

Waardplantstatus van gewassen voor *Paratrichodorus anemones*

In de PPS "Bollen@ Bodem & Aaltjes: Integraal aangepakt" wordt gewerkt aan meerdere grondgebonden problemen in de bloembollenteelt. Eén van de knelpunten in de teelt zijn aaltjes. In een samenwerking van WUR | Glastuinbouw, WUR | Open teelten en Vertify is onderzoek gedaan naar de waardplantstatus van negen gewassen voor *Paratrichodorus anemones*.

Waardplantstatus van gewassen voor *Paratrichodorus anemones*

Pella Brinkman, Frank Kreuk,
Arjan Mager, Annelein Meisner,
Paul Ruigrok, Johnny Visser,
Leendert Molendijk



Een aaltje dat de laatste jaren als probleem wordt ervaren in de lelieteelt is *P. anemones*. Op plekken waar de groei in het gewas sterk achterblijft, worden hoge dichtheden van dit aaltje gevonden. Dit aaltje is al in 1965 beschreven, maar werd tot recent niet als een probleem gezien. Er zijn een aantal mogelijke oorzaken dat het aaltje nu wel vaker wordt gevonden. De soort lijkt sterk op *P. pachydermus*, waardoor de aaltjes misschien niet altijd zijn herkend. Daarnaast kunnen veranderingen in het bouwplan of andere teeltomstandigheden het probleem in de hand hebben gewerkt.



Een 'nieuw' aaltje: *Paratrichodorus anemones*



- De aaltjessoort is in 1965 beschreven
- Problemen zijn voor het eerst gezien in lelie

Naast schade in lelie, is ook schade gezien in ui, tulp en suikerbiet. De wortels van uien uit valplekken vertoonden sterke zijwortelvorming. De wortels waren geel verkleurd, soms met bruine worteltoppen. Ook wortels van tulp lieten geelverkleuring zien. Afgestompte uiteinden, een symptoom dat wordt veroorzaakt door veel andere trichodoridensoorten, werden juist niet gezien.

bollen bodem & aaltjes
Integraal aangepakt

Schade in andere gewassen



Ui: midden juni



Ui: eind augustus



Tulp: april

Met het verdwijnen van steeds meer nematiciden wordt het nog noodzakelijker om na te denken over alternatieven voor het beheersen van problemen met nematoden. Het concept Integrated Nematode Management (INM) biedt een denkraam dat kan worden gebruikt voor opstellen van een beheersingsstrategie. Eén van de pijlers in INM is de vruchtwisseling op een perceel. Wanneer een gewas wordt geteeld dat gevoelig is voor schade door een bepaald aaltje, is het aan te raden het voorgaande jaar een gewas te telen dat dit aaltje niet of weinig vermeerderd. Om een slimme gewasvolgorde te bedenken, is kennis nodig van de mate van vermeerdering van aaltjes op de hoofdgewassen en groenbemesters in de vruchtwisseling.

bollen bodem & aaltjes
Integraal aangepakt

Alternatieven voor nematodenbeheersing

INM: een denkraam voor herontwerp

- Vruchtwisseling (gewassen en groenbemesters)
- Ras en teeltwijze
- Bodem, water en bemesting
- Gerichte bestrijding: slim en precies
- Monitoring en evaluatie



In het Aaltjesschema op www.Best4Soil.eu is bestaande informatie over de vermeerdering van aaltjes en schadegevoeligheid van veel gewassen verzameld. Deze informatie is zichtbaar bij aanvinken van een reeks gewassen en nematoden naar keuze. Voor *P. anemones* was tot nog toe geen informatie beschikbaar en is het Aaltjesschema leeg. Om telers van advies te dienen, is het nodig om onderzoek te doen naar de waardplantstatus en schadegevoeligheid van cultuurgewassen en groenbemesters.

Vruchtwisseling



Aaltjesschema (B4S) >

Onbekende schade
Paratichodorus anemones
 Stubby-root nematode

	1	2	3	4	5
Aardappel					
Gerst					
Mais					
Suikerbiet					
Peen					
Ui					
Bladrammenas					
Engels raaigras					
Gele mosterd					
Japanse haver					
Tagetes					
Lelie					
Tulp					

Legenda schade

	onbekend
	geen
	weinig (0-15%)
	matig (16-35%)
	zwaar (36-100%)

Legenda waardplantstatus

--	actieve afname
?	onbekend
-	natuurlijke afname
•	weinig
••	matig
•••	sterk
R	rasafhankelijk
S	serotypeafhankelijk
i	enige informatie

©2025. Dit aaltjesschema is een product van Wageningen University & Research | Open Teelten, Lelystad

Theorie over het uitvoeren van een waardplanttoets:

De mate van vermeerdering van aaltjes op een gewas hangt af van de dichtheid ten tijde van zaaien of poten van een gewas. In onderstaande figuur is op de horizontale as de dichtheid aan het begin van een teelt weergegeven en op de verticale as de einddichtheid na de teelt. Bij lage begindichtheid is de vermeerdering het sterkste, bij hoge begindichtheid neemt de vermeerdering af. De lijnen in de figuur laten niet de ontwikkeling in de tijd zien, maar geven aan welke dichtheid je bij een bepaalde begindichtheid aan het einde van de teelt kunt verwachten.

Op de blauwe lijn is de einddichtheid (P_f) gelijk aan de begindichtheid. Wanneer punten boven deze blauwe lijn liggen, spreken we van een goede of middelmatige waardplant. Wanneer punten onder de lijn liggen, spreken we van een slechte waardplant. Het effect van de begindichtheid is goed te zien wanneer je de twee gestreepte lijnen vergelijkt. Bij de begindichtheid P_{i-1} is de einddichtheid van de twee gewassen gelijk, wat is aangegeven met een oranje stip. Bij de begindichtheid P_{i-2} is de einddichtheid van de twee gewassen verschillend. Bij dichtheid P_{i-1} heeft het ene gewas de maximale einddichtheid al bereikt, terwijl de dichtheid op het andere gewas nog kan toenemen. Elk gewas kent dus zijn eigen maximale einddichtheid. Het is daarom belangrijk om een waardplanttoets bij verschillende begindichtheden uit te voeren. Met een populatiedynamisch model van Seinhorst kunnen de maximale vermeerderingsfactor en de maximale einddichtheid worden berekend.

Waardplanttoets

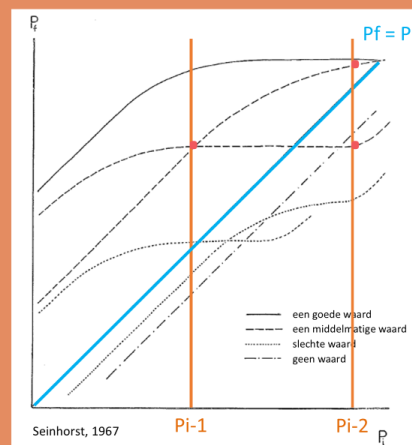
- Vermeerdering is dichtheidsafhankelijk
- Een waardplanttoets moet worden uitgevoerd bij een reeks begindichtheden

Seinhorst populatiedynamisch model

$$Pf = M \times Pi / (Pi + M/a)$$

a: maximale vermeerderingsfactor

M: maximale populatiedichtheid

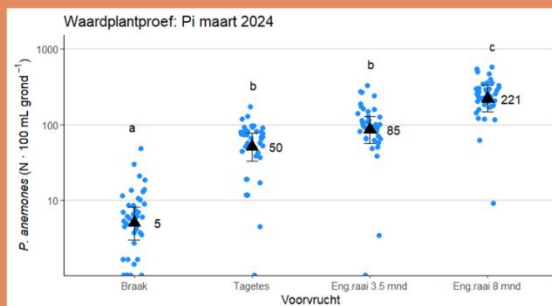


In een veldexperiment (2023-2024) in de Noordoostpolder is de waardplantstatus van een reeks gewassen bepaald. Het eerste jaar werd gebruikt om een reeks van lage tot hoge dichtheden voor de toetsgewassen aan te leggen. In stroken met zwarte braak werd er voor gezorgd dat het aaltje zich niet kon vermeerderen en afnam door natuurlijke sterfte; de dichtheid na de periode van zwarte braak was hier gemiddeld 5/100 ml grond. In de velden waar *Tagetes* was geteeld, was de dichtheid *P. anemones* na de teelt gemiddeld 50/100 ml grond. In de veldjes met een teelt Engels raaigras van 3½ maand was dichtheid ca. 85/100 ml en na een teelt Engels raaigras van 8 maanden ca. 220/100 ml grond. De blauwe punten in de figuur laten zien dat er wel een grote variatie in dichtheid tussen de veldjes was.

Veldexperiment jaar 1



Veld met een natuurlijke besmetting van *P. anemones* in NOP (NL)
Eerste jaar (2023): een reeks begindichtheden (Pi) aanleggen



In het tweede jaar werd haaks op de teeltrichting van de voorvruchten uit het eerste jaar een reeks gewassen geteeld. Deze gewassen komen vaak in een vruchtwisseling met lelie of tulp voor. De einddichtheid van *P. anemones* werd afhankelijk van het gewas in augustus (1), oktober (2) of november (3) bepaald. In een naastgelegen proefveld werden ook de begin-en einddichtheid van ui en lelie bepaald. In de zwarte braak werd de einddichtheid op alle drie momenten bepaald.

Veldexperiment jaar 2



- Tweede jaar (2024): teelt van een reeks gewassen haaks op de voorvruchten
- Bepaling einddichtheid (Pf) in alle 160 + 32 veldjes in drie groepen: augustus (1), oktober (2) en november (3) 2024

Zwarte braak (1,2,3)
Zomergerst (1,3)
Japanse haver (1)
Bladrammenas (1)
Aardappel (2)
Mais (2)
Peen (2)
Suikerbiet (2)
Engels raaigras (3)
<i>Tagetes patula</i> (3)
Naastgelegen veld: ui (2) + lelie (3)



Foto: Arjan Mager

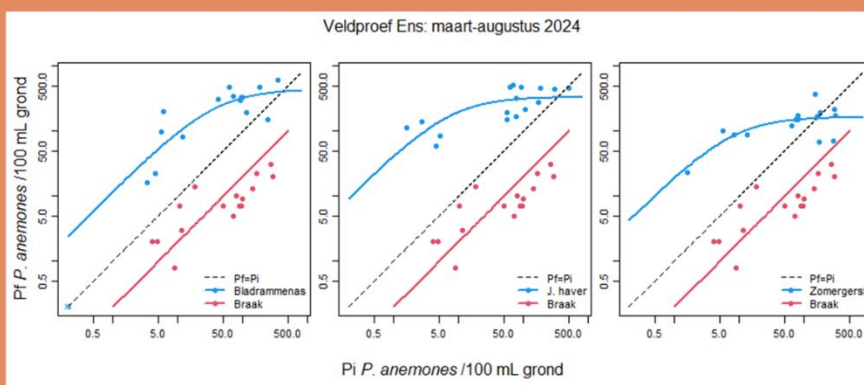
De begin- en einddichtheid werd in elk afzonderlijk veldje bepaald. Hiervoor was het nodig om een groot aantal grondmonsters te nemen.

Grondbemonstering

Pi: 192 monsters, Pf: 224 monsters

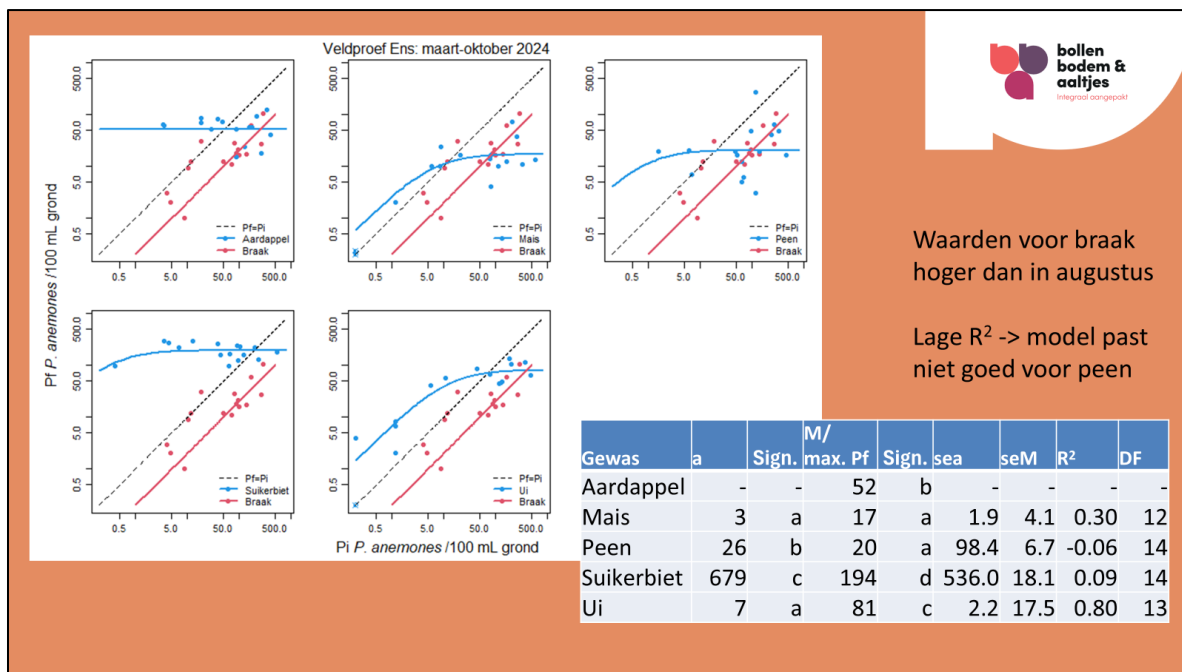


De gewassen die in augustus werden bemonsterd, hadden allemaal een hoge maximale populatiedichtheid (M) (in aantal per 100 ml grond). De waarde van M voor bladrammenas was het hoogste, gevolgd door Japanse haver en zomergerst. Japanse haver en zomergerst waren afgestorven ten tijde van bemonsteren, bladrammenas was geklempeld. De waarde van de maximale vermeerderingsfactor (a) was het hoogste voor Japanse haver, gevolgd door zomergerst en bladrammenas. Bij lagere waarden van a wordt de M pas bij hogere begindichtheden bereikt.

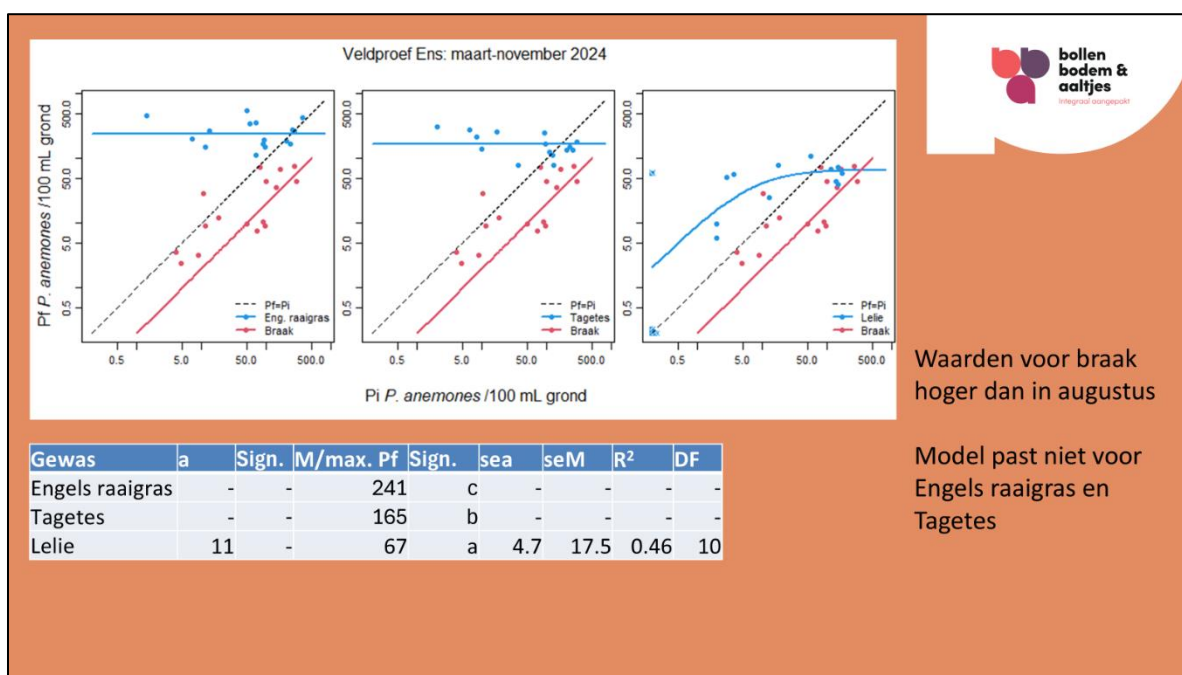


Gewas	a	Sign.	M	Sign.	sea	seM	R ²	DF
Bladrammenas	12	a	438	b	3.8	123.2	0.69	13
Japanse haver	47	c	335	c	19.2	56.1	0.46	14
Zomergerst	22	b	164	a	8.1	22.0	0.55	14

Bij de gewassen die na de oogst in oktober werden bemonsterd, waren de verschillen groot. De waarde van M was het laagste voor mais en peen. De waarde van M was wat hoger voor aardappel en ui en was het hoogste voor suikerbiet. De waarde van a voor suikerbiet was zo hoog, dat al bij zeer lage begindichtheid de waarde van M werd bereikt. Bij aardappel was de waarde van a onrealistisch hoog en daardoor niet te schatten. Voor beide gewassen geldt, dat de begindichtheid niet uitmaakt: aan het eind van de teelt zal de maximale einddichtheid zijn bereikt.



Bij de gewassen die in november werden bemonsterd, werd de hoogste waarde van M gemeten in een staand gewas Engels raaigras. De dichtheid na *Tagetes* was ook hoog en na lelie wat lager. Bij Engels raaigras en *Tagetes* was de waarde van a onrealistisch hoog en daardoor niet te bepalen. Bij lelie werden meerdere punten uit de analyse weggelaten, omdat in die veldjes bij het begin van de proef geen *P. anemones* werd gevonden. De waarde van a is daarmee niet betrouwbaar.



In onderstaande figuur is een voorstel gedaan voor de notatie van vermeerdering in Aaltjesschema. Vergeleken met andere groepen aaltjes kunnen trichodoriden, afhankelijk van de omstandigheden in het voorjaar (koel en nat), al bij wat lagere dichtheden voor problemen zorgen. Om die reden zijn gewassen sneller als matige of goede waardplant bestempeld. Op basis van dit experiment kunnen mais en peen als slechte waardplant worden aangemerkt, aardappel, ui en lelie als matige waardplant en bladrammenas, Japanse haver, zomergerst, suikerbiet, Engels raaigras en *Tagetes* als goede waardplant. Aangezien de gegevens zijn gebaseerd op één experiment, zal dit als achtergrondinformatie worden opgenomen in Aaltjesschema.

Samenvatting

Paratrichodorus anemones



Bemonstering	Gewas	a	M of max. Pf (# per 100 mL)	Voorgestelde notatie in 'Aaltjesschema'
Augustus	Bladrammenas	12	438	***
	Japanse haver	47	335	***
	Zomergerst	22	164	***
Oktober	Aardappel	-	52	**
	Mais	3	17	*
	Peen	26	20	*
	Suikerbiet	679	194	***
	Ui	7	81	**
November	Engels raaigras	-	241	***
	Tagetes	-	165	***
	Lelie	117	59	**

--	actieve afname
?	onbekend
-	natuurlijke afname
•	weinig
••	matig
•••	sterk
R	rasafhankelijk
S	serotypeafhankelijk
I	enige informatie

Bij de teelt van de gewassen aardappel, suikerbiet, Engels raaigras en *Tagetes* werd de maximale einddichtheid bij alle begindichtheden al binnen één teeltseizoen bereikt. Voor de andere gewassen met een lagere waarde van a, zal bij lagere begindichtheden in één teeltseizoen nog niet de maximale einddichtheid worden bereikt.

Conclusies

- Op sommige gewassen was de vermeerdering bij lage Pi zo sterk dat de maximale einddichtheid binnen een seizoen werd bereikt (aardappel, suikerbiet, *Tagetes*, Engels raaigras)
- De combinatie van a en M kan worden gebruikt voor nauwkeuriger advies aan telers





De PPS "Bollen@ Bodem & Aaltjes: Integraal aangepakt" wordt gefinancierd en ondersteund door de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen, KAVB, stichting Bloembollenonderzoek, Keukenhof B.V., Royal Anthos, CNB, Agrifirm, FarmPlus, BO Akkerbouw, Bollenacademie, Greenport Noord-Holland Noord en Greenport Duin- & Bollenstreek. Uitvoering door de kennisinstellingen Wageningen University & Research (Business units Glastuinbouw & Bloembollen, Open Teelten) en Vertify in samenwerking met de partners.

Bedankt voor jullie aandacht

