2\frac{1}{2}$  gram  $KNO_3$  en  $1\frac{1}{2}$  gram  $NH_4NO_3$  per emmer.

Op 26 februari werd de sla geoogst. Tevens werd het gewas beoordeeld en werden gewasmonsters genomen.

#### Resultaten

Op 4 december werd de eerste en op 26 februari de tweede teelt geoogst. Bij het oogsten van de eerste teelt zijn er per vak cijfers voor toprand en gewoon rand gegeven.

Bij de oogst van de tweede teelt is er alleen voor gewoon rand een cijfer gegeven. De cijfers lagen in het traject 0 - 10.

Hoe lager het cijfer des te minder rand was er aanwezig. Bij het oogsten van de sla werden de kroppen per vak gewogen.

In de bijlagen 2 en 3 is een volledig overzicht van de resultaten opgenomen.

Kropgewicht

In tabel 3 is het gemiddeld kropgewicht weergegeven.

Het is berekend door het totaalgewicht te delen door het aantal geoogste kroppen. Het aantal uitgevallen kroppen is in de bijlagen 2 en 3 opgenomen.

|           | 0   | 1   | 2   | Gem. |
|-----------|-----|-----|-----|------|
| A         | 192 | 212 | 193 | 199  |
| B         | 186 | 208 | 170 | 188  |
| C         | 173 | 177 | 188 | 179  |
| Gemiddeld | 184 | 199 | 184 | 189  |

Tabel 3 Het kropgewicht van de eerste teelt in grammen per stuk

In tabel 4 is het gemiddeld kropgewicht van de tweede teelt weergegeven.

|           | 0   | 1   | 2   | Gem. |
|-----------|-----|-----|-----|------|
| A         | 144 | 152 | 152 | 149  |
| B         | 158 | 164 | 159 | 160  |
| C         | 148 | 170 | 160 | 162  |
| Gemiddeld | 150 | 162 | 157 | 156  |

Tabel 4 Het kropgewicht van de tweede teelt in grammen per stuk.

De wiskundige verwerking gaf de volgende resultaten :

| faktor | overschrijdingskans  | overschrijdingskans  |
|--------|----------------------|----------------------|
|        | 1 <sup>e</sup> teelt | 2 <sup>e</sup> teelt |
| a      | < 0,01               | < 0,01               |
| b      | 0,02                 | < 0,01               |
| ab     | 0,04                 | > 0,20               |

Het kropgewicht op de grondsoorten verschilt; bij de eerste teelt is het op de kleigraond het hoogst en bij de tweede teelt juist het laagst (faktor a).

Het pasteuriseren geeft bij beide teelten het hoogste kropgewicht (faktor b).

Bij de eerste teelt is het gunstige effect van de pasteurisatie alleen aanwezig bij de klei- en de veengrond (interactie ab).

Toprand

In tabel 5 zijn de resultaten van de toprand-beoordeling opgenomen. De cijfers zijn per behandeling gesommeerd en daarna gemiddeld.

|           | 0   | 1   | 2   | Gem. |
|-----------|-----|-----|-----|------|
| A         | 1,2 | 1,8 | 2,0 | 1,6  |
| B         | 1,0 | 1,4 | 2,5 | 1,6  |
| C         | 1,3 | 1,9 | 1,8 | 1,6  |
| Gemiddeld | 1,1 | 1,7 | 2,1 | 1,6  |

Tabel 5 De gemiddelde toprandcijfers over de 1<sup>e</sup> teelt.

De wiskundige verwerking gaf de volgende resultaten :

| faktor | overschrijdingskans<br>1 <sup>e</sup> teelt |
|--------|---|
| a      | -   |
| b      | < 0,01                                      |
| ab     | < 0,01 .                                    |

Uit de resultaten blijkt, dat zowel het pasteuriseren als het stomen het optreden van toprand heeft bevorderd. Bij de klei en veengrond heeft het stomen het optreden van toprand in grotere mate bevorderd, dan pasteuriseren. Terwijl bij de potgrond, het optreden van toprand zowel bij het stomen als bij het pasteuriseren ongeveer gelijk was.

Gewoon rand

In tabel 6 zijn de resultaten van de beoordeling van het normaal-rand van de eerste teelt weergegeven. De cijfers zijn per behandeling gesommeerd en daarna gemiddeld.

|           | 0   | 1   | 2   | Gem. |
|-----------|-----|-----|-----|------|
| A         | 2,2 | 2,0 | 2,6 | 2,2  |
| B         | 2,0 | 2,5 | 2,2 | 2,2  |
| C         | 2,0 | 2,1 | 1,6 | 1,9  |
| Gemiddeld | 2,1 | 2,2 | 2,1 | 2,1  |

Tabel 6

De gemiddelde cijfers van het normaal-rand over de eerste teelt.



In tabel 7 zijn de resultaten van de beoordeling van het normaal-rand van de tweede teelt opgenomen.

|           | 0   | 1   | 2   | Gem. |
|-----------|-----|-----|-----|------|
| A         | 2,1 | 2,8 | 2,6 | 2,5  |
| B         | 2,7 | 2,7 | 2,8 | 2,7  |
| C         | 3,0 | 2,9 | 3,0 | 3,0  |
| Gemiddeld | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,7  |

Tabel 7 De gemiddelde cijfers van het normaal rand over de tweede teelt.

De wiskundige verwerking gaf de volgende resultaten :

| faktor | 1 <sup>e</sup> teelt<br>overschrijdingskans | 2 <sup>e</sup> teelt<br>overschrijdingskans |
|--------|---|---|
| a      | 0,09  | < 0,01                                      |
| b      | -   | < 0,01                                      |
| ab     | 0,05  | < 0,01                                      |

De verschillen tussen de aantasting van normaal-rand zijn niet groot. Bij de eerste teelt zijn geen duidelijke verschillen aanwezig. Bij de tweede teelt laten de verschillen zich verklaren uit de lagere randaantasting van behandeling A 0.

#### Grondonderzoek

Na de eerste- en na de tweede teelt is de grond bemonsterd en onderzocht. De eerste maal werd de grond op actief- en uitwisselbaar mangaan onderzocht. De tweede maal werd de grond alleen onderzocht op uitwisselbaar-mangaan.

In tabel 8 zijn de resultaten van het grondonderzoek opgenomen.

| Behandeling | 1 <sup>e</sup> bemonstering |                  | 2 <sup>e</sup> bemonstering |
|-------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|
|             | Mn-actief                   | Mn-uitwisselbaar | Mn-uitwisselbaar            |
| A 0         | 94                          | 9                | 10                          |
| A 1         | 94                          | 9                | 8                           |
| A 2         | 86                          | 54               | 48                          |
| B 0         | 74                          | 5                | 8                           |
| B 1         | 90                          | 5                | 8                           |
| B 2         | 71                          | 54               | 51                          |
| C 0         | 13                          | 5                | 4                           |
| C 1         | 11                          | 3                | 3                           |
| C 2         | 12                          | 4                | 2                           |

Tabel 8 De resultaten van het grondonderzoek.

De gehalten zijn uitgedrukt in d.p.m. van het extract

Uit tabel 8 blijkt, dat de potgrond weinig actief-mangaan bevatte. Het uitwisselbaar mangaan-gehalte ligt het hoogst bij de gestoomde klei- en veengrond. Bij de potgrond is het uitwisselbaar-mangaan-gehalte bij de gestoomde behandeling niet hoger. Dit ligt aan het feit dat er veel minder actief-mangaan in de grond aanwezig was.

#### Gewasonderzoek

Bij het oogsten van de sla zijn er zowel van de eerste als van de tweede teelt gewasmonsters genomen en onderzocht op mangaan en ijzer.

De resultaten van het gewasonderzoek zijn in tabel 9 opgenomen.

| Behandeling | 1 <sup>e</sup> teelt |           | 2 <sup>e</sup> teelt |           |
|-------------|----------------------|-----------|----------------------|-----------|
|             | Mn.d.p.m.            | Fe d.p.m. | Mn d.p.m.            | Fe d.p.m. |
| A 0         | 69                   | 213       | 40                   | 204       |
| A 1         | 104                  | 434       | 69                   | 232       |
| A 2         | 336                  | 458       | 331                  | 506       |
| B 0         | 26                   | 172       | 34                   | 251       |
| B 1         | 32                   | 201       | 36                   | 160       |
| B 2         | 320                  | 320       | 250                  | 163       |
| C 0         | 59                   | 229       | 43                   | 234       |
| C 1         | 120                  | 176       | 60                   | 156       |
| C 2         | 125                  | 144       | 59                   | 140       |

Tabel 9 Resultaten van het gewasonderzoek.

Uit de resultaten blijkt, dat bij de klei- en veengrond het mangaangehalte in het gewas over het algemeen aanzienlijk hoger is bij de gestoomde behandelingen. Het pasteuriseren heeft het mangaangehalte slechts weinig verhoogd.

Het stomen en pasteuriseren heeft bij de klei- en veengrond soms een aanzienlijke verhoging van het ijzergehalte in het gewas tot gevolg. Bij de potgrond blijkt het ijzergehalte in het gewas van de gestoomde- en gepasteuriseerde behandelingen juist lager te liggen.

#### Conclusies

In een pottenproef werd de invloed van pasteuriseren van de grond (70°C) en stomen (100°C) op de ontwikkeling van sla nagegaan.

In de proef werd 2 maal achtereenvolgens sla geteeld.

Bij beide teelten werd op de gepasteuriseerde grond het hoogste kroggewicht verkregen. Het optreden van topbrand werd door het pasteuriseren, maar vooral door het stomen bevorderd.

Op de gestoomde klei- en veengrond werd een hoog gehalte uitwisselbaar-mangaan gevonden; het gehalte uitwisselbaar-mnagaan was op de gepasteuriseerde grond slechts weinig hoger, dan op de onbehandelde grond. Bij de potgrond werd het mangaangehalte slechts weinig verhoogd door het stomen. Het mangaangehalte van het gewas bleek goed in overeenstemming met de gehalten uitwisselbaar mangaan in de grond.

Bijlage 1

PLATTEGROND

|         |          |          |          |          |          |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 6<br>C2 | 12<br>CO | 18<br>B1 | 24<br>B2 | 30<br>C2 | 36<br>AO |
| 5<br>A1 | 11<br>B2 | 17<br>A2 | 23<br>C1 | 29<br>A2 | 35<br>CO |
| 4<br>C1 | 10<br>BO | 16<br>AO | 22<br>B1 | 28<br>BO | 34<br>A1 |
| 3<br>AO | 9<br>CO  | 15<br>A1 | 21<br>A2 | 27<br>AO | 33<br>B1 |
| 2<br>C2 | 8<br>A2  | 14<br>BO | 20<br>A1 | 26<br>C1 | 32<br>C2 |
| 1<br>B2 | 7<br>C1  | 13<br>B1 | 19<br>B2 | 25<br>BO | 31<br>CO |

Resultaten eerste teelt

| Behan-<br>deling | Vakken      | Aantal  | Kropgewicht in grammen/stuk |     |
|------------------|-------------|---------|-----------------------------|-----|
|                  |             |         |                             |     |
| A 0              | 3-16-27-36  | 4-4-4-3 | 184-224-175-185             | 768 |
| A 1              | 5-15-20-34  | 4-4-4-4 | 201-222-205-221             | 849 |
| A 2              | 8-17-21-29  | 4-4-4-4 | 210-191-191-181             | 773 |
| B 0              | 10-14-25-28 | 4-4-4-4 | 176-196-196-178             | 746 |
| B 1              | 13-28-22-23 | 4-4-4-4 | 208-231-206-188             | 833 |
| B 2              | 1-11-19-24  | 4-3-4-4 | 149-167-185-181             | 682 |
| C 0              | 9-12-31-35  | 4-4-2-4 | 162-190-160-180             | 692 |
| C 1              | 4-7-23-26   | 4-4-4-4 | 170-171-189-179             | 709 |
| C 2              | 2-6-30-32   | 4-4-4-4 | 194-189-181-186             | 750 |

| Behan-<br>deling | Vakken      | Cijfers toprand |      | Cijfers normaal rand |      |
|------------------|-------------|-----------------|------|----------------------|------|
|                  |             |                 |      |                      |      |
| A 0              | 3-16-27-36  | 1,2-1,2-1,2-1,2 | 4,8  | 1,6-2,6-1,9-2,6      | 8,7  |
| A 1              | 5-15-20-34  | 1,6-1,6-1,9-1,6 | 6,7  | 1,6-2,2-2,9-1,2      | 7,9  |
| A 2              | 8-17-21-29  | 1,2-2,3-2,3-2,1 | 7,9  | 2,3-2,7-2,7-2,6      | 10,3 |
| B 0              | 10-14-25-28 | 0,7-1,2-0,7-1,2 | 3,8  | 2,6-1,6-2,1-1,6      | 7,9  |
| B 1              | 13-18-22-33 | 1,6-1,2-1,6-1,2 | 5,6  | 2,7-2,9-2,3-1,9      | 9,8  |
| B 2              | 1-11-19-24  | 2,3-2,6-2,6-2,6 | 10,1 | 1,9-2,7-1,9-2,6      | 9,1  |
| C 0              | 9-12-31-35  | 1,6-1,6-0,7-1,6 | 5,5  | 1,2-2,3-1,6-1,9      | 7,0  |
| C 1              | 4-7-23-26   | 1,6-2,1-1,9-2,1 | 7,7  | 1,9-2,1-2,6-1,9      | 8,5  |
| C 2              | 2-6-30-32   | 1,2-2,1-1,9-1,9 | 7,1  | 1,6-1,6-1,9-1,6      | 6,7  |

Resultaten tweede teelt

| Behan-<br>deling | Vakken      | Aantal  | Kropgewicht in grammen/stuk |     |
|------------------|-------------|---------|-----------------------------|-----|
|                  |             |         |                             |     |
| A 0              | 3-16-27-36  | 2-4-4-4 | 120-162-142-150             | 574 |
| A 1              | 5-15-20-34  | 4-4-4-4 | 162-142-158-148             | 610 |
| A 2              | 8-17-21-29  | 3-3-4-4 | 149-154-148-155             | 606 |
| B 0              | 10-14-25-28 | 4-4-4-4 | 158-168-146-159             | 631 |
| B 1              | 13-18-22-33 | 4-4-4-3 | 168-168-153-168             | 657 |
| B 2              | 1-11-19-24  | 4-3-4-4 | 148-170-159-160             | 637 |
| C 0              | 9-12-31-35  | 4-4-3-4 | 154-132-148-156             | 590 |
| C 1              | 4-7-23-26   | 4-4-4-4 | 164-175-175-166             | 680 |
| C 2              | 2-6-30-32   | 4-3-4-4 | 152-164-178-148             | 642 |

| Behan-<br>deling | Vakken      | Cijfers normaal-rand  |      |
|------------------|-------------|-----------------------|------|
|                  |             |                       |      |
| A 0              | 3-16-27-36  | 2,1 - 2,3 - 1,9 - 2,1 | 8,4  |
| A 1              | 5-15-20-34  | 3,1 - 2,3 - 2,9 - 2,7 | 11,0 |
| A 2              | 8-17-21-29  | 2,6 - 2,6 - 2,6 - 2,7 | 10,5 |
| B 0              | 10-14-25-28 | 2,6 - 2,7 - 2,7 - 2,9 | 10,9 |
| B 1              | 13-18-22-33 | 2,6 - 2,7 - 2,7 - 2,9 | 10,9 |
| B 2              | 1-11-19-24  | 2,7 - 2,7 - 2,7 - 2,9 | 11,0 |
| C 0              | 9-12-31-35  | 3,1 - 2,7 - 3,1 - 2,9 | 11,8 |
| C 1              | 4-7-23-26   | 3,1 - 2,9 - 2,7 - 2,9 | 11,6 |
| C 2              | 2-6-30-32   | 2,9 - 3,1 - 3,1 - 3,1 | 12,2 |