

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Aalsmeer
Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer
Tel. 0297-352525, fax 0297-352270

ISSN 1385 - 3015

CHECKLIST EN HANDBOEK WORTELZIEKTEN IN CYCLAMEN

Project 1638

J.P. Wubben
W.C.H. Verberkt
J. Benninga

Aalsmeer, juli 2000
Rapport 283
Prijs f 25,00

INHOUD

1.	INLEIDING	5
2.	PREVENTIEVE CHECKLIST BEHEERSING VAN WORTELZIEKTEN IN CYCLAMEN	6
3.	CURATIEVE CHECKLIST BEHEERSING VAN WORTELZIEKTEN IN CYCLAMEN	11
4.	HANDBOEK ALFABETISCHE WOORDENLIJST	16

1. INLEIDING

In maart 1997 is op PBG-Aalsmeer onderzoek gestart aan bodemziektes bij Cyclamen. Doelstelling van dit project was het genereren van kennis om de problematiek van bodemziektes in de teelt van Cyclamen beheersbaar te maken. Hiertoe zijn een aantal experimenten uitgevoerd waarbij gekeken is naar:

- Het belang van de verschillende ziekteverwekkers
- De verspreiding van een aantal ziekteverwekkers
- Detectiemogelijkheden
- Het effect van temperatuur op aantasting
- De overleving van pathogeen in het teeltsysteem
- Mogelijkheden voor biologische bestrijding.

In verschillende vakbladartikelen en een tweetal rapporten zijn de resultaten van dit onderzoek beschreven. Beide rapporten zijn te verkrijgen bij het PBG onder rapportnummers 106 en 266.

Als extra ondersteuning voor de praktijk is gewerkt aan een checklist welke als leidraad in de teelt van Cyclamen kan dienen om ziekteproblemen te voorkomen. Hierbij is gekozen voor een preventieve checklist welke bij aanvang en tijdens de teelt geraadpleegd zou moeten worden (zie hoofdstuk 2) en een curatieve checklist welke met name in een periode met ziekteproblemen doorgenomen moet worden (hoofdstuk 3). Naast deze checklist is een handboek samengesteld. Het handboek fungeert als aanvullende informatiebron, waarbij een aantal onderwerpen die in de checklist aan de orde komen uitvoeriger beschreven worden (hoofdstuk 4). Hierbij gaat de aandacht met name uit naar teelt-handelingen welke een verhoogd risico voor aantasting geven en verspreiding van de ziekteverwekkers kunnen veroorzaken. Vanuit de checklist is een verwijzing naar deze verschillende onderwerpen gegeven via trefwoorden vermeld aan de linkerkantlijn. In dit handboek staan de onderwerpen in alfabetische volgorde beschreven. Informatie die in dit handboek beschreven wordt is voor een belangrijk deel afkomstig uit de gids Gewasbescherming Potplanten van de DLV, de Gewasbeschermingsgids van de Plantenziektenkundige Dienst en uit het boek 'Herkennen van ziekten en plagen in Cyclamen' welke is uitgegeven door de landelijke Cyclamencommissie LTO/NTS in samenwerking met het PBG en DLV. Resultaten van het onderzoek uitgevoerd op het PBG binnen het huidige project, alsmede bij voorgaande onderzoeksprojecten zijn eveneens beschreven.

Dit rapport is uitgegeven als een losbladig systeem welke eenvoudig kan worden toegevoegd aan het eerder uitgegeven boek 'Herkennen van ziekten en plagen in Cyclamen'.

2. PREVENTIEVE CHECKLIST BEHEERSING VAN WORTELZIEKTEN IN CYCLAMEN

Voordat u met de teelt van Cyclamen start of bij aanvang van het nieuwe teeltseizoen is het raadzaam deze vragenlijst door te nemen om eventuele problemen met wortelziekten te voorkomen.

- Cyclamen-teelt** 1 Heeft u al eerder Cyclamen geteeld op dit bedrijf?
- Bodem-pathogenen bij Cyclamen** 2 Heeft u (wortel)ziekten en plaagproblemen gehad in de Cyclamen? Zo ja, welke? Wat was het uitvalpercentage? (Invullen in tabel)
- Diagnostiek** 3 Zijn de planten onderzocht? Zo ja, door wie en wat werd geconstateerd?
- Bestrijding** 4 Hoe heeft u deze ziekten en plagen bestreden en met welk resultaat? (Invullen in tabel)

(Wortel)ziekte /plaag	Uitvalpercentage (laatste 4 jaar)	Bestrijdingsmiddel	Concentratie	Frequentie	Resultaat

- Teelt-wisselingen** 5 Welke andere gewassen heeft u hiervoor geteeld in deze kas?
- Waardplant** 6 Heeft u (wortel)ziekten en plaagproblemen gehad in deze gewassen? Zo ja, welke?
- 7 Welke andere gewassen worden momenteel gelijktijdig met de Cyclamen geteeld in de kas?
- 8 Zijn er momenteel (wortel)ziekten en plaagproblemen in deze gewassen of worden deze verwacht? Zo ja, welke?
- Onkruid-bestrijding** 9 Is al het onkruid in de kassen en rondom de kassen verwijderd?
- Reiniging** 10 Zijn de kassen voor aanvang van de teelt schoongemaakt? Op welke

- kasopstand** wijze?
- 11 Zijn de diverse kassen/afdelingen/compartimenten op het bedrijf gescheiden van elkaar?
- Hygiëne**
- 12 Wordt het transportsysteem en het fust regelmatig schoongemaakt/ontsmet? Zo ja, op welke wijze?
- 13 Wordt het gereedschap regelmatig schoongemaakt/ontsmet? Zo ja, op welke wijze?
- 14 Zijn de afvalcontainers afgedekt en worden deze regelmatig schoongemaakt/ontsmet? Zo ja, op welke wijze?
- Uitgangsmateriaal**
- 15 Welk sortiment teelt u (type/selectie/ras)? Zijn deze volgens u gevoelig voor ziekten/plagen?
- Plantenleverancier**
- 16 Van welke leveranciers betreft u het plantmateriaal?
- 17 Bent u op de hoogte van de hygiënemaatregelen en bestrijding die toegepast is op het plantmateriaal door de leverancier?
- Naktuinbouw**
- 18 Is het (Nederlandse) plantmateriaal gekeurd door de Naktuinbouw?
- Uitgangsmateriaal**
- 19 Wanneer controleert u het plantmateriaal? Bij de leverancier, bij aankomst, voor/na oppotten?
- 20 Hoe is de beworteling van de jonge planten? Hoe groot is de knoldiameter? Zijn de planten niet te diep verspeend?
- 21 Is het plantmateriaal vrij van (wortel)ziekten?
- 22 Worden de planten direct na levering opgepot? Indien niet, op welke wijze en hoe lang worden de planten bewaard (denk aan hygiëne, bewaarplaats en -condities)?
- Potten**
- 23 Gebruikt u nieuwe potten? Indien niet, heeft u de gebruikte potten ontsmet? Zo ja, op welke wijze?
- Potgrond**
- 24 Gebruikt u 'nieuwe/schone' potgrond? Wat is de herkomst van de potgrond? Heeft u een grondmonster (EC, pH) van de potgrondleverancier ontvangen?
- 25 Wat is de potgrondsamenstelling? Is deze geschikt voor de toegepaste teeltsystemen? Is de potgrond voldoende luchtig en wordt overtollig water goed afgedraineerd?
- 26 Wordt preventief een bestrijdings- en/of biologisch middel aan de potgrond toegevoegd? Zo ja, welke en wat is de toegepaste concentratie?

- Oppotten (verspenen)** 27 Hoe diep worden de planten opgepot? Worden de planten niet te diep opgepot?
- 28 Hoe vochtig is de potgrond bij oppotten? Zijn de planten na oppotten aangegoten met schoon water/meststoffen/bestrijdingsmiddel?
- Teelt-systeem** 29 Welk teeltsysteem/systemen en in welke teeltperiode worden deze toegepast? (ingekuuld volle grond/kasgrond met mat of zand/ingekuuld op tafels/tafels met zand of mat/aluminium of kunststof tafels/betonvloer/gietgoten). (Invullen in tabel)
- Watergeef-systeem** 30 Welk watergeefstelsysteem/systemen en in welke teeltperiode worden deze toegepast? (eb/vloed/bevloeiingsmat/regenleiding). (Invullen in tabel)
- Ontsmetten teelt- en/of watergeef-systeem** 31 Wanneer is de bevoeiingsmat/zandbed/turfbed e.d. voor het laatst vervangen of ontsmet? Wanneer is het watergeefstelsysteem ontsmet? Op welke wijze is het ontsmet?
- Water-geven** 32 Wordt bovendoor of onderdoor water gegeven? (Invullen in tabel)
- 33 Wat voor soort water gebruikt u (regenwater/bronwater/slootwater/leidingwater/combinatie)? Wordt het water regelmatig geanalyseerd?
- 34 Heeft u een eigen of gemeenschappelijk waterbassin voor regenwater-opvang?
- Recirculatie voedings-oplossing** 35 Wordt het water gerecirculeerd? Indien ja, zijn er meerdere gescheiden systemen aanwezig? (Invullen in tabel)

Teeltsysteem	Teeltperiode	Onderdoor/ Bovendoor	Recirculatie

- Ontsmetten** 36 Wordt het water ontsmet? Zo ja, op welke wijze?
- Water-geven** 37 Hoe vaak, op welk tijdstip en hoeveel/hoe lang wordt water gegeven?
- Mestgift** 38 Welke EC en pH worden aangehouden in de voedingsoplossing en/of potkluit in de verschillende teeltperioden?
- 39 Worden gedurende de teelt regelmatig grondmonsters genomen?

- Teelthandelingen** 40 Staan de planten niet te dicht tegen elkaar tijdens de teelt? Wat is het wijderzetschema?
- Klimaatsturing** 41 Waarop wordt het klimaat grotendeels geregeld (temperatuurregeling/vochtregeling/minimum buis/minimum raamstand/droogstoken)
- Verwarmingssysteem** 42 Welke verwarmingssystemen worden toegepast (bovennet/ondernet/groeibuis/bodemverwarming/potverwarming)? Wat is het primaire en wat is het secundaire net?
- Temperatuur/luchtvochtigheid** 43 Welke temperatuur en relatieve luchtvochtigheid wordt overdag en in de nacht nagestreefd? (Invullen in tabel)
- 44 Worden de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid tijdens de teelt regelmatig gecontroleerd?

Teeltperiode in weken na oppotten	Temperatuur dag	Temperatuur nacht	Relatieve luchtvochtigheid dag	Relatieve luchtvochtigheid nacht

- Klimaatsturing** 45 Op welke wijze wordt er gelucht? Regeling? Worden ventilatoren tijdens de teelt toegepast?
- 46 Wordt er een krijtlaag aangebracht/aangehouden op het kasdek?
- 47 Wordt er geschermd? Zo ja met welk schermdoek en bij welk stralingsniveau?
- Teelthandelingen** 48 Worden de planten schoongemaakt tijdens de teelt? Zo ja, hoe en met welke frequentie?
- 49 Wordt er bloem geplukt tijdens de teelt?
- 50 Welke teelthandelingen worden verder nog uitgevoerd tijdens de teelt?
- Bodempathogenen bij Cyclamen** 51 Bent u op de hoogte van de ziekten en plagen (ontwikkeling, herkenning en verspreiding) die in Cyclamen voor kunnen komen?
- Insectenbestrijding** 52 Heeft u vangplaten hangen in de kas? Zo ja, Wat voor soort vangplaten gebruikt u en hoeveel hangen er per m²? Worden deze regelmatig gecontroleerd? Welke insecten komen daarop voor?
- 53 Heeft u bepaalde vanggewassen in de kas? Zo ja, welke?

Welke insecten komen daarop voor?

- Ziekzoeken** 54 Wordt er regelmatig 'ziekgezocht' tijdens de teelt? Zo ja, hoe vaak?
- 55 Wordt het 'ziekzoeken' steeds door dezelfde persoon uitgevoerd?
- 56 Wordt een vaste route aangehouden bij het 'ziekzoeken'? Zo ja, welke route wordt gevolgd bij het 'ziekzoeken'?
- Hygiëne** 57 Hoe voert u de zieke planten af?
- Diagnostiek** 58 Laat u de zieke planten regelmatig onderzoeken? Zo ja door wie?
- Gewas-
bescher-
mingsgids** 59 Bent u op de hoogte van de wijze van de (chemische, geïntegreerde, biologische) bestrijding van ziekten en plagen die in Cyclamen voor kunnen komen?
- Bestrijding** 60 Op welke wijze wordt bestreden? Preventief of curatief?
- 61 Leest u de gebruiksaanwijzing voordat u een (chemische, geïntegreerde, biologische) bestrijding uitvoert? Worden de (chemische, geïntegreerde, biologische) bestrijdingsmiddelen op de juiste manier toegepast?

3. CURATIEVE CHECKLIST BEHEERSING VAN WORTELZIEKTEN IN CYCLAMEN

Indien uitvalproblemen op uw bedrijf geconstateerd worden, is het van belang onderstaande vragen nauwkeurig in te vullen om enerzijds duidelijkheid te krijgen welke bodemziekte het betreft en de mogelijke bron van besmetting te achterhalen en anderzijds wat u eraan kunt doen om de ziekte te beheersen.

Diagnose

- Ziekzoeken** 1 In welke partijen treedt uitval op? (ras, leverancier, leeftijd gewas) (Invullen in tabel 1)
- 2 Hoe groot is het uitvalpercentage en hoe is het verloop ervan geweest? (Wekelijks enkele planten of plotseling heel veel planten). (Invullen in tabel 1)
- Verspreiding van ziektes** 3 Heeft verspreiding plaatsgevonden? Zo ja, waar naar toe? (Invullen in tabel 1)
- Klimaat en ziekte** 4 In welk seizoen treedt de uitval met name op? Is de uitval seizoensgebonden? Hebben onlangs grote klimaatveranderingen plaatsgevonden, zoals een temperatuurverhoging?
- Bodempathogenen bij Cyclamen** 5 Hoe ziet het ziektebeeld eruit? (Invullen in tabel 1)
- Diagnostiek** 6 Zijn de planten onderzocht? Zo nee, bij twijfel alsnog doen. Zo ja, wat kwam eruit? (Invullen in tabel 1)

Tabel 1- Overzicht huidige uitval

Ras	Leverancier	Leeftijd gewas	Uitvalpercentage	Verloop / verspreiding	Seizoen	Ziektebeeld	Mogelijke ziekte

Mogelijke bron

- Uitgangsmateriaal** 7 Was het plantmateriaal vrij van (wortel)ziekten?
- Naktuinbouw** 8 Is het (Nederlandse) plantmateriaal van de partijen met uitval gekeurd door de Naktuinbouw?
- 9 Zijn de planten direct na levering opgepot? Indien niet, op welke wijze en hoe lang zijn de planten bewaard (denk aan hygiëne bewaarplaats en -condities)?
- Potten** 10 Heeft u nieuwe potten gebruikt? Indien niet, zijn de gebruikte potten ontsmet? Zo ja, op welke wijze?
- Potgrond** 11 Heeft u nieuwe/'schone' potgrond gebruikt? Wat is de herkomst van de potgrond? Heeft u een grondmonster (EC, pH) van de potgrondleverancier ontvangen?
- 12 Heeft u al eerder Cyclamen geteeld op dit bedrijf?
- Bodempathogenen bij Cyclamen** 13 Heeft u (wortel)ziekten en plaagproblemen gehad in de Cyclamen? Zo ja, welke? Wat was het uitvalpercentage? (Invullen in tabel 2)
- Diagnostiek** 14 Zijn de planten uit voorgaande teelten onderzocht? Zo ja, door wie en wat werd geconstateerd?
- Bestrijding** 15 Hoe heeft u deze ziekten en plagen bestreden en met welk resultaat? (Invullen in tabel 2)
- Teeltwisselingen** 16 Welke andere gewassen heeft u hiervoor geteeld in deze kas?
- Waardplant** 17 Heeft u (wortel)ziekten en plaagproblemen gehad in deze gewassen? Zo ja, welke?
- 18 Welke andere gewassen worden momenteel gelijktijdig met de Cyclamen geteeld in de kas?
- 19 Zijn er momenteel (wortel)ziekten en plaagproblemen in deze gewassen? Zo ja, welke?
- Ontsmetten teelt- en/of watergeefstelsel** 20 Wanneer is de bevoeiingsmat/zandbed/turfbed e.d. voor het laatst vervangen of ontsmet? Wanneer is het watergeefstelsel ontsmet? Op welke wijze is het ontsmet?
- Onkruid-** 21 Is al het onkruid in de kassen en rondom de kassen verwijderd?

bestrijding

Reiniging Kasopstand 22 Zijn de kassen voor aanvang van de teelt schoongemaakt? Op welke wijze?

Tabel 2- **Overzicht uitval in voorgaande teelten**

(Wortel)ziekte /plaag	Uitval- percentage (laatste 4 jaar)	Bestrijdings- middel	Concen- tratie	Frequentie	Resultaat

Bestrijding/beheersing

Voor concrete adviezen verwijzen wij u naar het bijbehorende handboek, de brochure 'Herkennen van ziekten en plagen in Cyclamen' en de gewasbeschermingsgids.

- | | |
|---------------------------------|---|
| Ziekzoeken | 23 Regelmatig 'ziekzoeken' tijdens de teelt! <ul style="list-style-type: none">• Minimaal éénmaal per week 'ziekzoeken'.• Vaste route aanhouden.• Eerst de vakken met geen/weinig aantasting, vervolgens de vakken met veel aantasting.• Aangetaste planten afvoeren in afgesloten zak.• Na 'ziekzoeken' van kleding wisselen en handen reinigen. |
| Hygiëne | 24 Hygiënische maatregelen treffen zoals aangetaste planten in afgesloten zak afvoeren! <ul style="list-style-type: none">• Ontsmetting/vernieuwen van het teelt- en watergeefstelsel of delen ervan.• Water ontsmetten.• Gebruikt gereedschap schoonmaken en ontsmetten.• Transportsysteem en fust schoonmaken en ontsmetten.• Afvalcontainers schoonmaken, ontsmetten en afdekken.• Onkruid in en rondom de kassen verwijderen. |
| Klimaatsturing | 25 Eventuele klimatologische maatregelen treffen (Temperatuur, relatieve luchtvochtigheid etc.). |
| Watergeven, mestgift | 26 Eventuele maatregelen treffen op het gebied van watergeven en bemesting (nat/droog telen, EC, pH).

27 Eventuele mechanische maatregelen treffen. |
| Bestrijding | 28 Eventuele biologische, geïntegreerde en/of chemische bestrijding toepassen. Raadpleeg gewasbeschermingsgids en/of uw teeltadviseur. |
| Verspreiding van ziektes | 29 Hoe vindt de verspreiding plaats van de desbetreffende wortel-pathogeen? Maatregelen treffen om verdere verspreiding te voorkomen. |

4. HANDBOEK ALFABETISCHE WOORDENLIJST

De hieronder weergegeven alfabetische lijst geeft een toelichting op verschillende trefwoorden welke in de preventieve en curatieve checklist vetgedrukt zijn. De vetgedrukte woorden in de beschrijvingen verwijzen weer naar andere trefwoorden in dit handboek.

Afval verwijderen	zie hygiëne
Anthurium	Anthurium is een waardplant voor Phytophthora capsici . Wanneer op het bedrijf voorafgaande of tijdens de huidige Cyclamenteelt Anthuriums geteeld zijn waarbij uitval als gevolg van Phytophthora aantasting voorkwam, dan dient men rekening te houden met mogelijke verspreiding van deze ziekteverwekker. Verspreiding van Phytophthora soorten is ondermeer mogelijk via de voedingsoplossing.
Aphelandra	Aphelandra is een waardplant voor Chalara elegans welke wortelrot bij Cyclamen veroorzaakt. In de Cyclamenteelt geeft Chalara vooral problemen in een slecht groeiend gewas. Verspreiding van de schimmel via het drainwater is mogelijk. Chalara vormt rustsporen welke normaliter gedurende lange tijd in grond en voedingsoplossing kunnen overleven. Ontsmetting van besmette grond of voedingsoplossing is noodzakelijk.
Azalea	Nectria radicola kan diverse gewassen aantasten waaronder azalea's. Bij Cyclamen vindt aantasting door Nectria radicola met name in de vroege fase van de teelt plaats bij zaailingen of jonge verspeende planten. Door teelthandelingen en gietwater kan de schimmel eenvoudig verspreid worden. Ook insecten kunnen voor verspreiding zorgen.
Begonia	Begonia is waardplant voor de ziekteverwekker Nectria radicola . Bij Cyclamen vindt aantasting door Nectria radicola met name in de vroege fase van de teelt plaats bij zaailingen of jonge verspeende planten. Door teelthandelingen en gietwater kan de schimmel eenvoudig verspreid worden. Ook insecten kunnen voor verspreiding zorgen.
Bestrijding	De bodempathogenen bij Cyclamen zijn over het algemeen moeilijk te bestrijden. Bestrijding kan onderverdeeld worden in preventief (voorbehoedend) en curatief (genezend). Het tijdstip waarop een preventieve bestrijding van bodempathogenen aangevangen wordt is vaak moeilijk te bepalen. Wanneer symptomen in de vorm van verwelking en afsterven van bovengrondse plantendelen zichtbaar worden is afdoende curatieve bestrijding in veel gevallen niet meer mogelijk omdat de aantasting reeds in een ver gevorderd stadium verkeert. Voorkomen van aantasting blijft een van de belangrijkste adviezen om uitval als gevolg van ziekten tegen te gaan. Zorg dat uitgegaan wordt van schoon, ziektevrij plantmateriaal. Het is voor een goede bestrijding noodzakelijk dat de aanwezigheid van een ziekteverwekker zo vroeg mogelijk vastgesteld kan worden (zie ook detectie). Biologische bestrijding heeft de meeste kans van slagen als

<p>Biologische bestrijding bodempathogenen</p>	<p>deze preventief ingezet wordt. Voor de meest recente en algemene bestrijdingsadviezen voor bodemziekten in de teelt van Cyclamen wordt verwezen naar de gids Gewasbescherming Potplanten van DLV en de Gewasbeschermingsgids van de PD.</p> <p>Mogelijkheden voor biologische bestrijding van bodempathogenen in de praktijk zijn tot op heden beperkt. In de praktijk worden vaak biologische bestrijders, plantversterkers en plantextracten onder de gezamenlijke noemer biologische middelen aangeduid. Afhankelijk van het werkingsmechanisme van het middel kan het behoedend of genezend ingezet worden. Verder zijn de condities waaronder een bestrijding uitgevoerd wordt zeer belangrijk voor het verhogen van de kans op een succesvolle bestrijding. Een biologische bestrijder is een levend organisme en deze moet zich ook goed kunnen ontwikkelen voor een succesvolle bestrijding. Op dit moment zijn er slechts een zeer beperkt aantal middelen toegelaten voor bestrijding van ziekten in de glastuinbouw. In de nabije toekomst zal er meer fundamentele kennis beschikbaar moeten komen die de mogelijkheid voor de ontwikkeling en toelating van goede biologische bestrijding in de praktijk moet vergroten.</p>
<p>Bodempathogenen bij Cyclamen</p>	<p>Diverse bodemgebonden ziekteverwekkers (bodempathogenen) kunnen voor problemen zorgen in de teelt van Cyclamen. Een aantal hiervan worden in dit handboek beschreven. In alfabetische volgorde zijn dit: Chalara elegans (syn. <i>Thielaviopsis basicola</i>), Colletotrichum acutatum (syn. <i>Gloeosporium cyclaminis</i>), Erwinia carotovora subsp carotovora/Erwinia chrysanthemi, Fusarium oxysporum f. sp. cyclaminis, Nectria radicola (ongeslachtelijke naam <i>Cylindrocarpon destructans</i>), Phytophthora capsici en Rhizoctonia solani. Deze ziekteverwekkers kunnen zowel aantasting van wortel en knol, maar ook van blad en bloemen veroorzaken. De meeste zijn in staat om in de grond te overleven. <i>Fusarium oxysporum f.sp. cyclaminis</i> wordt als een van de meest schadelijke en meest lastig te bestrijden ziekteverwekkers van Cyclamen gezien. Van <i>Phytophthora capsici</i> was tot voor kort niet bekend dat deze problemen in de Cyclamenteelt veroorzaakte en mogelijk is <i>Phytophthora</i>-aantasting in het verleden verward met aantasting door andere ziekteverwekkers. Een deel van de bovengenoemde bodempathogenen zijn zwakteparasieten. Deze zullen in een gezond en goed groeiend gewas voor weinig problemen zorgen. Voor een uitgebreide beschrijving van de verschillende bodempathogenen verwijzen we naar de aparte stukjes per ziekteverwekker.</p>
<p>Botrytis cinerea</p>	<p><i>Botrytis cinerea</i> is de veroorzaker van hartrot en bloempokken in de teelt van Cyclamen. Het is geen bodempathogeen maar een algemeen voorkomende schimmel met een zeer brede waardplantenreeks. In de teelt van bloemisterijgewassen veroorzaakt <i>Botrytis</i> met name problemen in de afzetfase. Echter bij Cyclamen geeft <i>Botrytis</i> ook problemen in de teeltfase. <i>Botrytis</i> is een zwakteparasiet welke eenvoudig op afstervende en reeds dode bladeren groeit. Verder kan de schimmel via wonden of direct op de bloemen infectie veroorzaken. Voor directe aantasting is een hoge luchtvochtigheid (boven 93%) of een bladnatperiode van enkele uren noodzakelijk. De</p>

schimmel kan groeien bij temperaturen van 2 tot 30°C waarbij de optimale temperatuur tussen 18 en 22°C ligt. Verspreiding van de schimmel vindt veelal plaats door de lucht. Botrytis produceert grote hoeveelheden sporen die algemeen in de lucht voorkomen en ondermeer via geopende ramen de kas binnenkomen. Een goede **klimaatbeheersing** is een van de belangrijkste methoden om Botrytis-aantasting te voorkomen. De luchtvochtigheid mag niet hoger zijn dan 80%. Zorg bij bovendoor water geven dat het gewas zo snel mogelijk droog is. Chemische bestrijding door spuiten is alleen mogelijk zolang de planten nog geen bloemen hebben. Bij Plant Research International wordt sedert enkele jaren uitgebreid onderzoek verricht naar de mogelijkheden voor **biologische bestrijding** van Botrytis in de Cyclamenteelt door middel van een antagonistische schimmel. De werking van deze schimmel berust op een competitie met Botrytis cinerea voor kolonisatie van afstervend bladweefsel. Deze antagonist is echter nog in een ontwikkelingsstadium en nog niet toegelaten en beschikbaar voor commercieel gebruik in de glastuinbouw.

Chalara elegans
(syn. *Thielaviopsis basicola*)

Chalara elegans is een algemeen voorkomende bodemschimmel welke wortelrot in de teelt van Cyclamen veroorzaakt. Behalve in Cyclamen kan de schimmel ook schade veroorzaken in **Aphelandra, Codiaeum, Dieffenbachia, Marantaceae, Poinsettia, Saintpaulia en Schefflera**. Het is een zwakteparasiet en een gezond goed groeiend gewas zal in het algemeen niet aangetast worden. Infectie begint doorgaans bij de zijwortels. Aangetaste wortels hebben een zwartbruine kleur. Bij jonge planten treedt groeiremming op en vindt verwelking en vergeling van de bladeren plaats. De optimale groeitemperatuur van de schimmel ligt tussen 20 en 24°C. *Chalara* geeft vaak problemen na wateroverlast. **Verspreiding** van de schimmel via het drainwater is mogelijk. Ga uit van schoon uitgangsmateriaal afkomstig van schoon zaad en gebruik schone potgrond en schone potten. Gebruik van goede potgrond met optimale water- en luchthuishouding is noodzakelijk. Optimale groei van de plant voorkomt uitval.

Chemische bestrijding

Bij de algemene opmerkingen over **bestrijding** bodempathogenen is aangegeven welke factoren het slagen van de bestrijding kunnen beïnvloeden. Diverse chemische middelen zijn toegelaten voor bestrijding van bodempathogenen in de teelt van Cyclamen. Voor advies omtrent werkzame en toegelaten middelen voor de bestrijding van bodemziekten bij Cyclamen verwijzen we naar de **Gewasbeschermingsgids** van de PD en de gids **Gewasbescherming in Potplanten** uitgegeven door de DLV. Lees voor gebruik van chemische middelen de aanwijzingen op de verpakking.

Codiaeum

Codiaeum is een **waardplant** voor *Chalara elegans* welke wortelrot bij Cyclamen veroorzaakt. In de Cyclamenteelt geeft *Chalara* vooral problemen in een slecht groeiend gewas. **Verspreiding** van deze schimmel via het drainwater is mogelijk.

Colletotrichum acutatum (syn. *Gloeosporium*)

Colletotrichum acutatum is de veroorzaker van krulbladziekte bij Cyclamen. Andere waardplanten zijn aardbei, **Anemone, Cissus** en **Pelargonium**. Deze bodemschimmel geeft bovengrondse symptomen

cyclaminis)	<p>bij Cyclamen. Aantasting begint vanuit het hart van de plant waarbij jonge hartblaadjes en bloemknopjes afsterven. Afsterven wordt voorafgegaan door een droge, zwartbruine weefselverkleuring waarop lichtbruine sporenhoopjes ontstaan. De blaadjes zijn misvormd met naar binnen gebogen randen. De knol vertoont uitwendig geen symptomen maar inwendig is roodbruine vaatverkleuring zichtbaar. De plant zal niet sterven. Aangetaste planten zijn onverkoopbaar. De ontwikkeling van de ziekte vindt versneld plaats bij temperaturen boven 20°C. De sporen die op de aangetaste planten gevormd worden kunnen eenvoudig verspreid worden door teelthandelingen, water en vliegende insecten. Het is belangrijk om aangetaste planten te verwijderen voordat sporulatie van de schimmel plaatsvindt. Verspreiding kan tevens plaatsvinden via besmet zaad. Voor de bestrijding moet in eerste instantie gedacht worden aan voorkomen van aantasting. Ga uit van schoon uitgangsmateriaal afkomstig van ontsmet zaad. Zaadontsmetting is eenvoudig uit te voeren door een warmtebehandeling. Voorkom bovenlangs water geven en vermijd andere teelthandelingen die verspreiding in de hand werken. Voer een chemische bestrijding uit wanneer aantasting door Colletotrichum waargenomen is.</p>
Curatieve bestrijding	<p>Onder curatieve bestrijding verstaan we het bestrijden van reeds aangetast materiaal waarbij uitval van de plant voorkomen wordt en geen verdere verspreiding van de aantasting optreedt (curatief is genezend). Voor veel bodempathogenen bij Cyclamen geldt dat wanneer de aantasting zichtbaar wordt, de plant vaak te ziek is om de ziekte nog goed te bestrijden. Vaak blijft de plant zichtbare schade tonen waardoor deze onverkoopbaar is. Bij constatering van een aantasting wordt aangeraden om aangetaste planten direct te verwijderen van het bedrijf. Hiermee voorkomt u verdere verspreiding van de ziekteverwekker. De kans bestaat dat meerdere planten in de partij aangetast zijn die echter nog geen zichtbare symptomen hebben. In dat geval zou een curatieve bestrijding uitgevoerd kunnen worden om verder uitval te voorkomen.</p>
Cyclamenteelt	<p>Voor teeltkundige aspecten van Cyclamen verwijzen we naar de brochure 'Teelt van Cyclamen' uitgebracht door de DLV.</p>
Cylindrocarpon destructans	<p>zie Nectria radicola</p>
Detectie	<p>Met name in recirculerende teeltsystemen zal het steeds belangrijker worden om te allen tijde te kunnen bepalen of ziekteverwekkers in de voedingsoplossing aanwezig zijn. Wanneer deze informatie beschikbaar is kan adequaat gereageerd worden om aantasting te voorkomen. Op het PBG loopt in samenwerking met Plant Research International een onderzoek waarbij gewerkt wordt aan de ontwikkeling van een gevoelige detectie voor diverse bodempathogenen in de voedingsoplossing.</p>
Diagnostiek	<p>Het stellen van een goede diagnose bij het optreden van een ziekte is van belang voor het bepalen van de juiste bestrijdingsstrategie. Symptomen veroorzaakt door verschillende bodemschimmels van Cyclamen zijn vooral op volwassen planten duidelijk herkenbaar. De symptomen van de drie belangrijkste pathogenen, Fusarium,</p>

Phytophthora en **Erwinia**, worden uitvoerig beschreven in het eindrapport van het onderzoekproject 'Beheersing van wortelziekten bij Cyclamen'. Bij een jonger gewas zijn de onderlinge verschillen minder duidelijk en kan een diagnostische ondersteuning noodzakelijk zijn. Met name voor **Fusarium** is het van belang om te bepalen of gevonden isolaten ook daadwerkelijk Cyclamen kunnen infecteren. Het is belangrijk dat de resultaten snel beschikbaar komen, zodat een adequate bestrijding uitgevoerd kan worden. Een goede diagnose kan door verschillende instanties uitgevoerd worden, waaronder de PD, DLV, Naktuinbouw, PBG, en andere diagnostische labs.

Dieffenbachia

Dieffenbachia is een **waardplant** voor **Chalara elegans** welke wortelrot bij Cyclamen veroorzaakt. In de Cyclamenteelt geeft **Chalara** vooral problemen in een slecht groeiend gewas. **Verspreiding** van de schimmel via het drainwater is mogelijk.

Erwinia carotovora subsp carotovora/ Erwinia chrysanthemi

Zowel **Erwinia carotovora subsp carotovora** als **E. chrysanthemi** kunnen bacterieknoelrot veroorzaken in de teelt van Cyclamen. Beide bacteriesoorten zijn algemeen voorkomend en kunnen verschillende plantensoorten aantasten. Met name **E. carotovora subsp. carotovora** wordt door de PD met regelmaat aangetoond in aangetast materiaal uit de praktijk. Onderzoek op het PBG heeft laten zien dat **E. chrysanthemi** ook in staat is om Cyclamen aan te tasten en een vergelijkbaar ziektebeeld geeft. Bacteriën kunnen zowel via natuurlijke openingen als wondjes de plant binnendringen. Infectie vindt vooral plaats wanneer de knol beschadigd is en onder vochtige omstandigheden. De bacteriën verstoppen de vaatbundels waardoor bovengrondse delen van de plant verwelken en afsterven. De basis van blad en bloemstelen wordt glazig en verslijmt. Ook de knol verslijmt inwendig. De verwelking van de bladeren en het afsterven van de plant kan onder voor de bacterie gunstige omstandigheden binnen 24 uur plaatsvinden. De bacterie heeft een optimale groeitemperatuur van 25-30°C. Een primaire infectie door een andere ziekteverwekker wordt vaak gevolgd door een bacterie-infectie omdat deze eenvoudig via de aangetaste plek de plant kan binnendringen (secundaire aantasting). Verspreiding van de aantasting kan gaan via besmette handen, gereedschap, opspattend water en insecten. Verspreiding via de voedingsoplossing is mogelijk wanneer sprake is van een hoge infectiedruk maar resultaten van onderzoek op het PBG laten zien dat dit in de praktijk weinig voor zal komen. Chemische bestrijding van de bacterieziekte is niet mogelijk. Met name wanneer planten te diep **opgepot** zijn worden ze makkelijk aangetast door **Erwinia**. Voorkom daarom dat de planten te diep opgepot worden. Beperk bovendien **water geven** om verspreiding te voorkomen en zorg er in ieder geval voor dat de plant snel droogt. Verwijder aangetaste planten. Ontsmet handen en gereedschap regelmatig gedurende het uitvoeren van gewashandelingen.

Erwinia chrysanthemi Ficus

Zie **Erwinia carotovora subsp carotovora**

Ficus kan als **waardplant** fungeren van de schimmel **Nectria radicola**. Met name bij **uitgangsmateriaal** van Cyclamen moet men alert zijn op besmetting door **Nectria**. **Nectria** zal in het algemeen niet in

**Fusarium
oxysporum f. sp.
cyclaminis**

staat zijn om een goed groeiend gewas aan te tasten. Verspreiding vindt voornamelijk plaats via **teelthandelingen** en gietwater. Tevens kunnen insecten en mijten voor verspreiding van de sporen zorgen. De schimmel kan goed in de grond overleven.

Fusarium oxysporum f. sp. cyclaminis veroorzaakt verwelkingsziekte bij Cyclamen. Het is een primair bodempathogeen welke alleen Cyclamen aantast. Het verloop van de infectie is sterk afhankelijk van infectiedruk, en **temperatuur**, en in mindere mate de **luchtvochtigheid**. De incubatietijd kan variëren van twee tot dertien weken. Optimumtemperatuur voor ontwikkeling van Fusariumverwelkingsziekte is 28°C. Fusarium dringt de plant binnen via de wortels. De schimmel groeit verder in de vaatbundels waardoor deze verstopten en er verwelking van de plant optreedt. Deze verwelking kan eenzijdig zijn, afhankelijk van het gedeelte van de vaatbundels welke aangetast is. Aantasting is zichtbaar door roodbruine verkleuring van het vaatweefsel. De buitenzijde van de knol vertoont geen symptomen maar bij opensnijden zijn ook hier roodbruin verkleurde vaatbundels zichtbaar. In vergevorderd stadium van de aantasting kan rozeachtig wit mycelium met sporendragers aanwezig zijn op de verwelkte stelen. De **verspreiding** van de aantasting kan plaatsvinden via de voedingsoplossing, door **teelthandelingen** en door insecten. De schimmel kan overgaan via zaad, trays, bakken, potten, grond, gietwater, en door overblijven in het teeltsysteem. Overlevingssporen van Fusarium kunnen gedurende enkele jaren overleven in de grond en minstens een jaar in de voedingsoplossing. Er zijn maar enkele tientallen sporen nodig om een plant ziek te maken. Voorkomen van deze ziekte is zeer belangrijk. Verwijder aangetaste planten voordat de schimmel kan sporuleren en de ziekte zich in het teeltsysteem gaat verspreiden. Ga uit van gezond **uitgangsmateriaal** en probeer het teeltsysteem zo goed mogelijk te **ontsmetten** wanneer een aantasting in een voorgaande teelt is opgetreden. Momenteel loopt op het PBG een onderzoek naar ontsmetting van het teeltsysteem wanneer een Fusariuminfectie is opgetreden. De effectiviteit van verschillende middelen zal getoetst worden, waarbij ondermeer gekeken wordt naar de tijdsduur nodig voor ontsmetting en de concentratie van het ontsmettingsmiddel.

Gewasbeschermingsgids

De gewasbeschermingsgids is een regelmatig uitgegeven handboek voor de **bestrijding** van ziekten, plagen en onkruiden en de toepassing van groeiregulatoren in de land- en tuinbouw en het openbaar groen. Hierin staat ondermeer informatie over de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en de bestrijding van ziekten en plagen in bloemen en potplanten. Deze gids wordt om de twee tot drie jaren samengesteld en uitgegeven door de **Plantenziektenkundige Dienst (PD)**.

**Herkennen van
Ziekten en Plagen
in Cyclamen**

De brochure 'Herkennen van ziekten en plagen in de Cyclamenteelt' is in 1997 uitgegeven door de Landelijke Cyclamencommissie LTO/NTS in samenwerking met PBG en DLV. In deze brochure staan de verschillende ziekten en plagen weergegeven die in de Cyclamenteelt voorkomen. Voor iedere plaag en ziekteverwekker wordt levenswijze en herkenning, verspreiding en mogelijkheden voor

	het voorkomen beschreven.
Hydrangea	Hydrangea is waardplant van Nectria radicola . Voorkom bij wisselteelt met Hydrangea dat Nectria Cyclamen kan infecteren. Nectria zal in het algemeen niet in staat zijn om een goed groeiend gewas aan te tasten. Verspreiding vindt voornamelijk plaats via teelthandelingen en gietwater. Tevens kunnen insecten en mijten voor verspreiding van de sporen zorgen. De schimmel kan goed in de grond overleven.
Hygiëne	Hygiëne is een belangrijk middel om verspreiding van ziektes en plagen tegen te gaan. Het verwijderen van gewasresten speelt hierbij een belangrijke rol. Verschillende ziektes kunnen via gewasresten overblijven op het bedrijf en hierdoor als mogelijke besmettingsbron fungeren. Voorbeelden hiervan zijn Fusarium oxysporum f.sp. cyclaminis , Nectria radicola en Rhizoctonia solani . Zorg dat de aangetaste planten direct in een afgesloten zak afgevoerd worden om verdere verspreiding te voorkomen. In sommige gevallen kan een ziekteverwekker zich op het afval vermeerderen, waarna eventueel verspreiding door de lucht kan plaatsvinden. Dit is ondermeer voor Botrytis cinerea het geval. Verder is het verschoneren van matten en het ontsmetten van tafels na besmetting zeer belangrijk. Verwijder niet afgesloten en lekkende containers uit de kas. Bewaar geen gebruikte potten in de kas.
Insecten- bestrijding	Behalve dat insecten zelf schade kunnen veroorzaken bij Cyclamen, kunnen ze ook zorgen voor de verspreiding van virus-, bacterie- en schimmelziektes. Door insecten te bestrijden kan verspreiding van ziektes voorkomen worden. Tripsen kunnen ondermeer tomaten-bronsvlekkenvirus ('tomato spotted wilt virus': TSWV) en het <i>Impatiens</i> -vlekkenvirus (' <i>Impatiens</i> necrotic spot virus': INSV) verspreiden. Schimmels en bacteriën welke door insecten verspreid kunnen worden zijn Fusarium , Erwinia , Colletotrichum en Nectria .
Klimaat en ziekte	Klimaat kan grofweg verdeeld worden in temperatuur , luchtvochtigheid , CO ₂ en licht. Klimaat speelt een zeer grote rol spelen bij de ontwikkeling van een ziekte. Verscheidene ziekteverwekkers hebben een optimale groei bij een hogere temperatuur. Bijvoorbeeld voor Fusarium is gevonden dat de symptoom-ontwikkeling (incubatietijd) bij een optimale temperatuur van 28°C ongeveer twee weken in beslag neemt (bij voldoende infectiedruk) terwijl bij lagere temperatuur de incubatietijd op kan lopen tot wel dertien weken. Verder speelt luchtvochtigheid een belangrijke rol bij een aantal vochtminnende ziekteverwekkers. Botrytis , Phytophthora , Erwinia en Nectria geven aanzienlijk meer problemen bij een vochtig klimaat en onder natte teeltomstandigheden. Voor de kieming van Botrytis-sporen is vrij vocht nodig of een luchtvochtigheid van boven de 93%. De periode waarin een blad nat blijft is van belang omdat veel schimmels een bepaalde tijd nodig hebben om te kunnen kiemen. Indien een gewas tijdens de teelt nat wordt, zorg dan in ieder geval dat de periode dat een gewas nat is tot een minimum beperkt blijft. Een gewas dat onder vochtige omstandigheden geteeld wordt is vaak wat zachter en heeft ook een verminderde weerstand tegen bacterie-infecties. Echter bij een te droge teelt kunnen bijvoorbeeld

Klimaatsturing	<p>verwelkingsverschijnselen sneller tot uiting komen.</p> <p>Er zijn verschillende mogelijkheden in de praktijk om temperatuur en luchtvochtigheid te sturen in een gewas. Hierbij denken we ondermeer aan het droogstoken door het hanteren van een minimum-buis gecombineerd met een minimum raamstand. Met name bij een afname van het energiegebruik gestimuleerd vanuit een milieuoogpunt en een toenemende gasprijs, zal de kans op langdurig natblijven van het gewas toenemen. Dit zal met name de aantasting door Botrytis in de hand werken.</p>
Luchtvochtigheid	<p>Voor veel bodempathogenen speelt luchtvochtigheid geen directe rol van betekenis. Indirect zal de groei van de plant beïnvloed worden door de luchtvochtigheid en daardoor mogelijk ook de weerstand tegen bodempathogenen. Wanneer het gewas algemeen te nat geteeld wordt kunnen met name problemen veroorzaakt door Botrytis, Chalara, Erwinia, Phytophthora en Nectria de kop opsteken. Voor Botrytis geldt dat het gewas gedurende een aantal uren nat moet zijn om de schimmelsporen de kans te geven om te kiemen en het blad of de bloem te infecteren. Bij een luchtvochtigheid boven 93% kunnen Botrytissporen zonder aanwezigheid van vrij water de plant infecteren. Botrytis komt doorgaans in de teelt alleen op afstervend blad voor. Het is algemeen van belang een luchtvochtigheid in de teelt aan te houden welke een optimale groei van het gewas geeft en een lage kans op infectie door ziekteverwekkers.</p>
Marantaceae	<p>Marantaceae is waardplant voor Chalara elegans welke wortelrot bij Cyclamen veroorzaakt. Chalara is een zwakteparasiet en een gezond goed groeiend gewas zal in het algemeen niet aangetast worden. Verspreiding van de schimmel via het drainwater is mogelijk.</p>
Mestgift	<p>Er zijn weinig onderzoekgegevens beschikbaar die een directe relatie tussen mestgift en het optreden van bodemziektes weergeven. Echter een goed groeiend gewas heeft een verhoogde weerstand tegen de meeste beschreven ziekteverwekkers omdat dit zwaktepathogenen zijn. Bij rozen is ondermeer gevonden dat een tekort aan Calcium een verhoogde gevoeligheid voor Botrytis geeft. Algemeen kan met betrekking tot Botrytis gesteld worden dat veroudering een verhoogde aantasting geeft omdat Botrytis bij Cyclamen met name de dode bladeren infecteert. Een tekort aan meststoffen zal een versnelde veroudering in de hand werken en dus ook Botrytis op de bladeren. De pH van grond en voedingsoplossing kan zowel direct als indirect van invloed zijn op het optreden van ziektes. Te lage pH zal algemeen de groei van schimmels bevorderen en te hoge pH de groei van bacteriën. Indirect zal bij een optimale pH voor groei van de plant de weerstand tegen de verschillende ziekteverwekkers hoger zijn.</p>
Naktuinbouw	<p>Naktuinbouw is ontstaan uit de fusie van NAKB en NAKG. Naktuinbouw verzorgt de basiskeuring en certificering van teeltmateriaal voor bloemisterij-, boomkwekerij- en groentegewassen. In de basiskeuring is de EG-fytoregelgeving betreffende quarantaine-organismen opgenomen.</p>
Nectria radicicola (ongeslachtelijke naam)	<p>Nectria radicicola is de veroorzaker van wortel-, knol- en steelbasisrot. De schimmel heeft verschillende waardplanten waaronder azalea, Begonia, Ficus, Hydrangea, Saintpaulia en</p>

Cylindrocarpon destructans).

Sinningia. De hoofdwortels kunnen vanaf de uiteinden aangetast worden en van hieruit vindt verdere uitbreiding van de aantasting plaats. Op de jonge knollen bevinden zich ingezonken bruine plekkjes en op oudere knollen kunnen hierbij diepe scheuren ontstaan met witachtig mycelium. Bovengronds veroorzaakt de schimmel droogrot waarbij langgerekt ingezonken plekkjes op de basis van bloem- en bladstelen ontstaan. De bladeren vergelen en verwelken, maar doorgaans niet sectorgewijs zoals bij Fusarium. Op de verwelkte stelen kan witachtig mycelium met sporendragers ontstaan. Bij oudere planten stopt de groei in het hart van de plant. De optimale groeitemperatuur voor deze schimmel ligt rond 20-21°C. Met name in een jong gewas kan schade optreden maar over het algemeen geeft de schimmel geen problemen in een goed groeiend gewas.

Verspreiding vindt voornamelijk plaats via teelthandelingen en gietwater. Tevens kunnen insecten en mijten voor verspreiding van de sporen zorgen. De schimmel kan goed in de grond overleven. Om ziekte te voorkomen is het belangrijk uit te gaan van ontsmet zaad en gebruik te maken van nieuwe zaai- en verspeentrays en nieuwe of ontsmette potten. Gebruik schone en luchtige grond en ziektevrij gietwater en voorkom dat er te nat geteeld wordt.

Onkruidbestrijding

Onkruid op en om het bedrijf dient zo veel mogelijk verwijderd te worden. Onkruid kan als **waardplant** van ziekteverwekkers fungeren waardoor deze bij teeltwisseling op het bedrijf aanwezig blijven. Er worden steeds meer onkruiden ontdekt die als waardplant kunnen fungeren van Colletotrichum. De virussen TSWV en INSV kunnen in onkruiden voorkomen en van hieruit door tripsen overgebracht worden op de Cyclamen.

Ontsmetten teeltsysteem en/of watergeefstelsel

Onderzoek heeft aangetoond dat verschillende ziekteverwekkers in het teeltsysteem en/of de voedingsoplossing kunnen overblijven en hierdoor problemen in de daaropvolgende teelt veroorzaken. Met name schimmels die overlevingssporen produceren die in water of grond kunnen overleven, geven veel problemen. Veelal worden deze sporen gevormd in plantenresten die aan het einde van de teelt aanwezig blijven in het teeltsysteem of in de voedingsoplossing. Het is dus altijd belangrijk om een teeltsysteem waarop zieke planten gestaan hebben grondig te reinigen en te ontsmetten. Hierbij dienen gewasresten zo goed mogelijk verwijderd te worden. Gronddoek en bevoeiingmatten dienen verwijderd of ontsmet te worden. Een besmette voedingsoplossing dient vervangen of ontsmet te worden. Met name door middel van UV-behandeling en verhitting kan een voedingsoplossing ontsmet worden. Echter deze methoden zijn niet altijd geschikt om grote hoeveelheden voedingsoplossing te ontsmetten welke in eb/vloedteelten voorkomen. Zorg dat in het gietsysteem geen dode hoeken aanwezig zijn welke tijdens het ontsmetten onvoldoende behandeld worden. De kans dat een ziekteverwekker in het teeltsysteem overblijft en voor problemen in opvolgende teelten zorgt is niet gelijk voor de verschillende ziekteverwekkers. Proefondervindelijk is bijvoorbeeld aangetoond dat Phytophthora en Erwinia binnen enkele maanden na een aantasting in zulke lage concentraties in de voedingsoplossing aanwezig zijn dat zij

	<p>geen schade zullen veroorzaken. <i>Fusarium</i> daarentegen is in staat om zeer lang in de voedingsoplossing over te blijven en voor nieuwe aantasting te zorgen. Bij aantasting door <i>Fusarium</i> is het verstandig om vaste ontsmettingseenheden aan te houden. Er zijn verschillende middelen op de markt voor ontsmetting van het teeltsysteem. Een aantal hiervan wordt momenteel op het PBG getest. Een andere mogelijkheid om het teeltsysteem te ontsmetten is door verhitting. Bij een temperatuur boven 70°C zullen de meeste ziekteverwekkers niet overleven. Dit is vaak alleen mogelijk als bijvoorbeeld op rolcontainers geteeld wordt. Behalve ontsmetten van het teeltsysteem dient men ook rekening te houden met mogelijke verspreiding van ziekten door gebruik van besmet gereedschap voor verschillende teelthandelingen. Ook gereedschap dient met regelmaat ontsmet te worden.</p>
<p>Oppotten</p>	<p>Diverse aspecten bij het oppotten kunnen hun effect hebben op het voorkomen van ziektes bij Cyclamen. Van belang zijn het gebruik van nieuwe of ontsmette potten, de potgrondsamenstelling en de oppotdiepte. Verschillende ziekteverwekkers kunnen via gebruikte en besmette potten overgaan op het nieuwe gewas. Bij hergebruik dienen potten te allen tijde ontsmet te worden. De potgrondsamenstelling is algemeen van belang voor goede groei van de plant en hiermee ook voor de weerstand tegen ziektes. De samenstelling van de potgrond moet afgestemd worden op het teeltsysteem, waarbij met name de vochthoudende eigenschappen van grond een rol spelen. Vooral bij te natte grond in de teelt kunnen ziekteproblemen ontstaan. Aan de potgrond kunnen biologische of chemische bestrijdingsmiddelen toegevoegd zijn die een extra bescherming tegen wortelziektes geven. Chemische middelen geven vaak groeiremming en zeker tegen <i>Fusarium</i> is de werking vaak onvoldoende. Het is belangrijker om de bron van de aantasting aan te pakken. Voor biologische middelen is het daadwerkelijk nut niet altijd even duidelijk en er is extra onderzoek nodig. Extra bescherming tegen wortelziektes is mogelijk ook te verkrijgen door gebruik te maken van ziektewerende compost. Behalve de potgrondsamenstelling speelt ook de oppotdiepte een belangrijke rol. De knol is van nature kwetsbaar en wanneer deze te diep in de grond staat kan deze aangetast worden door bijvoorbeeld <i>Erwinia carotovora</i> en <i>Erwinia chrysanthemi</i>.</p>
<p>PD</p>	<p>De belangrijkste taak van de Plantenziektenkundige Dienst (PD) is voorkomen dat nieuwe (quarantaine) plagen en ziekten zich in de Nederlandse land- en tuinbouw vestigen. Deze taak wordt uitgevoerd door import- en exportinspecties en door vele internationale samenwerkingen. Naast deze hoofdtaak kan de PD ook geraadpleegd worden voor het stellen van een diagnose van aangetast plantmateriaal. Verder brengt het met regelmaat de Gewasbeschermingsgids uit waarin adviezen voor de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden en de toepassing van groeiregulatoren in de land- en tuinbouw en het openbaar groen beschreven staan.</p>
<p>Phytophthora capsici</p>	<p><i>Phytophthora capsici</i> is een primaire ziekteverwekkende schimmel welke tot de Oömyceten behoort. De schimmel heeft een wereldwijde verspreiding, is niet waardplantspecifiek en komt ondermeer</p>

voor op **Anthurium**, anjer en vruchtgroentegewassen zoals komkommer, tomaat, aubergine, en in Nederland met name bij paprika. Aantasting uit zich in de vorm van verwelking van de bladeren. De basis van de bladstelen laten een insnoering zien en het binnenste van de knol vertoont bruinverkleuring. De schimmel kan groeien bij temperaturen van 10 tot 35°C met een optimum bij 28°C. Onder vochtige omstandigheden vormt de schimmel zoösporen die voor verspreiding van de ziekte kunnen zorgen. Verschillende Cyclamencultivars lijken een verschillende gevoeligheid voor aantasting door *Phytophthora* te hebben. Dit is ondermeer in het onderzoek op het PBG naar voren gekomen. Verspreiding van de zoösporen kan plaatsvinden met behulp van voedingswater, maar ook door spatwater en teelthandelingen. Sporen van *Phytophthora* kunnen gedurende lange tijd in kraanwater overleven, maar onder niet steriele omstandigheden in de voedingsoplossing neemt het aantal infectieuze deeltjes snel af. In het aangetaste materiaal produceert de schimmel oösporen welke mogelijk voor verspreiding van de ziekte door middel van wortelresten kunnen zorgen. Voor *Phytophthora*'s zijn verschillende methoden geschikt voor het ontsmetten van de voedingsoplossing, zoals het gebruik van een zandfilter, verhitting of UV-bestraling.

**Plantenleverancier
Poinsettia**

Zie uitgangsmateriaal
Poinsettia kan als **waardplant** fungeren van *Chalara elegans*. Wanneer in een wisselteelt Cyclamen met poinsettia's afgewisseld worden dient men hier rekening mee te houden. Verspreiding van de schimmel via het drainwater is mogelijk. *Chalara* geeft vooral problemen in een slecht groeiend gewas.

Potgrond

Voor het samenstellen van de potgrond wordt met name rekening gehouden met het teeltsysteem waarbij de vochthoudende eigenschappen van grond een rol spelen. De lucht/waterhuishouding van de potgrond moet aansluiten met het gekozen teeltsysteem en met name de manier van water geven. Het luchtpercentage moet na de watergift voldoende blijven. Vooral bij te natte grond in de teelt kunnen ziekteproblemen ontstaan. Verder kunnen aan de potgrond biologische of chemische bestrijdingsmiddelen toegevoegd worden die een extra bescherming tegen wortelziekten geven.

Potten

Voor potten bestaat de mogelijkheid om uit te gaan van nieuwe potten of gebruikte potten. Indien uitgegaan wordt van gebruikte potten dienen deze grondig ontsmet te worden, bijvoorbeeld door stomen, om verspreiding van bodempathogenen tegen te gaan. Verschillende bodempathogenen kunnen via besmette potten overgaan op het nieuwe gewas.

**Preventieve
bestrijding**

Onder preventieve bestrijding verstaan we het voorbehoedend inzetten van bestrijdingsmiddelen om aantasting te voorkomen. Algemeen is de doelstelling om het bestrijdingsmiddelengebruik zo laag mogelijk te houden. Preventieve inzet van middelen moet dan ook terughoudend uitgevoerd worden en alleen in een periode van verhoogd risico. Dit is met name het geval wanneer reeds aantasting op het bedrijf gevonden is of in een periode van verhoogde gevoeligheid van het gewas als gevolg van leeftijd van het gewas of een

Pythium-soorten	<p>ongunstig klimaat.</p> <p>Pythium-soorten zijn algemeen voorkomende, vochtminnende schimmels die als zwakteparasieten bekend staan en vrijwel altijd in het wortelmilieu aanwezig zijn. Schade als gevolg van aantasting door Pythium-soorten treedt op bij ongunstige teeltomstandigheden, met name bij wateroverlast. Pythium-soorten zijn vaak secundaire aantasters die kunnen optreden wanneer het wortelstelsel reeds beschadigd is door bijvoorbeeld aantasting door een andere ziekteverwekker. Vooral zaailingen en verspeende planten zijn gevoelig. Vaak kan de aantasting vanuit de wortels naar knolletje en steelbasis uitbreiden, wat leidt tot omvallen van het plantje. Hier komt de naam omvalziekte of kiemplantziekte vandaan. Kenmerkend voor een wortelaantasting door Pythium is dat de opperhuid van de bruin verkleurde wortels eenvoudig is af te stropen. Het aangetaste weefsel is glazig bruin van kleur en bij jonge plantjes rot vaak het gehele wortelstelsel weg, waarna de plant sterft. Grotere planten kunnen door de aantasting heengroeien waarbij we alleen een of enkele bladeren zien vergelen en slap worden. Pythium-soorten zijn zeer algemeen voorkomende schimmels met een zeer brede waardplantenreeks. In principe moet alle grond en water als besmet beschouwd worden. Net als Phytophthora vormt de schimmel zöosporen welke gemakkelijk via de voedingsoplossing verspreid kunnen worden. Voorkomen van Pythium kan voor een belangrijk deel bereikt worden door ongunstige teeltomstandigheden te vermijden, met name wateroverlast. Een onregelmatige watergift werkt aantasting in de hand. Zorg dat de potgrond voldoende luchtig is door gebruik van turfvezels, -brokjes, of perlite. Zorg voor het overpotten dat de potkluitjes voldoende vochtig zijn, zodat een goede aansluiting met de oppotgrond verkregen wordt.</p>
Recirculatie voedings-oplossing	<p>De huidige milieuwetgeving eist in toenemende mate hergebruik van de voedingsoplossing om de uitstoot van meststoffen en bestrijdingsmiddelen in het milieu te verlagen. Hergebruik van de voedingsoplossing geeft een verhoogd risico voor verspreiding van bodempathogenen in de teelt. Dit is met name het geval voor Fusarium, Phytophthora, Nectria en in mindere mate bij Erwinia. Wanneer een aantasting op het bedrijf aanwezig is zal de voedingsoplossing, indien mogelijk, ontsmet moeten worden. Het is van belang te weten in hoeverre een voedingsoplossing besmet is en of hierdoor een verhoogde kans op verspreiding aanwezig is. Om deze vragen in de toekomst te kunnen beantwoorden wordt op het proefstation, in samenwerking met Plant Research International in Wageningen onderzoek uitgevoerd naar de ontwikkeling van een gevoelige detectie van bodempathogenen in de voedingsoplossing.</p>
Reiniging kasopstand	<p>Reinigen kasopstand valt onder algemene bedrijfshygiëne. De hier beschreven bodempathogenen zullen over het algemeen niet via lucht verspreid worden en de kans dat een kasopstand besmet is met schimmelsporen die vervolgens het gewas kunnen aantasten, is gering. Echter diverse ziekten en plagen kunnen in de kasopstand overblijven en het is om die reden noodzakelijk om regelmatig de kasopstand te reinigen.</p>

Rhizoctonia solani	Rhizoctonia solani is een zeer algemeen voorkomende bodemschimmel met een zeer brede waardplantenreeks, waaronder een aantal belangrijke akkerbouwgewassen zoals aardappel en suikerbiet. Ook in diverse tuinbouwgewassen kan deze schimmel problemen geven. De schimmel vormt sclerotiën (kluwen van verhard schimmel-materiaal) welke gedurende een aantal jaren als infectieuze deeltjes in de grond kunnen overblijven. Bij Cyclamen is Rhizoctonia de veroorzaker van voetrot. Deze treedt vooral op bij zaailingen en verspeende plantjes op het grensvlak van lucht en grond. In eerste instantie zien we een licht ingesnoerde weke verbruining van de steeltjes en van daaruit trekt de aantasting door naar de knol. Verspreiding vindt voornamelijk plaats via besmette grond en door middel van aangetaste planten in zaaibakken. De schimmel vormt geen sporen, waardoor risico voor verspreiding door water minder groot is. Voorkomen van aantasting is een van de belangrijkste bestrijdingsadviezen. Hierbij moet uitgegaan worden van schone en luchtige grond en nieuwe zaai- en verspeentrays.
Saintpaulia	Diverse wortelpathogenen van saintpaulia kunnen ook Cyclamen aantasten. Dit zijn ondermeer Chalara elegans , Nectria radicola en Phytophthora nicotianae . Bij wisselteelten of bij gelijktijdig telen van beide gewassen op een bedrijf moet vermeden worden dat aantasting van de saintpaulia's op de Cyclamen kunnen overgaan.
Schefflera	Schefflera is een waardplant voor het bodempathogeen Chalara elegans . Verspreiding van deze schimmel via het drainwater is mogelijk.
Sinningia	Sinningia is waardplant voor de ziekteverwekker Nectria radicola . Bij Cyclamen vindt aantasting door Nectria radicola met name in de vroege fase van de teelt plaats bij zaailingen of jonge verspeende planten. Door teelthandelingen en gietwater kan de schimmel eenvoudig verspreid worden. Ook insecten kunnen voor verspreiding zorgen.
Teelthandelingen	Voor Cyclamen werd wel gezegd dat de plant in de hand moet groeien. Tijdens de teelt worden een groot aantal handelingen uitgevoerd waarbij contact met de plant plaats vindt. Hiermee kunnen ook ziektes overgebracht worden. Onder deze teelthandelingen behoren ondermeer het wijder zetten, dood blad verwijderen en het plukken van de eerste bloemen. Bij de laatste twee handelingen kan een verse wond ontstaan welke als ingang voor verschillende ziektes kan fungeren, waaronder Botrytis en Erwinia. Het is van belang om geen geel blad te verwijderen maar het blad eerst te laten afsterven alvorens het te verwijderen. Hierdoor wordt voorkomen dat een wond ontstaat. Om verspreiding van ziektes te voorkomen is regelmatig onsmetten van gereedschap tijdens het werken van belang.
Teeltsysteem	In de Cyclamenteelt wordt gebruik gemaakt van een aantal verschillende teeltsystemen. Verschillende aspecten van het teeltsysteem kunnen van invloed zijn op het optreden van bodempathogenen bij Cyclamen. Hierbij denken we met name aan het watergeefstelsel , klimaatsturing en verwarmingstelsel . Bij deze onderwerpen worden de specifieke risico's apart toegelicht.
Teeltwisselingen	Algemeen worden teeltwisselingen gezien als een manier om

verspreiding van ziektes te voorkomen. Wanneer langdurig hetzelfde gewas op dezelfde plaats geteeld wordt, zal ziekteproblematiek toenemen. Door de teelt af te wisselen met andere gewassen wordt de continue ziektedruk doorbroken en kan deze afnemen. Vooral in de akkerbouw worden deze methoden veelvuldig gebruikt. Het is echter van belang om rekening te houden met ziekten en plagen die op verschillende gewassen een probleem geven. Voor een aantal gewassen waarbij bodempathogenen voorkomen die ook in de Cyclamenteelt problemen geven, is dit specifiek aangegeven. Voor de verschillende bodempathogenen is eveneens aangegeven bij welke andere gewassen zij kunnen optreden. Het is belangrijk om alert te blijven wanneer bepaalde ziektes optreden omdat deze ook in de Cyclamenteelt voor problemen kunnen zorgen.

Temperatuur

De temperatuur is van grote invloed op de ontwikkelingssnelheid van verschillende bodemziektes bij Cyclamen. Met name bij hogere teelttemperaturen kan een versnelde uitval als gevolg van ziekten optreden. De oorzaak hiervan moet in veel gevallen gezocht worden in een verhoogde groeisnelheid van het pathogeen, maar ook in een verminderde conditie van de plant. De verdamping zal over het algemeen hoger zijn, waardoor ondermeer verwelkingziekten sneller tot uiting komen.

Uitgangsmateriaal

Een aantal van de bodempathogenen welke problemen veroorzaken in de teelt van Cyclamen kunnen door middel van zaad overgaan op het nieuwe gewas. Dit zijn ondermeer **Fusarium**, **Chalara**, **Colletotrichum** en **Nectria**. De vermeerderaar moet zorgen voor schone productie en oogst van het zaad. Verder kan zaadontsmetting een belangrijk bijdrage leveren aan een ziektevrije vermeerdering. Zaailingen zijn in het algemeen gevoelig voor aantasting door bodempathogenen. De plant heeft nog weinig weerstand en een hoge temperatuur en luchtvochtigheid in de opkweekfase kunnen een verscheidenheid aan ziekteverwekkers bevorderen, waaronder **Rhizoctonia** en **Pythium**. Diverse bodempathogenen zullen juist in dit groeistadium hun slag slaan en aantasting dient dan ook voorkomen te worden. Voor de vermeerdering is hygiëne zeer belangrijk. Gebruik nieuwe zaaitrays, schone grond en ontsmette tafels en voedingsoplossing. Voorkom dat ziektes door medewerkers op het vermeerderingsbedrijf verspreid worden, door regelmatig handen te ontsmetten en schone kleding te dragen. Voor de telers is uitgaan van gezond uitgangsmateriaal een eerste vereiste voor de start van een ziektevrije teelt. Alle teeltmateriaal dat in Nederland in het verkeer wordt gebracht valt onder de verplichte basiskeuring van **Naktuinbouw**. Trays waarin één of meer door **Fusarium**, **Colletotrichum** of **Nectria** aangetaste planten zijn aangetroffen mogen niet in het verkeer gebracht worden. Uitgangsmateriaal dat wordt geïmporteerd moet aan dezelfde eisen voldoen.

Verspenen

Voor verspenen geldt tot op zekere hoogte hetzelfde als voor **oppotten**. Uitgangsmateriaal moet uiteraard ziektevrij zijn en er moet gebruik gemaakt worden van schone grond en nieuw verspeentrays. Ook de verspeendiepte is van belang en met name bij te diep verspenen kunnen ziekteproblemen optreden.

Verspreiding van ziektes	Wanneer een aantasting als gevolg van een bodempathogeen in de teelt aanwezig is, zijn er verschillende mogelijkheden waarop de ziekte zich in de teelt kan verspreiden. In dit handboek wordt een aantal facetten van de Cyclamenteelt besproken welke betrekking hebben op verspreiding van ziekten in de teelt. Van belang zijn met name het watergeefstelsel (recirculatie voedingsoplossing), uitgangsmateriaal en teelthandelingen . Verder kunnen een aantal van de volgende onderwerpen ook een belangrijke rol in de verspreiding van ziektes op het bedrijf spelen. In alfabetische volgorde zijn dat, afval verwijderen, insecten bestrijden, hygiëne, luchtvochtigheid, ontsmetten teeltsysteem/watergeefstelsel, potten, potgrond, reiniging kasopstand en teeltwisselingen .
Verwarmingssysteem	Door middel van het verwarmingssysteem kan temperatuur en luchtvochtigheid in de kas gestuurd worden. Beide klimaatfactoren spelen een belangrijke rol bij het optreden van ziekten bij Cyclamen. Met name droogstoken van het gewas is van belang om aantasting en verspreiding van verschillende ziekteverwekkers zoals Botrytis, Erwinia en Nectria, te voorkomen. Afhankelijk van het verwarmingssysteem zijn de mogelijkheden al of niet beperkt om een gewas droog te stoken.
Waardplant	Verschillende ziektes die in dit handboek beschreven worden kunnen behalve op Cyclamen ook op verschillende andere gewassen voorkomen. Deze ziekteverwekkers hebben dus verschillende waardplanten en U dient er rekening mee te houden dat de aantasting van deze gewassen kan overgaan op uw Cyclamen. De volgende gewassen kunnen waardplant zijn van bodempathogenen van Cyclamen: Anthurium, Aphelandra, azalea, Begonia, Codiaëum, Dieffenbachia, Ficus, Hydrangea, Marantaceae, Poinsettia, Saintpaulia, Schefflera, Sinningia
Watergeefstelsel	Afhankelijk van het teeltsysteem worden verschillende watergeefsystemen gebruikt voor de teelt van Cyclamen. We kunnen onderscheid maken tussen onderdoor en bovendoor watergeven, het gebruik van een 'kale' bodem ten opzicht van het gebruik van matten of een bevoeiingsbed, en het gebruik van goten. Om aantasting te voorkomen is onderdoor water geven in veel gevallen te prefereren boven bovendoor watergeven. Bij bovendoor watergeven kunnen ziektes verspreid worden door spatten en tevens zal het gewas nat worden, waardoor het vatbaarder is voor aantasting. Dit is met name het geval voor Colletotrichum, Erwinia, Nectria, Phytophthora en Botrytis . Een kale bodem is algemeen beter te reinigen en ontsmetten dan bijvoorbeeld een bevoeiingsmat of een zandbed. In veel gevallen wordt voor de teelt van Cyclamen gebruik gemaakt van een recirculerende voedingsoplossing. Verschillende bodempathogenen kunnen met een voedingsoplossing verspreid worden. Gebruik voor jonge planten vers of ontsmet water. Voorkom dode hoeken in het watergeefstelsel waar besmet water kan achterblijven. Indien praktisch uitvoerbaar moet de voedingsoplossing ontsmet worden. Echter bij veel watergeefsystemen in de Cyclamenteelt is het volume dusdanig groot dat volledige ontsmetting van de recirculerende voedingsoplossing niet haalbaar is.

Watergeven

Bovendoor water geven kan aantastingen en **verspreiding** van een aantal ziekteverwekkers in de hand werken. **Erwinia**, **Phytophthora** en **Colletotrichum** kunnen door spatwater verspreid worden. Een bijkomend nadeel is dat het blad op deze manier gedurende langere periodes nat kan blijven waardoor een aantal ziekteverwekkers zoals **Botrytis** en **Erwinia** kans krijgen om de plant te infecteren. Zorg daarom dat het gewas zo snel mogelijk opdroogt na de watergift. Ook de frequentie van watergift is van belang. Een regelmatige watergift kan aantasting door bijvoorbeeld *Pythium* voorkomen.

Ziek zoeken

Het verwijderen van aangetast materiaal is zeer belangrijk om **verspreiding** van ziekteverwekkers te voorkomen. Wanneer de eerste ziektesymptomen zichtbaar worden heeft de schimmel meestal nog geen sporen gevormd. Door tijdig de aangetaste planten te verwijderen kan in veel gevallen verspreiding voorkomen worden. In verband met de snelheid waarmee ziektesymptomen zich kunnen ontwikkelen en de daaropvolgende vorming van sporen is het van belang dat er regelmatig (minimaal wekelijks) op aantasting gezocht wordt. Probeer bij het ziekzoeken een vaste route aan te houden om te voorkomen dat er vakken overgeslagen worden. Loop eerst door de partijen waar de minste problemen voorkomen, om vervolgens naar de vakken met zwaardere aantasting over te gaan. Zieke planten dienen terplekke in een afgesloten zak gestopt te worden om verspreiding van de ziekte tijdens het afvoeren te voorkomen. Na het vinden en verwijderen van ziek materiaal dienen handen ontsmet te worden. Na het ziekzoeken is het van belang om kleding te verwisselen en handen goed te reinigen. Probeer deze handelingen bijvoorbeeld aan het einde van de dag uit te voeren. Bij jonge planten is het moeilijk de symptomen van *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Fusarium* en *Nectria* van elkaar te onderscheiden. Het is dan gewenst in een laboratorium de **diagnose** te laten stellen. Zie ook onder **hygiëne**.