

A
2
v
78

Stamboeknr.: 3517

261 + 265 : 50 + 55

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Kationenverhoudingen bij komkommers en aubergines
in steenwol (teelt 1980 en 1981)

W. Voogt

Naaldwijk, december 1982.

Internverslagnr. 64

2233894 - opnitale

INHOUD

| | Pag. |
|--|------|
| Doel | 1 |
| Proefopzet | 1 |
| Verloop van de proef | 1 |
| Water en voeding | 3 |
| Analyse voedingsoplossing | 5 |
| Gewasonderzoek | 9 |
| Correlatie gehalte in voedingsoplossing en gewas | 14 |
| Opbrengstresultaten | 16 |
| Houdbaarheidsonderzoek | 20 |
| Conclusie | 21 |
| Figuren | 22 |
| Bijlagen | 26 |

Doel

Onderzoek naar de invloed van kationenverhoudingen in de voedingsoplossing bij de teelt van vruchtgewassen in steenwol.

Proefopzet

In 1980 is begonnen met het onderzoek, waarbij het eerst komkommers zijn geteeld. In de najaarsteelt zijn toen aubergines opgenomen. In 1982 is de proef herhaald, met aubergines in de voorjaars- en komkommers in de najaarsteelt. Bij alle teelten werden de volgende voedingsoplossingen toegepast:

| Behandeling | NH_4^+ | K^+ | Ca^{++} | Mg^{++} |
|-------------|-----------------|--------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.5 | 6.5 | 3.5 | 0.5 |
| 2 | 0.5 | 5.5 | 3.5 | 1.0 |
| 3 | 0.5 | 4.5 | 3.5 | 1.5 |
| 4 | 0.5 | 8.23 | 2.5 | 0.64 |
| 5 | 0.5 | 6.96 | 2.5 | 1.27 |
| 6 | 0.5 | 5.70 | 2.5 | 1.90 |

De anionenverhoudingen werden constant gehouden en waren als volgt:

NO_3^- - 11.5, H_2PO_4^- - 1.5 en SO_4^{--} - 1 mmol.l^{-1} .

Ook de sporelementen werden bij alle behandelingen hetzelfde toegediend en wel als volgt:

Fe - 10, Mn - 10, B - 20, Cu - 0.5 en Mo - 0,5 umol.l^{-1} .

Zink werd niet toegevoegd omdat dit voldoende in het gietwater aanwezig was. De meststoffen werden toegediend volgens het schema in bijlage 1.

De planten werden geteeld in steenwolmatten van 30 x 7,5 cm. De voedingsoplossing werd via druppelbevloeiing bij de planten gebracht. De hoeveelheid voedingsoplossing die per dag bijgedruppeld werd, werd op een tijd klok ingesteld.

De behandelingen werden in viervoud opgenomen volgens het bestaande proefschema.

Verloop van de proef

De komkommers van de eerste teelt werden op 01-12-1979 gezaaid en op 04-01-1980 in de kas gebracht. Het ras was 'Corona'. In het begin was de groei goed, maar vanaf begin maart trad erg veel bladverdroging/verbranding op, die niet samenhangt met de behandelingen. Af en toe trad er ook wat chlorose op, bij de ene behandeling wat meer dan bij de andere.

Vanaf eind april trad veel botrytis op zodat veel planten wegvielen. De eerste vruchten werden geoogst op 22 februari en op 6 juni werd de teelt beëindigd.

De aubergines van de eerste teelt werden gezaaid op 9 mei en op 13 juni op de matten geplaatst. Het ras was 'Adona'. In het begin was de groei traag en trad er vergeling op van het onderste blad. Mogelijk spuit-schade (ambush). Vanaf half augustus trad er chlorose op, het meeste bij de behandelingen 1 en 4. De chlorose begon in het oudere blad. Tussen de nerven werd het bladmoes geel en bobbelig. Later trad ook necrose op en viel het blad af. Dit magnesiumgebrek trad verder de gehele teelt op en was af en toe ook bij de andere behandelingen zichtbaar. Bij de behandelingen 1 en 4 kwam het echter in een zodanige mate voor, dat de groei er vrij sterk door beïnvloed werd. De eerste vruchten werden geoogst op 5 augustus en op 12 november werd de teelt beëindigd. Voor de tweede aubergineteelt werd gezaaid op 12 oktober en op 22 december werden de planten op de mat gezet. Het betrof hier het ras 'Claresse'. De groei verliep vanaf het begin goed. Bij de behandelingen 1 en 4 trad vanaf eind maart weer wat chlorose op. Dit keer was het echter niet zo sterk als in de herfstteelt, zodat ook de groei er minder onder leed. De eerste vruchten werden geoogst op 19 maart en op 14 juli werd de proef beëindigd. Voor de tweede komkommerteelt werd op 17 juli gezaaid en op 3 augustus geplant. Half september trad er wat chlorose op, echter zonder duidelijk verband met de behandelingen. De eerste vruchten werden geoogst op 7 september en op 2 november werd de teelt beëindigd. Tijdens de teelten zijn enkele malen beoordelingen van de chlorose gemaakt. In tabel 1 zijn hiervan de resultaten samengevat.

Tabel 1. Resultaten van de chlorosebeoordeling. De cijfers zijn gemiddelden van een aantal waarnemingen
 0 = geen chlorose
 10 = zeer ernstig chlorose

| Behandeling | Teelten | | | |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Komkommer 1 | Komkommer 2 | Aubergine 1 | Aubergine 2 |
| 1 | 6.5 | 3.0 | 8.4 | 5.1 |
| 2 | 5.0 | 3.2 | 4.7 | 2.1 |
| 3 | 3.5 | 3.2 | 2.4 | 1.2 |
| 4 | 4.5 | 4.5 | 7.1 | 4.9 |
| 5 | 3.8 | 3.2 | 3.6 | 1.6 |
| 6 | 3.8 | 2.8 | 1.9 | 0.6 |
| Aantal waarnemingen | 1 | 1 | 4 | 2 |

Het blijkt dat bij alle teelten op een bepaald moment wel chlorose is opgetreden. Telkens als er chlorose in een bepaalde mate te zien was, is een beoordeling uitgevoerd. Bij de aubergine was de chlorose ernstiger dan bij de komkommer, zodat hierbij vaker een beoordeling is uitgevoerd. Bij de herfstteelt aubergine was de chlorose het sterkst. Bij de aubergine is een duidelijk verband met de behandelingen. De chlorose is sterker naarmate minder magnesium wordt toegediend. Bij de komkommer was dit niet duidelijk het geval. De tendens bestaat dat meer

chlorose optreed bij de lage magnesiumgehalten.

Water en voeding

In tabel 2 is een overzicht gegeven van het waterverbruik tijdens de teelt.

Tabel 2. Het waterverbruik tijdens de teelt in $l.m^{-2}.dag^{-1}$ en het totaal verbruik in mm.

| | Komkommer 1 | Aubergine 2 | | Aubergine 1 | Komkommer 2 |
|--------|-------------|-------------|--------|-------------|-------------|
| dec. | - | 0.87 | juni | 0.95 | - |
| jan. | 0.83 | 0.90 | juli | 1.53 | - |
| febr. | 1.04 | 1.05 | aug. | 2.60 | 3.03 |
| maart | 1.77 | 1.18 | sep. | 2.44 | 3.45 |
| apr. | 2.88 | 2.43 | okt. | 1.62 | 2.08 |
| mei | 3.94 | 3.56 | | | |
| juni | - | 4.07 | | | |
| juli | - | 3.57 | | | |
| Totaal | 3.38 | 4.65 | totaal | 2.83 | 2.42 |

De gegevens uit tabel 2 zijn gemiddeld over de behandelingen. Tussen de behandelingen waren de verschillen in waterverbruik klein. Het blijkt dat het totale waterverbruik van beide aubergineteelten hoger is dan van beide komkommerteelten, doordat de teelten langer duurden.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van het verbruik aan geconcentreerde moederoplossing en de toegepaste verdunning.

Tabel 3. Het verbruik aan 200 maal geconcentreerde moederoplossing $m/.m^{-2}$ en de gemiddelde verdunning

| Behandeling | Komkommer 1 | Komkommer 2 | Aubergine 1 | Aubergine 2 |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. moederoplossing | 2326 | 1788 | 1415 | 3084 |
| verdunning | 152 | 144 | 200 | 151 |
| 2. moederoplossing | 2426 | 1788 | 1463 | 3115 |
| verdunning | 154 | 144 | 200 | 153 |
| 3. moederoplossing | 2515 | 1665 | 1583 | 3091 |
| verdunning | 155 | 161 | 200 | 153 |
| 4. moederoplossing | 2472 | 1669 | 1454 | 3138 |
| verdunning | 154 | 158 | 200 | 152 |
| 5. moederoplossing | 2471 | 1671 | 1498 | 3120 |
| verdunning | 154 | 162 | 200 | 153 |
| 6. moederoplossing | 2394 | 1673 | 1504 | 3153 |
| verdunning | 154 | 166 | 200 | 152 |

Het blijkt dat gemiddeld de verdunning 1 : + 155 is geweest, alleen bij de herfstteelt aubergine was de verdunning 1 : 200. Dit komt echter niet tot

uiting in de gemiddelde EC-waarden van het druppelwater, welke in tabel 4 zijn opgenomen.

Tabel 4. De gemiddelde EC-waarden van het druppelwater tijdens de teelt in $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ (25°C)

| Behandeling | Komkommer 1 | Komkommer 2 | Aubergine 1 | Aubergine 2 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.7 | 1.9 | 1.6 | 1.6 |
| 2 | 1.7 | 1.8 | 1.6 | 1.7 |
| 3 | 1.6 | 1.9 | 1.6 | 1.6 |
| 4 | 1.7 | 2.0 | 1.7 | 1.7 |
| 5 | 1.7 | 2.1 | 1.6 | 1.6 |
| 6 | 1.8 | 1.9 | 1.6 | 1.6 |

Er bestaat geen duidelijk verband tussen de EC-waarde van het druppelwater en de gemiddelde verdunning. Immers bij de tweede komkommerteelt is de EC-waarde gemiddeld wat hoger terwijl de verdunning ongeveer gelijk is aan die bij de overige teelten. Voorts is bij de eerste aubergineteelt de EC van het druppelwater niet lager, terwijl toch de verdunning belangrijk hoger ligt dan bij de andere teelten. Een verklaring kan gedeeltelijk gevonden worden in verschillen in gietwaterkwaliteit, die per teelt verschillen. De gemiddelde EC-waarden van het gietwater bedroegen respectievelijk 0.08, 0.12, 0.17, 0.12 voor respectievelijk komkommer 1, 2, aubergine 1, 2 .. Het blijkt dat bij de eerste aubergineteelt de kwaliteit van het gietwater minder is geweest, zodat de gemiddelde EC van het druppelwater wat hoger is uitgevallen.

Behalve de normale voedingsoplossing zijn af en toe wat pH corrigerende meststoffen toegediend. In tabel 5 is een overzicht gegeven van de toegediende hoeveelheden.

Tabel 5. Totale hoeveelheid pH corrigerende meststoffen in $\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$ per teelt

| | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | HNO_3 65% |
|-------------|--------------------------|--------------------|
| Komkommer 1 | 1002 | - |
| Komkommer 2 | 231 | 3.1 |
| Aubergine 1 | 954 | - |
| Aubergine 2 | 863 | 1.0 |

Het blijkt dat er over het algemeen meer behoefte was aan pH verhogende dan aan pH verlagende meststoffen.

Analyse voedingsoplossing

Elke veertien dagen werd de voedingsoplossing in de steenwolmat bemonsterd en onderzocht op macro-elementen. Eenmaal per maand werden de monsters ook onderzocht op spoorelementen. Verder werden daar tussendoor af en toe de EC en pH gemeten. In de tabellen 6 en 7 zijn de gemiddelde kationenconcentraties weergegeven. Dit is gedaan over twee perioden; de eerste en de tweede helft van de teelt.

Tabel 6. Gemiddelde kationenconcentraties in de voedingsoplossing in de steenwol van de beide komkommerteelten, a = eerste periode, b = tweede periode. De concentraties zijn in mmol.l^{-1} gegeven.

| Behandeling | K | | | | Ca | | | | Mg | | | |
|-------------|---------|------|---------|------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|
| | komk. 1 | | komk. 2 | | komk. 1 | | komk. 2 | | komk. 1 | | komk. 2 | |
| | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b |
| 1 | 10.4 | 8.5 | 11.2 | 12.3 | 4.5 | 5.8 | 3.5 | 5.0 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.1 |
| 2 | 7.7 | 3.5 | 7.3 | 7.8 | 5.0 | 6.2 | 4.3 | 4.5 | 2.5 | 2.7 | 2.4 | 1.7 |
| 3 | 5.2 | 3.2 | 4.9 | 4.7 | 5.6 | 7.0 | 5.1 | 4.2 | 3.6 | 4.2 | 3.1 | 2.1 |
| 4 | 13.1 | 15.7 | 12.1 | 12.8 | 2.7 | 3.2 | 2.4 | 3.2 | 1.2 | 1.5 | 0.8 | 0.8 |
| 5 | 10.2 | 10.3 | 11.5 | 13.6 | 2.8 | 3.8 | 3.0 | 4.3 | 2.2 | 2.6 | 2.4 | 2.7 |
| 6 | 8.3 | 6.3 | 7.1 | 7.4 | 3.4 | 4.1 | 3.3 | 3.8 | 3.8 | 4.3 | 3.6 | 3.1 |

Tabel 7. Gemiddeld kationenconcentraties van de voedingsoplossing in de steenwol van beide aubergineteelten, a = eerste periode, b = tweede periode. Concentraties uitgedrukt in mmol.l^{-1} .

| Behandeling | K | | | | Ca | | | | Mg | | | |
|-------------|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | aub. 1 | | aub. 2 | | aub. 1 | | aub. 2 | | aub. 1 | | aub. 2 | |
| | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b |
| 1 | 10.5 | 7.7 | 8.1 | 8.6 | 5.5 | 5.2 | 4.5 | 4.4 | 1.6 | 1.4 | 1.2 | 1.7 |
| 2 | 6.9 | 5.3 | 6.2 | 7.2 | 4.8 | 6.3 | 4.7 | 5.6 | 2.2 | 2.4 | 1.7 | 2.9 |
| 3 | 4.1 | 2.8 | 5.6 | 3.2 | 4.4 | 6.2 | 5.2 | 5.3 | 2.8 | 3.8 | 2.6 | 3.7 |
| 4 | 10.9 | 10.3 | 10.1 | 10.6 | 3.1 | 4.1 | 3.2 | 2.7 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.4 |
| 5 | 9.9 | 9.2 | 8.5 | 9.9 | 3.5 | 4.3 | 3.1 | 2.7 | 2.1 | 3.0 | 2.0 | 2.5 |
| 6 | 7.5 | 5.4 | 6.0 | 6.3 | 3.6 | 4.1 | 3.0 | 3.0 | 3.2 | 3.6 | 2.6 | 3.7 |

Bovenstaande cijfers laten zich onderling niet goed vergelijken, omdat de EC-waarden niet gelijk zijn geweest. Daarom zijn de kationenconcentraties ook berekend als percentage van de kationensom. De resultaten hiervan zijn weergegeven in de tabellen 8 en 9.

Tabel 8. Relatieve kationenconcentraties in procenten van de kationensom (me K^+ + Ca^{++} + Mg^{++}) van de toegediende voedingsoplossing

| Behandeling | K | Ca | Mg |
|-------------|-------|-------|-------|
| 1 | 44,8% | 48,3% | 6,9% |
| 2 | 37,9% | 48,3% | 13,8% |
| 3 | 31,0% | 48,3% | 20,7% |
| 4 | 56,8% | 34,5% | 8,8% |
| 5 | 48,0% | 34,5% | 17,5% |
| 6 | 39,3% | 34,5% | 26,2% |

Tabel 9. Relatieve kationenconcentraties in de mat bij de komkomerteelten, in procenten van de kationensom (me K^+ + Ca^{++} + Mg^{++})

| Behandeling | K | | | | Ca | | | | Mg | | | |
|-------------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | komk. 1 | | komk. 2 | | komk. 1 | | komk. 2 | | komk. 1 | | komk. 2 | |
| | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b |
| 1 | 46.8 | 37.1 | 53.3 | 50.6 | 40.5 | 50.7 | 33.3 | 41.1 | 12.6 | 12.2 | 13.3 | 8.2 |
| 2 | 33.9 | 16.4 | 35.3 | 38.6 | 44.1 | 58.2 | 41.5 | 44.6 | 22.0 | 25.4 | 23.2 | 16.8 |
| 3 | 22.0 | 12.5 | 23.0 | 27.2 | 47.5 | 54.7 | 47.9 | 48.6 | 30.5 | 32.8 | 29.1 | 24.3 |
| 4 | 62.7 | 62.5 | 65.4 | 61.5 | 25.8 | 25.5 | 25.9 | 30.8 | 11.5 | 12.0 | 8.6 | 7.7 |
| 5 | 50.5 | 44.6 | 51.6 | 49.3 | 27.7 | 32.9 | 26.9 | 31.2 | 21.8 | 22.5 | 21.5 | 19.6 |
| 6 | 36.6 | 27.3 | 34.0 | 34.9 | 30.0 | 35.5 | 31.6 | 35.8 | 33.5 | 37.2 | 34.4 | 29.2 |

Tabel 10. Relatieve kationenconcentraties in de mat bij de aubergine-teelten, in procenten van de kationensom (me K^+ + Ca^{++} + Mg^{++})

| Behandeling | K | | | | Ca | | | | Mg | | | |
|-------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | aub. 1 | | aub. 2 | | aub. 1 | | aub. 2 | | aub. 1 | | aub. 2 | |
| | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b |
| 1 | 54.7 | 36.8 | 41.5 | 41.3 | 57.3 | 49.8 | 46.2 | 42.3 | 16.7 | 13.4 | 12.3 | 16.3 |
| 2 | 33.0 | 23.3 | 32.6 | 29.8 | 45.9 | 55.5 | 49.5 | 46.3 | 21.1 | 21.1 | 17.9 | 24.0 |
| 3 | 22.2 | 12.3 | 26.4 | 15.1 | 47.6 | 54.4 | 49.1 | 50.0 | 30.3 | 33.3 | 24.5 | 34.9 |
| 4 | 55.9 | 48.8 | 53.4 | 56.4 | 31.8 | 38.9 | 33.9 | 28.7 | 12.3 | 12.3 | 12.7 | 14.9 |
| 5 | 46.9 | 38.7 | 45.5 | 48.8 | 33.2 | 36.1 | 33.1 | 26.6 | 19.9 | 25.2 | 21.4 | 24.6 |
| 6 | 35.5 | 26.0 | 34.9 | 32.0 | 34.1 | 39.4 | 34.9 | 30.5 | 30.3 | 34.6 | 30.2 | 37.6 |

In tabel 11 zijn de relatieve kationenconcentraties weergegeven, gemiddeld over de twee teelten van beide gewassen.

Tabel 11. Gemiddelde relatieve kationenconcentraties in de mat van beide gewassen, in procenten van de kationensom (me K^+ + Ca^{++} + Mg^{++})

| | K | | Ca | | Mg | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Komk. | Aub. | Komk. | Aub. | Komk. | Aub. |
| 1 | 46,3% | 40,8% | 42,0% | 45,2% | 11,8% | 14,0% |
| 2 | 30,7% | 29,6% | 47,2% | 48,9% | 22,1% | 21,5% |
| 3 | 20,2% | 18,6% | 49,7% | 50,3% | 30,0% | 31,1% |
| 4 | 62,9% | 53,9% | 26,7% | 33,0% | 10,5% | 13,3% |
| 5 | 48,9% | 45,2% | 29,7% | 31,7% | 21,4% | 23,0% |
| 6 | 33,4% | 32,1% | 32,7% | 34,2% | 33,9% | 33,7% |

Uit de tabellen 6 en 7 blijkt dat de in de proefopzet genoemde kationenverhoudingen goed zijn terug te vinden in de mat. Achtereenvolgens worden nu de verschillende kationen besproken.

K⁺

Uit de tabellen 6 en 9 blijkt dat de kaligehalten van de eerste komkommerteelt, zowel absoluut als relatief, in de tweede periode lager zijn dan in de eerste periode. Bij de tweede teelt liggen de gehalten absoluut gezien wat hoger dan in de eerste periode, relatief zijn de verschillen echter wisselend. Bij de eerste aubergineteelt liggen de gehalten in de eerste periode zowel absoluut als relatief hoger dan in de tweede periode. Bij de tweede teelt liggen de gehalten bij de hogere kaliniveaus (behandelingen 1, 2, 4, 5) absoluut gezien in de tweede periode hoger dan in de eerste. Relatief zijn deze verschillen echter wisselend. Bij behandeling 3, met laag kali, is het gehalte in de tweede periode beduidend lager in vergelijking met de eerste periode.

Bij behandeling 6 zijn de verschillen gering. Beschouwen wij de relatieve concentraties, gemiddeld over twee teelten (tabel 11), ten opzichte van de toegediende concentratie dan blijkt dat er bij de komkommerteelt relatief accumulatie optreedt bij de behandelingen met hoog kali (1 en 4). Bij minder hoog kali (behandelingen 2 en 5) treedt geen accumulatie op en zijn de gehalten in de mat gemiddeld lager dan toegediend werd. Bij lage kali (behandelingen 3 en 6) zijn de verschillen tussen de toegediende concentraties en die in de mat nog groter. Verder is er duidelijk verschil tussen de serie met laag- en die met hoog calcium. Bij laag calcium treedt er bij hoog kali meer accumulatie op (behandeling 4), bij minder hoog kali zijn opname en toediening min of meer in evenwicht (behandeling 5) en bij laag kali is het verschil tussen toegediende en gevonden concentratie minder groot (behandeling 6). Bij de aubergine is de tendens hetzelfde echter de concentraties liggen alle op een lager niveau. Bij de behandelingen met hoog kali vindt ook geen accumulatie meer plaats.

Calcium

De calciumgehalten liggen bij beide gewassen en beide teelten in de tweede periode van de teelt als regel wat hoger dan in de eerste periode.

Dit is niet het geval bij behandeling 3 van de tweede komkommerteelt en bij de serie met laag calcium (behandeling 4, 5, 6) bij de tweede aubergineteelt. Relatief gezien geeft dit voor de komkommers hetzelfde beeld, maar voor de aubergines wordt het minder duidelijk. Gemiddeld over beide teelten van de twee gewassen, blijkt dat de relatieve concentraties een verband vertonen met de kali/magnesiumverhouding. Bij afname van de verhouding K/Mg, neemt de relatieve calciumconcentratie toe. Voor de komkommers is deze toename sterker dan voor de aubergines. Ten opzichte van de toegediende concentratie treedt bij behandeling 3 relatief wat accumulatie op.

Magnesium

Bij de aubergineteelten zijn de absolute gehalten in de tweede periode hoger dan in de eerste. Bij de komkommers is dit in de eerste teelt ook het geval, maar niet in de tweede teelt. De relatieve concentraties vertonen dezelfde tendens. Gemiddeld over twee teelten van beide gewassen, zijn de relatieve concentraties van magnesium in de mat bij alle behandelingen hoger dan de toegediende concentraties. Er vindt dus relatief accumulatie plaats. Deze accumulatie neemt toe, bij hogere magnesiumconcentraties. Bij de aubergine is de accumulatie bij de lage magnesiumconcentraties meer dan bij de komkommer. Bij de hogere concentraties zijn de accumulaties vergelijkbaar. In tabel 12 zijn de overige resultaten van de analyse van de voedingsoplossing weergegeven. De cijfers zijn per teelt gemiddeld.

Tabel 12. Gemiddelde waarden van EC, pH, hoofd- en sporenelementen per teelt

| | Komkommer 1 | Komkommer 2 | Aubergine 1 | Aubergine 2 |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| EC mS.cm ⁻¹ | 2.5 | 2.3 | 2.2 | 2.2 |
| pH | 5.6 | 5.4 | 5.7 | 5.8 |
| Na mmol.l ⁻¹ | 1.9 | 1.4 | 1.7 | 1.6 |
| NO ₃ mmol.l ⁻¹ | 14.0 | 14.4 | 15.0 | 13.1 |
| Cl ³ mmol.l ⁻¹ | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.7 |
| SO ₄ mmol.l ⁻¹ | 2.9 | 1.8 | 1.7 | 1.9 |
| P ⁴ mmol.l ⁻¹ | 2.4 | 2.4 | 1.9 | 2.1 |
| Fe umol.l ⁻¹ | 26.7 | 18.0 | 7.9 | 9.8 |
| Mn umol.l ⁻¹ | 12.6 | 9.5 | 5.2 | 7.9 |
| Zn umol.l ⁻¹ | 30.7 | 10.0 | 12.7 | 11.2 |
| B umol.l ⁻¹ | 52 | 39 | 26 | 36 |
| Cu umol.l ⁻¹ | 1.8 | 1.0 | 0.9 | 1.1 |

Uit tabel 12 blijkt dat tussen de teelten wat betreft de gemiddelde anionensamenstellingen geen grote verschillen bestaan. Bij de spoorelementen komen wat grotere verschillen voor. Ijzer is bij beide komkommerteelten hoger dan bij de aubergines. Vooral in de eerste teelt is ijzer hoog, dit geldt ook voor zink, borium en koper. Tussen de behandelingen bestonden wat de anionen betreft geen duidelijke verschillen. Dit geldt wel voor de pH en sommige spoorelementen. In tabel 13 zijn wat resultaten samengevat en gemiddeld over hoog en laag calcium en de verschillen K/Mg-verhoudingen.

Tabel 13. Gemiddelde waarden van pH, ijzer, mangaan en zink

| | Hoog Ca | Laag Ca | Hoog K/Mg | Middel K/Mg | Laag K/Mg |
|----------|---------|---------|-----------|-------------|-----------|
| pH komk. | 5.4 | 5.6 | 5.6 | 5.5 | 5.3 |
| pH aub. | 5.7 | 5.8 | 5.6 | 5.8 | 5.9 |
| Fe komk. | 24.8 | 19.8 | 19.9 | 24.2 | 22.9 |
| Fe aub. | 9.4 | 8.2 | 8.9 | 9.1 | 8.5 |
| Mn komk. | 11.8 | 10.2 | 10.0 | 10.9 | 12.2 |
| Mn aub. | 7.1 | 6.1 | 6.8 | 6.8 | 6.2 |
| Zn komk. | 22.0 | 18.7 | 21.2 | 20.5 | 19.4 |
| Zn aub. | 12.6 | 11.4 | 11.5 | 12.3 | 12.2 |

Uit bovenstaande cijfers blijkt dat de pH bij hoog calcium gemiddeld lager is dan bij laag calcium.

Verder neemt bij de komkommer de pH af met afnemende K/Mg-verhouding. Bij de aubergine is er een tegengesteld effect waar te nemen. Wat de sporelementen betreft is er geen invloed van de kali-magnesium verhouding. Wel zijn gemiddeld de concentraties van Fe, Mn en Zn bij hoog Ca hoger dan bij laag Ca. Mogelijk werkt calcium remmend op de opname van deze sporelementen.

Gewasonderzoek

Tijdens de verschillende teelten is diverse malen gewasonderzoek verricht. Zowel bladmoes, stelen en vruchten zijn bemonsterd en onderzocht op kationen. Het gewasonderzoek gebeurde in ieder geval altijd door destructie van droge stof en in enkele gevallen ook op basis van plantensap. In bijlage 2 zijn de gegevens van het gewasonderzoek weergegeven. In tabel 14 zijn de gemiddelde waarden gegeven van het gewasonderzoek bij komkommer, van twee teelten. Resultaat op basis van destructie van de droge stof.

Tabel 14. Gemiddelde gehalten van Na, K, Ca en Mg in komkommerblad, steel en vrucht, in mmol.kg⁻¹ droge stof

| Behan- de- ling | Blad | | | | Steel | | | | Vrucht | | | |
|-----------------------|------|------|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------|------|-----|-----|
| | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg |
| 1 | 41 | 1276 | 621 | 132 | 48 | 3194 | 780 | 116 | 33 | 1500 | 167 | 121 |
| 2 | 38 | 1131 | 601 | 206 | 42 | 3210 | 756 | 185 | 33 | 1437 | 156 | 134 |
| 3 | 36 | 1207 | 608 | 270 | 38 | 3016 | 768 | 250 | 29 | 1397 | 178 | 145 |
| 4 | 37 | 1432 | 587 | 182 | 49 | 3774 | 560 | 112 | 45 | 1671 | 128 | 120 |
| 5 | 38 | 1263 | 599 | 300 | 45 | 3714 | 520 | 214 | 37 | 1491 | 119 | 145 |
| 6 | 32 | 1184 | 520 | 376 | 43 | 3329 | 477 | 286 | 42 | 1500 | 138 | 169 |

De gehalten aan K, Ca en Mg vertonen effect naar behandeling. Naarmate deze ionen meer worden toegediend zijn ook de gehalten in de verschillende plantendelen hoger.

Kali reageert het minst op verschillen in de voedingsoplossing.

Van laag naar hoog neemt het gehalte in het gewas toe met gemiddeld + 10% in alle plantendelen. Calcium reageert wat sterker en neemt van hoog tot laag toe met 7% (blad), 48% (steel) en 30% (vrucht). Het magnesiumgehalte in het blad verdubbeld in de steel neemt het toe met gemiddeld 120% en in de vrucht met 30%.

Het natriumgehalte neemt af met het kaligehalte. Kennelijk is hier geen sprake geweest van enig antagonisme met kali.

In tabel 15 zijn de gemiddelde waarden van het gewasonderzoek bij aubergines gegeven. Resultaten op basis van destructie van de droge stof.

Tabel 15. Gemiddelde gehalten aan kationen in aubergineblad, -steel-en -vrucht

| Behan- deling | Blad | | | | Steel | | | | Vrucht | | | |
|------------------|------|------|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------|-----|----|-----|
| | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg |
| 1 | 11 | 1379 | 712 | 71 | 9 | 2844 | 527 | 78 | 18 | 928 | 42 | 82 |
| 2 | 8 | 1361 | 755 | 122 | 11 | 2787 | 494 | 111 | 14 | 830 | 39 | 83 |
| 3 | 8 | 1344 | 768 | 175 | 10 | 2717 | 500 | 169 | 15 | 896 | 40 | 97 |
| 4 | 8 | 1410 | 664 | 90 | 10 | 2948 | 434 | 72 | 14 | 894 | 35 | 82 |
| 5 | 8 | 1385 | 680 | 215 | 10 | 2901 | 385 | 171 | 15 | 944 | 36 | 101 |
| 6 | 8 | 1306 | 656 | 256 | 11 | 2878 | 364 | 205 | 15 | 899 | 34 | 102 |

Ook bij de aubergine lopen de gehalten aan K, Ca en Mg mee met de behandelingen. In vergelijking met de komkommer liggen de gehalten aan kali in het blad en in de steel op een hoger niveau en in de vrucht lager. Calcium is in het blad ook hoger, maar in de bladsteel lager. In de vrucht is het gehalte zelfs zeer veel lager.

De magnesiumgehalten zijn in alle onderzochte plantendelen vrij veel lager dan bij de komkommer. De kaligehalten in blad en steel nemen van laag naar hoog kali toe met 4 à 5%. In de vrucht is geen verschil. Calcium neemt in het blad toe met 12%, in de steel met 38% en in de vrucht met 15%. Magnesium wordt bij hoog magnesium in de voedingsoplossing, in het blad en de steel ruim 2.5 keer zo hoog. In de vrucht is de toename 20%. Het natriumgehalte is laag en is onafhankelijk van de overige kationen. De resultaten die gevonden werden bij de analyse van de voedingsoplossing, zijn voor een deel in het gewasonderzoek terug te vinden. De toename van calcium in de voedingsoplossing, bij afname van de verhouding K/Mg, (zie tabel 11), wat een verminderde opname van calcium zou betekenen, uit zich vooral in de bladstelen van de komkommer en aubergine.

De resultaten van het plantensaponderzoek zijn opgenomen in bijlage 2. In tabel 16 en 17 zijn de gemiddelde waarden weergegeven.

Tabel 16. Gemiddelde resultaten van het gewasonderzoek door middel van perssap bij komkommerblad en steel.

| | Blad | | | | Steel | | | |
|---|------|-----|------|------|-------|-----|------|-----|
| | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg |
| 1 | 2.2 | 90 | 21.4 | 6.4 | 1.6 | 105 | 21.2 | 2.7 |
| 2 | 1.8 | 87 | 19.4 | 12.5 | 1.2 | 98 | 19.8 | 6.2 |
| 3 | 1.8 | 77 | 21.0 | 18.8 | 1.4 | 95 | 20.7 | 6.1 |
| 4 | 2.1 | 106 | 12.4 | 8.1 | 1.4 | 116 | 11.8 | 2.4 |
| 5 | 1.8 | 94 | 12.3 | 17.8 | 1.3 | 111 | 11.6 | 5.9 |
| 6 | 2.0 | 90 | 14.0 | 27.6 | 1.2 | 110 | 11.1 | 8.0 |

Tabel 17. Gemiddelde resultaten van het gewasonderzoek door middel van perssap bij aubergineblad en steel. Gehalten in mmol.l⁻¹ persextract

| | Blad | | | | Steel | | | |
|---|------|-----|------|------|-------|-----|------|------|
| | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg |
| 1 | 1.6 | 214 | 21.1 | 9.6 | 0.4 | 210 | 11.5 | 6.2 |
| 2 | 0.9 | 207 | 17.2 | 10.8 | 0.6 | 212 | 11.2 | 11.5 |
| 3 | 0.8 | 204 | 16.5 | 13.1 | 0.5 | 196 | 10.7 | 16.4 |
| 4 | 1.2 | 218 | 10.2 | 10.2 | 0.4 | 212 | 6.0 | 5.4 |
| 5 | 0.8 | 202 | 9.6 | 16.4 | 0.4 | 200 | 6.2 | 20.0 |
| 6 | 1.0 | 198 | 11.1 | 22.2 | 0.5 | 206 | 5.4 | 24.7 |

De resultaten van het plantensaponderzoek komen goed overeen met de resultaten van het droge stofonderzoek. Om deze gegevens goed te kunnen vergelijken is het noodzakelijk de gegevens van het perssaponderzoek met behulp van de droge stofgehalten om te rekenen naar de droge stof. In tabel 18 zijn de gemiddelde droge stofgehalten weergegeven en in de tabellen 19 en 20 de resultaten van het plantensaponderzoek uitgedrukt op de droge stof weergegeven.

Tabel 18. Gemiddelde droge stofgehalten, in procenten van het versgewicht

| | Komkommer | | | Aubergine | | |
|---|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|
| | blad | steel | vrucht | blad | steel | vrucht |
| 1 | 8.6 | 2.8 | 2.4 | 12.5 | 5.9 | 5.9 |
| 2 | 8.7 | 2.6 | 2.5 | 12.3 | 6.2 | 6.3 |
| 3 | 8.9 | 2.9 | 2.2 | 12.3 | 6.2 | 6.1 |
| 4 | 8.4 | 2.8 | 2.4 | 12.6 | 6.2 | 6.0 |
| 5 | 9.0 | 3.0 | 2.5 | 11.6 | 6.2 | 6.1 |
| 6 | 8.8 | 3.0 | 2.0 | 12.2 | 6.5 | 5.9 |

Tabel 19. Gemiddelde kationenconcentraties in het plantensap bij komkommer, uitgedrukt op de droge stof

| | Blad | | | | Steel | | | |
|---|------|------|-----|-----|-------|------|-----|-----|
| | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg |
| 1 | 22 | 930 | 220 | 67 | 52 | 3400 | 686 | 88 |
| 2 | 17 | 875 | 193 | 125 | 40 | 3430 | 696 | 218 |
| 3 | 17 | 756 | 207 | 188 | 46 | 3058 | 664 | 196 |
| 4 | 22 | 1110 | 140 | 86 | 45 | 3887 | 396 | 82 |
| 5 | 18 | 957 | 124 | 182 | 40 | 3464 | 364 | 184 |
| 6 | 20 | 880 | 138 | 273 | 37 | 3418 | 344 | 246 |

Tabel 20. Gemiddelde kationenconcentraties in het perssap bij aubergine, uitgedrukt op de droge stof

| | Blad | | | | Steel | | | |
|---|------|------|-----|-----|-------|------|-----|-----|
| | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg |
| 1 | 8 | 1238 | 116 | 48 | 7 | 2696 | 164 | 77 |
| 2 | 5 | 1254 | 96 | 90 | 7 | 2609 | 160 | 99 |
| 3 | 5 | 1154 | 95 | 142 | 7 | 2643 | 159 | 134 |
| 4 | 6 | 1269 | 60 | 52 | 7 | 2722 | 109 | 44 |
| 5 | 4 | 1166 | 56 | 178 | 7 | 2718 | 88 | 126 |
| 6 | 5 | 1162 | 58 | 234 | 8 | 2474 | 83 | 135 |

Vergelijken wij bovenstaande cijfers met die uit de tabellen 14 en 15 dan bestaat er veel overeenkomst. De gehalten in het perssap uitgedrukt op de droge stof (P_d) vertonen hetzelfde verloop met de behandelingen als de gehalten in de droge stof (D). Absoluut gezien bestaan er flinke verschillen. De kaligehalten liggen op hetzelfde niveau. De calcium- en magnesiumgehalten zijn bij P_d een flink stuk lager dan bij D. Tussen P_d en D zijn correlatieberekeningen uitgevoerd. Hierbij is uitgegaan van de analyseresultaten van gewasmonsters die op dezelfde datum genomen zijn voor zowel perssap- als droge stofanalyse. De voor de berekeningen gebruikte gehalten zijn opgenomen in bijlage 2. De regressievergelijkingen en correlatiecoëfficiënten zijn opgenomen in tabel 21.

Tabel 21. Berekende regressievergelijkingen voor de relatie elementgehalte bepaald door destructie van droge stof (D) en in perssap uitgedrukt op de droge stof (P_d)

| Plantdeel | Gewas | x | y | regressieformule | r |
|--------------------------|--------------|-------|----------|----------------------|-------|
| <u>K</u> blad + steel | komk. | K-D | $K-P_d$ | $y = 1,04 x - 67,0$ | 0,987 |
| | aub. | K-D | $K-P_d$ | $y = 0,85 x + 84,9$ | 0,987 |
| <u>Ca</u> blad | komk. | Ca-D | $Ca-P_d$ | $y = 0,22 x + 8,1$ | 0,423 |
| | steel | komk. | $Ca-P_d$ | $y = 1,02 x - 131$ | 0,871 |
| | blad | aub. | $Ca-P_d$ | $y = 0,08 x + 19,4$ | 0,330 |
| | steel | aub. | $Ca-P_d$ | $y = 0,71 x - 188,6$ | 0,934 |
| <u>Mg</u> blad | komk. | Mg-D | $Mg-P_d$ | $y = 0,75 x - 50,1$ | 0,936 |
| | steel | komk. | $Mg-P_d$ | $y = 0,94 x - 14,6$ | 0,848 |
| | blad + steel | aub. | $Mg-P_d$ | $y = 0,84 x - 2,8$ | 0,976 |

Uit tabel 21 blijkt dat er over het algemeen een goed verband bestaat tussen D en P_d . Voor het element kali kunnen bij beide gewassen de resultaten van blad en steel samen genomen worden, zij het dat de hoogte van de waarnemingen van blad en steel vrij ver uit elkaar liggen. Zie ook figuur 2 en 6. Bij komkommer wordt alle in het gedroogde materiaal aanwezige kali teruggevonden in het perssap. Bij de aubergine wordt klaarblijkelijk wat meer kali ingebouwd in de plantenweefsels, omdat er in het perssap ongeveer 85% van de kali wordt teruggevonden.

De intercepten zijn laag in verhouding tot de gehalten..

Bij calcium is het wat moeilijker een duidelijk verband te ontdekken.

Bij dit element moet duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen het blad en de steel. Bij het blad is er geen duidelijk verband tussen perssap en droge stof. Bij de steel is de correlatie veel beter. Bij de komkommer wordt in de steel alle calcium in het perssap teruggevonden. Bij de aubergine minder. Echter de intercepten zijn hoog in vergelijking met de hoogte van de waarnemingen.

Bij magnesium is de correlatie hoog. Voor wat betreft de komkommer moet onderscheid worden gemaakt tussen het blad en de steel. Bij het blad is de regressie coëfficiënt behoorlijk lager dan bij de steel en is het intercept hoog in verhouding tot de hoogte van de waarnemingen.

In het blad wordt klaarblijkelijk meer magnesium ingebouwd dan in de steel, waar bijna alle magnesium in het perssap wordt teruggevonden. Het intercept is in vergelijking met het blad lager in verhouding tot de hoogte van de waarnemingen. Bij de aubergine is er tussen blad en steel geen verschil. Veel van het magnesium wordt in het plantensap teruggevonden. Het intercept is laag.

In de figuren 1 tot en met 8 zijn enkele spreidingsdiagrammen weergegeven.

Correlatie gehalte in voedingsoplossing en gewas

Aan de hand van gegevens over de gehalten aan kationen in de voedingsoplossing en in de mat (tabel 6 en 7) en de resultaten van het gewasonderzoek, zijn berekeningen uitgevoerd over de correlatie tussen het gehalte in de voedingsoplossing c.q. de mat en het blad c.q. steel.

Bij de berekening zijn de gegevens van beide teelten van de twee gewassen samengevoegd. In tabel 22 en 23 zijn de regressievergelijkingen en de correlatiecoëfficiënten weergegeven.

Tabel 22. Berekende regressievergelijkingen tussen concentraties in de voeding en gehalten in het gewas bij komkommer.
v = voedingsoplossing, m = mat, b = blad, s = steel

| Komkommer | | | |
|-----------------|-----------------|--------------------|----------------------|
| x | y | regressieformule | r |
| K _v | K _b | y = 107,4 x + 300 | 0,894 ⁺⁺⁺ |
| K _v | K _s | y = 206,8 x + 2078 | 0,846 ⁺⁺⁺ |
| K _m | K _b | y = 45,5 x + 576 | 0,824 ⁺⁺⁺ |
| K _m | K _s | y = 79,5 x + 2631 | 0,757 ⁺⁺⁺ |
| Ca _m | Ca _b | y = 10,6 x + 709 | 0,119 |
| Ca _m | Ca _s | y = 106,9 x + 224 | 0,691 ⁺⁺⁺ |
| Mg _v | Mg _b | y = 182,2 x + 66 | 0,886 ⁺⁺⁺ |
| Mg _v | Mg _s | y = 134,4 x + 43 | 0,902 ⁺⁺⁺ |
| Mg _m | Mg _b | y = 84,4 x + 89 | 0,754 ⁺⁺⁺ |
| Mg _m | Mg _s | y = 76,7 x + 28 | 0,945 ⁺⁺⁺ |

Tabel 23. Berekende regressievergelijkingen tussen concentraties in de voeding en gehalten in het gewas bij aubergine
v = voedingsoplossing, m = mat, b = blad, s = steel

| Aubergine | | | |
|-----------|----------------|---------------------|----------------------|
| x | y | regressieformule | r |
| K_v | K_b | $y = 38,4 x + 1093$ | 0,624 ⁺⁺ |
| K_v | K_s | $y = 57,2 x + 2647$ | 0,407 |
| K_m | K_b | $y = 18,8 x + 1191$ | 0,574 ⁺⁺ |
| K_m | K_s | $y = 28,3 x + 2791$ | 0,378 |
| Ca_m | Ca_b | $y = - 0,7 x + 718$ | 0,007 |
| Ca_m | Ca_s | $y = 24,2 x + 343$ | 0,231 |
| Mg_v | Mg_b | $y = 135,3 x + 3$ | 0,734 ⁺⁺⁺ |
| Mg_v | Mg_s 1e jaar | $y = 62,8 x - 8$ | 0,946 ⁺⁺⁺ |
| Mg_v | Mg_s 2e jaar | $y = 117,4 x + 41$ | 0,948 ⁺⁺⁺ |
| Mg_m | Mg_b | $y = 62,6 x + 12$ | 0,567 ⁺⁺ |
| Mg_m | Mg_s 1e jaar | $y = 33,4 x - 17$ | 0,880 ⁺⁺⁺ |
| Mg_m | Mg_s 2e jaar | $y = 71,0 x + 15$ | 0,899 ⁺⁺⁺ |

Vergelijking tussen beide gewassen leert dat over het algemeen bij de komkommer de gehalten in het gewas beter gecorreleerd zijn met de concentraties in de voeding dan bij de aubergine. De correlaties bij kali zijn hoog, behalve bij het gehalte in de bladsteel bij aubergine. Het hoogst gecorreleerd zijn de gehalten in het gewas met de concentratie in de voedingsoplossing. In alle gevallen is er sprake van een vrij groot intercept in vergelijking met het niveau van de waarnemingen, in het bijzonder bij het bladsteel. Dit duidt er op dat de correlatie bij lagere concentraties niet meer lineair verloopt, maar kromlijng. In het lage traject zal dan een verhoging van het kaligehalte in de voedingsoplossing een snellere stijging van het gewasgehalte veroorzaken dan in het hier gebezigde traject. De regressiecoëfficiënten zijn bij kali in de mat veel lager dan bij kali in de voeding en ook de intercepten zijn groter. Dit komt omdat bij de behandelingen met hoog kali er accumulatie optreedt van kali. Het gevolg is dat de waarden over een groter traject van de x-as verdeeld worden terwijl de waarden langs de y-as hetzelfde blijven. Bij de bladsteel is de regressiecoëfficiënt veel groter. Bij toename van het aanbod van kali, wordt er dus van de extra opgenomen hoeveelheid meer in de bladstelen dan in het blad opgenomen. Bij de aubergine zijn de intercepten in verhouding tot de gehalten hoger dan bij de komkommer. De regressiecoëfficiënten zijn lager. De aubergine reageert dus minder sterk op veranderingen in kaliconcentraties dan de komkommer. Bij de bladsteel is er zelfs geen sprake van correlatie. In de figuren 9 en 10 zijn enkele spreidingsdiagrammen weergegeven.

Tussen het calciumgehalte in de voeding en het gewasgehalte kan geen verband berekend worden, omdat er slechts twee waarnemingen van calcium in de voedingsoplossing zijn. Bij het verband tussen de calciumconcentratie in de mat en het gehalte in het gewas is er bij de komkommer bij de bladsteel sprake van een positieve correlatie. Bij de aubergine is er geen sprake van correlatie.

Bij magnesium zijn de relaties voor komkommer tussen magnesium in het wortelmilieu en de gehalten in het gewas goed gecorreleerd. De intercepten zijn vrij laag in verhouding tot de hoogte van de waarnemingen, vooral bij de bladsteel. Verder zijn de regressiecoëfficiënten hoog. In vergelijking met kali, neemt het magnesiumgehalte in het blad sneller toe dan het kaligehalte bij verhoging van het elementgehalte in het wortelmilieu. In de bladsteel neemt het kaligehalte sneller toe dan het magnesiumgehalte. Wel zijn bij magnesium de intercepten veel lager dan bij kalium. Evenals bij kali zijn bij magnesium de regressiecoëfficiënten bij magnesium in de mat ook lager dan bij magnesium in de voeding. Bij magnesium treedt namelijk ook accumulatie op. Echter bij de lage magnesiumgehalten vindt nu ook accumulatie plaats, zodat de intercepten laag blijven. Bij het gewas aubergine is de correlatie bij het blad lager dan bij de komkommer. Verder moet bij de bladsteel onderscheid gemaakt worden tussen het eerste en het tweede jaar. In het eerste jaar is de regressie minder steil en is het intercept lager dan in het tweede jaar. Dit geldt zowel voor magnesium in de voeding als voor magnesium in de mat.

Het feit dat bij magnesium de regressie vrij steil is en de intercepten laag zijn kan mogelijk door het volgende worden verklaard. Het verband tussen het aanbod van een bepaald element en het gewasgehalte verloopt kromlijinig (1). In het lage traject zal de toename van het elementgehalte vrij sterk zijn en zal naarmate het aanbod toeneemt minder sterk veranderen. Theoretisch gaat de grafiek door het nulpunt of zelfs door waarden groter dan nul. Aan de hand van de regressiecoëfficiënt en het intercept kan men afleiden in welk gedeelte van de grafiek men bezig is. Voor kali hebben wij hier mogelijk te maken met het hogere traject, vanwege het grote intercept. Bij magnesium gaat het hier waarschijnlijk om het lage traject vanwege het lage intercept. Deze veronderstelling wordt gesteund door het feit dat bij aubergine gebreksverschijnselen optraden bij laag magnesium. Bij de komkommer waren de toegepaste magnesiumconcentraties kennelijk nog niet kritiek hoewel er bij laag magnesium wat meer chlorose leek op te treden.

In de figuren 11 tot en met 13 zijn enkele spreidingsdiagrammen weergegeven.

Opbrengstresultaten

In de tabellen 24 tot en met 27 zijn de opbrengstresultaten weergegeven. De gegevens zijn hierbij gemiddeld over de proefactoren hoog en laag calcium en de drie kali-, magnesiumverhoudingen. In bijlage 3 zijn de opbrengstresultaten per behandeling weergegeven.

In tabel 24 zijn de opbrengstresultaten van de eerste komkommerteelt weergegeven. De resultaten zijn berekend over twee perioden tot en met eind maart en de totaalproduktie.

Weergegeven zijn: aantal vruchten per m², totaal gewicht per m², gemiddeld

vruchtgewicht van de goede vruchten en het gewichtspercentage stekvruchten.

Tabel 24. Opbrengstresultaten van de eerste komkommerteelt

| Proeffactor | Tot en met eind maart | | | Totaal | | | |
|---------------|-----------------------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| | st./m2 | kg/m2 | g.v.g. | st./m2 | kg/m2 | g.v.g. | % stek |
| hoog Ca | 14.9 | 4.8 | 324 | 69.5 | 27.7 | 406 | 4.9 |
| laag Ca | 14.2 | 4.8 | 332 | 63.5 | 25.7 | 411 | 4.3 |
| K/Mg hoog | 13.9 | 4.6 | 330 | 65.8 | 26.4 | 408 | 4.0 |
| K/Mg middelm. | 14.9 | 4.9 | 330 | 66.9 | 27.1 | 411 | 4.6 |
| K/Mg laag | 14.9 | 4.8 | 324 | 66.8 | 26.6 | 406 | 5.2 |

Na wiskundige verwerking bleek dat de verschillen tussen de behandelingen bij de produktie tot en met maart niet betrouwbaar waren. Bij de totaalproduktie is zowel de produktie in aantal als in gewicht bij de behandelingen met hoog Ca betrouwbaar hoger dan bij laag Ca ($P = 0,02$ respectievelijk $0,03$). De K/Mg-verhouding heeft geen duidelijke invloed op de produktie. Wel lijkt het alsof het % stek toeneemt met afnemende K/Mg-verhouding. Deze verschillen zijn echter niet betrouwbaar.

In tabel 25 zijn de resultaten van de tweede komkommerteelt weergegeven. Alleen de totaalproduktie is berekend.

Tabel 25. Opbrengstresultaten van de tweede komkommerteelt

| Proeffactor | stuks/m2 | kg/m2 | gem. vr.gew. | % stek |
|---------------|----------|-------|--------------|--------|
| hoog Ca | 27.1 | 11.4 | 432 | 4.2 |
| laag Ca | 26.7 | 11.3 | 430 | 3.5 |
| K/Mg hoog | 26.1 | 11.0 | 430 | 3.9 |
| K/Mg middelm. | 27.8 | 12.0 | 440 | 3.2 |
| K/Mg laag | 26.8 | 11.0 | 422 | 4.8 |

Uit tabel 25 blijkt dat er geen duidelijke verbanden bestaan tussen de kationenverhoudingen en de produktiegegevens. Bij geen van de variabelen konden betrouwbare verschillen tussen de objecten worden aangetoond. De verschillen zijn gering en de toevalsvariantie was erg hoog. In tabel 26 zijn de resultaten van de eerste aubergineteelt weergegeven.

Tabel 26. Opbrengstresultaten van de eerste aubergineteelt

| Proeffactor | Tot en met 17 september | | | Totaal | | | |
|---------------|-------------------------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|--------|-------|
| | st./m ² | kg/m ² | g.v.g. | st./m ² | kg/m ² | g.v.g. | % ste |
| hoog Ca | 11.5 | 3.4 | 313 | 18.1 | 5.3 | 310 | 5.7 |
| laag Ca | 11.1 | 3.4 | 318 | 18.9 | 5.8 | 323 | 4.6 |
| hoog K/Mg | 9.2 | 2.6 | 298 | 13.9 | 3.7 | 292 | 7.6 |
| middelm. K/Mg | 12.7 | 4.0 | 330 | 21.2 | 6.5 | 330 | 4.6 |
| laag K/Mg | 12.0 | 3.7 | 319 | 20.4 | 6.3 | 326 | 3.3 |

Uit bovenstaande gegevens blijkt het volgende: Zowel bij de produktie tot 17 september als bij de totale produktie is bij hoog K/Mg het aantal stuks/m² en de kg-opbrengsten/m² lager dan bij de overige K/Mg-verhoudingen. Deze verschillen zijn in alle gevallen significant ($P < 0.01$). Het gemiddeld vruchtgewicht is ook betrouwbaar lager bij hoog K/Mg. Het percentage stek is bij laag K/Mg het hoogst.

De verschillen tussen hoog- en laag calcium zijn niet betrouwbaar behalve bij de kg-opbrengst en het gemiddeld vruchtgewicht van de totale oogst. Wel is er sprake van interactie tussen calcium enerzijds en K/Mg anderzijds. Bij zowel het aantal als het gewicht van beide oogstdata, komt het voor dat bij hoog K/Mg, de produktie bij hoog calcium lager is dan bij laag calcium, terwijl er bij de overige K/Mg-verhoudingen geen grote verschillen bestaan tussen hoog- en laag calcium. Dit hangt hoogstwaarschijnlijk samen met magnesium: bij laag calcium wordt er wat meer magnesium gegeven dan bij hoog calcium en aangenomen mag worden dat de opbrengstdaling veroorzaakt is door magnesium gebrek. In tabel 27 zijn de resultaten van de tweede aubergineteelt weergegeven.

Tabel 27. Opbrengstresultaten van de tweede aubergineteelt

| Proeffactor | Tot eind mei | | | Totaal | | | |
|---------------|--------------------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|--------|-------|
| | st./m ² | kg/m ² | g.v.g. | st./m ² | kg/m ² | g.v.g. | % ste |
| hoog Ca | 22.7 | 6.0 | 274 | 52.0 | 14.0 | 286 | 4.1 |
| laag Ca | 22.6 | 6.1 | 279 | 53.2 | 14.6 | 292 | 4.0 |
| hoog K/Mg | 22.0 | 5.6 | 263 | 49.7 | 12.5 | 273 | 5.0 |
| middelm. K/Mg | 23.2 | 6.3 | 274 | 55.2 | 15.4 | 295 | 3.4 |
| laag K/Mg | 22.8 | 6.4 | 287 | 53.0 | 15.0 | 300 | 3.8 |

De resultaten van de tweede aubergineteelt komen goed overeen met die van de eerste, zij het dat de opbrengsten op een hoger niveau liggen. De verschillen tussen laag Ca en hoog Ca zijn niet betrouwbaar.

Er is hier geen interactie zoals bij de vorige teelt.

De produktie bij hoog K/Mg is ook hier lager, echter het verschil met de overige behandelingen is minder groot dan in de vorige teelt. Bij alle opbrengstbepalingen zijn de verschillen tussen hoog K/Mg en de overige K/Mg-verhoudingen goed betrouwbaar.

Houdbaarheidsonderzoek

Van de beide komkommerteelten zijn komkommervruchten getest op houdbaarheid. Dit werd gedaan aan de hand van kleurbeoordelingen op verschillende dagen na het inzetten. De kleurcijfers die gegeven konden worden liepen uiteen van 1 tot 9, waarbij 1 = geel, 4 = 50% geel, 6 = nog net exportwaardig, 9 = zeer donkergroen. Bij de eerste teelt zijn tweemaal vruchten ingezet, bij de tweede teelt eenmaal.

In tabel 29 zijn de resultaten van de eerste komkommerteelt weergegeven.

Tabel 29. Resultaten van het bewaaronderzoek bij komkommer, eerste teelt.

| Behandeling | 28 april | | 27 mei | |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|
| | kleur bij inzet | aant. dag. tot. stad. 4 | kleur bij inzet | aant. dag. tot. stad. 4 |
| 1 | 6.2 | 13.3 | 7.6 | 13.7 |
| 2 | 6.2 | 14.3 | 7.5 | 14.0 |
| 3 | 6.6 | 17.0 | 6.8 | 12.7 |
| 4 | 6.5 | 17.7 | 6.9 | 13.5 |
| 5 | 6.8 | 18.2 | 7.2 | 13.7 |
| 6 | 6.4 | 15.7 | 7.0 | 13.8 |

Uit bovenstaande gegevens blijkt geen duidelijk effect van de kationenverhoudingen op de houdbaarheid.

In tabel 30 zijn de resultaten bij de tweede komkommerteelt weergegeven.

Tabel 30. Resultaten van het bewaaronderzoek bij komkommer; tweede teelt

| Behandeling | kleur bij inzet | kleur na 1 week | kleur na 2 weken | kleur na 3 weken |
|-------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 7.1 | 6.8 | 5.9 | 5.0 |
| 2 | 7.1 | 6.6 | 5.8 | 4.4 |
| 3 | 7.2 | 6.6 | 5.9 | 4.8 |
| 4 | 7.0 | 6.8 | 6.2 | 5.4 |
| 5 | 7.0 | 6.7 | 6.1 | 5.1 |
| 6 | 6.7 | 6.4 | 5.6 | 4.0 |

Ook bij de tweede teelt blijken zich geen duidelijke verschillen in houdbaarheid voor te doen.

Conclusie

In een proef met verschillende kationenverhoudingen in de voedingsoplossingen werden tweemaal komkommers en tweemaal aubergines geteeld. De toegediende kationenverhoudingen konden gemiddeld goed teruggevonden worden in de steenwolmat. Bij hoog kali trad er bij de komkommerteelt accumulatie op in de steenwolmat. Bij de andere behandelingen waren de gehalten in de steenwolmat lager dan in de toegediende voedingsoplossing, zodat er relatief uitputting aan kali plaatsvond.

Bij calcium vond relatief gezien alleen accumulatie plaats bij de hoge calciumniveaus, als kali laag en magnesium hoog is. Verder liep het calciumgehalte in de mat op, naarmate meer magnesium werd toegediend. Dit effect was bij de komkommer het hoogst. Dit zou betekenen dat er meer calcium opgenomen werd bij laag magnesium.

Dit effect was bij de komkommer in het gewasonderzoek terug te vinden, niet bij de aubergine. Bij magnesium vond accumulatie plaats bij alle niveaus. Bij aubergine was de accumulatie sterker dan bij de komkommer. Bij laag calcium was de accumulatie minder sterk dan bij hoog calcium. Ondanks het feit dat bij het laagste magnesiumniveau accumulatie optrad, trad er bij de aubergine toch flink magnesiumgebrek op. Kennelijk is het calcium/magnesium antagonisme bij aubergine dusdanig, dat voor voldoende opname de Ca/Mg-verhouding lager moet zijn. De K/Mg-verhouding had enig effect op de pH. Bij de komkommer nam de pH in de mat af met afnemende K/Mg-verhouding. Bij de aubergine was dit effect tegengesteld. Bij de komkommers liepen de ijzer, mangaan en zinkconcentraties sterker op bij hoog calcium dan bij laag calcium. Bij de aubergine was dit effect minder sterk. Uit het gewasonderzoek bleek dat een grøter aanbod van een bepaald kation in de voedingsoplossing een verhoging van het gehalte in de plant teweeg bracht. Het element calcium was het minst gevoelig voor veranderingen, magnesium het meest.

De veranderingen kwamen in de bladsteel het sterkst tot uiting en in de vrucht het minst. Het gewas komkommer reageerde sterker als de aubergine.

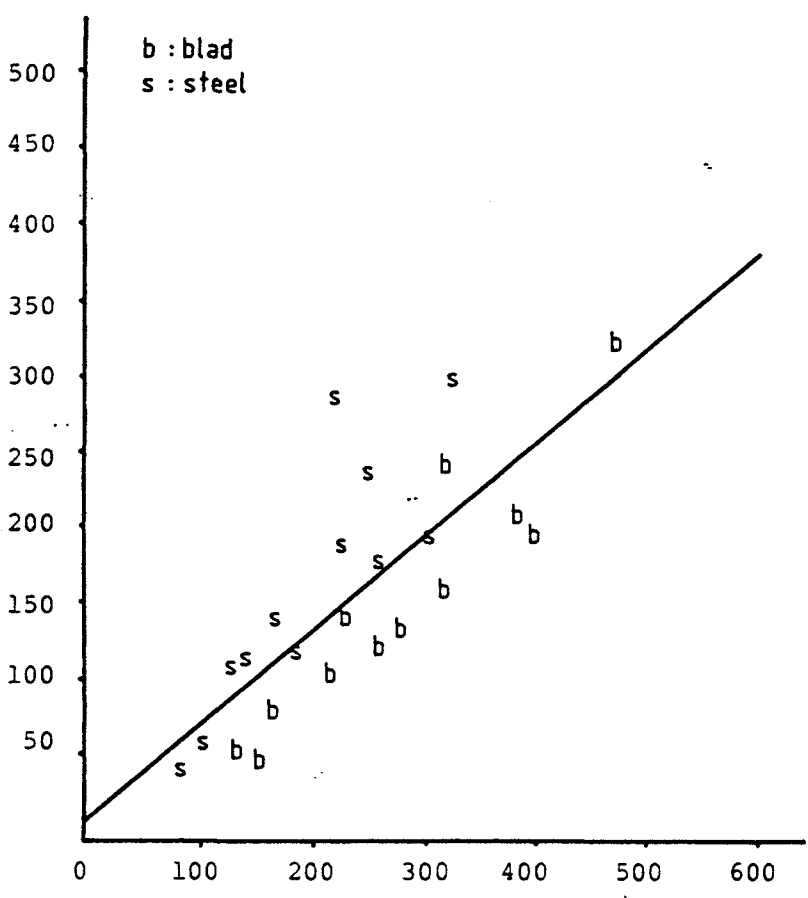
Het gewasonderzoek op basis van droge stof en op basis van perssap kwam goed met elkaar overeen. Bij het element kali werd mogelijk nagenoeg alle kali in het perssap teruggevonden en was de correlatie tussen perssap en droge stof erg hoog. Van het element calcium werd in het blad slechts 10 à 20% teruggevonden, zonder een duidelijk verband met het totaal-gehalte. In de bladsteel werd 75-100% teruggevonden. Magnesium werd voor zo'n 80% in het perssap teruggevonden. Bij de komkommer is er duidelijk verschil tussen het blad en de steel, bij de aubergine niet.

De correlatie tussen het gehalte in de voedingsoplossing en het gehalte in het gewas was voor kali en magnesium hoog, vooral bij de komkommer. Voor calcium was het verband niet betrouwbaar. Bij de komkommerteelten was er nauwelijks sprake van een opbrengsteffect bij de verschillende kationenverhoudingen. Alleen in de eerste komkommerteelt waren de behandelingen met hoog calcium betrouwbaar hoger in produktie. Bij de aubergineteelten was de produktie bij de laagste magnesiumniveaus betrouwbaar lager dan bij de overige behandelingen. Ook was de produktie aan afwijkende vruchten ook hoger.

De verschillende kationenverhoudingen hadden geen invloed op de houdbaarheid van komkommers.

MgPd

Fig. 1

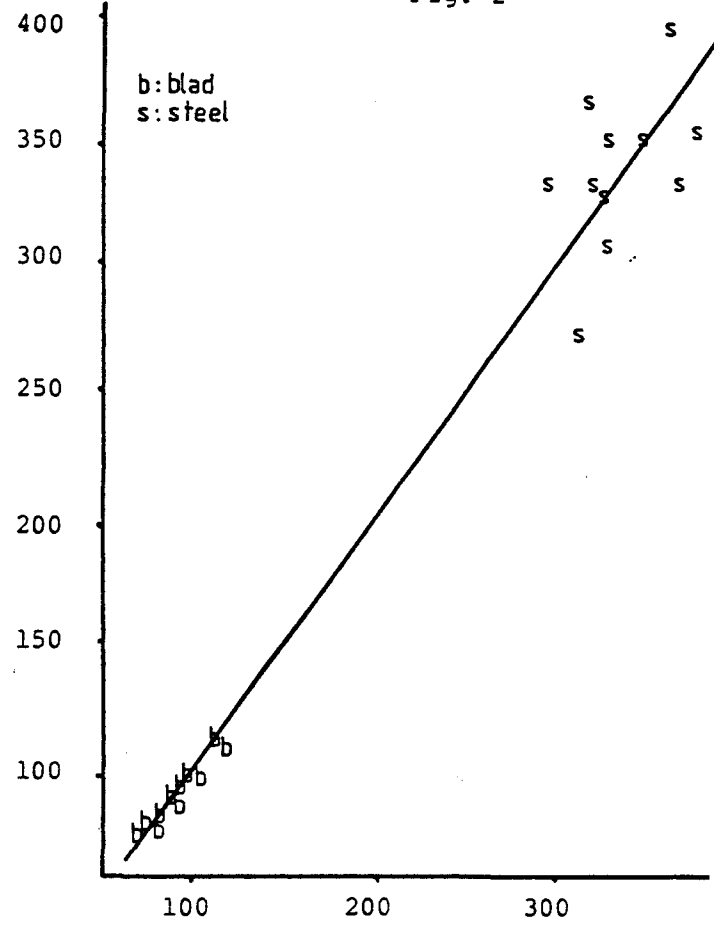


Komkommer
Verband tussen D en Pd

MgD

KPd

Fig. 2

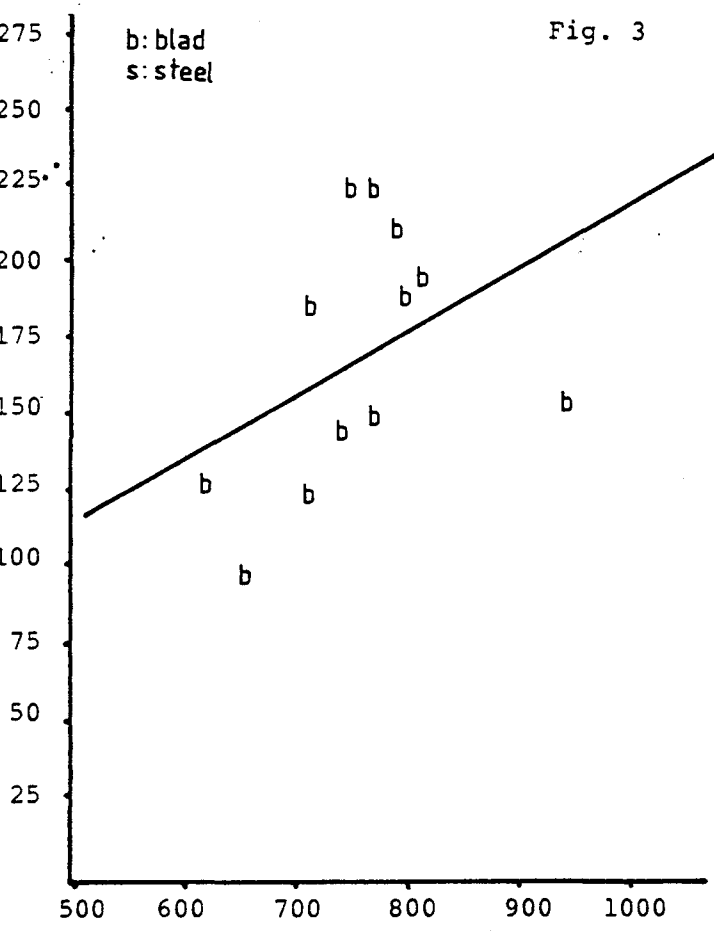


Komkommer
Verband tussen D en Pd

KD

CaPd

Fig. 3

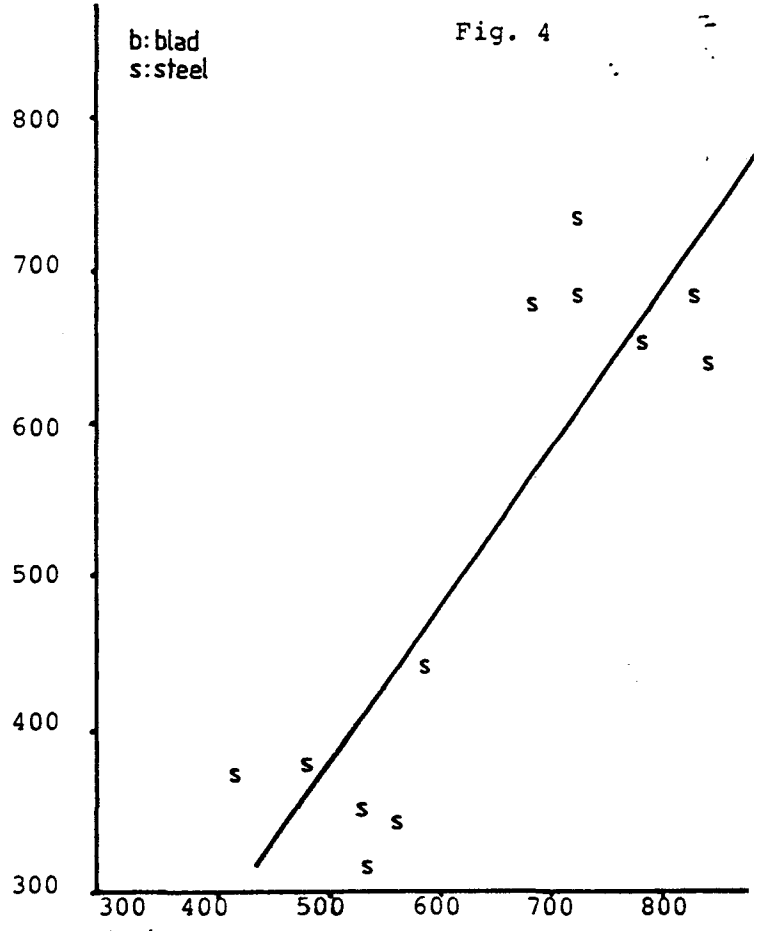


Komkommer
Verband tussen D en Pd

CaD

CaPd

Fig. 4



Komkommer
Verband tussen D en Pd

CaD

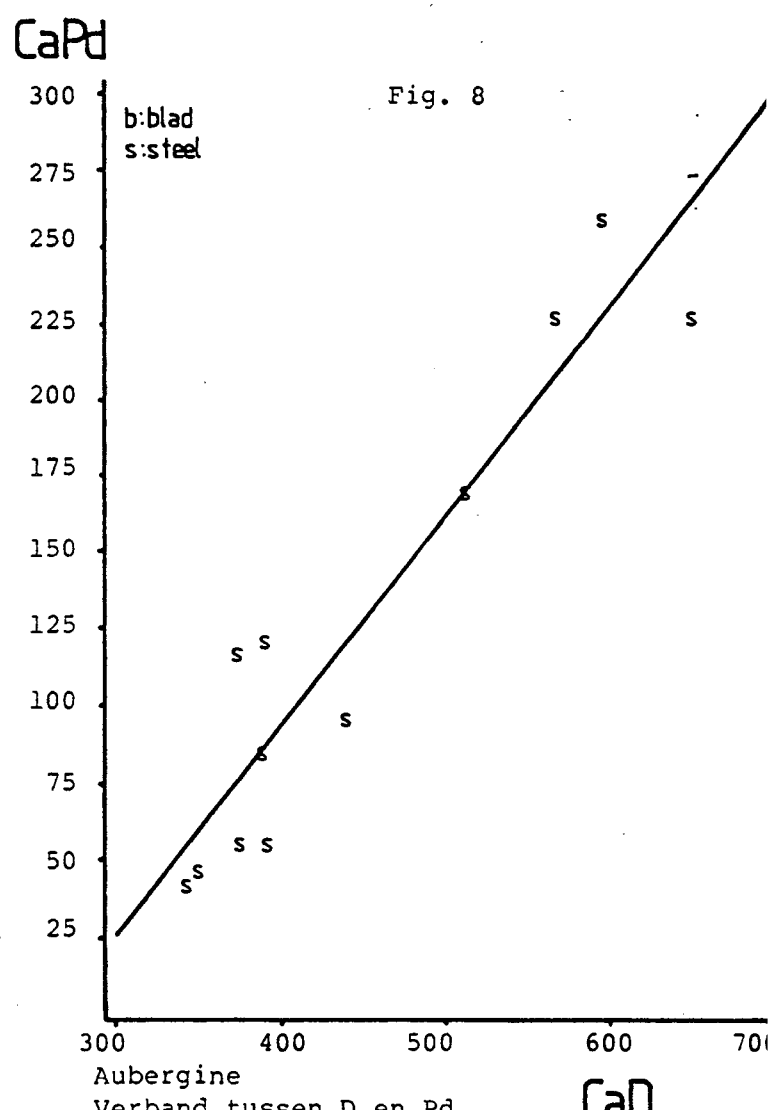
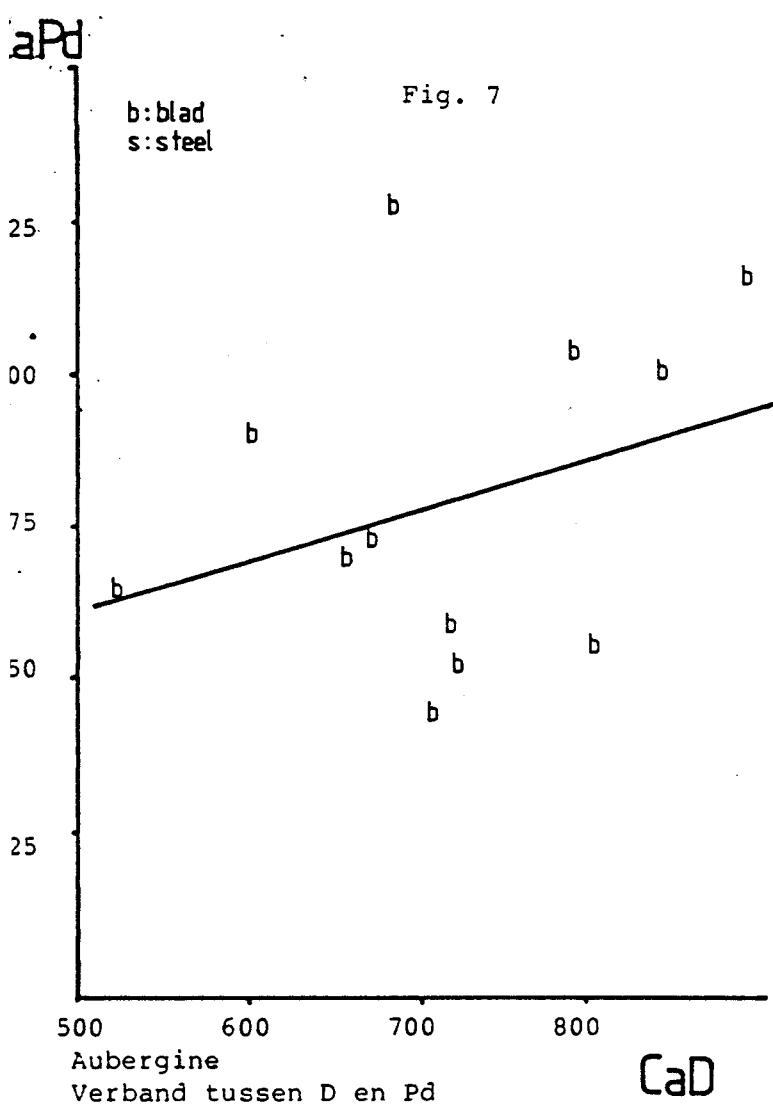
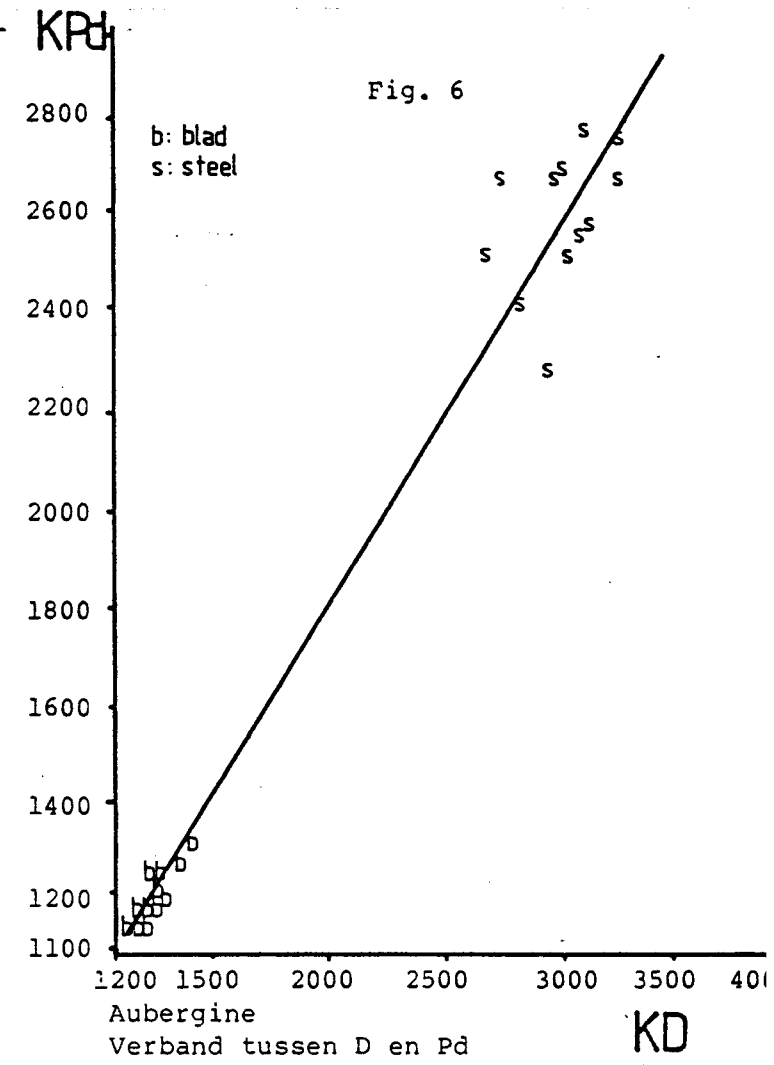
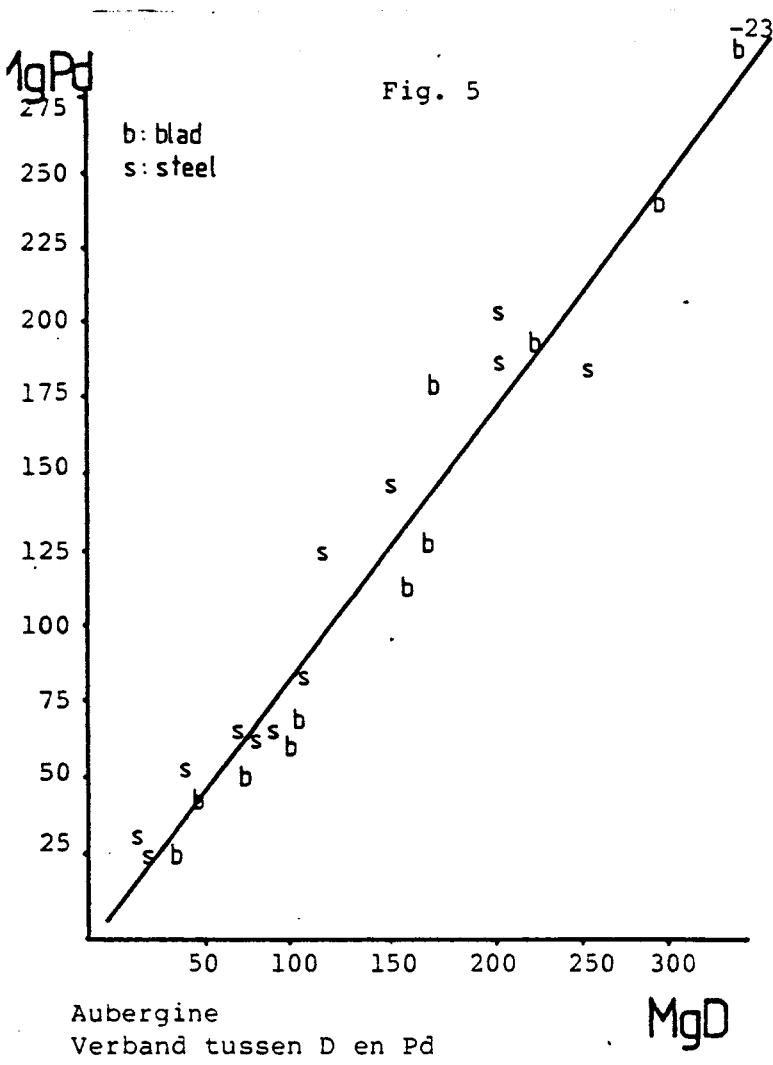


Fig. 9 Het verband tussen het kaligehalte in de voedingsoplossing en het kaligehalte in de bladsteel bij komkommer en aubergine.

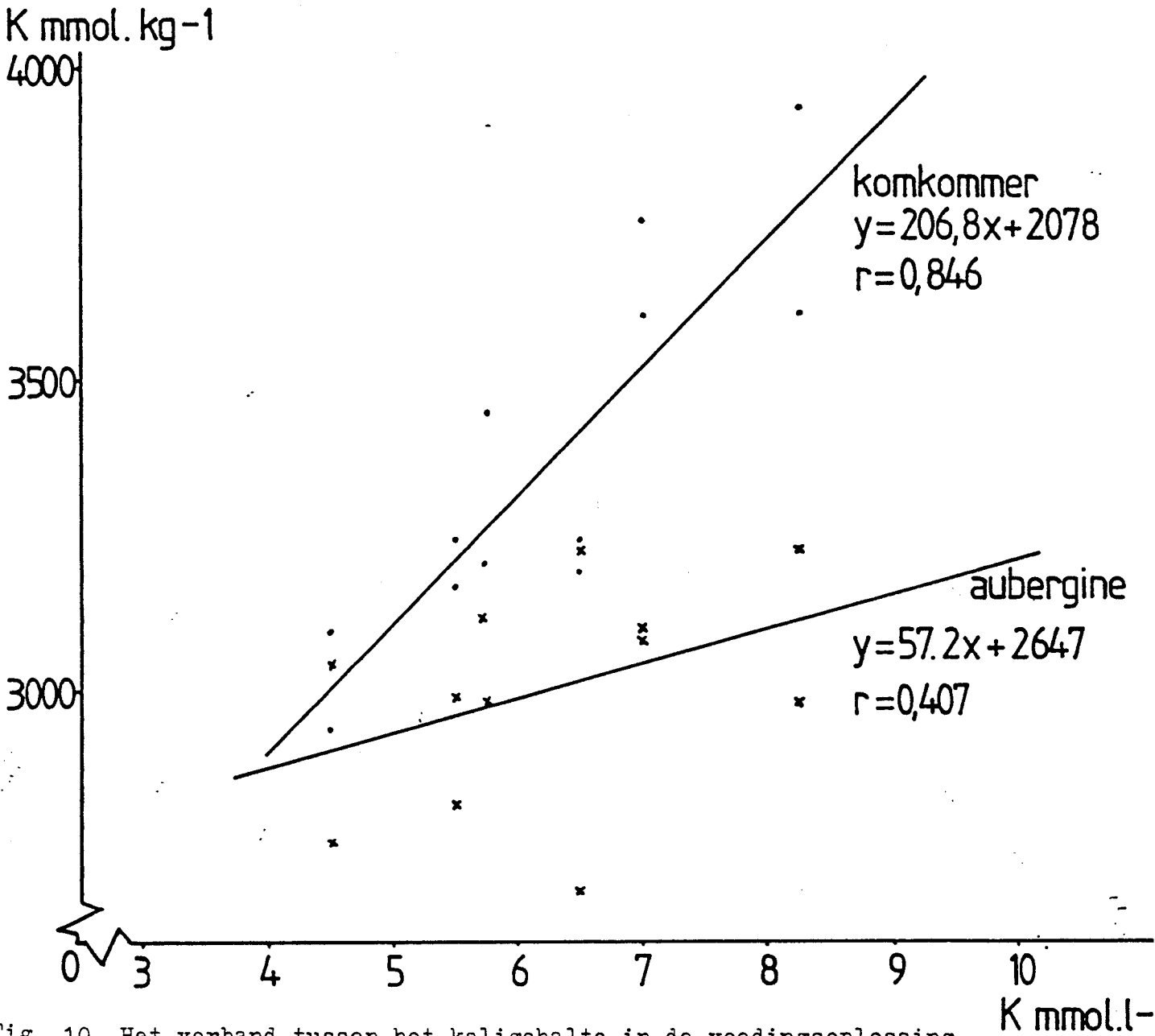


Fig. 10 Het verband tussen het kaligehalte in de voedingsoplossing en het kaligehalte in het blad bij komkommer en aubergine.

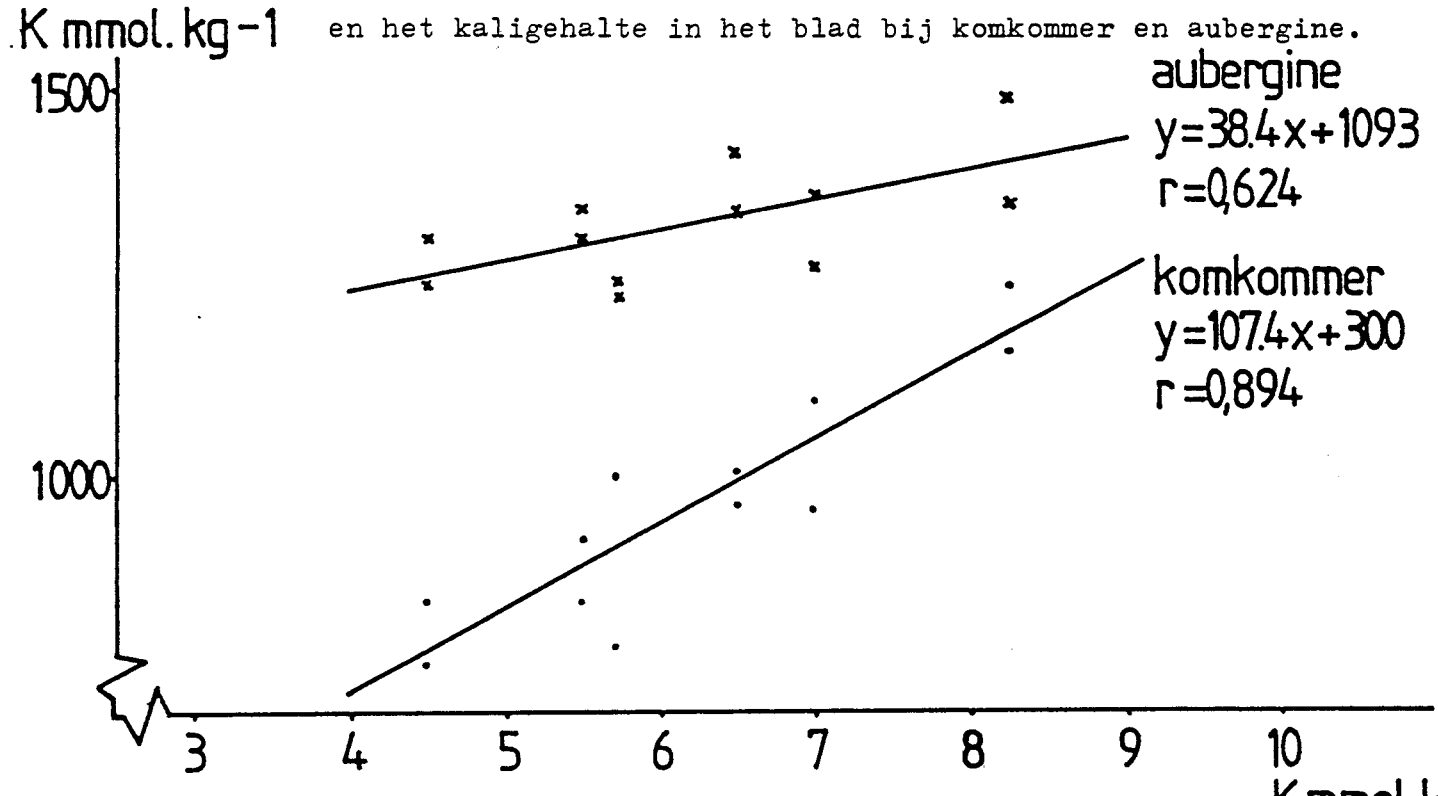


Fig. 11 Het verloop tussen het magnesiumgehalte in de voedingsoplossing en in de bladsteel bij komkommer.

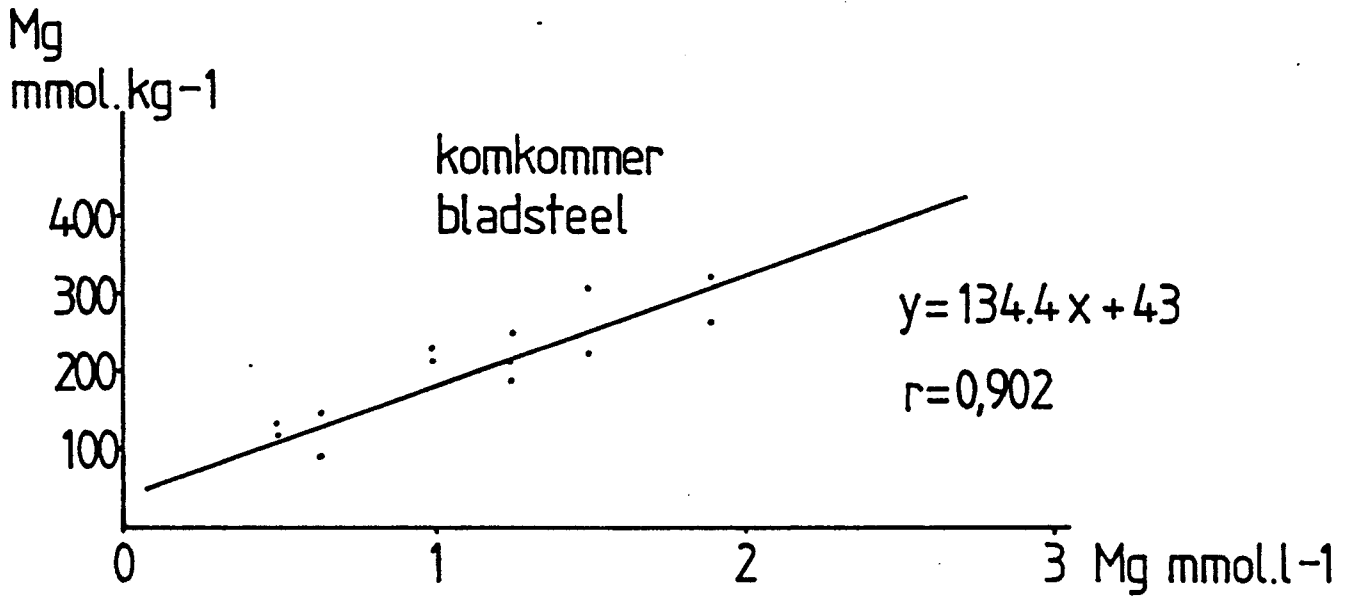


Fig. 12 Het verband tussen het magnesiumgehalte in de voedingsoplossing en in de bladsteel bij aubergine in het eerste en tweede jaar.

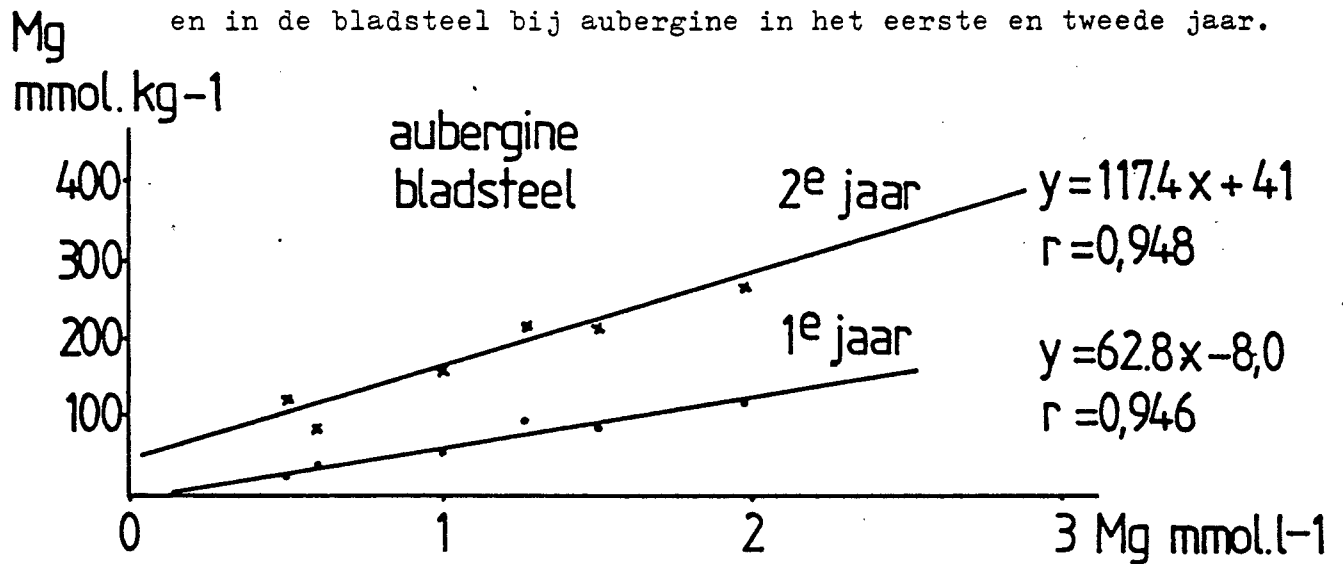
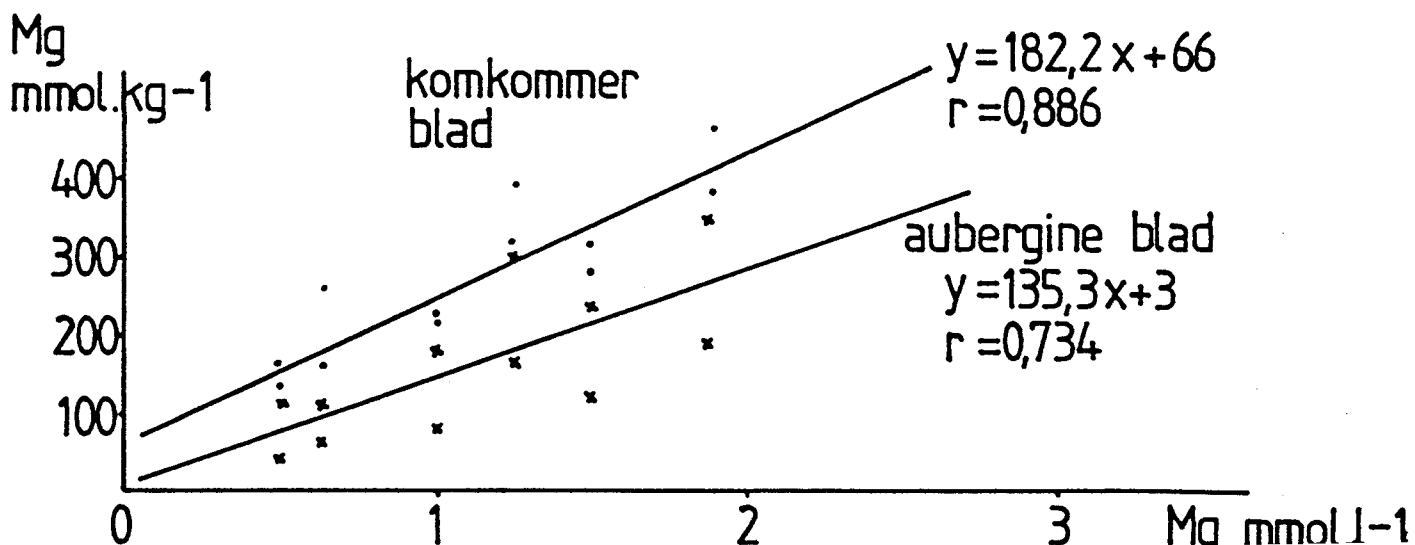


Fig. 13 Het verband tussen het magnesoumgehalte in de voedingsoplossing in het blad bij komkommer en aubergine.



VOEDINGSOPLOSSINGEN B 11-7

Komkommer 200 maal geconcentreerd

Voor 50 l.

Oplossing B

| | |
|---------------------|--------|
| Ammoniumnitraat | 400 g |
| Monokalifosfaat | 2040 g |
| Zwavelzure kali | 870 g |
| Bitterzout | 1230 g |
| Mangaansulfaat | 16 g |
| Borax | 18 g |
| IJzerchelaat 330 Fe | 56 g |
| Kopersulfaat | 1,2 g |
| Natriummolybdaat | 1,2 g |

Oplossing A1

| | |
|--------------|--------|
| Kalksalpeter | 6370 g |
| Kalialpeter | 4040 g |

Oplossing A2

| | |
|------------------|--------|
| Kalksalpeter | 6370 g |
| Kalialpeter | 3030 g |
| Magnesiumnitraat | 1280 g |

Oplossing A3

| | |
|------------------|--------|
| Kalksalpeter | 6370 g |
| Kalialpeter | 2020 g |
| Magnesiumnitraat | 2560 g |

Oplossing A4

| | |
|------------------|--------|
| Kalksalpeter | 4550 g |
| Kalialpeter | 5787 g |
| Magnesiumnitraat | 358 g |

Oplossing A5

| | |
|------------------|--------|
| Kalksalpeter | 4550 g |
| Kalialpeter | 4505 g |
| Magnesiumnitraat | 1971 g |

Oplossing A6

| | |
|------------------|--------|
| Kalksalpeter | 4550 g |
| Kalialpeter | 3232 g |
| Magnesiumnitraat | 3584 g |

DOSERING B-11-7

Oplossing B bestemd voor alle behandelingen

Oplossing A1 voor behandeling 1
A2 voor behandeling 2 enz.

$\frac{1}{2}$ l B + $\frac{1}{2}$ l van een A geeft op 100 liter water een EC van \pm 1.5.

Altijd evenveel van B en een A toevoegen.

Resultaten gewasonderzoek

Komkommer 1e teelt

| | Bemonstering 11 maart | | | | Droge stof | | | | |
|--------|-----------------------|------|-----|-----|------------|----|------|-----|-----|
| | Na | K | Ca | Mg | Na | K | Ca | Mg | |
| blad 1 | 30 | 1010 | 763 | 160 | steel | 57 | 3143 | 723 | 128 |
| blad 2 | 30 | 847 | 808 | 222 | steel | 48 | 3171 | 726 | 210 |
| blad 3 | 30 | 767 | 946 | 313 | steel | 39 | 2936 | 686 | 300 |
| blad 4 | 35 | 1164 | 938 | 255 | steel | 48 | 3609 | 589 | 140 |
| blad 5 | 39 | 957 | 648 | 391 | steel | 48 | 3670 | 481 | 243 |
| blad 6 | 17 | 788 | 611 | 461 | steel | 39 | 3207 | 419 | 317 |
| | Bemonstering 30 mei | | | | | | | | |
| | Na | K | Ca | Mg | | | | | |
| blad 1 | 64 | 1432 | 132 | 93 | | | | | |
| blad 2 | 40 | 1436 | 77 | 113 | | | | | |
| blad 3 | 43 | 1498 | 108 | 130 | | | | | |
| blad 4 | 48 | 1597 | 75 | 105 | | | | | |
| blad 5 | 46 | 1579 | 75 | 125 | | | | | |
| blad 6 | 40 | 1542 | 69 | 147 | | | | | |
| | Bemonstering 3 juni | | | | | | | | |
| | Na | K | Ca | Mg | | | | | |
| blad 1 | 47 | 1691 | 800 | 141 | | | | | |
| blad 2 | 47 | 1315 | 811 | 276 | | | | | |
| blad 3 | 48 | 1715 | 785 | 362 | | | | | |
| blad 4 | 37 | 1716 | 626 | 215 | | | | | |
| blad 5 | 43 | 1397 | 910 | 368 | | | | | |
| blad 6 | 42 | 1401 | 659 | 513 | | | | | |

Perssap

| | Bemonstering 11 maart | | | | | | Na | K | Ca | Mg |
|--------|-----------------------|-----|------|------|-------|---|-----|-----|------|------|
| | Na | K | Ca | Mg | | | | | | |
| blad 1 | 2.4 | 91 | 20.7 | 7.3 | steel | 1 | 2.0 | 114 | 21.2 | 3.4 |
| blad 2 | 1.5 | 82 | 19.2 | 14.2 | steel | 2 | 1.1 | 96 | 21.2 | 8.4 |
| blad 3 | 1.6 | 70 | 21.1 | 22.7 | steel | 3 | 1.8 | 100 | 20.4 | 6.0 |
| blad 4 | 1.9 | 102 | 14.1 | 11.1 | steel | 4 | 1.3 | 119 | 13.2 | 3.6 |
| blad 5 | 1.7 | 88 | 9.0 | 18.8 | steel | 5 | 1.4 | 108 | 12.2 | 7.7 |
| blad 6 | 1.8 | 79 | 12.8 | 33.2 | steel | 6 | 1.2 | 109 | 12.4 | 10.2 |

Komkommer 2e teelt

| | Bemonstering 21 september | | | | | Droge stof | | | |
|----------|---------------------------|------|-----|-----|-------|------------|------|-----|-----|
| | Na | K | Ca | Mg | | Na | K | Ca | Mg |
| blad 1 | 24 | 969 | 787 | 133 | steel | 38 | 3245 | 838 | 103 |
| blad 2 | 21 | 926 | 709 | 214 | steel | 37 | 3248 | 787 | 160 |
| blad 3 | 22 | 849 | 793 | 277 | steel | 36 | 3095 | 850 | 217 |
| blad 4 | 27 | 1251 | 708 | 151 | steel | 50 | 3938 | 531 | 84 |
| blad 5 | 26 | 1101 | 764 | 315 | steel | 42 | 3757 | 560 | 184 |
| blad 6 | 28 | 1004 | 740 | 384 | steel | 47 | 3451 | 535 | 256 |
| vrucht 1 | 33 | 1500 | 167 | 121 | | | | | |
| vrucht 2 | 33 | 1437 | 156 | 134 | | | | | |
| vrucht 3 | 29 | 1397 | 178 | 145 | | | | | |
| vrucht 4 | 45 | 1671 | 128 | 120 | | | | | |
| vrucht 5 | 37 | 1491 | 119 | 145 | | | | | |
| vrucht 6 | 42 | 1500 | 138 | 169 | | | | | |

Perssap

| | Bemonstering 22 september | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|-----|------|------|-------|-----|-----|------|-----|
| | Na | K | Ca | Mg | | Na | K | Ca | Mg |
| blad 1 | 2.0 | 90 | 22.2 | 5.6 | steel | 1.2 | 96 | 21.2 | 2.0 |
| blad 2 | 2.0 | 94 | 19.5 | 10.8 | steel | 1.2 | 99 | 18.4 | 4.0 |
| blad 3 | 1.9 | 84 | 20.8 | 14.8 | steel | 1.0 | 90 | 21.0 | 6.2 |
| blad 4 | 2.2 | 111 | 12.6 | 5.1 | steel | 1.4 | 114 | 10.5 | 1.3 |
| blad 5 | 2.0 | 100 | 15.6 | 16.7 | steel | 1.2 | 114 | 11.1 | 4.1 |
| blad 6 | 2.2 | 100 | 15.2 | 22.0 | steel | 1.2 | 111 | 9.8 | 5.7 |

Aubergine 1e teelt

| | | Bemonstering 14 augustus | | | | Droge stof | | | | |
|--------|--|---------------------------|------|-----|-----|------------|----|------|------|-----|
| | | Na | K | Ca | Mg | | Na | K | Ca | Mg |
| jong | | | | | | oud | | | | |
| blad 1 | | 12 | 1586 | 566 | 65 | blad | 13 | 1561 | 957 | 32 |
| jong | | | | | | | | | | |
| blad 2 | | 10 | 1588 | 645 | 124 | | 16 | 1575 | 1291 | 191 |
| jong | | | | | | | | | | |
| blad 3 | | 11 | 1685 | 602 | 161 | | 13 | 1706 | 1103 | 250 |
| jong | | | | | | | | | | |
| blad 4 | | 9 | 1636 | 546 | 108 | | 17 | 1819 | 1246 | 219 |
| jong | | | | | | | | | | |
| blad 5 | | 11 | 1675 | 527 | 168 | | 17 | 1721 | 1145 | 249 |
| jong | | | | | | | | | | |
| blad 6 | | 11 | 1618 | 531 | 231 | | 15 | 1535 | 1234 | 420 |
| | | Bemonstering 30 september | | | | | | | | |
| | | Na | K | Ca | Mg | | Na | K | Ca | Mg |
| blad 1 | | 22 | 1345 | 680 | 42 | steel | 13 | 3230 | 437 | 23 |
| blad 2 | | 14 | 1318 | 596 | 77 | steel | 16 | 2995 | 387 | 46 |
| blad 3 | | 13 | 1314 | 665 | 118 | steel | 13 | 3048 | 392 | 78 |
| blad 4 | | 15 | 1356 | 517 | 56 | steel | 13 | 3230 | 346 | 30 |
| blad 5 | | 14 | 1274 | 716 | 164 | steel | 15 | 3086 | 374 | 94 |
| blad 6 | | 13 | 1239 | 656 | 180 | steel | 15 | 3121 | 348 | 108 |
| | | Bemonstering 30 september | | | | | | | | |
| | | Na | K | Ca | Mg | | Na | K | Ca | Mg |
| blad 1 | | 22 | 935 | 40 | 78 | | | | | |
| blad 2 | | 18 | 868 | 35 | 79 | | | | | |
| blad 3 | | 20 | 980 | 35 | 100 | | | | | |
| blad 4 | | 19 | 936 | 33 | 80 | | | | | |
| blad 5 | | 20 | 1060 | 31 | 109 | | | | | |
| blad 6 | | 18 | 916 | 28 | 96 | | | | | |

Perssap Perssap

| | | Bemonstering 30 september | | | | | | | | |
|--------|--|---------------------------|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|-----|
| | | Na | K | Ca | Mg | | Na | K | Ca | Mg |
| blad 1 | | 2.7 | 208 | 22.4 | 4.5 | steel | 0.6 | 236 | 8.2 | 2.5 |
| blad 2 | | 1.2 | 202 | 14.6 | 8.2 | steel | 0.7 | 242 | 7.8 | 4.6 |
| blad 3 | | 1.0 | 183 | 11.4 | 14.6 | steel | 0.6 | 232 | 5.0 | 6.0 |
| blad 4 | | 1.9 | 202 | 10.6 | 7.1 | steel | 0.6 | 233 | 3.9 | 2.2 |
| blad 5 | | 1.0 | 177 | 9.4 | 17.8 | steel | 0.6 | 233 | 5.0 | 6.0 |
| blad 6 | | 1.4 | 187 | 11.4 | 28.8 | steel | 0.8 | 244 | 4.4 | 7.9 |

Aubergine 2e teelt

| Bemonstering 9 april | | | |
|----------------------|-------------------------|--|-----------------|
| | Na K Ca Mg P N-tot. | | |
| blad 1 | 4 1426 787 106 208 4115 | | |
| blad 2 | 3 1353 842 175 219 4014 | | |
| blad 3 | 3 1252 893 229 185 4066 | | |
| blad 4 | 4 1497 803 103 186 4038 | | |
| blad 5 | 3 1367 720 295 237 3832 | | |
| blad 6 | 3 1253 707 340 220 4109 | | |
| | | | |
| Bemonstering 9 april | | | |
| | Na K Ca Mg P N-tot. | | |
| steel 1 | 6 2682 644 122 201 2784 | | |
| steel 2 | 7 2823 562 155 196 3045 | | |
| steel 3 | 7 2757 591 212 162 3026 | | |
| steel 4 | 7 2988 507 83 183 3110 | | |
| steel 5 | 7 3108 387 213 217 3283 | | |
| steel 6 | 8 2986 369 259 218 3227 | | |
| | | | |
| Bemonstering 16 juni | | | |
| | Na K Ca Mg | | Na K Ca Mg |
| blad 1 | 6 1160 815 70 | | 9 2620 500 88 |
| blad 2 | 7 1185 936 113 | | 10 2543 532 131 |
| blad 3 | 6 1126 914 192 | | 10 2345 518 217 |
| blad 4 | 6 1150 789 91 | | 9 2627 449 104 |
| blad 5 | 6 1224 759 234 | | 9 2509 393 205 |
| blad 6 | 6 1115 729 273 | | 10 2528 375 248 |
| vrucht 1 | 14 921 43 86 | | |
| vrucht 2 | 9 791 43 87 | | |
| vrucht 3 | 10 811 44 94 | | |
| vrucht 4 | 10 852 37 85 | | |
| vrucht 5 | 10 829 40 93 | | |
| vrucht 6 | 12 882 39 107 | | |

Perssap

| | Na K Ca Mg P | | Na K Ca Mg P |
|--------|------------------------|-------|------------------------|
| blad 1 | 0.2 184 14.8 9.8 24.2 | steel | 0.6 220 19.8 10.6 14.6 |
| blad 2 | 0.4 181 14.5 18.4 24.0 | steel | 0.6 212 19.8 12.5 13.4 |
| blad 3 | 0.4 159 16.4 26.7 18.3 | steel | 0.6 224 21.6 16.6 11.6 |
| blad 4 | 0.2 190 8.2 8.7 19.8 | steel | 0.6 234 14.8 5.2 13.4 |
| blad 5 | 0.2 168 7.5 33.9 23.4 | steel | 0.6 226 9.7 14.9 14.9 |
| blad 6 | 0.2 168 6.4 41.5 24.0 | steel | 0.6 210 10.8 16.7 15.6 |

Opbrengstresultaten komkommer eerste teelt

| | Tot en met maart | | | Totaal | | | | |
|---|------------------|-------|--------|--------|-------|--------|------------------|-------------------|
| | st./m2 | kg/m2 | g.v.g. | st./m2 | kg/m2 | g.v.g. | % stek aantal | % stek gewicht |
| 1 | 14.6 | 4.8 | 330 | 68.5 | 27.4 | 408 | 6.1 | 4.5 |
| 2 | 14.7 | 4.8 | 323 | 69.8 | 28.2 | 410 | 6.4 | 4.9 |
| 3 | 15.3 | 4.8 | 318 | 70.1 | 27.5 | 400 | 7.1 | 5.2 |
| 4 | 13.2 | 4.4 | 329 | 63.0 | 25.3 | 408 | 5.2 | 3.6 |
| 5 | 15.0 | 5.1 | 337 | 64.0 | 26.1 | 412 | 5.0 | 4.2 |
| 6 | 14.5 | 4.8 | 331 | 63.6 | 25.8 | 412 | 7.0 | 5.1 |

Opbrengstresultaten komkommer tweede teelt

| | st./m2 | Totaal | | | % stek gewicht |
|---|--------|--------------|--------|--------------|----------------|
| | | kg/m2 (goed) | g.v.g. | kg/m2 (tot.) | |
| 1 | 25.0 | 10.8 | 432 | 11.3 | 4.7 |
| 2 | 25.6 | 11.4 | 441 | 11.7 | 3.4 |
| 3 | 25.5 | 10.7 | 421 | 11.3 | 4.7 |
| 4 | 24.1 | 10.4 | 429 | 10.7 | 3.1 |
| 5 | 27.4 | 12.0 | 440 | 12.3 | 2.4 |
| 6 | 24.2 | 10.3 | 422 | 10.8 | 4.9 |

Opbrengstresultaten aubergine eerste teelt

| tot en met 17-9 | | | | | totaal | | | | | |
|-----------------|-------|--------|------------------|----------------|--------|-------|--------|------------------|-------------|----|
| st./m2 | kg/m2 | g.v.g. | % stek aantal | % stek gew. | st./m2 | kg/m2 | g.v.g. | % stek aantal | % st gew | |
| 1 | 8.5 | 2.3 | 293 | 14.1 | 7.3 | 12.8 | 3.8 | 280 | 15.8 | 8. |
| 2 | 13.0 | 4.0 | 328 | 13.6 | 6.7 | 20.7 | 6.2 | 326 | 14.1 | 6. |
| 3 | 12.9 | 4.0 | 318 | 6.5 | 3.2 | 20.9 | 6.4 | 323 | 7.8 | 3. |
| 4 | 9.8 | 2.8 | 304 | 13.8 | 6.7 | 15.0 | 4.2 | 304 | 14.6 | 7. |
| 5 | 12.4 | 4.0 | 331 | 6.8 | 3.7 | 21.7 | 6.9 | 334 | 7.7 | 3. |
| 6 | 11.0 | 3.4 | 320 | 6.7 | 3.8 | 20.0 | 6.3 | 330 | 8.9 | 3. |

Opbrengstresultaten aubergine tweede teelt

| tot en met 1-4 | | | | | totaal | | | | |
|----------------|---------------|---------------|--------------|--------|---------------|---------------|--------|------------------|-----|
| st./m2 | kg/m2 goed | kg/m2 tot. | gem. gew. | st./m2 | kg/m2 goed | kg/m2 tot. | g.v.g. | % stek (gew.) | |
| 1 | 21.2 | 5.5 | 5.6 | 259 | 43.8 | 11.8 | 12.4 | 269 | 5.0 |
| 2 | 21.9 | 6.0 | 6.2 | 276 | 48.7 | 14.2 | 14.7 | 291 | 3.4 |
| 3 | 21.4 | 6.1 | 6.3 | 286 | 47.4 | 14.3 | 14.8 | 300 | 4.0 |
| 4 | 20.4 | 5.4 | 5.6 | 268 | 43.4 | 12.0 | 12.6 | 277 | 5.0 |
| 5 | 22.8 | 6.3 | 6.4 | 280 | 52.3 | 15.6 | 16.2 | 299 | 3.4 |
| 6 | 22.0 | 6.3 | 6.4 | 288 | 48.8 | 14.6 | 15.1 | 299 | 3.5 |