

Onderzoek naar de mogelijke oorzaak van slechte kieming en schimmelrot bij de broei van *Anemone blanda*

Voortgezet diagnostisch onderzoek in 2006

Peter Vink

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen
maart 2007
PPO nr. 3234009700-1

© 2007 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: 12399

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Cluster Bollen, bomen en fruit

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen

: Postbus 16, 6700 AA Wageningen

Tel. : 0317 - 47 83 00

Fax : 0317 - 47 83 01

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 GESPREK MET KNOLLENTELERS VAN ANEMONE BLANDA	9
3 OPPLANT	11
4 RESULTATEN	13
5 BESPREKING VAN DE RESULTATEN	15
6 CONCLUSIES EN DISCUSSIE	17
7 AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK	19

Samenvatting

Al sinds 1992 zijn bij DiagnostiekService regelmatig monsters onderzocht waarbij ogenschijnlijk gezonde knollen van *Anemone blanda* bij de broei op potjes met potgrond niet willen kiemen en verloren gaan aan schimmelrot veroorzaakt door schimmels als *Rhizopus* en *Mucor*. De rotting van de Anemonenknollen wordt in de praktijk vaak als "ploffertjes" benoemd, maar daarbij is altijd sprake van een slijmerige rotting a.g.v. bacterieel bederf. Bij schimmelrot is juist sprake van een droge, korrelige rotting van het knol vlees en duidelijk zichtbare schimmelgroei op de buitenkant van de knol. Ook is meestal volop schimmelgroei te vinden aan het grondoppervlak van de potjes.

Aanvankelijk werd gedacht aan een primaire schimmelaantasting al dan niet onder invloed van een te hoge bodemtemperatuur na het planten. De gevonden schimmels zijn echter niet bekend als primaire veroorzakers van schimmelziekten bij Anemoon zodat wordt verondersteld dat andere factoren een belangrijkere rol spelen.

De problemen beginnen intussen zo ernstig te worden dat, wanneer niet bekend wordt waardoor de afwijking wordt veroorzaakt, de broei van dit knolgewas dreigt te verdwijnen. Dit heeft dan ook gevolgen voor de knollenteelt van *Anemone blanda*.

Daarom is in het kader van het voortgezet diagnostisch onderzoek in 2006 nagegaan of de problemen met schimmelrot onder normale broeiomstandigheden zijn te reproduceren met een zogenaamd "probleempartij". Ook is nagegaan of hoge bodemtemperaturen of een knolontsmetting nog een rol spelen bij het ontstaan van schimmelrot.

Het is gebleken dat bij schimmelrot inderdaad sprake is van een partijkwestie en dat daarbij factoren als ontsmetting van de knollen vlak voor het planten, de opkuiltemperatuur na het planten en de soort en zuurgraad van het substraat geen rol spelen.

Ook is navraag gedaan bij een aantal knollentelers van *Anemone blanda* om de teelt, oogst en bewaring van Anemonenknollen in kaart te brengen en mogelijk een factor te kunnen benoemen waarom schimmelrot in bepaalde partijen kan optreden. Uit deze gesprekken bleek dat alle teelt- en oogsthandelingen normaal en gebruikelijk waren. Echter de droging en bewaring van de Anemonenknollen gebeurt regelmatig bij een veel hogere temperatuur dan normaal wordt geadviseerd. Daardoor kan mogelijk sprake zijn van een te sterke uitdroging van de knollen zonder dat dit visueel is waar te nemen, maar waardoor later in de broeierij mogelijk wel problemen kunnen ontstaan met schimmelbederf. Dit lijkt een belangrijk aanknopingspunt voor verder onderzoek.

1 Inleiding

Al sinds 1992 zijn bij DiagnostiekService regelmatig monsters onderzocht waarbij ogenschijnlijk gezonde knollen van *Anemone blanda* bij de broei op potjes met potgrond niet willen kiemen en ten slotte verloren gaan aan schimmelrot veroorzaakt door schimmels als *Rhizopus* en *Mucor*. Als gevolg daarvan ontstaat soms grote economische schade waardoor de broei van dit gewas dreigt te verdwijnen omdat broeiers niet meer het risico willen nemen op een mislukte teelt. Dit heeft op zijn beurt weer gevolgen voor de knollenteelt van *Anemone blanda*.

De rotting van de Anemonenknollen wordt in de praktijk vaak als "ploffertjes" benoemd, maar daarbij is altijd sprake van totaal zachtrotte knollen a.g.v. bacterieel bederf. Bij schimmelrot is juist sprake van duidelijk zichtbare schimmelgroei op voornamelijk de buitenkant van de knol en ontstaat een korrelige, wat droge rotting van het knolvlies.

Aanvankelijk werd gedacht aan een primaire schimmelaantasting al dan niet in combinatie met een te hoge bodemtemperatuur na het planten. Daarvan bleek soms sprake te zijn geweest, maar ook heel vaak niet. De primair achterliggende factor(en) voor het niet willen kiemen van ogenschijnlijk gezonde Anemonenknollen gevolgd door schimmelrot is dan ook tot nu toe niet duidelijk.

Daarom is in het kader van het voortgezet diagnostisch onderzoek in 2006 nagegaan of problemen met schimmelrot onder normale broeiomstandigheden zijn te reproduceren met een zogenaamd "probleempartij". Ook is nagegaan of sprake moet zijn van hoge bodemtemperaturen om schimmelrot in de broei te krijgen en of het substraat nog van invloed is.

Ook is navraag gedaan bij een aantal knollentelers om de teelt, oogst en bewaring van de Anemonenknollen in kaart te brengen en mogelijk een factor te kunnen benoemen waarom schimmelrot in bepaalde partijen Anemonenknollen kan optreden.



Foto 1: Ploffertje bij *Anemone blanda* a.g.v. bacterierot

2 Gesprek met knollentelers van Anemone blanda

In eerste instantie is met een aantal grote Anemonentelers, die bij hun afnemers met slechte kieming en schimmelrot te maken hebben gehad, in detail de teelt, oogst, verwerking en bewaring van Anemonenknollen doorgenomen en besproken.

Daarbij is het volgende naar voren gekomen:

- plantgoed wordt altijd ontsmet volgens de geldende adviezen en altijd machinaal geplant
- tijdens de knollenteelt te velde zijn tot nu toe geen symptomen van schimmelrot opgevallen
- tijdens de teelt worden de gebruikelijke onkruid- en gewasbeschermingsmiddelen gebruikt waarvan bekend is dat ze niet schadelijk zijn voor de boven- en ondergrondse plantendelen van Anemone blanda
- nadat het gewas voldoende is afgestorven worden de knollen machinaal gerooid
- wat in één dag wordt gerooid wordt meestal ook dezelfde dag nog gespoeld
- na het spoelen van de knollen worden deze in kuubskisten voor een droogwand gedurende 2-3 dagen gedroogd tot aan het sorteren (vochtdef. 4-5)
- de kuubskisten zijn daarbij nooit geheel gevuld maar voor 2/3 deel
- de maximale temperatuur voor de droogwand is 28°C wat bij erg warm zomerweer wel eens voorkomt
- het sorteren gebeurt over het algemeen over (dubbele)platen en de knollen worden daarna weer in kuubskisten opgevangen en opnieuw voor de droogwand geplaatst om te drogen
- na voldoende droging worden de knollen geteld en in gaasbakken opgevangen
- de bewaar temperatuur daarna is meestal tussen de 20 en 23°C
- vóór verzending worden veel knollen nog ontsmet in 10% was + thiofanaat-methyl + prochloraz volgens de geldende adviezen en opgevangen in plastic curvers
- na het ontsmetten worden de knollen nogmaals 1-2 dagen gedroogd op wind en daarna eventueel afgeleverd

Uit de opsomming van teelt - oogst - en verwerkingsgegevens blijkt dat vrijwel alle teelt - en oogsthandelingen normaal zijn te noemen. Het enige wat opvalt, is dat de bewaar temperatuur van de knollen na oogst en verwerking tussen de 20 - 23°C ligt. Dit is in tegenstelling met de tot nu toe gehanteerde teeltbeschrijving waarbij wordt geadviseerd om de knollen te bewaren in een koele en vooral droge ruimte met goede luchtcirculatie. Na het rooien houdt men 17°C aan, aflopend naar 9°C gedurende de bewaring.

Daarmee moet worden voorkomen dat de knollen te sterk uitdrogen.

In de praktijk wordt dus na de oogst bij hogere temperaturen gedroogd en bewaard. Daar staat tegenover dat de knollen vóór levering vaak wel worden gedompeld in een was om te sterke uitdroging te voorkomen.

3 Opplant

Om na te gaan of de slechte kieming en schimmelrot bij *Anemone blanda* is te reproduceren zijn onder de geadviseerde broeiomstandigheden knollen afkomstig uit een zogenaamde “probleempartij” opgeplant. Daartoe zijn knollen al dan niet ontsmet/geweekt in 0,5% captan + 0,2% prochloraz + 0,8% thiofanaat-methyl gedurende 15 minuten en aansluitend geplant in nieuwe kunststof potjes met een standaard potgrondmengsel en verse en gebruikte potgrond met een wat lagere zuurgraad van een broeierij waar problemen met schimmelrot waren geconstateerd. Per behandeling zijn 6 potjes met ieder 6 knollen geplant. De geplante anemoneknollen zijn afgedekt met een dun laagje substraat en aansluitend is weinig water gegeven om zogenaamde “ploffertjes” te voorkomen. Alle potjes zijn vervolgens weggezet bij 9 of 17°C om de geplante anemoneknollen te laten kiemen en bewortelen.

Objecten:

Objectnummer:	Ontsmetting knollen:	Substraat:	Weggezet bij:
1	nee	1	9°C
2	nee	2	9°C
3	nee	1	17°C
4	nee	2	17°C
5	ja	1	9°C
6	ja	2	9°C
7	ja	1	17°C
8	ja	2	17°C
9	nee	3	9°C

Substraat:

1. verse standaard potgrond PPO
2. verse potgrond afkomstig van een broeier waar problemen met slechte kieming en schimmelrot waren geconstateerd
3. gebruikte potgrond waarin schimmelrot was geconstateerd



Foto 2: Schimmelrot van Anemonenknollen door Mucor



Foto 3: Mycelium aan het grondoppervlak a.g.v. schimmelrot van Anemonenknollen in de grond

4 Resultaten

Na 8 weken opplant zijn alle geplante Anemonenknollen voorzichtig uit de grond gehaald en is bepaald of sprake was van slechte kieming en schimmelrot of normaal gekiemde en bewortelde knollen. Van de beschimmelde knollen zijn isolaties gemaakt waarbij uitsluitend de schimmel *Mucor* is gevonden.

Tabel 1: Overzicht objectenschema met aantallen en percentage rotte Anemonenknollen na 8 weken opplant

Objectnummer:	Ontsmetting knollen:	Geplant in potgrond van:	Weggezet bij:	Aantal gekiemde knollen:	Aantal rotte knollen	Percentage rotte knollen
1	nee	PPO	9°C	1	35	97
2	nee	broeier	9°C	2	34	94
3	nee	PPO	17°C	0	36	100
4	nee	broeier	17°C	2	34	94
5	ja	PPO	9°C	2	34	94
6	ja	broeier	9°C	2	34	94
7	ja	PPO	17°C	0	36	100
8	ja	broeier	17°C	0	36	100
9	nee	gebruikte grond broeier	9°C	0	36	100

n = 36

5 Bespreking van de resultaten

Vrijwel alle geplante knollen, afkomstig uit een “probleemparti” waarmee in de praktijk slechte broeieresultaten waren behaald, zijn na opplant niet gaan kiemen, maar in de grond begroeid geraakt met schimmel en daardoor gaan rotten (tabel 1).

Daarbij werden dezelfde rottingsverschijnselen gezien als in praktijkmonsters uit dezelfde partij knollen (foto 2 en 3).

Er is geen verschil gezien in percentage schimmelrot tussen opplant bij 9°C en bij 17°C. Ook is geen verschil in percentage schimmelrot vastgesteld tussen wel en niet ontsmette knollen en tussen gebruik van PPO-standaard potgrond en verse en gebruikte grond afkomstig van een broeier (tabel 1).

De schimmel op en in de knollen is geïsoleerd waarbij uitsluitend *Mucor* is gevonden. Omdat *Mucor* een algemeen voorkomende schimmel is die niet primair een aantasting bij Anemoon kan veroorzaken ligt het voor de hand om te veronderstellen dat sprake is van een gelegenheidsparasiet. In het verleden is in praktijkmonsters ook wel sprake geweest van schimmelrot door *Rhizopus* en een enkele keer door *Penicillium*. Ook deze schimmels staan niet bekend als veroorzaker van een primaire aantasting van Anemonenknollen zodat ook deze schimmels als gelegenheidsparasieten moeten worden aangemerkt.

Als schimmelrot bij anemoon zou worden veroorzaakt door een primaire aantasting van een schimmel zou men ook een meetbare invloed van de temperatuur en ontsmetting van de knollen verwachten. Daarvan is nu geen sprake geweest zodat het meer waarschijnlijk is dat schimmelrot mede ontstaat onder invloed van een andere factor waarbij de knollen extreem gevoelig worden voor aantasting door gelegenheidsschimmels na het planten in grond. Als deze veronderstelling klopt, dan is bij slechte kieming en schimmelrot bij *Anemone blanda* dus eigenlijk geen sprake van een primaire aantasting door schimmels maar is sprake van een zogenaamde partijkwesitie en zal dit hoogstwaarschijnlijk verband houden met iets wat bij de teelt, oogst en verwerking of bewaring speelt.

Daarom is ook een inventariserend gesprek gevoerd met een aantal telers van *Anemone blanda* om de teelt, oogst, verwerking en bewaring van dit gewas door te nemen. Uit deze gesprekken is gebleken dat alle gehanteerde teelt- en oogsthandelingen bij *Anemone blanda* normaal en gebruikelijk waren. Echter de droging en bewaring van de Anemonenknollen gebeurt regelmatig bij een veel hogere temperatuur (20-25°C) dan normaal wordt geadviseerd (17°C).

Ook worden in tegenstelling met het verleden partijen knollen na de oogst gespoeld en aansluitend geforceerd gedroogd (tot max. 28°C afhankelijk van de buitentemperatuur). Dit heeft o.a. te maken met de meer grootschalige teelt van *Anemone blanda* en de oogst in kuubskisten i.p.v. gaasbakken.

Van *Anemone blanda* is bekend dat de knollen gevoelig zijn voor mechanische beschadiging tijdens de oogst en verwerking en voor uitdroging, en dat dit te allen tijde moet worden voorkomen om de kieming en verdere gebruikswaarde niet in gevaar te brengen. Daarom wordt algemeen bij dit gewas geadviseerd om de knollen voorzichtig te rooien met veel grond en na het rooien de knollen snel, maar gelijkmatig tot winddroog te drogen. Droging van winddroog tot handelsdroog dient langzamer te verlopen bij een temperatuur van max. 20°C. Daarna is een koele maar voldoende droge bewaring met een goede luchtcirculatie van belang om de knollen in een goede conditie te houden. Hierdoor blijft de kiemkracht behouden en drogen de knollen niet te sterk in.

Een dergelijke manier van drogen is in een hete zomer en bij de huidige, meer grootschaliger manier van telen bij veel bedrijven moeilijk te realiseren zodat in het algemeen veel hogere droogtemperaturen worden gehanteerd. Ook de gehanteerde bewaar temperatuur van de knollen is in de praktijk vaak hoger dan wordt geadviseerd.

Door de tegenwoordig gehanteerde hogere droog- en bewaar temperaturen kan mogelijk sprake zijn van een te sterke uitdroging van de knollen tot aan levering zonder dat dit visueel is waar te nemen, maar waardoor later in de broeierij mogelijk wel problemen kunnen ontstaan met schimmelbederf. Dit lijkt een belangrijk aanknopingspunt voor verder onderzoek.

6 Conclusies en discussie

Het is gebleken dat bij slechte kieming en schimmelrot van *Anemone blanda* sprake is van een “partijkwestie” en dat daarbij factoren als ontsmetting van de knollen vlak voor het planten, de opkuiltemperatuur na het planten en de grondsoort geen rol spelen. De opkuiltemperatuur heeft hooguit invloed op de snelheid van schimmelontwikkeling op de knollen.

De schimmels die tot nu toe bij schimmelrot in *Anemone blanda* zijn gevonden zijn niet bekend als veroorzakers van een primaire aantasting in dit gewas. Daarom ligt het voor de hand om te veronderstellen dat een andere factor een rol speelt waardoor Anemonenknollen gevoelig worden voor schimmelrot.

Uit een inventarisatie van alle teelthandelingen bij een aantal knollentelers van *Anemone blanda* blijkt dat de knollen na de oogst bij hogere temperaturen worden gedroogd en bewaard dan normaal wordt geadviseerd. Daardoor kan mogelijk een te sterke uitdroging van de knollen optreden waarna ze in de broeierij worden aangetast door gelegenheidsparasieten.

7 Aanbevelingen voor verder onderzoek

Het lijkt zinvol om met een handelspartij *Anemone blanda* na te gaan wat de invloed is van sterke droging bij hoge temperaturen op de gevoeligheid voor schimmelrot in de broeierij.

Ook is het zinvol om na te gaan wat de invloed is van de tegenwoordig gehanteerde bewaartemperaturen op de gevoeligheid voor schimmelrot.