

---

# Toetsing *Meloidogyne chitwoodi* resistentie in suikerbiet

Kasonderzoek naar het niveau van resistentie van een nieuw suikerbiet ras tegen het maiswortelknobbelaaltje *Meloidogyne chitwoodi*

Johnny Visser, Misghina Goitum Teklu & Leendert Molendijk

Wageningen University & Research

Dit onderzoek is in opdracht van de brancheorganisatie Akkerbouw en een bietenveredelingsbedrijf uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Open Teelten,

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, december 2019

---

Rapport WPR-3750381600

---

*Toetsing Meloidogyne chitwoodi resistentie in suikerbiet; Kasonderzoek naar het niveau van resistentie van een nieuwe suikerbiet ras tegen het maiswortelknobbelaaltje Meloidogyne chitwoodi. Wageningen Research, Vertrouwelijk Rapport WPR-3750381600.*

Trefwoorden: maiswortelknobbelaaltje, *Meloidogyne chitwoodi*, resistentie, suikerbiet

Dit onderzoek is gefinancierd door de Brancheorganisatie Akkerbouw en een suikerbietveredelingsbedrijf



© 2019 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit WUR-OT, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 07 00; [www.wur.nl/plant-research](http://www.wur.nl/plant-research)

KvK: 09098104 te Arnhem  
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

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

Rapport WPR-3750381600

---

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Proefopzet</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Discussie en Conclusie</b>	<b>11</b>
	<b>Bijlage 1    Literatuur</b>	<b>13</b>

---

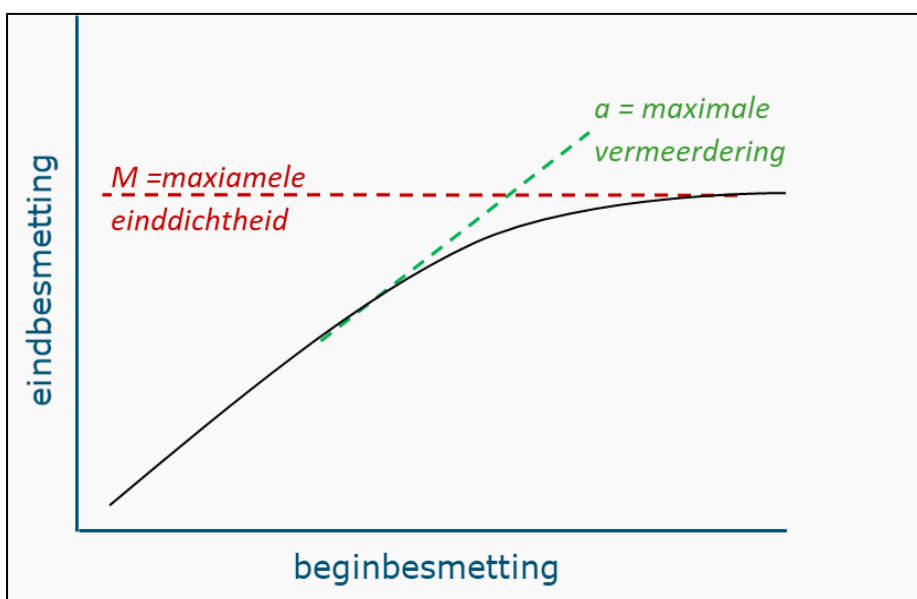
# 1 Inleiding

De wortelknobbelaaltjes *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* zijn een probleem voor de Nederlandse akkerbouw. De basis van een aaltjesbeheersingsstrategie is een goed doordachte vruchtwisseling met niet-waardplanten of resistente cultuurgewassen (cash crops) en groenbemesters. De beheersing van *M. chitwoodi* en *M. fallax* door gewasrotatie is echter lastig omdat veel cultuurgewassen waard zijn voor deze aaltjessoorten. Alternatieve gewassen of nieuwe rassen van cultuurgewassen met een hoog niveau van resistentie zijn noodzakelijk voor een betere beheersing van deze wortelknobbelaaltjes.

De gangbare suikerbietrassen zijn een slechte tot vrij matige waard voor *M. chitwoodi* maar een zeer goede waard voor *M. fallax*. Binnen een gewasrotatie draagt suikerbiet niet (voor *M. fallax*) of maar weinig (voor *M. chitwoodi*) bij aan de beheersing van deze aaltjessoorten. Eind jaren negentig toetste Yu (1999) nakomelingen van kruisingen tussen suikerbiet (*Beta vulgaris* L) en de zeebiet (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*), een ondersoort met een bekende resistentie tegen verschillende (tropische) wortelknobbelaaltjes-soorten. De nakomelingen van deze kruising bleken een hoog niveau van resistentie tegen o. a. *Meloidogyne incognita* en *M. javanica* te bezitten. Heijbroek (2000, IRS) toonde in kasproeven aan dat deze hybriden een brede resistentie tegen wortelknobbelaaltjes bezitten en ook resistent zijn tegen *M. chitwoodi* en *M. fallax*.

Een kweker van nieuwe bietenrassen heeft (mogelijk) deze resistentie tegen *M. chitwoodi* en *M. fallax* weten in te kruisen in zijn bietenlijnen. Behalve tegen deze Q soorten zou de resistentie ook werkzaam zijn tegen het noordelijk wortelknobbelaaltje *M. hapla* en het graswortelknobbelaaltje *M. naasi*.

Om een eerste indruk te krijgen van het niveau van resistentie van dit nieuwe bieten ras is in 2018 een kasproef uitgevoerd. De vermeerdering van *M. chitwoodi* op dit bieten as is bij een reeks van oplopende aaltjesdichtheden (beginbesmetting) bepaald. Door bij een reeks aan dichtheden te toetsen kan met het Seinhorst model de maximale vermeerdering ( $a$ ) en de maximale einddichtheid ( $M$ ) worden berekend (zie fig. 1). Op basis van deze parameters kan vervolgens de relatieve vatbaarheid van het resistente bieten ras, ten opzichte van een gangbaar bieten as, worden berekend.



**Figuur 1.** Relatie tussen beginbesmetting en eindbesmetting volgens het Seinhorst model.



## 2 Proefopzet

In een potproef is het resistentieniveau van een nieuw suikerbiet-ras van tegen het maiswortelknobbelaaltje *Meloidogyne chitwoodi* getoetst. De vermeerdering van *M. chitwoodi* op het resistente ras wordt vergeleken met de vermeerdering op een gangbaar suikerbiet ras (Urselina) en de voor *M. chitwoodi* goede waard japanse haver (Pratex, referentiegewas). De toetsing is uitgevoerd met een dichthedenreeks *M. chitwoodi* zodat met behulp van het Seinhorst model de maximale vermeerdering en maximale einddichtheid kan worden berekend (zie fig. 1). De vermeerdering is bepaald bij negen *M. chitwoodi*-begindichtheden, oplopend van 0.5, 1.0, 2.0 tot 64 *M. chitwoodi* aaltjes per gram droge grond.

De proef is uitgevoerd in een geconditioneerde kas (zie tabel 1) in 10 liter potten gevuld met kunstgrond. De kunstgrond is een mengsel van zilverzand, gemalen Hydro korrels, kleipoeder en voedingsoplossing (Steiner) en heeft de karakteristieken van een lichte zavelgrond.

Kort voorafgaand aan het zaaien van de gewassen is de grond geïnoculeerd met suspensies van *M. chitwoodi* aaltjes (j2), van een vermeerdering op tomaat. Per pot is één bietenplant of twaalf japanse haver planten geteeld.

Vier maanden na zaai is de *M. chitwoodi* besmetting in de grond en in het wortelstelsel bepaald. De grond van elke pot is voorzichtig gemengd en een submonster van 800 gram is gespoeld om de *M. chitwoodi* besmetting in de grond te bepalen. De besmetting in het wortelstelsel is bepaald door het hele wortelstelsel in kleine (1 cm) stukjes te knippen en op zeven in een mistkast te plaatsen. De aaltjes die uit de wortels komen worden opgevangen en geteld.

De eindbesmetting is de som van het aantal *M. chitwoodi* aaltjes in de grond en in het wortelstelsel.

De belangrijkste gegevens van de proef zijn weergegeven in tabel 1. De proef is uitgevoerd in vier herhalingen

**Tabel 1.** Gegevens kasproef *M. chitwoodi* resistentie biet

<b>objecten</b>	
Japanse haver (Pratex)	12 planen per pot
Suikerbiet Urselina	1 plant per pot
Suikerbiet-resistent	1 plant per pot
<hr/>	
potmaat	10L, hoogte: 27 cm, diameter: 25 cm
gondsoort	kunstgrond
Begindichtheid ( <i>M. chitwoodi</i> /gr grond)	0, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64
<hr/>	
<b>kascondities</b>	
dagtemperatuur	18-20 °C (16 uur)
nachttemperatuur	15°C (8 uur)
Dag-nacht ritme	16 uur – 8 uur
luchtvochtigheid	Circa 70%
<hr/>	
Teeltduur	16 weken
<hr/>	
<hr/>	







### 3 Resultaten

Na een teeltduur van 16 weken is de eindbesmetting *M. chitwoodi* bepaald. In onderstaande figuur is de eindbesmetting uitgezet tegen de besmetting voorafgaand aan de teelt. De stippellijn in de figuur geeft aan wanneer de eindbesmetting gelijk is aan de beginbesmetting.

Bij de goede waard japanse haver (*Astrigosa*) neemt de besmetting sterk toe. De maximale eindbesmetting bij dit gewas is ruim 34 juveniele per gram grond.

Bij het gangbare bieten ras (*Urselina*) neemt de besmetting toe tot maximaal 7.7 juveniele per gram droge grond. De maximale vermeerdering(factor) bij dit ras is 9.8.

Bij een lage beginbesmettingen neemt de besmetting licht toe en ligt de eindbesmetting boven de beginbesmetting (stippellijn). Bij een beginbesmetting van 8 juvenielen per gram droge grond of hoger is de eindbesmetting lager dan de beginbesmetting en neemt het besmettingsniveau dus af.

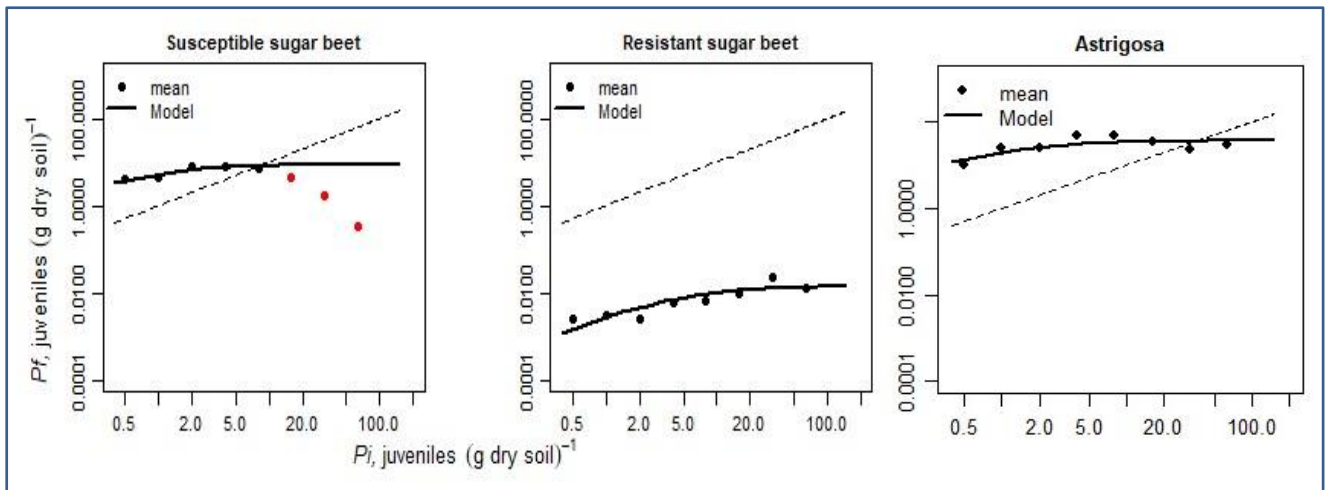
Bij het gangbare ras is bij een beginbesmettingen (van 10 juvenielen/gr droge grond of meer enige gewasschade (groeiremming) geconstateerd (fig. 3), wat effect heeft gehad op de vermeerdering (eindbesmetting). Doordat het gewas zich minder goed heeft ontwikkeld (minder wortels = minder voedingsplekken voor de nematoden) wordt de vermeerdering geremd.

De parameter *a* (maximale vermeerdering) van *M. chitwoodi* op het resistente bieten ras is erg laag. Bij alle begindichtheden neemt de besmetting bij het resistente ras af. Er treedt dus geen enkele vermeerdering op, hoe laag de beginbesmetting ook is.

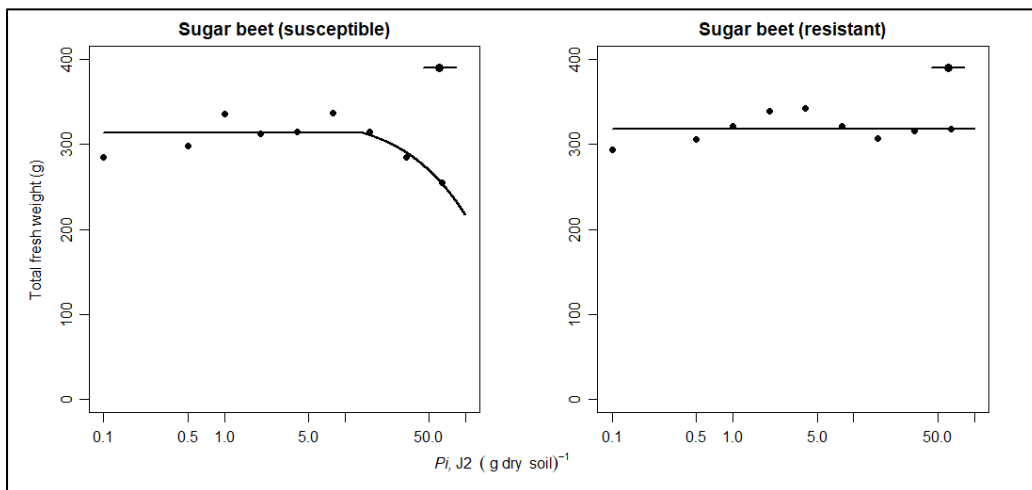
De maximale eindbesmetting is 0.01 *M. chitwoodi* aaltje per gram droge grond en ligt daarmee ver onder de maximale eindbesmetting van het gangbare ras (7.7). De maximale eindbesmetting bij het resistente ras is 0.13% van de vermeerdering op het gangbare bieten ras; dat wil zeggen een relatieve vatbaarheid van 0.13%.

**Tabel 2.** Maximale vermeerdering (*a*) en maximale einddichtheid (*M*) volgens de populatie dynamische vergelijking  $Pf = M \times Pi / (Pi + M/a)$  (Seinhorst model) voor een gangbaar en resistent bieten ras en de voor *M. chitwoodi* goede waard japanse haver.

gewas	Maximale vermeerdering ( <i>a</i> )	Maximale einddichtheid ( <i>M</i> , n/gr grond)
Japanse haver	29.5	34.36
Gangbare suikerbiet ( <i>Urselina</i> )	9.8	7.71
Resistente suikerbiet	0.001	0.01



**Figuur 2.** Relatie tussen begin- en eindbesmetting *M. chitwoodi* bij een resistent- en gangbaar bieten ras en bij de goede waard japanse haver. Stippellijn: einddichtheid is gelijk aan de begindichtheid.



**Figuur 3.** Relatie tussen beginbesmetting *M. chitwoodi* en gewasproductie van een resistent- en gangbaar bieten ras.

---

## 4 Discussie en Conclusie

Het resistente bieten ras toont in deze potproef een zeer hoog niveau van resistentie tegen *M. chitwoodi* aan. De vermeerdering van *M. chitwoodi* op dit ras, in deze potproef is erg laag en maar 0.13% van de maximale vermeerdering op het gangbare bieten ras.

Een ras met zo'n hoog niveau van resistentie is een zeer waardevolle aanvulling op de beheersmogelijkheden/maatregelen voor *M. chitwoodi*.

Een resistent cultuurgewas met zo een hoog aandeel in de Nederlandse akkerbouw rotatie betekent dat de teler met behoud van opbrengst *M. chitwoodi* kan bestrijden. Deze bieten als voorvrucht leveren een veel betere uitgangssituatie op voor de volgteelt dan de gangbare rassen.

Wanneer er op besmet areaal een dergelijk resistente biet zou worden geteeld wordt de kans op afkeuring van de volgteelt aanzienlijk verkleind. Telers, zullen deze rassen gaan inzetten om besmettingen te saneren. Niet alleen aardappelen maar ook schadegevoelige gewassen als erwten, peen en schorseneren kunnen profiteren van deze nieuwe ontwikkeling

De positieve resultaten van deze potproef zullen in een veldproef gevalideerd moeten worden. Inmiddels is daartoe het initiatief genomen en is het ras in 2019 opgenomen in een veldtoetsing, gefinancierd door de branche organisatie Akkerbouw (PPS Slimme bouwplannen) en het veredelingsbedrijf.

Groeiomstandigheden in potten wijken af van die in het veld wat enige invloed kan hebben op de uiteindelijke vermeerdering.

Daarnaast is het belangrijk om ook het niveau van resistentie tegen *M. fallax* en *M. hapla* te bepalen. De gangbare bietenrassen zijn goede waard voor deze aaltjessoort



---

# Bijlage 1    Literatuur

Yu, M. H., et al. (1999). "The sea beet source of resistance to multiple species of root-knot nematode." Euphytica 108(3): 151-155.

W. Heijbroek (2000) Beheersing van wortelknobbelaaltjes met resistente vanggewassen en bietenrassen. IRS Jaarverslag 2000: 49-50.





---

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[www.wur.nl/plant-research](http://www.wur.nl/plant-research)

Rapport WPR-3750381600

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.





---

---