

## Beheersing van Sclerotinia

**Sclerotinia (rattenkeutelziekte) wordt veroorzaakt door de schimmel Sclerotinia sclerotiorum. Deze komt voor op zeer veel gewassen en overleeft lang in de bodem. Onder veelal vochtige omstandigheden na droogte ontstaan vruchtlichamen (paddestoelen) van waaruit sporen zich verspreiden. Ze infecteren de plant via beschadigd weefsel. Als natuurlijke bestrijder is er de schimmel Coniothyrium minitans beschikbaar, deze parasiteert op de sclerotiën. Maar om Sclerotinia goed te beheersen is vooral preventie een must.**



Rattekeutels op gewasresten van bonen

### Schadebeeld

Sclerotinia tast zowel stengels, bladeren, wortels als vruchten aan. In het beginstadium zijn het oudere plantendelen zoals (bloem)bladeren die het eerst worden aangetast. Soms treedt er aantasting van de stengel op vanuit de grond. Deze aangetaste plekken worden week en vochtig en breiden zich snel uit naar andere delen van de plant. Onder vochtige omstandigheden groeit sneeuwwit schimmelpluis dat zelf geen sporen vormt. In het schimmelpluis ontstaan de kenmerkende zwarte harde sclerotiën ter grootte van een erwte of boon. Deze sclerotiën lijken op rattekeutels en komen op de grond terecht. De meeste schade ontstaat op (humusrijke) zandgronden of slempgevoelige zavelgronden.

### Levenswijze

Sclerotinia sclerotiorum overwintert in de grond in de vorm van sclerotiën. Deze sclerotiën zijn bestand tegen extreme omstandigheden (hitte, kou, droogte, etc). De verkleurde sclerotiën kunnen 3-8 jaar actief in de grond overblijven. Onder gunstige omstandigheden (temperatuur en vocht) zijn ze actief. Is de bovengrond door de regen bezakt (compact geworden) dan kiemen in de bovenste drie centimeters van de grond de sclerotiën en vormen oranje paddestoelen (apotheciën) van ongeveer 1 cm groot boven de grond.

## → Ambitie

De Productwerkgroep biologische akkerbouw en vollegrondsgroente ambieert de productie van duurzaam voedsel voor mens en dier. De producten moeten zich onderscheiden op smaak, kwaliteit en gezonde inhoudsstoffen. De Productwerkgroep wil deze ambities bereiken door: zorg voor mens en landschap; het versterken van de bestaanszekerheid van de boer en het sluiten van biologische kringlopen.

Daarnaast ontwikkelt de Productwerkgroep voorstellen voor biologische regelgeving. De Productwerkgroep is onderdeel van Bioconnect en bestaat uit vertegenwoordigers van biologische boeren en tuinders, meststoffenhandelaren, adviseurs, overheid, onderwijs en Skal.

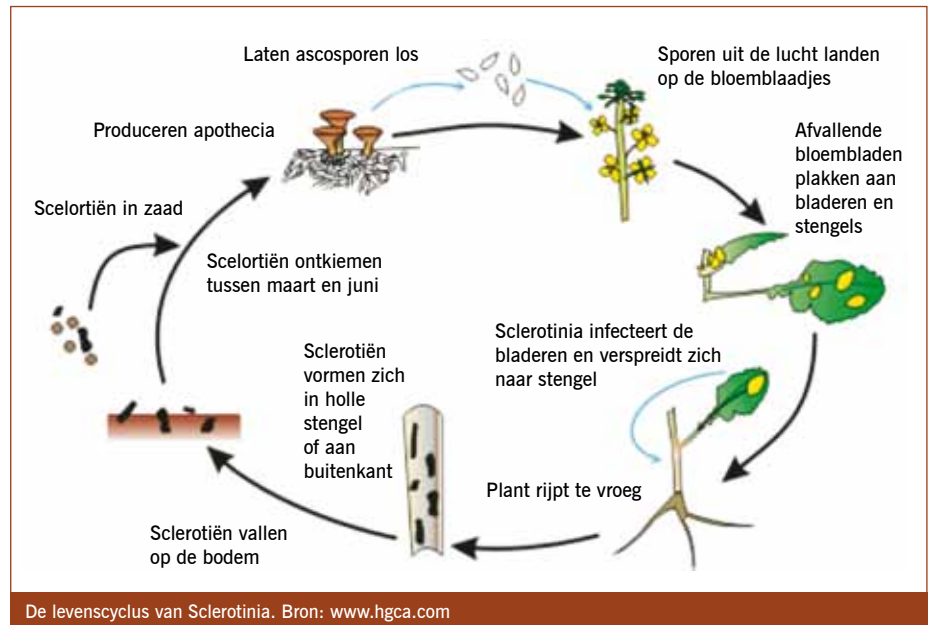
## Lopend onderzoek

- Stabiliteit door diversiteit
- Innovatiegroep ziekten & plagen
- Innovatiegroep onkruidbestrijding
- Nieuwe onkruidtechnieken
- Tripbeheersing
- Phytophthora bestrijding in aardappel
- Beheersing ritnaalden
- Beheersing wortelvlug
- Beheersing bonenvlieg
- Beheersing wortelonkruiden
- Tripresistentie in kool
- Selectiemilieu ui
- Toetsmethode voor selectie van trips resistentie in prei
- Kieming en opkomstproblemen pompoen
- Minder en anders bemesten
- BASIS - minimale grondbewerking
- Veerkrachtige bodemvruchtbaarheidsstrategieën

Vanuit de paddestoelen verspreiden zich bij afnemende luchtvochtigheid de ascosporen. Deze worden de lucht in geschoten en kunnen zich over grote afstand verspreiden. Ze kiemen en infecteren de plant wanneer ze voldoende lang in vocht hebben gelegen op bloembladen of oudere gewasdelen. In de buurt van de paddestoelen wordt de grootste aantasting gevonden. Verwondingen, (afgevallen) bloembladen of afstervende bladeren vormen een infectiepoort. Maar ook via schimmeldraden breidt de schimmel zich uit. Dit kan van plant tot plant gaan als de planten tegen elkaar staan.

## Waardplanten en vruchtwisseling

Bekende waardplanten zijn: sla, andijvie, peen, knol- en bleekselderij, knolvenkel, kool, courgette, witlof, pompoen en diverse peulvruchten waaronder bonen en erwten. Verder ook de akkerbouwgewassen aardappel, koolzaad, klaver, luzerne, cichorei, blauwmaanzaad en karwij. Tevens zijn diverse bloemen en vaste planten gevoelig voor *Sclerotinia*. Om de verspreiding van de schimmel te beperken of te voorkomen is vruchtwisseling met ongevoelige gewassen noodzakelijk. In de praktijk betekent dit de teelt van grassen, granen of maïs die niet gevoelig zijn voor deze schimmel. Zeer gevoelige gewassen kunnen dan het beste na deze monocotylen worden gezaaid. Bij besmette grond is ook voorzichtigheid met groenbemesters zoals rammenas en gele



mosterd geboden. Door aangetaste gewasresten op te ruimen worden de sclerotia afgevoerd, zodat deze niet meer bijdragen aan besmetting van de grond.

## Hygiëne

Het is belangrijk om te voorkomen dat de schimmel via plantgoed of ander uitgangsmateriaal op het erf komt. Gezond en ziektevrij plantmateriaal is daarom essentieel. Daarnaast vraagt hygiëne in het gewas om aandacht. Een goed groeiend en stevig gewas heeft minder invalspoorren. Door gewasbeschadiging te voorkomen heeft de schimmel minder kans. Gewasbehandelingen zoals mechanische

onkruidbestrijding moeten onder droge omstandigheden worden uitgevoerd om het risico van infecties te verkleinen. Als de herstelperiode kort is, krijgt de schimmel minder kans om binnen te dringen.

## Actief onderdrukken van bodembesmetting

Behandeling met *Coniothyrium minitans* is een actieve methode om de infectiedruk te verlagen. Deze antagonist parasiteert op de sclerotia van *Sclerotinia sclerotiorum* maar ook op die van *Sclerotinia minor* (in sla). Deze antagonist is beschikbaar in het middel Contans (Belchim) en het gebruik is ook in de biologische teelt toegestaan. Het middel lijkt zijn nut te bewijzen bij een hoge druk van *Sclerotinia* vanuit de bodem in vatbare gewassen als peen, witlof, knolselderij en stamslabonen. Een behandeling met het middel vindt bij voorkeur ruim voor zaaien of planten plaats en wordt zelfs in de herfst aanbevolen. Belangrijk is dat het middel in de bovenste vier centimeter van het grondoppervlak in grote mate aanwezig is. Daar worden dan de sclerotia opgeruimd die anders de paddestoelen vormen. Contans heeft geruime tijd nodig om de sclerotia aan te pakken. Kort voor het zaaien toepassen geeft soms teleurstellende resultaten. Wanneer bij het zaaien nieuwe grond zonder Contans behandeling in de bovenste 3 cm grond komt dan kunnen hier sclerotia inzitten die weer paddestoelen vormen. Bij ruggenteelt kan het beste vóór de rugvorming worden behandeld. Soms is een jaarlijkse behandeling



*Sclerotinia sclerotiorum* op bewaarde witlofpennen

te overwegen, zodat uiteindelijk de hele bouwvoor ontsmet is. Ook kun je ervoor kiezen om de gewasresten met de sclerotiën te behandelen, zodat zich geen nieuwe grondbesmetting opbouwt. De dosering en aantal toepassingen hangt af van de diepte van inwerken (gebruik 2 tot 4 kg/ ha in de bovenste 5 tot 10 cm diepte), de kosten van de behandeling en de te verwachten meeropbrengsten. Eventueel kunnen hogere doseringen toegepast worden bij duurdere en gevoelige teelten en bij te verwachten hoge besmettingen. Contans kost ongeveer € 40 per kg, dus per behandeling € 80 tot € 160 per ha exclusief mechanisatie- en arbeidskosten. De dosering dient tegelijkertijd met een grondbewerking plaats te vinden. Voor een afdoende bestrijding zal Contans meerdere jaren achtereenvolgend toegepast moeten worden, zeker bij een bouwplan met meerdere gevoelige gewassen.

## Tegengaan van gewasaantasting

De meeste paddestoelen ontstaan in juni of later op een besmette vochtige grond die door regen bezakt is en wordt bedekt door een (bijna) dicht gewas. De paddestoelen zijn te bestrijden met behulp van bijvoorbeeld wiedege, schoffel, vingerwieder, torsiewieder of pneumat. De losse bovenlaag voorkomt dat er weer nieuwe paddestoelen worden gevormd. Zeker in gewassen waarin tot in een laat stadium een werkgang kan plaatsvinden, is het



Witte delen van aardappelstengels op plaatsen waar de ascosporen van Sclerotinia zijn binnengedrongen

zinnig een verlate bewerking toe te passen. Mechanische onkruidbehandelingen leiden vaak tot gewasbeschadigingen, probeer dit zoveel mogelijk te voorkomen. Omdat ascosporen grote afstanden afleggen, is infectie vanuit buurpercelen niet uitsloten. Geïnfecteerde planten leiden tot herinfecties, het afvoeren van aangetaste planten kan de uitbreiding van infectie enigszins tegengaan. Wees voorzichtig met het composteren van aangetaste gewasresten. Bij een onvolledig composteringproces, dat wil zeggen bij een te lage

temperatuur in de hoop, worden de sclerotiën namelijk niet vernietigd.

## Tegengaan van aantasting in de bewaring

Witlofpennen en peen kunnen in de bewaring zwaar te lijden hebben van Sclerotinia aantasting. Sclerotinia heeft in het veld de oudere bladeren en soms de kop van de plant aangetast. De aantasting gaat mee de bewaring in. Wondplekken zijn gemakkelijke invalspoorten voor de schimmel. Zorg daarom voor een goede



Bonen zijn erg gevoelig voor Sclerotinia-aantasting

## Biofumigatie (glucosinolaat)

De glucosinolaten (voorheen ook mosterdglycosiden genoemd) zijn een groep van in water oplosbare organische verbindingen die bestaan uit zwavel, stikstof en een glucose-groep. Ze functioneren als secundaire metaboliet bij verschillende soorten planten en komen vooral voor in de kruisbloemenfamilie. De planten gebruiken deze secundaire metabolieten als een natuurlijk pesticide en als verdediging tegen planteneters. Deze secundaire metabolieten zijn ook de oorzaak van de bittere of scherpe smaak van mosterd, mierikswortel en kool. Deze en andere metabolieten worden door het enzym myrosinase omgezet tot isothiocyanaten. Glucosinolaten en myrosinase zitten gescheiden in de plantencel en komen na beschadiging bij elkaar. Het inwerken van biomassa in de grond waarbij de veelal gasvormige stoffen vrijkomen en bodemziekten en -plagen onderdrukken, wordt biofumigatie genoemd. Er zijn nieuwe mosterdsoorten gekweekt die veel glucosinolaten bevatten waaronder sarepta mosterd (*Brassica juncea*). In andere, zogenaamd dubbelnul koolzaadrasen zijn de glucosinolaten juist verdwenen. Sclerotiën zijn gevoelig voor de vrijkomende biofumigatie-producten maar uitschakeling van de bodembesmetting door gewassen met glucosinolaten is (nog) niet algemeen aangetoond. In Amerika worden goede resultaten gevonden van herhaalde toepassing van sarepta mosterd als groenbemesting.

wondheling van peen bij 5°C in de eerste week van bewaring en koel daarna verder naar 0-1°C. Vocht op de wortelen (condensatie) kan de groei van Sclerotinia sterk stimuleren. Te groot vochtverlies daarentegen verlaagt de vitaliteit van de peen, waardoor de aantasting weer kan toenemen. Sclerotinia in witlof kun je

bestrijden door bij het 'inschuren' (in de schuur opslaan) de pennen te behandelen met Contans in een dosering van 50 gram product per 1000 kg pennen. Helaas zijn de effecten van behandeling vóór het inschuren vaak teleurstellend. Uit de praktijk blijkt dat Contans veel beter werkt na een tijdige behandeling van de grond.

### Biologische grondontsmetting

Door 40 ton gras of andere organisch materiaal per ha in de grond te werken en daarna met luchtdicht plastic af te sluiten, ontstaat er een zuurstofloos (anaëroob) milieu. Tevens komen er afbraakstoffen vrij. Deze combinatie is een verklaring van het dodende effect op diverse bodemschimmels en aaltjes. Biologische grondontsmetting is een succesvolle methode gebleken tegen *Verticillium* in allerlei buitengewassen en tegen *Fusarium in asperge*. Ook sclerotieën van *Sclerotinia sclerotiorum* worden bestreden. De methode is (te) duur voor alleen de bestrijding van *Sclerotinia*, maar bij aanwezigheid van andere ziekten en plagen kan de toepassing interessant zijn.

### Maatregelen

Vorkomen is beter dan genezen. Daarom hieronder een overzicht van de preventieve en curatieve maatregelen die infecties en vermeerdering van *Sclerotinia* beperken.

#### Preventief

Zorg voor een afgewogen teeltopvolging en vruchtwisseling met afwisselend ongevoelige gewassen. Teel zeer gevoelige gewassen na graan.

Zorg voor "schoon" uitgangsmateriaal

Zorg ervoor dat het gewas snel droogt door niet te dicht te planten of te zaaien en mogelijk keuze van de rijrichting.

Zorg voor een stevige plant en voorkom beschadigingen.

Zorg in kassen en tunnels voor de afvoer van vocht.

Voer besmet plantmateriaal af van het bedrijf. Werk gewasresten zo spoedig mogelijk onder.

Oogst vooral onder droge omstandigheden waardoor er minder kans is op infectie van het product. Snel drogen na oogst voorkomt doorgroei tijdens de bewaring.

#### Curatief

Bestrijd de vorming van paddestoelen door oppervlakkige bodembewerking.

Infecteer het gewas door inzet van de antagonistische schimmel *Coniothyrium minitans* (Contans). De gevormde sclerotieën worden dan snel gedood en dragen niet bij aan de bodembesmetting. Voor behandeling van gewasresten is een halve dosering voldoende.

Werk gewasresten meteen na de oogst goed onder om te voorkómen dat zich nog meer sclerotieën vormen.

De effectiviteit van biofumigatie voor de bestrijding van sclerotieën moet nog aangetoond worden.

Alleen voor bedekte teelten kan grondstomen een optie zijn gezien de kosten van deze drastische maatregel.

Pas biologische grondontsmetting toe om de bodem weer vrij te krijgen van allerlei bodemschimmels en -plagen, inclusief *Sclerotinia*.

Behandel besmette partijen vóór inschuren met Contans, maar verwacht hiervan geen grote effecten.

Het doel van Bioconnect is het verder ontwikkelen en versterken van de biologische landbouwsector door het initiëren en uitvoeren van onderzoeksprojecten. In Bioconnect werken ondernemers (van boer tot winkelvloer) samen met onderwijs- en onderzoeksinstellingen en adviesorganisaties. Dit leidt tot een vraaggestuurde aanpak die uniek is in Europa.



Het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie is financier van de onderzoeksprojecten.



Wageningen UR (University & Research centre) en het Louis Bolk Instituut zijn de uitvoerders van het onderzoek. Op dit moment zijn dit voor de biologische landbouwsector zo'n 140 onderzoeksprojecten.



## Contact

Contactpersoon: Jan Lamers,  
PPO van Wageningen UR  
e-mail: jan.lamers@wur.nl  
telefoon: 0320 291 642

Tekst: Leen Janmaat, Louis Bolk Instituut,  
Jos van Hamont DLV Plant & Jan Lamers  
Wageningen UR

Fotografie: Jan Lamers,  
PPO van Wageningen UR

Eindredactie / Vormgeving / Productie:  
Wageningen UR, Communication Services  
e-mail: info@biokennis.nl  
telefoon: 0317 48 63 70