

Ontwikkelen van een praktische toets op Erwinia bij Dahlia (ploffers)

P.J. van Leeuwen en J.P.T. Trompert

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
juli 2009
PPO 32 360433 00 / PT 12947

© 2009 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.



PPO projectnummer: 32 360433 00

PT projectnummer: 12947

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 46 21 21

Fax : 0252 – 46 21 00

E-mail : infobollen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
3 EERSTE JAAR, 2007-2008	11
3.1 Materiaal en methode seizoen 2007-2008.....	11
3.2 Resultaten seizoen 2007-2008	11
4 TWEEDE JAAR, 2008-2009	13
4.1 Materiaal en methode, seizoen 2008-2009.....	13
4.2 Resultaten seizoen 2008-2009	14
5 DISCUSSIE	17
6 CONCLUSIES	19

Samenvatting

Erwinia chrysanthemi veroorzaakt ploffers (natrot wegvallen van knollen) tijdens de stekproductie. Daardoor komt de stekproductie in gevaar en blijft er een besmetting aanwezig in het stekmateriaal.

Problemen zijn te voorkomen door uit te gaan van ziektevrij uitgangsmateriaal via weefselkweek. Probleem daarbij is dat het sortiment Dahlia heel erg groot is en het erg kostbaar is om zeer veel partijen aan te houden in weefselkweek. Daarnaast is niet duidelijk hoeveel jaren een partij uit weefselkweek vandaan gezond blijft.

Daardoor ontstond de vraag of er een praktische toets mogelijk zou zijn om aan een partij knollen vast te stellen of ze besmet zijn, en zo ja met welk percentage.

Vanwege het feit dat de bacterie goed groeit onder warme en vochtige omstandigheden is een toets ontworpen om de knollen na het rooien warm en vochtig weg te zetten en na twee tot vier weken te beoordelen op rot. Deze toets is door telers zelf, dus goedkoop, uit te voeren. De toets zou kort na het rooien kunnen worden uitgevoerd zodat bij een negatieve uitslag de teler nog tijd heeft om aanpassing in de planning uit te voeren.

Gedurende twee jaren zijn knollen van verschillende cultivars vrij kort na het rooien (eind november/begin december) warm en vochtig weggezet om de eventueel aanwezige bacterie goed te laten groeien. Er is daarbij een aantal varianten onderzocht.

Uit het onderzoek blijkt dat de toets geen goede voorspelling geeft over het besmet zijn van een partij en het percentage besmetting. Door Dahliaknollen kort na het rooien warm (25 °C) en vochtig weg te zetten gedurende twee weken werden wel rotte knollen zichtbaar maar de relatie tussen dat percentage rotte knollen en het percentage ploffers tijdens de opleg was niet duidelijk. Meestal leverde de opleg een hoger percentage ploffers op dan de toets maar soms liet de toets een hoger percentage rot zien. Bovendien werden soms knollen tijdens de toets rot door een andere bacterie dan *E. chrysanthemi* en ontstond er geen rot tijdens de opleg.

Zelfs indicatief lijkt deze toets niet bruikbaar omdat in een geval in de toets een hoog percentage rot werd aangetroffen terwijl er tijdens de opleg betrouwbaar veel minder knollen ziek bleken te zijn.

1 Inleiding

De bacterie *Erwinia chrysanthemi* veroorzaakt twee verschillende soorten symptomen in Dahlia. Ten eerste is het de veroorzaker van bacterieverwelkingsziekte. Deze ziekte is reeds zeer lang bekend in de Dahliateelt. Hierbij verwelken de planten op het veld onder sterk verdampende omstandigheden. In de vaatbundels kunnen bruinverkleuringen zichtbaar zijn waar de bacterie de vaatbundels verstopt. In 2006 is definitief vastgesteld dat deze bacterie ook de veroorzaker is van 'ploffers', het natrot wegvallen van knollen tijdens de stekproductie. Hoewel de symptomen van verwelkingsziekte en ploffers verschillend zijn worden ze door dezelfde bacterie veroorzaakt. De bacterieziekte kan vaak latent aanwezig zijn zodat niet bekend is óf een partij besmet is met de bacterie en hoe hoog het percentage aantasting is. Uit onderzoek is gebleken dat een partij in één jaar tijd zwaar besmet kan raken.

De beste manier om een aantasting te voorkomen is het gebruik van ziektevrij uitgangsmateriaal. Het gebruik van weefselkweekmateriaal is ideaal maar kostbaar en bijna niet beschikbaar voor het zeer ruime sortiment Dahlia. Bovendien is niet bekend hoeveel jaren een partij uit weefselkweek vandaan gezond blijft. Indien een eenvoudige en goedkope toets beschikbaar is kunnen verdachte of aangekochte partijen kort na het rooien worden getoetst (eventueel door de kweker zelf) waarna wordt besloten of de knollen worden gebruikt voor de stekproductie of niet.

In het hieronder beschreven tweejarige onderzoek is de mogelijkheid onderzocht of het percentage rotte knollen dat zichtbaar wordt bij het warm en vochtig wegzetten van knollen overeenkomt met het percentage ploffers later tijdens de stekproductie. Deze methode van warm en vochtig wegzetten is zeer eenvoudig en door telers zelf uit te voeren en zou dan vrij snel een indruk kunnen geven of een partij goed genoeg is voor stekproductie of niet.

2 Materiaal en methode

Het onderzoek is gedurende twee jaren uitgevoerd: seizoen 2007-2008 en 2008-2009.

Vrij snel na het rooien, eind november – begin december, zijn knollen warm (25 °C) en vochtig weggezet gedurende twee of meer weken. Na deze periode zijn de knollen beoordeeld op weggroten. De behandelingen zijn per jaar beschreven. Daarnaast zijn ook knollen van dezelfde partijen opgelegd om tijdens de stekproductie vast te stellen welk percentage van de knollen ging ploffen.

Er zijn diverse cultivars gebruikt. Het eerste jaar vooral cultivars uit partijen waarvan werd vermoed dat ze besmet waren met *Erwinia*, in het tweede jaar ook van partijen waarvan de teler veronderstelde dat de partij zo goed als vrij was van *Erwinia*.

3 Eerste jaar, 2007-2008

3.1 Materiaal en methode seizoen 2007-2008

Voor het onderzoek zijn knollen van acht cultivars gebruikt afkomstig van vier bedrijven. De cultivars worden anoniem weergegeven omdat sommige cultivars maar door één teler worden geteeld of in een kwekersvereniging zijn ondergebracht. Een slechte uitslag zou ten onrechte een negatief beeld over de cultivar of telers kunnen oproepen.

De knollen zijn eind oktober/begin november geroid en tussen 19 en 22 november afgeleverd bij PPO. De proef is 28 november 2007 ingezet volgens het schema uit tabel 1.

Tabel 1. Schema van de behandelingen

Behandeling/toets
Opleggen (controle)
25°C (toets)
25°C + aanprikken (toets)
25°C + vallen (toets)

Toelichting behandelingen:

Opleggen (controle): De knollen zijn geplant (in bakken) zoals gebruikelijk is voor stekproductie. De knollen zijn 24 januari 2008 opgelegd. Vanaf die datum tot 25 februari is een kasttemperatuur van 10°C aangehouden, daarna 17°C tot 3 maart en vanaf 3 maart een kasttemperatuur van 21°C.

De eerste stekken zijn zoals gebruikelijk gesneden waarbij het mes steeds is ontsmet in alcohol. Later zijn de stekken normaal geplukt, tweemaal per week zonder ontsmettende maatregelen. De knollen hebben over de kop water gehad.

25°C: Voorafgaande aan de toets zijn de knollen licht vochtig gespoten met plantenspuit (ca 125 ml water/100 knollen) en in geperforeerde plasticzakken ingepakt en bij 25°C gezet.

25°C + aanprikken: Voor het aanprikken zijn de knollen op twee plaatsen met een entnaald geprikt waarbij de naald enkele cm in de penen is gestoken. Tussendoor is de entnaald ontsmet met alcohol. Na het aanprikken zijn de knollen bevochtigd zoals hiervoor beschreven en ingepakt in een geperforeerde plasticzak en bij 25°C gezet.

25°C + vallen: Voor het vallen zijn de knollen individueel van 1 meter hoogte in een gaasbak op het gaas gevallen, daarna bevochtigd zoals hiervoor beschreven en ingepakt in geperforeerd plastic. Na het inpakken zijn alle knollen weggezet bij 25°C.

Per behandeling zijn 100 knollen gebruikt.

De knollen zijn na 14 dagen 25 °C beoordeeld, opnieuw licht bevochtigd en daarna in **ongeperforeerde** plasticzakken weggezet bij 25 °C. Na 14 dagen zijn de knollen opnieuw beoordeeld.

3.2 Resultaten seizoen 2007-2008

Bij de eerste beoordeling op 12 december 2007 bleken de knollen ondanks het bevochtigen toch licht uitgedroogd te zijn. Daarom is besloten de knollen voor de volgende 14 dagen bij 25°C in te pakken in ongeperforeerde zakken.

Tijdens de tweede beoordeling op 21 december bleek er slechts een geringe toename te zijn van het aantal rotte knollen.

Het percentage rotte/geplofte knollen is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Percentage rotte knollen/ploffers gemiddeld per behandeling en beoordelingsdatum

Cultivar	behandeling	12-12	21-12	t/m 25-3	t/m 25-4
Cultivar 1	Opleggen (controle)			65	84
Cultivar 1	25°C	34	42		
Cultivar 1	25°C + aanprikken	35	42		
Cultivar 1	25°C + vallen	30	35		
Cultivar 2	Opleggen (controle)			10	16
Cultivar 2	25°C	4	5		
Cultivar 2	25°C + aanprikken	2	6		
Cultivar 2	25°C + vallen	3	7		
Cultivar 3	Opleggen (controle)			10	18
Cultivar 3	25°C	11	23		
Cultivar 3	25°C + aanprikken	4	8		
Cultivar 3	25°C + vallen	6	14		
Cultivar 4	Opleggen (controle)			17	31
Cultivar 4	25°C	8	9		
Cultivar 4	25°C + aanprikken	4	5		
Cultivar 4	25°C + vallen	7	8		
Cultivar 5	Opleggen (controle)			2	4
Cultivar 5	25°C	1	1		
Cultivar 5	25°C + aanprikken	0	2		
Cultivar 5	25°C + vallen	2	2		
Cultivar 6	Opleggen (controle)			43	52
Cultivar 6	25°C	20	22		
Cultivar 6	25°C + aanprikken	2	13		
Cultivar 6	25°C + vallen	11	18		
Cultivar 7	Opleggen (controle)			46	64
Cultivar 7	25°C	7	8		
Cultivar 7	25°C + aanprikken	3	3		
Cultivar 7	25°C + vallen	1	1		
Cultivar 8	Opleggen (controle)			37	70
Cultivar 8	25°C	43	51		
Cultivar 8	25°C + aanprikken	18	33		
Cultivar 8	25°C + vallen	31	47		
gemiddeld		12	16	29	42
LSD =				18.7	18.7

Bij het beoordelen van de knollen in de toetsen was na 14 dagen warmte (12 december) gemiddeld over alle cultivars 12% van de knollen rot. Weer 14 dagen later (21 december) was 16% van de knollen rot. Als dus het aantal knollen dat na 28 dagen rot was op 100% wordt gesteld waren na 14 dagen 75% van de rotte knollen al waar te nemen.

Bij de beoordeling van de opgelegde knollen was op 25 maart gemiddeld over alle cultivars 29% van de knollen geploft. Op 25 april was 42% van de knollen geploft.

Bij statistische analyse van het maximaal aantal rotte knollen/ploffers (21 december en 25 april) blijkt dat er geen betrouwbaar verschil is tussen de verschillende toetsen (alleen inpakken, aanprikken of vallen). Door de knollen te laten vallen of aan te prikken ontstond geen extra stress ten opzichte van alleen warm wegzetten waardoor meer knollen gingen rotten.

Bij vijf van de acht cultivars was het percentage ploffers op 25 april groter dan het percentage rotte knollen tijdens de toets. Vier weken daarvoor, op 25 maart, was bij drie cultivars het percentage ploffers groter dan het percentage rot in de toets.

4 Tweede jaar, 2008-2009

4.1 Materiaal en methode, seizoen 2008-2009

Voor het onderzoek zijn knollen van acht cultivars gebruikt afkomstig van vier bedrijven. Twee cultivars waren dezelfde als in het eerste jaar. De cultivars worden anoniem weergegeven omdat sommige cultivars maar door één teler worden geteeld of in een kwekersvereniging zijn ondergebracht. Een slechte uitslag zou ten onrechte een negatief beeld over de cultivar of telers kunnen oproepen.

De knollen zijn eind oktober/begin november gerooid en tussen 26 november en 3 december afgeleverd bij PPO. De proef is 3 december 2008 ingezet volgens het schema uit tabel 3.

Tabel 3. Schema van de behandelingen

Behandeling/toets
Opleggen (controle)
25 °C ongeperforeerd (toets)
25 °C geperforeerd (toets)
25 °C januari, ongeperforeerd (toets)

Toelichting behandelingen:

Opleggen (controle): De knollen zijn geplant (in bakken) zoals gebruikelijk is voor stekproductie. De knollen zijn 20 januari 2009 opgelegd. Vanaf die datum tot 25 februari is een kasttemperatuur van 10°C aangehouden, daarna 17°C tot 2 maart en vanaf 2 maart een kasttemperatuur van 21°C.

De eerste stekken zijn zoals gebruikelijk gesneden waarbij het mes steeds is ontsmet in alcohol. Later zijn de stekken normaal geplukt, tweemaal per week zonder ontsmettende maatregelen. De knollen hebben over de kop water gehad.

25°C ongeperforeerd: Voor de toets zijn de knollen licht vochtig gespoten met plantenspuit (ca 125 ml water/100 knollen) en in ongeperforeerde plasticzakken ingepakt en bij 25°C gezet op 3 december 2008.

25°C geperforeerd: Als hierboven, maar ingepakt in geperforeerde plasticzakken en bij 25°C gezet op 3 december 2008.

25°C januari, ongeperforeerd: Voor de toets zijn de knollen licht vochtig gespoten met plantenspuit (ca 125 ml water/100 knollen) en in ongeperforeerde plasticzakken ingepakt en bij 25°C gezet op 20 januari 2009. Vanaf ontvangst van de knollen (november/december) tot 20 januari zijn ze bij 9 °C bewaard, beschermd tegen uitdrogen.

Per behandeling zijn 100 knollen gebruikt.

De knollen zijn na 2 en 4 weken bij 25°C beoordeeld na de eerste inzetdatum (3 december), op 16 december en 8 januari. Na de tweede inzetdatum (20 januari) zijn de knollen beoordeeld na 1 en 2 weken bij 25°C (28 januari en 4 februari). De knollen die in januari zijn ingezet zijn na 1 en 2 weken beoordeeld. Omdat er de tweede week eigenlijk geen noemenswaardige toename was van het aantal rotte knollen is besloten om de knollen niet na 4 weken nog een keer te beoordelen.

Van alle cultivars zijn rotte knollen getoetst om vast te stellen of de bacterie *Erwinia chrysanthemi*, *Erwinia carotovora* subsp *carotovora* of *Pseudomonas* aanwezig is. *Erwinia chrysanthemi* is erkend als de veroorzaker van ploffers en verwelkingsziekte. Van de andere twee bacteriën is bekend dat ze veel schade veroorzaken in andere gewassen maar is niet bekend in hoeverre ze ook in Dahlia aanwezig kunnen zijn.

4.2 Resultaten seizoen 2008-2009

Het percentage rotte/geplofte knollen is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Percentage rotte knollen/ploffers gemiddeld per behandeling en beoordelingsdatum

No.	Cultivar	behandeling	8-1	4-2	7-4
1	Cultivar 1	Opleggen			8
2	Cultivar 1	25°C ongeperforeerd	21		
3	Cultivar 1	25°C geperforeerd	12		
4	Cultivar 1	25°C januari ongeperforeerd		4	
5	Cultivar 9	Opleggen			0
6	Cultivar 9	25°C ongeperforeerd	5		
7	Cultivar 9	25°C geperforeerd	1		
8	Cultivar 9	25°C januari ongeperforeerd		0	
9	Cultivar 10	Opleggen			16
10	Cultivar 10	25°C ongeperforeerd	14		
11	Cultivar 10	25°C geperforeerd	12		
12	Cultivar 10	25°C januari ongeperforeerd		5	
13	Cultivar 11	Opleggen			6
14	Cultivar 11	25°C ongeperforeerd	4		
15	Cultivar 11	25°C geperforeerd	5		
16	Cultivar 11	25°C januari ongeperforeerd		2	
17	Cultivar 12	Opleggen			17
18	Cultivar 12	25°C ongeperforeerd	3		
19	Cultivar 12	25°C geperforeerd	3		
20	Cultivar 12	25°C januari ongeperforeerd		5	
21	Cultivar 4	Opleggen			36
22	Cultivar 4	25°C ongeperforeerd	7		
23	Cultivar 4	25°C geperforeerd	4		
24	Cultivar 4	25°C januari ongeperforeerd		7	
25	Cultivar 13	Opleggen			14
26	Cultivar 13	25°C ongeperforeerd	54		
27	Cultivar 13	25°C geperforeerd	39		
28	Cultivar 13	25°C januari ongeperforeerd		8	
29	Cultivar 14	Opleggen			0
30	Cultivar 14	25°C ongeperforeerd	0		
31	Cultivar 14	25°C geperforeerd	1		
32	Cultivar 14	25°C januari ongeperforeerd		2	
LSD	= 7.05				

Er is een aantal betrouwbare verschillen gevonden.

Het percentage rot dat is aangetroffen in de toetsen is regelmatig betrouwbaar meer of minder dan in de opleg.

Bij cultivar 1 gaf het wegzetten van de knollen in ongeperforeerde zakken een hoger percentage rot dan bij de opleg van de knollen.

Bij cultivar 13 gaf het wegzetten van de knollen in ongeperforeerde en geperforeerde zakken een hoger percentage rot dan bij de opleg van de knollen.

Bij cultivar 4 en 12 gaven alle toetsen een lager percentage rot dan bij de opleg van de knollen.

Bij cultivar 10 gaf de toets in januari minder rot dan de opleg.

Gemiddeld over alle behandelingen zat er in de toets die in januari is uitgevoerd minder rot dan in de eerder ingezette toetsen.

In tabel 5 is weergegeven welke bacteriën in de rotte knollen van de toetsen die in december zijn ingezet zijn aangetroffen. Opvallend is dat bij cultivar 9 en 14 geen *E. chrysanthemi* is aangetroffen terwijl de knollen wel aan het rotten waren. In beide gevallen gaat het om een cultivar waarin nauwelijks enig rot voorkwam. Het rotten van de enkele knol is dus door een andere bacterie veroorzaakt. Bij cultivar 9 kan dat *E. carotovora* of een *Pseudomonas* zijn, bij cultivar 14 is er helemaal geen *Erwinia* bij betrokken.

Tabel 5. Bacteriesoort aangetroffen in rottende knollen tijdens toets in januari 2009

cultivar	<i>E. chrysanthemi</i>	<i>E. carotovora</i>	<i>Pseudomonas</i>
Cultivar 1	Ja	Ja	Ja
Cultivar 9	Nee	Ja	Ja
Cultivar 10	Ja	Ja	Ja
Cultivar 11	Ja	Ja	Ja
Cultivar 12	Ja	Nee	Ja
Cultivar 4	Ja	Ja	Ja
Cultivar 13	Ja	Ja	Ja
Cultivar 14	Nee	Nee	Ja

5 Discussie

Uit het onderzoek blijkt dat indien Dahliaknollen vrij snel na het rooien (december) warm en vochtig worden weggezet en besmet zijn met bacteriën deze inderdaad snel beginnen met zichtbare rotting. Het maakt daarbij niet uit of de knollen eerst nog worden beschadigd om extra stress aan te brengen of niet. Wel is het van belang dat de knollen vochtig zijn. Daarnaast was te zien dat indien de toets in januari werd uitgevoerd de knollen in mindere mate gingen rotten. Een mogelijke oorzaak daarvan is dat de knollen tijdens de bewaring vanaf eind november tot januari enig vocht zijn verloren.

Helaas bleek het percentage rotting in de toets niet goed overeen te komen met het percentage rot tijdens de opleg. Tijdens het eerste jaar liet de opleg meer rot zien dan de toets. Hiervoor zijn twee mogelijke verklaringen. Enerzijds is de toets de eerste twee weken gestart in geperforeerde plasticzakken waardoor de knollen enigszins konden drogen waardoor er mogelijk minder rot is ontstaan. Daarnaast kan er tijdens de stekproductie ondanks de voorzorgsmaatregelen extra verspreiding van de bacterie hebben plaatsgevonden waardoor tijdens de opleg extra knollen zijn weggerot. De gunstige resultaten in het eerste jaren waren aanleiding om het onderzoek ook nog een tweede jaar voort te zetten.

Tijdens het tweede jaar was bij twee cultivars het percentage rot in de toets hoger dan in de opleg maar bij twee andere cultivars was dit precies andersom. Bovendien is bij twee cultivars wel rot aangetroffen in de toets maar bleek dit bij controle geen *E. chrysanthemi* te zijn. Tijdens de opleg van deze cultivars zijn ook geen ploffers aangetroffen. Blijkbaar kunnen ook andere bacteriën zoals *Erwinia carotovora* en mogelijk *Pseudomonaden* tijdens het vochtig en warm wegzetten van Dahliaknollen zorgen voor rotting.

Op zich lijkt het moment van de toets, eind november/begin december, vrij snel na het rooien wel gunstig om rot te krijgen. Van de oude methode van stengelselectie waarbij ook door de teler zelf kort na het rooien de stengel wordt beoordeeld op aanwezigheid van bruine vaatbundels is bekend dat lang niet alle besmette knollen worden herkend. Hoewel de stengelselectiemethode niet expliciet in het onderzoek is meegenomen lijkt het erop dat de in dit verslag beschreven toets eerder besmette knollen aantoonde dan de stengelselectiemethode. Het grote nadeel van de onderzochte toets blijft het feit dat soms ten onrechte partijen verdacht worden van besmetting met *Erwinia chrysanthemi*.

Schoon uitgangsmateriaal, hygiënisch werken, eventueel aangevuld met de stengelselectiemethode zijn de beste opties voor een teelt zonder *Erwinia chrysanthemi*.

6 Conclusies

De praktische ploffertoets bij Dahliaknollen op de aanwezigheid van *Erwinia chrysanthemi* lijkt niet bruikbaar voor de praktijk. Door Dahliaknollen kort na het rooien warm (25 °C) en vochtig weg te zetten gedurende twee weken werden wel rotte knollen zichtbaar maar de relatie tussen dat percentage rotte knollen en het percentage ploffers tijdens de opleg was niet duidelijk. Meestal leverde de opleg een hoger percentage ploffers op dan de toets maar soms liet de toets een hoger percentage rot zien. Bovendien werden knollen tijdens de toets soms rot door een andere bacterie dan *E. chrysanthemi* en ontstond er geen rot tijdens de opleg.

Zelfs indicatief lijkt deze toets niet bruikbaar omdat in één geval in de toets een hoog percentage rot werd aangetroffen terwijl er tijdens de opleg betrouwbaar veel minder knollen ziek bleken te worden.