

Effectiviteit van middelen tegen echte meeldauw in zomerbloemen

Jos Wubben, Casper Slootweg, Henk Cederhout, Linda van Dalen

Concept Vertrouwelijk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Glastuinbouw
Februari 2006

PPO nr. 41111085

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Vertrouwelijk rapport

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.



PPO projectnummer: 41111085

PT projectnummer: 12252

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer

Tel. : 0297-352525

Fax : 0297-352270

E-mail : jos.wubben@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	6
2 MATERIAAL EN METHODE	7
3 RESULTATEN	9
4 CONCLUSIE.....	13
BIJLAGE PROEFVELDINDELING	14
BIJLAGE SPIJTDATA EN VERSPOTEN HOEVEELHEDEN.....	15

Samenvatting

In de zomer van 2005 is een proef uitgevoerd, waarin de bestrijding van echte meeldauw in Delphinium en Phlox is onderzocht. Er zijn 5 middelen met elkaar vergeleken: Spuitzwavel, en vier niet toegelaten middelen B, C, D en E. De plantdatum was 15 mei en de middelen zijn vanaf 1 augustus viermaal wekelijks toegepast. Vanaf 19 juli t/m 6 september is wekelijks de aantasting waargenomen.

De echte meeldauwaantasting in percentage aangetast bladoppervlak was in Phlox veel minder dan in Delphinium, met maxima van 1% voor Phlox tot meer dan 20% voor Delphinium.

In Phlox kon geen significant verschil tussen de gebruikte middelen aangetoond worden.

Bij Delphinium liet een behandeling met middel B of met middel C in eerste instantie de minste meeldauwaantasting zien en gedurende de gehele proef scoorden deze producten beter dan de standaard. Een behandeling met middel E had minder effect op de vroege aantasting maar na de laatste bespuiting was dit middel het meest effectief. De behandelingen met spuitzwavel of middel D verschilden onderling niet.

1 Inleiding

Bestrijding van echte meeldauw is een knelpunt in de teelt van een aantal zomerbloemen waaronder Delphinium. Regelmatige inzet van chemische middelen en optimale spuittechniek zijn noodzakelijk om schade te beperken. Er is slechts een beperkt aantal bruikbare middelen toegelaten. In overleg met de landelijke commissie zomerbloemen is gebleken dat het middelenpakket ontoereikend is en dat men graag uitbreiding wil van het middelenpakket tegen echte meeldauw. Zeker in gewassen als delphinium moet bijna wekelijks gespoten worden tegen echte meeldauw. Met financiering van het Fonds Kleine Toepassingen kan het middelenpakket worden aangevuld. Daarvoor zijn reeds enkele middelen in beeld. De toelatinghouders reageren over het algemeen positief over de uitbreidingsmogelijkheid in de zomerbloemen. Zij stellen echter wel de voorwaarden dat het middel voldoende werkzaam moet zijn en dat het middel geen negatieve (gewasschade) bijeffecten heeft op het gewas. Aangezien deze twee voorwaarden voor de sector ook belangrijk zijn, is het verstandig om te starten met een screeningsproef waarin enkele middelen getest worden op hun werking (en eventuele bijeffecten). Deze screeningsproef is in de zomer van 2005 in samenspraak met Saskia Stricker (LTO Groeiservice) en de landelijke commissie zomerbloemen van LTO Groeiservice opgezet. Verwacht wordt dat deze screeningsproef kennis over de werking van de middelen tegen echte meeldauw en de gewasschade in deze gewassen zal opleveren. Voor een middel met een goede werking zal vervolgens een traject gestart worden om een toelating te bewerkstelligen (dat valt buiten dit onderzoek). Resultaten van een screeningsproef welke door PPO op de proeflocatie van PPO Bollen en Bomen in Lisse is uitgevoerd staan in dit rapport beschreven. De uitvoering van dit onderzoek is mogelijk gemaakt na financiering door het Productschap Tuinbouw.

2 Materiaal en methode

Het experiment is opgezet volgens onderstaand proefplan.

De spuitdata met de gerealiseerde hoeveelheden spuitvloeistof per behandeling staan in bijlage 5.2.

Proefplan

Projectleider	: Jos Wubben
Proefleider	: Henk Cederhout
Vervanger proefleider	: Linda van Dalen
Projectnummer	: 4111 1085
Kasnummer	: Proef PPO Bollen en Bomen Lisse
Datum opstellen proefplan	: 03-06-2005
Werktitel	: Effectiviteitsonderzoek middelen echte meeldauw zomerbloemen
Proeflocatie*	: PPO Business Unit Bollen en Bomen, Prof. van Slogterenweg 2, 2161 DW, Lisse
Proeftype	: Effectiviteitsproef
Looptijd proef	: mei-oktober 2005
EPPO richtlijnen	: EPPO 152 "Guideline on design and analysis of efficacy evaluation trials" EPPO 221 "Foliar disease of non-woody ornamentals."
Plot grootte	
bruto plot	: 1m * 3m = 3m ²
netto plot	: 1m * 3m = 3m ²
Aantal herhalingen/blokken	: 4
Aantal bufferrijen	:
Aantal randrijen	:
Padbreedte	: 0.8m
Oppervlakte per behandeling (bruto)	: 3 m ²
Proef lay out*	: blokkenproef 5 behandelingen 4 herhalingen
Watergeefstelsel*	: geen / regen
Gewas	: Delphinium 'Volkenfrieden' Phlox "David"
Aantal planten	:
bruto plot	: 3 m ²
netto plot	: 3 m ²
Zaaidatum/plantdatum	: 15 mei 2005
Ziekte of plaag	: echte meeldauw
Kunstmatige infectie	: nee

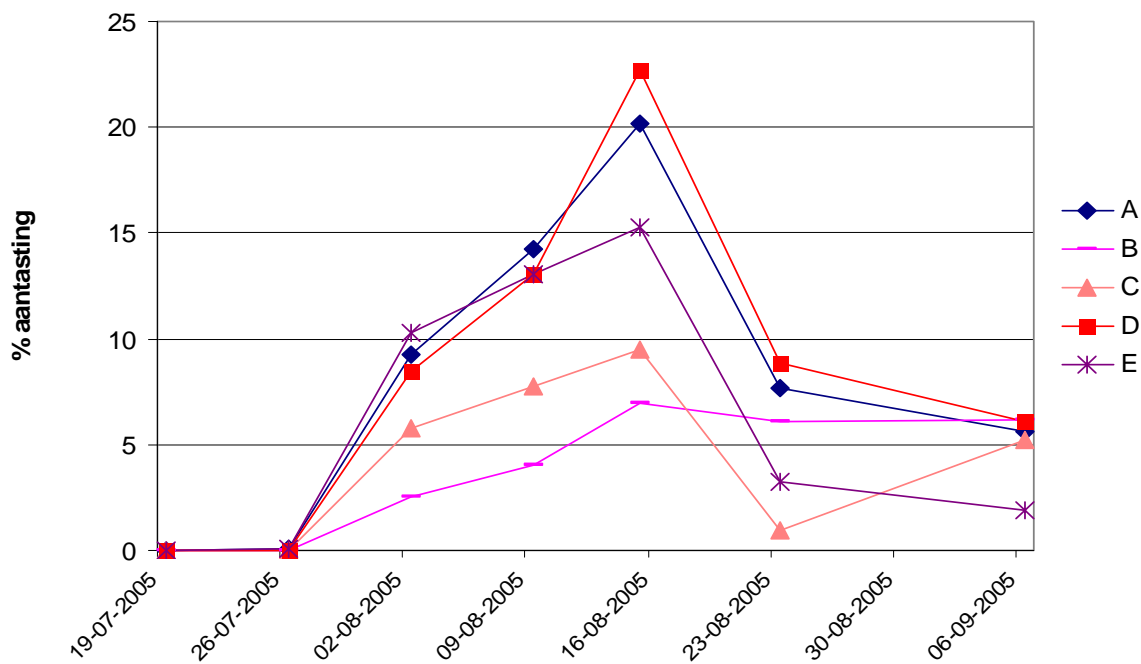
Behandelingen :

code	behandeling	form.	fabrikant	werkzame stof	dosering /ha (ml/ha of kg/ha)	Dosering (conc)	Hoeveelheid af te wegen/meten middel voor 2 liter spuitvloeistof
A	Spuitzwavel			zwavel		zwavel 170 g / 100 liter zonder uitvloeier	3.4 g
B	Middel B						
C	Middel C						
D	Middel D						
E	Middel E						

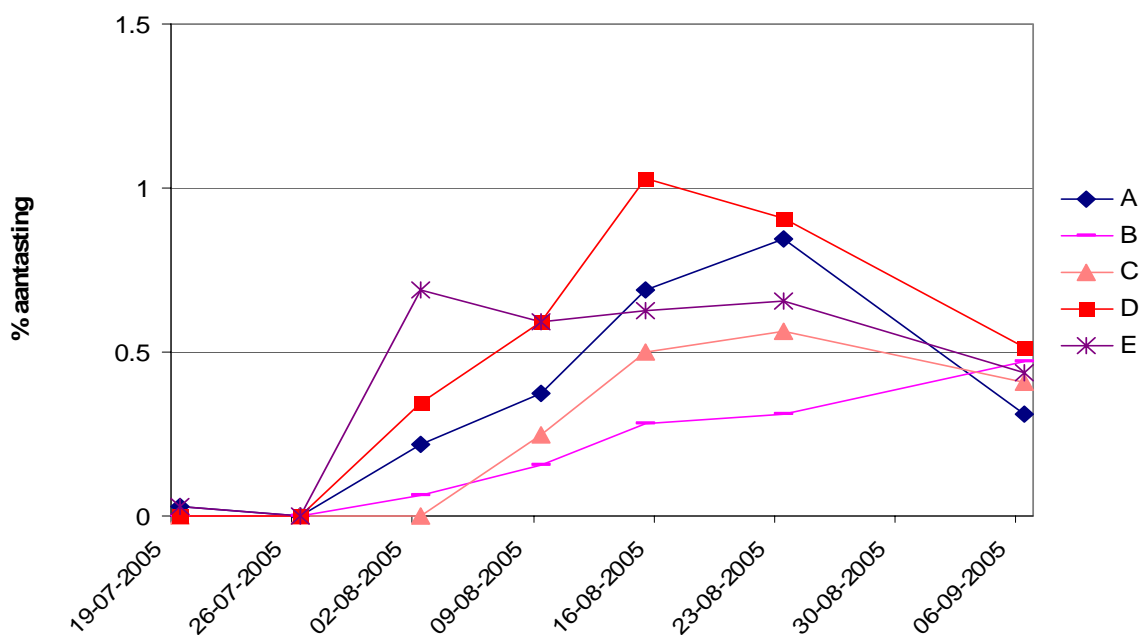
- Bereiding spuitvloeistof : spuitvloeistof wordt per behandeling klaargemaakt.
- Spuiten per veld of per behandeling* : spuitvloeistof wordt per behandeling afgemeten en gespoten
- Afwijkende bespuiting : n.v.t.
- Restvloeistof terugmeten : ja
- Datum eerste bespuiting : 1 augustus (afhankelijk van gewasstand en meeldauwdruk)
- Aantal bespuitingen : 4
- Interval tussen bespuitingen : 7 dagen
- Spuitapparatuur* : AZO-proefspuit
- Spuitvolume per ha : 1000 l/ha = 100 ml/m²
- Spuitvolume per behandeling : 1500 ml
- Spuitvolume per plot : 375 ml
- Overmaat spuitvloeistof : 500 ml
- Totaal te bereiden spuitvloeistof : 2000ml
- Spuitdruk : bar
- Dopgrootte/ -type :
- Omstandigheden tijdens spuiten* : zie registratieformulier voor gewas/bodemtoepassingen
- Persoonlijke bescherming* : beschermende kleding, handschoenen, volgelaatsmasker, laarzen
- Waarnemingen : waarnemingen worden genoteerd op een waarnemingsformulier.
- beginwaarneming (omschrijving) : Vlak voor eerste bespuiting
In overleg aantal planten per veld en deel van de plant.
Percentage aangetast bladoppervlak (schatten)
- gedurende de proef : frequentie + soort beoordeling (+ beschrijving)
wekelijks identiek als beginwaarneming
 - Fytotoxiciteit : Per veld code geven op schaal van 1(extreme fytotoxiciteit, gewas dood) tot 10 (geen fytotoxiciteit), symptomen omschrijven op waarnemingsformulier
 - Gewasstand : waardering van de gewasstand per veldje op schaal van 1 tot 10 met 1= gewas dood, 10= excellent gewas.
 - Effecten op natuurlijke vijanden : n.v.t.
 - residu : indien aanwezig wordt dit genoteerd op het waarnemingsformulier
 - eindbeoordeling : laatste waarneming vindt plaats twee weken na de laatste bespuiting. Eindbeoordeling is identiek als de tussentijdse beoordelingen.
 - klimaatregistratie : Met behulp van een weerstation dat zich binnen een straal van 5 km van het proefveld bevindt.
Omstandigheden tijdens bespuitingen worden genoteerd op registratieformulier gewastoeepassingen
- Statistische analyse : ANOVA m.b.v. statistische verwerkingsprogramma Genstat release 8 (PC Windows XP)

3 Resultaten

De meeldauwaantasting van het gewas staat in de figuren 1 en 2.



Figuur 1. Delphinium. Het gemiddelde percentage door echte meeldauw aangetaste bladoppervlak van de verschillende behandelingen.



Figuur 2. Phlox. Het gemiddelde percentage door echte meeldauw aangetaste bladoppervlak van de verschillende behandelingen.

Uit de figuren 1 en 2 blijkt dat de aantasting bij Phlox veel geringer was dan bij Delphinium. Bij Delphinium zien we een snelle toename van meeldauwaantasting vanaf 26 juli. De eerste bespuiting is uitgevoerd op 1 augustus. De zichtbare snelle toename van de aantasting is zeker een gevolg van het later starten van de bespuitingen dan oorspronkelijk gepland. De verschillende middelen laten wel een verminderde toename van de aantasting zien ten opzichte van de standaard (zwavel). Met name de reactie op middel B en middel C is zichtbaar. Vanaf 16 augustus treedt een daadwerkelijke daling van de meeldauwaantasting in als gevolg van de behandelingen. Middel C en vooral Middel E laten op 23 augustus al een duidelijk mindere aantasting zien dan bijvoorbeeld de standaard (zwavel). Op 6 september is de laatste waarneming uitgevoerd. Dit is twee weken na de laatste bespuiting. Hierbij zien we dat Middel E de minste aantasting geeft. Overige middelen scoren overeenkomstig de standaard.

De aantasting bij Phlox is te laag om uitspraken over effectiviteit te kunnen doen.

De gemiddelden per waarnemingsdatum (van 2 augustus t/m 6 september) staan in tabel 1 en 2. Statistische analyse per waarnemingsdatum geeft aan of waargenomen verschillen betrouwbaar zijn voor Delphinium. Door het grillige verloop van de aantasting is de rangorde van de effectiviteit per waarnemingsmoment nogal verschillend. Met name aan het einde van de teeltperiode zien we dat vooral Middel E er in positieve zin uitspringt. Dit middel geeft zowel op 23 augustus als op 6 september een betrouwbaar betere effectiviteit dan de standaard Zwavel.

De resultaten van Phlox laten onvoldoende aantasting zien om betrouwbare verschillen aan te tonen.

	02-08-2005	09-08-2005	15-08-2005	23-08-2005	06-09-2005
A	9.2c	14.2b	20.2cd	7.7c	5.6b
B	2.5a	4.0a	7.0a	6.1bc	6.2b
C	5.8b	7.8a	9.5ab	0.9a	5.2b
D	8.5bc	13.0b	22.7d	8.9c	6.1b
E	10.3c	13.1b	15.3bc	3.3ab	1.9a

Tabel 1. Delphinium. Het gemiddelde percentage, door echte meeldauw, aangetaste bladoppervlak per waarnemingsdatum. De behandelingen verschillen betrouwbaar ($p=0.05$) bij verschillende letters.

	02-08-2005	09-08-2005	15-08-2005	23-08-2005	06-09-2005
A	0.2a	0.4a	0.7a	0.8a	0.3a
B	0.1a	0.2a	0.3a	0.3a	0.5a
C	0.0a	0.3a	0.5a	0.6a	0.4a
D	0.3a	0.6a	1.0a	0.9a	0.5a
E	0.7b	0.6a	0.6a	0.7a	0.4a

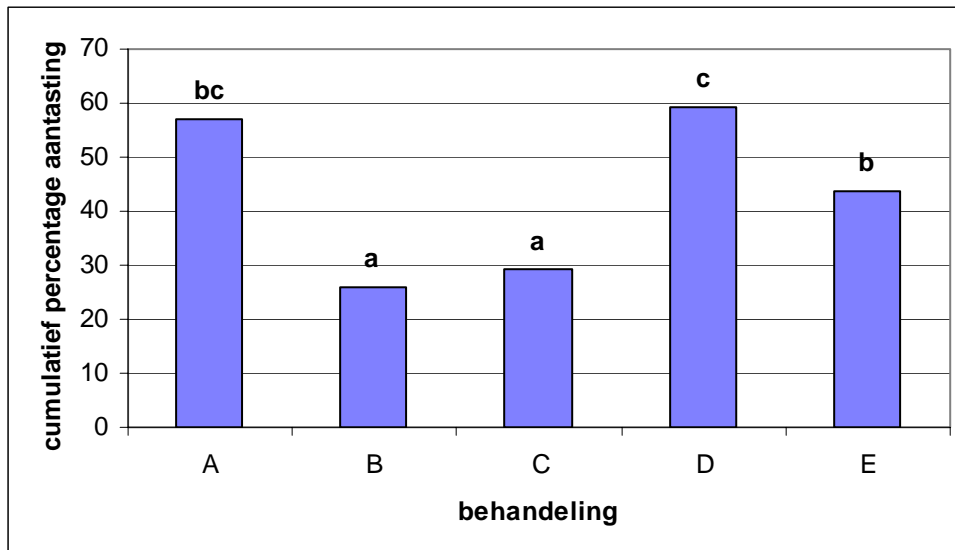
Tabel 2. Phlox. Het gemiddelde percentage, door echte meeldauw, aangetaste bladoppervlak per waarnemingsdatum. De behandelingen verschillen betrouwbaar ($p=0.05$) bij verschillende letters.

Op 31 augustus is nog een beschrijvende waarneming uitgevoerd (niet kwantitatief) het beeld dat toen heerste was als volgt:

- A. Meeldauwbestrijding goed. Mogelijk iets minder bloemen.
- B. Bestrijding minder. Er zat meer meeldauw hoger op de stengel en op de bladeren.
- C. Meeldauwbestrijding goed maar de gewasstand was wel iets minder. Bleker gewas. Er was meer bloemaantasting.
- D. Meeldauw bestrijding redelijk tot goed. Stelen onderin hadden nog wel wat meeldauw maar het blad was schoon.
- E. Meeldauwbestrijding goed. Gewas stond mooi vol.

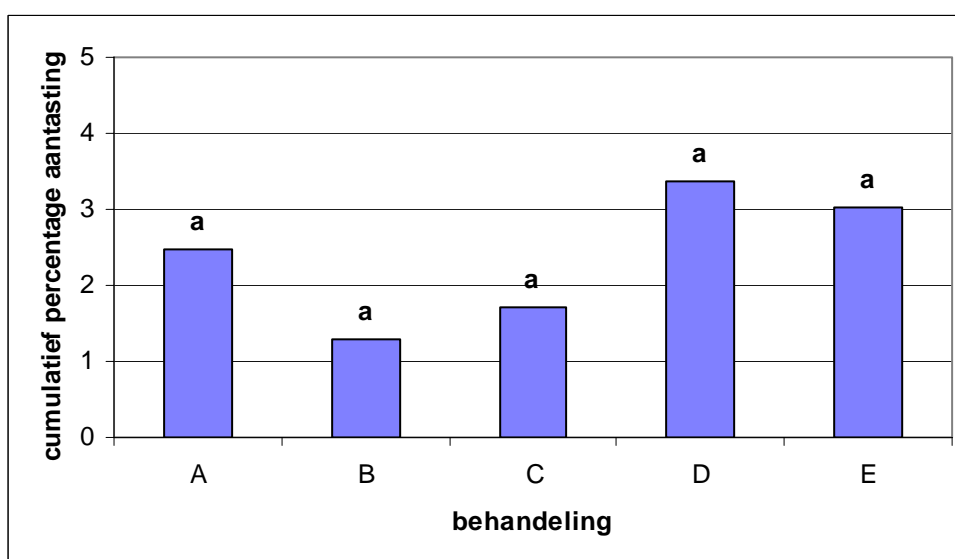
Met name de effectiviteit van middel E, onderschrijft deze beschrijvende waarneming.

De cumulatieve aantasting gedurende de waarnemingsperiode (oppervlak onder de grafiek), met de statistische betrouwbaarheid staat in figuur 3 en 4.



Figuur 3. Delphinium. Het gemiddelde percentage, door echte meeldauw, aangetaste bladoppervlak over de waarnemingsperiode (cumulatief). De behandelingen verschillen betrouwbaar ($p=0.05$) bij verschillende letters boven de kolommen.

Uitgaande van de oppervlakte onder de aantastingscurve dan laten behandeling met middel B en middel C een verbeterde bestrijding van meeldauw zien in vergelijking met de standaard (A=zwavel). Deze verbetering wordt met name veroorzaakt door de verminderde toename aan het begin van de epidemie. Middel E en middel D geven voor de totale teeltperiode geen verbetering ten opzichte van de standaard maar de gewaswaarnemingen lieten zien dat middel E met name in het oogstrijpe gewas (laatste waarneming) een goede effectiviteit gaf.



Figuur 4. Phlox. Het gemiddelde percentage, door echte meeldauw, aangetaste bladoppervlak over de waarnemingsperiode (cumulatief). De behandelingen verschillen betrouwbaar ($p=0.05$) bij verschillende letters boven de kolommen.

De oppervlakte onder de infectiecurve voor Phlox laat zien dat er geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen waargenomen zijn.

4 Conclusie

Op basis van de resultaten bij Delphinium kan geconcludeerd worden dat een aantal nieuwe gewasbeschermingsmiddelen een goede aanvulling op het schaarse middelenpakket zouden geven tegen echte meeldauw in zomerbloemen. Wanneer uitgegaan wordt van de eindwaarneming op het oogstbare gewas dan is middel E een zeer goede kandidaat. Wanneer we naar het totale verloop van de infectie kijken dan zouden juist middel B of middel C goede bestrijders zijn. Deze laatste waarnemingen (grafiek 3) worden echter niet volledig ondersteund door een gewaswaarneming die op 30 augustus uitgevoerd is. Hierbij viel vooral middel E in positieve zin op. Opgemerkt moet worden dat de eerste bespuitingen in de proef relatief laat uitgevoerd zijn. Omdat echte meeldauw in Delphinium lastig te bestrijden is zal deze eerste bespuiting in de praktijk uitgevoerd worden voordat de eerste meeldauw waargenomen wordt. Dit is bij deze proef niet het geval geweest. Opvallend is dan wel dat middelen als middel B en middel C een snelle respons laten zien terwijl middel E een wat tragere werking geeft maar uiteindelijk wel het beste resultaat in vergelijking met de standaard.

Uitgaande van de eindwaarneming op het oogstbare product en op de algemene indrukken van een proefveldbezoeking door de Begeleidingsgroep van de landelijke commissie zomerbloemen van LTO groeiservice wordt geconcludeerd dat een aantal van de middelen die in dit onderzoek getoetst zijn een goede aanvulling op het middelenpakket zouden geven maar dat vooral middel E hier in positieve zin uitsprong.

Bijlage Proefveldindeling

gewas: **Delphinium**

gewas: **Phlox**

veldnr.	behandeling	veldnr.	behandeling	veldnr.	behandeling	veldnr.	behandeling
rand	rand	rand	rand	rand	rand	rand	rand
1	E2	11	D2	21	D2	31	B2
2	D4	12	C2	22	C2	32	A4
3	A2	13	C3	23	E1	33	D1
4	E4	14	E3	24	B3	34	B4
5	A4	15	B4	25	A2	35	C3
6	A1	16	B1	26	B1	36	C4
7	D1	17	D3	27	D3	37	D4
8	B3	18	B2	28	A1	38	E2
9	C1	19	E1	29	E3	39	C1
10	C4	20	A3	30	E4	40	A3
rand	rand	rand	rand	rand	rand	rand	rand

Bijlage Sproei data en verspoten hoeveelheden

Delphinium	week 1	week2	week 3	week 4
Beh.	01-08-2005	08-08-2005	18-08-2005	25-08-2005
A	1400	1600	1300	1650
B	1400	1800	1400	1700
C	1300	1600	1250	1450
D	800	1700	1300	1500
E	620	1900	1350	1600

Phlox	week 1	week2	week 3	week 4
Beh.	01-08-2005	08-08-2005	18-08-2005	25-08-2005
A	1400	1600	1300	1650
B	1400	1800	1400	1700
C	1300	1600	1250	1450
D	800	1700	1300	1500
E	620	1900	1350	1600