

Fusarium oxysporum Vaatziekte



Bruinrotte verkleuring bij *Fraxinus*



Schimmelpluis bij *Fraxinus*



Fusarium in gazon



Afsterven van bladeren en stengeldelen bij *Cyclamen*



Schimmelpluis bij *Lavandula*



Eerste symptomen bij *Cyclamen*



Fusarium bij anjer



Vaatsbundelverkleuring

Waardplanten

Aconitum, Agapanthus, Allium, Alstroemeria, Amaryllis, Antirrhinum, Asclepias, Aster, Callistephus, Campanula, Carthamus, Centaurea, Cheiranthus, Chrysanthemum, Cimicifuga, Crocosmia, Cyperus, Delphinium, Dianthus, Doronicum, Eremurus, Euonymus, Euphorbia, Eustoma, Freesia, Frittilaria, Gentiana, Gypsophila, Hebe, Hydrangea, Ixia, Lathyrus, Liatris, Limonium, Lupinus, Matthiola, Nerine, Ornithogalum, Physostegia, Scabiosa, Solidago, Tagetes, Trollius, Zea, Zinnia

Symptomen en herkenning

- Slap hangen van bladeren en scheuten bij zonnig weer.
- Bladeren herstellen initieel terug bij lagere verdamping.
- Bladeren en stengeldelen verkleuren geel.
- Bladeren en stengeldelen sterven geleidelijk af.
- Meestal is er een éézijdige aantasting van de plant.
- Scheuten trekken vaak krom.
- De vaatbundels vertonen een droge bruinrotte verkleuring.
- Er vormt lichtroze schimmelpluis in vochtige omstandigheden.
- De pathogeen is specifiek met breed waardplantenspectrum.

Preventie

- Voer bodemanalyses en bemonstering uit op je perceel.
- Gebruik gezond plantmateriaal.
- Zorg voor aaltjesbeheersing door het planten van *Tagetes patula*.
- Pas vruchtwisseling toe met verschillende plantenfamilies, omdat de waardplantbreedte van verschillende soorten *Fusarium* niet duidelijk is.
- Verzorg de bodemstructuur.

Kenmerken van de schimmel

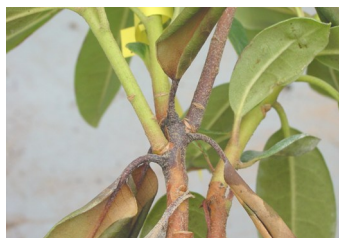
- Lange overleving in de bodem (> 8 jaar) op dood materiaal als rustspore.
- Plant wordt binnengedrongen via wondjes aan de wortels.
- Sporen dringen de plant binnen.
- Ontwikkeling van schimmeldraden die gifstoffen uitscheiden.
- Verspreiding in de plant langs de vaatbundels: verstopping.
- Aanwezigheid van wortellesie-aaltjes versterkt de infectie doordat ze wondjes veroorzaken waarlangs de schimmel kan binnendringen.
- Beperkte bovengrondse verspreiding.

Maatregelen

- Snijd aangetaste planten net boven de grond af en voer ze zorgvuldig af, voorkom verspreiding door afvallende gronddeeltjes.
- Hygiëne van aangekochte zaden, stekken en jonge planten is belangrijk om insleep te vermijden.
- Let op met haver, tarwe, Japanse haver en soedangras, deze zorgen voor vermeerdering van de pathogeen in de bodem.
- Raapzaad en zonnebloem kunnen de ziekte onderdrukken.
- Ontsmet de grond.
- Biologische bestrijding kan met werkzame stoffen zoals *Trichoderma*, *Bacillus amyloliquefaciens* en *Clonostachys rosea*.

Deze infofiche werd opgesteld in het kader van het CCBT-project 'Pathogene bodemschimmels bij biologische snijbloemen'.

Phytophthora sp. Voetrot/Wortelrot



Phytophthora ramorum op Prunus



Verwelking scheuten



Verwelking bij Buxus



Afsterven bij Lavandula



Phytophthora ramorum op Rhododendron



Verwelking bij Viola



Stengelbasisverkleuring



Phytophthora cactorum op Prunus

Waardplanten

Aconitum, Amaryllis, Asclepias, Aster, Astilbe, Callistephus, Celosia, Centaurea, Chelone, Chrysanthemum, Cimifuga, Convallaria, Crocosmia, Dahlia, Delphinium, Dianthus, Dicentra, Doronicum, Echinops, Eremurus, Erigeron, Eryngium, Euphorbia, Eustoma, Forsythia, Gaultheria, Gerbera, Gypsophila, Hebe, Helichrysum, Hydrangea, Lavandula, Paeonia, Papaver, Physostegia, Rosa, Scabiosa, Solidago, Syringa, Tanacetum, Trollius, Zantedeschia

Symptomen en herkenning

- Symptomen verschijnen enkele dagen tot weken na planten.
- Jonge planten krijgen blauwe tot bruine stengelbasisverkleuring.
- De planten verwelken en vallen om.
- De wortels blijven intact.
- Je ziet een groen-zwarte, waterige, rotte plek aan de stengelbasis.
- Het merg verkleurt bruin en de hoofdwortel is hol en bruin-zwart verkleurd.
- Bij oudere houtige gewassen is er een kurkachtige, bruine, droge afsterving onder de bast aan de stengelbasis.

Preventie

- Gebruik gezond plantmateriaal en ziektevrij gietwater.
- Let op voor besmette karren.
- Pas vruchtwisseling toe met ongevoelige gewassen.
- Maak machines schoon voordat ze van een perceel naar een ander worden verplaatst.
- Zorg voor een goede bodemdrainage en vermijd wortelwonden.
- Voorkom wortelschade en bodemaaltjes door het planten van *Tagetes patula*.
- Plant ondiep zodat de wortelhals blootligt, of werk in verhoogde bedden, mulch alleen met droge materialen.

Kenmerken van de schimmel

- Zeer veel verschillende soorten, niet specifiek.
- Meestal bodemgebonden, maar ook bovengrondse parasiet (beperkte bovengrondse verspreiding).
- Overleeft lang in de bodem (> 5 jaar) op dood materiaal als spore.
- Verplaatsing sporen is beperkt, irrigatiewater vergroot die range.
- Sporen dringen de plant binnen via wondjes aan de wortels.
- Ontwikkeling van schimmeldraden die gifstoffen uitscheiden.
- Verspreiding in de plant langs de vaatbundels: verstopping.

Maatregelen

- Verwijder aangetaste planten in een gesloten plastic zak.
- Vervang indien mogelijk de grond van de wortelstrook door verse bovengrond.
- Stoom de grond voor herbeplanting.
- Kies voor minder vatbare soorten om opnieuw te beplanten.
- Biologische bestrijding in België is toegestaan met middelen op basis van *Clonostachys rosea* en *Bacillus amyloliquefaciens*.

Deze infofiche werd opgesteld in het kader van het CCBT-project 'Pathogene bodemschimmels bij biologische snijbloemen'.

Pythium Wortelrot



Donkere verkleuring wortel bij *Hedera*



Fusarium op *Azalea*



Vergeling en afsterven van *Hedera*



Pythium in bladloktoets



Pythium-aantasting op *Maranta*



Pythium bij *Helleborus*



Donkere verkleuring op *Buxus*-wortel



Afstervende kiemplanten

Waardplanten

Achillea, Aconitum, Agapanthus, Amaranthus, Ammobium, Antirrhinum, Astilbe, Bouvardia, Carthamus, Celosia, Centaurea, Cheiranthus, Chelone, Chrysanthemum, Convallaria, Crocosmia, Dahlia, Delphinium, Dianthus, Digitalis, Doronicum, Echinops, Eremurus, Erigeron, Euphorbia, Fritillaria, Gaultheria, Gerbera, Gladiolus, Gypsophila, Hebe, Helianthus, Helichrysum, Hydrangea, Ixia, Lepidium, Limonium, Lupinus, Matthiola, Nerine, Physostegia, Rosa, Scabiosa, Scilla, Tagetes, Tanacetum, Trachelium, Trolius, Xeranthemum, Zea, Zinnia

Symptomen en herkenning

- Kiemplanten vergelen en sterven voortijdig af.
- Aantasting van voet, stengelbasis en wortelgestel.
- De wortels kleuren donker en de schors komt makkelijk los.
- Het harde binnenste deel van de wortels blijft intact.
- Er is geen schimmelpluis zichtbaar, wel sporenvorming.
- *Helichrysum bracteatum* vertoont typische zwarte vlekken midden het blad en bruin kleurende vaten in de stengelbasis.
- *Chrysanthemum* vertoont kleine, donkerbruine, langgerekte strepen aan één zijde van de stengel, stengelvlekken (2 cm), éénzijdige bladvergeling en een scheef groeiende stengel.
- *Pythium* is niet specifiek met breed waardplantenspectrum.

Preventie

- Gebruik gezond plantmateriaal en ziektevrij gietwater.
- Voorkom wortelschade en bodemaaltjes door het planten van *Tagetes patula*.
- Verzorg de bodemstructuur en het bodemleven en vermijd natte grond.
- Houd het organische stofgehalte van de bodem op peil.
- Zorg voor optimale groeiomstandigheden voor de plant.
- Laat geen besmet organisch materiaal achter op het veld, aangezien de pathogeen kan overleven op dood organisch materiaal en ondanks ruime vruchtwisseling problemen kan veroorzaken.

Kenmerken van de schimmel

- Jarenlange overleving (> 3 jaar) door rustsporen in de grond.
- Aantasting kiemplanten en verzwakte planten, altijd als secundaire infectie.
- Infectie via wondjes in het wortelstelsel.
- Verspreiding via water en opspattende gronddeeltjes.
- Voornamelijk voorkomend op zandgrond.
- Infectie bij ongunstige groeiomstandigheden, zowel in voor- als najaar bij koele en natte grond.
- Aaltjes versterken de infectie doordat ze wondjes veroorzaken waarlangs de schimmel kan binnendringen.

Maatregelen

- Stomen of verhitten van de bodem biedt slechts kort bescherming bij ongunstige omstandigheden.
- Vermijd groenbemesters (ook grassen) want deze vermeerderen de pathogeen.
- Verhit zaaizaad om ziekteoverdracht te beperken.
- Stimuleer concurrentie met andere micro-organismen, bijvoorbeeld door compost in te zetten.
- Er zijn geen biologische bestrijdingsmiddelen toegelaten voor deze schimmel.

Deze infofiche werd opgesteld in het kader van het CCBT-project 'Pathogene bodemschimmels bij biologische snijbloemen'.

Sclerotinia sclerotiorum Rattenkeutelziekte



Gevorderde aantasting bij *Dahlia*



Vruchtlichamen van *Sclerotinia*



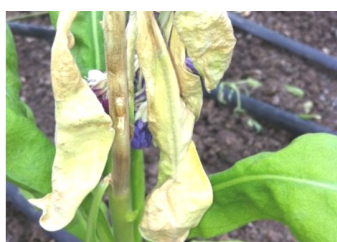
Sclerotien op stengel van *Dahlia*



Vaatbundelverkleuring bij *Dahlia*



Natte, rotte plek op stengel van *Dahlia*



Zieke *Matthiola*

© Lyndon Mason



Schimmelpluis op stengel van *Dahlia*



Rattenkeutels (Sclerotien)

Waardplanten

Achillea, Aconitum, Antirrhinum, Artemisia, Aster, Brassica, Campanula, Caryophyllus, Cheiranthus, Chelone, Chrysanthemum, Dahlia, Dianthus, Echinops, Eryngium, Forsythia, Gerbera, Helianthus, Helichrysum, Helipterum, Liatris, Limonium, Matricaria, Matthiola, Molucella, Nigella, Papaver, Skimmia, Solidago, Trachelium, Veronica, Xeranthemum, Zinnia

Symptomen en herkenning

- Symptomen verschijnen vanaf de zomer tot de vroege herfst.
- Onderaan of halfweg de stengel is er blauwkleuring.
- Er ontstaan vochtige weke, plekken op de stengel met uitbreiding van de aantasting naar bladstelen en bladeren.
- Het ziek stengeldeel verrot waardoor de plant in elkaar zakt; alle bovenliggende plantendelen verwelken en sterven af.
- Er vormt dicht sneeuwwit schimmelpluis bij hoge vochtigheid.
- Er ontstaan wit-grijs-zwarte harde sclerotia in een latere fase.
- In gewassen met dikke stengels zitten de sclerotia in het merg.
- De pathogeen is niet specifiek en heeft een matig brede waardplantenreeks.

Preventie

- Gebruik gezond plantmateriaal, ziektevrrije grond en een goede bodemstructuur.
- Pas vruchtwisseling toe: grassen en granen zijn bijna als enige ongevoelig, let op met gladiool, lelie en tulp aangezien zij geen symptomen vertonen bij infectie.
- Ploeg diep, sclerotia kunnen dieper dan 3 cm niet kiemen.
- Voorkom dat vaste planten te dicht op elkaar staan en te lang vaststaan omdat ze dan zwak gaan groeien.
- Teel geen *Helichrysum* als voorvrucht bij gevoelige gewassen.
- Vermijd wonden en houd snijvlakken klein.
- Pas microbiële ziekteverering toe met *Coniothyrium minitans* enkele maanden voor de aanplant van gevoelige teelten (enkel op tijdelijk onbeteelde grond).
- Vermijd gele mosterd, bladkool, bladrammenas, tuinboon, peen, erwt, zonnebloem en koolzaad, omdat ze de pathogeen in de bodem vermeerderen.

Kenmerken van de schimmel

- Overleving in de bodem als zeer persistente sclerotia (> 10 jaar), meest voorkomend in humusrijke zandgrond.
- Activatie sclerotia door hoge vochtigheid en gematigde temperaturen als de sclerotia ondiep in de bodem liggen (< 4 cm).
- Vorming bovengrondse vruchtlichamen met sporen in april/mei, deze kunnen door windverspreiding 200 m ver waaien en dit gedurende 3 weken.
- Ook directe aantasting nabije plantendelen door ondergronds schimmelweefsel vertrekkend uit de sclerotia.
- Schimmelweefsel infecteert via wondjes in de plant of afstervende plantendelen.

Maatregelen

- Verwijder aangetaste planten samen met de omringende grond.
- Ruim alle gewasresten na de teelt zorgvuldig op en voer ze af, let hierbij op voor verspreiding van de overlevingsstructuren.
- Schoffel bovengrondse vruchtlichamen weg bij opkomst, voor er sporenvorming plaatsvindt.
- Stoom de grond en het steungaas indien dit gebruikt werd.
- Biologische bestrijding in België is toegelaten met *Bacillus amyloliquefaciens*, *Trichoderma atroviride* en *Coniothyrium minitans* op onbeteelde grond.
- Behandelingen moeten 5 jaar worden volgehouden voor effectiviteit.
- Natuurlijke afname van de pathogeen kan worden bevorderd door granen, Engels raaigras, Italiaans raaigras en Japanse haver gecombineerd met kerende grondbewerking.
- Anaerobe grondontsmetting en inundatie zijn efficiënte technieken.

Deze infofiche werd opgesteld in het kader van het CCBT-project 'Pathogene bodemschimmels bij biologische snijbloemen'.

Verticillium dahliae Verwelkingsziekte



Asymmetrische bloei bij chrysant



Partiële vergeling bij bekeermalva



Gedeeltelijke verkleuring bij Dianthus



Uitval, groeiachterstand bij leeuwenbek



Gedeeltelijke verwelking bij leeuwenbek



Gedeeltelijke uitval bij strobloem



Partiële vergeling bij knoopsgatbloem



Partiële verwelking bij vlasleeuwenbek

Waardplanten

Achillea, Aconitum, Asclepias, Aster, Astilbe, Campanula, Celosia, Chrysanthemum, Crocosmia, Dahlia, Dendranthema, Gerbera, Helianthus, Helichrysum, Leucanthemum, Liatris, Limonium, Lupinus, Nigella, Paeonia, Papaver, Phlox, Physalis, Rosa, Trollius

Symptomen en herkenning

- Symptomen komen voor vanaf de lente tot de herfst.
- De eerste symptomen zijn zichtbaar bij de onderste bladeren.
- Delen van het blad of de plant verkleuren geleidelijk geel.
- De plant verwelkt plots gedeeltelijk zonder dat de hele plant meteen aangetast lijkt.
- Je ziet gedeeltelijke dwerggroei van de plant.
- Er is asymmetrische groei en onregelmatige vervorming.
- Jonge stengeldelen sterven af.
- Een deel van de vaatbundels vertoont verkleuring (bruin, grijs tot paars, bruine puntjes bij bollen).
- De schimmel is niet specifiek en heeft een matig brede waardplantenreeks.

Preventie

- Voer bodemanalyses en bemonstering uit op je perceel.
- Gebruik gezond plantmateriaal.
- Vermijd verspreiding van grond via schoeisel of gereedschap.
- Verwijder zorgvuldig onkruiden, aangezien deze ook als gastheer kunnen dienen.
- Zorg voor aaltjesbeheersing door het inzaaien van *Tagetes patula*.
- Verzorg de bodemstructuur en zorg voor goede ontwatering.
- Vermijd aardappelteelt in de teeltrotatie, aardappel is tolerant voor *Verticillium dahliae*, maar kan het aantal microscleroten in de bodem doen toenemen.

Kenmerken van de schimmel

- Lange overleving in de bodem (> 10 jaar) onder de vorm van microscleroten (rustspore).
- Plant wordt binnengedrongen via wondjes aan de wortels.
- Verspreiding in de plant langs de houtvaten: verstopping.
- Verspreiding in de bodem door uitlopen schimmeldraden.
- Spoorvorming op aangetaste bovengrondse delen zorgt voor verspreiding naar gezonde plantendelen.
- Vochtige omstandigheden versterken de infectie.
- Aanwezigheid van aaltjes versterkt de infectie doordat ze wondjes veroorzaken waarlangs de schimmel kan binnendringen.

Maatregelen

- Verwijder aangetaste planten en bladeren volledig.
- Kies op dit bed voor resistente rassen en minder gevoelige soorten.
- Pas vruchtwisseling toe met monocotylen, let op, dit is pas efficiënt op lange termijn vanwege de zeer lange overleving van de microscleroten.
- Overweeg inundatie of anaerobe grondontsmetting, deze kunnen redelijk effectief zijn.
- Biofumigatie met kruisbloemige groenbemesters van (bladrammenas of gele morsterd) kunnen de pathogeenpopulatie reduceren.
- *Bacillus amyloliquefaciens* kan ingezet worden voor biologisch bestrijding van verwelkingsziekte (*Verticillium sp.*).

Deze infofiche werd opgesteld in het kader van het CCBT-project 'Pathogene bodemschimmels bij biologische snijbloemen'.