

Groenbemesterkeuze bij schadelijke aaltjes in aardbei, prei, Chinese kool, peen, sla en asperge

Samenstelling: Hans Hoek, Gerard Korthals en Jacques Rovers (PPO-AGV)

Groenbemesters zijn onmisbaar om de bodem in goede conditie te houden. Een groenbemester levert organische stof aan de bodem, verbetert de bodemvruchtbaarheid en bevordert een goede structuur. Sommige groenbemesters kunnen bij tijdige inzaai de resterende stikstof opnemen en over de winter heen tillen. Groenbemesters hebben ook nadelen. Een groenbemester kan schadelijke aaltjes vermeerderen waardoor de teelt van een volggewas met een (veel) hogere besmetting begint.

In deze brochure wordt ingegaan op de vermeerdering van schadelijke aaltjes door groenbemesters. Het gaat om aaltjes die schade kunnen veroorzaken bij de gewassen aardbei, prei, Chinese kool, peen, sla en asperge.

WAARDPLANTSTATUS EN SCHADEGEVOELIGHEID

Het is belangrijk om bij aaltjes onderscheid te maken tussen de schadegevoeligheid en de waardplantstatus van het gewas. De **schadegevoeligheid** geeft aan in welke mate een aaltje schade aan een gewas kan veroorzaken en hoe groot het opbrengstverlies ongeveer is.

In de aaltjesschema's worden de verschillende schadegevoeligheden weergegeven door diverse kleuren. Bij een gewas dat niet schadegevoelig is (kleur groen) treedt ook bij hoge besmettingen geen opbrengstverlies op. Bij een weinig schadegevoelig gewas (kleur geel) is het opbrengstverlies bij een hoge besmetting vrij beperkt (5 tot 15 procent). Bij matige schadegevoeligheid (kleur roze) is er geen opbrengstverlies bij een lage besmetting, maar bij een hoge besmetting is het opbrengstverlies hoog (15 tot 30 procent). Bij een heel schadegevoelig gewas (kleur paars) kan al bij een lage besmetting schade ontstaan en bij een hoge besmetting is het opbrengstverlies hoger dan 30 procent of kan het gewas of product volledig afgekeurd worden.

De **waardplantstatus** van het gewas geeft aan of een aaltje zich op een gewas kan vermeerderen en hoe sterk

de vermeerdering ongeveer is. Dit wordt in de aaltjesschema's weergegeven met verschillende symbolen. Bij een goede waardplant (symbool: ●●●) vermeerderen aaltjes zich sterk en is er een grote kans dat er na de teelt een hoge besmetting achterblijft. Bij een slechte waardplant (symbool: ●) is de vermeerdering slecht en is het besmettingsniveau na de teelt meestal vrij laag. Een matige waardplant (symbool: ●●) zit daartussen in. Als een gewas of groenbemester geen waardplant is, kan het aaltje zich niet vermeerderen en neemt de besmetting net zoveel af als bij (zwarte) braak. In het aaltjesschema is dat omschreven als "natuurlijke afname" (symbool ▽). Als een gewas een aaltje bestrijdt, dan neemt de besmetting (veel) sterker af dan bij braak. In het schema wordt weergegeven als "actieve afname" (symbool ▽▽).

SCHADE DOOR AALTJES

Aaltjes veroorzaken op verschillende manieren schade aan gewassen. **Opbrengstverlies** door een slechte groei komt heel vaak voor (foto1).



Foto 1: Groeiremming bij aardbeiplanten door *Longidorus elongatus*. Links een besmette, rechts een niet-besmette plant.

Aantasting door aaltjes kan ook leiden tot **kwaliteitsverlies** omdat het product beschadigd of misvormd is en soms wordt het product daardoor zelfs onverkoopbaar (foto 2).



Foto 2: Een voorbeeld van kwaliteitsverlies: onverkoopebare peen door aantasting van *M. hapla*.

Sommige aaltjes veroorzaken schade doordat ze **virus overbrengen**. Dit geldt voor *Longidorus* en *Xiphinema* aaltjes bij aardbeien. Daarnaast zijn er aaltjes die benoemd zijn tot **quarantaine organisme** en die daarom niet in vermeerderingsmateriaal aanwezig mogen zijn. Belangrijke quarantaine organismen zijn o.a. *Meloidogyne chitwoodi* (het maïswortelknobbelaaltje), *Meloidogyne fallax* (het bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje) en aardappelcysteaaltjes (AM).

SCHADELIJKE AALTJES IN AARDBEI, PREI, CHINESE KOOL, PEEN, SLA EN ASPERGE

In **aaltjesschema 1** is de schadegevoeligheid van de zes gewassen voor een aantal belangrijke aaltjes weergegeven.

Aardbei is heel schadegevoelig voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (*M. hapla*). Niet vanwege de kilo's maar in de vermeerderingsteelt worden de aardbeiplanten afgekeurd als dit aaltje in het plantmateriaal voorkomt. Aardbei is schadegevoelig voor het wortellesieaaltje (*P. penetrans*), maar weinig schadegevoelig voor stengelaaltjes. Daarnaast kunnen bladaaltjes bij aardbei veel schade veroorzaken. Bladaaltjes gaan met het plantmateriaal over. Verder kunnen *Longidorus elongatus* en *Xiphinema* aaltjes veel schade aan aardbei veroorzaken, ook omdat ze virussoorten kunnen overbrengen. Bij aardbei moet uitgangsmateriaal daarom vrij zijn van deze aaltjes anders wordt de partij afgekeurd. Over de vermeerdering van bladaaltjes en van *Longidorus*

en *Xiphinema* aaltjes door groenbemesters is helaas geen informatie beschikbaar en daarom zijn deze aaltjes niet in het schema opgenomen.

Prei is schadegevoelig voor trichodoriden (foto 3), maar weinig schadegevoelig voor het wortellesieaaltje en voor stengelaaltjes.



Foto 3: Schade aan preiwortels door trichodoriden.

Chinese kool is schadegevoelig voor het witte en het gele bietencysteaaltje en vermeerderd deze aaltjes sterk. Chinese kool is ook gevoelig voor het speldaatje (*Paratylenchis bukowinensis*, zie voor dit aaltje verder



Foto 4: Chinese kool met knobbels van *M. chitwoodi*.

onder peen) en weinig gevoelig voor stengelaaltjes. Chinese kool is niet schadegevoelig voor *M. chitwoodi*, maar kan dit aaltje wel vermeerderen (zie foto 4).

Peen is heel schadegevoelig voor de wortelknobbelaaltjes *M. hapla* (foto 2), *M. chitwoodi* en *M. fallax* en voor het wortellesieaaltje. Peen is daarnaast ook schadegevoelig

voor trichodoriden (foto 5) en voor stengelaaltjes. Bovendien is peen heel schadegevoelig voor het speldaatje (*Paratylenchus bukowinensis*). Speldaatjes veroorzaken schade aan schermbloemige gewassen (peen, knolvenkel, knolselderij) en aan koolgewassen (waaronder Chinese kool) als deze gewassen in een te nauwe rotatie worden geteeld. Er is geen informatie over de vermeerdering van het speldaatje door verschillende groenbemesters.



Foto 5: Vertakte peen door trichodoriden.

Sla is weinig schadegevoelig voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje en het wortellesieaaltje. Van veel andere aaltjes is niet bekend of ze schade bij sla veroorzaken.

Asperge is schadegevoelig voor bietencysteaaltjes, maar vermeerdert deze aaltjes niet. Van veel andere aaltjes is niet bekend of ze schade bij asperge veroorzaken.

GROENBEMESTERS

In **aaltjesschema 2** is de vermeerdering van belangrijke aaltjes door de meest geteelde groenbemesters weergegeven. In onderstaande tabel staat de snelheid van grondbedekking en de vorstgevoeligheid (winterhardheid).

groenbemester ¹	snelheid van grondbedekking ²	gevoeligheid voor vorst ³
bladrammenas	9	3
gele mosterd	9	1
Italiaans raaigras	9	6
winterrogge	6	9
bladkool	9	5
witte klaver	6	7
Afrikaantje	5	1

1. van **Japanse haver** zijn weinig gegevens beschikbaar. Gezien ervaringen in de praktijk lijkt de grond snel bedekt te worden en is Japanse haver gevoelig voor vorst.
2. een hoger cijfer betekent een snellere grondbedekking.
3. een hoger cijfer betekent minder gevoelig voor vorst (een betere winterhardheid).

Bladrammenas kan tot eind augustus gezaaid worden, maar bestrijdt witte bietencysteaaltjes alleen als er voor augustus wordt gezaaid. Als er later wordt gezaaid is het effect niet beter dan braak, dus gelijk aan een natuurlijke afname van de besmetting. Als er vroeg wordt gezaaid, dan moet het gewas (op 20 tot 30 cm hoogte) geklepeld worden om zaadvorming (en daarmee opslag in volgende jaren) te voorkomen. Een goed geklepeld gewas gaat hergroeien waardoor ook de bestrijding van bietencysteaaltjes doorgaat. Sommige bladrammenas rassen (Terranova, Defender, Doublet etc.) zijn geen waardplant voor *M. chitwoodi* en een slechte waardplant voor *M. fallax*. Bladrammenas is niet vatbaar voor knolvoet. Vanwege de bestrijding van bietencysteaaltjes is bladrammenas een goede groenbemester voorafgaand aan asperge en Chinese kool. Ook door de onvatbaarheid voor knolvoet past bladrammenas in een bouwplan met Chinese kool (of met andere koolsoorten).

Gele mosterd kan tot half september gezaaid worden, maar bestrijdt witte bietencysteaaltjes alleen als er voor augustus wordt gezaaid. Vanaf zaai in augustus is het effect bij een latere zaai meestal niet beter dan braak. Gele mosterd is heel vatbaar voor knolvoet en kan daarom beter niet geteeld worden in een bouwplan met koolsoorten. Een vroeg gezaaid gewas moet gemaaid of geklepeld worden om zaadvorming te voorkomen, maar er treedt dan geen hergroei op. Gele mosterd is daarom minder geschikt voor vroege zaai dan bladrammenas.

Bij **Italiaans raaigras** kan tot eind augustus gezaaid worden. Raaigrassen vermeerderen het aaltje *Longidorus elongatus*. Dit aaltje is heel schadelijk voor aardbei. Als dit aaltje voorkomt, moet de teelt van raaigrassen voorafgaand aan aardbeien dan ook afgeraden worden. Bij het onderwerken van raaigrassen moet voorkomen worden dat het zogenaamde "inkuileffect" (een zure, slecht verteerde massa) ontstaat, anders wordt de groei van het volggewas afgeremd. Dit kan door de graszode voor het ploegen kapot te frezen of door het gewas dood te spuiten.

Winterrogge kan tot eind oktober worden gezaaid en is daarom heel geschikt na gewassen die laat worden geoogst. Omdat winterrogge goed winterhard is, kan het gewas in het vroege voorjaar eventueel worden gemaaid

en als veevoer worden gebruikt. De gewasresten worden daarna ondergewerkt. Als winterrogge laat in het voorjaar wordt ondergewerkt, dan kan het een heel droge grond achterlaten.

Winterrogge en Italiaans raaigras zijn geen waardplant voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (*M. hapla*) en zijn daarom goede groenbemesters op percelen die met dit aaltje besmet zijn. Maar deze groenbemesters kunnen andere schadelijke aaltjes als *M. chitwoodi*, *M. fallax*, *P. penetrans* en trichodoriden wel (sterk) vermeerderen.

Bladkool kan volgens beperkt beschikbare informatie tot eind september gezaaid worden. Omdat bladkool witte bietencysteaaltjes sterk vermeerdert en omdat bladkool heel vatbaar is voor knolvoet, is het geen goede groenbemester in een bouwplan met Chinese kool (of met andere koolsoorten). De waardplantstatus van bladkool voor veel andere schadelijke aaltjes is niet bekend.

Witte klaver kan in open land tot eind juli gezaaid worden. Bij teelt onder dekvrucht wordt in het voorjaar (maart of april) gezaaid. Witte klaver is een (heel) goede waardplant is voor het wortellessieaaltje. Daarom is de teelt van witte klaver op percelen die besmet zijn met deze aaltjes af te raden, zeker in een teeltplan met heel schadegevoelige gewassen als peen en aardbei. Daarnaast is witte klaver een goede waardplant (en zelf ook heel schadegevoelig) voor stengelaaltjes. Ook vanwege de vermeerdering van stengelaaltjes is witte klaver daarom geen goede groenbemester in een teeltplan met peen.



Foto 6: Afrikaantjes (*T. patula*) bestrijden het wortellessieaaltje (*P. penetrans*).

Afrikaantjes kunnen tot eind juli gezaaid worden en leveren heel veel organische stof aan de bodem. Afrikaantjes van de soort *Tagetes patula* (foto 6) bestrijden

wortellessieaaltjes heel goed. Andere soorten Afrikaantjes (*Tagetes minuta*, *Tagetes erecta*) doen dit minder goed. Voor een heel goede bestrijding van wortellessieaaltjes moet de teelt van Afrikaantjes minimaal 3 maanden duren.

Uit recent PPO onderzoek blijkt dat wortellessieaaltjes ook bij een teeltduur van 2 maanden bestreden kunnen worden. Of na zo'n korte teelt ook een heel schadegevoelig gewas (bijv. peen) geteeld kan worden is echter nog niet zeker. Omdat ook veel onkruidsoorten een waardplant voor wortellessieaaltjes zijn, moet onkruid goed bestreden worden. Vanwege de goede bestrijding van wortellessieaaltjes worden Afrikaantjes vaak voorafgaand aan aardbeien geteeld. Nevenvoordeel is dat Afrikaantjes ook geen waardplant zijn van *M. hapla*, zodat een eventuele besmetting van dit schadelijke aaltje afneemt. De waardplantstatus van Afrikaantjes voor trichodoriden is niet goed bekend, maar uit PPO onderzoek zijn er sterke aanwijzingen dat trichodoriden als *P. pachydermus* en *T. similis* zich op Afrikaantjes kunnen vermeerderen. Op een perceel dat besmet is met trichodoriden is de teelt van Afrikaantjes voorafgaand aan prei of peen daarom niet aan te raden.



Foto 7: Japanse haver is geen waardplant voor het wortellessieaaltje (*P. penetrans*).

Japanse haver kan waarschijnlijk tot half september gezaaid worden. Het ras Pratex is enkele jaren geleden door PPO onderzocht en is geen waardplant voor het wortellessieaaltje. Door de teelt van Pratex neemt de besmetting van dit aaltje net zo veel af als door braak, maar de besmetting daalt veel minder dan bij de teelt van Afrikaantjes. Er zijn van Japanse haver de laatste jaren ook andere rassen op de markt gekomen, maar de waardplantstatus van die rassen voor het wortellessieaaltje is door het PPO niet onderzocht. Omdat Japanse haver

een grasachtige is, wordt aangenomen dat deze groenbemester geen waardplant is voor *M. hapla*. De waardplantstatus van Japanse haver voor de wortelknobbelaaltjes *M. chitwoodi* en *M. fallax* en voor trichodoriden is op dit moment niet bekend, maar er zijn aanwijzingen dat Japanse haver een waardplant voor *M. chitwoodi* is.

Er komen meer nieuwe groenbemers op de markt waar de waardplantstatus nog onduidelijk van is.

Er zijn veel vragen over de waardplantstatus van zwaardherik (*Eruca sativa*). In het onderzoek is slechts bekend dat er op zwaardherik vermeerdering van *Pratylenchus penetrans* optreedt.

Meer informatie over aaltjes in het algemeen, de verschillende soorten aaltjes, preventie, beheersing en bestrijding van aaltjes, is te vinden op de website: www.aaltjesschema.nl. Op deze website kan men zelf een aaltjesschema maken, door de gewassen en/of groenbemers (en eventueel ook de aaltjessoorten) te kiezen.

Deze brochure is vervaardigd in het kader van het praktijknetwerk "Telen met toekomst" en het project "Duurzaam telen begint bij jou".

Meer informatie over deze projecten kan verkregen worden op de volgende websites:

- www.telenmettoekomst.nl
- www.duurzaamtelenbegintbijjou.nl

The screenshot shows the website www.aaltjesschema.nl in a Windows Internet Explorer browser. The page has a blue header with the logo 'aaltjesschema.nl' and a navigation menu with items: HOME, Aaltjesschema, Beheersingsplan, Basiskennis, Bemonsteren, Publicaties, Contact, and Maatregelen. Below the menu, there are search filters: 'Snelzoeken', 'alle tips>', 'Kies gewassen (per gewas of de hele gewasgroep)', 'Kies aaltjes (per individu of de hele groep)', and 'Kies grondsoort' (with a dropdown menu showing 'Zand' and a 'Maak het plan' button). A sidebar on the left contains an 'Actuele tip' with text about nematodes and crop rotation. The main content area shows a list of crop groups and nematode species with expandable options.

www.aaltjesschema.nl

Telen met toekomst Werkt aan winst

Aaltjesschema 2010

	Z D Z A K	Z D	Z D	Z D	Z D	Z D	Z D Z A	Z D Z A K	Z D Z A K	Z D Z A K	Z D Z A K	Z D Z A	Z D Z A	Z D Z A	Z D Z A	Z D Z A
<i>Heterodera schachtii</i>	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
<i>Heterodera betae</i>	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
<i>Meloidogyne hapla</i>	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
<i>Meloidogyne chitwoodi</i>	▽	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Meloidogyne fallax</i>	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
<i>Pratylenchus penetrans</i>	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Paratylenchus bukowinensis</i>	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
<i>Trichodorus primitivus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Trichodorus similis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Paratylenchus pachydermus</i>	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
<i>Paratrichodorus teres</i>	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●

Legenda Vermeerdering	
?	volledig onbekend
▽▽	actieve afname
▽	natuurlijke afname
●	weinig
●●	matig
●●●	sterk
R	rasafhankelijk
S	serotype afhankelijk
? i	? enige informatie

Legenda Schade	
	Onbekend
	geen
	weinig
	matig
	sterk

Legenda Grondsoorten	
D	Dalgrond
K	Klei
Z	Zand
ZA	Zavel

Aaltjesschema 1: aardbei, prei, Chinese kool, peen, sla en asperge

Aaltjesschema 2010

	ZDZAK	ZD	ZD	ZD	ZD	ZD	ZD	ZD	ZD	ZD	ZDZAK	ZDZAK	ZDZAK	ZDZAK	ZDZAK	ZDZAK	ZDZAK	ZDZAK
Heterodera schachtli	▽▽ R	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Witte bietencysteaaltje	▽▽ R	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Gele bietencysteaaltje	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Heterodera betae	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Meloidogyne hapla	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
Noordelijk wortelknobbelaaltje	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
Meloidogyne chitwoodi	▽ R	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
Maiswortelknobbelaaltje	▽ R	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
Meloidogyne fallax	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R	● R
Bedrieglijk maiswortelknobbelaaltje	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Pratylenchus penetrans	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Wortelsteyaaltje	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Ditylenchus dipsaci	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Stengelaaftje	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Trichodorus primitivus	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Trichodorus similis	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
Trichodorus similis	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
Paratrichodorus pachydermus	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
Paratrichodorus teres	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Legenda Vermeerdering	
?	volledig onbekend
▽▽	actieve afname
▽	natuurlijke afname
●	weinig
●●	matig
●●●	sterk
R	rasafhankelijk
S	serotype afhankelijk
? i	? enige informatie

Legenda Schade	
	Onbekend
●●	geen
●●●	weinig
●●●●	matig
●●●●●	sterk

Legenda Grondsoorten	
D	Dalgrond
K	Klei
Z	Zand
ZA	Zavel

Aaltjesschema 2: groenbemers



Overzicht van een PPO proefveld in Lelystad met verschillende groenbemesters

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave..