



BROCHURE STENGEL AALTJES

Stengelaaltjes doen niet alleen veel schade in uien, tulpen en andere bolgewassen, maar kunnen ook opbrengstverlies veroorzaken in vlinderbloemigen, maïs, aardappelen, peen en suikerbieten. Deze brochure gaat in op de biologie van stengelaaltjes en symptomen bij belangrijke gewassen. Daarna wordt de strategie behandeld om schade door deze aaltjes te voorkomen of te beperken.

Stengelaaltjes 2016



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Ministerie van Economische Zaken



**STICHTING
VELDLEEUWERIK**

The logo for Stichting Veldleeuwrik, featuring a stylized white bird in flight within a blue circle.

Algemeen

Stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*) tasten wereldwijd meer dan 450 verschillende plantensoorten aan en komen in alle grondsoorten voor, van zandgrond tot zware klei. In de praktijk wordt aantasting door stengelaaltjes, afhankelijk van de streek en het aangetaste gewas, ook wel aangeduid met de termen 'reup', 'kroef', 'kroeg' of 'bolbroek'.

In goede waardplanten kunnen stengelaaltjes zich snel en sterk vermeerderen. De snelheid van vermeerdering hangt naast de waardplant, vooral af van de temperatuur en de hoeveelheid vocht. De minimum temperatuur voor vermeerdering ligt tussen 1 en 5 graden. Bij 15 graden duurt een levenscyclus maar 15 tot 25 dagen. Omdat een vrouwtje tot 500 eieren kan produceren, kan onder gunstige omstandigheden de besmetting in korte tijd dan ook sterk toenemen. Zo is bij ui (een goede waardplant) in één groeiseizoen een 2000-voudige vermeerdering vastgesteld! Ook bij zeer lage besmettingen kan daardoor in schadegevoelige gewassen schade optreden. Koel en vochtig weer is gunstig voor stengelaaltjes, waardoor de schade dan sterk toeneemt. Als er geen waardplant aanwezig is, gaan de stengelaaltjes in de grond in rust. In deze fase verliezen ze veel lichaamsvocht. Stengelaaltjes kunnen in deze droge toestand bij elkaar klitten tot zogenaamde 'aaltjeswol'. In deze rustvorm kunnen ze zonder waardplant vele jaren overleven.

Zonder de teelt van waardplant neemt op zware kleigrond de besmetting minder snel af dan op lichte grond en de evenwichtsdichtheden zijn op zware grond ook hoger. Hoe zwaarder de grond, hoe langer de overlevingsduur. Op zware kleigrond kunnen stengelaaltjes meer dan tien jaar levenskrachtig blijven. In de grond komen stengelaaltjes op verschillende diepten voor. De meeste stengelaaltjes bevinden zich in de laag tussen 0 en 20 cm, maar ook in de lagen 20 – 40 cm en 40 – 60 cm zijn ze aanwezig, al neemt met de diepte de besmetting wel af.

Quarantaine status en andere beperkingen

Ditylenchus dipsaci heeft een quarantaine status in uienzaad, luzernezaad, preiplanten, bollen van eerstejaars plantuien en bollen van bloembolgewassen die aangetast worden waaronder tulp, narcis, krokus en hyacint.

Zie verder de website van de Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit (NVWA) www.nvwa.nl voor een actueel overzicht van quarantaine organismen. Activeer daar de optie: "Planten, plantaardige producten", dan de optie "Quarantaine(waardige) organismen", dan de optie "Q-organismen" en dan het "Register Q en Q-waardige organismen". Bij de teelt van eerstejaars plantuien moet het perceel vrij zijn van stengelaaltjes.

Symptomen

Als stengelaaltjes in het plantenweefsel aanwezig zijn, ontstaan zwellingen en daardoor groeien plantendelen zoals bladstelen en stengels vaak krom of gedraaid. De zwellingen in het plantenweefsel ontstaan doordat de middenlamellen van cellen oplossen. Hierdoor ontstaan kenmerkende symptomen als gedraaide bladeren en kromme stengels. Als de hoofdstengel van een plant wordt aangetast ontstaat vaak ook abnormaal sterke vertakking. Zijknoppen groeien vaak uit tot gallen. Aangetaste planten blijven achter in groei en gaan rotten, vaak ook ten gevolge van secundaire aantasting door schimmels. Op besmette grond zijn bovengronds in tweedejaars plantuien zelden symptomen te zien, maar er ontstaan wel scheuren in de bolbodem. Bij uien kunnen het blad en de bol aangetast worden. De bladeren van ui zijn klein en broos, de bollen zijn meestal voos en gebarsten. Bij een zware aantasting vallen uienplanten weg. Bij aardappelen kan naast het loof, ook de knol aangetast worden. Er ontstaan dan op de knollen ingezonken plekken met 'droogrot'.



Uienperceel met schade door stengelaaltjes

Bij peen kunnen in een jong stadium planten wegvallen, later in het seizoen rot de plant aan de kop. Bij suikerbiet draaien bladstelen en zijn bladeren vaak vervormd. Later in het groeiseizoen gaan de bieten vaak aan de kop rotten.

Bij maïs veroorzaken stengelaaltjes rot in de stengel, waardoor planten omvallen. Luzerne vertoont gedraaid blad, aangetaste planten blijven sterk achter in groei en kunnen geheel afsterven. Bij producten die bewaard worden zoals peen en aardappelen, kan de aantasting tijdens de bewaring doorgaan.

Stengelaaltjes 'rassen'

Er zijn van het stengelaaltje meer dan 20 typen of 'rassen' bekend. Deze rassen zijn uiterlijk niet van elkaar te onderscheiden. De rassen stengelaaltjes zijn genoemd naar de waardplant waar ze vaak op voorkomen of waar ze voor het eerst op zijn gevonden. Een aantal bekende rassen zijn die van rogge, ui, aardappel, tulp, narcis, hyacint en luzerne. Een stengelaaltjes ras kan meestal meer gewassen aantasten dan alleen het gewas waar het naar is vernoemd. Zo kan het 'uien ras' zich ook op aardappel, stamslabonen, veldbonen en erwten vermeerderen. Het 'tulpen ras' kan zich ook vermeerderen op ui, narcis en hyacint. Het 'luzerne ras' kan zich ook vermeerderen op boon en erwt. Soms wordt een gewas aangetast en ontstaat er ook opbrengstverlies, maar kan het stengelaaltje zich op dit gewas toch niet verder vermeerderen. Een voorbeeld hiervan is het 'uien ras' dat bij suikerbiet, vlas, rode klaver, witte klaver en aardbei wel symptomen en schade kan veroorzaken, maar zich op deze gewassen niet kan vermeerderen.

Aaltjes beheersing strategie (ABS)

De aaltjesbeheersingsstrategie (ABS) bestaat uit de volgende onderdelen:

- Preventie (voorkomen van besmetting).
- Waarneming: gewaswaarnemingen en grond- en gewasmonsters.
- Bouwplan: keuze van gewassen en groenbemesters, onkruidbestrijding.
- Bestrijdingsmaatregelen.

Preventie

Stengelaaltjes kunnen zich verspreiden met grond, met plant- of pootgoed en met zaad. In zaadpartijen kunnen stengelaaltjes voorkomen in het zaad zelf en in droge stukjes weefsel. Deze laatste besmettingsbron kan verwijderd worden door de zaadpartij grondig te schonen van verontreinigingen. Om de kans op verspreiding met uitgangsmateriaal zo klein mogelijk te maken moet gekeurd zaaizaad, pootgoed en plantgoed gebruikt worden. Bij sommige bolgewassen en bepaalde vaste planten ondergaat het plantgoed een warmwater behandeling waardoor stengelaaltjes worden gedood. Verspreiding via grond moet tegengegaan worden door machines na bewerking van een besmet perceel(deel) grondig te reinigen en door verstuiven (zandgrond) zoveel mogelijk te voorkomen. Men dient zeer terughoudend te zijn met het accepteren van onbekende grond van elders. Dit geldt in nog sterkere mate voor partijen zeef- of sorteergrond van bijvoorbeeld uien, gezien het risico van besmetting met *D. dipsaci*.



Knolselderij aangetast door stengelaaltjes

Bouwplan

Gewassen en groenbemesters kunnen (sterk) van elkaar verschillen in waardplantstatus en schadegevoeligheid voor stengelaaltjes. Op de website www.aaltjesschema.nl kan dit nagegaan worden bij het onderdeel "schema". Activeer dan de optie "kies hier gewassen" en selecteer daar de verschillende gewassen en/of groenbemesters. Activeer daarna de optie "kies hier aaltjes" en kies dan eerst voor de groep stengelaaltjes en daarna voor de soort *Ditylenchus dipsaci*.

Hieronder staat een voorbeeld uit het aaltjesschema voor enkele gewassen.

| Gewas | D. dipsaci |
|-------------|------------|
| ui | ●●● |
| aardappel | ●● |
| suikerbiet | - |
| wintertarwe | ● |
| zomergerst | - |

| Waardplantstatus | |
|------------------|-------------------------|
| ? | onbekend |
| - - | actieve bestrijding |
| - | niet-waard/zwarte braak |
| ● | slechte waard |
| ●● | matige waard |
| ●●● | goede waard |

| Schade (% opbrengstverlies) | |
|-----------------------------|---------------|
| | onbekend |
| | geen |
| | weinig (5-15) |
| | matig (15-33) |
| | veel (> 33) |

Waardplantstatus en schadegevoeligheid van enkele belangrijke gewassen voor *D. dipsaci*.

Waarneming

Als er slechts enkele planten symptomen vertonen, dan kan men de aangetaste planten en een ring van een meter eromheen uitsteken en met grond meenemen en de planten vernietigen. Bij een grotere haard de planten doodspuiten met glyfosaat inclusief een rand met (schijnbaar) gezonde planten om de aantasting heen. Bij twijfel een gewasmonster laten analyseren op aanwezigheid van stengelaaltjes. Grondmonsters kunnen het beste genomen worden zoals dat ook gebeurt voor het keuringsonderzoek op stengelaaltjes bij plantuien. Daarbij worden per hectare 5 grondmonsters genomen van elk 1 tot 1.5 liter grond. Per monster worden 70 stekken genomen tot 25 cm diepte. De grondmonsters worden volledig gespoeld en gecontroleerd op aanwezigheid van stengelaaltjes.

Bouwplan: *gewaskeuze*

Wat betreft stengelaaltjes kunnen de volgende gewasgroepen onderscheiden worden:

1. *Gewassen die stengelaaltjes heel sterk vermeerderen en ook heel schadegevoelig zijn: ui, luzerne, tulp, krokus, narcis en hyacint. Deze gewassen moeten bij een stengelaaltjes besmetting niet geteeld worden.* De grote schadegevoeligheid veroorzaakt veel opbrengstverlies of zelfs een misoogst en daarnaast neemt tijdens de teelt de besmetting van de stengelaaltjes ook heel sterk toe.
2. *Gewassen die matig tot sterk vermeerderen en schadegevoelig zijn zoals: aardappel, mais, rogge, haver, erwit, stamslaboon, peen, veldboon en tuinboon. Deze gewassen moeten bij een stengelaaltjes besmetting bij voorkeur niet geteeld worden*

omdat ze hoge besmettingen nalaten. Met uitzondering van stamslaboon kan er ook veel schade in deze gewassen ontstaan. In de praktijk lijkt de schade in aardappelen overigens vaak mee te vallen. In een kasproef met aardappelen is vastgesteld dat de begin besmetting van *D. dipsaci* vóór het poten heel hoog moet zijn, namelijk meer dan 600 aaltjes per liter grond, voordat er opbrengstverlies in aardappelen ontstond. Opbrengstverlies kan bij aardappelen en peen beperkt worden door gebruik van een granulaat kort voor of tijdens het poten of zaaien.

3. Gewassen die stengelaaltjes niet vermeerderen (**geen waardplanten**), maar wel (veel) schade kunnen lijden. Dit zijn onder andere: suikerbiet, spinazie, rode biet, vlas. Bij deze gewassen neemt de besmetting evenveel af als bij zwarte braak. Voor het volggewas zijn deze gewassen dus zeer goed. Maar zelf zijn ze schadegevoelig, zodat er een behoorlijk risico is op opbrengstverlies. Bij biet kan de schade beperkt worden door een granulaat toe te passen tijdens het zaaien en daarnaast door zo vroeg mogelijk te oogsten. Wat betreft suikerbiet zijn er aanwijzingen dat stengelaaltjes zich soms wel op dit gewas kunnen vermeerderen. Mogelijk gaat het om een bepaald 'ras' stengelaaltjes dat zich op biet kan vermeerderen, maar hierover is nog weinig met zekerheid te zeggen.
4. Gewassen die stengelaaltjes weinig vermeerderen (**slechte waardplanten**) en weinig of geen schade lijden. Hiertoe behoren onder andere: winterkoolzaad, zomerkoolzaad, wintertarwe, zomertarwe, aardbei en prei. Deze gewassen laten geen hoge besmettingen na en lijden zelf weinig of geen opbrengstverlies.

5. Gewassen die stengelaaltjes niet vermeederen (**geen waardplanten**) en ook nauwelijks of geen schade lijden. Dit zijn onder andere: zomergerst, wintergerst, triticale, cichorei, witlof, schorseneer en de bolgewassen dahlia, gladiool, iris en lelie. **Deze groep van gewassen is uit beheers oogpunt van stengelaaltjes het meest ideaal** want deze gewassen ondervinden weinig of geen schade van stengelaaltjes en laten ook de laagste besmetting na omdat ze geen waardplant zijn. De besmetting van stengelaaltjes neemt bij deze gewassen evenveel af als bij zwarte braak.

Bouwplan: groenbemester keuze

Van veel groenbemers is de waardplantstatus voor stengelaaltjes in www.aaltjesschema.nl niet bekend. Engels en Italiaans raaigras zijn een slechte waard en laten dus lage besmettingen na. Rogge is een matige waardplant. **Rode en witte klaver zijn (zeer) goede waardplanten voor stengelaaltjes en moeten bij een besmetting niet geteeld worden.** Van bladkool is de waardplantstatus als groenbemester niet bekend, maar bladkool wordt gekweekt vanuit winter- of zomerkoolzaad. Beide zijn een slechte waard voor stengelaaltjes, zodat met enige voorzichtigheid aangenomen kan worden dat bladkool ook een slechte waardplant is (en dus lage besmettingen nalaat). Van de groenbemers bladrammenas, gele mosterd, Afrikaantjes (*Tagetes patula*) en Japanse haver is de waardplantstatus voor stengelaaltjes niet bekend. Uit schaarse binnen- en buitenlandse literatuur ontstaat de indruk dat gele mosterd stengelaaltjes behoorlijk kan vermeederen en dat bladrammenas stengelaaltjes ook vermeedert, maar minder dan gele mosterd.

Op zandgrond komen soms meerdere schadelijke aaltjessoorten tegelijk voor zoals wortelknobbelaaltjes (bijvoorbeeld: *M. hapla* of *M. chitwoodi*), wortellesieaaltjes (bijvoorbeeld *P. penetrans*) en trichodoriden (bijvoorbeeld: *T. similis* of *P. pachydermus*). Er zijn op dit moment geen groenbemers met resistentie of niet-waardplant eigenschappen tegen deze drie aaltjesgroepen tegelijk. Bij deze "meng besmettingen" wordt daarom wel aanbevolen om een snelgroeende groenbemester te telen. De groenbemester moet dan na 6 weken doodgespoten worden met glyfosaat, voordat deze aaltjessoorten zich hebben kunnen vermeederen. Als op dergelijke percelen echter ook stengelaaltjes aanwezig zijn, dan is deze "6 weken teelt" geen optie omdat stengelaaltjes zich binnen 15 tot 25 dagen kunnen vermeederen. Dan is het beter helemaal geen groenbemester te telen, het perceel 'zwart' te houden en extra organische stof aan te voeren via mest of compost.

Bouwplan: onkruidbestrijding.

In de literatuur worden meerdere onkruidsoorten genoemd die waardplant zijn voor stengelaaltjes zoals: muur, varkensgras, zwaluwtong, perzikkruid, kleefkruid, akkerdistel, kweek en klein kruiskruid. Er wordt niet aangegeven of een onkruidsoort een slechte, matige of goede waardplant voor stengelaaltjes is. Een zware onkruidbezetting van bijvoorbeeld muur of perzikkruid kan het gunstige effect van een niet-waardplant (zoals zomergerst, witlof of cichorei) teniet doen omdat deze onkruiden het stengelaaltje vermeederen. Een goede onkruidbestrijding is daarom ook belangrijk om de stengelaaltjes besmetting niet op te laten lopen.



Uien aangetast door stengelaaltjes

Bestrijdingsmaatregelen

Wat betreft stengelaaltjes zijn de volgende bestrijdingsmaatregelen mogelijk:

- **Chemische grondontsmetting.** Op zware kleigrond heeft chemische grondontsmetting te weinig effect. Op lichtere zand- en zavelgronden kan bij een goede uitvoering de besmetting sterk afnemen. Stengelaaltjes worden echter niet geheel uitgeroeid, vooral niet omdat ze in grondlagen dieper dan 30 cm (onder de bouwvoor) niet of nauwelijks bestreden worden. Bij de teelt van een goede waardplant na de chemische grondontsmetting zullen de stengelaaltjes daarom vanuit de ondergrond terugkeren. Ook na een goed geslaagde chemische grondontsmetting is het raadzaam om eerst enkele jaren, maar in elk geval het eerste jaar, een niet-waard gewas te telen (zie onder Bouwplan, gewaskeuze: gewasgroep 3 of 5).
- **Granulaat.** Een granulaat kan de schade door stengelaaltjes (en andere schadelijke aaltjes) voorkomen of sterk beperken omdat de aaltjes gedurende 6 tot 8 weken verlamd worden. De aaltjesbesmetting wordt door granulaten echter niet verlaagd! Zie voor een actueel overzicht van toelatingen van granulaten de website van het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (CTGB): www.ctgb.nl (kies daar de optie "Toelatingen" en dan de optie "Toelatingen databank").
- **Inundatie.** Aaltjes zijn waterdieren en sterven dan ook niet door de aanwezigheid van water, maar door de

afwezigheid van zuurstof en mogelijk ook door de giftige producten die dan in de grond vrijkomen. Bij afbraak van organisch materiaal in de grond wordt zuurstof verbruikt. Als de toevoer van zuurstof uit de lucht langdurig is afgesloten door de waterlaag erboven, dan daalt het zuurstof percentage in de grond naar bijna nul. Om het zuurstof percentage voldoende (snel) te verlagen moet er organisch materiaal in de grond aanwezig zijn of aangebracht worden en moet de bodemtemperatuur minstens 17 graden zijn. In Nederland is dit meestal alleen het geval in de periode tussen juni en september. Om de populatie stengelaaltjes geheel te doden moet de inundatie minimaal 12 weken duren. Als er naast stengelaaltjes ook aardappelcystealtjes (AM) of wortelknobbelaaltjes aanwezig zijn (bijvoorbeeld *Meloidogyne chitwoodi*), dan moet de inundatieperiode minimaal 16 weken duren om ook deze aaltjessoorten voor 100 procent te bestrijden.

- **Anaerobe grondontsmetting met vers organisch materiaal** (ook wel bekend onder de oude term: "biologische grondontsmetting"). Hierbij wordt per ha minimaal 40 ton vers organisch materiaal (bijvoorbeeld gras of bladrammenas) goed in de bouwvoor verdeeld en ingewerkt. Direct daarna wordt de grond voor minstens 6 weken afgedicht met luchtdichte folie (VIF folie). Het werkingsprincipe is vergelijkbaar met inundatie: door de afbraak van het verse organisch materiaal wordt zuurstof uit de grond verbruikt. Dit kan door de afdichting met folie niet worden aangevuld vanuit de lucht, waardoor het zuurstofpercentage in de grond zeer sterk daalt. Net als bij inundatie kan dit proces alleen goed slagen als de bodemtemperatuur minimaal 17 graden is. In onderzoek



van PPO Bollen, Bomen en Fruit bleek overigens dat anaerobe grondontsmetting met gras (net als chemische grondontsmetting) geen 100 procent bestrijding van stengelaaltjes gaf.

En biofumigatie?

De laatste jaren zijn 'biofumigatie' gewassen in opkomst om schadelijke bodemorganismen te bestrijden. Het gaat dan vaak om gewassen uit de familie van de kruisbloemigen en meestal om mosterdsorten of koolsoorten. Na het fijn hakselen en inwerken van deze gewassen in de grond ontstaan de zogenaamde isothiocyانات. Dat zijn stoffen die verwant zijn aan de werkzame stof (methyl-isothiocyanaat) van het chemische grondontsmettingsmiddel Monam. De veronderstelling is dat biofumigatie gewassen daardoor werken als 'natuurlijke' grondontsmetting. Uit onafhankelijk onderzoek met biofumigatie gewassen blijkt echter dat het gehalte aan isothiocyانات in de grond hooguit 20 procent is van het gehalte na toepassing van Monam (vaak is het minder dan 10 procent) en dat 95 % van deze stoffen binnen een etmaal uit de grond zijn verdwenen. Bij biofumigatie is de concentratie van isothiocyانات in de grond daardoor te laag en de werkingsduur is te kort. Biofumigatie gewassen bestrijden schadelijk aaltjes dan ook niet of onvoldoende. Als er al een gunstig effect is van biofumigatie gewassen op een volgend gewas, dan komt dat niet omdat aaltjes

afdoende zijn bestreden, maar omdat het biofumigatie gewas dezelfde positieve effecten op de grond en op het bodemleven heeft als een groenbemester. In het geval van besmetting met stengelaaltjes kan daarom beter Engels raaigras of Italiaans raaigras als groenbemester worden geteeld, want dit zijn slechte waardplanten voor stengelaaltjes en bij een goed geslaagde teelt leveren deze groenbemesters veel organische stof aan de bodem. Meer informatie over biofumigatie is beschikbaar in de brochure op de volgende website: <http://edepot.wur.nl/388919>.

Anaerobe grondontsmetting met Herbie ® (bodem resetten).

Herbie bestaat uit gemakkelijk afbreekbaar eiwit en is een restproduct van de agro-industrie. Bij inwerken van Herbie in de bodem en gelijktijdig afdichten met folie die geen zuurstof doorlaat, daalt het zuurstofgehalte in de bodem tot een zeer laag niveau en ontstaan ook giftige afbraakproducten. In een project dat gefinancierd wordt door het ministerie van Economische Zaken (EZ) en de Koninklijke Algemene Vereniging voor Bloembollencultuur (KAVB), is in 2016 door het PPO-AGV onderzocht of deze manier van grondontsmetting effectief is tegen stengelaaltjes en andere schadelijke bodemorganismen. Op het moment van schrijven van deze brochure waren de resultaten van dit onderzoek nog niet bekend.



Aardappel knollen aangetast door stengelaaltjes



Colofon

Deze brochure is tot stand gekomen op initiatief van de Stichting Veldleeuwerik die een kennisvraag heeft gesteld over (beheersing van) stengelaaltjes aan de Groene Helpdesk van Wageningen University & Research. Het ministerie van Economische Zaken heeft in het kader van de Green Deal "Duurzaamheid Doorgrond", de financiële middelen beschikbaar gesteld aan Wageningen Plant Research om deze brochure op te stellen.

Samenstelling | Hans Hoek

Beeld | Wageningen Plant Research Praktijkonderzoek AGV en IRS

Ontwerp en vormgeving | Caroline Verhoeven

Tekstredactie | Hans Hoek



Ministerie van Economische Zaken

