



Louis Bolk
Instituut

Companion cropping in de kas

Verkenning van mogelijkheden

Willemijn Cuijpers

©2020 Louis Bolk Instituut

Companion cropping in de kas - Verkenning van mogelijkheden

Willemijn Cuijpers

Publicatienummer 2020-005 LbP

Zoekwoorden: companion cropping, strokenteelt, tussenteelt, intercropping, wortelknobbelaaltjes, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita*, *javanica*, biologische kasteelt

40 pagina's

Deze publicatie is beschikbaar via
www.louisbolk.nl/publicaties

www.louisbolk.nl

info@louisbolk.nl

T 0343 523 860

Kosterijland 3-5

3981 AJ Bunnik

 @LouisBolk

Louis Bolk Instituut: Onderzoek en advies ter bevordering van duurzame landbouw, voeding en gezondheid

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het PPS project AF-15252 Systeemoplossing ziekten en plagen in grondgebonden teelten, met financiering vanuit het ministerie van EZ, binnen het programma Agri&Food, Tuinbouw en Uitgangsmaterialen, en met cofinanciering vanuit praktijkbedrijven in de biologische glastuinbouw.



Inhoud

Voorwoord	4
1 Inleiding en achtergrond	5
2 Vraagstelling en onderzoeksdoel	7
2.1 Literatuuronderzoek waardplantstatus	7
2.2 Bodemonderzoek wortelknobbelaaltjes	7
2.3 Biotoets waardplantstatus	7
3 Onderzoeksopzet	8
4 Materiaal en methode	9
4.1 Literatuuronderzoek waardplantstatus	9
4.2 Bodemonderzoek wortelknobbelaaltjes	10
4.3 Biotoets waardplantstatus	10
5 Resultaten	11
5.1 Literatuuronderzoek waardplantstatus	11
5.2 Bodemonderzoek wortelknobbelaaltjes	15
5.3 Biotoets waardplantstatus	16
6 Discussie en conclusie	21
Literatuur	22
Bijlage 1: Waardplantstatus en reproductie	24
Toelichting	24

Voorwoord

In dit rapport wordt een eerste verkenning gedaan naar mogelijkheden om door vergroting van de bovengrondse en ondergrondse biodiversiteit in de biologische glastuinbouw, door middel van "companion cropping" een gezondere bodem te bereiken. Zeker nu stomen in de bioteelt onder glas – als laatste redmiddel - niet meer is toegestaan, is de vraag naar andere opties urgenter geworden. Het stapelen van verschillende maatregelen - om een gezonde plant op een gezonde bodem te krijgen - zal nodig blijven, en hierbij is het gebruiken van andere plantensoorten in de kas mogelijk een optie. Het hier beschreven onderzoek is uitgevoerd in de vorm van een PPS project (AF-15252 Systeemoplossing ziekten en plagen in grondgebonden teelten) binnen de topsector Agri&Food, met cofinanciering vanuit een betrokken groep biologische glastuinders. Hierbij wil ik dan ook Fons, Leo, Jacques en Robert, Frank en Wim, Jorrit, Ron, Tonnie, Mathijs en Gerrit hartelijk bedanken voor hun input, meedenken en betrokkenheid. De biotoetsen zijn uitgevoerd onder leiding van Marije Scholten (VanDinter Semo). Daarnaast wil ik ook Marta Streminska (WUR glastuinbouw) en mijn collega Leen Janmaat hartelijk bedanken voor hun waardevolle advies en commentaar!

1 Inleiding en achtergrond

Eén van de uitdagingen in de bedekte teelten die in de grond plaatsvinden, is de bodemgezondheid. Voor veel van deze teelten geldt dat ze plaatsvinden in een jaarronde cyclus, waarbij er niet of nauwelijks vruchtwisseling plaatsvindt. Het ontbreken van vruchtwisseling wordt als één van de uitgangspunten van een biologisch landbouwsysteem beschouwd. Het gebrek aan diversiteit in de opeenvolgende teelten wordt dan ook als een belangrijke oorzaak gezien voor de problemen met bodemgebonden ziekten. Pathogenen kunnen echter sterk verschillen in de mate van specialisatie wat betreft plantenfamilies en soorten. *Verticillium dahliae* heeft bijvoorbeeld niet alleen een brede waardplantenreeks, maar ook persistente overlevingsstructuren (microsclerotiën), die heel lang (>10 jaar) in de bodem kunnen overleven. Dit betekent dat een bredere vruchtwisseling niet meteen hoeft te betekenen dat problemen niet meer voorkomen, maar elke teelt van een niet-gevoelig gewas betekent dat de levensvatbaarheid van de aanwezige microsclerotiën verder afneemt. Ook *Meloidogyne* aaltjes staan bekend om hun brede waardplantenreeks. De overlevingsduur zonder de aanwezigheid van waardplanten is in dit geval echter veel beperkter. Binnen de huidige context van de bedekte teelten (jaarrond teelt, met een korte periode braak tussen de teelten in november/december), is er echter weinig ruimte om de bodemgezondheid te verbeteren.

Om een oplossingsrichting voor de problemen op gebied van bodemgezondheid te vinden is het stapelen van maatregelen noodzakelijk. Daarbij kan gedacht worden aan optimalisering van de bodemkwaliteit (structuur, organische stof voorziening, waterhuishouding), het gebruik van resistente of tolerante onderstammen, en het toevoegen van antagonisten aan de bodem. Het idee achter dit onderzoek is dat een verbreding van de biodiversiteit tijdens de teelt van de vruchtgroenten, zowel boven als onder de grond, ook mogelijkheden kan bieden om de bodemgezondheid te verbeteren. Daarbij is de focus in eerste instantie niet direct gericht op een tweede oogstbaar gewas, maar op plantensoorten die direct aaltjesonderdrukkend werken. Idealiter zouden de wortels van deze planten wel aantrekkelijk moeten zijn voor de meest problematische aaltjes (*Meloidogyne incognita* en *M. hapla*), maar zou reproductie van de aaltjes in deze wortels niet plaats moeten kunnen vinden. Daarmee zou deze plantensoort permanent in de kas aanwezig kunnen zijn, met als enige functie de aaltjesdruk in de vruchtgroenten te verminderen. Eventuele oogstbaarheid van de planten geeft zeker meerwaarde, maar de functionaliteit van aaltjesonderdrukkend vermogen heeft prioriteit.

Wortelknobbelaaltjes

Wortelknobbelaaltjes zijn endoparasitaire nematoden. Ze gaan volledig de wortel binnen, en voeden zich met het weefsel van de plant. Vrijlevende juvenielen (J2's) gaan het wortelstrekingsgebied binnen, en migreren tussen de cellen door. Zodra ze op hun favoriete plek zijn, zorgen ze ervoor dat de plantencel verandert in een meerkernige voedingscel (een

reuzencel). Tegelijkertijd vormt het wortelweefsel eromheen knobbels of gallen, waarin de zich ontwikkelende larve zit. De larve vervelt nog 3 keer, en wordt dan volwassen. De vrouwtjes blijven in de wortel. Ze kunnen tot 3 maanden oud worden, en honderden eieren leggen in een gelatinepakket. De mannetjes verlaten zodra ze volwassen zijn de wortel. Bij de tropische soorten *M. incognita*, *M. javanica* en *M. arenaria*, lijken de mannetjes geen rol te spelen bij de voortplanting. De eerste vervelling van de nieuwe generatie aaltjes gebeurt in het ei. De J2 generatie komt vervolgens uit het ei in de bodem terecht, als vrijlevende aaltjes. Op dat moment kunnen ze de ouderwaardplant opnieuw infecteren, of op zoek gaan naar een andere gastheer. De duur van de ontwikkelingsnelheid van de aaltjes is afhankelijk van de temperatuur.

Afweermechanismen in de plant

Resistente planten hebben verschillende manieren waarop ze op wortelknobbelaaltjes kunnen reageren. Met behulp van secundaire metabolieten kunnen ze het uitkomen van eieren verhinderen, de beweeglijkheid van migrerende aaltjes onderdrukken, de groei en ontwikkeling stoppen, of de aaltjes doden. Flavonoïden zijn bijvoorbeeld een groep metabolieten die nematoden kunnen doden, hun beweeglijkheid onderdrukken, of het uitkomen van de eieren verhinderen. (Chin et al, 2018) *Meloidogyne incognita* resistente soya cultivars accumuleren bijvoorbeeld glyceollines, een stof die de beweeglijkheid van de aaltjes vermindert. Maar daarnaast hebben planten nog een heel spectrum aan mogelijkheden om aaltjes te lijf te gaan, zoals enzymen gericht tegen nematoden, het versterken van de celwand, de productie van voor aaltjes toxische ROS (reactieve zuurstofcomponenten) en NO (stikstofmonoxide), en geprogrammeerde celdood. (Sato et al, 2019)

2 Vraagstelling en onderzoeksdoel

2.1 Literatuuronderzoek waardplantstatus

Voor de open teelten is er veel onderzoek gedaan naar de waardplantstatus van gewassen, om daarmee een betere vruchtopvolgving te realiseren, waarbij gevoelige gewassen niet direct na elkaar geteeld worden. Voor de bedekte teelten is een dergelijke inventarisatie nooit gemaakt, omdat de breedte aan gewassen die voor een intensieve teelt geschikt zijn, om economische redenen maar heel beperkt is. Wanneer we breder kijken naar plantensoorten die aaltjes kunnen onderdrukken, los van een oogstbaar product, dan komen er allerlei andere plantensoorten in beeld. Mits het aaltjesonderdrukkend vermogen groot genoeg is, dan zouden die planten als strokenteelt, tussenteelt, mengteelt of 'companion crop' geteeld kunnen worden. In de praktijk zullen planten dan ook nog aan andere eisen moeten voldoen, zoals schaduwtolerantie en een beperkte hoogte of bestand zijn tegen maaien. Daarnaast is ook de gevoeligheid voor bovengrondse plagen of schimmels van belang, zeker wanneer die ook zouden kunnen aangrijpen op vruchtgroenten. De soorten mogen geen ecologische risico's met zich meebrengen (invasieve soorten), en geen risico opleveren van vervuiling van de oogst met giftige plantendelen. In eerste instantie is deze literatuurstudie breed uitgevoerd, naar alle (kruidachtige) plantensoorten die als tussenteelt, mengteelt of 'companion crop' geteeld kunnen worden, met als primaire doel aaltjesonderdrukking. Daarbij is gezocht naar gegevens over zowel de waardplantstatus als het reproductievermogen van plantensoorten voor *Meloidogyne hapla* en *Meloidogyne incognita*. Waar informatie beschikbaar was over *Meloidogyne javanica* en *Meloidogyne arenaria* is deze ook in het onderzoek meegenomen.

2.2 Bodemonderzoek wortelknobbelaaltjes

Bij dit onderzoek zijn 7 biologische glastuinbouwbedrijven betrokken. Omdat het de afgelopen jaren niet meer mogelijk was om bij de reguliere analyse van wortelknobbelaaltjes in grondmonsters onderscheid te maken tussen de verschillende warmteminnende soorten, is aan het ILVO gevraagd om met behulp van een klassieke PCR techniek de grondmonsters van deze bedrijven te analyseren. Hierbij is gekeken naar de (kwantitatieve) aanwezigheid van zowel de gematigde (*M. hapla*, *chitwoodii*, *fallax*) als de tropische (*M. incognita*, *javanica*, *arenaria*, *enterolobii*) wortelknobbelaaltjes in één van de afdelingen/percelen.

2.3 Biotoets waardplantstatus

Op basis van de uitkomsten van het literatuuronderzoek zijn perspectiefvolle plantensoorten geselecteerd, zowel wat betreft groeiwijze (kruidachtig, één- of meerjarig), als wat betreft verkrijgbaarheid van het zaad. Op de zaden zijn kiemtoetsen uitgevoerd om kiemkracht, kiemduur en eventuele noodzaak van voorbehandeling van het zaad (stratificatie, koudebehandeling) te testen. Vervolgens zijn deze planten in een biotoets getest worden op waardplantstatus voor *Meloidogyne hapla* en *Meloidogyne incognita*.

3 Onderzoeksopzet

Het uitgevoerde onderzoek bestaat uit twee hoofddelen. Gestart is met een literatuuronderzoek naar de waardplantstatus van kruidachtige planten voor de meest problematische wortelknobbelaaltjes in de biologische glasgroententeelt: *Meloidogyne hapla* en *Meloidogyne incognita*. Daarnaast is in de literatuur gezocht naar mogelijke positieve effecten van 'companion crops' op *Verticillium dahliae*. Voor het waardplantenonderzoek is onderscheid gemaakt tussen twee eigenschappen van planten: (1) de gevoeligheid van planten voor aaltjesaantasting, uitgedrukt in de wortelknobbelenindex (WKI) en (2) het vermogen tot vermeerdering van aaltjes in de wortels van de plant. Om te kijken of ook andere (met name warmte-minnende) wortelknobbelaaltjes een rol kunnen spelen op de bedrijven, is op de 7 betrokken glastuinbouwbedrijven ook een aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd, waarbij met een klassieke PCR analyse is gekeken naar de aanwezige wortelknobbelaaltjes in de bodem. In het tweede deel van het onderzoek is een selectie gemaakt van planten die mogelijk interessant kunnen zijn in een alternatief teeltsysteem. Daarbij zou gedacht kunnen worden aan combinaties met ondergroei, als 'companion crop', in strokenteelt, of in wisselteelt. Omdat het literatuuronderzoek zo breed mogelijk is opgezet, is het eerste selectiecriteria voor vervolgonderzoek de verkrijgbaarheid van zaden en de kiemkracht van het beschikbare zaad. Plantensoorten die als invasieve (exotische) soorten bekend staan, zijn niet meegenomen in verder onderzoek. Factoren als planthoogte, schaduwtolerantie, en de mogelijkheid om planten te maaien zijn uit de literatuur lang niet altijd bekend, en soms ook afhankelijk van factoren als bodemgesteldheid, temperatuurverloop, licht en vocht. Aangenomen is, dat wanneer planten sterk genoeg zijn in aaltjesonderdrukkend vermogen, er gezocht kan worden naar praktische oplossingen om de planten in te passen in het teeltsysteem. Op basis hiervan is met een beperkt aantal plantensoorten in een biotoets een waardplantenonderzoek uitgevoerd naar zowel *Meloidogyne incognita* als met *M. hapla*.

4 Materiaal en methode

4.1 Literatuuronderzoek waardplantstatus

Het literatuuronderzoek is uitgevoerd met behulp van de wetenschappelijke database Scopus. Er is gezocht naar waardplantonderzoek verricht naar *Meloidogyne incognita* en *Meloidogyne hapla*. Als zoektermen zijn “*Meloidogyne incognita*”, “*Meloidogyne hapla*” en “host” gebruikt. Waar in de gevonden literatuur ook andere tropische wortelknobbelaaltjes onderzocht zijn (*M. arenaria*, *M. javanica* en *M. enterolobii*), zijn deze ook meegenomen.

Waardplantgevoeligheid

In de gevonden literatuur is het onderzoek naar de waardplantgevoeligheid meestal uitgevoerd door beoordeling van het wortelstelsel van de plant, ofwel in natuurlijk besmette grond, ofwel in een biotoets met een bekende hoeveelheid toegevoegde aaltjes. In veel gevallen wordt gebruik gemaakt van een wortelknobbelsindex (WKI) of Gallings Index (GI). De precisie waarmee de wortelknobbelsindex bepaald is, verschilt echter per studie. In sommige gevallen worden aantallen knobbels per plant, of een percentage aantasting van het wortelstelsel gebruikt. Een overzicht van de verschillende methoden om de WKI of GI te bepalen staat in Tabel 4-1. Om de verschillende indexen uit de literatuur te kunnen vergelijken, zijn de verschillende indices vertaald naar een WKI op schaal 0-10, omdat dit een methode is die door de biologische glastuinders in de praktijk gebruikt wordt om de aaltjesdruk in hun gewas visueel te beoordelen. Waar in de literatuur aantallen knobbels per gram wortel of per wortelstelsel gegeven zijn, zijn deze log-getransformeerd, en vervolgens vertaald in een WKI schaal 0-10.

Tabel 4-1 Overzicht van verschillende schaalniveaus en methoden waarmee WKI en GI bepaald worden in de literatuur.

Wortelknobbelsindex	Literatuur
GI 0-10	Thoden et al, 2009; Edwards en Ploeg, 2014; Gharabadiyan et al, 2012; Oka, 2012
GI 0-5	Kouamé et al, 1998; Park et al, 2004; Park 2005, 2007; Melakeberhan et al, 2006; Días et al, 2012; Melakeberhand en Wang, 2012,2013;
GI 0-4	Tsay et al, 2004
GI 0-3	Gaskin en Crittenden, 1956 (kwalitatieve aantasting: niet, licht, matig, sterk)
GI 1-4	LaMondia, 1995
GI 1-5	Shigaki et al, 1997
GI 1-6	Griffin en Rumbaugh, 1996; Griffin en Jensen, 1997
GI 1-9	Viaene en Abawi, 1998
knobbels/plant	De Meijer, 1993; Belair en Benoit, 1996; Mercer en Miller, 1997; Scholte en Vos, 2000; Días-Areira et al, 2012
Knobbels/g wortel	Edwards en Jones, 1984
% knobbels	Mercer en Miller, 1997; Viaene en Abawi, 1998

Aaltjesvermeerdering

In de methoden om de reproductie van aaltjes op een gewas te beoordelen, bestaat nog veel meer variatie. Het is gebruikelijk om de Reproductie Factor (RF) te berekenen, door de eindpopulatie (Pf) te delen door de beginpopulatie (Pi). De beginpopulatie zijn vaak de eitjes en/of juvenielen die in het begin van een biotoets aan de bodem worden toegevoegd. De eindpopulatie wordt echter op verschillende manieren bepaald. Na afloop van de test worden soms de eieren uit het wortelstelsel van de plant geteld, soms het aantal J2's in de bodem, en soms beiden. Feitelijk betekent dit, dat deze methoden niet met elkaar vergeleken kunnen worden. De hoeveelheid aaltjes (in de vorm van eitjes of juvenielen/J2) die initieel in de bodem aanwezig is, kan variëren van 100 tot 10.000 eitjes per plant. Daarnaast varieert de duur van de biotoets van 8 tot 13 weken. In de aaltjestabel is een conservatieve inschatting gemaakt voor de mate van vermeerdering op basis van de literatuur, waarbij aangenomen is dat bij RF waarden onder 0.5 een vermindering van de populatie plaatsvindt, tussen 0.5 en 1 een lichte vermeerdering, tussen 1 en 4 een matige vermeerdering, en boven 4 een zware vermeerdering. De tabel moet echter met veel voorzichtigheid geïnterpreteerd worden, vanwege de grote verscheidenheid aan methoden. Om een goede inschatting te kunnen maken van de vermeerdering op de waardplanten, moet voor de perspectiefvolle planten een uniforme test uitgevoerd worden. Hiervoor is een eerste aanzet gemaakt in de uitgevoerde biotoets.

4.2 Bodemonderzoek wortelknobbelaaltjes

De soortbepaling van de *Meloidogyne* aaltjes is uitgevoerd door het ILVO. Hiervoor is een extractie met automatische zonale centrifuge (AZC) gebruikt, waarna met behulp van microscopie alle *Meloidogyne* aaltjes (zowel gematigde als tropische soorten) uit het monster zijn gehaald. Voor de soortbepaling zijn verschillende (multiplex) PCR methoden gebruikt die *M. chitwoodi*, *M. fallax*, *M. hapla*, *M. arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* en *M. enterolobii* kunnen detecteren. Deze methoden zijn beschreven in Wishart et al (2002) en Kiewnick et al (2013).

4.3 Biotoets waardplantstatus

Voorafgaand aan de biotoets zijn kiemtoetsen uitgevoerd, om de duur en kiemkracht van het zaad te testen. Voor de biotoets zelf zijn per plantensoort drie 9 cm diameter potjes gezaaid. De planten zijn indien nodig gedund en geïnfecteerd met 9 ml aaltjesoplossing, waarin 400 J2/ml. De toetsen zijn afzonderlijk uitgevoerd voor *Meloidogyne incognita* en *M. hapla*. Zeven week na infectie zijn de plantjes opgespoeld, en is het aantal plantjes geteld, het totale versgewicht aan wortels per pot bepaald, en het totale aantal proppen per pot. Als vatbaar referentiegewas is *Bladrammenas* meegenomen.

5 Resultaten

5.1 Literatuuronderzoek waardplantstatus

In totaal zijn data van in totaal meer dan 600 planten geanalyseerd, afkomstig uit 50 plantenfamilies. Studies waarin alleen naar het effect van actieve stoffen gekeken is, zijn in het literatuuronderzoek niet meegenomen. In deze studies wordt vaak gekeken naar de directe effecten van actieve stoffen op mobiliteit en mortaliteit van aaltjes, maar de vertaalbaarheid naar bijvoorbeeld een wortelend gewas of het onderwerken van planten in de grond is daarbij heel beperkt. Hieronder worden de opvallendste resultaten besproken uit de belangrijkste plantenfamilies. De aaltjes *Meloidogyne hapla*, *incognita*, *javanica* en *arenaria* zijn afgekort met Mh, Mi, Mj en Ma. Het complete overzicht met alle plantensoorten staat vermeld in Bijlage I.

Lookfamilie

De gewone ui (*Allium cepa*) is in het algemeen heel gevoelig voor zowel *M.hapla*, als voor de tropische wortelknobbelaaltjes. Daarbij kunnen de aaltjes zich ook fors vermeerderen. Uit de literatuur komt echter dat een aantal andere soorten uit deze familie mogelijk wel interessant zijn als tussenteelt of companion gewas. Deze planten zouden aaltjes wel aan kunnen trekken (een lage WKI), maar hebben in de onderzochte literatuur een reproductie factor (RF waarde) kleiner dan 1. Het gaat hier om ***Allium tuberosum* (Chinese bieslook)**, ***Allium sacculiferum* (Northern plain bieslook)** en ***Allium fistulosum* (stengelui)**. Verder onderzoek is echter nodig, omdat in de onderzoeken de reproductiefactor alleen in de plant bepaald is, en de J2 in de bodem niet meegenomen zijn.

Composietenfamilie

De composietenfamilie staat in de belangstelling als potentieel aaltjesonderdrukkend, omdat in deze familie veel planten pyrrolizidine alkaloiden bevatten. Het is echter ook een hele grote plantenfamilie met meer dan 32.000 soorten. Een korte samenvatting van de meest interessante plantensoorten die uit de literatuur naar voren komen:

***Ageratum houstonianum* (leverbalsem)** is op zowel Mh, als op Mi, Mj en Ma onderzocht, en lijkt ongevoelig voor aantasting. Of de tropische aaltjes ook actief verminderd worden, is nog de vraag, voor *M. hapla* is dit mogelijk wel het geval.

Alsemambrosia onderdrukt Mh, maar is ongeschikt omdat het een invasieve exoot betreft, met zeer sterk allergeen pollen.

Artemisia capillaris lijkt Mi te onderdrukken, maar *Artemisia schmidtiana* is juist zeer gevoelig voor Mh. Het kan een interessante plant zijn om verder te onderzoeken. Uit *Artemisia annua* (zomeralsem) wordt door de farmaceutische industrie Artemisinine gewonnen, een anti-malaria-middel. *Artemisia vulgaris* (bijvoet) is inheems in Nederland. *Atractylodes chinesis/japanica* is een plant waarvan de wortels in de Chinese geneeskunde gebruikt worden, en die zowel op Mi als op Mh onderdrukkend werkt.

Bidens (tandzaad) laat voor verschillende soorten verschillende resultaten zien: van onderdrukkend voor Mi, tot zeer sterk vermeerderend op Mh.

Callistephus chinensis (Chinese aster) lijkt Mi actief te onderdrukken.

Chromolaena odorata (siam weed) onderdrukt mogelijk Mi, maar staat ook bekend als een zeer vervelende invasieve soort.

Conyza canadensis (Canadese fijnstraal) zou mogelijk onderdrukkend werken op Mh. Dit is een algemeen in Nederland voorkomende plantensoort.

Cosmos bipinnatus en C. sulphurea (Cosmea) zouden op Mi mogelijk actief onderdrukkend werken.

Crassocephalum creidioides is een tropische plantensoort die het pyrrolizidine alkaloïde jacobine bevat en onderdrukkend zou werken op Mi. In bepaalde delen van de wereld geldt dit echter als een invasieve soort.

Eupatorium maculatum (purper leverkruid, koninginnekruid). Als inheemse soort komt in Nederland Eupatorium cannabinum voor. De plant bevat giftige stoffen die in grote hoeveelheden de lever kunnen aantasten. Eupatorium maculatum werkt onderdrukkend op Mh, dit geldt echter niet voor E. capillifolium die Mh juist vermeerderd. Er is geen onderzoek verricht naar E. cannabinum.

Gaillardia pulchella (kokardebloem) is getest als companion crop tegen Mi in voorteelt en gelijktijdig teelt met Ipomoea reptans (waterspinazie), en verlaagde hier de WKI in het gewas (Tsay et al, 2004).

Gynura scolymus komt van oorsprong uit Azië en geeft geen vermeerdering van Mi in het onderzoek van Tsay et al (2004).

Ixeris laevigata is een plantengenus met oorsprong in Azië. Verschillende soorten zijn onderzocht op hun waardplantstatus voor Mi, en kunnen mogelijk een onderdrukkend effect hebben (Tsay et al, 2004).

Senecio (kruiskruid) is onderzocht op waardplantstatus in 5 verschillende soorten: Senecio bicolor, clivicola, longilobus, rowleyanus en vulgaris. Al deze soorten vertonen een lichte tot matige WKI, maar remmen actief de ontwikkeling van Mi en Mh: de J2 gaan wel de wortels in, maar er is geen ontwikkeling van eieren (Ehwaeti et al, 1999). Senecio vulgaris (klein kruiskruid) is een inheemse Nederlandse soort. In Nederland komen nog meer soorten kruiskruid voor, onder andere schaduwkruiskruid (S. ovatus), boskruiskruid (S. sylvatico) en rivierkruiskruid (S. fluviatilis). Alle in Nederland voorkomende kruiskruiden bevatten pyrrolizidine alkaloiden, waardoor ze giftig zijn (evenals het verwante Jakobskruiskruid), en gevaarlijk wanneer ze bijvoorbeeld in hooi of kuilvoer terecht komen, en dieren ze niet meer aan hun geur of smaak herkennen. In het onderzoek van Thoden et al. (2009) is ook gekeken naar het effect van het onderwerken van gewasresten op de vervolggroei van tomaat, en er waren geen negatieve effecten zichtbaar.

Solidago canadensis (Canadese guldenroede) werkt mogelijk tegen Mh. Het is oorspronkelijk een sierplant, die echter ook verwildert in Nederland en soms als een invasieve soort

wordt gezien. De wortels scheiden stoffen af die de groei van andere planten (onder andere Esdoorns) tegengaan. Bij gebruik als tussenteelt zou zeker onderzocht moeten worden in hoeverre er geen negatieve effecten op de groei van vruchtgroenten optreedt.

Tagetes minuta en Tagetes patula (laag Afrikaantje) werken beide onderdrukkend op Mi, en bepaalde variëteiten zijn in het verleden in de kas ook al toegepast. Door de enorme groei-kracht in de kas werd de plantensoort toen echter ongeschikt gevonden.

Tithonia diversifolia (tree marigold), wordt erg hoog (2-3m), werkt mogelijk op Mi, en verlaagde de WKI van *Ipomoea reptans* (waterspinazie) bij voorteelt en gelijktijdige teelt. De hoogte lijkt echter de eerste bottleneck.

Tridax procumbens (coatbuttons, tridax daisy) werkt onderdrukkend op Mi, oorspronkelijk een tropische plantensoort, maar met een status als bijzonder schadelijk onkruid in de VS.

Verbesina encelioides (golden crownbeard) komt oorspronkelijk uit de VS en Mexico, maar wordt in Nederland als tuinplant aangeboden. De J2 worden wel aangetrokken tot de wortels, maar kunnen zich vervolgens niet vermeerderen. Onderzoek is uitgevoerd voor zowel Mh, als voor Mi en Mj.

Youngia japonica (Japanese hawkweed) komt oorspronkelijk uit Oost-Azië, maar komt wereldwijd nu als onkruid voor. In de VS wordt het als een invasieve soort gezien. Mogelijk kan deze soort Mi actief onderdrukken.

Zinnia elegans (Zinnia) komen oorspronkelijk uit Noord- en Zuid Amerika, met als belangrijkste oorsprongsgebied de droge graslanden van Mexico. In het onderzoek van Tsay et al (2004) zijn verschillende lijnen getest op waardplantstatus tegen Mi. Een aantal leken Mi niet te vermeerderen of zelfs actief te onderdrukken.

Ruwbladigenfamilie

Planten in de Ruwbladigenfamilie (Boraginaceae) kunnen mogelijk ook pyrrolizoïde alkaloiden bevatten. Van een aantal soorten is echter ook bekend dat ze bij onderwerken een fytoxisch effect op het volggewas kunnen hebben. Een aantal soorten, zoals gewone smeerwortel (*Symphytum officinale*) en Phacelia (*P. tanacetifolia*) vermeerdert Mh en is ongeschikt. Onduidelijk is wat **bernagie (Borago officinalis)** doet, aangezien deze behoorlijke knobbelvorming laat zien, maar tegelijkertijd Mh niet zou vermeerderen. Eenzelfde onduidelijke status heeft **ruw parelzaad (Lithospermum arvense)** dat zeer sterke knobbelvorming zou laten zien, maar Mh niet zou vermeerderen (Townshend en Davidson, 1962). Zulke extremen in WKI en reproductie zouden echter eerst in een biotoets bevestigd moeten worden.

Kruisbloemenfamilie

Binnen de kruisbloemenfamilie, zien we duidelijk dat dezelfde plantensoort verschillend kan reageren op verschillende soorten wortelknobbelaaltje. Zo kan **Ethiopische mosterd (Brassica carinata)** de ontwikkeling van Mh remmen, maar kunnen Mi en Mj erop vermeerderen. Hetzelfde geldt voor **Indische mosterd (Brassica juncea)** waar soms een onderdrukkend effect op Mh zichtbaar is (variëteit **Nemfix**), maar tegelijkertijd Mi en Mj zich zeer sterk op de

plant kunnen vermeerderen. **Rucola (*Eruca sativa*)** laat iets minder grote verschillen zien, maar de variëteit **Nemat** laat soms een onderdrukkend effect zien op Mh, Mi en Mj, maar heeft in andere toetsen een reproductie factor van 1. Ook **bladrammenas** geeft een dergelijk beeld (***Raphanus sativus***), waar bijvoorbeeld de variëteit **TerraNova** wel een onderdrukkend effect heeft op Mi en Mj, maar tegelijkertijd Mh zeer sterk kan vermeerderen.

Wolfsmelkfamilie

De meeste plantensoorten uit de Wolfsmelkfamilie (Euphorbiaceae) bevatten melksap dat dodelijk giftig is, en dat de planten als afweer gebruiken. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat een aantal van deze soorten onderdrukkend werken op wortelknobbelaaltjes.

***Euphorbia heterophylla* (Mexican fireplant)** bevat een giftige latex en de **wonderboom (*Ricinus communis*)** produceert het zeer giftige ricine. Als inpassing in de teelt zijn deze soorten echter vanwege de grote gifigheid voor de mens ongeschikt.

Lipbloemenfamilie

Binnen de lipbloemenfamilie (Lamiaceae) produceren veel plantensoorten etherische olieën die bij direct contact een toxisch effect hebben op wortelknobbelaaltjes. Een aantal van deze plantensoorten is echter zeer gevoelig voor aantasting door wortelknobbelaal, zoals *Ajuga reptans* (kruipend zenegroen), *Leonurus sibericus* (Syberisch hartgespan), *Salvia haematodes* (veldsalie) en *Stachys byzantina* (ezelsoor) voor Mh, en basilicum (*Ocimum basilicum*) en *Mentha canadensis* voor Mi. **Majoraan (*Origanum majorana*)** en **oregano (*Origanum vulgare*)** lijken echter wel gevoelig voor Mj, maar niet voor Mi. Dit zou echter eerst verder in een biotoets getest moeten worden, omdat in de waardplantstudie de J2 in de bodem niet meegenomen zijn (Dias-Arieira et al, 2012). ***Perilla frutescens* (zwarte netel of shiso)** is mogelijk interessant omdat het niet gevoelig is voor Mh, en deze mogelijk onderdrukt. Het is echter niet bekend of de plant op dezelfde manier reageert op Mi en Mj. *Perilla* kan worden gegeten als bladgroente.

Vlinderbloemenfamilie

De extreme verschillen in resultaten van waardplanttoetsen voor *Aeschynomene americana* (American jointvetch), laten zien dat deze soms lastig zijn in uitvoering en interpretatie. Waar McSorley (1999) een actieve onderdrukking vindt voor Mi, Mj en Ma, vinden Kokalis-Burelle en Roskopf (2012) juist een zeer sterke vermeerdering van alle drie deze soorten. *Cassia* (of *Senna*) *obtusifolia* (American sicklepod) lijkt Mh te onderdrukken, maar er zijn geen gegevens over de waardplantstatus voor de tropische aaltjes bekend. *Crotalaria* (rattlepods) is een plantengeslacht dat meer dan 500 soorten kruidachtige en heesters omvat, waaronder eetbare soorten. ***Crotalaria juncea* (Bengaalse hennep)** en ***Crotalaria spectabilis*** worden als groenbemester geteeld, en werkt onderdrukkend op Mi, Mj en Ma, doordat de wortels wel aangeprikt worden, maar de aaltjes zich niet kunnen ver-

meerderen. Het geslacht *Crotalaria* bevat twee soorten pyrrolizidine alkaloiden, die lever- schade kunnen veroorzaken bij inname van de zaden. De plant kan echter wel 1.5 meter hoog worden. ***Desmodium tortuosum*** is een tot 2 meter hoge plant, die mogelijk Mi onder- drukt. Het geslacht *Desmodium* produceert krachtige secundaire metabolieten, waardoor de plant ingezet wordt als tussengewas, om schadelijke insecten te verdrijven. ***Lathyrus sp.*** (**pronkerwt**) zou onderdrukkend werken op Mh, maar is niet getest op tropische wortelknob- belaaftjes. De zaden van sommige *Lathyrus* soorten bevatten een toxisch aminozuur, dat lathyrisme kan veroorzaken, wanneer ze in grote hoeveelheden gegeten worden.

Teunisbloemfamilie

Binnen de teunisbloemfamilie (*Onagraceae*) is beperkt onderzoek gedaan naar de waard- plantstatus tegen wortelknobbelaal. De **kleine teunisbloem (*Oenothera parviflora*)** is moge- lijk ongevoelig voor Mh (het aaltje vermeerdert zich er niet op), terwijl ***Oenothera laciniata*** mogelijk ongevoelig is voor Mi. Het is wellicht interessant om te zien of de (kleine) teunis- bloem ook onderdrukkend kan werken op Mi. De olie uit de zaden van Teunisbloem heeft een bijzondere samenstelling en is rijk aan onverzadigde vetzuren, met 7-14% gamma-lino- leenzuur.

Sterbladigenfamilie

***Richardia scabra* (Mexican clover)** is een eenjarige, liggende, maar soms tot 80 cm op- gaande plant, die in het Zuiden van de VS als groenbemester en bodembedekker geteeld wordt. In het onderzoek van Davis en Webster (2005) werkte deze soort onderdrukkend te- gen Mi. *Rubia akane* is een meerjarige, houtachtige plant, en lijkt om die reden niet geschikt als companion plant.

Nachtschadefamilie

De nachtschade familie lijkt niet de meest logische kandidaat voor een zoektocht naar al- ternatieve gewassen in de kasteelt, gezien het feit dat zoveel vruchtgroenten uit deze fami- lie komen. Mogelijk is echter **raketblad (*Solanum sisymbriifolium*)** interessant om verder te onderzoeken, omdat deze soort wel Mh onderdrukt. Het is echter onbekend hoe de tropi- sche wortelknobbelaaltjes hierop reageren.

5.2 Bodemonderzoek wortelknobbelaaltjes

In het PCR onderzoek werden zowel gematigde als tropische wortelknobbelaaltjes aange- troffen. De resultaten zijn per bedrijf onder code weergegeven in Tabel 5-1. In slechts één monster werd *M. hapla* in combinatie met *M. incognita* aangetroffen. Op in totaal 5 van de 7 bedrijven werd *M. incognita* aangetroffen, en op 1 bedrijf *M. arenaria*. Op één bedrijf wer- den geen Meloidogyne aaltjes gevonden, hier was kort geleden gestoomd.

Tabel 5-1 Door middel van end-point PCR bepaalde *Meloidogyne* soorten en hoeveelheden *Meloidogyne* per 100 gram grond, op de verschillende glastuinbouwbedrijven.

code bedrijf	<i>Meloidogyne</i> sp.	aantal <i>Meloidogyne</i> /100 g grond
A	<i>M. incognita</i>	1800
B	<i>M. incognita</i>	1394
C	<i>M. arenaria</i>	1324
D	<i>M. incognita</i>	2156
E	<i>M. incognita</i>	819
F	-	0
G	<i>M. incognita</i> , <i>M. hapla</i>	911

5.3 Bio-toets waardplantstatus

Kiemtoets

Voorafgaand aan het waardplantenonderzoek is een kiemtoets uitgevoerd om de duur van de kieming en de vitaliteit van het zaad te bepalen. Informatie uit de ISTA database is gebruikt om de voorwaarden voor kieming te controleren. Deze bevat onder andere informatie over koudekiemers (prechill), lichtkiemers en (gangbare) voorbehandeling van zaad met GA3 (Gibberelline) of KNO₃. Een overzicht van de gebruikte plantensoorten en de ISTA informatie staat in Tabel 5-2. Onder gecontroleerde omstandigheden, kiemden van de 31 gezaaide soorten, 8 soorten niet (Tabel 5-3). Dit heeft geleid tot 23 soorten die in beide bio-toetsen zijn meegenomen. De *Allium* soorten die meegenomen zijn, deden in het algemeen langer over de kieming. In het tweede onderzoek naar *M. incognita* is als alternatief voor *Tagetes patula* 'Tangerine' de variëteit 'Ground Control' meegenomen.

Tabel 5-2 Overzicht van plantensoorten en variëteiten gebruikt in het waardplantenonderzoek naar *M. hapla* en *M. incognita*.

Plantensoort	Wetenschappelijke naam	Variëteit	ISTA info	Lev.
Absintalsum	<i>Artemisia absinthium</i>			CH
Afrikaantje	<i>Tagetes patula</i>	Ground control		TA
Bieslook	<i>Allium fistulosum</i>		Prechill	VZ
Bijvoet	<i>Artemisia vulgaris</i>		Prechill	CH
Chinese bieslook	<i>Allium tuberosum</i>	Welsh Green	Prechill	VZ
Drie-urenbloem	<i>Hibiscus trionum</i>			DB
Echte guldenroede	<i>Solidago virgaurea</i>			CH
Groot kaasjeskruid	<i>Malva sylvestris</i>	Nuttige schoonheid		VZ
Klein kruiskruid	<i>Senecio vulgaris</i>			wild
Knoflookbieslook	<i>Allium tuberosum</i>	Nien Hwa	Prechill	VZ

Plantensoort	Wetenschappelijke naam	Variëteit	ISTA info	Lev.
Landkaviaar	<i>Bassia scoparia</i>		prechill, GA3	VZ
Lathyruspeultjes	<i>Lathyrus sativus</i>			VZ
Leverbalsem	<i>Ageratum houstonianum</i>	Blue Ball		VZ
Majoraan	<i>Origanum majorana</i>			VZ
Mexicaanse zonnebloem	<i>Tithonia rotundifolia</i>	Goldfinger		VZ
Oregano	<i>Origanum vulgare</i>			VZ
Schaapjeszuring	<i>Rumex acetosella</i>		prechill	VZ
Sombrerobloem	<i>Rudbeckia amplexicaulis</i>			VZ
Stengelui(1)	<i>Alium fistulosum</i>	Ishikura	prechill	VZ
Stengelui(2)	<i>Allium fistulosum</i>	Red Beard	prechill	VZ
Tandzaad	<i>Bidens ferulifolia</i>			DB
Wilde bergamotplant	<i>Monarda fistulosa</i>	var. Menthifolia		CH
Zinnia	<i>Zinnia elegans</i>	Coral beauty		SI
Zomerpostelein	<i>Portulaca oleracea</i>			DB

Lev. = zaadleveranciers: VZ = Vreemens Zaden; DB = De Bolster; CH = CruydtHoeck; SI = Silene; TA = Takii

Tabel 5-3 Plantensoorten die na kiemtoets afgefallen zijn vanwege geen of zeer slechte kieming.

Plantensoort	Wetenschappelijke naam	Variëteit	ISTA info	Lev.
Dubbele kokardebloem	<i>Gaillardia pulchella</i>		prechill / licht	VZ
Gevuldbloemig afrikaantje	<i>Tagetes patula</i>	Tangerine	licht	VZ
Rivierkruid	<i>Senecio sarraceno</i>			CH
Rode duizendschoon	<i>Dianthus Barbatius</i>		prechill	VZ
Teunisbloem	<i>Oenothera biennis</i>		KNO ₃	VZ
Tweekleurige shiso	<i>Perilla frutescens</i>		prechill	VZ
Wild zonnekruid	<i>Helenium autumnale</i>			VZ
Zonnehoed	<i>Rudbeckia hirta</i>		prechill / licht	VZ

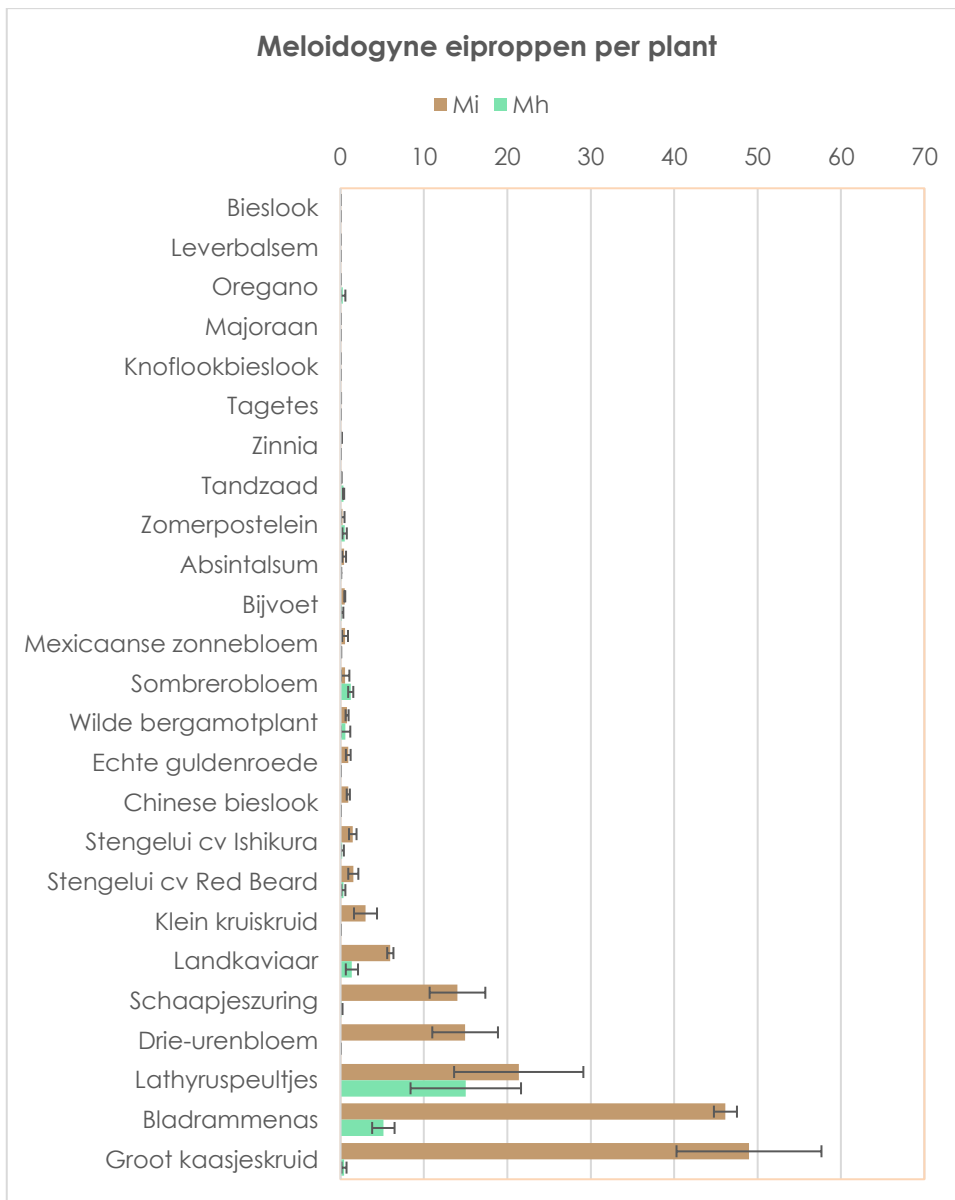
Biotoets

In de biotoets is na 8 weken het aantal eiroppen (Figuur 5-1) per plant bepaald, en het aantal eiroppen per gram wortel (Figuur 5-2). Voor beide parameters is er een significante interactie tussen plantensoort en aaltjessoort, wat betekent (zoals verwacht) dat de verschillende plantensoorten niet hetzelfde reageren op de beide aaltjes. Er zijn meer plantensoorten die helemaal geen eiroppen vormen bij Mh dan bij Mi (Tabel 5-4). Bieslook en leverbalsem vormden helemaal geen eiroppen op de wortel voor zowel Mi als Mh. Oregano vormde geen eiroppen bij Mi besmetting, en heel licht bij Mh besmetting. Knoflookbieslook en Zinnia vormden geen eiroppen bij Mh besmetting, en heel licht bij Mi besmetting. Majoraan vormde een heel kleine hoeveelheid knobbels bij zowel Mi als Mh. Daarna volgen een

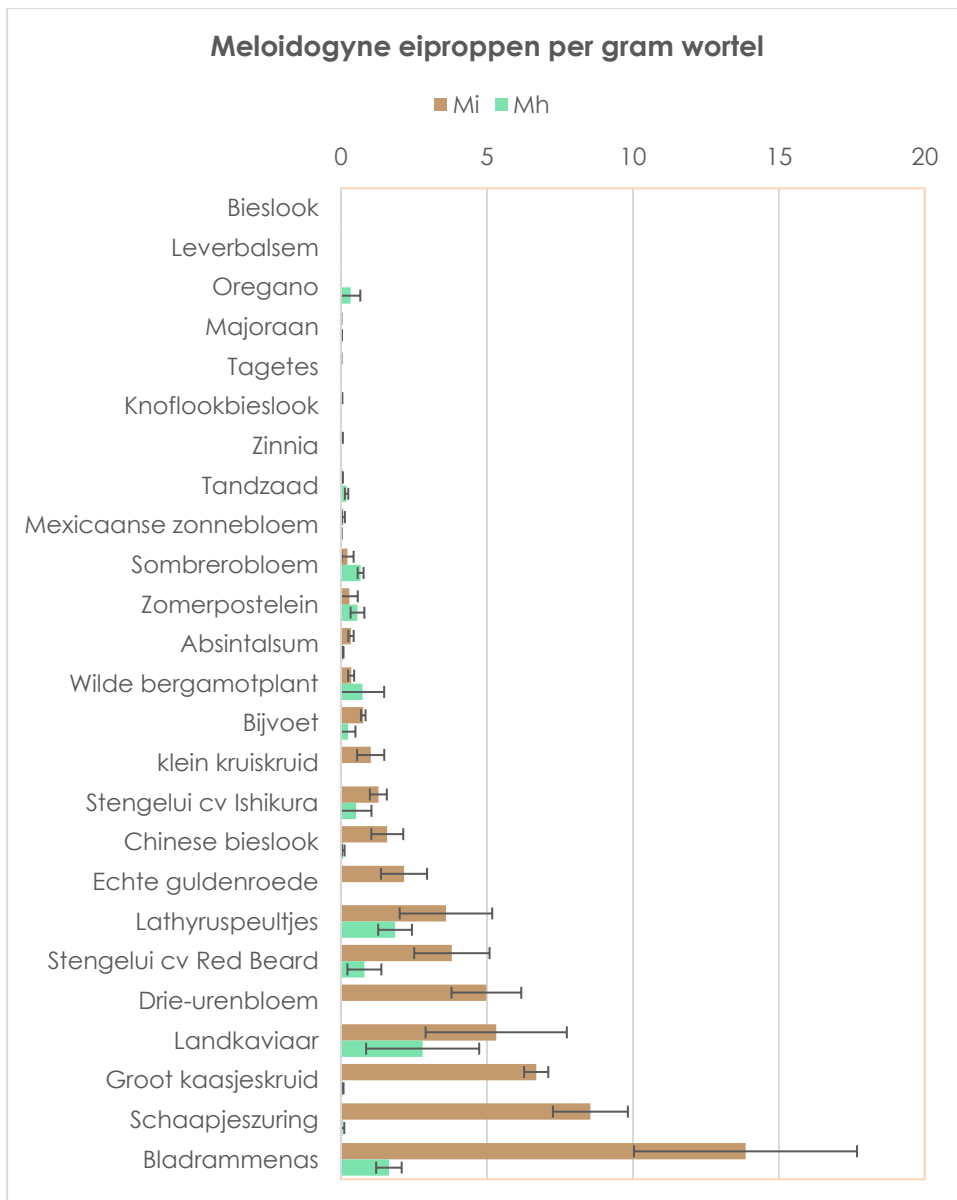
aantal soorten die een lichte mate van aantasting vertonen bij zowel Mi als Mh (zie Figuur 5-1 en Figuur 5-2).

Tabel 5-4 Groepering van plantensoorten naar aanleiding van de uitslag op zowel de score ei-proppen per gram wortel, als op de score ei-proppen per plant, voor *Meloidogyne incognita* en *Meloidogyne hapla*.

aantal proppen per gram wortel en per plant	<i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Meloidogyne hapla</i>
0	bieslook, leverbalsem, oregano	bieslook, leverbalsem, knoflookbieslook, zinnia, echte guldenroede, klein kruiskruid, drie-urenbloem
>0 en <0,5	majoraan, knoflookbieslook, tagetes, zinnia, tandzaad, zomerpostelein, absintalsum	majoraan, oregano chinese bieslook, mexicaanse zonnebloem, absintalsum, schaapjeszuring, bijvoet, tandzaad, groot kaasjeskruid
0,5-0,99	bijvoet, mexicaanse zonnebloem, sombrerobloem, wilde bergamotplant	stengelui, zomerpostelein, wilde bergamotplant
1-4,99	echte guldenroede, chinese biesloo,, stengelui, klein kruiskruid	sombrerobloem, landkaviaar
≥5	landkaviaar, schaapjeszuring, drie-urenbloem, lathyruspeultjes, groot kaasjeskruid	Lathyruspeultjes



Figuur 5-1 Meloidogyne eiproppen per plant. Mi = *Meloidogyne incognita*, Mh = *M. hapla*



Figuur 5-2 Meloidogyne eiproppen per gram wortel. Mi = *Meloidogyne incognita*, Mh = *M. hapla*

6 Discussie en conclusie

In de literatuurstudie is een groot aantal plantensoorten geselecteerd, die mogelijk tegen *Meloidogyne incognita* en/of *M. hapla* resistent zijn. Vervolgens is in de biotoets gekeken naar een eerste stap in de waardplant reactie op de toegevoegde aaltjes. De aantallen eiproppen zijn geteld per gram wortel en per plant. De planten die volstrekt geen eiproppen vormden konden hieruit geselecteerd worden. Voor zowel *Meloidogyne incognita* als *M. hapla* waren dat in deze toets echter maar twee plantensoorten: bieslook en leverbalsem. Wanneer alleen *M. incognita* of alleen *M. hapla* in de kas een probleem vormt, zijn er meer plantensoorten interessant, die resistentie vertonen tegen 1 van de aaltjes. Een aantal van de plantensoorten die zeer weinig eiproppen vormen, zijn mogelijk ook interessant. Het kan namelijk zo zijn, dat de eieren verder niet tot ontwikkeling komen tot J2's die vervolgens tot nieuwe infectie kunnen leiden. Dit kunnen mogelijk interessante plantensoorten zijn, omdat ze gedurende de teelt wel actief door J2's geïnfecteerd worden, en daardoor de populatiedruk in de bodem ook actief verminderen, terwijl er tegelijkertijd een ander (vrucht) gewas in de bodem staat. Vervolgens stopt echter de populatieontwikkeling van de aaltjes. Binnen de scope van dit onderzoek was het echter niet mogelijk om ook dit gedeelte van het onderzoek (met gebruik van mistkamer en tellingen van J2 in de grond) uit te voeren. Voor een eventueel vervolg is dit echter wel aan te bevelen, omdat het de scope van de mogelijk interessante planten voor praktische toepassing zou kunnen vergroten.

Literatuur

- Bélair, G. en D.L. Benoit (1996) Host suitability of 32 common weeds to *Meloidogyne hapla* in organic soils of Southwestern Quebec. Supplement to Journal of Nematology 28(4S):643-647
- Chin, S., C.A. Behm en U. Mathesius (2018) Functions of flavonoids in plant-nematode interactions. Plants 7,85
- Días, M.C., I.L. Conceição, I. Abrantes en M.J. Cunha (2012) *Solanum sisimbrifolium*: a new approach for the management of plant-parasitic nematodes. European Journal of Plant Pathology 133:171-179
- Días-Areira, C.R., T.P.L. da Cunha, F.M. Chiamolera, H.H. Puerari, F. Biela en S. de M. Santana (2012) Reaction of vegetables and aromatic plants to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita*. Horticultura Brasileira 30:322-326
- Edwards, W.H. en R.K. Jones (1984) Additions to the weed host range of *Meloidogyne hapla*. Plant Disease 68:811-812
- Edwards, C. en A. Ploeg (2014) Evaluation of 31 potential biofumigant Brassicaceous plants as hosts for three *Meloidogyne* species. Journal of Nematology 46(3):287-295
- Gaskin, T.A. en H.W. Crittenden (1956) Studies of the host range of *Meloidogyne hapla*. Plant Disease Reporter, 40(4): 265-270
- Gharabadiyan, F., S. Jamali, A.A. Yazdi, M.H. Hadizadeh en A. Eskandari (2012) Weed hosts of root-knot nematodes in tomato fields. Journal of plant protection research 52(2):230-234
- Griffin, G.D. en K.B. Jensen (1997) Importance of temperature in the pathology of *Meloidogyne hapla* and *M. chitwoodi* on legumes. Journal of Nematology 29(1):112-116
- Griffin, G.D. en M.D. Rumbaugh (1996) Host suitability of twelve Leguminosae species to populations of *Meloidogyne hapla* and *M. chitwoodi*. Journal of Nematology 28(3):400-405
- Kouamé, C.N., K.H. Quesenberry, D.S. Wofford en R.A. Dunn (1998) Genetic diversity for root-knot nematode resistance in white clover and related species. Genetic resources and crop evolution 45:1-8
- LaMondia, J.A. (1995) Response of perennial herbaceous ornamental to *Meloidogyne hapla*. Supplement to the Journal of Nematology 27(4S):645-648
- Meijer, E.P.M. de (1993) Evaluation and verification of resistance to *Meloidogyne hapla* Chitwood in a Cannabis germplasm collection. Euphytica 71:49-56
- Melakeberhan, H. A. Xu, A. Kravchenko, S. Mennan en E. Riga (2006) Potential use of arugula (*Erica sativa* L.) as a trap crop for *Meloidogyne hapla*. Nematology 8(5):793-799
- Melakeberhan, H. en W. Wang (2012) Suitability of celery cultivars to infection by populations of *Meloidogyne hapla*. Nematology 14(5):623-629
- Melakeberhan, H. en W. Wang (2013) Proof-of-concept for managing *Meloidogyne hapla* parasitic variability in carrot production soils. Nematology 15:339-346
- Mercer, C.F. en K.J. Miller (1997) Evaluation of 15 *Trifolium* spp and of *Medicago sativa* as hosts of four *Meloidogyne* spp found in New Zealand. Supplement to the Journal of Nematology 29(4S):673-676
- Oka, Y. (2012) Nematicidal activity of *Verbesina encelioides* against the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* and effects on plant growth. Plant Soil 355:311-322
- Park, S.D., Z. Khan, J.G. Ryu, Y.J. Seo and J.T. Yoon (2005) Effect of initial density of *Meloidogyne hapla* on its pathogenic potential and reproduction in three species of medicinal plants. Journal of Phytopathology 153:250-253
- Park, S.D., Z. Khan and Y.H. Kim (2007) Evaluation of medicinal herbs for resistance to root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, in Korea. Nematropica 37:73-77

- Park, S.D., J.C. Kim en Z. Khan (2004) Host status of medicinal plants for *Meloidogyne* hapla. *Nematropica* 34:39-43
- Sato, K., Y. Kadota en K. Shirasu (2019) Plant immune responses to parasitic nematodes. *Frontiers in Plant Science* 10, 1165
- Scholte, K. en J. Vos (2000) Effects of potential trap crops and planting date on soil infestation with potato cyst nematodes and root-knot nematodes. *Annals of Applied Biology* 137:153-164
- Shigaki, T., F.A. Gray, R.H. Delaney en D.W. Koch (1997) Evaluation of host resistance and intercropping for management of the Northern root-knot nematode in Sainfoin, *Onobrychis viciifolia*. *Journal of Sustainable Agriculture* 12(1):23-39
- Thoden, T.C., J. Hallmann en M. Boppré (2009) Effects of plants containing pyrrolizidine alkaloids on the northern root-knot nematode *Meloidogyne* hapla. *European Journal of Plant Pathology* 123:27-36
- Tsay, T.T., S.T. Wu en Y.Y. Lin (2004) Evaluation of Asteraceae plants for control of *Meloidogyne incognita*. *Journal of nematology* 36(1):36-41
- Viaene, N.M. en G.S. Abawi (1998) Management of *Meloidogyne* hapla on lettuce in organic soil with Sudangrass as a cover crop. *Plant Disease* 82:945-952

Bijlage 1: Waardplantstatus en reproductie

Toelichting

In de bijlage is de waardplantgevoeligheid weergegeven voor de volgende soorten wortelknobbelaaltjes: *Meloidogyne hapla* (Ma); *Meloidogyne incognita* (Mi); *Meloidogyne javanica* (Mj); en *Meloidogyne arenaria* (Ma). In de tabel is een kleurcodering gebruikt voor de mate van aantasting (Wortelknobbelindeks, WKI) en een codering voor de vermeerdering (Reproductiefactor, RF). Omdat de bepaling van de reproductiefactor in het onderzoek vaak onvolledig is (alleen onderzoek naar de wortels, of alleen naar de grond), is een conservatieve interpretatie van de RF waarden toegepast, waarbij ervan uitgegaan is dat pas bij een RF kleiner dan 0.5 er sprake is van een natuurlijke afname, en bij een RF van 0 én een WKI groter dan 0, van een actieve afname.

	WKI
0	0
1	0,1-2,5
3	2,6-5,0
7,5	5,1-7,5
8	7,6-9,9
10	10
nd	niet bepaald

	Vermeerdering	RF
--	actieve afname	0 én WKI > 0
-	natuurlijke afname	0 - 0,49
•	weinig vermeerdering	0,50-0,99
••	matige vermeerdering	1,0 - 3,99
•••	sterke vermeerdering	≥ 4
nd	niet bepaald	

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Acanthaceae					nd
Acanthus spinosissimus (A. mollis)	stekelige bereklauw	nd	nd	nd	nd
					nd
*Aizoaceae					nd
Ijskruidfamilie					nd
Tetragonia expansa L.	Nieuw-Zeelandse spinazie	nd	nd	nd	nd
*Alliaceae					
Lookfamilie					
Allium cepa Yellow Globe	ui	nd	nd	nd	nd
Allium cepa Sweet Vidalia trial 1	ui	nd	••	•••	•••
Allium cepa Sweet Vidalia trial 2	ui	nd	•••	•••	•••
Allium cepa Tioga pot200	ui	•••	nd	nd	nd
Allium cepa Tioga pot400	ui	••	nd	nd	nd
Allium cepa Tioga pot800	ui	••	nd	nd	nd
Allium cepa Tioga veld2	ui	•••	nd	nd	nd
Allium cepa Tioga veld4	ui	••	nd	nd	nd
Allium cepa Tioga veld4	ui	nd	••	nd	nd
Allium cepa Tioga veld8	ui	••	nd	nd	nd
Allium porrum cv Swiss special	prei	nd	nd	nd	nd
Allium fistulosum	stengelui	nd	–	–	nd
Allium sacculiferum	Northern plain bieslook	nd	–	nd	nd
Allium schoenoprasum	bieslook	nd	•	•	nd
Allium tuberosum	Chinese bieslook	nd	–	–	nd
Allium tuberosum cv Fujiu 12	Chinese bieslook	nd	nd	nd	nd
*Amaranthaceae					
Amarantenfamilie					
Achyranthes bidentata	ox knee	nd	•	nd	nd
Achyranthes japonica	Japanese chaff flower	•	nd	nd	nd
Amaranthus blitoides	nerfamarant	nd	nd	nd	nd
Amaranthus retroflexus	papegaaikruid	–	nd	nd	nd
Amaranthus retroflexus	papegaaikruid	nd	nd	nd	nd
Amaranthus retroflexus	papegaaikruid	nd	••	••	••
Amaranthus spp, trial 1		nd	••	nd	nd
Amaranthus spp, trial 2		nd	–	nd	nd
Beta vulgaris cv Early Blood	biet	nd	nd	nd	nd
Beta vulgaris cv Lucillus	snijbiet	nd	nd	nd	nd
Chenopodium album	melganzenvoet	–	nd	nd	nd
Chenopodium album	melganzenvoet	nd	nd	nd	nd
Chenopodium album	melganzenvoet	nd	nd	nd	nd
Chenopodium album	melganzenvoet	nd	nd	nd	nd
Chenopodium album	melganzenvoet	nd	nd	nd	nd
Chenopodium album	melganzenvoet	nd	nd	nd	nd
Chenopodium glaucum	zeegroene ganzenvoet	–	nd	nd	nd
Kochia (Bassia) scoparia	studentenkruid	nd	nd	nd	nd
Spinacia oleracea cv. Japonês	spinazie	nd	–	–	nd
Spinacia oleracea cv. Nova Zelândia	spinazie	nd	–	•	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Apiaceae	Schermbloemenfamilie				
Anethum graveolens	dille	nd	nd	nd	nd
Angelica acutiloba	toki	nd	●●●	nd	nd
Angelica dahurica	Chinese engelwortel	●●●	nd	nd	nd
Angelica gigas	giant angelica	nd	●●●	nd	nd
Angelica koreana	Koreaanse engelwortel	●●●	nd	nd	nd
Angelica tenuissima	slender angelica	nd	●●●	nd	nd
Apium graveolens	selderij	nd	nd	nd	nd
Apium graveolens (4 cultivars)	selderij	nd	nd	nd	nd
Coriandrum sativum	koriander	●●	nd	nd	nd
Daucus carota	wilde peen	●●	nd	nd	nd
Daucus carota (8 cultivars)	peen	nd	nd	nd	nd
Daucus carota Red Core Chantenay	peen	nd	nd	nd	nd
Daucus carota sativa cv. Sixpack II	peen	–	nd	nd	nd
Daucus carota, hoogste WKI	peen	nd	nd	nd	nd
Daucus carota, laagste WKI	peen	nd	nd	nd	nd
Dystaenia takesimana	wild korean celery	nd	●●●	nd	nd
Foeniculum vulgare	venkel	nd	–	–	nd
Foeniculum vulgare	venkel	nd	●●	nd	nd
Foeniculum vulgare cv Giant Early	venkel	nd	nd	nd	nd
Glehnia littoralis	beach silvertop	nd	●●●	nd	nd
Lactuca sativa cv capitata	sla	nd	nd	nd	nd
Ostericum koreanum	Korean ostericum	●●	nd	nd	nd
Pastinaca sativa	pastinaak	●●●	nd	nd	nd
Pastinaca sativa cv Guernsey	pastinaak	nd	nd	nd	nd
Petroselinum crispum Graúda Port.	peterselie	nd	●●	–	nd
Petroselinum crispum Lisa Preferida	peterselie	nd	●	●	nd
Peucedanum japonicum	coastal hogfennel	●●●	nd	nd	nd
Peucedanum japonicum	coastal hogfennel	●●●	nd	nd	nd
Sium suave	water parsnip	●●●	nd	nd	nd
*Apocynaceae	Maagdenpalmfamilie				
Vinca minor cv. Bowles variety	kleine maagdenpalm	nd	nd	nd	nd
*Araceae	Aronskelkfamilie				
Acorus graminens	sweet flag	nd	●	nd	nd
*Asparagaceae	Aspergefamilie				
Asparagus officinalis	asperge	nd	nd	nd	nd
Polianthes tuberosa	tuberoos	nd	nd	nd	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Asteraceae	Compositiefamilie				
Achillea filipendula	duizendblad	nd	nd	nd	nd
Acroptilon (Rhaponticum) repens	Russian knapweed	nd	nd	nd	nd
Ageratum conyzoides	billygoat weed	nd	nd	nd	nd
Ageratum conyzoides	billygoat weed	nd	nd	nd	nd
Ageratum conyzoides	billygoat weed	nd	nd	nd	nd
Ageratum conyzoides	billygoat weed	nd	nd	nd	nd
Ageratum houstonianum	leverbalsem	nd	nd	nd	nd
Ageratum houstonianum	leverbalsem	nd	nd	nd	nd
Ageratum houstonianum	leverbalsem	–	nd	nd	nd
Ageratum houstonianum	leverbalsem	nd	nd	nd	nd
Ageratum houstonianum (F005)	leverbalsem	nd	nd	nd	nd
Ageratum houstonianum (purple)	leverbalsem	nd	nd	nd	nd
Ambrosia artemisiifolia	alsemambrosia	–	nd	nd	nd
Arctium lappa	grote klis	••	nd	nd	nd
Artemisia capillaris	capillary wormwood	nd	–	nd	nd
Artemisia schmidtiana Silver Mound	bijvoet	nd	nd	nd	nd
Aster novae-angliae September ruby	herfstaster	nd	nd	nd	nd
Aster novae-angliae Harrington pink	herfstaster	nd	nd	nd	nd
Aster scaber (Doellingeria scabra)	rough aster	••	nd	nd	nd
Atractylodes chinensis	cang zhu	nd	–	nd	nd
Atractylodes japonica	Japanese atractylodes	–	nd	nd	nd
Bellis confuses (F055)		nd	nd	nd	nd
Bidens bipinnata		nd	--	nd	nd
Bidens cernua	knikkend tandzaad	•••	nd	nd	nd
Bidens frondosa	zwart tandzaad	•••	nd	nd	nd
Bidens pilosa		nd	--	nd	nd
Bidens vulgata		•••	nd	nd	nd
Blumea lacera		nd	nd	nd	nd
Calendula officinalis	goudsbloem	nd	nd	nd	nd
Callistephus chinensis (F075)	Chinese aster	nd	nd	nd	nd
Callistephus chinensis (F080)	Chinese aster	nd	--	nd	nd
Carthamus tinctorius L.	saffloer	••	nd	nd	nd
Centaurea cyanus	korenbloem	nd	nd	nd	nd
Centaurea moschata	Keizerskorenbloem	nd	nd	nd	nd
Chromolaena odorata	siam weed	nd	nd	nd	nd
Chromolaena odorata	siam weed	nd	–	nd	nd
Chrysanthemum frutescens	Struikmargriet	nd	–	nd	nd
Chrysanthemum x sup. Exhibition	margriet	nd	nd	nd	nd
Chrysanthemum x sup. Polaris	margriet	nd	nd	nd	nd
Chrysanthemum cocc. Giant hybrids	moederkruid, wormkruid	nd	nd	nd	nd
Chrysanthemum parthenium	moederkruid, wormkruid	nd	nd	nd	nd
Chrysanthemum carillardia		nd	nd	nd	nd
Chrysanthemum coronarium		nd	nd	nd	nd
Chrysanthemum zawadskii	Zawadzki chrysanthemum	nd	–	nd	nd
Cichorium endivia	andijvie	nd	nd	nd	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Asteraceae (vervolg)	Composietenfamilie				
Cichorium endivia cv Crespa	andijvie	nd	●●	●●●	nd
Cichorium endivia cv Gigante Barb.	andijvie	nd	●●	●●●	nd
Cichorium intybus	witlof	nd	nd	nd	nd
Cichorium intybus cv Folha Larga	wilde cichorei	nd	–	–	nd
Cichorium intybus cv Pão-de-Açúcar	cichorei	nd	–	●	nd
Cirsium japonica		nd	nd	nd	nd
Conyza (Erigeron) canadensis	Canadese fijnstraal	–	nd	nd	nd
Coreopsis lanceolata	meisjesogen	nd	nd	nd	nd
Coreopsis tinctoria	meisjesogen	nd	nd	nd	nd
Coreopsis verticillata cv. Moonbeam	meisjesogen	nd	nd	nd	nd
Cosmos bipinnatus (F185)	cosmea	nd	nd	nd	nd
Cosmos bipinnatus (F190)	cosmea	nd	–	nd	nd
Cosmos bipinnatus (F191)	cosmea	nd	--	nd	nd
Cosmos bipinnatus (F195)	cosmea	nd	--	nd	nd
Cosmos sulphureus (F200)	yellow cosmos	nd	nd	nd	nd
Cosmos sulphureus (F210)	yellow cosmos	nd	–	nd	nd
Cosmos sulphureus (F220)	yellow cosmos	nd	--	nd	nd
Cosmos sulphureus (f220)	yellow cosmos	nd	nd	nd	nd
Crassocephalum crepidioides	redflower ragleaf	nd	--	nd	nd
Crossostephium chinense	Chinese wormwood	nd	nd	nd	nd
Dahlia hybrida	dahlia	nd	nd	nd	nd
Doronicum orientale cv. Magnificum	voorjaarszonnebloem	nd	nd	nd	nd
Dorotheanthus bellidiformis	ijsbloempje	nd	nd	nd	nd
Dyssodia (Thymophylla) tenuilobia	bristleleaf pricklyleaf	nd	nd	nd	nd
Eclipta prostrata	lilac tasselflower	nd	nd	nd	nd
Emilia sonchifolia (no.7)		nd	nd	nd	nd
Erigeron (Conyza) bonariensis	gevlamde fijnstraal	nd	nd	nd	nd
Erigeron (Conyza) canadensis	Canadese fijnstraal	nd	--	nd	nd
Eupatorium maculatum	purper leverkruid	–	nd	nd	nd
Eupatorium capillifolium	koninginnekruid	●●	nd	nd	nd
Eupatorium rugosum	white snakeroot	nd	nd	nd	nd
Gaillardia pulchella	kokardebloem	nd	–	nd	nd
Gaillardia x grandiflora cv. Goblin	kokardebloem	nd	nd	nd	nd
Gazania hybrida		nd	nd	nd	nd
Gerbera jamesonii		nd	nd	nd	nd
Gnaphalium (Filaginella) uliginosum	moerasdroogbloem	●	nd	nd	nd
Gynura scolymus		nd	--	nd	nd
Helenium autumnale cv. Brilljant	zonnekruid	nd	nd	nd	nd
Helianthus annuus	zonnebloem	nd	nd	nd	nd
Helianthus annuus	zonnebloem	nd	nd	nd	nd
Helichrysum bracteatum (F355)	goudstrobloem	nd	nd	nd	nd
Helichrysum bracteatum (F360)	goudstrobloem	nd	nd	nd	nd
Heliopsis helianthoides cv. Karat	zonneoog	nd	nd	nd	nd
Hemistepta lyrata		nd	nd	nd	nd
Ixeris chinensis		nd	nd	nd	nd

Plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Asteraceae (vervolg)	Compositiefamilie				
Ixeris laevigata		nd	--	nd	nd
Kalimeris indica	Indian aster	nd	nd	nd	nd
Lactuca formosana		nd	--	nd	nd
Lactuca sativa (V155)		nd	nd	nd	nd
Lactuca sativa (V160)		nd	nd	nd	nd
Lactuca sativa cv Iceberg	sla	nd	nd	nd	nd
Lactuca sativa cv. Montello	ijsbergsla	●●●	nd	nd	nd
Lactuca serriola	wilde sla	nd	nd	nd	nd
Leucanthemum vulgare	gewone margriet	●	nd	nd	nd
Liatris scariosa cv. White spires	lampenpoetser	nd	nd	nd	nd
Ligularia dentata cv. Desdemona	kruiskruid	nd	nd	nd	nd
Ligusticum tenuissimum	Chinese lovage	●●	nd	nd	nd
Matricaria discoidea (matricaroides)	schijfkamille	●●●	nd	nd	nd
Rudbeckia laciniata cv. Gold Drop	zonnehoed	nd	nd	nd	nd
Sanvitalia procumbens	huzarenknoop	nd	nd	nd	nd
Senecio bicolor		--	nd	nd	nd
Senecio bicolor		--	nd	nd	nd
Senecio clivicola		nd	--	nd	nd
Senecio longilobus		nd	nd	nd	nd
Senecio rowleyanus	erwtplantje	nd	--	nd	nd
Senecio vulgaris	klein kruiskruid	--	nd	nd	nd
Senecio vulgaris	klein kruiskruid	nd	--	nd	nd
Senecio vulgaris	klein kruiskruid	--	nd	nd	nd
Siegesbeckia orientalis	Eastern St Paul's-wort	nd	nd	nd	nd
Solidago canadensis	Canadese guldenroede	--	nd	nd	nd
Sonchus arvensis	akkermelkdistel	nd	nd	nd	nd
Stokesia laevis cv. Blue Danube	korenbloemster	nd	nd	nd	nd
Tagetes erecta	hoog Afrikaantje	nd	--	nd	nd
Tagetes erecta cv African Double	Afrikaantje	nd	nd	nd	nd
Tagetes minuta (trial 1)	marigold	nd	--	--	nd
Tagetes minuta (trial 2)	marigold	nd	--	--	nd
Tagetes patula (F600)	laag Afrikaantje	nd	--	nd	nd
Tagetes patula (F605)	laag Afrikaantje	nd	--	nd	nd
Tagetes patula (NO. 1870)	laag Afrikaantje	nd	nd	nd	nd
Taraxacum officinale	paardenbloem	nd	nd	nd	nd
Tithonia diversifolia	tree marigold	nd	--	nd	nd
Tragopogon porrifolius	paarse morgenster	nd	nd	nd	nd
Tridax procumbens	coatbuttons	nd	--	nd	nd
Verbesina encelioides	golden crownbeard	--	--	--	nd
Vernonia cinerea		nd	nd	nd	nd
Wedelia prostrata		nd	nd	nd	nd
Wedelia (Sphagneticola) trilobota	Bay Biscayne creeping-oxeye	nd	nd	nd	nd
Xanthium pensylvanicum	cocklebur	●●●	nd	nd	nd
Xanthium strumarium	late stekelnoot	nd	nd	nd	nd
Xanthium strumarium, trial 1	common cocklebur	nd	--	nd	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Asteraceae (vervolg)	Composietenfamilie				
Xanthium strumarium, trial 2	common cocklebur	nd	–	nd	nd
Youngia japonica	Japanese hawkweed	nd	--	nd	nd
Zinnia angustifolia		nd	nd	nd	nd
Zinnia elegans (F645)	zinnia	nd	–	nd	nd
Zinnia elegans (F650)	zinnia	nd	nd	nd	nd
Zinnia elegans (F655)	zinnia	nd	--	nd	nd
Zinnia elegans (milor)	zinnia	nd	nd	nd	nd
Zinnia haageana (F665)		nd	nd	nd	nd
*Boraginaceae	Ruwbladigenfamilie				
Anchusa azurea	gewone ossentong	nd	nd	nd	nd
Anchusa azurea	gewone ossentong	nd	nd	nd	nd
Anchusa ochroleuca	geelwitte ossentong	nd	nd	nd	nd
Borago officinalis	bernagie	nd	nd	nd	nd
Borago officinalis	bernagie	–	nd	nd	nd
Cynoglossum lanceolatum		nd	nd	nd	nd
Cynoglossum officinale	veldhondstong	nd	nd	nd	nd
Heliotropium indicum	Indian heliotrope	nd	nd	nd	nd
Lithospermum arvense	ruw parelzaad	--	nd	nd	nd
Lithospermum diffusa	purple gromwell	nd	nd	nd	nd
Myosotis alpestris	Alpen vergeet-mij-nietje	nd	nd	nd	nd
Phacelia tanacetifolia cv. Angelia	phacelia	●●	nd	nd	nd
Symphytum officinale	gewone smeewortel	●●	nd	nd	nd
Trichodesma zeylanicum	camel bush	nd	nd	nd	nd
*Brassicaceae	Kruisbloemenfamilie				
Arabis caucasica cv. Compinkie	randjesbloem	nd	nd	nd	nd
Brassica carinata cv. Bc007	Ethiopische mosterd	–	●	●●	nd
Brassica carinata cv. Bc007	Ethiopische mosterd	–	●	–	nd
Brassica caulorapa cv Purple Vienna	koolrabi	nd	nd	nd	nd
Brassica fimbriata cv. Tall Green Curl	boerenkool	nd	nd	nd	nd
Brassica hirta cv. Martigena	gele mosterd	●●	nd	nd	nd
Brassica juncea cv Chinese Broadleaf	mosterd	nd	nd	nd	nd
Brassica juncea cv. Calienté	Indische mosterd	nd	●●	–	nd
Brassica juncea cv. ISCI99	Indische mosterd	–	●●●	●●●	nd
Brassica juncea cv. ISCI99	Indische mosterd	●●●	●●	●●	nd
Brassica juncea cv. Nemfix	Indische mosterd	–	●●●	●●●	nd
Brassica juncea cv. Nemfix	Indische mosterd	●●●	●●	●●	nd
Brassica juncea cv. Pacific Gold	Indische mosterd	–	●●●	●●●	nd
Brassica juncea cv. Pacific Gold	Indische mosterd	●●●	●●	●●	nd
Brassica napobrass. Sweet Russian	rutabaga	nd	nd	nd	nd
Brassica napus var. rapa Greenland	bladkool	–	●●	●●	nd
Brassica napus var. rapa Greenland	bladkool	●●●	–	●●	nd
Brassica napus var. rapa cv. Humus	bladkool	–	●●	●●	nd
Brassica napus var. rapa cv. Humus	bladkool	●●	–	●●	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Brassicaceae (vervolg)	Kruisbloemenfamilie				
Brassica napus var. rapa cv. Winfred	bladkool	–	••	•••	nd
Brassica napus var. rapa cv. Winfred	bladkool	••	–	••	nd
Brassica oleracea cap Coração de Boi	kool	nd	–	–	nd
Brassica oleracea acephala Vates	collard	nd	nd	nd	nd
Brassica oleracea botrytis Snowball	bloemkool	nd	nd	nd	nd
Brassica oleracea cap Badger Market	kool	nd	nd	nd	nd
Brassica oleracea gem. Long Island	spruiten	nd	nd	nd	nd
Brassica oleracea italica DeCicco	broccoli	nd	nd	nd	nd
Brassica oleracea capitata Chato	kool	nd	–	••	nd
Brassica oleracea italica Ramoso	broccoli	nd	–	–	nd
Brassica oleracea italica Romanesco	romanesco	nd	–	•	nd
Brassica oleracea Liberty	broccoli	•	–	••	nd
Brassica oleracea Liberty	broccoli	••	–	–	nd
Brassica pekinensis Wong Bok	Chinese kool	nd	nd	nd	nd
Brassica pekinensis Híbr. Resistente	chinese kool	nd	–	–	nd
Brassica perviridis cv Tendergreen	mosterd	nd	nd	nd	nd
Brassica rapa cv Cowhorn	koolraap	nd	nd	nd	nd
Brassica rapa cv. Br02205	stoppelknol	•	••	•••	nd
Brassica rapa cv. Br02205	stoppelknol	•••	•	–	nd
Brassica rapa cv. Br02206	stoppelknol	•	•••	•••	nd
Brassica rapa cv. Br02206	stoppelknol	••	•••	••	nd
Brassica rapa cv. Rondo	stoppelknol	•	••	•••	nd
Brassica rapa cv. Rondo	stoppelknol	•••	•	••	nd
Brassica rapa cv. Samson	stoppelknol	•	••	•••	nd
Brassica rapa cv. Samson	stoppelknol	•••	••	••	nd
Brassica septiceps cv Seven Top		nd	nd	nd	nd
Capsella bursa-pastoris	herderstasje	–	nd	nd	nd
Eruca sativa Appreciatta Folha Larga	rucola, zwaardherik	nd	–	•	nd
Eruca sativa cv. Folha Larga	rucola, zwaardherik	nd	–	–	nd
Eruca sativa cv. Nemat	rucola, zwaardherik	nd	–	–	nd
Eruca sativa cv. Nemat	rucola, zwaardherik	–	•	–	nd
Eruca sativa cv. Nemat	rucola, zwaardherik	•	–	–	nd
Eruca sativa cv. Nemat	rucola, zwaardherik	nd	nd	nd	nd
Eruca sativa cv. Rocket trio	rucola, zwaardherik	nd	–	–	nd
Erysimum cheiranthoides	gewone steenraket	–	nd	nd	nd
Lepidium sativum	tuinkers	nd	nd	nd	nd
Nasturtium officinale Folha Larga	witte waterkers	nd	–	–	nd
Nasturtium officinale Giga. Redondo	witte waterkers	nd	–	•	nd
Raphanus sativus Bright Long Scarlet	radijs	nd	nd	nd	nd
Raphanus sativus oleiferus Adagio	bladrammenas	–	–	•	nd
Raphanus sativus oleiferus Adagio	bladrammenas	•	–	–	nd
Raphanus sativus oleiferus Adios	bladrammenas	•	•	••	nd
Raphanus sativus oleiferus Adios	bladrammenas	••	•	••	nd
Raphanus sativus oleiferus Boss	bladrammenas	–	–	–	nd
Raphanus sativus oleiferus Boss	bladrammenas	•	–	–	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Brassicaceae (vervolg)	Kruisbloemenfamilie				
Raphanus sativus oleiferus Colonel	bladrammenas	•	–	••	nd
Raphanus sativus oleiferus Colonel	bladrammenas	•••	–	–	nd
Raphanus sativus oleiferus Comet	bladrammenas	–	–	••	nd
Raphanus sativus oleiferus Comet	bladrammenas	•••	–	••	nd
Raphanus sativus oleiferus Defender	bladrammenas	–	–	–	nd
Raphanus sativus oleiferus Defender	bladrammenas	••	–	–	nd
Raphanus sativus oleiferus Doublet	bladrammenas	nd	–	–	nd
Raphanus sativus oleiferus Doublet	bladrammenas	•	••	•	nd
Raphanus sativus oleiferus Doublet	bladrammenas	•••	•	•	nd
Raphanus sativus oleiferus Final	bladrammenas	•	•	••	nd
Raphanus sativus oleiferus Final	bladrammenas	••	•	•	nd
Raphanus sativus oleiferus Renova	bladrammenas	••	nd	nd	nd
Raphanus sativus oleiferus Rs05415	bladrammenas	–	•	••	nd
Raphanus sativus oleiferus Rs05415	bladrammenas	•••	•	–	nd
Raphanus sativus oleiferus TerraNova	bladrammenas	nd	–	–	nd
Raphanus sativus oleiferus TerraNova	bladrammenas	••	–	–	nd
Raphanus sativus oleiferus TerraNova	bladrammenas	•••	–	–	nd
Rorippa palustris (R. islandica)	moeraskers	–	nd	nd	nd
Sinapis alba	witte mosterd	nd	nd	nd	nd
Sinapis alba cv. Abraham	witte mosterd	–	•	•••	nd
Sinapis alba cv. Abraham	witte mosterd	••	–	•	nd
Sinapis alba cv. Absolut	witte mosterd	–	••	••	nd
Sinapis alba cv. Absolut	witte mosterd	••	•	–	nd
Sinapis alba cv. Accent	witte mosterd	–	••	••	nd
Sinapis alba cv. Accent	witte mosterd	•	•	–	nd
Sinapis alba cv. Achilles	witte mosterd	–	•	•••	nd
Sinapis alba cv. Achilles	witte mosterd	••	••	•	nd
Sinapis alba cv. Condor	witte mosterd	–	••	•••	nd
Sinapis alba cv. Condor	witte mosterd	•	•	–	nd
Sinapis alba cv. IdaGold	witte mosterd	–	•	••	nd
Sinapis alba cv. IdaGold	witte mosterd	•••	•	••	nd
Sinapis alba cv. Maxi	witte mosterd	–	••	••	nd
Sinapis alba cv. Maxi	witte mosterd	••	•	–	nd
Sinapis alba cv. Santa Fe	witte mosterd	–	•	••	nd
Sinapis alba cv. Santa Fe	witte mosterd	••	•	•	nd
Thlaspi arvense	witte krodde	•••	nd	nd	nd
*Buxaceae	Buxusfamilie				
Pachysandra procumbens	dikkemanskruid	nd	nd	nd	nd
Pachysandra terminalis	dikkemanskruid	nd	nd	nd	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Campanulaceae	Klokjesfamilie				
Adenophora remotiflora	Remotiflorate lady bell	nd	●	nd	nd
Adenophora triphylla Japonica Hara	Japanese lady bell	nd	●	nd	nd
Campanula poscharskyana	kruipklokje, Servisch klokje	nd	nd	nd	nd
Codonopsis lanceolata	tijgerklokje	●●●	nd	nd	nd
Codonopsis pilosula	poor man's ginseng	●●	nd	nd	nd
Lobelia cardinalis Compl. scarlet	scharlaken lobelia	nd	nd	nd	nd
*Cannabaceae	Hennepfamilie				
Cannabis sativa 148 lijnen; max WKI	hennep	nd	nd	nd	nd
Cannabis sativa 148 lijnen; min WKI	hennep	nd	nd	nd	nd
*Caprifoliaceae	Kamperfoeliefamilie				
Lonicera japonica	(Japanese honeysuckle)	nd	●●●	nd	nd
Scabiosa caucasica Fama	duifkruid	nd	nd	nd	nd
Valerianella olitoria (locusta)	veldsla	nd	nd	nd	nd
*Caryophyllaceae	Anjerfamilie				
Dianthus barbatus Indian carpet	duizendschoon	nd	nd	nd	nd
Stellaria media	vogelmuur	●●	nd	nd	nd
*Commelinaceae					
Tradescantia andersoniana Weguelin	eendagsbloem	nd	nd	nd	nd
*Convolvulaceae	Windefamilie				
Convolvulus arvensis	akkerwinde	nd	nd	nd	nd
Ipomoea aquatica Zhuye	water spinach	nd	nd	nd	nd
Ipomoea hederacea	klimmende winde	●●●	nd	nd	nd
Ipomoea hederaceae, trial 1	ivyleaf morningglory	nd	●●	nd	nd
Ipomoea hederaceae, trial 2	ivyleaf morningglory	nd	●●●	nd	nd
Ipomoea lacunosa	white morningglory	●●	nd	nd	nd
Ipomoea purpurea	blauwe winde	nd	nd	nd	nd
Ipomoea triloba	little bell	nd	●	●	nd
Jacquemontia tamnifolia, trial 1	smallflower morningglory	nd	●●●	nd	nd
Jacquemontia tamnifolia, trial 2	smallflower morningglory	nd	●●	nd	nd
Merremia aegyptia		nd	–	–	nd
*Cucurbitaceae	Komkommerfamilie				
Citrullus vulgaris (7 van 11 cv)	watmeloen	nd	nd	nd	nd
Luffa aegyptia	sponge gourd	nd	●●●	●●●	nd
*Cyperaceae	Cypergrassenfamilie				
Cyperus esculentus	yellow nutsedge	nd	●●●	●●●	●●●
Cyperus rotundus	notengras	nd	nd	nd	nd
Cyperus rotundus, trial 1	purple nutsedge	nd	●	nd	nd
Cyperus rotundus, trial 2	purple nutsedge	nd	●●	nd	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Euphorbiaceae	Wolfsmelkfamilie				
Euphorbia heterophylla	Mexican fireplant	nd	–	–	nd
Euphorbia maculata	straatwolfsmelk	●●	nd	nd	nd
Ricinus communis	wonderboom	nd	●	–	nd
Ricinus communis (trial 1)	wonderboom	nd	--	–	nd
Ricinus communis (trial 2)	wonderboom	nd	nd	nd	--
Ricinus communis cv Red Spire	wonderboom	nd	nd	nd	nd
*Gentianaceae	Gentiaanfamilie	nd	nd	nd	nd
*Geraniaceae	Ooievaarsbekfamilie				
Erodium moschatum	muskusreigersbek	nd	nd	nd	nd
Geranium dalmaticum	ooievaarsbek	nd	nd	nd	nd
*Hypericaceae	Hertshooifamilie				
Hypericum polyphyllum (olympicum)	hertshooi	nd	nd	nd	nd
*Iridaceae	Lissenfamilie				
Belamcanda chinensis (Iris domestic)	luipaardbloem	nd	nd	nd	nd
Iris germanica	baardiris	nd	nd	nd	nd
Iris pumila	lage baardiris	nd	nd	nd	nd
Iris siberica	Siberische lis	nd	nd	nd	nd
*Lamiaceae	Lipbloemenfamilie				
Agastache rugosa	anijsnetel, dropplant	●	nd	nd	nd
Ajuga reptans	kruidend zenegroen	nd	nd	nd	nd
Lavandula angustifolia	echte lavendel	nd	nd	nd	nd
Leonurus sibiricus	Syberisch hartgespan	●●●	nd	nd	nd
Mentha canadensis	American wild mint	nd	●●●	nd	nd
Monarda didyma	bergamotkruid	nd	nd	nd	nd
Ocimum basilicum	basilicum	nd	●●●	●●	nd
Origanum majorana	majoraan	nd	–	●	nd
Origanum vulgare	oregano	nd	–	●●●	nd
Perilla frutescens	zwarte netel, shiso	–	nd	nd	nd
Salvia azurea	salie	nd	nd	nd	nd
Salvia haematodes	veldsalie	nd	nd	nd	nd
Salvia jurisicii	salie	nd	nd	nd	nd
Satureja montana	bergbonenkruid	nd	●●	–	nd
Stachys byzantina	ezelsoor	nd	nd	nd	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Leguminosae	Vlinderbloemenfamilie				
Aeschynomene americana	American jointvetch	nd	●●●	●●●	●●●
Aeschynomene americana (trial 1)	American jointvetch	nd	--	--	nd
Aeschynomene americana (trial 2)	American jointvetch	nd	--	--	--
Alhagi camelorum	kameeldoorn	nd	nd	nd	nd
Arachis hypogaea	pinda	nd	nd	nd	nd
Arachis hypogaea, trial 1	pinda	nd	--	nd	nd
Arachis hypogaea, trial 2	pinda	nd	--	nd	nd
Astragalus cicer	bergerwt	●●●	nd	nd	nd
Astragalus cicer seedlot 1	bergerwt	●●●	nd	nd	nd
Astragalus cicer seedlot 2	bergerwt	●●●	nd	nd	nd
Astragalus falcatus seedlot 1	Russian milkvetch	●●●	nd	nd	nd
Astragalus falcatus seedlot 2	Russian milkvetch	●●●	nd	nd	nd
Astragalus membranaceus (propinquus)	Mongolian milkvetch	●●	nd	nd	nd
Astragalus membranaceus (propinquus)	Mongolian milkvetch	●●●	nd	nd	nd
Astragalus sinicus	Chinese milkvetch	nd	●●	nd	nd
Cassia (Senna) obtusifolia	American sicklepod	–	nd	nd	nd
Cassia (Senna) tora	Sickle senna	–	nd	nd	nd
Coronilla varia	bont kroonkruid	●●●	nd	nd	nd
Crotalaria juncea	Bengaalse hennep	nd	nd	nd	nd
Crotalaria juncea cv. Tropic sun (trial 1)	sun hemp	nd	--	–	nd
Crotalaria juncea cv. Tropic sun (trial 2)	sun hemp	nd	–	–	–
Crotalaria spectabilis	showy rattlebox	nd	–	–	nd
Crotalaria spectabilis (trial 1)	showy crotalaria	nd	--	nd	nd
Crotalaria spectabilis (trial 2)	showy crotalaria	nd	--	–	--
Desmodium tortuosum, trial 1	Florida beggarweed	nd	–	nd	nd
Desmodium tortuosum, trial 2	Florida beggarweed	nd	–	nd	nd
Dolichos lablab (Lablab purpurea)	lablab bean	nd	●●●	nd	nd
Glycine max cv Adams	soja	nd	nd	nd	nd
Glycyrrhiza uralensis	Chinees zoethout	●●	nd	nd	nd
Lathyrus latifolius	brede lathyrus	nd	nd	nd	nd
Lathyrus sp	pronkerwt	--	nd	nd	nd
Lotus corniculatus	gewone rolklaver	●●●	nd	nd	nd
Lupinus x russellii	lupine	nd	nd	nd	nd
Medicago falcata	sikkelklaver	●●●	nd	nd	nd
Medicago sativa	alfalfa	nd	nd	nd	nd
Medicago sativa	luzerne	●●●	nd	nd	nd
Medicago sativa	Luzerne	nd	nd	nd	nd
Medicago sativa (30 genotypes)	luzerne	●●●	nd	nd	nd
Medicago sativa seedlot 1	luzerne	●●●	nd	nd	nd
Medicago sativa seedlot 2	luzerne	●●●	nd	nd	nd
Medicago scutellata	rupsklaver	●●●	nd	nd	nd
Melilotus officinalis	citroengele honingklaver	●●●	nd	nd	nd
Melilotus officinalis	citroengele honingklaver	●●●	nd	nd	nd
Mucuna aterrima	velvet bean	nd	●	–	nd
Onobrychis viciifolia (line WY-PX1-84)	esparcette	●●●	nd	nd	nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Leguminosae (vervolg)	Vlinderbloemenfamilie				
Phaseolus coccineus	scarlet runner bean	nd	nd	nd	nd
Phaseolus limensis cv Fordhook	lima bean	nd	nd	nd	Nd
Phaseolus vulgaris cv Wade	common bean	nd	nd	nd	Nd
Pisum sativum cv Premium Gem	erwt	nd	nd	nd	Nd
Ricinus communis	wonderboom	●	nd	nd	Nd
Senna obtusifolia, trial 1	sicklepod	nd	–	nd	Nd
Senna obtusifolia, trial 2	sicklepod	nd	–	nd	Nd
Sophora flavescens	shrubby sophora	●	nd	nd	Nd
Trifolium ambiguum	Kura clover	nd	nd	nd	Nd
Trifolium ambiguum (30 accessies)	Kura clover	nd	nd	nd	Nd
Trifolium argutum		nd	nd	nd	Nd
Trifolium argutum (4 accessies)		nd	nd	nd	Nd
Trifolium arvense	hazepootje	nd	nd	nd	Nd
Trifolium dubium	kleine klaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium glomeratum	clustered clover	nd	nd	nd	Nd
Trifolium hybridum	basterdklaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium hybridum (17 accessies)	basterdklaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium medium	bochtige klaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium micranthum	draadklaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium nigrescens	small white clover	nd	nd	nd	Nd
Trifolium nigrescens (17 accessies)	small white clover	nd	nd	nd	Nd
Trifolium occidentale	Western clover	nd	nd	nd	Nd
Trifolium pratense	rode klaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium pratense	rode klaver	●●●	nd	nd	Nd
Trifolium pratense	rode klaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium repens	witte klaver	●●●	nd	nd	Nd
Trifolium repens	witte klaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium repens (24 accessies)	witte klaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium semipilosum		nd	nd	nd	Nd
Trifolium striatum	gestreepte klaver	nd	nd	nd	Nd
Trifolium subterraneum	onderaardse klaver	nd	nd	nd	Nd
Vicia Faba cv Broad Long Pod	veldboon	nd	nd	nd	Nd
Vicia sativa	smalle wikke	●●●	nd	nd	Nd
Vigna unguiculata (trial 1)	cowpea	nd	–	nd	Nd
Vigna unguiculata (trial 2)	cowpea	nd	–	–	Nd
*Lythraceae	Kattenstaartfamilie				
Lythrum salicaria Morden Pink	kattenstaart	nd	nd	nd	Nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Malvaceae	Kaasjeskruidfamilie				
Abutilon theophrasti	fluweelblad	●●	nd	nd	nd
Alcea rosea	stokroos	nd	nd	nd	nd
Althaea (Alcea) rosea Chater's doubles	stokroos	nd	nd	nd	nd
Anoda cristata	straalvrucht	–	nd	nd	nd
Gossypium hirsutum, trial 1	cotton	nd	●●●	nd	nd
Gossypium hirsutum, trial 2	cotton	nd	●●●	nd	nd
Hibiscus (Abelmoschus) esculentus	okra	nd	nd	nd	nd
Hibiscus (Abelmoschus) manihot	sunset hibiscus	–	nd	nd	nd
Hibiscus trionum	drie-urenbloem	nd	nd	nd	nd
Malva moschata cv. Alba	muskuskaasjeskruid	nd	nd	nd	nd
Malva pusilla (rotundifolia)	rond kaasjeskruid	nd	nd	nd	nd
Malva pusilla (rotundifolia)	rond kaasjeskruid	nd	nd	nd	nd
Sida spinosa	(prickly sida)	–	nd	nd	nd
Sida spinosa, trial 1	prickly sida	nd	●●●	nd	nd
Sida spinosa, trial 2	prickly sida	nd	●●●	nd	nd
*Onagraceae	Teunisbloemfamilie				
Oenothera laciniata, trial 1	cutleaf eveningprimrose	nd	–	nd	nd
Oenothera laciniata, trial 2	cutleaf eveningprimrose	nd	–	nd	nd
Oenothera parviflora	kleine teunisbloem	–	nd	nd	nd
*Osmundaceae	Koningsvarenfamilie				
Osmunda japonica	Asian royal fern	nd	●●	nd	nd
*Paeoniaceae					
Paeonia albiflora (lactiflora)	Chinese peony	nd	●●●	nd	nd
*Papaveraceae	Papaverfamilie				
Dicentra (Lamprocapnos) spectabilis	gebroken hartje	nd	●	nd	nd
Dicentra (Lamprocapnos) spectabilis Alba	gebroken hartje	nd	nd	nd	nd
Papaver orientale cv. Carousel	Oosterse papaver	nd	nd	nd	nd
*Pedaliaceae					
Sesamum indicum cv. Paloma (trial 1)	sesame	nd	--	–	nd
Sesamum indicum cv. Paloma (trial 2)	sesame	nd	nd	nd	–
*Phytolaccaceae	Karmozijnbesfamilie				
Phytolacca americana	westerse karmozijnbes	–	nd	nd	nd
*Plantaginaceae	Weegbreefamilie				
Chelone obliqua	schildpadbloem	nd	nd	nd	Nd
Digitalis ambigua (grandiflora)	geel vingerhoedskruid	nd	nd	nd	Nd
Digitalis purpurea	vingerhoedskruid	nd	nd	nd	Nd
Plantago lanceolatum	smalle weegbree	nd	nd	nd	Nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Plantaginaceae (vervolg)	Weegbreefamilie				
Plantago lanceolatum	smalle weegbree	nd	nd	nd	Nd
Plantago major	grote weegbree	nd	nd	nd	Nd
Veronica spicata cv. Icicle	aar-ereprijs	nd	nd	nd	Nd
*Poaceae	Grassenfamilie				
Avena sativa	haver	nd	nd	nd	Nd
Avena sativa cv. Porter	haver	–	nd	nd	Nd
Bromus riparius cv. Regar	meadow bromegrass	–	nd	nd	Nd
Chloris polydactyla	windmill grass	nd	–	–	Nd
Coix lacryma-jobi	Job's tears	–	nd	nd	Nd
Digitaria horizontalis	crabgrass	nd	••	–	Nd
Echinochloa crus-galli	Europese hanepoot	nd	nd	nd	Nd
Echinochloa crus-galli	Europese hanepoot	–	nd	nd	Nd
Echinochloa frumentacea (trial 1)	Japanese millet	nd	–	–	Nd
Echinochloa frumentacea (trial 2)	Japanese millet	nd	–	–	•
Eleusine indica	goosegrass	nd	•••	••	••
Hordeum vulgare	gerst	nd	nd	nd	Nd
Panicum capillare	draadgiert	–	nd	nd	Nd
Pennisetum typhoides/glaucum (trial 1)	pearl millet	nd	–	–	Nd
Pennisetum typhoides/glaucum (trial 2)	pearl millet	nd	nd	nd	–
Secale cereale	rogge	nd	nd	nd	Nd
Secale cereale (mix of cultivars)	rogge	–	nd	nd	Nd
Setaria glauca	naalbaar	–	nd	nd	Nd
Setaria viridis	groene naalbaar	–	nd	nd	Nd
Setaria viridis	groene naalbaar	nd	nd	nd	Nd
Sorghum sudanense cv. Trudan 8	soedangras hybride	–	nd	nd	Nd
Sorghum vulgare	sorghum	nd	nd	nd	Nd
Triticum aestivum	tarwe	nd	nd	nd	Nd
Urochloa decumbens	signalgras	nd	–	–	Nd
Zea mais	mais	nd	nd	nd	Nd
*Polemoniaceae	Vlambloemfamilie				
Phlox paniculata cv. Fairest one	vlambloem	nd	nd	nd	Nd
Phlox stolonifera cv. Bruce's white	creeping phlox	nd	nd	nd	Nd
Polemonium reptans cv. Firmament	jacobsadder	nd	nd	nd	Nd
*Polygonaceae	Duizendknoopfamilie				
Persicaria lapathifolia (Polygon. scabrum)	bekierde duizendknoop	••	nd	nd	Nd
Polygonum aviculare	gewoon varkensgras	nd	nd	nd	Nd
Polygon. convolvulus (Fallopia convolvulus)	zwaluw tong	•	nd	nd	Nd
Rumex acetosa	veldzuring	nd	nd	nd	Nd
Rumex acetosella	schapenzuring	nd	nd	nd	Nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Portulacaceae	Posteleinfamilie				
Portulaca oleracea	postelein	–	nd	nd	nd
Portulaca oleracea	postelein	nd	nd	nd	Nd
Portulaca oleracea	postelein	nd	•••	••	••
*Primulaceae	Sleutelbloemfamilie				
Primula x polyanthus Crescendo mix	primula	nd	nd	nd	Nd
*Ranunculaceae	Ranonkelfamilie				
Aconitum carmichaelii	monnikskap	nd	nd	nd	Nd
Aquilegia x hybrida cv. Blue Star	akelei	nd	nd	nd	Nd
Cimicifuga acerina	zilverkaars	nd	nd	nd	Nd
Cimicifuga dahurica	zilverkaars	nd	nd	nd	Nd
Cimicifuga simplex	zilverkaars	nd	nd	nd	Nd
Clematis	bosrank	nd	nd	nd	Nd
Delphinium grandiflorum	ridderspoor	nd	nd	nd	Nd
Hepatica asiatica	leverbloempje	nd	••	nd	Nd
Pulsatilla koreana	Korean pasque flower	nd	•	nd	Nd
Thalictrum pubescens	king of the meadow	•	nd	nd	Nd
Thalictrum speciosissimum	poelruit	nd	nd	nd	Nd
*Rosaceae	Rozenfamilie				
Alchemilla mollis	fraaie vrouwenmantel	nd	nd	nd	Nd
Filipendula rubra	moerasspirea	nd	nd	nd	Nd
Fragaria ananassa	aardbei	nd	nd	nd	Nd
Potentilla discolor	ganzerik	nd	•••	nd	Nd
Potentilla nepalensis	ganzerik	nd	nd	nd	Nd
Rubus coreanus	Korean black raspberry	nd	•	nd	Nd
*Rubiaceae	Sterbladigenfamilie				
Richardia scabra, trial 1	Mexican clover	nd	--	nd	Nd
Richardia scabra, trial 2	Mexican clover	nd	–	nd	Nd
Rubia akane (Rubia argyi)	Aziatische meekrap	nd	–	nd	Nd
*Saururaceae					
Saururus chinensis	Asian lizard's tail	nd	••	nd	Nd
*Saxifragaceae	Steenbreekfamilie				
Astilbe x arendsii	astilbe	nd	nd	nd	Nd
*Scrophulariaceae	Helmkruidfamilie				
Rehmannia glutinosa	sheng di huang	nd	•••	nd	Nd
Verbascum phoeniceum	paarse toorts	nd	nd	nd	Nd
Veronica agrestis	akkerereprijs	••	nd	nd	Nd

plantensoort		Mh	Mi	Mj	Ma
*Solanaceae	Nachtshadefamilie	nd	nd	nd	nd
Datura stramonium	doornappel	–	nd	nd	nd
Datura stramonium	doornappel	nd	nd	nd	nd
Lycopersicon esculentum Easypeel	tomaat	●●●	nd	●●●	●●●
Lycopersicon esculentum Floradade	tomaat	nd	●●●	●●●	nd
Lycopersicon esculentum Kada	tomaat (controle)	nd	●●●	●●	nd
Lycopersicon esculentum Rutgers	tomaat	●●●	nd	nd	nd
Lycopersicon esculentum Rutgers	tomaat	nd	nd	nd	nd
Lycopersicon esculentum Rutgers	tomaat	●●●	nd	nd	nd
Lycopersicon esculentum Rutgers	tomaat (controle)	nd	●●●	●●●	●●●
Lycopersicon esculentum Rutgers (trial 1)	tomaat	nd	●	●	nd
Lycopersicon esculentum Rutgers (trial 2)	tomaat	nd	●	–	●●●
Lycopersicon esculentum Rutgers, WKI max	tomaat	nd	nd	nd	nd
Lycopersicon esculentum Rutgers, WKI min	tomaat	nd	nd	nd	nd
Lycopersicon esculentum Santa Cruz	tomaat	nd	●●	●●●	nd
Lycopersicon esculentum Santa Cruz	tomaat	nd	nd	●●●	nd
Lycopersicon esculentum UC82	tomaat	●●	●●●	●●●	nd
Lycopersicon esculentum UC82	tomaat	●●●	●●●	●●●	nd
Lycopersicon esculentum Zhongza	tomaat	nd	nd	nd	nd
Solanum americanum	American black nightshade	nd	●●	nd	●●
Solanum nigrum	zwarte nachtschade	nd	nd	nd	nd
Solanum nigrum	zwarte nachtschade	nd	nd	nd	nd
Solanum nigrum	zwarte nachtschade	nd	nd	nd	nd
Solanum sisymbriifolium cv. Domino	raketblad	●	nd	●	●
Solanum sisymbriifolium cv. Pion	raketblad	●	nd	●●	●
Solanum sisymbriifolium cv. Sharp	raketblad	●	nd	●	●
Solanum sisymbriifolium cv. Sis 4004	raketblad	●	nd	●●	●
Solanum sisymbriifolium, hoge Pi	raketblad	–	nd	nd	nd
Solanum sisymbriifolium, lage Pi	raketblad	–	nd	nd	nd
*Violaceae	Viooltjesfamilie				
Viola cucullata cv Priceana	viooltje	nd	nd	nd	nd
*Vitaceae	Wijnstokfamilie				
Vitis rootstock accessies	rootstock	nd	●●●	●●●	●●●
Vitis rootstock accessies, WKI min	rootstock	nd	●●	●●	●●
Vitis vinifera Cabernet Sauvignon	druif	●●●	nd	nd	nd
Vitis vinifera Chardonnay	druif	●●●	nd	nd	nd
Vitis vinifera Merlot	druif	●●●	nd	nd	nd
Vitis vinifera Riesling	druif	●●●	nd	nd	nd
Vitis vinifera Shiraz	druif	●●●	nd	nd	nd
Vitis vinifera Syrah	druif	●●●	nd	nd	nd