

# Onderzoek naar oorzaak van ploffers in Dahlia.

De invloed van de rijpheid en minerale samenstelling van de knollen de teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden op het optreden van ploffers.  
2001 t/m 2005

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

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Bloembollen  
september 2005  
PPO nr.330793

© 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.



Projectnummer: 330793

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2  
: Postbus 85, 2160 AB Lisse  
Tel. : 0252 – 46 21 21  
Fax : 0252 – 46 21 00  
E-mail : [infobollen.ppo@wur.nl](mailto:infobollen.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 MATERIAAL EN METHODE .....	9
3 RIJPHEID VAN DE KNOL EN DROOGREGIME .....	11
3.1 1 <sup>e</sup> proef rijpheid (2001-2002).....	11
3.1.1 Materiaal en methode.....	11
3.1.2 Resultaten.....	11
3.1.3 Conclusies .....	13
3.2 2 <sup>e</sup> proef rijpheid (2002 – 2003) .....	13
3.2.1 Materiaal en methode.....	13
3.2.2 Resultaten.....	13
3.2.3 Conclusies .....	14
3.3 3 <sup>e</sup> proef rijpheid (2003 – 2004) .....	15
3.3.1 Materiaal en methode.....	15
3.3.2 Resultaten.....	15
3.3.3 Conclusies .....	16
3.4 Eindconclusies en discussie rijpheid van de knol en droogregime .....	17
4 DE MINERALE SAMENSTELLING VAN DE KNOL .....	19
4.1 1 <sup>e</sup> proef minerale samenstelling (2002 – 2003) .....	19
4.1.1 Materiaal en methode.....	19
4.1.2 Resultaten.....	20
4.1.3 Conclusies .....	21
4.2 2 <sup>e</sup> proef minerale samenstelling (2003 – 2004) .....	22
4.2.1 Materiaal en methode.....	22
4.2.2 Resultaten.....	22
4.2.3 Conclusies .....	24
4.3 3 <sup>e</sup> proef minerale samenstelling (2004 – 2005) .....	24
4.3.1 Materiaal en methode.....	24
4.3.2 Resultaten.....	25
4.3.3 Conclusies .....	27
4.4 Eindconclusies en discussie minerale samenstelling van de knol.....	27
5 INVLOED VAN DE TEELT-, BEWAAR- EN OPLEGOMSTANDIGHEDEN OP PLOFFERS .....	29
5.1 1 <sup>e</sup> proef teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden (2002 – 2003).....	29
5.1.1 Materiaal en methode.....	29
5.1.2 Resultaten.....	29
5.1.3 Conclusie .....	30
5.2 2 <sup>e</sup> proef teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden (2003 – 2004).....	31
5.2.1 Materiaal en methode.....	31
5.2.2 Resultaten.....	31
5.2.3 Conclusies .....	33

5.3	3 <sup>e</sup> proef teelt, bewaar- en oplegomstandigheden (2004 – 2005).....	33
5.3.1	Materiaal en methode.....	33
5.3.2	Resultaten.....	33
5.3.3	Conclusies .....	35
5.4	Eindconclusies en discussie over de invloed van de teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden op ploffers .....	36
6	AANVULLENDE WAARNEMINGEN .....	37
6.1	Inleiding .....	37
6.2	Materiaal en methode.....	37
6.3	Resultaten.....	37
6.4	Conclusie .....	37
7	EINDCONCLUSIES EN DISCUSSIE .....	39

# Samenvatting

Ploffers in Dahlia is een verschijnsel waarbij de knollen tijdens de stekproductie (wanneer ze zijn opgelegd) natrot wegvallen. Dit vindt vooral plaats vanaf het moment dat de kastemperatuur wordt verhoogd naar 20 tot 22 °C.

Vanaf 1999 hebben veel stekproducenten hoge uitvalpercentages door ploffers. In eerste instantie is onderzocht of de bacterie *Erwinia chrysanthemi*, de veroorzaker van verwelkingsziekte in Dahlia, de oorzaak zou kunnen zijn van dit verschijnsel. Deze bacterie kan soms natrotte penen/vingers veroorzaken. Omdat de ziektesymptomen niet overeenkwamen, infectieproeven niet lukten en ook de toets op deze bacterie vaak een negatieve uitslag gaf is geconcludeerd dat deze bacterie niet de veroorzaker van ploffers kon zijn. Uit een enquête onder dahliastekproducenten kwam een aantal aspecten naar voren, die mogelijk de oorzaak zouden kunnen zijn van het ontstaan van ploffers.

De rijpheid van de knol is onderzocht als mogelijke oorzaak voor ploffers. Volgens de enquête zou vooral na koude/natte jaren of bij knollen afkomstig van natte tuinen een hoog percentage knollen ploffen. Koude en natte gronden zorgen voor een trage groei en daarom mogelijk voor niet goed afgerijpte knollen. Door in proeven grote verschillen tussen plant- en rooidata aan te brengen zijn grote verschillen in knolgewicht verkregen. Vermoedelijk leverde dit verschillen in rijpheid van de knol hoewel rijpheid geen duidelijk gedefinieerde toestand is. Desondanks waren er veelal weinig ploffers hoewel de partijen het jaar ervoor toch nogal wat ploffers bevatten. In één jaar zijn wel verschillen tussen behandelingen gevonden maar die waren onverklaarbaar en niet eenduidig.

Rijpheid had mogelijk wel enige invloed op het percentage knollen dat ploft maar leek niet de oorzaak te zijn.

Daarnaast is de minerale samenstelling van de knol onderzocht als mogelijke oorzaak voor ploffers. Volgens de enquête wordt er minder met organische mest bemest waardoor de bemestingstoestand van de grond langzaam achteruit gaat. Deze achteruitgang in minerale samenstelling zou, bijvoorbeeld door een verminderde weerstand, de oorzaak van ploffers kunnen zijn. Door te bemesten met verschillende elementen op één veld en door planten te telen in Lisse en Meijel (Limburg) zijn knollen verkregen met soms zeer grote verschillen in minerale samenstelling.

Ondanks grote verschillen in minerale samenstelling zijn soms geen verschillen in percentage ploffers gevonden, terwijl er wel veel ploffers waren. In één proef werd slechts een tendens waargenomen dat bespuitingen met spoorelementen tot minder ploffers leidde. Dit kon in andere proeven niet worden gereproduceerd.

Bemesting kon wel van invloed zijn op het percentage ploffers maar leek niet de oorzaak te zijn.

Uit de enquête bleek verder dat afwisselend de teeltomstandigheden, de bewaaromstandigheden of de oplegomstandigheden van invloed waren op het percentage ploffers. Daarom is onderzocht welke van deze omstandigheden de belangrijkste oorzaak is.

Wat nattere en vochtigere omstandigheden tijdens de stekperiode bevorderden het ploffen van knollen. De teelt- en bewaaromstandigheden waren niet duidelijk van invloed op het ploffen. Soms waren deze omstandigheden niet van invloed, soms wel. Indien ze wel van invloed waren, waren de effecten verschillend per jaar waardoor geen eenduidig beeld ontstaat.

De oplegomstandigheden waren wel van invloed op het percentage ploffers. De teelt- en bewaaromstandigheden kunnen wel van invloed zijn maar leken niet de oorzaak.

Tijdens het onderzoek bleken partijen met hoge percentage ploffers in de voorafgaande teelt vaak veel last te hebben van uitval, soms met verwelkingverschijnselen. Door een partij met bijna 40% ploffers te behandelen alsof het was besmet met *Erwinia chrysanthemi* (laatste stekken plukken, verwelkende planten op het land verwijderen) kon in één jaar tijd het percentage ploffers worden terug gebracht naar 6,5%.

De eindconclusie is dat ploffers zeer vermoedelijk toch worden veroorzaakt door *Erwinia chrysanthemi*, de veroorzaker van verwelkingsziekte. De onderzochte factoren rijpheid, minerale samenstelling, teelt- en bewaaromstandigheden zijn soms wel van invloed op het percentage ploffers maar vormen niet de oorzaak. De oplegomstandigheden kunnen het percentage ploffers wel beïnvloeden. Onderzocht moet worden of *Erwinia chrysanthemi* de veroorzaker is van ploffers. In 2005 zijn proeven gestart in project 320966 (*Erwinia* in bolgewassen) om dit te onderzoeken.

# Inleiding

Ploffers in Dahlia is een verschijnsel waarbij de knollen tijdens de stekproductie (wanneer ze zijn opgelegd) natrot wegvallen. Dit vindt vooral plaats vanaf het moment dat de kastemperatuur wordt verhoogd naar 20 tot 22 °C.

Sinds oplegseizoen 1999 (knollenoogst 1998) hebben veel Dahliastekproducenten hoge uitvalpercentages door ploffers, hoewel het verschijnsel in beperkte mate daarvoor ook bekend was.

De oorzaak van de ploffers is niet bekend. Uit geplofte knollen werd in de helft van de gevallen *Erwinia chrysanthemi* (de veroorzaker van verwelkingsziekte) geïsoleerd maar kon in de andere helft van de gevallen geen bacterie worden geïsoleerd.

In 2000 is onderzoek gestart om te bepalen of deze bacterie de oorzaak is van ploffers. Opleg van de knollen uit deze proeven in 2001 leverde geen duidelijk beeld. Daarnaast werd vanuit de praktijk aangegeven dat verwelkingsziekte er anders uit ziet. Bij verwelkingsziekte wordt wel eens een natte peen of vinger gevonden maar rot niet de hele knol weg direct na het opstoken van de kas. Knollen die wegvallen geven tot dat moment vaak normale stekken en geen donkere 'verwelking'-stekken. Er zijn soorten, die ploffen maar niet bekend staan als gevoelig voor verwelkingsziekte. Op basis van de toetsingen, de proeven en de meningen vanuit de praktijk is het idee dat ploffers mogelijk veroorzaakt zouden kunnen worden door *Erwinia chrysanthemi*, verlaten.

Uit een andere proef bleek dat de EC (elektrische geleidbaarheid, zoutgehalte) van de opleggrond niet van invloed was op het ploffen van knollen.

Een enquête onder 10 dahliastekproducenten uitgevoerd in het voorjaar van 2001, gecombineerd met informatie van andere bedrijven het jaar ervoor, leverde een aantal mogelijke oorzaken op.

1. De rijpheid van de knol zou de oorzaak kunnen zijn.  
Door het koude en natte groeiseizoen 1998 zouden de knollen onvoldoende zijn afgerijpt bij het rooien. Ook kwekers op koude en natte tuinen hadden meer last van ploffers. Niet afgerijpte knollen zouden minder stevig zijn en daardoor gevoeliger voor wegvallen tijdens de stekproductie.
2. De minerale samenstelling van de knol zou van invloed kunnen zijn.  
In de bemesting is de afgelopen jaren veel veranderd. Er wordt minder stalmest gebruikt en meer enkelvoudige meststoffen. Mogelijk loopt het gehalte aan een of meer (spore) elementen achteruit waardoor de kwaliteit van de knol achteruit gaat. Ook zijn er percelen waar het organische stofgehalte omlaag gaat.

Daarnaast kwam steeds de vraag naar voren welk onderdeel van de teelt de grootste invloed heeft op de ploffers.

3. Wat is de invloed van verschillende teeltomstandigheden (grond, bemesting enz), verschil in bewaring (eerst terugdrogen, wat droger of vochtiger bewaren) of verschil in oplegomstandigheden (droger, vochtiger) op het ontstaan van ploffers.

In het hierna beschreven onderzoek, dat is uitgevoerd van 2001 t/m 2005, zijn de drie mogelijk genoemde oorzaken getoetst.





# 1 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is steeds gebruik gemaakt van Dahliastekken, afkomstig van partijen waarin tijdens de stekproductie hoge percentages ploffers voorkwamen.

De stekken zijn één jaar geteeld bij PPO bloembollen te Lisse en/of bij een kweker te Hillegom of Meijel (Limburg). Na het rooien in het najaar zijn de knollen in januari opgelegd om het percentage ploffers tijdens de stekproductie vast te stellen.

Voor elk van de drie onderzoeken zijn drie proeven uitgevoerd, teelt met aansluitend opleg.

Hieronder volgen de algemene handelingen en proefopzetten. Details zijn bij de proeven weergegeven.

Tijdens de teelt bij PPO is met stikstof bemest volgens NBS (stikstofbijmeststelsysteem). Volgens NBS is kort na het planten van de stekken 30 kg/ha N – Nvoorraad gegeven. Drie weken na planten is 60 kg/ha N – Nvoorraad geven en zes weken na planten is 45 kg/ha N – Nvoorraad gegeven. Afhankelijk van de hoeveelheid stikstof, die in de grond aanwezig was, is er stikstof bijgestrooid.

Het gewas is standaard een aantal malen per seizoen gemaaid op een gewashoogte van 30 tot 40 cm.

Vanaf 7 tot 10 dagen na planten is er een of tweemaal gespoten met 0,5 kg/ha metamitron (Goltix) tegen onkruid. Bij constateren is er tegen trips, luis of spint gespoten.

De knollen zijn in januari in de kas in bakken met potgrond geplant ('opgelegd'). Tot circa eind februari konden de knollen rustig bewortelen bij 12 °C. Daarna werd de temperatuur verhoogd naar 21 °C.

Bij het snijden van de eerste stekken is steeds per knol een steriel mes gebruikt om mogelijke overdracht van bacteriën te voorkomen. Daarna zijn de stekken afhankelijk van de ontwikkeling tweemaal per week geplukt. De stekproductie van de knollen is niet bepaald.

## 1. De rijpheid van de knol

Er zijn drie proeven uitgevoerd waarbij de teelt plaatsvond in 2001, 2002 en 2003 met aansluitend opleg van de knollen in respectievelijk 2002, 2003 en 2004.

Voor dit onderzoek is de plantdatum (gedurende twee jaren) en de rooidatum gevarieerd. Daarnaast is ook het aspect van het licht terugdrogen van de knollen na het rooien onderzocht. In het laatste jaar is ook de watergift tijdens de stekproductie gevarieerd.

## 2. De minerale samenstelling van de knol

Er zijn drie proeven uitgevoerd waarbij de teelt plaatsvond in 2002, 2003 en 2004 met aansluitend opleg van de knollen in respectievelijk 2003, 2004 en 2005.

Om een verschil in minerale samenstelling van de knol te verkrijgen is aan de standaard NBS-behandeling extra kali, extra fosfaat of een mix aan spoorelementen toegevoegd.

Extra kali is gegeven omdat dit element voor stevigheid van de cellen zorgt, iets wat ploffers mogelijk missen. Daarnaast wordt er de laatste jaren veelal minder kali gegeven dan in het verleden.

Extra fosfaat is in een aantal behandelingen gegeven omdat van dit element de afgelopen jaren veel minder wordt gegeven dan in het verleden.

Daarnaast zijn behandelingen viermaal bespoten met Wuxal Microplant. Deze bladmeststof bevat hoge concentraties van vele spoorelementen. De verwachting was dat door deze bespuitingen de gehalten aan diverse elementen in de knol hoger zouden worden. Indien ploffers worden veroorzaakt door een tekort aan een element zou dat op deze manier zichtbaar moeten worden.

De geoogste knollen zijn geanalyseerd op gehalten aan elementen.

3. Invloed van de teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden op ploffers

Er zijn drie proeven uitgevoerd waarbij de teelt plaatsvond in 2002, 2003 en 2004 met aansluitend opleg van de knollen in respectievelijk 2003, 2004 en 2005.

Om te onderzoeken welke van deze drie fasen het meest verantwoordelijk is voor ploffers zijn stekken uit één partij op twee locaties geteeld, bewaard en opgelegd. Het eerste jaar was dat bij een kweker in Hillegom en bij PPO, het tweede en derde jaar bij een kweker in Meijel (Limburg). Tijdens het onderzoek is voor een kweker in Limburg gekozen omdat daar de problemen met ploffers veel minder groot waren.

De stekken zijn in tweeën gespitt en op dezelfde dag op beide locaties geplant en gerooid. Ook het maaien is veelal op dezelfde dag gedaan. De bemesting is op beide bedrijven naar eigen inzicht uitgevoerd. Na het rooien zijn de knollen geteld en gewogen waarna op beide locaties knollen, die op beide locaties zijn geteeld, zijn bewaard. Vervolgens zijn de knollen ook in dezelfde week opgelegd. Ook daarbij zijn weer knollen uitgewisseld zodat op elke locatie knollen zijn opgelegd die op beide locaties zijn geteeld en bewaard. In de twee jaren dat de knollen in Lisse en Meijel zijn geteeld zijn ze geanalyseerd op gehalte aan elementen. Aan het einde van de stekperiode is het percentage ploffers vastgesteld.

## 2 Rijpheid van de knol en droogregime

In dit hoofdstuk wordt de rijpheid van de knol als mogelijke oorzaak van ploffers onderzocht. Verschil in rijpheid is opgewekt door verschillende plant- en rooidata aan te houden waardoor een verschil in groeiperiode is verkregen. Na het rooien zijn de knollen wel of niet licht teruggedroogd om het effect van dit drogen op ploffers te onderzoeken.

### 2.1 1e proef rijpheid (2001-2002)

Deze proef is uitgevoerd binnen project 330610. Omdat deze proef een geheel vormt met de rest van de proeven binnen het daarna opgestarte, en hier beschreven project, wordt deze proef ook in dit rapport beschreven.

#### 2.1.1 Materiaal en methode

Voor deze proef is gebruik gemaakt van stekken van de cultivar 'Rosella', waar tijdens de stekproductie in 2001 meer dan 5% ploffers in voorkwamen. Om een verschil in rijpheid te verkrijgen zijn de stekken op twee tijdstippen geplant, namelijk 29 mei en 19 juni 2001. In het najaar zijn de knollen om de tien dagen op vijf tijdstippen geroid namelijk 1, 10, 19, 30 oktober en 9 november 2001.

Een ander aspect dat in deze proeven is onderzocht is de mate van terugdrogen van de knollen na het rooien. Het té nat wegzetten/bewaren van de knollen zou kunnen leiden tot meer ploffers. Na het rooien zijn de knollen direct in ongeperforeerde plasticzakken verpakt (voorkomen uitdrogen) of eerst één of meer dagen in de schuur licht gedroogd (zonder ventilatie) voordat ze in de ongeperforeerde zakken zijn verpakt. In januari zijn de knollen in de kas geplant om het percentage ploffers tijdens de stekproductie te bepalen.

#### 2.1.2 Resultaten

De groei op het veld was goed. Tijdens de teelt is gemiddeld over de hele proef 1,7% van de stekken weggevallen. Dit is weinig.

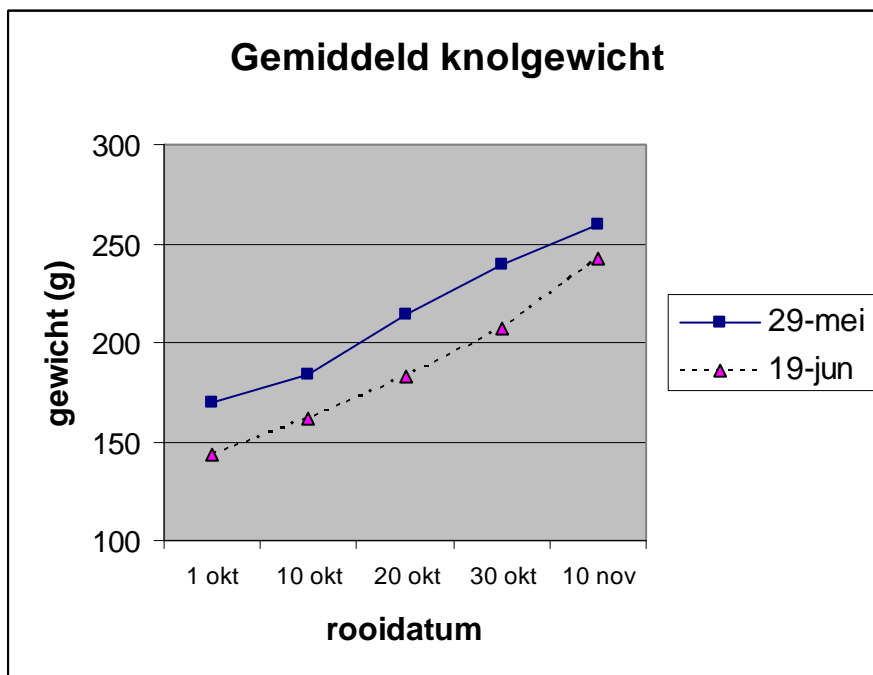
Zowel de plantdatum als de rooidatum waren van invloed op het knolgewicht.

Het gemiddelde knolgewicht was 200 gram. Planten op 29 mei gaf gemiddeld een knol van 213 g en planten op 19 juni een knol van 187 gram.

Daarnaast was het knolgewicht hoger naarmate de knol later in de tijd werd geroid.

In de figuur is de relatie tussen knolgewicht en plant- en rooidatum weergegeven.

Ook is in de figuur te zien dat het oogstgewicht van de na-stekken (= de laat geplante stekken) circa 10 dagen achter loopt op het oogstgewicht van de in mei geplante stekken.



Figuur 1. Oogstgewicht gemiddeld per knol, gemiddeld per plant en rooidatum.

Wanneer knollen zwaarder dan 100g worden geteld als 'eenen' dan liep het percentage eenen bij de eerste plantdatum op van 65% op 1 oktober tot 83% op 10 november. Bij de tweede plantdatum liep het percentage eenen op van 63% naar 84%.

De behandelingen hadden geen invloed op het aantal geogste knollen.

Bij het uitlopen van de stekken was een verschil zichtbaar tussen de behandelingen.

Op 4 februari, circa 2 weken na opleggen, is het uitlopen van de knollen beoordeeld. Daarbij is de volgende beoordeling aangehouden: 1 = 0 – 10% uitgelopen, 2 = 10 – 20% uitgelopen, 3 = 20 – 30% uitgelopen enz.

De laat geplante stekken, die het eerste zijn gerooid, liepen het snelst uit (3,25) op 4 februari, daarna de vroeg geplante stekken die het eerste zijn gerooid (2,0). Alle overige behandelingen liepen trager uit zonder dat er tussen die behandelingen verschillen waren (van 1 tot 1,25). Deze resultaten geven aan dat met name de rooidatum van invloed is op het uitlopen van de knollen.

Op 26 februari waren de laatst gerooide knollen trager dan de eerder gerooide knollen.

Na het opleggen liep 12,8% van de knollen niet uit. Dat is vrij veel. In de praktijk worden alleen de beste knollen opgelegd voor de stekproductie. De uitval in deze proef is voor een gedeelte toe te schrijven aan het feit dat alle knollen uit de proef zijn opgelegd, ook de kleine en niet mooie.

Rooien op 1 oktober (= eerste rooidatum) en licht terugdrogen gaf een kleiner aantal knollen dat uitliep dan rooien op 1 oktober zonder terugdrogen. Wanneer wordt gekeken naar het aantal knollen dat niet uitliep is te zien dat rooien op 1 én 10 oktober mét terugdrogen de meeste uitval gaf.

Op 19 april, aan het einde van de stekperiode, zijn slechts twee ploffers waargenomen. Beide in laat geplante stekken die op 10 oktober zijn gerooid. In totaal gaat het om minder dan 1 promille van het aantal opgelegde knollen. De kweker, van wie de stekken afkomstig waren, had t/m deze datum slechts 2% uitval als gevolg van ploffers, beduidend minder dan in de afgelopen jaren.

Door dit zeer kleine aantal ploffers kan niets worden gezegd over de relatie plant-, rooidatum, terugdrogen en ploffers.

Omdat de kweker zelf tijdens de stekproductie ook zo weinig uitval had kunnen er geen duidelijke vermoedens worden uitgesproken over de mogelijke oorzaak van de ploffers.

### 2.1.3 Conclusies

- Doordat in de proef bijna geen ploffers voor kwamen kan er geen conclusie getrokken worden over de invloed van de plant-, rooidatum en terugdrogen op ploffers. Ook bij de kweker, die dezelfde partij stekken gebruikte, zijn minder ploffers waargenomen waarvoor geen verklaring is.
- Door een verschil in plant- en rooidata aan te houden is een verschil in groeiperiode verkregen met mogelijk een verschil in rijpheid van de knol. De aangelegde verschillen zorgden voor grote verschillen in oogstgewicht. Bij één oogstdatum waren de knollen van de vroeg geplante stekken altijd zwaarder dan die van de laat geplante stekken. Het oogstgewicht van de nastekken liep circa tien dagen achter op het gewicht van de eerst geplante stekken.
- De vroegst gerooide knollen liepen het eerst uit, de laatst gerooide knollen het laatst.

## 2.2 2<sup>e</sup> proef rijpheid (2002 – 2003)

### 2.2.1 Materiaal en methode

Voor deze proef is gebruik gemaakt van stekken van de cultivar 'Sandra', waar tijdens de stekproductie in 2002 15 tot 20% ploffers in voor kwamen. Om een verschil in rijpheid te verkrijgen zijn de stekken op twee tijdstippen geplant namelijk 21 mei en 18 juni 2002. In het najaar zijn de knollen om de drie weken op drie tijdstippen gerooid namelijk 1 en 20 oktober en 10 november 2002. De eerste en laatste datum komen overeen met de vorige proef uit dit onderzoek. Het aantal oogstdata is verkleind om de omvang van de proef te beperken.

Een ander aspect dat in deze proeven is onderzocht is de mate van terugdrogen van de knollen na het rooien. Het té nat wegzetten/bewaren van de knollen zou kunnen leiden tot meer ploffers. Na het rooien zijn de knollen direct in geperforeerde plasticzakken verpakt (voorkomen uitdrogen) of eerst één of meer dagen in de schuur licht gedroogd (zonder ventilatie) voordat ze in de geperforeerde zakken zijn verpakt. De knollen zijn vanaf deze proef in geperforeerde plasticzakken verpakt omdat het product in ongeperforeerde zakken té nat bleef met kans op rotting en schimmelvorming.

In januari zijn de knollen in de kas geplant om het percentage ploffers tijdens de stekproductie te bepalen.

### 2.2.2 Resultaten

De groei van de vroeg geplante stekken was goed, er was snel een goed gewas.

De groei van de na-stekken viel tegen. In het begin was er al direct vrij veel uitval van stekken. De planten groeiden niet goed. Ze zagen er wel mooi gezond uit (qua kleur) maar het bleven vrij kleine, nauwelijks uitgesteelde planten. De planten hadden geen verwelkingverschijnselen.

Alleen de plantdatum was van invloed op het aantal geoogste knollen. Bij de vroeg geplante stekken zijn meer knollen geoogst (6,2% uitval) dan bij de na-stekken (16,4% uitval). Uitval van 6% is aan de ruime kant, maar 16% is veel meer dan normaal.

Twee factoren waren van invloed op het totaal oogstgewicht. Vroeg planten gaf een groter oogstgewicht dan laat planten. Het oogstgewicht was vervolgens groter naarmate later werd geroid. (tabel 1)

Tabel 1. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per veldje.

	plantdatum	
rooidatum	21 mei	18 juni
1 oktober	11.506	6.646
20 oktober	12.331	7.848
10 november	13.171	8.177

Ook bij het gemiddeld knolgewicht zijn dezelfde twee effecten te zien als bij het totaal oogstgewicht (tabel 2). De vroeg geplante stekken gaven zwaardere knollen dan de na-stekken. Daarnaast waren de knollen zwaarder naarmate ze later werden geroid.

Overigens waren in principe (behoudens enkele tweeën) alle knollen mooi groot en zwaar, ook de knollen van de na-stekken. Ondanks dat er in de na-stekken veel uitval is geweest (waardoor er een lagere plantdichtheid ontstond) waren de knollen lichter dan de vroeg geplante stekken.

Tabel 2. Gewicht per knol (g) gemiddeld per veldje.

	plantdata	
rooidatum	21 mei	18 juni
1 oktober	241.1	162.6
20 oktober	260.9	186.6
10 november	290.2	195.1

Alle geoogste knollen zijn opgelegd, ongeacht de maat. Na opstoken van de kas gingen de knollen uitlopen. Op dat moment werden enkele ploffers zichtbaar maar ook later in het stekseizoen kwamen er nog enkele ploffers bij.

Op 25 april is voor het laatst het totaal aantal ploffers waargenomen waarna de proef is afgesloten.

Op dat moment waren er gemiddeld over de proef 1,8% ploffers. Dit was een voor dit onderzoek teleurstellend klein percentage ploffers. De kweker van wie de stekken afkomstig waren had aanmerkelijk meer ploffers, namelijk meer dan 10% ploffers. Maar ook dit was een aanmerkelijk lager percentage dan de 15 tot 20% bij aanvang van de proef.

Er waren geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen. Het percentage ploffers varieerde tussen de behandelingen van 0,0 tot 4,0%.

### 2.2.3 Conclusies

- De plant- en rooidatum waren niet van invloed op het percentage ploffers, evenmin als het terugdrogen na het rooien. Een van de mogelijke oorzaken waarom er geen verschillen waren is omdat er weinig ploffers waren (1,8%). De kweker had in dezelfde partij meer dan 10% ploffers, terwijl in de partij waar de stekken uit kwamen wel 15 tot 20% ploffers zaten. Het is niet duidelijk waarom er dit jaar minder ploffers in de partij zaten dan vorig jaar en waarom er in het onderzoek minder ploffers zaten dan bij de kweker.
- Vroeg planten gaf een zwaardere knol dan laat planten van stekken. De knollen waren zwaarder naarmate ze later in de tijd werden geroid. De knollen waren erg zwaar. Ook bij de kweker waren de late stekken slecht gegroid.
- De knollen van de late stekken bereikten nooit meer het gewicht van de knollen van de vroege stekken.

## 2.3 3<sup>e</sup> proef rijpheid (2003 – 2004)

### 2.3.1 Materiaal en methode

Omdat de proeven de voorgaande twee jaren weinig ploffers te zien gaven, terwijl bij de kwekers meer ploffers optraden, is het accent in deze proef licht verschoven. In deze proef is nog maar één plantdatum aangehouden en zijn de oplegomstandigheden gevarieerd.

Voor deze proef is gebruik gemaakt van stekken van de cultivar 'Rosella' waar tijdens de stekproductie in 2003 meer dan 10% ploffers in voor kwamen. De stekken zijn geplant op 18 juni 2003. Er is voor het late planttijdstip gekozen om op deze wijze 'onrijpe' knollen te verkrijgen. Vervolgens zijn de knollen om de drie weken op drie tijdstippen gerooïd namelijk 1 en 20 oktober en 27 oktober 2003. De planning voor de laatste rooidatum was 10 november 2003 maar vanwege een zware nachtvorst zijn de knollen eerder gerooïd.

Een ander aspect dat in deze proeven is onderzocht is de mate van terugdrogen van de knollen na het rooien. Het té nat wegzetten/bewaren van de knollen zou kunnen leiden tot meer ploffers. Na het rooien zijn de knollen direct in geperforeerde plasticzakken verpakt (voorkomen uitdrogen) of eerst één of meer dagen in de schuur licht gedroogd (zonder ventilatie) voordat ze in de geperforeerde zakken zijn verpakt.

In januari zijn de knollen in de kas geplant om het percentage ploffers tijdens de stekproductie te bepalen. Tijdens de stekproductie is de watergift gevarieerd om dit effect op de ploffers te onderzoeken. De knollen zijn na het planten vrij droog gehouden, of hebben juist veel water gehad of hebben onder een plastic tent gestaan om een extreem hoge luchtvochtigheid te creëren.

### 2.3.2 Resultaten

Het groeiseizoen was gunstig voor Dahlia. De zomer was warm en zonnig. Op tuinen in de praktijk waar de watervoorziening niet optimaal was moest veel worden beregend. Bij PPO was beregenen niet nodig.

Van planten t/m rooien is 4,2% uitval waargenomen. Dit is normaal. De behandelingen waren niet van invloed op de uitval. Dat kan ook niet omdat de behandelingen pas ná het rooien starten.

Er was, evenals in voorgaande jaren, een duidelijk effect van de oogstdatum op het totale oogstgewicht. Het oogstgewicht was groter naarmate de knollen later werden geoogst.

Omdat er geen verschil was in aantal geoogste knollen was ook bij het gemiddeld knolgewicht te zien dat de knollen zwaarder waren naarmate later werd geoogst.

Tabel 3. Totaal oogstgewicht (g) en gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

rooidatum	totaal gewicht	gewicht/knol
1 oktober	4883	98.2
20 oktober	6048	119.8
10 november	7085	144.1
LSD	525.7	10.66

Vrij snel na het opstoken van de kastemperatuur werden de eerste ploffers zichtbaar. Tot en met 7 mei 2004 bleven er nog steeds ploffers bij komen. Hoewel de aantasting altijd snel na het verhogen van de kastemperatuur begint, blijft deze vaak wel gedurende het seizoen doorgaan. Dit is ook bij kwekers te zien hoewel die vaak van mening zijn dat aantasting alleen in het begin ontstaat.

Ten aanzien van de ploffers was er één duidelijk hoofdeffect en een onduidelijke interactie. Opleggen onder zeer vochtige omstandigheden (onder een plastic tent) gaf meer ploffers dan het vrij droog houden van knollen. De oplegknollen die vrij veel water kregen zaten tussen beide behandelingen in en verschilden niet betrouwbaar daarvan. Maximaal ploften circa 4% van de knollen, wat vrij weinig is. Bij de kweker ploften 5 tot 10% van de knollen.

Tabel 4. Aantal ploffers gemiddeld per oplegbehandeling (gemiddeld 50 knollen geplant).

Oplegomstandigheden	aantal ploffers
Droog telen	0.71
Nat telen	1.25
Onder plastic tent	1.79
LSD = 0.77	0.77

Daarnaast was er een interactie tussen rooitijdstip en terugdrogen van de knollen na het rooien. Rooien op 20 oktober en niet terugdrogen én rooien op 27 oktober mét terugdrogen gaven minder ploffers dan de andere behandelingen. Dit lijkt niet logisch.

Tabel 5. Aantal ploffers gemiddeld over de rooidatum en het terugdrogen (gemiddeld 50 knollen geplant).

Rooidatum	niet drogen	wel drogen
1 oktober	1.8	2.0
20 oktober	0.4	1.4
27 oktober	1.6	0.3
LSD = 1.09		

### 2.3.3 Conclusies

- Er was een effect van de rooidatum met of zonder terugdrogen op het percentage ploffers. Minder ploffers zijn verkregen na rooien op 20 oktober zonder terugdrogen en na rooien op 27 oktober mét terugdrogen. Er is geen verklaring voor deze verschillen. Daarnaast was er een duidelijk effect van de oplegomstandigheden op de ploffers. Opleggen onder zeer vochtige omstandigheden gaf meer ploffers dan opleggen onder droge omstandigheden. Maximaal plofte 4% van de knollen wat geen hoog percentage is. Bij de kweker plofte een iets hoger percentage knollen.
- De geoogste knollen waren zwaarder naarmate ze later werden geoogst. Daarmee zou voldoende verschil in rijpheid zijn verkregen.



## 2.4 Eindconclusies en discussie rijpheid van de knol en droogregime

In twee van de drie proeven zijn nauwelijks ploffers gevonden waardoor in die proeven geen duidelijke uitspraken gedaan kunnen worden over het effect van de rijpheid op het ploffen. In de laatste van de drie proeven is wel een betrouwbaar, maar onverklaarbaar effect van het rooitijdstip gevonden. Door verschillende plant- en roodata aan te houden zijn grote verschillen in knolgewicht verkregen waardoor er mogelijk ook verschil in rijpheid van de knol is verkregen, hoewel dat geen duidelijk gedefinieerde toestand is.

Er is wel een duidelijk effect van de oplegomstandigheden gevonden op de ploffers. Opleggen onder zeer vochtige omstandigheden gaf meer ploffers dan opleg onder droge omstandigheden.

Het percentage ploffers in de proeven was altijd lager dan bij de kwekers waar de stekken vandaan kwamen én bovendien was het percentage ploffers ook altijd lager dan het seizoen ervoor.

Hoewel soms verschillen zijn gevonden als gevolg van rooitijdstippen, terugdrogen en oplegomstandigheden lijken andere factoren meer van invloed op het verschijnsel ploffers, zeker ook gelet op de verschillen tussen de stekken geplant bij PPO of de kwekers.



## 3 De minerale samenstelling van de knol

In dit hoofdstuk wordt de minerale samenstelling van de knollen als mogelijke oorzaak van ploffers onderzocht. Het verschil in minerale samenstelling wordt verkregen door de stekken verschillend te bemesten.

### 3.1 1<sup>e</sup> proef minerale samenstelling (2002 – 2003)

#### 3.1.1 Materiaal en methode

Voor deze proef is gebruik gemaakt van stekken van de cultivar 'Myama Fubuki', waar tijdens de stekproductie in 2002 meer dan 25% ploffers in voorkwamen.

Er zijn vier behandelingen uitgevoerd tijdens de knollenteelt (tabel 6). In sommige behandelingen is extra kali gegeven voor meer celstevigheid en in behandeling nr 4 de halve hoeveelheid stikstof met extra kali om de knol nog minder 'op te jagen' en meer stevigheid te geven.

Tabel 6. Behandelingen bemestingsproef 2002.

Nr	behandeling
1	standaard NBS (volgens advies)
2	standaard NBS + extra kali
3	standaard NBS + viermaal spuiten met Wuxal Microplant
4	halve NBS + extra kali

Het gehanteerde NBS (= stikstofbijmestingsysteem) zag er als volgt uit:

NBS =		halve NBS =
Bij planten :	30 kg N/ha – Nvoorraad	15 kg N/ha - Nvoorraad
3 weken na planten (7/6):	60 kg N/ha – Nvoorraad	30 kg N/ha - Nvoorraad
6 weken na planten (26/6):	45 kg N/ha – Nvoorraad	25 kg N/ha - Nvoorraad

Als extra kali-gift is 150 kg K<sub>2</sub>O/ha gegeven, dat komt overeen met 500 kg Patentkali/ha, in 2 giften (7 en 26 juni).

In deze eerste proef is in behandeling 3 getracht het gehalte aan diverse spoorelementen te verhogen door viermaal te spuiten met Wuxal Microplant. Daarvoor is 1 l/ha product gespoten met 500 l/ha water. Hierdoor druipt het middel niet van het gewas af bij het spuiten. Er is vooral gespoten in het jonge, zich opbouwende gewas. Dit gedeelte van de plant wordt later niet gemaaid. De bespuitingen vonden plaats onder de volgende omstandigheden aangegeven in tabel 7.

Tabel 7. Spsuitomstandigheden van Wuxal Microplant

Datum	temp	bewolking
19 juni	22 °C	licht bewolkt
4 juli	20 °C	licht bewolkt
17 juli	20 °C	zonnig
30 juli	25-27 °C	zonnig

Vlak voor het rooien zijn planten bemonsterd waarbij bovengrondse en ondergrondse delen apart zijn geanalyseerd.

In januari zijn de knollen in de kas geplant om het percentage ploffers tijdens de stekproductie te bepalen.

De werkelijke bemesting met stikstof is weergegeven in tabel 8. De eerste keer is ruim één week na planten pas gestrooid. Daarom is als uitgangspunt 40 kg N-Nvoorraad aangehouden. De tweede keer is bijna 3 weken daarna gestrooid (= 4 weken na planten). Achteraf gezien had daarna nog wel een keer iets gegeven mogen worden.

Tabel 8. Hoeveelheid N (kg/ha) gegeven per datum en behandeling.

Behandeling	Datum		Totaal
	7 juni	26 juni	
1 NBS	15	18	33
2 NBS + kali	15	3	18
3 NBS + Wuxal	15	10.5	25.5
4 1/2 NBS + kali	7.5	12	19.5

### 3.1.2 Resultaten

Tijdens de teelt zijn vooral in het begin stekken weggevallen, evenals in de proef beschreven in hoofdstuk 5.1 waarvoor dezelfde cultivar is gebruikt. Enkele planten vielen weg met verwelkingverschijnselen, de meerderheid zonder deze symptomen.

Het gewas stond er mager en een beetje gelig bij. Ondanks de vrij grote verschillen in bemesting, met name kali en spoorelementen, was er visueel géén verschil tussen de behandelingen waar te nemen.

Gemiddeld over de hele proef was het oogstgewicht 5948 g/veldje. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen.

De behandelingen waren ook niet van invloed op het aantal geoogste knollen. Gemiddeld over de hele proef zijn 34.9 knollen per veldje geoogst. Bij een geplant aantal van 50 per veldje betekent dit 30,2% uitval. Dit is extreem veel. In de proef zijn vier knollen per veldje gebruikt om te laten analyseren op gehalten aan elementen.

Bij het gemiddeld knolgewicht is net een betrouwbaar verschil tussen de behandelingen gevonden. De knollen bespoten met Wuxal waren gemiddeld zwaarder dan de NBS met extra kali en de halve NBS met extra kali.

Tabel 9. Totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste knollen en gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

Behandeling	totaal gewicht	aantal knollen	gewicht/knol
1 NBS	5993	34.0	199.9
2 NBS + kali	5795	36.5	178.9
3 NBS + Wuxal	5945	32.5	209.8
4 1/2 NBS + kali	6059	36.5	188.5
LSD =			21.0

Er zijn geen opvallende verschillen in de gehalten. Veel van de gehalten van de knollen van behandeling 4 (halve NBS) zijn aan de lage kant ten opzichte van de andere behandelingen.

Behandeling 2 en 4 hebben extra kali gehad maar dit is niet terug te vinden in de gehalten.

Tabel 10. Gehalte aan elementen per behandeling (knol en bovengrondse delen).

Monster aanduiding	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
	mmol/kg droge stof							µmol/kg					
Beh 1 knol	491	9	140	82	436	37	100	7706	200	459	481	129	42
Beh 2 knol	483	9	140	91	443	47	106	6344	182	520	519	132	35
Beh 3 knol	494	9	130	82	443	40	100	5806	164	474	519	124	40
Beh 4 knol	448	9	115	70	407	37	94	5753	164	382	481	107	31
Beh 1 blad	619	135	529	99	793	97	135	7760	328	1254	3130	186	100
Beh 2 blad	637	135	474	99	700	112	142	5036	255	1300	2704	195	76
Beh 3 blad	639	143	501	103	771	103	145	6756	364	1330	3065	211	94
Beh 4 blad	621	135	506	95	786	106	132	6523	310	1361	3037	189	93

De eerste ploffers zijn in week 10 (3 tot 7 maart 2003) gesignaleerd, direct na het verhogen van de kasttemperatuur. Het aantal geplote knollen nam in de tijd gestaag toe. Uiteindelijk is gemiddeld 38.3% van de opgelegde knollen geplott.

Alleen in april was er een betrouwbaar verschil in aantal geplote knollen. In de controlebehandeling waren minder ploffers dan in behandeling 2 (= de extra kali gift).

Op de laatste beoordelingsdatum waren er geen betrouwbare verschillen in aantal geplote knollen tussen de behandelingen.

Opvallend is dat regelmatig knollen rondom een ploffer ook gingen ploffen, alsof het zich als een ziekte uitbreidde. Indien uitsluitend bemesting (gebrek aan een element) de oorzaak zou zijn is een dergelijke gewasreactie niet te verwachten.

Tabel 11. Aantal ploffers gemiddeld per behandeling op een bepaalde datum en percentage ploffers op 1 mei.

behandeling	21 maart	1 april	14 april	1 mei	1 mei (percentages)
1 NBS	4.0	6.75	7.5	9.75	32.5
2 NBS+kali	6.5	10.25	11.25	12.75	39.2
3 NBS+Wuxal	6.75	9.5	9.5	12.25	42.9
4 half NBS+kali	5.25	7.25	10.25	12.5	38.7
LSD =	4.56	3.43	3.66	3.84	11.9

### 3.1.3 Conclusies

- De bemesting was niet duidelijk van invloed op het ploffen van de knollen. De bemesting heeft ook niet geleid tot duidelijke verschillen in gehalten, hoewel er behoorlijke verschillen in bemestinggiften zijn aangebracht. De mineraalgehalten van behandeling 4 (halve NBS met extra kali) waren over het algemeen lager dan van de andere behandelingen.  
Het gewas zag er mager en gebrekkig uit, maar gaf zware knollen.
- De partij gaf bijna 40% ploffers én had 30% uitval op het veld. Er lijkt duidelijk iets met deze partij aan de hand. Slechts enkele planten op het veld vielen uit met verwelkingverschijnselen. De uitval, ploffen en algemene beeld van de partij kwamen overeen met de situatie bij de kweker.

## 3.2 2<sup>e</sup> proef minerale samenstelling (2003 – 2004)

### 3.2.1 Materiaal en methode

De proef is uitgevoerd met stekken van de cultivar 'Myama Fubuki', waar de kweker de afgelopen jaren meer dan 25% ploffers in had.

Omdat de stekken tegen de afspraak in allemaal bij de kweker op zijn land zijn geplant is ook daar de proef uitgevoerd. Vooraf was besloten om naast extra kali en spoorelementen ook extra fosfaat toe te dienen.

Omdat het land van de kweker hoog in het fosfaatgehalte zat (Pw = 58) is besloten geen extra fosfaat toe te dienen. De stikstofbemesting is door de kweker uitgevoerd en niet gevarieerd.

Tabel 12. Behandelingen bemestingsproef 2003.

Nr	behandeling
1	standaard NBS (volgens advies)
2	standaard NBS + extra kali
3	standaard NBS + viermaal spuiten met Wuxal Microplant

Als extra kali-gift is 150 kg K<sub>2</sub>O/ha gegeven, dat komt overeen met 500 kg Patentkali/ha, in 2 giften (1 en 21 juli).

In deze tweede proef is getracht het gehalte aan diverse spoorelementen in behandeling 3 te verhogen door viermaal te spuiten met Wuxal Mircoplant. Omdat vorig jaar de gehalten niet zichtbaar zijn verhoogd door de bespuitingen is in samenspraak met een leverancier besloten om de dosering ten opzichte van de eerste proef te verdubbelen naar 2 l/ha. De bespuitingen vonden plaats onder omstandigheden aangegeven in tabel 13.

Tabel 13. Spuitomstandigheden van Wuxal Microplant

Datum	temp	Bewolking
1 juli	19 °C	half bewolkt
10 juli	22 °C	Zonnig
21 juli	22 °C	wisselend bewolkt
31 juli	24 °C	Zonnig

Vlak voor het roeien zijn planten bemonsterd waarbij bovengrondse en ondergrondse delen apart zijn geanalyseerd.

In januari zijn de knollen in de kas geplant om het percentage ploffers tijdens de stekproductie te bepalen.

### 3.2.2 Resultaten

De groei van het gewas zag er te velde goed uit, al was er wel volop uitval van stekken, jonge planten. Sommige planten leken weg te vallen als gevolg van verwelkingachtige symptomen.

Op 18 september 2003 zijn er grondmonsters gestoken op de tuin van de kweker (buiten de behandelde veldjes) en bij PPO Lisse waar andere Dahlia proeven stonden. In tabel 14 zijn deze analyse resultaten weergegeven inclusief het monster van de tuin van de kweker van 17 april 2003.

Het eerste monster van de kweker (17-4) is door BGG geanalyseerd, terwijl het tweede monster en dat van PPO door Agrolab te Steenbergen zijn geanalyseerd omdat die wel uitgebreid op spoorelementen konden analyseren.

Als beide monsters van de kweker worden bekeken is het opvallend dat er een toename van organische stof zou zijn terwijl er niets gegeven is. De oorzaak moet gezocht worden in verschil in analysemethode. Verder is er bij de kweker een enorme afname van de hoeveelheid fosfaat te zien. Dit lijkt niet mogelijk door uitspoeling en moet daarom ook gedeeltelijk worden toegeschreven aan het verschil in analyse door de verschillende laboratoria.

Verder was er op de tuin van de kweker meer koolzure kalk, kali, magnesium, mangaan en borium dan bij PPO. De tuin van de kweker bevatte minder koper, ijzer en zink.

Tabel 14. Analyseresultaten van tuin kweker op twee tijdstippen en van PPO.

Plaats	pH	% org st	%CaCO <sub>3</sub>	Pw	K-HCl	MgO-NaCl	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Kweker, 17-4	7.3	1.0	5.2	58	9	34					
Kweker, 18-9	7.5	1.5	6.0	17	12	37	1.22	2.6	447	31	11.6
PPO, 18-9	7.4	1.6	1.6	16	5	12	0.72	6.3	738	24	14.3

Gemiddeld over de proef was sprake van 8.8% uitval op het veld. Hoewel dit meer is dan gemiddeld, is het veel minder dan de circa 30% in 2002. De bemesting was niet van invloed op de uitval. De behandelingen hadden geen duidelijk verschil in gewasstand en –kleur tot gevolg. De bemesting was dan ook niet van invloed op het totaal oogstgewicht en het gemiddeld knolgewicht.

Tabel 15. Totaal oogstgewicht (g), gewicht per knol (g) en aantal geoogste knollen (52 stekken geplant) gemiddeld per behandeling.

Behandeling	totaal gewicht	gewicht/knol	aantal knollen
1 standaard	9858	197.8	49.8
2 standaard + extra kali	8456	203.1	47.0
3 standaard + wuxal	9757	216.1	45.5

In tabel 16 is de analyse van de knollen en het blad aangegeven. In tegenstelling tot vorig jaar zijn er nu wel verschillen in gehalten gevonden. De verschillen worden per element besproken. Omdat de analyses niet in herhalingen zijn uitgevoerd is het niet mogelijk om aan te geven of verschillen betrouwbaar zijn.

Tabel 16. Gehaltes van knol en blad bij de oogst per behandeling.

monster aanduiding	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
	mmol/kg droge stof						µmol/kg						
beh. 1 knol	443,0	20,2	199,5	76,2	313	54,0	92,1	8250	259	286	589	90	29
beh. 2 knol	464,9	17,6	200,3	80,4	303	55,1	99,1	6623	235	296	799	84	30
beh. 3 knol	442,8	21,9	221,9	79,2	944	55,6	92,1	11650	348	282	579	88	29
beh. 1 blad	668,5	84,0	742,9	103,7	882	129,2	125,7	10346	589	821	4449	171	125
beh. 2 blad	721,6	81,6	739,1	102,4	873	146,9	137,9	10036	580	851	4686	170	140
beh. 3 blad	669,0	85,7	726,1	98,3	1133	142,5	131,0	9522	652	969	4800	189	125

- K: behandeling 2 (extra kali) leidde bij zowel de knol als in de plant tot een hoger kali gehalte.
- Na: behandeling 2 (extra kali) lijkt een lager gehalte Na tot gevolg te hebben.
- Ca: bespuiting met Wuxal lijkt wat meer calcium in de knol te geven en wat minder in het gewas.

- N: bespuiting met Wuxal gaf een fors groter gehalte aan N in de knol en blad. Hiervoor is geen verklaring.
- P: behandeling 2 (extra kali) lijkt een hoger gehalte fosfaat tot gevolg te hebben gehad.
- Fe: bespuiting met Wuxal gaf fors meer Fe in de knol, geen verschillen in de plant. Het gehalte aan Fe in de knol lijkt fors lager na extra kali gift.
- Mn: bespuiting met Wuxal gaf meer Mn in de knol en blad.
- Zn: bespuiting met Wuxal gaf alleen meer Zn in de plant, niet in de knol
- B: extra kali gaf meer borium in de knol. Dit klinkt niet logisch. In de plant lijken er geen verschillen.
- Cu: bespuiting met Wuxal gaf wellicht wat meer Cu in de plant.
- De behandelingen lijken niet van invloed te zijn op de gehalten van Mg, S en Mo

Er waren erg veel ploffers tijdens de stekproductie, gemiddeld 44,1%. Deze enorm hoge percentages zijn vorig jaar ook waargenomen bij deze partij Myama Fubuki.

De bemesting was niet betrouwbaar van invloed op het percentage ploffers. Er was slechts een tendens dat de bespuiting met Wuxal microplant een iets lager percentage ploffers tot gevolg had.

Opvallend is dat regelmatig knollen rondom een ploffer ook gingen ploffen, alsof het zich als een ziekte uitbreidde. Indien bemesting (gebrek aan een element) de oorzaak zou zijn is een dergelijke gewasreactie niet te verwachten.

Tabel 17. Percentage ploffers gemiddeld per behandeling.

Behandeling	% ploffers
Standaard bemest	49.7
Standaard + extra kali	42.9
Standaard + Wuxal microplant	39.7
LSD	15.56

### 3.2.3 Conclusies

- De bemesting was niet duidelijk van invloed op het percentage ploffers. Er was slechts een tendens waarneembaar dat de bespuiting met Wuxal microplant minder ploffers tot gevolg had dan de controle.
- Omdat dit jaar wel duidelijk verschillen in gehalten aan elementen in de knollen zijn verkregen én er weer een hoog percentage ploffers waren lijkt het erop dat bemesting wel enige invloed heeft op het percentage ploffers maar niet de bepalende factor is.

## 3.3 3<sup>e</sup> proef minerale samenstelling (2004 – 2005)

### 3.3.1 Materiaal en methode

In de derde en afsluitende proef is gebruik gemaakt van stekken van de cultivar 'Sandra', waar de kweker in stekseizoen 2004 meer dan 20% ploffers in had zitten. Op verzoek van de praktijk is dit jaar een extra behandeling met extra fosfaat opgenomen. De afgelopen jaren is de fosfaatbemesting verminderd, wat mogelijk een oorzaak zou kunnen zijn voor het ploffen van de knollen.



Tabel 18. Behandelingen bemestingsproef 2004.

Nr	Behandeling
1	standaard NBS (volgens advies)
2	standaard NBS + extra kali
3	Standaard NBS + extra fosfaat
4	standaard NBS + viermaal spuiten met Wuxal Microplant

Het gehanteerde NBS (= stikstofbijmestingsysteem) zag er als volgt uit:

Bij planten : 30 kg N/ha – Nvoorraad

3 weken na planten: 60 kg N/ha – Nvoorraad

6 weken na planten: 45 kg N/ha – Nvoorraad

Als extra kali-gift is 75 kg K<sub>2</sub>O/ha gegeven, dat komt overeen met 250 kg Patentkali/ha, gegeven bij aanvang van de proef op 25 mei 2004.

Als extra fosfaatgift is op 25 mei 2004 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha gegeven, dat komt overeen met 200 kg tripelsuperfosfaat/ha.

Ook in deze derde en afsluitende proef is met Wuxal microplant 2 l/ha met 500 l/ha water gespoten. De bespuitingen vonden plaats onder de omstandigheden aangegeven in tabel 19.

Tabel 19. Spuitomstandigheden van Wuxal Microplant

Datum	temp	bewolking
30 juni	21 °C	wisselend bewolkt
7 juli	20 °C	Zonnig
14 juli	15 °C	Bewolkt
22 juli	24 °C	zonnig

Volgens NBS is er kort na planten 20 kg/ha, op 2 juli 50 kg/ha en 23 juli 21 kg/ha stikstof gegeven. Vlak voor het rooien zijn planten bemonsterd waarbij bovengrondse en ondergrondse delen apart zijn geanalyseerd.

In januari zijn de knollen in de kas geplant om het percentage ploffers tijdens de stekproductie te bepalen.

### 3.3.2 Resultaten

De groei van het gewas was goed. Er waren, evenals in de twee voorgaande jaren, geen visuele verschillen tussen de verschillende behandelingen. Tijdens de teelt is 3.9% van de stekken/planten weggevallen, wat normaal te noemen is.

De bemestingsbehandelingen waren niet van invloed op de uitval en het aantal geoogste knollen.

Het totale oogstgewicht was 13.707 g per veldje (van circa 54 knollen). De bemesting was daarop niet van invloed.

Gemiddeld over de hele proef hadden de knollen een gewicht van 254,7 g/knol. Dit is een zware knol te noemen. De bemesting was niet van invloed op het gemiddelde knolgewicht.

Tabel 20. Aantal geoogste knollen, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

Behandeling	aantal	totaal gewicht	gewicht/knol
1 NBS	54.3	14017	258.4
2 NBS + extra kali	54.0	13797	255.4
3 NBS + extra fosfaat	54.3	13552	249.7
4 NBS + Wuxal	52.8	13460	255.3
LSD	1.81	1424.3	25.27

In tabel 21 is de analyse van de knollen en het blad aangegeven. Evenals vorig jaar zijn er nu verschillen in gehalten gevonden. De verschillen worden per element besproken. Omdat de analyses niet in herhalingen zijn uitgevoerd is het niet mogelijk om aan te geven of verschillen betrouwbaar zijn. De gehalten zijn redelijk vergelijkbaar met die van vorig jaar.

Tabel 21. Gehaltes van knol en blad bij de oogst per behandeling.

Monster aanduiding	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
	mmol/kg droge stof							µmol/kg					
Beh 1 knol	430	11	226	58	252	17	60	5423	170	264	560	89	<15
Beh 2 knol	492	10	240	71	263	25	65	6401	191	281	592	111	<15
Beh 3 knol	416	11	226	60	249	16	64	4798	138	254	515	88	<15
Beh 4 knol	410	<10	233	58	263	16	60	5428	154	254	514	89	18
Beh 1 blad	866	44	785	167	792	56	163	7920	357	688	2372	160	31
Beh 2 blad	978	43	630	142	874	63	160	8160	341	651	2181	160	36
Beh 3 blad	818	49	760	161	876	58	189	9069	364	694	2375	160	38
Beh 4 blad	825	44	777	166	889	59	168	9999	460	693	2582	178	40

- K: Behandeling 2 (extra kali) leidde bij zowel knol als blad tot een hoger kali gehalte.
- Ca: Behandeling 2 (extra kali) lijkt minder calcium in het blad te geven.
- Mg: Behandeling 2 (extra kali) lijkt meer Mg in de knol en minder Mg in het blad te geven.
- N: Behandeling 1 (controle) lijkt wat minder N in het blad te geven dan wanneer er nog iets wordt toegevoegd aan de bemesting.
- S: Behandeling 2 (extra kali) lijkt meer S in knol en blad te geven.
- P: Behandeling 3 (extra fosfaat) lijkt meer fosfaat in het blad te geven maar niet meer in de knol.
- Fe: Wuxal geeft meer ijzer in het blad, niet in de knol
- Zn: Behandeling 2 (extra kali) lijkt meer Zn in de knol en minder in het blad te geven.
- B: Behandeling 2 (extra kali) lijkt meer B in de knol en minder in het blad te geven.
- Cu: Behandeling 2 (extra kali) lijkt meer Cu in de knol te geven.
- De behandelingen lijken niet van invloed te zijn op de gehalten Na, Mn en Mo

Ten opzichte van vorig jaar lijkt de extra kaligift een hoger gehalte aan vele elementen te geven terwijl dat vorig jaar vooral bij de Wuxal behandeling het geval was.

De knollen die half januari zijn opgelegd, liepen goed uit. Na het verhogen van de kasttemperatuur ploften er nauwelijks knollen en ook later in het seizoen (begin mei) toen de kasttemperatuur onder invloed van zon nog wat hoger op liep kwam er geen noemenswaardig aantal ploffers bij.

In tabel 22 is te zien dat er nauwelijks ploffers voor kwamen en dat de bemesting niet van invloed was op het percentage ploffers.

Tabel 22. Percentage ploffers, gemiddeld per behandeling aan het einde van het stekseizoen (12 mei 2005).

Behandeling	% ploffers
1 NBS	1.4
2 NBS + extra kali	0.9
3 NBS + extra fosfaat	0.5
4 NBS + Wuxal	0.9
LSD	2.2

### 3.3.3 Conclusies

- Er kwamen nauwelijks ploffers voor in deze proef, hoewel in de partij knollen waaruit deze stekken kwamen meer dan 20% van de knollen ploften. De bemesting was niet van invloed op het percentage ploffers.
- De bemesting had geen effect op het aantal geogste knollen en gemiddeld knolgewicht. De bemesting leidde wel tot verschillen in mineraalgehaltenes.

## 3.4 Eindconclusies en discussie minerale samenstelling van de knol

In twee van de drie proeven is een hoog percentage van de knollen geploft. In één van deze jaren waren er verschillen in gehalten van elementen in de knollen als gevolg van de verschillende bemestingsbehandelingen. Desondanks was er slechts een tendens dat de bespuiting met Wuxal microplant een lager percentage ploffers gaf dan de controle. In de andere proef leidde de bemesting niet tot verschillende gehaltenes en ook niet tot verschillen in percentage ploffers.

In de derde proef leidde de bemesting wel tot verschillen in gehaltenes maar kwamen nauwelijks ploffers voor en geen betrouwbare verschillen tussen de bemestingsbehandelingen ten aanzien van de ploffers. Hierdoor ontstaat het beeld dat bemesting soms in beperkte mate van invloed kan zijn op het percentage ploffers maar dat andere factoren veel meer van belang zijn voor het ontstaan van ploffers.

In de twee proeven met veel ploffers is bovendien waargenomen dat regelmatig knollen rond een ploffer later ook gingen ploffen. Dit is een reactie die niet verwacht mag worden indien het gebrek aan een element de oorzaak is van ploffers. Deze gewasreactie lijkt meer op een besmettelijke ziekte.



## 4 Invloed van de teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden op ploffers

Om te onderzoeken welke omstandigheden (de teelt, bewaring of opleg) het meest van invloed zijn op het ontstaan van ploffers zijn stekken op twee locaties geteeld, bewaard en opgelegd. Daardoor is een groot verschil aangebracht aan teeltomstandigheden (grond, bemesting enz), bewaaromstandigheden (eerst terugdrogen, wat droger of vochtiger bewaren) en oplegomstandigheden (droger, vochtiger).

### 4.1 1<sup>e</sup> proef teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden (2002 – 2003)

#### 4.1.1 Materiaal en methode

Voor deze proef is gebruik gemaakt van stekken van de cultivar 'Myama Fubuki', waar tijdens de stekproductie in 2002 meer dan 25% ploffers in voor kwamen. De stekken zijn op dezelfde dag bij PPO te Lisse en bij een kweker in Hillegom geplant. Het maaien is bijna op hetzelfde moment uitgevoerd, de bemesting is volgens eigen bevindingen van beide bedrijven gedaan.

Na het rooien zijn de knollen op beide bedrijven bewaard en daarna bij beide bedrijven in januari opgelegd voor de stekproductie. Op deze wijze zijn alle mogelijke varianten gemaakt om duidelijk te krijgen in welke fase van de teelt de problemen veroorzaakt worden.

Na het rooien zijn alle knollen naar PPO vervoerd om te tellen en te wegen waarna de helft van de knollen weer terug werd gebracht naar de kweker. Vlak voor het opleggen zijn ook weer knollen van PPO naar de kweker gebracht en visa versa.

Tabel 23. Behandelingsschema.

Behandeling	teelt	bewaring	opleg
1	kweker	kweker	kweker
2	kweker	kweker	PPO
3	Kweker	PPO	kweker
4	kweker	PPO	PPO
5	PPO	kweker	kweker
6	PPO	kweker	PPO
7	PPO	PPO	kweker
8	PPO	PPO	PPO

#### 4.1.2 Resultaten

Tijdens de teelt vielen stekken weg, op beide percelen. Soms hadden de wegvallende stekken verwelkingverschijnselen. Over het algemeen stond het gewas er redelijk goed bij. Soms toont dit soort wat gelig/gebrekkig.

Er was een betrouwbaar verschil in oogstgewicht. De knollen bij PPO geteeld waren zwaarder (7505 g/veldje) dan de bij de kweker geteelde knollen (6691 g/veldje). Het gemiddeld knolgewicht van de knollen geteeld bij PPO was groter (200.4 g) dan van de knollen geteeld bij kweker (177.9 g). Gemiddeld zijn 37,7 knollen per veldje geoogst. Ten opzichte van de 50 geplante stekken per veldje betekent dit 24,6% uitval. Er was daarbij geen verschil tussen de twee locaties. Dit is een extreem hoog percentage uitval. Een uitvalpercentage van minder dan 5% wordt als normaal gezien.

De eerste ploffers tijdens de stekperiode zijn in week 10 (3 tot 7 maart 2003) op beide locaties waargenomen.

Bij PPO kwamen al snel meer ploffers voor dan bij de kweker in de kas. Dit verschil, wat ook in tabel 24 te zien is bleef de hele periode bestaan.

Zowel op 1 april als op 1 mei waren er tijdens de opleg in de kas van PPO meer ploffers dan in de kas van de kweker, ongeacht waar ze geteeld of bewaard waren.

Dit duidt erop dat de oplegomstandigheden duidelijk van invloed zijn op het verschijnen ploffers.

Tabel 24. Aantal ploffers gemiddeld per behandeling op twee data.

beh.	teelt	bewaring	opleg	aantal op 1 april	aantal op 1 mei	% 1 mei
1	kweker	kweker	kweker	1.0	5.0	13.8
2	kweker	kweker	PPO	4.25	9.5	26.4
3	kweker	PPO	kweker	2.0	7.25	18.2
4	kweker	PPO	PPO	4.75	9.25	24.5
5	PPO	kweker	kweker	2.25	8.25	21.5
6	PPO	kweker	PPO	4.25	10.0	26.7
7	PPO	PPO	kweker	0.0	5.75	14.9
8	PPO	PPO	PPO	5.25	10.0	28.3
LSD				1.35	1.62	

#### 4.1.3 Conclusie

- Knollen opgelegd bij PPO gaven een hoger percentage ploffers (26%) dan knollen opgelegd bij de kweker (17%). In deze proef waren de teelt- en bewaaromstandigheden niet van invloed op de ploffers maar de oplegomstandigheden wel.  
Dat de groei van de knollen op de ene locatie beter is geweest dan op de andere locatie was niet van invloed op het percentage ploffers.
- Tijdens de teelt is 25% van de stekken weggevallen, soms met verwelkingverschijnselen.

## 4.2 2<sup>e</sup> proef teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden (2003 – 2004)

### 4.2.1 Materiaal en methode

Voor deze proef is gebruik gemaakt van stekken van de cultivar 'Rosella', waar in stekseizoen 2003 circa 10% ploffers in zaten. Omdat de stekproducenten in Limburg over het algemeen veel minder last hebben van ploffers is besloten om voor deze proef samen te werken met een kweker uit Meijel, Limburg. De stekken zijn op dezelfde dag (18 juni 2003) bij PPO te Lisse en bij een kweker te Meijel geplant. Het maaien is bijna op hetzelfde moment uitgevoerd, de bemesting is volgens eigen bevindingen van beide bedrijven gedaan.

Na het rooien zijn de knollen op beide bedrijven bewaard en daarna bij beide bedrijven in januari opgelegd voor de stekproductie. Op deze wijze zijn alle mogelijke varianten gemaakt om duidelijk te krijgen in welke fase van de teelt de problemen veroorzaakt worden.

Na het rooien zijn alle knollen naar PPO vervoerd om te tellen en te wegen waarna de helft van de knollen weer terug werd gebracht naar de kweker. Vlak voor het opleggen zijn ook weer knollen van PPO naar de kweker gebracht en vice versa.

Om eventueel ook een verband te kunnen leggen met de minerale samenstelling van de knollen is er op 18 september 2003 op beide locaties een grondmonster gestoken en zijn knol- en gewasmonsters van beide locaties na het rooien genomen voor bemonstering op minerale samenstelling. Omdat er eind oktober een zware nachtvorst is geweest kon er van het blad in Meijel geen monster meer genomen worden.

De behandelingen zijn dezelfde als in de 1<sup>e</sup> proef en weergegeven in tabel 23.

### 4.2.2 Resultaten

De stekken groeiden goed weg. De groei was voorspoedig te noemen, zeker ook door de warme zonnige zomer. De knollen in Meijel stonden soms wel erg warm volgens de kweker.

De knollen uit Meijel zijn donkerder van kleur dan de knollen uit Lisse. Dit is een algemeen bekend verschijnsel en wordt veroorzaakt door de hoeveelheid organische stof in de grond.

Gemiddeld over de hele proef zijn 54,3 knollen per veldje geoogst. Dit betekent dat er vanaf planten tot en met rooien 3,4% uitval heeft plaatsgevonden, wat normaal is. Er was geen verschil in uitval tussen de locaties Meijel en Lisse.

Er was een verschil in totaal oogstgewicht en gewicht per knol tussen de knollen geteeld in Meijel en Lisse. De knollen waren in Lisse beter gegroeid dan in Meijel.

Tabel 25. Aantal geoogste knollen, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per knol (g) gemiddeld per locatie.

Locatie	aantal knollen	Totaal gewicht	gewicht/knol
Meijel	54.25	4356	80.3
Lisse	54.31	7161	131.9
LSD	1.11	742.0	14.08

In tabel 26 staat de analyse van de grond in Lisse en Meijel van 18 september 2003 weergegeven. De meest opvallende verschillen zijn:

- De pH in Meijel is veel lager dan in Lisse evenals het gehalte aan koolzure kalk.
- In Meijel bevat de grond ook veel meer organische stof.
- In Meijel bevatte de grond heel veel meer fosfaat en magnesium maar ook meer kali, koper, ijzer en zink.
- Er waren geen verschillen in borium- en mangaangehaltes.

Ondanks dat de grond in Meijel veel meer van de meeste elementen bevatte dan de grond in Lisse leidde dit niet tot zwaarder knollen.

Tabel 26. Analyse resultaten van de tuin van de kweker in Meijel en PPO te Lisse.

Plaats	pH	% org st	%CaCO <sub>3</sub>	Pw	K-HCl	MgO-NaCl	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Kweker	5.3	3.3	0.4	100	14	121	0.72	9.4	1217	25	30.0
PPO	7.4	1.6	1.6	16	5	12	0.72	6.3	738	24	14.3

Naast de grond is ook naar de minerale samenstelling van de knollen onderzocht. In tabel 27 zijn de analysesresultaten weergegeven.

Tabel 27. Analyse resultaten van knollen en blad geteeld in Meijel en Lisse.

monster aanduiding	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
	mmol/kg droge stof								µmol/kg				
blad Lisse	253,2	40,7	1012	252,3	1768	67,9	124,0	5942	324	492	3429	172	19
knol Lisse	224,3	16,3	212,9	58,0	651	22,5	59,0	5604	144	260	756	84	10
knol Meijel	501,5	18,0	110,6	93,6	651	27,2	99,9	4212	317	1276	762	75	10

Als alleen de knollen uit Lisse en Meijel worden vergeleken zijn de volgende verschillen zichtbaar:

De knollen uit Meijel bevatten meer kali, magnesium, fosfaat, mangaan en zink dan in Lisse.

De knollen uit Meijel bevatten minder calcium en ijzer dan in Lisse

Er lijken geen verschillen in gehalten natrium, stikstof, zwavel, borium, koper en molybdeen.

Op basis van het grondmonster zou er geen verschil verwacht worden in gehalten aan B en Mn terwijl er wel een verschil in gehalte Mn. Verder lijkt er geen verschil in gehalte aan Cu en Fe terwijl de grond in Meijel meer van deze elementen bevat dan de grond in Lisse.

Ondanks dat de grond in Meijel meer van de meeste elementen bevatte was de knolgroei in Lisse het best.

Er kwamen weinig ploffers voor in de partij, gemiddeld 2.8%.

Desondanks zijn twee betrouwbare effecten van de behandelingen op het optreden van ploffers gevonden. De knollen geteeld bij PPO, gaven meer ploffers (3.9%) dan de knollen geteeld bij de kweker (1.6%). Het is niet bekend in hoeverre een hoger gehalte aan sommige elementen in de knollen uit Meijel de oorzaak is van het lagere percentage ploffes. Daarnaast gaven de knollen bewaard bij de kweker meer ploffers (4.4%) dan de knollen bewaard bij PPO (1.2%).

De opleg was, in tegenstelling tot vorig jaar, niet van invloed op het aantal ploffers.

Verder moet worden vermeld dat de kleinere knollen uit Meijel veel meer stekken gaven met een donkerder kleur dan de knollen uit Lisse. Hoewel de stekken niet geteld zijn was het verschil op beide locaties heel duidelijk zichtbaar. Het verschil in bemestingstoestand zou hiervan de oorzaak kunnen zijn.



Tabel 28. Percentage ploffers, gemiddeld per behandeling.

Teelt	bewaren	opleggen	
		PPO	Kweker
PPO	PPO	1.4	2.3
PPO	kweker	5.0	7.1
Kweker	kweker	4.6	0.9
Kweker	PPO	0.0	0.9

### 4.2.3 Conclusies

- De teelt bij PPO leidde tot meer ploffers dan de teelt bij de kweker in Meijel. Daarnaast leidde de bewaring bij de kweker tot meer ploffers dan de bewaring bij PPO. Ondanks de lage percentages ploffers waren deze verschillen betrouwbaar. De oplegomstandigheden waren niet van invloed op het percentage ploffers. Vorig jaar was het precies andersom.
- De knollen geteeld bij PPO, waren zwaarder dan die geteeld in Meijel ondanks dat de grond in Meijel meer voedingsstoffen bevatte. De kleinere knollen uit Meijel gaven wel meer stekken van een donkerder kleur.

## 4.3 3<sup>e</sup> proef teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden (2004 – 2005)

### 4.3.1 Materiaal en methode

Voor deze proef zijn stekken van de cultivar 'Stolze von Berlin' gebruikt, waar in stekseizoen 2004 meer dan 25% ploffers in zaten. Ook in deze derde proef zijn de stekken geteeld, bewaard en opgelegd bij een kweker te Meijel en PPO Lisse. De stekken zijn op dezelfde dag (24 mei 2004) bij PPO te Lisse en bij een kweker te Meijel geplant. Het maaien is bijna op hetzelfde moment uitgevoerd, de bemesting is volgens eigen bevindingen van beide bedrijven gedaan.

Na het rooien zijn de knollen op beide bedrijven bewaard en daarna bij beide bedrijven in januari opgelegd voor de stekproductie. Op deze wijze zijn alle mogelijke varianten gemaakt om duidelijk te krijgen in welke fase van de teelt de problemen veroorzaakt worden.

Na het rooien zijn alle knollen naar PPO vervoerd om te tellen en te wegen waarna de helft van de knollen weer terug werd gebracht naar de kweker. Vlak voor het opleggen zijn ook weer knollen van PPO naar de kweker gebracht en vice versa.

De proefopzet is dezelfde als in tabel 23.

Dit jaar zijn vlak voor het rooien blad- en knolmonsters getrokken, die zijn geanalyseerd op aanwezige gehalten aan elementen.

### 4.3.2 Resultaten

In Lisse, waar alle stekken zijn geplant, zijn tijdens de teelt diverse planten met verwelkingachtige verschijnselen vrij kort na het planten weggevallen.

In Meijel zijn wat minder stekken geplant dan afgeleverd doordat sommige stekken er slecht uitzagen. Een exact uitvalspercentage is niet vast te stellen doordat het aantal geplante stekken niet bekend is. Ook in Meijel zijn na het planten nog enkele planten weggevallen

In Lisse is in de periode van planten tot rooien 9.6% van de stekken weggevallen. Dit is een hoog percentage. In Meijel zijn minder planten weggevallen.

De knollen uit Meijel waren evenals vorig jaar donkerder van kleur dan de knollen uit Lisse.

Er was evenals vorig jaar een groot verschil in totaal oogstgewicht en gewicht per knol afhankelijk van de locatie waar ze waren geteeld. De knollen geteeld in Lisse waren tweemaal zo zwaar als de knollen in Meijel.

Tabel 29. Aantal geoogste knollen, totaal oogstgewicht (g) en gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

Locatie	Aantal knollen	totaal gewicht	gewicht/knol
Meijel	39.0	4332	111.1
Lisse	53.9	11973	222.3
LSD	0.93	459.8	10.38

In tabel 30 zijn de analyseresultaten weergegeven.

De knollen uit Meijel bevatten iets meer K, meer Mg, N, Mn, Zn, Cu dan de knollen uit Lisse.

De knollen uit Lisse bevatten meer Ca, Fe dan de knollen uit Meijel.

Dit komt aardig overeen met vorig jaar.

Het blad uit Meijel bevatte meer N, Mn, Zn en Cu dan het blad uit Lisse.

Het blad uit Lisse bevatte meer K, Na, Ca, P en B dan het blad uit Meijel.

Tabel 30. Analyse resultaten van knollen en blad geteeld in Meijel en Lisse.

monster aanduiding	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
	mmol/kg droge stof							µmol/kg					
blad Lisse	984	40	513	104	761	57	137	9999	402	574	2072	177	43
Blad Meijel	768	11	310	104	1696	63	77	9999	974	773	1625	221	30
knol Lisse	451	13	177	74	533	26	77	9999	265	277	583	130	18
knol Meijel	510	10	102	92	1009	28	71	8970	501	400	611	192	15

De opgelegde knollen bewortelden goed en gingen massaal ploffen na het verhogen van de kastemperatuur.

Gemiddeld plofte 28,9% van de opgelegde knollen. Er waren enkele betrouwbare verschillen. Er was een hoofdeffect door de opleg. Knollen opgelegd bij PPO ploften meer (gemiddeld 35,1%) dan knollen opgelegd bij de kweker (gemiddeld 22,6%). De oplegomstandigheden bij PPO leken iets vochtiger dan die bij de kweker, door een nattere potgrond.

Daarnaast was er een interactie bij de teelt en bewaring. Knollen geteeld en bewaard bij de kweker (gemiddeld 42,0%) en knollen geteeld en bewaard bij PPO (gemiddeld 34,1%) ploften meer dan knollen geteeld bij kweker en bewaard bij PPO (gemiddeld 16,9%) of knollen geteeld bij PPO en bewaard bij kweker (gemiddeld 22,5%). Hoewel deze interactie betrouwbaar is, is er geen logische verklaring voor.

Tabel 31. Percentage ploffers gemiddeld per behandeling.

Teelt	Bewaring	Opleg	% ploffers
Kweker	Kweker	Kweker	38.0
Kweker	Kweker	PPO	45.9
Kweker	PPO	Kweker	11.2
Kweker	PPO	PPO	22.5
PPO	Kweker	Kweker	20.2
PPO	Kweker	PPO	24.8
PPO	PPO	Kweker	20.9
PPO	PPO	PPO	47.3

LSD = 13,54

Verder moet worden vermeld dat ook dit jaar de kleinere knollen uit Meijel veel meer stekken gaven met een donkerdere kleur dan de knollen uit Lisse. Hoewel de stekken niet geteld zijn was het verschil op beide locaties heel duidelijk zichtbaar. Het verschil in bemestingstoestand zou hiervan de oorzaak kunnen zijn.

Bij een aantal ploffers is de aanwezigheid van de bacterie *Erwinia chrysanthemi* vastgesteld.

#### 4.3.3 Conclusies

- Knollen opgelegd bij PPO gaven een hoger percentage ploffers dan knollen opgelegd bij de kweker. De oplegomstandigheden bij PPO leken iets vochtiger dan bij de kweker, door een nattere potgrond. Daarnaast was er een interactie tussen de plaats van teelt en bewaring. Knollen die op dezelfde locatie waren geteeld en bewaard gaven meer ploffers dan knollen die op een verschillende locatie waren geteeld en bewaard. Dit zou erop kunnen duiden dat de transportfase een negatieve invloed heeft gehad op het optreden van ploffers.
- Er was een hoog percentage ploffers in deze proef. Hoewel de knollen in Lisse beter gegroeid waren (groter waren) leidde dit niet tot verschillen ten aanzien van het ploffen.
- Een aantal malen is uit geplofte knollen de bacterie *Erwinia chrysanthemi* geïsoleerd, de veroorzaker van verwelkingsziekte. Hierdoor ontstaat het vermoeden dat deze bacterie mogelijk toch wel de veroorzaker is van ploffers.

## 4.4 Eindconclusies en discussie over de invloed van de teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden op ploffers

De invloed van de teelt-, bewaar- en oplegomstandigheden op het percentage ploffers was wisselend. In het eerste jaar, met ruim 20% ploffers, waren alleen de oplegomstandigheden van invloed op het ploffen. In het tweede jaar, met slechts 3% ploffers, waren juist de teelt-, en bewaaromstandigheden van invloed op het percentage ploffers en niet de oplegomstandigheden. In de derde proef, met 29% ploffers, waren alle drie de omstandigheden van invloed op het percentage ploffers.

Van de drie verschillende factoren lijkt het opleggen het meest van invloed, hoewel ook daar in één jaar geen effecten zijn gevonden.

Analyse van de grond en minerale gehalten in de knol gaf aan dat er enorme verschillen waren tussen de grond in Lisse en Meijel (Limburg) wat daarna ook teruggevonden kon worden in gehalten in de knollen. Dit verschil in gehalten leidde niet tot duidelijke verschillen in aantallen ploffers. In één jaar leidde dit tot een hoger percentage ploffers in de knollen geteeld in Lisse, wat verklaard zou kunnen worden doordat de knollen uit Lisse 'te weinig inhoud' hebben. Echter het jaar erop ploften zowel knollen uit Lisse als uit Meijel maximaal afhankelijk van het daaropvolgende bewaren. Dit is een bevestiging van de resultaten uit het onderzoek naar de invloed van minerale samenstelling op de knol dat bemesting wel van invloed is maar niet de oorzaak is.

In beide proeven met een hoog percentage ploffers zijn tijdens de teelt knollen weggevallen met verwelkingverschijnselen. Ook uit ploffers is een aantal maal de bacterie *Erwinia chrysanthemi* geïsoleerd, de veroorzaker van verwelkingsziekte. Gedurende het onderzoek groeide het vermoeden dat wellicht toch *Erwinia chrysanthemi* de veroorzaker van ploffers zou kunnen zijn.

## 5 Aanvullende waarnemingen

### 5.1 Inleiding

Zoals in de inleiding (hoofdstuk 1) is aangegeven, is bij aanvang van het verschijnsel ploffers vooral gezocht naar bewijzen waaruit zou blijken dat *Erwinia chrysanthemi* (verwelkingsziekte) de oorzaak zou zijn van het ploffen van de knollen. Die bewijzen zijn toen niet gevonden.

Tijdens het onderzoekproject kwamen echter toch weer aanwijzingen naar voren waaruit zou kunnen blijken dat *Erwinia chrysanthemi* toch wel de veroorzaker van ploffers zou kunnen zijn. De duidelijkste aanwijzing was dat de partijen waarin veel ploffers zaten, tijdens de teelt ook veel uitval te zien gaven waarbij sommige planten verwelkingverschijnselen vertoonden. Daarom is besloten om materiaal van een partij met erg veel ploffers door te telen met extra aandacht voor de aanwezigheid van *Erwinia chrysanthemi*. De partij werd behandeld alsof er verwelkingziekte in zat.

### 5.2 Materiaal en methode

Voor deze proef is gebruik gemaakt van een partij 'Myama Fubuki', die tijdens de opleg in 2003 bijna 40% ploffers had nadat in de teelt in 2002 ruim 30% van de stekken op het land was weggefallen. De partij werd behandeld alsof er verwelkingziekte in zat. Daarmee wordt bedoeld dat steeds is uitgegaan van een mogelijke aanwezigheid van de bacterie in het materiaal.

Aan het einde van het stekseizoen (eind april) zijn stekken geplukt van de knollen die op dat moment visueel gezond waren. Deze stekken zouden mogelijk niet besmet zijn met de bacterie. Deze stekken zijn beworteld en eind mei op het land geplant. Tijdens de teelt zijn planten met verwelkingverschijnselen uitgetekend en in oktober apart geroid en onderzocht op aanwezigheid van *Erwinia chrysanthemi*. Ook nu werd er weer vanuit gegaan dat de planten waren besmet met de bacterie en daarom niet gebruikt zouden moeten worden voor de stekproductie. De visueel gezonde knollen zijn in 2004 opgelegd om het percentage ploffers vast te stellen.

### 5.3 Resultaten

Bij aanvang van de teelt zijn stekken weggefallen zonder dat de exacte oorzaak kon worden vastgesteld. Tijdens de teelt had 14% van de planten last van verwelkingverschijnselen. Na het rooien kon in 43% van deze knollen *Erwinia chrysanthemi* worden aangetoond.

In totaal is 23% van de stekken weggefallen of apart gehouden vanwege verwelkingverschijnselen. De overige 77% visueel gezonde knollen zijn opgelegd. Van deze knollen plofte 6,5%.

Ook bij deze ploffers werd in 50% van de gevallen *Erwinia chrysanthemi* aangetoond.

### 5.4 Conclusie

Door een partij Dahlia waarin erg veel uitval en ploffers voorkwamen te behandelen alsof er verwelkingsziekte (*Erwinia chrysanthemi*) in zat bleek het mogelijk te zijn om in één jaar tijd het percentage uitval én ploffers drastisch terug te dringen.

Dit feit, gecombineerd met het feit dat bij circa 50% van de ploffers *Erwinia chrysanthemi* via een toets kon worden aangetoond geeft aan dat deze bacterie vermoedelijk toch de veroorzaker is van ploffers.



## 6 Eindconclusies en discussie

- De rijpheid van de knol lijkt niet van invloed op het ploffen van Dahliaknollen. Door het aanleggen van grote verschillen in plant- en roodata zijn grote verschillen in knolgewicht verkregen en zeer vermoedelijk verschillen in rijpheid van de knol, hoewel rijpheid geen duidelijk gedefinieerde toestand is. Desondanks waren er veelal weinig ploffers, hoewel de partijen het jaar ervoor toch redelijk veel ploffers hadden. In één jaar zijn wel verschillen tussen behandelingen gevonden maar die waren niet eenduidig en onverklaarbaar.  
Dit roept het beeld op dat rijpheid mogelijk wel enige invloed heeft op het percentage knollen dat ploft maar niet de oorzaak is.
- De minerale samenstelling van de knol lijkt niet van invloed op het ploffen van Dahliaknollen. Door te bemesten met verschillende elementen op één veld en door planten te telen in Lisse en Meijel (Limburg) zijn knollen verkregen met soms zeer grote verschillen in minerale samenstelling.  
Ondanks grote verschillen in minerale samenstelling zijn soms geen verschillen in percentage ploffers gevonden, terwijl er wel veel ploffers waren. In één proef werd slechts een tendens waargenomen dat bespuitingen met sporelementen tot minder ploffers leidde. Dit kon in andere proeven niet worden gereproduceerd.  
Ook in deze proeven ontstaat het beeld dat bemesting wel van invloed kan zijn op het percentage ploffers maar niet de oorzaak is.
- De invloed van oplegomstandigheden op ploffers is duidelijk aangetoond. Wat nattere en vochtigere omstandigheden bevorderden het ploffen van knollen.  
De teelt- en bewaaromstandigheden waren niet duidelijk van invloed op het ploffen. Soms waren deze omstandigheden niet van invloed, soms wel. Indien ze wel van invloed waren, waren de effecten verschillend per jaar, waardoor geen eenduidig beeld ontstaat.  
Door deze proeven ontstaat het beeld dat natte, vochtige oplegomstandigheden ploffen bevordert, maar dat teelt- en bewaaromstandigheden wel van invloed zijn maar niet de oorzaak.
- Tijdens het onderzoek bleken partijen met hoge percentage ploffers tijdens de teelt veel uitval te hebben, soms met verwelkingverschijnselen. Door een partij met bijna 40% ploffers te behandelen alsof het was besmet met *Erwinia chrysanthemi* kon in één jaar tijd het percentage ploffers terug worden gebracht naar 6,5%.
- De eindconclusie is dat ploffers zeer vermoedelijk toch worden veroorzaakt door *Erwinia chrysanthemi*, de veroorzaker van verwelkingsziekte. De onderzochte factoren rijpheid, minerale samenstelling, teelt- en bewaaromstandigheden zijn soms wel van invloed op het percentage ploffers maar vormen niet de hoofdoorzaak. De oplegomstandigheden kunnen het percentage ploffers wel beïnvloeden.  
Onderzocht moet worden of *Erwinia chrysanthemi* de veroorzaker is van ploffers. In 2005 zijn proeven gestart in project 320966 (*Erwinia* in bolgewassen) om dit te onderzoeken.  
Indien *Erwinia chrysanthemi* de veroorzaker van ploffers blijkt te zijn dan kan nog een aantal conclusies worden getrokken namelijk:
  - *Erwinia chrysanthemi* kan andere symptomen vormen dan die al bekend zijn
  - De toets op *Erwinia chrysanthemi* werkt niet altijd. Een mogelijke verklaring hiervoor is de vondst van andere stammen/biovars.
  - Veel meer partijen Dahlia zijn met *Erwinia chrysanthemi* besmet dan uit de BKD keuring blijkt
  - *Erwinia chrysanthemi* kan latent aanwezig zijn