

Onderzoek naar de oorzaak van kraterkoppen in Zantedeschia

Onder welke omstandigheden veroorzaakt Pythium kraterkoppen.

P. J. van Leeuwen, P. Vink, J.P.T. Trompert

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
april 2005
PPO nr 331110

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd, 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: 331110

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 46 21 21

Fax : 0252 – 46 21 00

E-mail : infobollen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
3 RESULTATEN	11
3.1 Proef 2005	11
3.2 Vergelijking met proef 2004	11
4 CONCLUSIE EN DISCUSSIE	13

Samenvatting

Sinds 2002 vindt bij de Zantedeschia-knollenteelt soms veel uitval plaats na het rooien, tijdens de bewaring. In sommige partijen meer dan 50%. Veel van deze knollen worden 'kraterkoppen' genoemd omdat het weefsel rondom de centrale spruit inzakt waardoor een krater in de knol ontstaat. Bij doorsnijden zijn deze knollen veelal grijsbruin maar soms ook blank. Uit het knolweefsel is door PPO Bloembollen een Pythium sp. geïsoleerd.

In het onderzoek in 2004 is vastgesteld dat Pythium geïsoleerd uit kraterkoppen inderdaad weer kraterkoppen kan veroorzaken. Tevens bleek uit dat onderzoek dat aantasting vooral plaatsvond wanneer knollen direct na rooien werden geïnfecteerd en daarna bij 9 °C werden bewaard.

Het doel van dit vervolgonderzoek was om vast te stellen of de omstandigheden waaronder kraterkoppen ontstaan altijd dezelfde zijn.

Om meer te weten te komen over de infectie-omstandigheden zijn knollen geïnfecteerd met Pythium op drie tijdstippen: na het rooien, na het schonen en 4 weken na het schonen. De infectie is uitgevoerd bij een relatief hoge of lage luchtvochtigheid; bij 9, 13, 17 °C en 2 weken 17 + 9 °C. De knollen die na rooien en na schonen zijn geïnfecteerd, zijn 4 weken na schonen beoordeeld. De knollen, die 4 weken na schonen zijn geïnfecteerd, zijn 4 weken later beoordeeld.

In dit onderzoek waren er meer omstandigheden die tot kraterkoppen leidden dan in het vorige seizoen 2003-2004. De meeste kraterkoppen zijn gevonden na infectie direct na het rooien of schonen indien daarna de knollen werden bewaard bij 9, 13 °C of 2 weken 17 °C + 9 °C. Na het rooien bewaren bij 17 °C gaf altijd het laagste percentage kraterkoppen. Verder gaf bewaren bij een hogere luchtvochtigheid (slecht drogen) meer kraterkoppen dan bewaren bij lagere luchtvochtigheid.

Na twee jaren onderzoek is te zien dat infectie van de knol met Pythium na verwonding (rooien en schonen) kan leiden tot kraterkoppen. Door de knollen te drogen en te bewaren bij 17 °C was het percentage kraterkoppen het laagst.

1 Inleiding

Het verschijnsel kraterkoppen in Zantedeschiaknollen is al vele jaren bekend.

Er zijn twee enigszins verschillende beelden die beide de naam kraterkop krijgen in de praktijk.

1. Een knol waarbij het knolweefsel op de plaats van of rond de centrale hoofdspruit is ingezonken als een krater. Daarin zijn soms oppervlakkige scheurtjes te vinden. Bij doorsnijden van de knol is het onderliggende weefsel grijsbruin van kleur of vaak verkalkt. Soms is het weefsel onder het verkalkte laagje blank. Uit monsters ingezonden in 2002 naar DiagnostiekService van PPO Bloembollen werd voor 100% Pythium uit dit grijsbruine weefsel geïsoleerd en geen andere schimmels.

Het beeld van een ingezonken plek met onder een kalklaagje blank knolweefsel is al langer bekend en wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het inrotten van de hoofdspruit (door Erwinia, nattigheid aan einde van de teelt, vorst). Door na het rooien goed te drogen stopt het rotten en blijft een krater achter. De knol gaat niet verloren en het volgende seizoen lopen de overgebleven ogen uit.

2. Een knol waarbij rond de centrale hoofdspruit een scheur aanwezig is van één tot enkele mm diep, die een halve tot een hele cirkel rond de hoofdspruit vormt. De oorzaak van deze afwijking is niet bekend. Vermoed wordt dat mechanische beschadiging direct na rooien (kapot springen van een volledig met water verzadigde knol door stoten bij rooien) een oorzaak kan zijn, evenals een gebrek aan een element. Boriumgebrek bij suikerbiet geeft ook scheuren in de knol. Dit beeld is pas sinds enkele jaren (2000-2002) bekend.

Met name de als eerste genoemde vorm van kraterkoppen veroorzaakte in 2002 veel uitval (partijen met meer dan 50% uitval).

Onderzoek is in seizoen 2003-2004 gestart om te bepalen of Pythium de veroorzaker kan zijn van kraterkoppen en onder welke omstandigheden infectie kan plaatsvinden (PPO-project 330976). Uit dit onderzoek bleek dat Pythium kraterkoppen kan veroorzaken vooral wanneer de knollen na rooien bij een hoge RV en 9 °C werden bewaard.

In dit project is onderzocht of de knollen per jaar verschillend of gelijk reageren op de omstandigheden met betrekking tot het optreden van kraterkoppen.

2 Materiaal en Methode

Er is onderzocht onder welke omstandigheden infectie plaatsvindt. Daarvoor zijn verschillende aspecten rondom de infectie van de knol door *Pythium* onderzocht, als herhaling van het onderzoek van vorig jaar. Het effect van het tijdstip van infectie is onderzocht, evenals de bewaartemperatuur en de vochtigheid. In deze proef zijn zoveel mogelijk de praktijkomstandigheden nagebootst ten aanzien van verwerken en bewaren van de knollen. Zo zijn onder andere alle knollen schoongemaakt, circa 4 weken na inzetten van de proef. Dit betekent dat de knollen, die na rooien zijn bedekt met *Pythium*-aarde weer schoon gemaakt zijn. Andere behandelingen zijn ná het schonen bedekt met een laagje *Pythium*-aarde. De *Pythium* die voor dit onderzoek is gebruikt, is eerder uit kraterkoppen geïsoleerd.

Materiaal	: Zantedeschia 'Black Magic', maat 14/20
Rooidatum en inzetten proef	: 14 december 2005
Vochtigheid knollen na rooien	: - droog in cel - in geperforeerde plasticzak
Methode infectie	: <i>Pythium</i> -aarde over knollen strooien zonder beschadiging knollen
Tijdstip infectie	: direct na rooien (14 december 2004) na schonen (11 januari 2005) 4 weken na schonen (24 februari 2005)
Bewaartemperatuur	: 9°C 13°C 17°C 2 weken 17°C + 9°C
Beoordelen	: - 24 februari 2005 (besmetting na rooien en schonen) - 23 maart 2005 (besmetting 4 weken na schonen)
Aantal knollen	: 20 per herhaling
Aantal herhalingen	: 4
Proefplaats	: PPO Bloembollen, Lisse

Voor de beoordeling op kraterkoppen zijn knollen met een duidelijk ingezonken kop (krater) als kraterkop beoordeeld. Enkele van deze knollen zijn weer getoetst om vast te stellen of het werkelijk om *Pythium* ging.

3 Resultaten

3.1 Proef 2005

Tijdens het schonen van de knollen op 11 januari 2005 (circa 4 weken na rooien) zijn al enkele kraterkoppen waargenomen. De proef is op dat moment nog niet beoordeeld.

Bij het beoordelen zijn vooral knollen met kraterkoppen gevonden maar ook een enkel twijfelgeval. Voor de resultaten van de proef zijn alleen de echte kraterkoppen opgenomen.

Verder zijn slechts enkele, door *Erwinia* aangetaste knollen gevonden en knollen die reeds waren verkalkt (ca 2 %).

Tabel 1. Percentage kraterkoppen gemiddeld per behandeling.

		bewaartemperatuur			
Hoge rv	tijd infectie	9 °C	13 °C	17 °C	2w17 °C + 9 °C
Nee	na rooien	5.0	11.3	6.3	15.0
Nee	na schonen	7.5	13.8	2.5	10.0
Nee	4 w na schonen	3.8	5.0	5.0	3.8
Ja	na rooien	8.8	22.5	6.3	21.3
Ja	na schonen	16.3	17.5	5.0	6.3
Ja	4 w na schonen	8.8	0.0	2.5	8.8

Er zijn een hoofdeffect en een interactie gevonden.

Het hoofdeffect betreft het verpakken. Bij de ingepakte knollen (hoge RV) werd een hoger percentage kraterkoppen (10,3%) gevonden dan bij de niet ingepakte knollen (7,4%).

Daarnaast was er een interactie tussen het tijdstip van infecteren en de bewaartemperatuur.

Bewaren bij 17 °C gaf minder kraterkoppen dan bewaren bij de andere temperaturen wanneer na het rooien of schonen werd geïnfecteerd. Dit betekent dat de meeste kraterkoppen zijn ontstaan na infectie na rooien en schonen, vooral als de knollen daarna werden bewaard bij 9, 13 en 2 weken 17 °C + 9 °C.

3.2 Vergelijking met proef 2004

Ten opzichte van de eerste proef in 2004 was het verschil tussen de hoge rv en lage rv kleiner dan vorig jaar. Daarnaast kwamen er dit jaar bij 13 °C en 2 weken 17 °C + 9 °C meer kraterkoppen voor dan vorig jaar. Ook kwamen er nu meer kraterkoppen voor na infectie na schonen dan vorig jaar.

Wanneer de twee jaren gecombineerd worden geanalyseerd, is te zien dat de hoge rv vooral negatief is bij bewaring bij 9 °C (tabel 2). Drogen en bewaren bij 17 °C gaf altijd het laagste percentage kraterkoppen.

Tabel 2. Percentage kraterkoppen gemiddeld over twee proeven voor inpakken en bewaartemperatuur.

Inpakken	9 °C	13 °C	17 °C	17+9 °C
Nee	6.3	6.5	2.3	5.6
Ja	13.3	9.0	2.9	7.3
LSD = 3.45				

Bij de bewaartemperatuur was ook een sterk jaareffect waarneembaar. In tabel 3 is te zien dat in 2004 bij 9 °C veel meer kraterkoppen ontstonden dan bij de hogere temperaturen. In 2005 gaf alleen bewaring bij 17 °C minder kraterkoppen dan bewaring bij de andere temperaturen.

Tabel 3. Percentage kraterkoppen gemiddeld per jaar en bewaartemperatuur.

Jaar	9 °C	13 °C	17 °C	17+9 °C
2004	11.3	3.8	0.6	2.1
2005	8.33	11.7	4.6	10.8
LSD = 3.45				

Wanneer wordt gekeken naar het tijdstip van infectie is te zien dat de effecten in de twee jaren sterk verschillen. In 2004 zijn vooral veel kraterkoppen na infectie direct na rooien en bewaren bij 9 °C aangetroffen. In 2005 zijn veel kraterkoppen gevonden na infectie na rooien én na schonen als de knollen daarna bij 9, 13 °C en 2 weken bij 17+9 °C werden bewaard.

4 Conclusie en discussie

- Voor het tweede opeenvolgende jaar is het goed gelukt om met *Pythium* geïsoleerd uit kraterkoppen weer *Zantedeschiaknollen* te verkrijgen met kraterkoppen.
- Een hoge luchtvochtigheid na het rooien (niet goed drogen) gaf meer kraterkoppen dan een lage luchtvochtigheid al waren de verschillen dit jaar minder groot dan vorig jaar.
- De meeste kraterkoppen zijn ontstaan na infectie na rooien of schonen wanneer daarna de knollen werden bewaard bij 9, 13 °C of 2 weken 17 °C + 9 °C. Bewaren bij 17 °C (goed drogen) gaf altijd het laagste percentage kraterkoppen.
- Ten opzichte van de proef uit 2004 komen de resultaten behoorlijk goed overeen hoewel er dit jaar meer behandelingen zijn die kraterkoppen veroorzaken.

Wanneer de twee proeven worden vergeleken blijkt nu dat onder meer omstandigheden kraterkoppen kunnen ontstaan dan dat vorig jaar werd gedacht.

Ontstonden vorig jaar hoofdzakelijk kraterkoppen na infectie na het rooien als de knollen daarna bij 9 °C werden bewaard, nu ontstonden kraterkoppen na infectie na rooien én na schonen wanneer daarna de knollen werden bewaard bij 9 °C én na 13 °C én na 2 weken 17 °C + 9 °C.

In beide jaren was bewaren bij 17 °C met een lage luchtvochtigheid (= goed drogen) de beste methode om een zo laag mogelijk percentage kraterkoppen te krijgen.