

# ***Onderzoek naar de werking van Pentakeep-S®***

**Praktijkonderzoek in de rozenteelt**

HAS KennisTransfer

ing. T.B. Prins

's Hertogenbosch, 12 november 2008

Documenttitel:           Onderzoek naar de werking van *Pentakeep-S®*

Status:                    CONCEPT

Datum:                    12 november 2008

Opdrachtgever:         Pentagrow b.v.

Contactpersoon:         Dhr. C. den Hertog

Projectleider:           ing. M.J. Klein

Auteur:                   ing. T.B. Prins

Onderdelen uit dit rapport mogen worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, met voorafgaande toestemming van HAS KennisTransfer.

HAS KennisTransfer  
Onderwijsboulevard 221  
Postbus 90108  
5200 MA 's-Hertogenbosch  
Telefoon:     073 – 692 36 37  
Fax:           073 – 692 36 40

## Voorwoord

In opdracht van Pentagrow heeft HAS KennisTransfer een onderzoek uitgevoerd naar de werking van de vloeibare meststof Pentakeep. Dit onderzoek heeft plaatsgevonden in de kas van Hogeschool HAS Den Bosch.

Het projectteam bestaande uit Maarten Klein en Tjeerd Prins zijn bij de uitvoering van dit onderzoek ondersteund door de tuinploeg van Hogeschool HAS Den Bosch en in het bijzonder door Martijn Bekkers en Bertie Wolfs. Daarvoor onze dank.

Het onderzoek heeft zich gericht op de werking van het middel in de rozenteelt. Hiervoor zijn door de firma de Ruiters twee soorten rozen (1200 stuks) beschikbaar gesteld.

Hiervoor willen wij bij deze ook graag onze dank uitspreken.

's Hertogenbosch,  
Maarten Klein  
Tjeerd Prins

## Inhoudsopgave

<b>VOORWOORD</b> .....	<b>III</b>
<b>1. INLEIDING</b> .....	<b>5</b>
<b>2. PENTAKEEP-S</b> .....	<b>6</b>
2.1 HOGERE GROEI EN PRODUCTIE .....	6
2.2 PLANTEIGEN STOF .....	6
2.3 TOEPASSING .....	6
<b>3. TEELTPROEF</b> .....	<b>8</b>
3.1 PROEFOPZET .....	8
3.2 DE BEHANDELINGEN .....	9
<b>4. RESULTATEN WEGINGEN</b> .....	<b>16</b>
4.1 AANPAK .....	16
4.2 VERSGEWICHT .....	17
4.3 DROOGGEWICHT .....	20
<b>5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b> .....	<b>21</b>
5.1 CONCLUSIES .....	21
5.2 AANBEVELINGEN .....	21
<b>BIJLAGE STAAFDIAGRAMMEN GEWICHTSVERSCHILLEN</b> .....	<b>22</b>

## 1. Inleiding

Pentagrow is een bedrijf dat het groeimiddel Pentakeep op de markt heeft gebracht. Het middel wordt gebruikt in de glastuinbouw.

Pentakeep bevat stikstof, fosfaat, kalium en verschillende sporenelementen. De belangrijkste werkzame stof is Aminolevulinezuur. De dosering van 0,02% Pentakeep levert volgens het bedrijf al een opbrengstverhoging op. Een praktijkproef van Wageningen Universiteit liet eerder ook al een opbrengstverhoging zien.

Om telers van de werking te overtuigen is gedegen onderzoek door instellingen noodzakelijk. Gezien het grote aanbod van groei stimulerende middelen in de tuinbouw, zijn harde cijfers van groot belang. Voor Pentakeep is dit reeds in paprika's en tomaten onderzocht, maar nog niet in de sierteelt.

Pentagrow heeft HAS KennisTransfer gevraagd een onderzoek uit te voeren voor een teeltproef met het middel Pentakeep.

Voor dit onderzoek is gekozen voor de rozenteelt. In de kas van Hogeschool HAS Den Bosch is een proef uitgezet met twee soorten rozen; 600 stuks potrozen en 600 stuks patiorozen. De helft van iedere soort is met het middel behandeld. In totaal hebben 300 potrozen en 300 patiorozen gedurende een periode van 4 maanden wekelijks een behandeling met Pentakeep ondergaan.

Dit rapport beschrijft de bevindingen en waargenomen verschillen in groei en bloei gedurende de onderzoeksperiode.

In het volgende hoofdstuk wordt allereerst de werking van de meststof beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft vervolgens de wijze waarop het onderzoek heeft plaatsgevonden. Tot slot worden in hoofdstuk 4 de conclusies en aanbevelingen puntsgewijs behandeld.

## 2. Pentakeep-S

Een groot deel van de tekst in dit hoofdstuk is afkomstig uit de folder en de website van Pentagrow. Het is in dit rapport toegevoegd om een volledig beeld te krijgen van de werking van het middel Pentakeep-S.

### 2.1 Eigenschappen

Pentakeep-S is een vloeibare N-P-K meststof waaraan 5-aminolevulinezuur is toegevoegd. Dit aminozuur bevordert de fotosynthese van de plant. 5-Aminolevuline zuur is een belangrijk aminozuur voor de plant, het speelt een rol in de vorming van chlorofyl.

In Pentakeep-S komen o.a. de volgende voedingselementen voor:  
NPK(Mg) in de verhouding (8-5-3(3); Borium(0,07%), Koper(0,1%), Dtpa-ijzer(0,29%), Mangaan(0,12%), Molybdeen(0,01%), Zink(0,07%) en 5-aminolevulinezuur.

### 2.2 Planteigen stof

5-Aminolevulinezuur is een planteigen stof en is essentieel voor de aanmaak van chlorofyl. Ook mens en dier maken dit aminozuur aan, dat bepalend is voor de aanmaak van bloed. De aanmaak van dit molecuul wordt bepaald door de stofwisselingsnelheid.

### 2.3 Toepassing

Pentakeep-S kan in iedere teelt worden toegepast. Op het moment richt Pentagrow b.v. zich op de glastuinbouw. Onderzoek naar toepassing in andere sectoren is in volle gang.

De te verwachten effecten in de bloementeelt zijn:

- stengels worden steviger (meer aanmaak van droge stof);
- minder breekstelen;
- bloemdiameter en bloemknopgrootte nemen toe;
- kleur van zowel de bloem als het gewas wordt intenser;
- gewas staat frisser;
- betere opname van sporenelementen;
- betere aanmaak van haarwortels;
- langere houdbaarheid van de bloem;
- minder gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen door een evenwichtigere groei;
- biologische bestrijding verdeeld zich beter door de hele tuin.

In de groenteteelt wordt Pentakeep toegepast in alle hoofdteelten. Vooral in de paprikateelt zijn de effecten duidelijk zichtbaar.

De te verwachten effecten in de groenteteelt zijn:

- betere bezetting;
- gelijkmatiger en hoger vruchtgewicht;
- meer trossen/vruchten per plant;
- groeikrachtiger gewas, meer energie;
- betere opname spoorelementen, ook bij lagere temperaturen;
- vrucht wordt zwaarder, ook aan het eind van de teelt.

In eerdere onderzoeken is reeds een opbrengstverhoging aangetoond. In de fruitteelt zijn er bijvoorbeeld goede resultaten in de appel-, peren- en kersenteelt. Tot slot zijn in de vollegrondsteelten toepassingsmogelijkheden voor productieverhoging en verhoging van het suikergehalte. Voor suikerbieten is bijvoorbeeld een suikergehalte gemeten die ongeveer 1% hoger is dan in de teelt zonder toepassing van Pentakeep-S.

Of bovenstaande ook in de proef met rozen kon worden aangetoond is onderzocht. In het volgende hoofdstuk worden de bevindingen, waarnemingen en metingen van dit onderzoek beschreven.

### 3. Teeltproef

In een voorstudie zijn in overleg met de opdrachtgever een aantal kwekers benaderd. Het doel hiervan was de afwijkende groeispreiding van de teelten te bepalen. De standaardafwijking bepaald namelijk de betrouwbaarheid van het onderzoek en mag niet al te groot zijn. Ook is het uitvalspercentage nagevraagd. Daarnaast moesten de planten een redelijk verkoopprijs hebben op de veiling, omdat het middel relatief duur is.

Op basis van bovenstaande is er gekozen voor firma De Ruiter Innovations. Het bedrijf werkt in Nederland nauw samen betreffende de vermeerdering van plantmateriaal met Anton Verbeek New Roses Int. die o.a. gespecialiseerd is in het vermeerderen van rozen.

#### 3.1 Proefopzet

Begin juli zijn de rozen reeds in de pot afgeleverd door firma De Ruiter. Het betrof de volgende hoeveelheden en maten:

600 potrozen in potmaat 10,5: *Hot Jewel*, bloeikleur rood (foto 3.1);

600 patiorozen in potmaat 13: *Shiny Optima*, bloeikleur geel (foto 3.2).

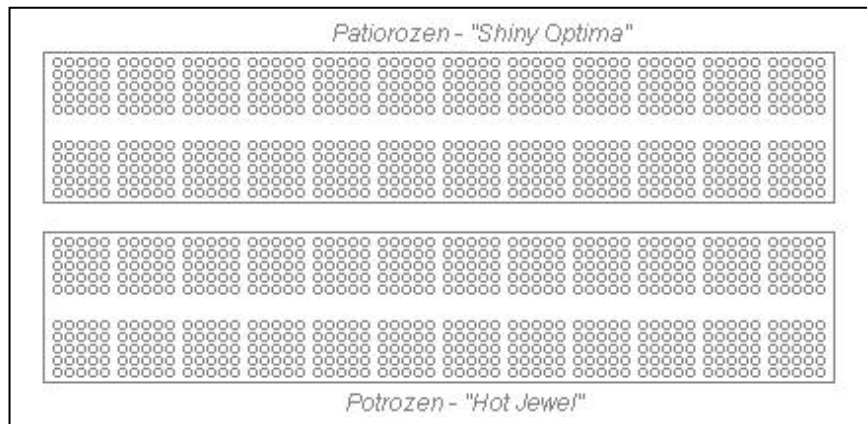


Foto 3.1 Potroos "Hot Jewel"



Foto 3.2 Patioroos "Shiny Optima"

De rozen werden aangeleverd in éénmalig fust. Alle rozen zijn uit het fust gehaald en in “dambord”-patroon uitgezet op eb/vloed tafels (zie figuur 3.1).

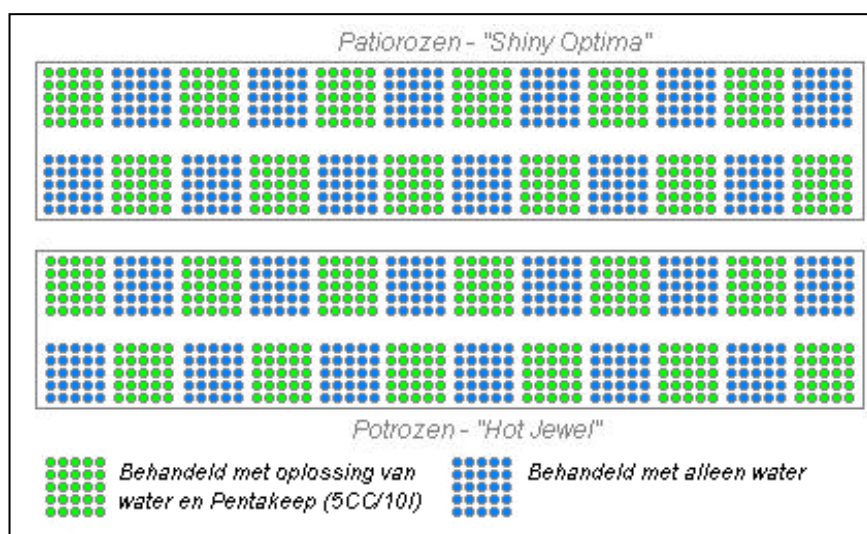


Figuur 3.1 Schematische voorstelling van de opstelling (bovenaanzicht)

### 3.2 De behandelingen

Voorafgaande aan en na afloop van elke behandeling wordt gedurende 24 uur geen water meer toegediend. Daarna volgt een dagelijkse watergift tot 24 uur vóór de volgende behandeling. Alle behandelingen zijn op een vaste dag en een vast tijdstip (tussen 8 uur en 10 uur in de ochtend) wekelijks uitgevoerd.

Voor toediening van *Pentakeep®* is een verhouding aangehouden van 5 cc op 10 liter water. De oplossing wordt met de rugspuit stuk voor stuk rechtstreeks bij de planten toegediend. Dit heeft plaatsgevonden bij 300 patiozozen en 300 potrozen. Dezelfde aantallen pot-/patiozozen krijgen een behandeling waarbij eenzelfde hoeveelheid water met de rugspuit wordt toegediend. Figuur 3.2 geeft de verdeling van de behandelingen weer. Foto 3.3 op de volgende bladzijde laat de opstelling in de kas zien.



Figuur 3.2 Schematische voorstelling na behandeling (bovenaanzicht)



Foto 3.3 Opstelling in de kas

Tijdens de proef zijn de planten telkens visueel beoordeeld. In deze paragraaf wordt

Hieronder worden puntsgewijs de behandelingen en waarnemingen behandeld. De planten zijn allen visueel beoordeeld tijdens de behandelingen, maar ook tussendoor. Zowel in woord als in beeld het verloop beschreven van de verschillen tussen de behandelingen. Andere bijzonderheden zijn tevens vastgelegd:

- Bij de eerste behandeling is voor het totaal van 600 te behandelen rozen 25 liter oplossing gebruikt. Voor de behandeling met alleen water is dezelfde hoeveelheid aangehouden. Dit komt dus neer op  $25/600 = 0,0416$  liter per plant.
- Voor de tweede behandeling is de dosering per plant iets verhoogd naar 30 liter oplossing per 600 planten. Per plant komt dit neer op 0,05 liter oplossing. Voor de behandeling met water is dit gelijk.
- Enkele dagen na de tweede behandeling hebben circa 80% van de pot- en patiorozen de eerste snoeibeurt ondergaan. Enige dagen later zijn de overige planten gesnoeid.

- Ten tijde van de derde behandeling is preventieve bestrijding tegen spint uitgevoerd. Ondanks dat zijn een week later op enkele planten (4 behoorlijk aangetast, 2 licht aangetast) spint aangetroffen. Een tweede curatieve bestrijding is direct uitgevoerd. De groei na de eerste snoei gaat voorspoedig. Nieuwe knoppen worden alweer gevormd.
- Bij de vijfde behandeling zijn er geen grote bijzonderheden waargenomen. Wel viel op dat het verschil tussen behandeld en onbehandeld, met name bij de patiorozen, zichtbaar wordt. De planten maken langere scheutlengtes en groeien voller uit dan de onbehandelde planten. Verschillen in bladoppervlak en bladbezetting worden zichtbaar (zie foto 3.4). Op de foto zijn de 5 potten aan de rechterzijde op de tafel (gele rozen) behandeld. De 5 potten ernaast onbehandeld. De behandelde planten komen alweer in bloei, de onbehandelde nog niet. Bij de potrozen zijn deze verschillen ook duidelijk waarneembaar (zie foto 3.5). Aan de linkerzijde van de tafel de behandelde planten; rechts onbehandeld.



Foto 3.4 Verschillen worden duidelijk



Foto 3.5 Ook de potrozen vertonen duidelijke verschillen

- Ten tijde van de zesde behandeling stond het grootste deel van de rozen alweer in bloei of heeft één of meer knoppen gevormd (zie foto 3.6 en foto 3.7). Bij patiozozen valt met name het verschil in bladbezetting en groeikracht op. De behandelde rozen zijn voller en groeien beter. Bij de potrozen is tevens een duidelijk verschil in bladkleur te zien. De onbehandelde rozen hebben veel gelere blaadjes dan de behandelde rozen.



*Foto 3.6 Patiozozen weer in bloei*



*Foto 3.7 Potrozen weer in bloei*

Op foto 3.8 en 3.9 zijn de verschillen tussen individuele planten ook goed te zien.



*Foto 3.8 Patiozozen links behandeld, rechts niet*



*Foto 3.9 Potrozen rechts behandeld, links niet*

- Bij drie patiorozen is in de bloem *trips* aangetroffen. Het is slechts een kleine aantasting die direct curatief wordt behandeld met *Decis*. Twee van de rozen zijn overigens met *Pentakeep* behandeld en één is onbehandeld.  
Bij de potrozen is de aantasting overigens nog niet aangetroffen. Hier hadden enkele planten wel last gehad van *spint*. Alle planten zijn daarom inmiddels twee keer (curatief) behandeld met *Vertimec*. De schade aan het blad is nog wel zichtbaar, maar nieuwe blaadjes vertonen geen verkleuring meer. Enkele dagen later zijn alle rozen voor de tweede keer gesnoeid.
  
- Tijdens de zevende behandeling zijn bij zowel de potrozen als de patiorozen zeer duidelijke verschillen waarneembaar tussen de twee behandelingen. Van de planten die enkel water krijgen zijn voedingstekorten zichtbaar. Het blad is een stuk geler dan het groene blad van de met *Pentakeep* behandelde planten. De hoeveelheid blad (bladbezetting) is ook duidelijk minder. De planten blijven kleiner en `ieler`. Ook het aantal uitlopers en knoppen blijft achter op de andere planten. Vooral bij de patiorozen (geel) is dit het beste waarneembaar
  
- Op twee planten is een beginnende aantasting met meeldauw aangetroffen. Een curatieve behandeling is direct ingezet. Tot slot is gekeken naar het aantal planten dat na de snoei in groei achterblijft of nog geen knoppen heeft gevormd. De uitkomsten zijn te vinden in de volgende tabel:

Tabel 3.1 Aantal planten met vertraagde groei en knopvorming

Patiorozen	Behandeld	Onbehandeld
aantal planten	20	74
Potrozen	Behandeld	Onbehandeld
aantal planten	28	44

- Bij de achtste behandeling is waargenomen dat de blaadjes van de onbehandelde rozen steeds geler worden, dat wordt veroorzaakt door een stikstof- en ijzertekort. In overleg is besloten alle rozen een mestgift te geven. Hiervoor is de Ruiter Rozen benaderd. Dit heeft geresulteerd in een bladbemesting met een oplossing van 10 liter water met 10 gram *Kristalon 19-6-20+3*. De rozen zijn vervolgens voor de tweede keer gesnoeid (foto 3.10).



Foto 3.8 Een duidelijk verschil in bladkleur is zichtbaar.

- Op woensdag 10 september heeft de negende behandeling plaatsgevonden. De groei van de rozen lijkt tijdelijk gestagneerd. Er worden nog geen nieuwe uitlopers gevormd. De leverancier van de rozen heeft bij navraag bevestigd dat de rozen na een tweede snoei minder snel uitlopers vormen dan bij een eerste snoei. Vanaf ca. 2 weken na de tweede snoei moeten weer uitlopers zichtbaar worden.
- Een week later is de tiende behandeling uitgevoerd. De eerste rozen beginnen weer uit te lopen.

- In de elfde week blijkt het uitlopen zich te beperken tot enkele rozen. Daarom is contact opgenomen met de leverancier van de rozen. Volgens de leverancier was het beter geweest de rozen vanaf half september te belichten. Dit was niet van tevoren bekend. Vervolgens was het ook niet meer mogelijk om toch nog belichting in de kas aan te brengen met als doel de rozen weer in bloei te trekken. Daarom is in overleg besloten de proef te stoppen en te gaan werken met de resultaten tot nu toe.

## 4. Resultaten wegenen

Zoals beschreven is de derde bloei uitgebleven. Volgens plan hadden bij de eindbepaling het gewicht en de omvang van de planten steekproefsgewijs gemeten moeten worden. Omdat een derde bloei niet heeft plaatsgevonden, kan een verschil in veilingnormen ook niet meer gemeten worden. Besloten is om van een aantal planten het versgewicht en drooggewicht te bepalen en deze met elkaar te vergelijken. Ook dit geeft een beeld van de invloed van *Pentakeep* op de groei van de planten.

Van de verschillende planten zijn vergelijkbare behandelde en onbehandelde planten uitgekozen. Daarbij is gelet op de bovengronds groei. Van elke soort en behandeling zijn eerst de beste 25 planten uitgezocht (foto 4.1 en 4.2). Daaruit zijn weer 10 vergelijkbare planten gehaald en onderzocht (in totaal dus 40 planten).



Foto 4.1 De 50 beste potrozen (beh. en onbeh.)



Foto 4.2 De 50 beste patiorozen (beh. en onbeh.)

### 4.1 Aanpak

Na het uitzoeken van vergelijkbare planten zijn deze in het laboratorium onderzocht. Hiervoor moesten eerst de planten uit de potten worden gehaald. Vervolgens is de potgrond verwijderd. In eerste instantie voorzichtig met de hand en aansluitend door alle planten met water af te spoelen, zodat de wortels bloot kwamen te liggen. Hierna zijn de volledige planten achter elkaar gewogen. Daarna zijn wortels en groene delen van de plant van elkaar gescheiden en vervolgens weer gewogen. Tot slot is gedurende 24 uur in een droogstoof al het vocht uit de planten verwijderd en opnieuw gewogen.

In de volgende paragrafen worden de verschillen tussen versgewicht en drooggewicht behandeld. Door middel van tabellen en staafdiagrammen is één en ander verduidelijkt. In de bijlage zijn de staafdiagrammen nogmaals toegevoegd om de gewichtsverschillen tussen de planten te illustreren.

## 4.2 Vergewicht

Foto 4.3 en 4.4 laten de potrozen zien nadat de potgrond verwijderd is. Er is visueel al een duidelijk verschil te zien tussen de behandelde en onbehandelde planten. Voor de patiozoen zijn foto 4.5 en 4.6 toegevoegd.



Foto 4.3 Behandelde potrozen na spoeling



Foto 4.4 Onbehandelde potrozen na spoeling



Foto 4.5 Behandelde patiozoen na spoeling



Foto 4.6 Onbehandelde patiozoen na spoeling

Onderstaand zijn meer in detail zijn de verschillen tussen behandeld en onbehandeld goed te zien.



Foto 4.7 Verschil beh. en onbeh. potrozen



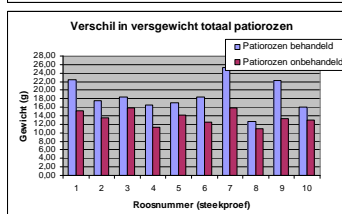
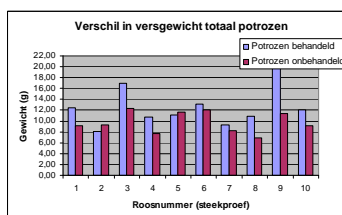
Foto 4.8 Verschil beh. en onbeh. patiozoen

Tabel 4.1 geeft de verschillen weer in versgewicht. Gemiddeld geldt voor de potrozen een gewichtsverschil van ca. 22% tussen de behandelde en onbehandelde rozen. Voor de patiorozen is dit ca. 27%.

Een kanttekening hierbij is dat bij de potrozen de onbehandelde planten ro2 en ro5 een hoger versgewicht hebben dan rb2 en rb5. Bij de patiorozen hebben alle onbehandelde planten een lager gewicht dan de behandelde planten.

Tabel 4.1 Versgewicht planten

totaal versgewicht	rb	ro	gb	go
1	12,46	9,11	22,36	15,23
2	8,11	9,24	17,62	13,49
3	17,00	12,37	18,35	15,81
4	10,71	7,69	16,45	11,31
5	11,10	11,66	16,99	14,23
6	13,09	12,05	18,35	12,44
7	9,24	8,20	25,25	15,86
8	10,88	6,88	12,60	10,95
9	19,97	11,46	22,23	13,36
10	12,02	9,09	16,04	13,05



- rb - potroos (rood), behandeld
- ro - potroos (rood), onbehandeld
- gb - patioroos (geel), behandeld
- go - patioroos (geel), onbehandeld

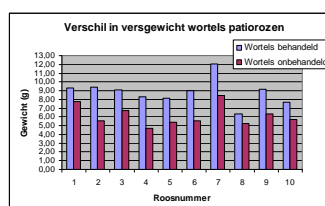
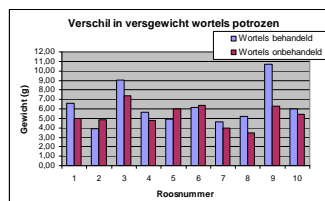
Na het scheiden van wortels en groene delen is er opnieuw gewogen. Tabel 4.2 geeft de resultaten van de wortels weer.

Gemiddeld geldt voor de wortels van de potrozen een gewichtsverschil van ca. 15% tussen de behandelde en onbehandelde rozen. Voor de patiorozen is dit ca. 31%.

Een kanttekening hierbij is dat bij de potrozen de wortels van de onbehandelde planten ro2, ro5 en ro6 een hoger versgewicht hebben dan de wortels van de behandelde planten. Bij de patiorozen hebben de wortels van alle onbehandelde planten een lager gewicht dan de behandelde planten.

Tabel 4.2 Versgewicht wortels

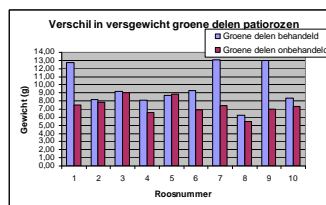
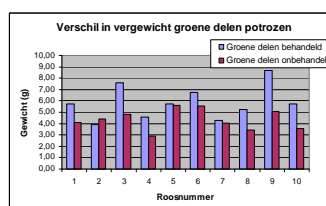
vg wortels	rb	ro	gb	go
1	6,59	4,98	9,32	7,72
2	3,88	4,86	9,40	5,58
3	9,03	7,37	9,08	6,75
4	5,66	4,80	8,31	4,67
5	4,93	6,00	8,14	5,37
6	6,14	6,39	9,03	5,54
7	4,61	4,01	12,08	8,42
8	5,23	3,44	6,32	5,27
9	10,72	6,30	9,13	6,32
10	5,98	5,43	7,65	5,74



Tabel 4.3 geeft de resultaten voor het versgewicht van de groene delen weer. Gemiddeld geldt voor de potrozen een gewichtsverschil van ca. 25% tussen de groene delen van de behandelde en onbehandelde rozen. Voor de patiorozen is dit ca. 24%. Een kanttekening hierbij is dat bij de potrozen de groene delen van de onbehandelde plant ro2 een hoger versgewicht hebben dan de wortels van de behandelde plant rb2. Bij de patiorozen hebben de groene delen van alle onbehandelde planten een lager gewicht dan de behandelde planten.

Tabel 4.3 Versgewicht groene delen

vg groene delen	rb	ro	gb	go
1	5,73	4,10	12,77	7,49
2	3,94	4,37	8,21	7,84
3	7,61	4,81	9,22	9,04
4	4,59	2,87	8,08	6,59
5	5,70	5,62	8,71	8,86
6	6,73	5,56	9,28	6,89
7	4,30	4,06	13,10	7,46
8	5,27	3,41	6,20	5,49
9	8,66	5,08	13,00	7,04
10	5,74	3,56	8,33	7,35



### 4.3 Drooggewicht

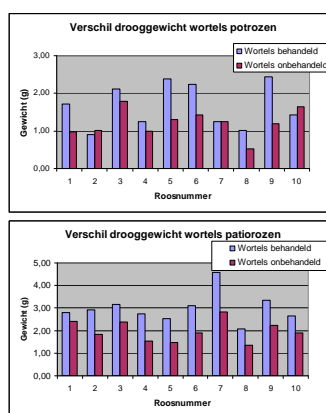
In een droogstoof is al het vocht uit de plantendelen verwijderd. Daarna is wederom gewogen.

Tabel 4.4 geeft de verschillen weer in drooggewicht van de wortels. Gemiddeld geldt voor de potrozen een gewichtsverschil van ca. 27% tussen de behandelde en onbehandelde rozen. Voor de patiorozen is dit ca. 34%.

Een kanttekening hierbij is dat bij de potrozen de onbehandelde planten ro2 en ro10 een hoger versgewicht hebben dan rb2 en rb10. Bij de patiorozen hebben alle onbehandelde planten een lager gewicht dan de behandelde planten.

Tabel 4.4 Drooggewicht groene delen

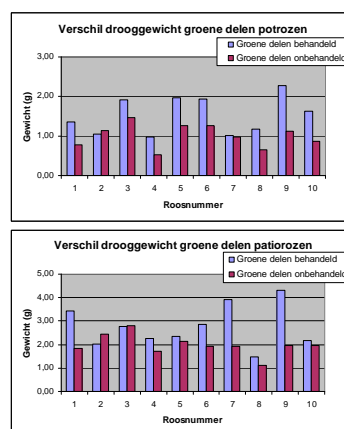
drooggewicht wortels	rb	ro	gb	go
1	1,71	0,98	2,80	2,40
2	0,90	1,02	2,91	1,84
3	2,12	1,79	3,17	2,37
4	1,24	1,00	2,75	1,54
5	2,39	1,30	2,52	1,47
6	2,24	1,43	3,11	1,90
7	1,24	1,24	4,57	2,82
8	1,01	0,53	2,07	1,35
9	2,44	1,20	3,35	2,22
10	1,43	1,64	2,66	1,91



Tabel 4.5 geeft de resultaten voor het versgewicht van de groene delen weer. Gemiddeld geldt voor de groene delen van potrozen een gewichtsverschil van ca. 34% tussen de behandelde en onbehandelde rozen. Voor de patiorozen is dit ca. 28%. Een kanttekening hierbij is dat bij de potrozen de droge groene delen van de onbehandelde plant ro2 een hoger versgewicht heeft dan de groene delen van de behandelde plant rb2. Bij de patiorozen geldt dit voor go2 en g03.

Tabel 4.5 Drooggewicht groene delen

drooggewicht groene delen	rb	ro	gb	go
1	1,36	0,77	3,44	1,83
2	1,05	1,13	2,01	2,44
3	1,92	1,47	2,77	2,79
4	0,98	0,53	2,26	1,72
5	1,97	1,27	2,35	2,14
6	1,94	1,27	2,85	1,92
7	1,01	0,97	3,92	1,92
8	1,17	0,65	1,48	1,10
9	2,27	1,12	4,32	1,97
10	1,62	0,87	2,18	1,96



## 5. Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

Op basis van het onderzoek zijn de volgende conclusies geformuleerd:

De met *Pentakeep* behandelde rozen:

- maken langere scheutlengtes en groeien voller uit dan de onbehandelde planten;
- vertonen een duidelijk verschil in bladbezetting ten opzichte van de onbehandelde rozen;
- vertonen een duidelijk verschil in groeikracht ten opzichte van de onbehandelde rozen;
- lopen sneller uit en vormen meer knoppen dan de onbehandelde rozen;
- behouden een groene kleur.

Met betrekking tot de wegingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Behandeling met *Pentakeep* levert bij de potrozen duidelijke gewichtsverschillen op:

- in totaal versgewicht van ca. 22%;
- in versgewicht van de wortels van ca. 15%;
- in versgewicht van de groene delen van ca. 25%;
- in drooggewicht van de wortels van ca. 27%;
- in drooggewicht van de groene delen van ca. 34%.

Behandeling met *Pentakeep* levert bij de patiorozen duidelijke gewichtsverschillen op:

- in totaal versgewicht van ca. 27%;
- in versgewicht van de wortels van ca. 31%;
- in versgewicht van de groene delen van ca. 24%;
- in drooggewicht van de wortels van ca. 34%;
- in drooggewicht van de groene delen van ca. 28%.

Slotconclusie is dat het onderzoek heeft aangetoond dat een behandeling met *Pentakeep* een duidelijke groeibevorderende werking heeft op de planten.

### 5.2 Aanbevelingen

Op basis van dit onderzoek wordt aanbevolen een vervolgonderzoek in de snijbloemeteelt te laten uitvoeren. Bij dit onderzoek in de rozen is namelijk nog niet aangetoond dat *Pentakeep* ook positieve effecten heeft op bijvoorbeeld de bloemdiameter en de bloemgrootte. Bij snijbloemen is het ook van belang om te weten wat de effecten zijn op stevigheid van de steel en productie. Door onderzoek uit te voeren bij snijbloemen kunnen deze verwachte effecten mogelijk wel worden aangetoond. Daarbij kan ook gedacht worden aan andere teelten of gewassen. Daarnaast wordt aanbevolen om te bekijken wat de effectverschillen zijn als naast een behandeling met *Pentakeep* ook andere meststoffen worden ingezet. Tot slot wordt aanbevolen om het effect van aminolevulinezuur aan te tonen door de zelfde hoeveelheid meststoffen toe te dienen zowel met en als zonder het zuur.

## Bijlage Staafdiagrammen gewichtsverschillen

