

Warm drogen voorkomt *Penicillium* bij Tête-à-Tête

• TEKST : PETER VREEBURG EN ANDRÉ KORSUIZE, PPO BLOEMBOLLEN
 • FOTOS : PPO BLOEMBOLLEN

Bij 'Tête-à-Tête' zijn er grote partijverschillen in aantasting door *Penicillium*. PPO-onderzoek geeft aan dat uitval door *Penicillium* sterk te beperken is door de bollen zo snel mogelijk na rooien bij hoge temperatuur te drogen. De methode van warm drogen heeft zeker toekomst. Wel is van groot belang voor voldoende ventilatie en circulatie te zorgen om vocht tijdig af te voeren.

Bij de narcis 'Tête-à-Tête' worden jaarlijks vele bollen aangetast door *Penicillium*. Andere oorzaken van uitval zijn *Botrytis cinerea* en *B. narcissicola* (vuur en smeul), *Stagonosporopsis* (bladvlekkenziekte), *Rhizopus* (zacht bolrot), krokusknolaaltjes en narcisvliegen. Vooral de pottenbroei leidt daarvoor veel schade.

In de beginjaren van 'Tête-à-Tête' werd door onderzoek vastgesteld dat goed drogen na rooien en warm en luchtig bewaren veel uitval door *Penicillium* kon voorkomen. Een bewaring bij een temperatuur van 30°C aflopend naar 25, 23 tot 20 of 17°C gaf goede resultaten in gezondheid en bloeikwaliteit. Vanwege aanhoudende problemen en vermoedens van partijgevoeligheid startte PPO vanaf 2001 nieuw onderzoek naar de droog- en bewaaromstandigheden. In de praktijk bleek namelijk dat sommige partijen jaarlijks aangetast werden, terwijl andere partijen nooit last hadden van *Penicillium*.

In 2003 werden de eerste resultaten in een artikel weergegeven. Het onderzoek is nu afgerond en daarbij bleek telkens dat warm drogen effectief is tegen *Penicillium*. De 'slechte' partijen werden in de loop der jaren veel beter, deels door betere teeltomstandigheden en deels door toepassing van warm drogen.

In het eerste jaar is met één partij gewerkt, daarna met 6 en de laatste jaren met 3 partijen. De bollen werden altijd afgebroeid en vlak voor planten standaard ontsmet.

AANTASTING

Bij rooien worden bollen beschadigd en vochtig. Bij op voorraad rooien blijft



Invloed van drogen op een rij: links veel uitval na drogen bij 20°C, midden 25°C en rechts de beste: drogen bij 30°C

een gedeelte van de bollen nog lang vochtig in of op de grond liggen. Als de weersomstandigheden dan minder goed drogend zijn en als de droging niet goed verloopt, kunnen bollen door de altijd aanwezige *Penicillium* en *Botrytis* worden aangetast. Een lichte infectie wordt tijdens de bewaring niet of nauwelijks opgemerkt, maar groeit vaak na planten tot een forse aantasting uit. Een zwaardere aantasting kan al tijdens de bewaring of bij planten zichtbaar zijn. Zwaar door *Penicillium* aangetaste bollen geven zachte bollen, waar een wolk van groene schimmelsporen uit komt als men in de bol knijpt: 'puffers'. Onder de beste groeiomstandigheden

Droog-temperatuur	Partij 3a	Partij 4a	Partij 5b	Partij 1a/b	Partij 1c	Partij 2c
20°C	1	2	10	16	28	18
25°C	1	2	6	16	17	15
30°C	1	1	1	6	7	4

Tabel 1: Percentage door *Penicillium* aangetaste bollen bij een aantal partijen na droging bij verschillende temperaturen. Vooraf werd de partijen als weinig (a) tot zeer gevoelig (c) door de telers aangetast (2002/3).

ontstaan meer bollen met gescheurde rokken ('vestjesbollen') die gevoeliger zijn voor *Penicillium*. Daarnaast worden sterk gegroeide bollen soms later in de bewaring erg voos en ook die bollen blijken vaker te worden aangetast. Bij spanen breken moet voorkomen worden dat een infectie optreedt door snel te drogen. Omdat de bollen tijdens de bewaring vocht blijven afgeven, is tijdens de bewaring continue voldoende circulatie en ventilatie nodig om te voorkomen dat de RV te hoog wordt en daarmee de kans op aantasting weer groter wordt.

De schade door *Botrytis cinerea* (grijs schimmel) en *B. narcissicola* (smeul) wordt meestal pas gezien na inhalen en ook dan kunnen bollen geheel verrotten (bruine rokken met zwarte sclerotieën) of kunnen de spruiten worden aangetast (bleekgroene glimmende planten respectievelijk smeul).

JAAR- EN PARTIJ-VERSCHILLEN

In de praktijk en in onderzoek was er verschil in aantastingsniveau tussen de jaren en partijen. De jaareffecten kunnen aan de partij of aan de omstandigheden tijdens de teelt hebben gelegen.



Penicilliumaantasting op de bol

Naast *Penicillium* komen ook andere aantastingen voor waarvan de symptomen in een bepaald stadium erg vergelijkbaar zijn. Veel gewasaantasting door *Botrytis* en of *Stagonosporopsis* op het veld kan bij slechte weeromstandigheden aan het eind van het seizoen en bij of na het rooien voor bolinfecties zorgen. Het lang doorspuiten van vuurmiddelen kan het gewas mogelijk ook te lang groen houden, waardoor een (zeer) goede groei kan optreden met extra veel groeischeuren. Tussen de partijen bleek in 2002/2003 een groot verschil in aantasting op te treden. Partijen 3 en 4 werden zoals verwacht niet of nauwelijks aangetast. Partij 1a/b was als minder gevoelig gekenmerkt maar waarschijnlijk door zeer ongunstige teeltomstandigheden nu veel slechter dan verwacht. De partijen, die deels ook in de 2004 en/of 2005 zijn gebruikt, bleken in die jaren aanzienlijk beter te zijn, zoals uit tabel 2 blijkt, deels door betere teelt- en rooiomstandigheden, maar ook omdat de bedrijven het drogen bij hoge temperatuur zijn gaan toepassen. De

Droog-temperatuur	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005
Aantal partijen	1	5	3	3
20°C	18	13	4	4
25°C	12	9	3	3
30°C	6	4	2	1
34°C	5	-	1	1

Tabel 2: Percentage door *Penicillium* aangetaste bollen gemiddeld over een aantal partijen na droging bij verschillende temperaturen

teelt- en droogomstandigheden lijken dus belangrijker dan mogelijke partij-eigenschappen.

WARM (NA)DROGEN

Belangrijkste conclusie na het eerste jaar was dat vooral droging bij hoge temperatuur na rooien van groot belang was om een aantasting te voorkomen. Daarmee werd het oude advies bevestigd. In onderzoek leidde drogen met een lagere RV eerder tot droge bollen dan met een hogere RV, maar dit gaf niet minder uitval. Bewaring na het drogen bij hogere RV gaf wel iets meer uitval. Beide effecten waren echter (veel) minder groot dan het effect van de droogtemperatuur op zich. Het onderzoek heeft zich daarna vooral gericht op variatie in droogtemperatuur vanaf rooien bij verschillende partijen. Direct in de schuur drogen en warm nadrogen van op voorraad gerooide bollen zijn daarbij meegenomen. In de laatste twee jaar zijn ook vele temperatuur- en duurcombinaties toegepast van 1 tot 7 dagen bij een lage temperatuur (buiten/20/25/30°C) gevolgd door 4 tot 7 dagen bij een hogere temperatuur (25/30/34°C). Gemiddeld over alle vergelijkingen daalde de aantasting sterk door bij een hogere temperatuur na te drogen. In 2004 daalde dit van 2,2% naar 1,0% en in 2005 van 3,1% naar 1,4%. De resultaten van de monsters bollen die door de telers waren gedroogd, pasten goed in de proefresultaten bij de verschillende temperaturen.

CONCLUSIE

Uit de afgelopen vier jaar blijkt dat drogen bij hoge temperatuur (30-34°C) direct na rooien de beste bestrijding gaf. Bij op voorraad rooien gaf nadrogen bij 30-34°C ook minder aantasting. De warme (na)droging duurde 4-7

dagen. Drogen bij 34°C werkte, vooral bij nadrogen, beter dan 30°C. Partijverschillen lijken vooral te maken te hebben met de teeltomstandigheden en de droging.

Bij drogen vanaf 30°C moet wel een aantasting door *Rhizopus* worden voorkomen door het vocht met voldoende lucht snel af te voeren (1.000m³ / m³ bollen), waarbij de hoge temperatuur kan worden gegeven als de RV onder de 60% is. Bollen kunnen anders binnen enkele dagen volledig verrotten. De omstandigheden bij direct binnendrogen zijn minder variabel dan bij eerst op het veld drogen. Daardoor zal direct binnen drogen over de jaren betrouwbaarder goede resultaten opleveren.

ANDERE AANTASTINGEN

Bij op voorraad drogen kan zonnebrand optreden. Het opscheppen van warme bollen op hete dagen moet voorkomen worden omdat beschadigde bollen bij hoge temperatuur extra kwetsbaar zijn voor broei. Ook *Botrytis* wordt op bollen met zonnebrand gezien.

Broei van de bollen kan ook nog ontstaan als de bollen later na breken en sorteren bijvoorbeeld in kratten opgeslagen worden en soms ook al afgeleverd worden zonder dat (voldoende) is nagedroogd. Ook in deze situatie zijn grote uitvalspercentages ontstaan waarbij ook *Rhizopus* een rol kan spelen.

De laatste jaren lijkt *Stagonosporopsis* vaker voor te komen. Ook deze bladvlekkenziekte met kenmerkende oogvlekken in het blad, zal zeer waarschijnlijk aan het eind van het groeiseizoen en bij vochtige rooiomstandigheden rond rooien in staat zijn de bolneus en bolrokken binnen te dringen. Later in de broei treedt dan aantasting van de spruit op. Vuurbestrijding en de maatregelen tegen *Penicillium* zijn van belang. Boltontsmetting voor planten beperkt *Penicillium*, *Botrytis* en *Stagonosporopsis*. Krokusknolaaltjes komen incidenteel voor en moeten met koken worden bestreden. Narcisvlieg wordt bestreden door koken en door bespuiting te velde met dimethoaat.

Dit onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw