

Biologisch afbreekbaar machinegaas

Deelrapport 3: Testen van prototypes machinegaas

Ing. Pieter van Dalssen, Ton Baltissen en Jan van Leijden

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
Augustus 2007

PPO -projectnummer 32 311081 00 / 32 360016 00

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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.

Dit project is gefinancierd door:



Projectnummer: 32 311081 00/ 32 360016 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

B.U. Bollen, Bomen & Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 - 46 21 21

Fax : 0252 - 46 21 00

E-mail : infobomen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 GESCHIKTHEID VAN PROTOTYPES MACHINEGAAS IN KETENSIMULATIE	9
2.1 Materiaal en methoden.....	9
2.2 Resultaten.....	10
2.2.1 Houdbaarheid van prototypes machinegaas	10
2.3 Discussie	10
3 GROEI VAN GEWAS MET BIOLOGISCH AFBREEKBARE MACHINEGAAS.....	13
3.1 Materiaal en methoden.....	13
3.2 Resultaten.....	13
3.3 Discussie	14
4 CONCLUSIES	15
BIJLAGE : FOTO'S PROEVEN.....	17

Samenvatting

In de boomkwekerij wordt veel gebruik gemaakt van machinegaas. Bij het rooien en ingazen geeft het gebruik van machinegaas grote tijdswinst. Het verwijderen van dit machinegaas bij het planten kost echter weer veel tijd, terwijl niet verwijderen van het machinegaas een milieuprobleem oplevert. In het gaas zijn namelijk polyestervezels verwerkt.

In het project wordt een biologisch afbreekbaar machinegaas ontwikkeld. In de eerste fase wordt alleen het polyester vervangen in de verticale garens. Als dit succesvol is, wordt het polyester vervangen rond het natuurrubber. Ook het natuurrubber zelf wordt in een later stadium aan onderzoek onderworpen. De selectie van de garens is uitgevoerd door A&F. In die rapportage zijn ook de resultaten te vinden van de verwerking van de prototypes op de ingaasmachines.

In dit verslag zijn de proeven beschreven naar de houdbaarheid van de machinegaas-prototypes in de keten en daarnaast naar eventuele effecten van de alternatieven op de hergroei van de planten. Het nieuwe machinegaas moet stevig genoeg blijven tijdens periode tussen rooien bij leverancier en planten door eindgebruiker. Zodra plant geplant is, mag de plant geen/weinig hinder ondervinden van de materialen i.v.m. groei.

Voor het testen van de houdbaarheid van prototypes van biologisch afbreekbaar machinegaas rond wortelkluiten in de keten heeft een simulatie van de keten plaats gevonden. Hiermee werd inzicht verkregen in de houdbaarheid in de keten van de verschillende alternatieven.

De proeven werden uitgevoerd met *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris', maat 100 – 125 cm. De planten zijn gerooid op 3 juni 2004. Direct na het rooien werden de planten ingegaasd m.b.v. hydraulisch aangedreven ingaasmachine (Schrauwen, Zundert) in het standaard machinegaas of in een van de prototypes van het nieuwe machinegaas. Wegens tekort aan garen voor de prototypes, is in de prototypes slechts 1/3 van de verticale poly-esterkatoen garens vervangen door de prototype-garens. De waarnemingen voor de houdbaarheid zijn uitgevoerd op het gedeelte gaas, waarin de alternatieve garens verwerkt waren. Een gedeelte van de planten ondergingen een ketensimulatie bij PPO in Boskoop. Deze kluiten werden gedurende 8 weken regelmatig beoordeeld op de houdbaarheid van het machinegaas en op de conditie van de planten. Een ander gedeelte van de planten werd opgeplant op een perceel in Saasveld. Van deze planten werd aan het eind van het groeiseizoen de bovengrondse conditie van de planten beoordeeld en de doorgroei van de wortels door de verschillende prototypes van het gaas. De vertering van het gaas is niet beoordeeld, omdat de biologisch afbreekbare garens slecht terug te vinden waren i.v.m. het slechts voor een derde deel vervangen van de verticale garens.

De volgende conclusies kunnen getrokken worden:

- Alle 4 geteste alternatieven (ramie/katoen, hennep/katoen, cellulose diacetaat en cellulose viscose) hebben een minder goede houdbaarheid dan het referentiegaas. Toch was de sterkte van het materiaal na een ketensimulatie van 8 weken (bijna) voldoende. Een vervolgprouf zal hier meer zekerheid over moeten geven.
- In de uitgevoerde proeven kwamen de prototypes Hennep/katoen, gevolgd door Ramie/katoen als beste naar voren.
- De beide cellulose-varianten hebben te weinig perspectief voor vervolgprouven.
- In de opplantprouf hadden alle geteste machinegazen, zoals verwacht, geen aantoonbare (negatieve) effecten op hergroei en doorworteling.

1 Inleiding

In de boomkwekerij wordt veel gebruik gemaakt van machinegaas. Bij het rooien en ingazen geeft het gebruik van machinegaas grote tijdswinst. Het verwijderen van dit machinegaas bij het planten kost echter weer veel tijd, terwijl niet verwijderen van het machinegaas een milieuprobleem oplevert. In het gaas is namelijk polyestervezels verwerkt.

In het project wordt een biologisch afbreekbaar machinegaas ontwikkeld. In de eerste fase wordt alleen het polyester vervangen in de verticale garens. Als dit succesvol is, wordt het polyester vervangen rond het natuurrubber. Ook het natuurrubber zelf wordt in een later stadium aan onderzoek onderworpen. De selectie van de garens is uitgevoerd door A&F (Van Bon et al, 2004)¹. In die rapportage zijn ook de resultaten te vinden van de verwerking van de prototypes op de ingaasmachines.

In dit verslag zijn de proeven beschreven naar de houdbaarheid van de machinegaas-prototypes in de keten en daarnaast naar eventuele effecten van de alternatieven op de hergroei van de planten.

¹ J. van Bon, et al (2004): Selectie materialen bij ontwikkeling biologisch afbreekbaar machinegaas verpakingsconcept; Projectrapportage mei 2004. Agrotechnology&Food Innovations te Wageningen.

2 Geschiktheid van prototypes machinegaas in ketensimulatie

2.1 Materiaal en methoden

Voor het testen van de houdbaarheid van prototypes van biologisch afbreekbaar machinegaas rond wortelkluiten in de keten heeft een simulatie van de keten plaats gevonden. Hiermee werd inzicht verkregen in de houdbaarheid in de keten van de verschillende alternatieven. Door de late levering van de prototypes kon de proef pas laat opgestart worden.

Ketensimulatie:

De planten zijn gerooid op 3 juni 2004. Direct na het rooien werden de planten ingegaasd m.b.v. hydraulisch aangedreven ingaasmachine (Schrauwen, Zundert). De proef werd uitgevoerd met *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris', maat 100 – 125 cm.

De planten zijn ingegaasd in een van de prototypes van het nieuwe machinegaas. Na het ingazen werden de bomen geward in een boxpallet gepakt. Onderin en bovenop de palletbox werd een laag planten gelegd met standaard machinegaas. 1 boxpallet bevatte 2 herhalingen. De proef werd uitgevoerd met 12 bomen per behandeling: 4 herhalingen met 3 bomen per herhaling.

Aan het eind van de dag werden de planten op transport gezet per vrachtwagen.

4 juni, 's morgens werden de planten afgeleverd bij PPO in Boskoop. Hierna werden de palletboxen met de planten gedurende 8 weken in een koele ruimte geplaatst (15 °C, RLV: ca. 80 %). Tijdens deze bewaring werden de planten ca. tienmaal opgetild en neergezet. Tijdens het optillen (na 2, 4 en 8 weken) zijn de verschillende materialen beoordeeld op:

Houdbaarheid: De garens zijn beoordeeld op houdbaarheid van het materiaal. Dit is beoordeeld d.m.v. een index: 1: sterk verteerd; 5: goede houdbaarheid en originele staat. Bij de laatste beoordeling (na 8 weken) is bij 1 herhaling een valproef uitgevoerd, om zo beter de stevigheid van het materiaal te testen.

(1: sterk verteerd; 5: goede houdbaarheid, originele staat). Enkele foto's zijn te zien in Bijlage 1.

Conditie van de planten: De conditie van de bovengrondse delen zijn beoordeeld m.b.v. de volgende index: 1: zeer slecht, planten gaan dood; 5: zeer goed, frisgroene planten. Alle 3 kluiten per herhaling werden beoordeeld.

De uitgevoerde behandelingen zijn te vinden in Tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van geteste prototypes van biologisch afbreekbaar machinegaas.

Beh. nr.	Naam
A	referentiegaas
B	Ramie katoen
C	Hennep katoen
D	Cellulose diacetaat
E	Cellulose viscose

Het referentiegaas en alle prototypes zijn geproduceerd bij Zutex in Almelo (Ov). Wegens te kort aan garens voor de prototypes zijn, is in de prototypes slechts 1/3 van de verticale poly-esterkatoen garens vervangen door de prototype-garens. De waarnemingen voor de houdbaarheid zijn uitgevoerd op het gedeelte gaas, waarin de alternatieve garens verwerkt waren.

2.2 Resultaten

2.2.1 Houdbaarheid van prototypes machinegaas

De houdbaarheid van de prototypes van machinegaas tijdens de proef staat weergegeven in Tabel 2. Na een statistische verwerking per beoordelingsmoment bleek dat alle 4 alternatieven voor het referentiegaas een minder goede houdbaarheid hebben, hoewel het verschil na 8 weken tussen referentiegaas en hennep/katoen niet betrouwbaar is. De beide cellulose-varianten scoren het slechtste qua houdbaarheid. Overigens zijn alle materialen zelfs na 8 weken nog in een zodanige staat dat de houdbaarheid (bijna) voldoende is voor de praktijk. De grens hiervoor ligt bij de waarde 3. Een statistische analyse met alle data samen leverde dezelfde conclusie op.

Tabel 2. Gemiddelde houdbaarheid van alternatieven voor machinegaas rond wortelkluiten tijdens opslag van kluiten in palletbox. Houdbaarheid d.m.v. een index: 1: sterk verteerd, functie verloren; 5: goede houdbaarheid, originele staat.

	17-jun	1-jul	22-jul
A referentiegaas	5,0 a	5,0 a	5,0 a
B ramie/katoen	4,7 ab	4,5 b	3,9 bc
C hennep/katoen	4,2 b	4,2 c	4,3 ab
D cellulose diacetaat	3,2 c	3,0 d	2,8 d
E cellulose viscose	3,1 c	3,1 d	2,9 cd
LSD (5 %)	0,6	0,3	1,0

Bij de laatste beoordeling van 22 juli is met de planten van 1 herhaling de z.g. 'valproef' toegepast. De planten hebben we hierbij van een hoogte van ca. 80 cm rechtstandig laten vallen op een betonnen vloer. Bij geen van de machinegazen ontstond extra schade aan de garens.

2.2.1.1 Conditie planten

De plantconditie nam bij alle behandelingen langzaam af van zeer goed tot matig. De planten werden langzaam geel in het hart. In de proef is geen broei geconstateerd. Er was geen verschil tussen de behandelingen.

2.3 Discussie

In de proef zijn prototypes van biologisch afbreekbaar machinegaas getest op de houdbaarheid in de keten. Alle 4 geteste alternatieven hebben een minder goede houdbaarheid dan het referentiegaas. Toch was de sterkte van het materiaal na een ketensimulatie van 8 weken nog voldoende. Hennep/katoen, gevolgd door Ramie/katoen kwamen van de geteste alternatieven als beste naar voren. De beide cellulose-varianten hebben te weinig perspectief voor vervolgprouven.

Het vochtgehalte in de kluit heeft invloed op de afbraaksnelheid van de biologische afbreekbare garens. Het beginvochtgehalte in deze proef was niet erg hoog, zodat de gevonden houdbaarheden in deze proef waarschijnlijk te positief zijn ingeschat.

In de geproduceerde prototypes was slechts een derde deel van de verticale polyester-katoengarens vervangen door biologisch afbreekbare garens. Hoewel de beoordelingen alleen uitgevoerd zijn op die gedeeltes van de kluit, valt niet uit te sluiten dat een machinegaas, waarin alle verticale polyester-katoengarens vervangen zijn, een slechtere houdbaarheid heeft. Behalve de verticale garens zullen in nieuwe prototypes ook de horizontale garens en het elastiek vervangen moeten worden. Het geheel zal sterk genoeg moeten blijven, zodat het de vraag is of de in dit onderzoek geteste alternatieven sterk genoeg zijn voor het totale machinegaas.

De alternatieven voor machinegaas veroorzaakten geen slechtere of betere plantconditie. Hoewel de conditie van de planten tijdens de proef langzaam achteruitging, was er geen verschil tussen de

verschillende varianten. Dat de plantkwaliteit achteruit ging is goed te verklaren, want de planten stonden in een donkere bewaarcel en de proefduur was veel langer dan de gemiddelde ketenduur (8 weken t.o.v. 2 tot 3 weken). Bovendien zijn de planten geroid in het groeiseizoen (juni).

3 Groei van gewas met biologisch afbreekbare machinegaas

Voor deze proeven zijn prototypes gemaakt van machinegaas met andere materialen als basis. Het is goed om te weten of deze materialen een negatieve invloed kunnen hebben op de hergroei, hoewel dit vooraf niet verwacht wordt. Daarom zijn er opplantproeven uitgevoerd met kluiten in de verschillende prototypes machinegaas.

3.1 Materiaal en methoden

Door de late levering van de prototypes kon de proef pas laat opgestart worden.

De planten zijn geroid op 3 juni 2004. Direct na het rooien werden de planten ingegaasd m.b.v. hydraulisch aangedreven ingaasmachine (Schrauwen, Zundert). De proef werd uitgevoerd met *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris', maat 100 – 125 cm.

De planten ingegaasd in een van de prototypes van het nieuwe machinegaas. De proef werd uitgevoerd met 12 bomen per behandeling: 4 herhalingen met 3 bomen per herhaling. Na het ingazen werden de bomen in een boxpallet gepakt en naar een ander perceel van de kweker gebracht en daar direct opgeplant. De uitgevoerde behandelingen zijn te vinden in Tabel 3.

Tabel 3. Overzicht van geteste prototypes van biologisch afbreekbaar machinegaas.

Beh. nr.	Naam
A	referentiegaas
B	Ramie katoen
C	Hennep katoen
D	Cellulose diacetaat
E	Cellulose viscose

Na het groeiseizoen (04-10-2004) werden de volgende zaken beoordeeld:

- Bovengrondse conditie van het gewas (schaal 0: dood, 5: zeer goed, groene planten)
- de doorgroei van de wortels door de verschillende prototypes van het gaas (schaal 0: geen, 5: normaal gewortelde kluit)

Bij de eindbeoordeling is geen lengtemeting gedaan, omdat de bomen niet gegroeid zijn. Ook is de vertering van het gaas niet beoordeeld, omdat de biologisch afbreekbare garens slecht terug te vinden zijn i.v.m. het slechts voor een derde deel vervangen van de verticale garens. Voor foto's, zie Bijlage 1.

3.2 Resultaten

Aan het eind van het groeiseizoen zijn de planten beoordeeld op de bovengrondse plantconditie en de wortelgroei buiten de oorspronkelijke kluit. Dit was ca. 4 maanden na het opplanten. In

Tabel 4 is te zien dat de plantconditie en de doorgroei van de wortels in alle behandelingen in het algemeen goed was. De gegevens zijn niet statistisch geanalyseerd, omdat de gemiddelde waarden erg dicht bij elkaar liggen.

Alleen in de behandeling met Cellulose viscose is de plantconditie gemiddeld iets lager.

Tabel 4. Plantconditie van *C. laws*. 'Columnaris' op 4 oktober 2004 met diverse kluitverpakkingen (5 maanden na opplanten).

Naam	Plantconditie ¹	Doorgroei wortels ²
A referentiegaas	4.9	4.9
B ramie/katoen	4.9	4.9
C hennep/katoen	4.8	4.9
D cellulose diacetaat	5.0	5.0
E cellulose viscose	4.5	5.0

¹ Plantconditie (0: dood, 5: goed groeiende planten)

² Doorgroei wortels (0: geen doorgroei wortels buiten oorspronkelijke kluit, 5: prima uitworteling buiten kluit)

3.3 Discussie

De hergroei van de planten in deze opplantproef was in het algemeen goed. Bij de beoordeling 4 maanden na opplanten zijn er geen noemenswaardige verschillen gevonden in de bovengrondse plantconditie en de groei van de wortels buiten de oorspronkelijke kluit. In deze proef hebben de biologisch afbreekbare garens rond de kluit dus geen aantoonbare negatieve invloed gehad op de hergroei van de planten.

In het prototype gaas met Cellulose viscose was de gemiddelde plantconditie iets lager. Voor zover dit al een betrouwbaar verschil is, is de verwachting dat in deze behandeling toevallig een slechtere plant gezeten heeft.

In de geproduceerde prototypes was slechts een derde deel van de verticale polyester-katoengarens vervangen door biologisch afbreekbare garens. Theoretisch valt niet uit te sluiten dat machinegaas, waarin alle verticale garens vervangen zijn door biologisch afbreekbare garens, meer invloed heeft op de plantconditie. Dit is echter niet de verwachting, mede omdat de openingen in het machinegaas na het aanbrengen vrij groot zijn.

4 Conclusies

In de beschreven proeven is gezocht naar een geschikte biologisch afbreekbare garens, ter vervanging van de niet afbreekbare polyester in het huidige machinegaas. Het nieuwe machinegaas moet stevig genoeg blijven tijdens periode tussen rooien bij leverancier en planten door eindgebruiker. Zodra plant geplant is, mag de plant geen/weinig hinder ondervinden van de materialen i.v.m. groei.

De volgende conclusies kunnen getrokken worden:

- Alle 4 geteste alternatieven hebben een minder goede houdbaarheid dan het referentiegaas. Toch was de sterkte van het materiaal na een ketensimulatie van 8 weken nog voldoende. Een vervolgprouf zal hier meer zekerheid over moeten geven.
- In deze proeven kwamen Hennep/katoen, gevolgd door Ramie/katoen van de geteste alternatieven als beste naar voren.
- De beide cellulose-varianten hebben te weinig perspectief voor vervolgprouven.
- In de opplantprouf hadden alle geteste machinegazen geen aantoonbare (negatieve) effecten op hergroei en doorworteling.

Bijlage : Foto's proeven

Foto's Houdbaarheid folies in ketensimulatie na 2 weken



Ramie katoen



Hennep katoen



Cellulose diacetaat



Cellulose viscose