

cb

BIBLIOTHEEK  
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW  
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
T  
M  
12

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

Onderzoek naar het effect van het bemestingsniveau op het optreden van bolrot bij ijsbergsla, geteeld in grond (1986) en in voedingsfilm (1985)

Herfst 1985 (voedingsfilm)  
1986 (grondteelt)

R.H.M. Maaswinkel

November 1988

Intern verslag nr. 20

2242258

A  
—  
I  
M  
12

Inhoud	Pagina
Samenvatting	1
1. Inleiding	2
<b>Onderzoek in voedingsfilm</b>	3
2. Proefopzet	3
2.1. EC-niveau's	3
2.2. Teeltmaatregelen	3
2.3. Verrichte waarnemingen	3
3. Resultaten	4
4. Discussie en conclusies	6
<b>Onderzoek in grond</b>	7
5. Proefopzet	7
5.1. Combinaties K.A.S. en $K_2SO_4$	7
5.2. Teeltmaatregelen	7
5.3. Verrichte waarnemingen	7
6. Resultaten	7
7. Discussie en conclusies	18
Bijlagen: B1: Uitslag bijmestonderzoek d.d. 22 september 1986	19
B2: Uitslag bijmestonderzoek d.d. 23 december 1986	20

### Samenvatting

In de herfst van 1985 werden bij ijsbergsla geteeld in voedingsfilm gedurende de teelt de volgende EC niveaus aangeboden:

0.75, 1.50, 2.25, 3.0, 3.75 en 4.50 dS.m<sup>-1</sup>. Er werd geplant op 2 oktober en geoogst op 6 januari (ras: Marbello). Bij de oogst bleek, dat bij de bovengenoemde EC-trappen respectievelijk 49, 37, 29, 16, 12 en 11% van de trappen door bolrot waren aangetast.

De bruto-kropgewichten waren respectievelijk 261, 292, 304, 272 en 255 gram.

In de herfst van 1986 werd bij ijsbergsla geteeld in de grond de volgende 20 combinaties van 0, 5, 10, 15 en 20 kg/100 m<sup>2</sup> kalkammonsalpeter met 0, 5, 10 en 20 kg/100 m<sup>2</sup> zwavelzure kali aangelegd. Er werd geplant op 30 september en geoogst op 18 en 22 december (ras: Marbello).

Uit het onderzoek bleek, dat de hoeveelheid smeul aan de onderkant van de krop toenam, naarmate er meer stikstof werd gegeven. De vastheid van de kroppen nam toe naarmate het kalicijfer hoger was.

Er konden geen betrouwbare verschillen in mate van bolrot tussen de stikstof- en kalitrappen worden aangetoond. Uit het onderzoek bleek een relatie tussen het stikstofniveau in de grond en het kropgewicht. Indien het stikstofniveau lager was dan 4 mmol NO<sub>3</sub>/liter en hoger dan 8,4 mmol NO<sub>3</sub>/liter, dan nam het kropgewicht af.

## 1. Inleiding

De consument krijgt, zowel in binnen- als buitenland, de laatste jaren meer belangstelling voor ijsbergsla. Eén van de problemen waarmee men bij de teelt onder glas te maken heeft, is het optreden van bolrot. Dit verschijnsel komt vooral voor gedurende de maanden december en januari. In de herfst van 1985 is onderzoek gedaan in voedingsfilm, waarbij de eventuele relatie tussen EC van de voedingsfilm en bolrot werd onderzocht.

Een jaar later is dit onderzoek in een grondteelt voortgezet, waarbij combinaties van kalkammonsalpeter en kalisulfaat in het onderzoek waren opgenomen.

## ONDERZOEK IN VOEDINGSFILM

### 2. Proefopzet

#### 2.1. EC-niveaus

Tijdens de teelt in voedingsfilm werden de volgende EC-niveaus aangehouden: 0.75, 1.50, 2.25, 3.0, 3.75 en 4.50 d.S m<sup>-1</sup>.

#### 2.2. Teeltmaatregelen

Gezaaid: 9 september 1985  
Geplant: 2 oktober 1985  
Geogst: 6 januari 1986  
Ras: Marbello  
Temperatuurniveau: Dag 13°C, nacht 8°C  
Gewasbescherming: Tegen aanslag en luis. Er is twee en vier weken na planten gespoten met Rovral (40 gr/100 m<sup>2</sup>) en Pirimor.  
Aantal herhalingen: Voedingsbehandelingen: geen  
Ruimtelijk in de kas: 4  
Aantal kroppen per veld: 56.

#### 2.3. Verrichte waarnemingen

- Controle voedingsniveaus
- % bolrot bij de oogst
- kropgewicht bij de oogst
- % smeul aan de onderkant.

### 3. Resultaten

Een overzicht van de gerealiseerde EC-niveaus wordt gegeven in tabel 1.

Tabel 1. overzicht van de gerealiseerde EC-niveaus tijdens de teelt.

Data	EC in dS m <sup>-1</sup>					
	0.75	1.50	2.25	3.0	3.75	4.50
4 oktober	0.9	1.5	2.6	3.0	3.9	3.9
11 oktober	0.9	1.7	2.2	3.0	3.8	4.6
18 oktober	0.7	1.6	2.1	3.0	3.8	4.1
28 oktober	0.9	1.6	2.5	3.1	3.7	4.2
4 november	0.6	1.5	2.1	3.1	3.7	4.5
13 november	0.8	1.4	2.1	2.7	3.7	3.5
19 november	0.7	1.3	2.2	3.1	3.7	4.3
27 november	0.7	1.4	2.1	2.9	3.7	4.3
4 december	0.7	1.6	2.3	3.0	3.6	4.5
12 december	0.6	1.4	2.2	2.5	3.5	4.3
20 december	0.5	1.3	2.1	3.1	3.5	4.2
27 december	1.0	1.5	2.1	3.1	3.5	4.5

Uit tabel 1 blijkt, dat de gerealiseerde EC-niveaus steeds dicht liggen bij de ingestelde niveaus, met uitzondering van 4,5 dS m<sup>-1</sup> op 13 november.

Een overzicht van het percentage bolrot en % smeul aan de onderkant wordt gegeven in tabel 2.

Tabel 2. Percentage bolrot en percentage kroppem met smeul aan de onderkant van de krop bij de oogst op 6 januari.

EC in dS m <sup>-1</sup>	% bolrot					% smeul				
	1	2	3	4	gem.	1	2	3	4	gem.
0.75	25	61	63	46	49	9	18	29	11	17
1.5	21	46	41	39	37	9	5	9	14	9
2.25	32	29	21	32	29	4	5	11	9	7
3.0	13	16	20	14	16	7	5	9	18	10
3.75	15	14	13	16	12	29	38	18	27	28
4.5	7	5	14	16	11	45	18	36	38	34

Uit tabel 2 blijkt, dat het percentage bolrot lager wordt, naarmate de gerealiseerde EC hoger is. Na statistische verwerking van deze gegevens blijkt, dat deze verschillen betrouwbaar zijn ( $P < 0.01$ ). Uit de tabel blijkt verder, dat het percentage kroppen met smeul bij een lage EC van 0.75 en bij de hoogste EC's van 3.75 en 4.5 hoog zijn. Na statistische verwerking van deze gegevens blijkt, dat deze verschillen betrouwbaar zijn ( $P < 0.01$ ).

Het bruto- en bolgewicht van de kroppen bij de verschillende EC-niveaus wordt gegevens in tabel 3.

Tabel 3. Bruto- en bolgewicht van de kroppen op 6 januari.

EC in dS m <sup>-1</sup>	Brutogewicht in kg/100 stuks					Bolgewicht in kg/100 stuks				
	1	2	3	4	gem.	1	2	3	4	gem.
0.75	23.5	29.1	26.8	25.0	26.1	14.3	17.8	15.7	13.8	15.4
1.5	27.7	31.8	25.9	31.3	29.2	16.4	18.3	14.6	18.3	16.9
2.25	27.4	30.5	32.4	31.1	30.4	16.1	17.6	18.9	17.5	17.5
3.0	28.2	31.3	31.8	30.5	30.4	17.2	18.1	18.9	17.4	17.9
3.75	21.6	29.4	27.7	30.1	27.2	12.9	17.7	16.3	18.5	16.4
4.5	24.1	23.9	28.1	26.2	25.5	15.1	14.5	17.7	16.4	15.9

Uit tabel 3 blijkt, dat het brutogewicht bij EC 0.75 het laagst is en toeneemt bij de EC-niveaus 1.5 en 2.25 dS m<sup>-1</sup>. Bij een EC van 3.75 en hoger neemt het brutogewicht af.

Na statistische verwerking van deze gegevens blijkt, dat deze verschillen betrouwbaar zijn (P = 0.01). Verder blijkt uit tabel 3, dat bij het bolgewicht dezelfde tendens zit als bij het brutogewicht. Na statistische verwerking van deze gegevens blijkt echter, dat deze verschillen niet betrouwbaar zijn (P = 0.2).

#### 4. Discussie en conclusies

Uit de proef die in voedingsfilm genomen is blijkt, dat er een relatie is tussen bolrot en het EC-niveau in de voedingsoplossing. Een dergelijke relatie is in het verleden gevonden tussen EC in de voedingsoplossing en glazigheid. Verder blijkt, dat de hoeveelheid smeul bij een erg lage en zeer hoge EC-niveaus hoog is. Mogelijk is dit te verklaren door een te zwak gewas bij een laag EC-niveau en een groeiremking bij een te hoog EC-niveau. Ook het brutogewicht bij de verschillende objecten wijst in deze richting.



## ONDERZOEK IN GROND

### 5. Proefopzet

#### 5.1. Combinaties KAS en $K_2SO_4$

In een grondteelt werden de volgende 20 combinaties van 0, 5, 10, 15 en 20 kg/100 m<sup>2</sup> kalkamansalpeter (KAS) met 0, 5, 10 en 20 kg/100 m<sup>2</sup> zwavelzure kali ( $K_2SO_4$ ) aangelegd.

#### 5.2. Teeltmaatregelen

Gezaaid: 5 september 1986 in 5 cm pot  
Geplant: 30 september 1986  
Ras: Marbello  
Plantdichtheid: 13 planten/m<sup>2</sup>  
Temperatuurniveau: Dag 13°C, nacht 8°C  
Gewasbescherming: Tegen aanslag en luis. Er is twee en vier weken na planten gespoten met Rovral (40 gr/100 m<sup>2</sup>) en Pirimor. De grond is vooraf niet ontsmet.  
Geoogst: 18 en 22 december 1986  
Aantal herhalingen: 2  
Aantal kroppen per veld: bruto 100, netto 60.

#### 5.3. Verrichte waarnemingen

- Bepaling voedingsniveaus
- % Bolrot bij de oogst
- Kropvastheid bij de oogst
- Hoeveelheid smeul en aantal kroppen die weggerot zijn tijdens de teelt
- Krop- en bolgewicht.

### 6. Resultaten

Een overzicht van de gerealiseerde EC, kali en stikstofniveaus in de eerste steek op 1 oktober en 23 december wordt weergegeven in tabel 4. (Voor volledige uitslag van de bijmestmonsters zie bijlage 1 en 2.)

Tabel 4. Overzicht van de gerealiseerde EC's, kali en stikstofniveaus in de eerste steek.

Code	KAS (kg/ are)	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	16 oktober			23 december		
			EC	K	NO <sub>3</sub>	EC	K	NO <sub>3</sub>
			dS m <sup>-1</sup>	mmol/liter		dS m <sup>-1</sup>	mmol/liter	
A	0	0	0.4	0.6	0.5	0.4	0.7	0.2
B	0	5	0.5	1.0	0.5	0.5	1.2	0.2
C	0	10	0.6	1.6	0.5	0.7	1.8	0.2
D	0	20	0.8	2.8	0.5	0.9	2.9	0.2
E	5	0	0.6	1.1	2.9	0.5	0.7	1.9
F	5	5	0.7	1.6	2.5	0.6	1.3	2.1
G	5	10	0.8	2.1	2.6	0.7	1.9	2.1
H	5	20	1.0	2.8	2.4	0.9	2.6	2.5
J	10	0	0.7	1.3	3.5	0.8	1.1	4.4
K	10	5	0.8	1.5	4.5	0.8	1.6	4.3
L	10	10	0.8	2.0	3.7	0.8	2.1	4.0
M	10	20	1.5	4.2	5.6	1.4	3.9	5.8
N	15	0	1.0	1.3	6.9	1.1	1.0	7.2
O	15	5	1.0	1.9	6.5	1.0	1.7	6.7
P	15	10	1.0	2.4	5.7	1.0	2.2	5.2
Q	15	20	1.4	3.9	6.5	1.5	4.0	7.9
R	20	0	1.3	1.4	9.3	1.3	1.1	9.9
S	20	5	1.4	2.2	10.3	1.4	1.8	10.1
T	20	10	1.7	3.3	10.5	1.5	2.4	10.4
U	20	20	1.4	3.3	8.2	1.6	3.6	9.0

Uit tabel 4 blijkt, dat de gerealiseerde EC-, kali- en stikstofniveaus goed overeenkomen met de giften die zijn toegediend. Opvallend in de tabel is de lage EC bij object U op 16 oktober.

Een overzicht van de gerealiseerde EC, kali en stikstofniveaus bij de objecten A, L en U in eerste en tweede steek, wordt gegeven in tabel 5.

Tabel 5. Overzicht van de gerealiseerde EC, kali en stikstofniveaus in eerste en tweede steek bij de objecten A, L en U.

Code	KAS kg/are	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> kg/are	16 oktober			23 december			Opmerking		
			EC		mmol/liter		EC			mmol/liter	
			dS/m <sup>3</sup>	K	NO <sub>3</sub>	dS/m <sup>3</sup>	K	NO <sub>3</sub>			
A	0	0	0.4	0.6	0.5	0.4	0.7	0.2	1 <sup>e</sup> steek		
			0.4	0.7	0.4	0.3	0.6	0.1	2 <sup>e</sup> steek		
L	10	10	0.8	2.0	3.7	0.8	2.1	4.0	1 <sup>e</sup> steek		
			0.7	1.3	2.2	0.7	1.3	2.2	2 <sup>e</sup> steek		
U	20	20	1.4	3.3	8.2	1.6	3.6	9.0	1 <sup>e</sup> steek		
			1.0	1.4	5.3	1.1	1.4	5.1	2 <sup>e</sup> steek		

Uit tabel 5 blijkt, dat bij object A op beide data het voedingsniveau van de eerste steek nagenoeg gelijk is aan het niveau van de tweede steek. Een vergelijkbare lijn is zichtbaar bij object L. Het K en NO<sub>3</sub> gehalte is echter lager in de tweede steek. Bij object U zijn er grote niveauverschillen tussen eerste en tweede steek.

Tijdens de teelt is op 15 december het aantal kroppen waargenomen dat rot aan de onderkant had en kroppen die geheel weggesmeuld waren. Een overzicht van de kroppen die rot en weggesmeuld waren bij de verschillende behandelingen wordt gegeven in tabel 6.

Tabel 6. Overzicht van de kropen die rot en weggesmeuld waren op 15 december

Code	KAS (kg/ are)	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (kg/ are)	aantal kropen met rot			aantal weggesmeulde kropen		
			1	2	gem.	1	2	gem.
A	0	0	4	5	5	0	0	0
B	0	5	3	3	3	0	2	1
C	0	10	1	4	3	0	0	0
D	0	20	2	3	3	0	0	0
E	5	0	5	12	9	0	5	3
F	5	5	3	2	3	0	1	1
G	5	10	4	12	8	2	4	3
H	5	20	4	14	9	0	2	1
J	10	0	9	6	8	5	1	3
K	10	5	16	12	14	3	3	3
L	10	10	2	12	7	0	2	1
M	10	20	7	18	13	0	7	4
N	15	0	18	23	21	5	4	5
O	15	5	12	9	11	1	2	2
P	15	10	7	13	10	0	4	2
Q	15	20	13	14	14	4	4	4
R	20	0	15	18	17	3	8	6
S	20	5	20	25	23	2	9	6
T	20	10	21	22	22	7	8	8
U	20	20	7	13	10	2	5	4

Uit tabel 6 blijkt, dat het aantal kroppen met rot en een aantal kroppen welke weggesmeuld zijn bij de objecten N, R, S en T erg hoog is en bij de objecten B, C, D en F erg laag is.

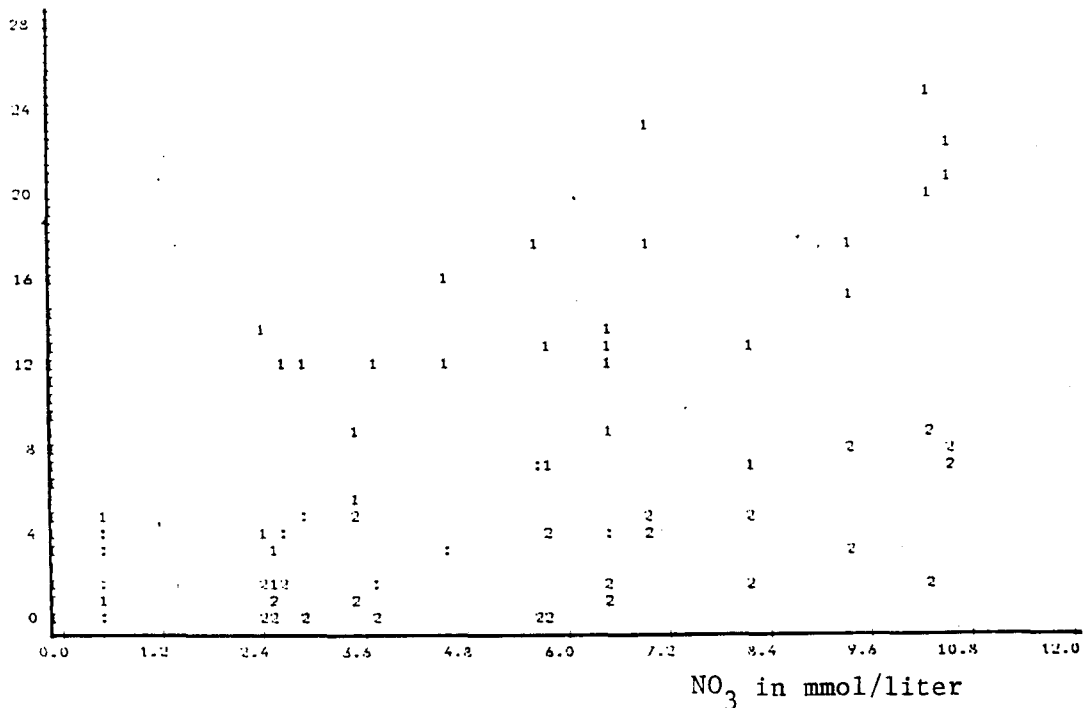
De gegevens uit deze tabel zijn verwerkt met de voedingsgegevens uit tabel 4.

Na verwerking van beide gegevens blijkt, dat er geen relatie is tussen EC enerzijds en rot en wegsmeulen anderzijds. Er is evenmin een relatie met de kaliconcentratie. Wel bleek, dat er een relatie is met stikstof. Deze relatie wordt weergegeven in grafiek 1.

Grafiek 1. Relatie tussen het stikstofniveau in de grond en het aantal kroppen met rot en kroppen die weggesmeuld zijn.

rot  $r = 0.8$   
smeul  $r = 0.69$

aantal  
kroppen



Toelichting: 1 = kroppen met rot  
2 = weggesmeulde kroppen

Uit grafiek 1 blijkt, dat het aantal kroppen met rot en aantal weggesmeulde kroppen toeneemt als het gehalte aan NO<sub>3</sub> hoger wordt. Na statistische verwerking van deze gegevens blijkt dat deze relatie betrouwbaar is.

Op 18 en 22 december is bij de oogst het aantal kroppen met bolrot waargenomen. Een overzicht van het percentage kroppen met bolrot op beide oogstdata wordt gegeven in tabel 7.

Tabel 7. Percentage kroppen met bolrot op 18 en 22 december.

Code	KAS (kg/ are)	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (kg/ are)	% bolrot			
			18 december		22 december	
			1	1	2	gem.
A	0	0	50	67	80	74
B	0	5	0	40	80	60
C	0	10	20	27	47	37
D	0	20	30	80	67	74
E	5	0	80	73	80	77
F	5	5	30	53	47	50
G	5	10	10	53	60	57
H	5	20	0	40	53	47
J	10	0	50	47	60	54
K	10	5	20	53	53	53
L	10	10	40	47	47	47
M	10	20	0	60	80	70
N	15	0	50	47	40	44
O	15	5	10	33	47	40
P	15	10	10	47	67	57
Q	15	20	30	27	87	57
R	20	0	10	67	40	54
S	20	5	10	40	73	57
T	20	10	30	67	47	57
U	20	20	0	47	40	44

Uit tabel 7 blijkt, dat het percentage kroppen met bolrot op 22 december hoger is dan op 18 december. Er zijn grote verschillen in bolrot tussen de 20 objecten. Er is bij de statistische verwerking gekeken in hoeverre er een relatie is tussen bolrot en de gerealiseerde EC in de grond. Eveneens is gekeken naar een eventuele relatie met één van de kat- en anio-

nen. Na verwerking van de gegevens kan in deze proef geen duidelijke relatie met bolrot worden aangetoond.

Op 18 december zijn de uit één herhaling geoogste kroppen doorgesneden en is er een cijfer voor vastheid gegeven. Er werden 12 kroppen per object geoogst. Het gemiddelde cijfer voor vastheid bij de verschillende objecten wordt gegeven in tabel 8.

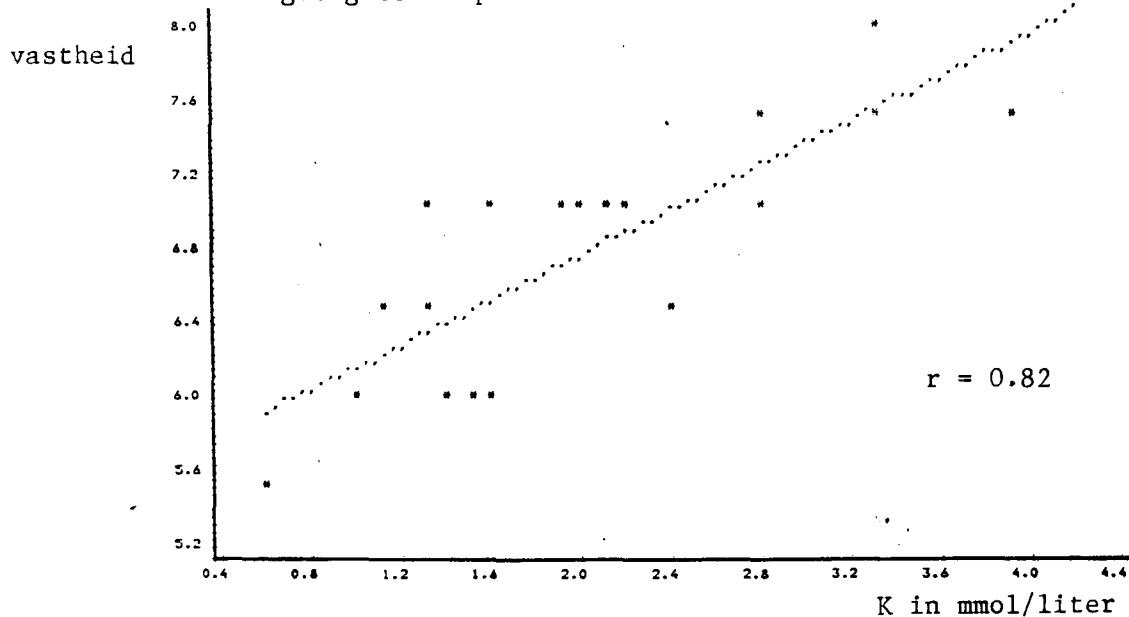
Tabel 8. Gemiddeld cijfer voor vastheid bij de verschillende objecten.

Code	KAS (kg/ are)	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (kg/ are)	Gemiddeld cijfer voor vastheid
A	0	0	5.5
B	0	5	6
C	0	10	6
D	0	20	7.5
E	5	0	6.5
F	5	5	7
G	5	10	7
H	5	20	7
J	10	0	6.5
K	10	5	6
L	10	10	7
M	10	20	6
N	15	0	7
O	15	5	7
P	15	10	6.5
Q	15	20	7.5
R	20	0	6
S	20	5	7
T	20	10	7.5
U	20	20	8

Toelichting: 5 = los, 8 = vast

Uit tabel 8 blijkt, dat bij de objecten D, Q, T en U de meest vaste krop-  
pen voorkwamen. Los waren de kropen bij de objecten A, B, C, K, M en R.  
De informatie uit deze tabel is verwerkt met de voedingsgegevens uit ta-  
bel 4. Na verwerking van de gegevens blijkt, dat er geen relaties bestaan  
tussen EC enerzijds en vastheid van de krop anderzijds. Er is evenmin een  
relatie met stikstof. Wel bleek een mogelijke relatie met kali. Deze  
wordt weergegeven in grafiek 2.

Grafiek 2. Relatie van het kaliniveau in de grond en de vastheid van de  
geogoste krop.



Uit grafiek 2 blijkt, dat de vastheid toeneemt naarmate het kalicijfer  
toeneemt. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat deze re-  
latie betrouwbaar is ( $P = 0.05$ ).

Op 28 en 22 december zijn het brutokropgewicht en het bolgewicht bepaald.  
Deze beide gewichten worden weergegeven in tabel 8.



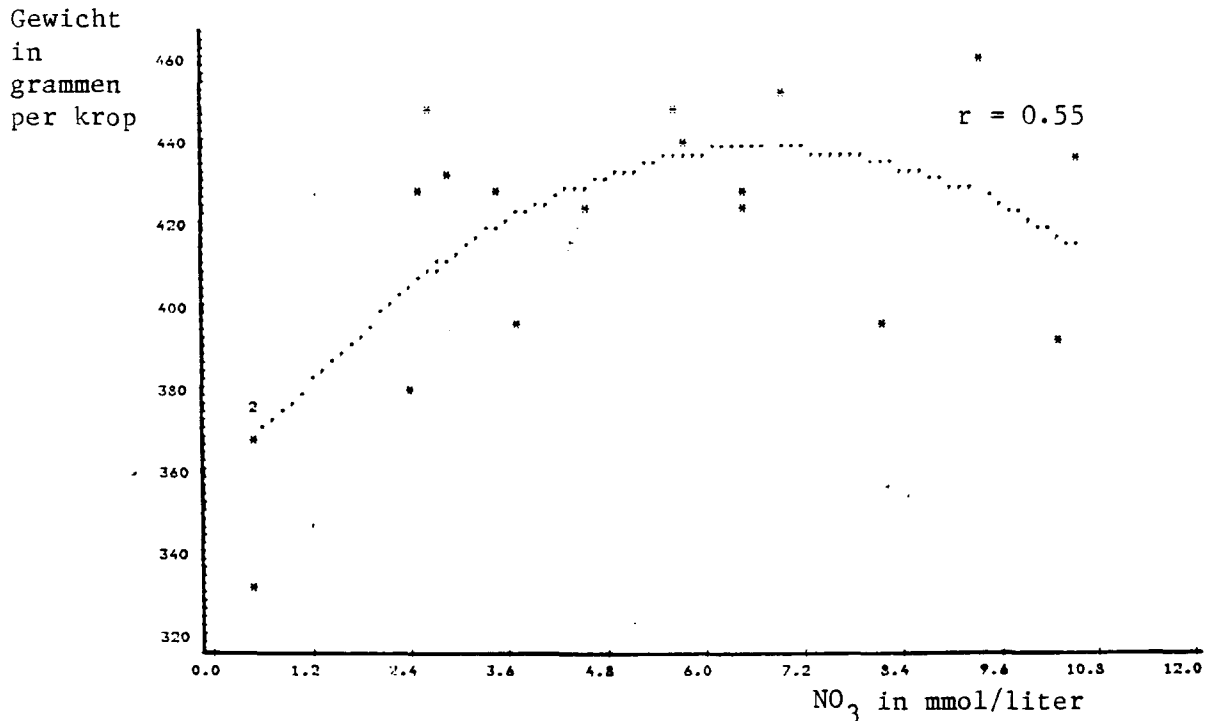
Tabel 8. Bruto- en bolgewicht op de oogstdata 18 en 22 december.

Code	KAS (kg/ are)	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (kg/ are)	Brutogewicht in kg/100 st.				Bolgewicht in kg/100 st.			
			18 december		22 december		18 december		22 december	
			1	1	2	gem.	1	1	2	gem.
A	0	0	37.8	40.2	40.2	40.2	20.8	21.7	22.9	22.3
B	0	5	37.7	39.4	39.0	39.2	18.5	22.0	21.7	21.9
C	0	10	33.1	35.1	39.1	37.1	17.4	18.6	22.4	20.5
D	0	20	36.8	41.4	40.8	41.0	19.4	24.5	24.2	24.4
E	5	0	43.1	42.4	43.2	42.8	21.8	24.4	24.2	24.3
F	5	5	42.7	40.8	41.9	41.4	22.1	22.1	23.8	23.0
G	5	10	44.7	43.1	41.8	42.5	23.8	23.9	25.4	24.7
H	5	20	38.1	40.2	40.6	40.4	20.1	22.5	23.4	23.0
J	10	0	42.7	41.3	43.9	42.6	23.6	23.4	24.7	24.1
K	10	5	42.5	40.6	43.2	41.9	22.8	21.8	24.9	23.4
L	10	10	39.8	43.4	39.3	41.4	21.4	24.5	22.2	23.4
M	10	20	44.7	42.8	39.6	41.2	23.0	24.5	24.4	24.5
N	15	0	45.3	42.7	41.8	42.3	25.1	24.5	23.3	23.9
O	15	5	42.3	41.0	44.1	42.6	23.6	22.7	24.5	23.6
P	15	10	44.1	42.1	43.8	43.0	24.2	23.6	24.2	23.9
Q	15	20	42.7	40.4	39.3	39.9	23.7	21.9	23.3	23.6
R	20	0	45.9	43.4	41.4	42.4	24.5	24.0	24.5	24.3
S	20	5	39.4	40.8	39.3	40.1	21.1	22.8	23.6	23.2
T	20	10	43.6	44.0	40.0	42.0	24.0	25.0	24.4	24.7
U	20	20	39.8	38.3	42.2	40.3	21.1	21.0	24.4	22.7

Uit tabel 8 blijkt, dat op 18 december de hoogste bruto- en bolgewichten voorkomen bij de objecten N en R en de laagste bij de objecten B, C en D. Op 22 december zijn de verschillen in bruto- en bolgewichten tussen de verschillende objecten kleinere geworden. De objecten B en C zijn opvallend lager in gewicht ten opzichte van de overige objecten.

De informatie uit tabel 8 is verwerkt met de voedingsgegevens uit tabel 4. Daarbij komt met de verwerking van de oogstgegevens van 18 december een duidelijke relatie naar voren. Na statistische verwerking blijkt, dat er een relatie is tussen het stikstofniveau in de grond en de hoogte van het bruto- en bolgewicht. Geen relatie kan worden aangetoond tussen de EC in de grond en het gewicht. De relatie tussen het stikstofcijfer in de grond en het bruto- en bolgewicht wordt weergegeven in de grafieken 3 en 4.

Grafiek 3. Relatie tussen het stikstofniveau in de grond en het brutogewicht van de geogste krop.

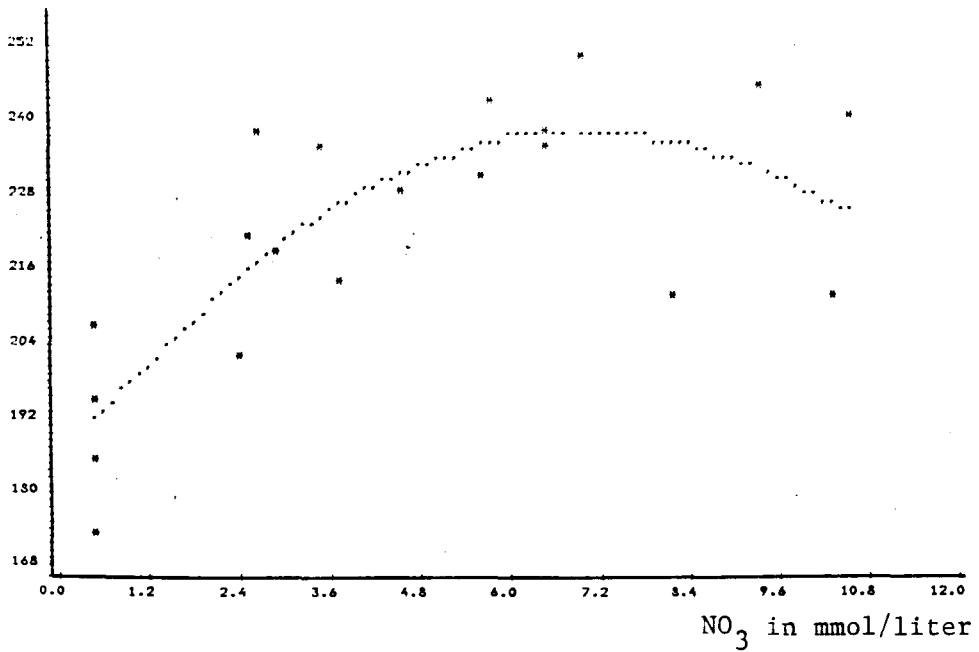


Uit grafiek 3 blijkt, dat het hoogste brutogewicht gehaald wordt bij een gehalte dat ligt tussen 4 en 8.4 mmol NO<sub>3</sub>. Indien het gehalte lager wordt dan 4 mmol NO<sub>3</sub> neemt het brutogewicht aanzienlijk af. Indien het gehalte in de grond hoger wordt dan 8.4 mmol NO<sub>3</sub>, wordt het brutogewicht geleidelijk lager.

Grafiek 4. Relatie van het stikstofniveau in de grond en het bolgewicht van de geogste krop.

Gewicht  
in  
grammen  
per krop

$r = 0.61$



Uit grafiek 4 blijkt, dat het hoogste bolgewicht wordt gehaald bij een gehalte dat ligt tussen 4 en 8.4 mmol NO<sub>3</sub>. Indien het gehalte lager wordt dan 4 mmol NO<sub>3</sub> neemt het brutogewicht aanzienlijk af. Indien het gehalte hoger wordt dan 8.4 mmol NO<sub>3</sub>, wordt het brutogewicht geleidelijk lager.

## 7. Discussie en conclusies

Uit de grondproef blijkt, dat er een relatie is tussen het stikstofniveau in de grond en de mate van rot aan de onderkant van de kroppen. De kroppen die bij een hoger stikstofniveau waren gegroeid, waren royaler van omvang en lossen. Tussen de verschillende objecten waren nagenoeg geen kleurverschillen, zelfs de hoogste EC-niveaus waren niet donkerder van kleur.

In tegenstelling tot de proef in voedingsfilm in de herfst van 1985, werd in deze proef geen relatie gevonden tussen de EC in de grond en de mate van bolrot. De groeiomstandigheden, waaronder het temperatuurniveau, waren in deze proef optimaal. Er is een vermoeden, dat ook het klimaat invloed heeft op bolrot. Mogelijk dat bij een minder optimale klimaatsinstelling duidelijke verschillen in bolrot tussen de verschillende objecten was gerealiseerd.

Naarmate het kalicijfer in de grond hoger was, waren de geoogste bollen vaster. Ook de kropopbouw was beter bij een hoger kalicijfer. In de praktijk zou men hiermee rekening moeten houden.

Uit de relatie tussen stikstofniveau in de grond en het bruto- en bolgewicht blijkt, dat een stikstofcijfer van 4 mmol noodzakelijk is. Een hoger stikstofcijfer is niet aan te bevelen in verband met een slechtere kropopbouw en de verhoogde kans op rot onderaan de kroppen. Gezien deze onderzoeksresultaten lijkt het de moeite waard dit onderzoek voort te zetten, waarbij ook de factor klimaat in het onderzoek wordt betrokken.

Bijlage 1.

Uitslag bijmestonderzoek eerste steek na spoelbeurt op 22 september 1986

Totaal zout (EC): 0.4 dS m<sup>-1</sup>

Kationen (in mmol per liter extract)

Anionen (in mmol per liter extract)

NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P
0.1	0.6	1.3	0.7	0.3	0.2	0.6	0.8	0.4	0.13

Code	KAS /are	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /are	EC dS m <sup>-1</sup>	KATIONEN (in mmol per liter extract)					ANIONEN (in mmol per liter extract)				
				NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P
A	0	0	0.4	0.1	0.6	1.5	0.6	0.2	0.5	0.8	0.3	1.0	0.13
B	0	5	0.5	0.1	1.0	1.4	0.7	0.3	0.5	0.6	0.6	0.7	0.13
C	0	10	0.6	0.1	1.6	1.4	0.9	0.3	0.5	0.6	1.3	0.6	0.12
D	0	20	0.8	0.1	2.8	1.4	1.1	0.4	0.5	0.6	2.2	0.5	0.13
E	5	0	0.6	0.1	1.1	1.2	1.2	0.4	2.9	0.5	0.4	0.6	0.13
F	5	5	0.7	0.1	1.6	1.5	1.2	0.5	2.5	0.6	0.8	0.6	0.12
G	5	10	0.8	0.1	2.1	1.1	1.4	0.6	2.6	0.4	1.3	0.5	0.10
H	5	20	1.0	0.1	2.8	1.6	1.7	0.7	2.4	0.7	2.3	0.5	0.10
J	10	0	0.7	0.1	1.3	1.2	1.2	0.5	3.5	0.5	0.4	0.4	0.13
K	10	5	0.8	0.1	1.5	1.1	1.7	0.7	4.5	0.4	0.6	0.5	0.12
L	10	10	0.8	0.1	2.0	1.3	1.7	0.6	3.7	0.5	0.9	0.6	0.11
M	10	20	1.5	0.1	4.2	1.4	3.3	1.2	5.6	0.6	3.5	0.4	0.14
N	15	0	1.0	0.1	1.3	0.9	2.4	0.9	6.9	0.3	0.4	0.4	0.16
O	15	5	1.0	0.1	1.9	1.0	2.4	0.8	6.5	0.4	0.6	0.5	0.16
P	15	10	1.0	0.1	2.4	1.0	2.2	0.8	5.7	0.4	1.0	0.4	0.13
Q	15	20	1.4	0.1	3.9	1.2	3.1	1.1	6.5	0.5	2.6	0.4	0.14
R	20	0	1.3	0.1	1.4	1.3	3.2	1.2	9.3	0.5	0.4	0.3	0.19
S	20	5	1.4	0.1	2.2	0.9	4.0	1.3	10.3	0.3	0.8	0.3	0.19
T	20	10	1.7	0.1	3.3	1.0	4.8	1.6	10.5	0.4	1.5	0.3	0.22
U	20	20	1.4	0.1	3.3	0.9	3.4	1.2	8.2	0.4	1.8	0.3	0.18

Bijlage 2.

Uitslag bijmestonderzoek eerste steek van 23 december 1986

Code	KAS /are	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /ärel	EC dS m <sup>-1</sup>	KATIONEN (in mmol per liter extract)					ANIONEN (in mmol per liter extract)				
				NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P
A	0	0	0.4	0.1	0.7	1.0	0.6	0.3	0.2	0.4	0.6	0.9	0.20
B	0	5	0.5	0.1	1.2	1.1	0.9	0.4	0.2	0.4	1.1	0.8	0.17
C	0	10	0.7	0.1	1.8	1.2	1.2	0.5	0.2	0.4	2.2	0.8	0.17
D	0	20	0.9	0.1	2.9	1.1	1.4	0.6	0.2	0.3	3.3	0.6	0.17
E	5	0	0.5	0.1	0.7	1.0	1.0	0.4	1.9	0.3	0.6	0.6	0.17
F	5	5	0.6	0.1	1.3	1.1	1.3	0.5	2.1	0.3	0.6	0.6	0.15
G	5	10	0.7	0.1	1.9	1.0	1.5	0.6	2.1	0.3	1.7	0.5	0.15
H	5	20	0.9	0.1	2.6	1.1	1.8	0.7	2.5	0.4	2.6	0.5	0.15
J	10	0	0.8	0.1	1.1	1.0	1.8	0.7	4.4	0.3	0.7	0.5	0.19
K	10	5	0.8	0.1	1.6	0.8	1.9	0.8	4.3	0.2	1.0	0.4	0.15
L	10	10	0.8	0.1	2.1	0.9	1.8	0.7	4.0	0.2	1.4	0.4	0.16
M	10	20	1.4	0.1	3.9	1.1	3.3	1.2	5.8	0.3	3.6	0.4	0.17
N	15	0	1.1	0.1	1.0	0.9	3.3	1.2	7.2	0.2	1.3	0.3	0.18
O	15	5	1.0	0.1	1.7	0.6	2.9	1.0	6.7	0.1	1.0	0.4	0.18
P	15	10	1.0	0.1	2.2	0.9	2.2	0.9	5.2	0.2	1.4	0.4	0.17
Q	15	20	1.5	0.1	4.0	1.0	4.2	1.4	7.9	0.3	3.6	0.4	0.18
R	20	0	1.3	0.1	1.1	0.8	3.9	1.4	9.9	0.1	0.4	0.4	0.20
S	20	5	1.4	0.1	1.8	0.7	4.7	1.4	10.1	0.2	1.1	0.4	0.18
T	20	10	1.5	0.1	2.4	1.0	4.6	1.5	10.4	0.3	1.7	0.4	0.19
U	20	20	1.6	0.1	3.6	1.2	4.3	1.6	9.0	0.4	3.1	0.2	0.19