

Aan de minister van
Infrastructuur en Waterstaat
drs. C. van Nieuwenhuizen-Wijbenga
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 30 april 2020
KENMERK CGM/200430-01
ONDERWERP Advies inperking van biologische bestrijders in Pkb-I kassen met bloeiende genetisch gemodificeerde gewassen

Geachte mevrouw Van Nieuwenhuizen,

Naar aanleiding van een adviesvraag over een verzoek voor het inzetten van biologische bestrijders in een PKb-I kas (IG 20-047_atv-000), ingediend door Enza Zaden Research & Development, deelt de COGEM u het volgende mee.

Samenvatting:

De COGEM is gevraagd om te adviseren over de inperkingsmaatregelen die nodig zijn wanneer bepaalde biologische bestrijders worden ingezet om plaagorganismen te bestrijden in PKb-I kassen met bloeiende genetisch gemodificeerde (gg-) planten. Sommige biologische bestrijders zouden met gg-stuifmeel in aanraking kunnen komen en dit kunnen verspreiden. Of dit gebeurt en of het gg-stuifmeel vervolgens een bloem van een kruisbare verwant zou kunnen bevruchten, is afhankelijk van de eigenschappen van de specifieke biologische bestrijder.

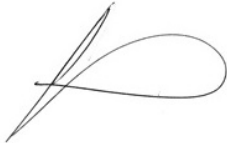
De COGEM is van oordeel dat de kans verwaarloosbaar klein is dat door het inzetten van de sluipwespen *Encarsia formosa* en *Eretmocerus eremicus*, de galmug *Feltiella acarisuga* en de roofmijten *Stratiolaelaps scimitus* en *Phytoseiulus persimilis* bloemen van kruisbare verwanten door gg-stuifmeel worden bevrucht. Bij het inzetten van deze biologische bestrijders zijn de standaardvoorschriften voor PKb-I kassen voldoende.

Wanneer de roofmijten *Neoseiulus californicus*, *Amblydromalus limonicus* en *Amblyseius swirskii* en de roofwantsen *Macrolophus pygmaeus* en *Orius laevigatus* worden ingezet, kan niet worden uitgesloten dat zij gg-stuifmeel met zich meedragen en dit gg-stuifmeel een bloem van een kruisbare verwant zou kunnen bevruchten. Daarom is de COGEM van oordeel dat bij het inzetten van deze biologische bestrijders aanvullende inperkingsmaatregelen genomen moeten worden om ontsnapping te voorkomen.

De COGEM is van oordeel dat de risico's voor mens en milieu verwaarloosbaar klein zijn, wanneer de in het advies beschreven inperkingsmaatregelen bij het inzetten van de biologische bestrijders in acht worden genomen.

De door de COGEM gehanteerde overwegingen en het hieruit voortvloeiende advies treft u hierbij aan als bijlage.

Hoogachtend,



Prof. dr. ing. Sybe Schaap
Voorzitter COGEM

c.c.

- Dr. J. Westra, Hoofd Bureau ggo
- Ministerie van IenW, Directie Omgevingsveiligheid en Milieurisico's
DG Milieu en Internationaal

*Dit advies is mede tot stand gekomen met inbreng van prof. dr. ir. G. J. Messelink,
werkzaam bij Wageningen Plant Research*

Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen met bloeiende genetisch gemodificeerde planten

COGEM advies CGM/200430-01

1. Inleiding

Naar aanleiding van een verzoek van Enza Zaden Research & Development (IG 20-047) om biologische bestrijders in PKb-I kassen met bloeiende genetisch gemodificeerde (gg-)planten in te mogen zetten, is de COGEM om advies gevraagd. De aanvrager wil bepaalde roofwantsen, galmuggen, roofmijten, sluipwespen en nematoden inzetten om een aantal plaagorganismen (trips, spint, witte vlieg en rouwmug) in genetisch gemodificeerde bloemkool, tomaat, sla, paprika en druif te bestrijden. Deze plaagorganismen kunnen niet effectief met de toegestane chemische bestrijdingsmiddelen worden bestreden. De COGEM is gevraagd of de door de aanvrager voorgestelde inperkingsmaatregelen voldoende zijn om te voorkomen dat het stuifmeel van de bovengenoemde gg-gewassen door deze roofwantsen, galmuggen, roofmijten en sluipwespen wordt verspreid. Daarnaast is de COGEM gevraagd welke inperkingsmaatregelen nodig zijn wanneer deze biologische bestrijders op andere plantensoorten die in Bijlage 7 van de Regeling ggo staan vermeld, worden ingezet.

Eerdere COGEM adviezen

De COGEM heeft eerder onderzoek laten doen naar het gebruik van biologische bestrijders in kassen met gg-planten.^{1,2} Uit dit onderzoek bleek dat sommige biologische bestrijders, zoals de roofmijt *Amblyseius swirskii* en de roofwants *Orius laevigatus*, met stuifmeel in aanraking kunnen komen en dit zouden kunnen verspreiden. Het is afhankelijk van de eigenschappen van een biologische bestrijder of deze met stuifmeel in aanraking kan komen en of de biologische bestrijder het stuifmeel vervolgens naar een bloem van een kruisbare verwant zou kunnen brengen. De kans dat door het inzetten van biologische bestrijders gg-stuifmeel buiten een kas verspreid zou worden en dat dit tot bevruchting van een kruisbare verwant zou leiden, werd door de COGEM als zeer klein ingeschat. Zij adviseerde om – bij bloeiende gg-planten met kruisbare verwanten in Nederland – het gebruik van biologische bestrijders alleen toe te staan wanneer er geen effectieve chemische middelen beschikbaar zijn om de plaagorganismen te bestrijden.³

2. Inperkingsmaatregelen

De aanvrager wil in een PKb-I kas biologische bestrijders uitzetten om plaagorganismen te bestrijden. Een PKb-I kas voldoet aan de volgende standaardvoorschriften⁴:

- a. De kas bestaat uit een permanente structuur met wanden, dak en vloer die speciaal geconstrueerd is voor het kweken van planten;
- b. De kas is afsluitbaar;
- c. De kas wordt betreden via een (voor)ruimte met een deur die afsluitbaar is en voorzien is van:
 - i. een aanduiding dat het om een PKb-I kas gaat, en
 - ii. namen en telefoonnummers van tenminste één voor de ruimte verantwoordelijk persoon en van de biologische veiligheidsfunctionaris;

- d. De vloer is zodanig uitgevoerd dat de planten zich niet via de grond kunnen verspreiden;
- e. Alle ventilatieopeningen zijn voorzien van insectendicht gaas.

Daarnaast heeft de aanvrager een aantal aanvullende inperkingsmaatregelen voorgesteld:

- aangepaste kleding;
- afdodende/kleefmatten voor de deuren;
- flappen op de deur.

Verder wil de aanvrager na afloop van het experiment bestrijdingsmiddelen (Tracer en Vermitec) gebruiken om de biologische bestrijders (m.u.v. de in de bodem levende roofmijt *Stratiolaelaps scimitus*) te doden. Na afloop van het experiment worden de planten afgedood en wordt de grond ontsmet.

3. Biologische bestrijders

De aanvrager wil verschillende biologische bestrijders inzetten om plaagorganismen (trips, spint, witte vlieg en rouwmug) te bestrijden, nl. de roofwantsen *Macrolophus pygmaeus* en *Orius laevigatus*, de galmug *Feltiella acarisuga*, de roofmijten *Stratiolaelaps scimitus*, *Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus*, *Amblydromalus limonicus* en *Amblyseius swirskii* en de sluipwespen *Encarsia formosa* en *Eretmocerus eremicus*. Deze geleedpotigen doden plaagorganismen op verschillende manieren. Sluipwespen zijn parasitoïden die plaagorganismen als gastheer gebruiken. De jongere stadia van sluipwespen ontwikkelen zich binnenin de gastheer tot een volwassene en doden de gastheer daarbij. Roofwantsen, roofmijten en de jongere stadia van galmuggen zijn predatoren. Afhankelijk van de soort hebben zij één of meerdere van de bovengenoemde plaagorganismen als prooi. Sommige biologische bestrijders eten daarnaast ook stuifmeel. Hieronder wordt per biologische bestrijder een korte beschrijving gegeven.

3.1 Sluipwespen

Encarsia formosa

Encarsia formosa is een parasitoïde sluipwesp, die minstens 15 verschillende soorten witte vliegen (de larven en poppen) als gastheer gebruikt.⁵ De sluipwesp reageert op vluchtige stoffen die door met witte vlieg besmette planten worden uitgescheiden (ca. 30% van de vluchten van *E. formosa* is op besmette planten).⁶ Wanneer de sluipwesp een gastheer heeft gevonden, legt zij daar een ei in. Per dag legt de sluipwesp zo'n 8 tot 10 eieren. Deze eieren ontwikkelen zich in de gastheer tot een volwassen sluipwesp, die na zo'n 10 dagen de (inmiddels dode) gastheer verlaat. Volwassen sluipwespen voeden zich met de larven en poppen van witte vliegen en met honingdauw.⁵ Een volwassen sluipwesp is zo'n 0,6 mm lang.⁷

Eretmocerus eremicus

Eretmocerus eremicus is een parasitoïde sluipwesp die verschillende soorten witte vliegen (de larven) als gastheer gebruikt.⁸ Deze gastheren bevinden zich vaak aan de onderzijde van het blad.¹³ Vrouwtjes-sluipwespen leggen hun ei tussen het bladoppervlak en een witte vlieg. Wanneer de larve uit het ei tevoorschijn komt, maakt deze een gaatje in de witte vlieg en gaat daardoor naar binnen.⁹ Vervolgens

duurt het ongeveer 12 dagen voordat een volwassen sluipwesp (van zo'n 0,75 mm)¹⁰ een gat in het kadaver van de witte vlieg maakt en tevoorschijn komt.¹¹ Volwassen sluipwespen voeden zich met het hemolymfe van witte vlieglarven dat vrijkomt doordat zij met hun legboor een gaatje in de larve boren.⁸ Daarnaast voeden zij zich met honingdauw.¹²

3.2 Roofmijten

Stratiolaelaps scimitus

De roofmijt *Stratiolaelaps scimitus* (syn. *Hypoaspis miles*) is zo'n 0,6 tot 1 mm lang en leeft in en op de bodem.¹³ *S. scimitus* wordt vrijwel nooit waargenomen op bovengrondse delen van planten.¹⁴ Op bloemen is deze roofmijt nog nooit aangetroffen (pers. com. externe expert). Deze roofmijt eet veel verschillende prooidieren (o.a. trips, rouwmuggen, spintmijten, wortelduizendpoten, teken en verschillende mijten die zich met bloed voeden).^{13,15} *S. scimitus* kan zonder prooidieren weken overleven.¹³

Phytoseiulus persimilis

De roofmijt *Phytoseiulus persimilis* is een predator van spintmijten (i.e. *Tetranychus* spp.). *P. persimilis* eet geen ander voedsel.¹⁶ Spintmijten bevinden zich voornamelijk aan de onderzijde van bladeren en maken spinseldraden ter bescherming van hun eieren.¹⁷ *Phytoseiulus* soorten leggen hun eieren op deze spinseldraden. De levenscyclus van *P. persimilis* speelt zich hoofdzakelijk af in spintmijtkolonies. Wanneer er voldoende prooidieren aanwezig zijn, wordt de verspreiding van *P. persimilis* onderdrukt door geurstoffen die door de bladeren waar spintmijten op zitten, worden geproduceerd. De roofmijt verlaat een spintmijtkolonie alleen wanneer het aantal prooidieren afneemt. Dan kan *P. persimilis* zich via luchtstromen naar een andere plaats laten meevoeren. *P. persimilis* is ongeveer 0,5 mm groot.¹⁸

Neoseiulus californicus

De roofmijt *Neoseiulus californicus* is een predator die meerdere soorten (o.a. spintmijten, andere mijten en tripslarven¹⁹) als prooi kan gebruiken, maar een voorkeur heeft voor spintmijten. Het leven van *N. californicus* speelt zich voor een groot deel af in de spinsels die spintmijten vormen.¹⁶ De roofmijt wordt aangetrokken door de geurstoffen die spintmijten en de planten waar zij zich op bevinden, uitscheiden.²⁰ *N. californicus* kan op stuifmeel overleven,¹³ maar ontwikkelt zich hier matig op (pers. com. externe expert). Volwassen vrouwtjes zijn ongeveer 0,1 mm lang.²¹

Amblydromalus limonicus

De roofmijt *Amblydromalus limonicus* (syn. *Amblyseius* (*Typhlodromalus*) *limonicus*) is een generalist die o.a. (spint)mijten, witte vlieg en trips eet. Deze roofmijt kan zich ook voortplanten op stuifmeel.²² Daarnaast eet *A. limonicus* ook honingdauw en bladmateriaal.²³ Vrouwtjes leggen 2 tot 4 eieren per dag, die na 1 tot 2 dagen uitkomen. De ontwikkeling van ei tot volwassen roofmijt duurt 7 tot 10 dagen.²⁴ Volwassen roofmijten zijn ongeveer 0,4 mm groot.²⁵

Amblyseius swirskii

De roofmijt *Amblyseius swirskii* is een generalist die o.a. trips, witte vlieg en (spint)mijten eet. *A. swirskii* kan zich ook voortplanten op stuifmeel en eet daarnaast ook ander voedsel zoals honingdauw. Een vrouwtje legt gedurende haar leven ongeveer 60 eieren.¹³ De vrouwtjes leggen hun eieren op de onderkant van het blad. Volwassen roofmijten zijn ca. 0,4 mm groot (pers. com. externe expert).

3.3 Galmuggen

Feltiella acarisuga

De larven van *Feltiella acarisuga* eten verschillende soorten spintmijten.²⁶ Volwassen galmuggen zijn ca. 2 mm lang²⁷ en voeden zich met nectar en mogelijk ook met honingdauw (van andere plaaginsecten).²⁶ Vrouwtjesgalwespen kunnen spintharden op afstand detecteren en leggen hun eieren op bladeren met spintmijten. Zij kunnen tijdens hun leven meer dan 30 eieren leggen.²⁸ Eén larve eet per dag 10 volwassen spintmijten, 30 juveniele spintmijten of 80 eieren.²⁷ De larven verpoppen zich in witte coconnetjes die zich meestal aan de onderzijde van het blad bevinden.²⁷ Na ongeveer een week komt hieruit een volwassen galwesp tevoorschijn.²⁹

3.4 Roofwantsen

Macrolophus pygmaeus

De roofwants *Macrolophus pygmaeus* is een omnivoor die naast verschillende plaagorganismen (o.a. spintmijt, witte vlieg, trips, bladluis en de tomatenmineermot) ook bepaalde soorten planten als voedsel kan gebruiken.³⁰ *M. pygmaeus* behoort tot een groep blindwantsen (i.e. de Dicyphini) die een voorkeur heeft voor harige plantensoorten (behorend tot de Solanaceae, Lamiaceae en Geraniaceae).³¹ Een vrouwtje legt haar eieren in het blad- en stengelweefsel van planten. Zij kan zo'n 4 tot 5 eieren per dag leggen.³² *M. pygmaeus* kan stuifmeel als voedsel gebruiken, maar krijgt dan minder nakomelingen en ontwikkelt zich trager.³³ Volwassen roofwantsen zijn ca. 6 mm groot.³²

Orius laevigatus

De roofwants *Orius laevigatus* is een predator van verschillende plaagorganismen (o.a. trips, bladluis, witte vlieg en mijten), maar heeft een voorkeur voor trips.³⁴ De roofwants bevindt zich vaak in bloemen (pers. com. externe expert). *O. laevigatus* gebruikt vluchtige stoffen die door plaagorganismen of beschadigde planten geproduceerd worden, om prooidieren te vinden. *O. laevigatus* kan zich op stuifmeel voortplanten en eet ook ander plantmateriaal, zoals plantensap.³⁴ Vrouwtjes leggen gedurende hun leven gemiddeld 125 eieren.³⁵ Ze leggen deze eieren in het weefsel van planten.³⁶ *O. laevigatus* is niet waardplantspecifiek, maar komt op veel verschillende bloeiende planten voor. In een in Italië uitgevoerd onderzoek werd *O. laevigatus* o.a. aangetroffen op grote brandnetel, veldzuring, luzerne en rode klaver, maar niet op prei, aardbei of paprika. Op deze gewassen waren wel andere *Orius* soorten aanwezig.³⁷ *O. laevigatus* wordt in kassen met paprika al jarenlang succesvol ingezet om trips te bestrijden (pers. com. externe expert). Een volwassen roofwants is 1,4 tot 2,4 mm groot.³⁵

4. Overweging en advies

De biologische bestrijders die de aanvrager wil uitzetten, zijn zeer divers en hebben verschillende eigenschappen. Het is afhankelijk van de eigenschappen van de biologische bestrijder of deze met stuifmeel in aanraking kan komen, uit een kas zou kunnen ontsnappen en of het stuifmeel dan naar een bloem van een kruisbare verwant gebracht zou kunnen worden. De eigenschappen van de biologische bestrijder bepalen tevens welke aanvullende inperkingsmaatregelen genomen zouden moeten worden om ontsnapping tegen te gaan.

4.1 Biologische bestrijders waarvoor de standaard voorschriften voor een PKb-I kas voldoende zijn

De sluipwespen *E. formosa* en *E. eremicus* zijn parasitoïden van meerdere soorten witte vliegen. De larven van beide sluipwespsoorten ontwikkelen zich in een witte vlieg en komen als een volwassen sluipwesp uit de gastheer tevoorschijn. De volwassen sluipwespen zijn klein en fragiel en verplaatsen zich over geringe afstanden (pers. com. externe expert). De volwassen sluipwespen voeden zich met de jongere stadia van witte vliegen en met honingdauw. Witte vliegen bevinden zich aan de onderzijde van het blad.³⁸ Deze sluipwespsoorten eten geen nectar en worden niet of nauwelijks in bloemen aangetroffen (pers. com. externe expert). Gezien het bovenstaande is de COGEM van oordeel dat de kans dat *E. formosa* en *E. eremicus* stuifmeel overbrengen naar een kruisbare verwant die buiten de PKb-I kas aanwezig is, verwaarloosbaar klein is. Zij is daarom van oordeel dat – ongeacht de plantensoort waar in de PKb-I kas mee gewerkt wordt - bij het inzetten van deze sluipwespen in PKb-I kassen aanvullende inperkingsmaatregelen niet noodzakelijk zijn.

De larven van de galmug *F. acarisuga* eten verschillende soorten spintmijten. Volwassen galmuggen drinken nectar in de periode voor de paring en zouden daarbij in aanraking kunnen komen met stuifmeel. De kans dat stuifmeel zich aan deze kleine fragiele galmug hecht, is zeer klein (pers. com. externe expert). Volwassen vrouwelijke galmuggen zoeken gericht naar spintharden om hun eieren in af te zetten. Een vrouwelijke galmug zal wanneer deze uit een PKb-I kas ontsnapt op zoek gaan naar een spinthaard. Deze bevinden zich aan de onderzijde van bladeren. Gezien het bovenstaande is de COGEM van oordeel dat bij het inzetten van deze galmug in PKb-I kassen – ongeacht de plantensoort waar in de PKb-I kas mee gewerkt wordt – geen aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn om ontsnapping te voorkomen.

De roofmijt *S. scimitus* leeft op en in de bodem. Deze roofmijt is nog nooit aangetroffen op bloemen (pers. com. externe expert). De kans dat deze roofmijt met stuifmeel in aanraking komt is verwaarloosbaar klein. De COGEM is van oordeel dat – ongeacht de plantensoort waar in de PKb-I kas mee gewerkt wordt - voor het inzetten van deze roofmijt geen aanvullende inperkingsmaatregelen getroffen hoeven te worden.

De roofmijt *P. persimilis* is een predator die zich heeft gespecialiseerd op spintmijten (i.e. *Tetranychus* spp.). Deze spintmijten bevinden zich voornamelijk aan de onderzijde van bladeren. Het leven van *P. persimilis* speelt zich hoofdzakelijk af in spintmijtkolonies. Alleen wanneer het aantal prooidieren terugloopt, laat *P. persimilis* zich met luchtstromen naar een andere plaats meevoeren. *P. persimilis* zou ook op kleding van medewerkers kunnen meeliften. De kans dat deze roofmijt in aanraking komt met stuifmeel is zeer klein. *P. persimilis* wordt normaal gesproken niet in bloemen aangetroffen. Bij uitzonderlijke hoge spintdichtheden worden de bladeren van de plant echter zodanig aangetast dat spintmijten ook bloemen koloniseren. In een dergelijke situatie zou ook *P. persimilis* op bloemen kunnen worden aangetroffen. De bloemen zijn dan volledig bedekt met spinseldraden en worden daardoor in hun ontwikkeling geremd. De kans dat *P. persimilis* in aanraking komt met rijp stuifmeel is daarom zeer klein (pers. com. externe expert). De kans dat *P. persimilis* vervolgens uit de PKb-I kas ontsnapt en het stuifmeel overbrengt naar de bloem van een kruisbare verwant buiten de PKb-I kas, is verwaarloosbaar klein. De COGEM is van oordeel dat deze roofmijt – ongeacht de plantensoort waar in de PKb-I kas mee gewerkt wordt - ingezet kan worden, zonder dat er aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn.

4.2 Biologische bestrijders waarvoor aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn

Algemene inperkingsmaatregelen

Hoewel de specifieke aanvullende inperkingsmaatregelen afhankelijk zijn van de eigenschappen van de biologische bestrijder, zijn voor de onderstaande biologische bestrijders in zijn algemeenheid enkele inperkingsmaatregelen noodzakelijk:

1. De deuren van de voorruimte en de PKb-I kas worden niet tegelijkertijd geopend.
2. Na afloop van de experimenten wordt een behandeling met een bestrijdingsmiddel dat effectief is voor de ingezette biologische bestrijder uitgevoerd. Vervolgens worden er vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I kas geplaatst en wordt de kastemperatuur gedurende enkele dagen op ca. 25°C gezet. Wanneer de vangplaten na enkele dagen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn.

De roofmijten *N. californicus*, *A. limonicus* en *A. swirskii* zijn predatoren van meerdere plaagorganismen (o.a. (spint)mijten, en trips). Zij eten daarnaast ook stuifmeel. Roofmijten kunnen zich met luchtstromen laten meevoeren naar een andere plaats. Ook kunnen zij op kleding van medewerkers meeliften. De roofmijten leggen geen grote afstanden af, maar verplaatsen zich wel op de plant. De vrouwtjes van deze roofmijten zoeken nieuwe plantendelen om hun eieren op af te zetten en kunnen daarbij ook in bloemen belanden. Bij onderzoek naar de verspreiding van *Arabidopsis thaliana* stuifmeel door biologische bestrijders bleek de roofmijt *A. swirskii* zo'n tien stuifmeelkorrels bij zich te dragen.² Wanneer de roofmijten gg-stuifmeel met zich meedragen en op een bloeiende kruisbare verwant terechtkomen, zouden zij deze kunnen bevruchten. De COGEM is daarom van oordeel dat bij het inzetten van deze roofmijten in Pkb-I kassen met bloeiende gg-planten – ongeacht de plantensoort waar in de PKb-I kas mee gewerkt wordt - medewerkers werkkleding over hun kleding moeten dragen. Deze werkkleding is wit en heeft geen zakken aan de buitenkant. De werkkleding wordt na afloop van de werkzaamheden in

de Pkb-I kas achtergelaten. Voordat de werkkleding de Pkb-I kas verlaat wordt deze op een dusdanige wijze behandeld dat eventueel aanwezige roofmijten worden gedood.

De roofwants *M. pygmaeus* is een omnivoor die naast verschillende plaagorganismen ook bepaalde soorten planten als voedsel gebruikt. Ook consumeert deze roofwants stuifmeel. *M. pygmaeus* heeft een voorkeur voor harige planten met zacht plantenweefsel die binnen de Solanaceae, Lamiaceae of Geraniaceae voorkomen, zoals tomaat. *M. pygmaeus* wordt op tomaat niet in bloemen aangetroffen. Op planten met harder plantenweefsel, zoals paprika, zit *M. pygmaeus* wel veel in bloemen (pers. com. externe expert). Wanneer *M. pygmaeus* in Pkb-I kassen met dergelijke gg-planten wordt uitgezet, dan zou *M. pygmaeus* met stuifmeel in aanraking kunnen komen. Het kan niet worden uitgesloten dat een roofwants die uit de kas ontsnapt, het stuifmeel overbrengt op een bloem van een kruisbare verwant. De COGEM is daarom van oordeel dat wanneer deze roofwants in kassen met bloeiende gg-planten wordt uitgezet, aanvullende maatregelen nodig zijn. In de voorruimte van de Pkb-I kas moeten grote gele plaklinten (of vangplaten) aanwezig zijn om verspreiding van *M. pygmaeus* tegen te gaan. De maaswijdte van het insectengaas dat voor de ventilatieopeningen van de Pkb-I kas is aangebracht, moet vanzelfsprekend klein genoeg zijn om de roofwants tegen te houden. *M. pygmaeus* is relatief groot en wordt door standaard insectengaas goed tegengehouden (pers. com. externe expert). De bovenstaande inperkingsmaatregelen gaan – ongeacht de plantensoort waar in de Pkb-I kas mee gewerkt wordt – een eventuele ontsnapping van *M. pygmaeus* voldoende tegen.

De roofwants *O. laevigatus* is een omnivoor die naast verschillende plaagorganismen ook plantmateriaal (zoals stuifmeel en plantensap) als voedsel gebruikt. *O. laevigatus* heeft een voorkeur voor trips en wordt veel in bloemen aangetroffen. Bij het bezoeken van een bloem kan er stuifmeel aan *O. laevigatus* blijven vastkleven. Bij onderzoek naar de verspreiding van *Arabidopsis thaliana* stuifmeel door biologische bestrijders bleek *O. laevigatus* tien tot twintig stuifmeelkorrels bij zich te dragen.² *O. laevigatus* is niet waardplantenspecifiek, maar wordt op allerlei verschillende algemeen voorkomende bloeiende planten aangetroffen (o.a. grote brandnetel, veldzuring, luzerne en rode klaver).

De kans dat *O. laevigatus*, wanneer deze uit de Pkb-I kas zou ontsnappen, naar een kruisbare verwante soort toevliegt, is erg klein, maar kan niet worden uitgesloten. *O. laevigatus* zal in dat geval naar de bloemen toetrekken en deze mogelijk met gg-stuifmeel bevruchten. De COGEM is daarom van oordeel dat, wanneer deze roofwants in kassen met bloeiende gg-planten wordt uitgezet, aanvullende maatregelen nodig zijn om ontsnapping van de roofwants te voorkomen. De kieren en naden in de Pkb-I kas moeten zijn afgedicht, de deur van de Pkb-I kas moet aan de onderzijde voorzien zijn van veegborstels en in de sponning van de deur moeten aan de zij- en bovenkant tochtstrippen zijn aangebracht. Daarnaast zijn in de voorruimte van de Pkb-I kas grote gele plaklinten (of vangplaten) aanwezig om verspreiding van *O. laevigatus* tegen te gaan. De maaswijdte van het insectengaas dat voor de ventilatieopeningen van de Pkb-I kas is aangebracht, moet vanzelfsprekend klein genoeg zijn om de roofwants tegen te houden. De bovenstaande inperkingsmaatregelen gaan – ongeacht de plantensoort waar in de Pkb-I kas mee gewerkt wordt – een eventuele ontsnapping van *O. laevigatus* voldoende tegen.

5. Samenvatting

De COGEM is gevraagd of de door de aanvrager voorgestelde inperkingsmaatregelen de verspreiding van stuifmeel van gg-bloemkool, gg-tomaat, gg-sla, gg-paprika en gg-druif door verschillende roofwantsen, galmuggen, roofmijten en sluipwespen voldoende voorkomen. Daarnaast is de COGEM gevraagd welke inperkingsmaatregelen nodig zijn wanneer deze biologische bestrijders op andere plantensoorten die in Bijlage 7 van de Regeling ggo staan vermeld, worden ingezet. De COGEM is van oordeel dat bij sommige biologische bestrijders de door de aanvrager voorgestelde inperkingsmaatregelen niet noodzakelijk zijn, terwijl bij andere biologische bestrijders aanvullende inperkingsmaatregelen genomen zouden moeten worden.

De COGEM is van oordeel dat bij het toepassen van de sluipwespen *E. formosa* en *E. eremicus*, de galmug *F. acarisuga*, en de roofmijten *S. scimitus* en *P. persimilis* de standaard inperkingsmaatregelen voor PKb-I kassen voldoende zijn.

Bij het toepassen van de andere biologische bestrijders zijn wel aanvullende inperkingsmaatregelen nodig. Wanneer deze biologische bestrijders worden ingezet, mogen de deuren van de PKb-I kas en de voorruimte niet tegelijkertijd geopend worden. Tevens dienen de biologische bestrijders na afloop van de experimenten gedood te worden.

Bij het inzetten van de roofmijten *N. californicus*, *A. limonicus* en *A. swirskii* moeten medewerkers bovendien witte werkkleding zonder zakken over hun eigen kleding dragen. Bij het inzetten van de roofwantsen *M. pygmaeus* en *O. laevigatus* dienen grote gele plaklinten (of vangplaten) in de voorruimte van de PKb-I kas aangebracht te worden. Bij de roofwants *O. laevigatus* zijn daarnaast ook de volgende maatregelen noodzakelijk: eventuele kieren en naden in de PKb-I kas moeten zijn afgedicht, de deur van de PKb-I kas moet aan de onderzijde voorzien zijn van veegborstels en in de sponning van de deur moeten aan de zij- en bovenkant tochtstrippen zijn aangebracht.

De COGEM is van oordeel dat wanneer de hierboven beschreven inperkingsmaatregelen in acht worden genomen, de risico's van het inzetten van deze biologische bestrijders in PKb-I kassen met bloeiende gg-planten voor mens en milieu verwaarloosbaar klein zijn. De geadviseerde inperkingsmaatregelen zijn van toepassing op alle bloeiende gg-planten waarvoor verspreiding van gg-stuifmeel (vanwege mogelijke bestuiving van kruisbare verwanten buiten de PKb-I kas) voorkomen dient te worden.

Referenties

1. Booij K & Messelink G (2015). Biological control of pests in GM plant experiments: risks, benefits and consequences for containment. COGEM onderzoeksrapport CGM/2015-04
2. Booij K, Wiegers G, Van Tongeren C (2016). Pollen load on thrips and its natural enemies. COGEM onderzoeksrapport CGM/2016-02
3. COGEM (2016). Advies n.a.v. onderzoeksrapport 'Pollen load on thrips and its natural enemies'. CGM/160906-04

4. Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. Bijlage 9: 9.1.3.2. De PKb-I kas <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2020-04-01> (bezocht: 4 april 2020)
5. Hoddle MS *et al.* (1998). Biology and use of the whitefly parasitoid *Encarsia formosa*. *Annu. Rev. Entomol.* 43: 645-669
6. Birkett MA *et al.* (2003). Volatiles from whitefly-infested plants elicit a host-locating response in the parasitoid, *Encarsia formosa*. *J. Chem. Ecol.* 29(7): 1589-1600
7. Cornell University – College of agriculture and life sciences. Biological control. A guide to natural enemies in North America. *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/parasitoids/encarsia.php> (bezocht: 17 april 2020)
8. Tullett AG *et al.* (2004). Assessing the effects of low temperature on the establishment potential in Britain of the non-native biological control agent *Eretmocerus eremicus*. *Physiol. Entomol.* 29: 363-371
9. Ardeh MJ (2005). Whitefly control potential of *Eretmocerus* parasitoids with different reproductive modes. Thesis Wageningen University. ISBN: 90-8504-174-0 <https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/121629> (bezocht: 17 april 2020)
10. Entocare – biologische gewasbescherming. *Eretmocerus eremicus*, ERCAL <https://www.entocare.nl/control-agents/whitefly-control-agents/eretmocerus-eremicus/?lang=en> (bezocht: 17 april 2020)
11. Cornell University – College of agriculture and life sciences. Biological control. A guide to natural enemies in North America. *Eretmocerus eremicus* (= *Eretmocerus* sp. nr. *californicus*, Arizona strain) (Hymenoptera: Aphelinidae) <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/parasitoids/eretmocerus.php> (bezocht: 17 april 2020)
12. Hirose Y *et al.* (2009). Effects of sugars on the longevity of adult females of *Eretmocerus eremicus* and *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae), parasitoids of *Bemisia tabaci* and *Trialetrodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae), as related to their honeydew feeding and host feeding. *Appl. Entomol. Zool.* 44(1): 175-181
13. Gerson U & Weintraub PG (2007). Mites for the control of pests in protected cultivation. *Pest Manag. Sci.* 63: 658-676
14. Sion E (2013). Mogelijkheden voor het gebruik van de roofmijt *Hypoaspis miles* in de geïntegreerde bestrijding van de vogelmijt in de legpluimveehouderij. Scriptie Universiteit Gent. https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/063/580/RUG01-002063580_2013_0001_AC.pdf (bezocht: 18 april 2020)
15. Xie L *et al.* (2018). Development, survival and reproduction of *Stratiolaelaps scimitus* (Acari: Laelapidae) on four diets. *Syst. Appl. Acarol.* 23(4): 779-794
16. McMurtry JA & Croft BA (1997). Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annu. Rev. Entomol.* 42: 291-321
17. Beeldenbank ziekten, plagen en onkruiden. Spintmijt. <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/BEEL/Spintmijt> (bezocht: 18 april 2020)
18. Cornell University – College of agriculture and life sciences. Biological control. A guide to natural enemies in North America. *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae). <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/predators/Phytoseiulus.php> (bezocht: 18 april 2020)
19. Walzer A *et al.* (2004). Ontogenetic shifts in intraguild predation on thrips by phytoseiid mites:

- The relevance of body size and diet specialization. *Bull. Entomol. Res.* 94: 577-584
20. Shimoda T *et al.* (2005). The involvement of volatile infochemicals from spider mites and from food-plants in prey location of the generalist predatory mite *Neoseiulus californicus*. *J. Chem. Ecol.* 31(9): 2019-2032
 21. University of Florida – Entomology & Nematology – Featured Creatures – *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Arachnida: Acari: Phytoseiidae): a predatory mite
entnemdept.ufl.edu/creatures/beneficial/Neoseiulus_californicus.htm (bezocht: 19 april 2020)
 22. Knapp M *et al.* (2013). *Amblydromalus limonicus* (Acari: Phytoseiidae) as a biocontrol agent: literature review and new findings. *Acarologia* 53(2): 191-202
 23. Vangansbeke D *et al.* (2014). Diet-dependent cannibalism in the omnivorous phytoseiid mite *Amblydromalus limonicus*. *Biol. Control* 74: 30-35
 24. Biopol Natural. Productblad *Amblydromalus limonicus*.
https://biopol.nl/data/pam/public/productbladen/pi_-_amblydromalus_limonicus_nl.pdf (bezocht: 19 april 2020)
 25. Entocare – Biologische gewasbescherming. Limonica: *Amblydromalus limonicus*.
<https://www.entocare.nl/bestrijders/tripsbestrijders/limonica/> (bezocht: 19 april 2020)
 26. Fratoni S *et al.* (2020). A bittersweet meal: The impact of sugar solutions and honeydew on the fitness of two predatory gall midges. *Biol. Control* 140: 104098
 27. Razdoburdin VA & Kozlova YG (2016). Interactions in the tritrophic system “Host plant - spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acarina, Tetranychidae) - predatory midge *Feltiella* sp. (Diptera, Cecidomyiidae)” on cucumber cultivars. *Entomol. Rev.* 96(8): 997-1002
 28. Johnston M (1997). The searching behaviour of the predatory midge larva, *Feltiella acarisuga* Vallot (Diptera: Cecidomyiidae), in response to the density and distribution of its prey, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Thesis Simon Fraser University.
<https://core.ac.uk/download/pdf/56371559.pdf> (bezocht: 19 april 2020)
 29. Biopol Natural. *Feltiella acarisuga*. <https://biopol.nl/feltiella-acarisuga.html> (bezocht: 19 april 2020)
 30. Zhang NX *et al.* (2018). Phytophagy of omnivorous predator *Macrolophus pygmaeus* affects performance of herbivores through induced plant defences. *Oecologia* 186: 101-113
 31. Ingegno BL *et al.* (2011). Plant preference in the zoophytophagous generalist predator *Macrolophus pygmaeus* (Heteroptera: Miridae). *Biol. Control* 58: 174-181
 32. Biopol Natural. Productblad *Macrolophus pygmaeus*.
https://biopol.nl/data/pam/public/productbladen/pi_-_macrolophus_pygmaeus_nl.pdf (bezocht: 19 april 2020)
 33. Vandekerckhove B & De Clercq P (2010). Pollen as an alternative or supplementary food for the mirid predator *Macrolophus pygmaeus*. *Biol. Control* 53(2): 238-242
 34. Stepanycheva EA *et al.* (2014). The behavioral response of the predatory bug *Orius laevigatus* Fieber (Heteroptera, Anthracoridae) to synthetic volatiles. *Entomol. Rev.* 94(8): 1053-1058
 35. Biopol Natural. Productblad *Orius laevigatus*. https://biopol.nl/data/ab/public/productbladen/pi_-_orius_laevigatus_nl.pdf (bezocht: 20 april 2020)
 36. Bouagga S *et al.* (2018). *Orius laevigatus* strengthens its role as a biological control agent by inducing plant defenses. *J. Pest Sci.* 91: 55-64

37. Bosco L & Tavella L (2013). Distribution and abundance of species of the genus *Orius* in horticultural ecosystems of northwestern Italy. Bull. Insectology 66(2): 297-307
38. Beeldenbank ziekten, plagen en onkruiden. Witte vlieg – kaswittevlieg. (bezoekt: 18 april 2020)
<https://wiki.groenkennisnet.nl/display/BEEL/Witte+vlieg+-+kaswittevlieg>