



Dit artikel gaat in op de schadelijke nematoden (aaltjes) en geeft een overzicht van recente bevindingen over de alternatieve bestrijding van schadelijke aaltjes.

Auteurs: André van der Wurff en Gerrit Karssen *)

Nematoden: op zoek naar alternatieve bestrijding

Golfterreinen kunnen een belangrijke rol spelen in het behoud en de ontwikkeling van de natuur. Niet alleen vormt de golfbaan een geschikt onderkomen voor diverse planten, het is een vaak een groene strook die verschillende natuurgebieden met elkaar verbindt. Een natuurvriendelijk golfterrein biedt de golfer een interessante omgeving en accentueert de golfsport als een 'groene' sport. Hierin past geen chemische bestrijding van ziekten en plagen. Daarnaast hebben middelen zoals methyl-bromide, 1,3-dichloropropen (DPC) of fenamifos (bijvoorbeeld Nema-cur), geen toelating meer als bodemontsmetter voor het gebruik op Nederlandse golfbanen. Maar wat blijft er over. Zijn er alternatieven voor chemische bestrijding?

Plaagsoort

Aaltjes (nematoden) zijn een belangrijke plaag-

soort. De microscopisch kleine wormpjes gedijen goed op grootschalige monoculturen, zoals aardappels, tomaat, wortels en andere land- en tuinbouw gewassen. Maar niet alleen deze gewassen zijn onveilig voor hun belagers. In toenemende mate worden aaltjes in golfbanen als problematisch ervaren. Dit geldt zeker als er zachte winters zijn met veel regen in het voorjaar en de zomer. In het bijzonder geven het graswortelaaltje (*Subanguina radicola*), de cyste vormende aaltjes (o.a. *Heterodera mani*, *H. avenae* en *Punctodera punctata*) en de wortelknobbelaaltjes (o.a. *Meloidogyne naasi*, *M. chitwoodi* en *M. fallax*), schade aan de green. Het aaltje voedt zich met wortelsappen en hierdoor ontstaat een gebrek aan voedingsstoffen voor de plant. Vooral de verse worteltopjes vormen een gewilde snack. De schade uit zich daardoor op plekken met slecht groeiend gras. Bij zware aantastingen kan

de mat losliggen, en zelfs vergelen en afsterven. Recentelijk is aan de lijst met schadelijke aaltjes voor de golfbaan het wortelknobbelaaltje *Meloidogyne minor* toegevoegd. Dit kleine maar zeer schadelijke aaltje is in 2004 voor het eerst beschreven.

Meer aaltjes

Voor alle soorten geldt dat aantallen toenemen met de ouderdom van de green. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door toenemende grasgroei met de opbouw van organisch materiaal en toegevoegde meststoffen. Onderzoekresultaten laten zien dat het aantal schadelijke aaltjes ook in sterke mate bepaald wordt door bodemfactoren en beheersmaatregelen. Voorbeelden van bodemfactoren die aaltjesgroei bevorderen zijn zandige bodems (typisch met meer dan 90 procent zand zoals op 'putting greens') en continu hoge grond-



Ook gaat de aandacht uit naar stoffen uit sudan-gras *Sorghum sudanense*.

waterstanden. Beheersmaatregelen zoals zeer kort maaien en het gebruik van herbiciden en fungiciden kunnen ook leiden tot een toename.

Ook goede aaltjes

Niet alle aaltjes zijn 'slecht'. De groep is bijzonder veelzijdig en bevat naast een diverse groep parasieten, ook bacteriën- en schimmeleers. Deze aaltjes vormen de grootste groep. Aantallen kunnen oplopen tot duizenden per honderd gram grasbodem. Ze zijn belangrijk omdat ze een rol spelen in de stofhuishouding (mineralisatie en decompositie). Recent onderzoek van Wageningen UR Glastuinbouw laat bijvoorbeeld zien dat schimmeleers belangrijk zijn voor de natuurlijke ziekteverendheid van bodems tegen schimmels. Bij de inzet van chemische middelen moeten deze nuttige aaltjes ongewild het veld ruimen en dit kan leiden tot een verhoogde schimmelproblematiek. Er wordt daarom momenteel veel onderzoek gedaan in de akker- en tuinbouw naar de zogenaamde biofumigatie met groenbemesters, de middelen van natuurlijke oorsprong, biologische bestrijders en biologische grondontsmetting.

Mosterdgas

Ook mosterdgas is bruikbaar als biologische grondontsmetter. Mosterdgassen zijn isothiocy-anaten die vrijkomen bij beschadiging van de mosterdplant. Van nature is dit een verdedigingsmechanisme tegen vraat. Het gas dat vrij komt, de zogenaamde biofumigant, is dodelijk voor

aaltjes. Het duurt ongeveer tien dagen voordat gras op de bodem mag worden geplaatst. Het onderwerken van de tientallen tonnen per hectare is een zwaar karwei. Daarom wordt gewerkt aan het toedienen van mosterd in de vorm van korrels, meel of in een vloeibare vorm, maar dit is nog in een experimenteel stadium. Naast mosterd kennen alle kruisbloemigen, en met name de koolsoorten dit verdedigingsmechanisme. Belangrijk voor een goede effectiviteit is het luchtdicht afsluiten van bodem. De aandacht gaat voorlopig uit naar koolsoorten zoals serepta-,ethiopische mosterd, broccoli en andere

soorten zoals sudangras (*Sorghum sudanense*). De veronderstelde werkzame stof van deze laatste is het glycoside dhurrin dat wordt omgezet in het giftige cyanide. De biofumiganten werken overigens niet specifiek tegen aaltjes. Ze doden tevens schimmels en insecten en kunnen dus ook de natuurlijke ziekteverendbaarheid van bodems in gevaar brengen. De ondergewerkte serepta-mosterd zorgde niet voor dit probleem, maar potentiële neveneffecten op het bodemleven moeten nog verder onderzocht worden

Composten

Composten zijn met name werkzaam tegen ziekten en plagen in de arme bodems en verliezen hun functie in rijke gronden. Het idee hierachter is dat natuurlijke vijanden aangetrokken worden door organische materialen en bijbehorende rijke flora en fauna. Daarnaast bevat het bepaalde stoffen, zoals ureum die werkzaam zijn tegen aaltjes en schimmels. Verder heeft compost ook een positieve werking op het gras zelf waardoor de weerbaarheid tegen aaltjes en schimmels wordt verhoogd.

Natuurlijke middelen

Middelen van plantaardige oorsprong zijn een zeer diverse groep en deze variëren van een pittige behandeling met hete peper tot extracten met een eeuwenoude traditie zoals die van de Neem-boom (*Azadirachta indica*), de hennepsoort *Crotalaria juncea*, organische zuren en extracten van bijvoorbeeld de wonderboom (*Rhizinus communis*). Deze middelen zijn niet plaagspecifiek en worden gebruikt tegen insecten



Ook extracten van de Neem-boom, *Azadirachta indica*, worden gebruikt tegen insecten, schimmels en aaltjes.



Naast isothiocyانات uit mosterd blijken ook de scherpe stoffen uit hete pepers een werking te hebben tegen aaltjes.

ten, schimmels en aaltjes. Op dit moment is onderzoek naar deze middelen in Nederland erg fragmentarisch en de komende jaren wordt er gewerkt aan een bundeling van kennis. Naast middelen die van planten afkomstig zijn wordt er tevens onderzoek gedaan naar toevoeging van ruwe chitine aan de grond. Dit is een stof dat in het pantser van onder meer insecten, schaaldieren, schimmels en nematoden zit. Door grote hoeveelheden chitine door de grond te mengen worden natuurlijke vijanden van schimmels en nematoden aangetrokken. Voorbeelden zijn de schimmel *Trichoderma* tegen verscheidene schadelijke schimmels en de bacterie *Pasteuria penetrans* tegen aaltjes.

Biologische bestrijding

Biologische bestrijders zijn natuurlijke vijanden van de aaltjes. Een biologische bestrijder met toekomst is *Pasteuria penetrans*. Ondanks dat wereldwijd veel onderzoek plaatsvindt, is er verrassend genoeg nog geen toelating van dit middel voor de Nederlandse (Europese) markt. Dat had te maken met de onmacht om deze bacterie op grote schaal te produceren en toelating werd daarom niet aangevraagd. Daar is nu verandering in gekomen. De bacterie kent veel types. Dit is belangrijk omdat een type misschien goed werkt tegen *Meloidogyne javanica* in chrysant, maar minder goed tegen *M. minor* in grassen. Verscheidene bodems zijn geanalyseerd op de aanwezigheid van geschikte bacteriën tegen

M. minor. Na intensief speurwerk is de bacterie aangetroffen in een golfbaan bij de zuiderburen. Op dit moment wordt gezocht naar financiering om de potentie van deze stam te onderzoeken.

Biologische grondontsmetting

Bij biologische grondontsmetting wordt 'licht verteerbaar' organische stof ondergewerkt, zoals Engels of Italiaans raaigras en de grond luchtdicht afgedekt. Bij de omzetting die vervolgens plaatsvindt, ontstaat er een zuurstofloosheid in de bodem. De aaltjes worden bestreden door waarschijnlijk een combinatie van zuurstofloze omstandigheden, schadelijke producten die vrijkomen zoals ammoniak en natuurlijke vijanden die floreren bij zuurstofloosheid. Het onderwerken van gras is niet altijd even effectief en daarom wordt er nu gewerkt aan vervanging van gras door een strooibaar fermentatieproduct. Hierdoor wordt de behandeling effectiever en minder ingrijpend voor de bodem.

Voorlopige oplossing

Een alternatief voor chemische middelen voor de bestrijding van aaltjes ligt nog niet voor het grijpen. Onderzoek in de akker- en tuinbouw is echter in volle gang. Ook in de golfwereld geldt dat voorkomen beter is dan genezen. Dit kan door preventieve analyse van nieuwe graszoden op schadelijke aaltjes en het voorkomen van besmetting door een goede bedrijfshygiëne. Op dit moment ligt een voorlopige oplossing van

de aaltjesproblematiek in een combinatie van maatregelen. Niet te veel beregenen en bemesten met stikstof. Te veel beregenen is slecht omdat het een oppervlakkige wortelgroei veroorzaakt en dit maakt wortels vatbaar. Bij schade is het wel noodzaak om extra te beregenen omdat anders het gras verdroogt. Een te ruime stikstofbemesting leidt tot aanmaak van veel worteltopjes die kunnen dienen als snack voor de aaltjes. In het algemeen geldt dat maatregelen voor een gezonde grasgroei, zoals beluchting van de grond, de effecten van schade kan verminderen. Helaas valt het kort maaien (3 - 4 mm) niet onder een gezonde grasgroei en dit kan leiden tot het vergroten van het probleem. Het gras wordt namelijk beschadigd en is daardoor meer vatbaar. De toekomst ziet er groen uit door de introductie van groenbemesters als alternatieve grondontsmetting.

Een goed voorbeeld is biologische grondontsmetting. Andere (hier niet besproken) opties zijn o.a. de kweek van aaltjes resistente grassoorten en stoffen die een verdedigingsreactie van de plant induceren. Daarnaast vormen de bacteriële vijanden zoals *Pasteuria penetrans* een adequaat middel en hopelijk is hiervoor in de toekomst een toelating voor gebruik in Europa.



Kop van een plantenparasitaire nematode met uitstekende stekel.

*) Dr. A. W.G. (André) van der Wurff is werkzaam bij Wageningen UR als onderzoeker van aaltjes en schimmels in bedekte teelten; Prof. dr. G. (Gerrit) Karssen is werkzaam bij de Plantenziektenkundige dienst in Wageningen als taxonoom. Voor meer info g.karssen@minlnv.nl