

BODEMZIEKTEN: PRAKTISCHE INFORMATIE



Deze factsheet bevat aanvullende informatie bij de Best4Soil video over Bodemziekten: praktische informatie.
<https://best4soil.eu/videos/17/nl>

Bodemziekten worden veroorzaakt door ziekteverwekkers in de bodem, een groep micro-organismen die de opbrengst van vatbare gewassen kan verminderen of beperken. In de bodem voorkomende ziekteverwekkers zijn onder meer aaltjes, schimmels, bacteriën en zelfs virussen.

Bodemziekten kunnen door chemische grondontsmetting worden bestreden. Deze methode is echter duur (het is economisch niet haalbaar voor extensieve of vullgrondsteelten) en niet-selectief (de meeste levende organismen in de bodem, waaronder nuttige en saprofytische micro-organismen, worden ook gedood). Het vermijden van uitbraken van bodemgebonden ziektes kan worden bereikt door een strategie voor de bodemgezondheid te volgen (Link naar Factsheets EIP AGRI: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_infographic_soil_health_2015.pdf). De bodemgezondheid wordt in stand gehouden of verbeterd door toepassing van de 4 Best Practices van Best4Soil.

AALTJES EN SCHIMMELS

Deze twee groepen organismen omvatten het merendeel van de in de bodem aanwezige ziekteverwekkers die economisch van belang zijn. In de Best4Soil database (<https://www.best4soil.eu/database/nl>) vindt u informatie over de aaltjes en bodemgebonden schimmelziekten van de belangrijkste in Europa geteelde akkerbouwgewassen, vollegrondsgroenten en groenbemesters.

Aaltjes zijn kleine wormpjes, meestal microscopisch klein van formaat, die beïnvloed worden door de bodemtemperatuur en het vochtgehalte. Sommige soorten zijn dan ook beter aangepast aan het klimaat in Zuid-Europa en andere soorten zijn beter aangepast aan

de Noord-Europese omstandigheden. Aaltjes geven de voorkeur aan zandige bodems, maar sommige soorten zijn ook algemeen in kleigronden. Het is van cruciaal belang hun levenscyclus te begrijpen. Sommige soorten hebben specifieke wortelinfectieuze beweeglijke stadia, en volwassen vrouwtjes die niet beweeglijk zijn (fig. 1).



Fig. 1: Niet beweeglijke vrouwtjes van een uit koolwortels losbarstende cysteaaltje (*Heterodera schachtii*).

Schimmelinfecties zijn onder meer afhankelijk van de bodemtemperatuur en het vochtgehalte van de bodem. Oomyceten en Chitridia² zijn micro-organismen die flagellaatsporen produceren. Dit zijn sporen die in staat zijn om zich via de met water gevulde poriën van de bodem te verplaatsen van zieke naar gezonde wortels en de ziekte op deze manier te verspreiden. Bovendien produceren de meeste schimmelpathogenen vrij resistente rustsporen, waardoor ze lang in de bodem kunnen overleven. Dergelijke ruststructuren omvatten chlamydosporiën, oosporiën, microsclerotiën of sclerotiën (fig. 2). Er zijn meldingen van microsclerotiën of cystesporiën die meer dan 10 jaar in de bodem overleven.

¹ Saprofytische organismen zijn betrokken bij de vertering van dood organisch materiaal in de bodem

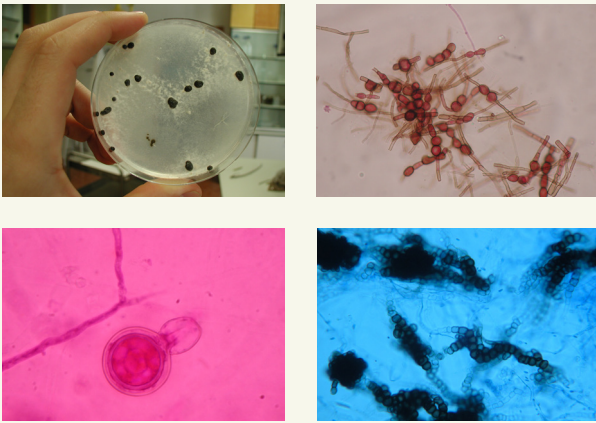


Fig. 2. Voorbeelden van rust structuren van schimmels (van boven naar beneden en van links naar rechts): Sclerotia, Chlamydosporen, Oosporen, Microsclerotia

² omyceten en Chytridia werden van oudsher geïdentificeerd als schimmels, maar ze zijn eigenlijk niet meer opgenomen in het Kingdom Fungi.

Zowel nematoden als schimmels kunnen in de bodem overleven door middel van ruststructuren of lichamen die na de oogst van een besmet gewas in of aan de losse wortels overblijven. Dit is een reden om een goede vruchtwisseling te hanteren, om te voorkomen dat in de bodem aanwezige ziekteverwekkers in stand worden gehouden op een schadelijk niveau. U kunt meer te weten komen over vruchtwisseling in Best4Soil Video 12 (<https://best4soil.eu/videos/12>). Er zijn ook andere maatregelen die helpen om de gezondheid van de bodem te verbeteren, zodat de populatie van de aanwezige ziekteverwekkers in de bodem wordt verminderd en de aanwezigheid van nuttige organismen en de vruchtbaarheid van uw bodem wordt verbeterd. Informatie over deze maatregelen vindt u in de Best4Soil video's en factsheets. Bezoek onze webpagina voor meer informatie: www.best4soil.eu

SYMPTOMEN EN DIAGNOSE

Aangezien in de bodem aanwezige ziekteverwekkers microscopisch klein zijn, is het moeilijk ze op te sporen voordat de symptomen in gewassen zichtbaar worden. Symptomen van door de bodem overgebrachte ziekten kunnen lijken op andere biotische of abiotische stress, maar het algemene uiterlijk van de aangetaste planten is vergelijkbaar. Ze vertonen symptomen zoals verwelkingsverschijnselen, chlorose (vergelting van de bladeren), droge bladeren, epinastie of plantaardig verval. Deze zichtbare symptomen in de bovengrondse delen worden veroorzaakt door ziekteverwekkers in de bodem. Bodemschimmels kunnen worden onderverdeeld in 2 soorten: Schade aan de wortels en/of stengelbasis

en schade aan het vaatstelsel van de plant. Voorbeelden van het eerste type schade worden veroorzaakt door schimmels zoals *Pythium aphanidermatum* of *Colletotrichum coccodes* (fig. 3 en 4), maar ook bij aaltjes (fig. 5).



Fig. 3: Symptomen van komkommer stengelrot veroorzaakt door *Pythium aphanidermatum*.

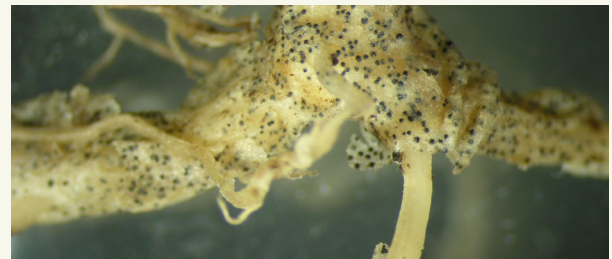


Fig. 4: Symptomen van wortelrot veroorzaakt door *Colletotrichum coccodes*. Vroeg stadium (boven) en laat stadium (onder) bij besmetting van de tomatenwortel.



Fig. 5: Slechte groeiplekken in uien veroorzaakt door *Meloidogyne fallax*. Wortelknobbels gevormd door het aaltje, duidelijk zichtbaar op de wortels.

Dergelijke schade wordt veroorzaakt door een infectie van de wortels door de ziekteverwekker. De wortels van de plant worden aangetast, zodat deze geen water en voedingsstoffen kunnen opnemen of transporteren. Vaatziekten veroorzaken een schimmelinfectie van het xyleem van planten, waardoor de houtvaten van de plant verstopten, de waterdruk in de bladeren vermindert en toxines worden afgegeven aan de plant (fig. 6).



Fig. 6: Symptomen *Verticillium dahliae* in houtvaten van tomaat

Verwelking van de plant wordt het eerst zichtbaar in de jongste bladeren, en meestal tijdens de warmste uren van de dag. Naarmate de ontwikkeling van de ziekte vordert, wordt verwelking de hele dag door zichtbaar en leidt soms zelfs tot afsterving van de plant (fig. 7). Chlorose, necrose of slechte groei kunnen optreden voordat verwelking optreedt (fig. 8).



Fig. 7: Verwelking voorafgaand aan het afsterven van een tomatenplant



Fig. 8: Afwijkende groei in komkommer.

Deze symptomen kunnen gemakkelijk verward worden met een gebrek aan water en kunnen leiden tot teveel beregening, waardoor de verspreiding van de infectie wordt gestimuleerd als het gaat om een bodemgebonden ziekte. Planten die besmet zijn met bodemgebonden ziektes verschijnen meestal pleksgewijs in het veld. Homogene verdeling van aangetaste planten over het veld duidt veelal niet op een bodemgebonden ziekte.

Diagnose van de oorzaak van de ziekte is essentieel, omdat verschillende ziekteverwekkers of bijzondere omstandigheden vergelijkbare symptomen kunnen veroorzaken. Sommige van de bovengenoemde microscopische structuren kunnen helpen om de ziekteverwekker te identificeren, maar gespecialiseerde laboratoria zijn nodig voor een betrouwbare diagnose. De beheersing of bestrijding van elk pathogeen vraagt om specifieke maatregelen. Kennis van de relatie gastheer x pathogeen is cruciaal voor een succesvolle bestrijding. Best4Soil levert kennis over de relatie tussen gastheer en ziekteverwekker of nematode door middel van twee databases (<https://www.best4soil.eu/database/nl>).

NUTTIGE EN SAPROPHYTISCHE ORGANISMEN

Het is belangrijk om te realiseren dat er niet alleen schadelijke microben in de bodem leven, maar dat 99% van de micro-organismen in landbouwgrond, niet pathogeen zijn. De meeste zijn saprofytisch, wat betekent dat ze betrokken zijn bij de afbraak en mineralisatie van dood organisch materiaal, wat essentieel is voor het behoud van de bodemvruchtbaarheid. Insecten en mijten beginnen met het verkleinen van organisch materiaal, regenwormen zetten het organische materiaal verder om in humus, later verfijnen aaltjes het materiaal, gevolgd door schimmels, die deelnemen aan de aggregatie van organisch materiaal, en ten slotte gaan bacteriën over tot de mineralisatie en oxidatie of reductie van mineralen, waardoor ze beschikbaar komen voor de wortels van de plant.