

Aan de staatssecretaris van Openbaar Vervoer en Milieu
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ch.A. Jansen
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 11 maart 2025
KENMERK CGM/250311-02
ONDERWERP Advies inperkingsmaatregelen gebruik van geleedpotige biologische bestrijders

Geachte heer Jansen,

De COGEM heeft naar aanleiding van eerdere adviezen over de inzet van biologische bestrijders in kassen met gg-planten besloten generieke inperkingsmaatregelen op te stellen voor het gebruik van geleedpotige biologische bestrijders. Zij deelt u hierover het volgende mee.

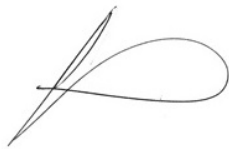
Samenvatting:

In kassen en kweekcellen waarin met genetisch gemodificeerde (gg-)planten gewerkt wordt, kunnen biologische bestrijders ingezet worden om de planten te beschermen tegen plaagorganismen. Hierbij is het van belang dat de juiste inperkingsmaatregelen in acht genomen worden, om te voorkomen dat een biologische bestrijder die stuifmeel van de gg-plant met zich meedraagt, ontsnapt, en in contact komt met een kruisbare verwant van de gg-plant buiten de kas.

Bij eerdere adviezen over de benodigde inperkingsmaatregelen bij de inzet van specifieke geleedpotige biologische bestrijders zijn, afhankelijk van de eigenschappen van de bestrijder, verschillende inperkingsmaatregelen geadviseerd. Om vergunningsaanvragen van nieuwe biologische bestrijders te versimpelen en te stroomlijnen, heeft de COGEM generieke maatregelen opgesteld aan de hand van drie eigenschappen van deze geleedpotigen; de vliegcapaciteit, het formaat, en of er contact is met stuifmeel. Ook heeft de COGEM een overzicht opgesteld van alle algemeen gebruikte geleedpotige biologische bestrijders en de bijbehorende inperkingsmaatregelen bij gebruik in een PKb-I kas met bloeiende gg-planten. Indien biologische bestrijders toegepast worden in een PKb-I kas in combinatie met gg-planten die niet in Nederland voorkomen, hier geen kruisbare verwanten hebben, of die geen bloei vertonen, zijn geen aanvullende maatregelen nodig omdat het risico op uitkruising in deze situaties verwaarloosbaar klein is.

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.

- Drs. Y. de Keulenaar, Hoofd Bureau ggo
- Ministerie van IenW, Directie Omgevingsveiligheid en milieurisico's, DG Milieu en Internationaal

Advies Generieke inperkingsmaatregelen bij gebruik van geleedpotige biologische bestrijders in PKb-I kassen

COGEM-advies CGM/250311-02

1. Inleiding

In de afgelopen vijf jaar heeft de COGEM geadviseerd over inperkingsmaatregelen van 27 verschillende biologische bestrijders die ingezet worden in PKb-I kassen waar werkzaamheden met bloeiende genetisch gemodificeerde (gg-)planten kunnen worden uitgevoerd. Inperkingsmaatregelen bij de inzet van biologische bestrijders worden opgelegd, omdat bekend is dat biologische bestrijders kunnen optreden als bestuiver, zoals zweefvliegen, wantsen en mijten.^{1,2,3}

Volgens de 'Regeling genetisch gemodificeerde organismen' (Regeling ggo) mogen op inperkingsniveau PKb-1 ongedierte en vliegende insecten die geen deel uitmaken van het experiment, niet aanwezig zijn (Bijlage 9, artikel 9.1.3.2.2h), en vliegende insecten die onderdeel uitmaken van het experiment, moeten zich in een in een insectendicht afgesloten compartiment bevinden (Bijlage 9, artikel 9.1.3.2.2i).^{4,5} Voor enkele biologische bestrijders wordt hier een uitzondering op gemaakt, mits enkele aanvullende inperkingsmaatregelen gehanteerd worden (Bijlage 9, artikel 9.1.3.2.3.4).⁴ Dit onderdeel van de regeling houdt geen rekening met de gg-planten waarmee gewerkt wordt. Daarom wordt bij het inzetten van biologische bestrijders uitgegaan van een 'worst-case' situatie waarbij een gg-plant tot bloei komt en waarvoor in Bijlage 7 van de Regeling ggo inperkingsmaatregelen worden opgelegd vanwege het risico op uitkruisen naar planten buiten de kas.⁶

Doordat er in het verleden soort-specifieke inperkingsmaatregelen zijn geadviseerd voor de verschillende biologische bestrijders, is er een waaier aan inperkingsmaatregelen ontstaan. In kassen kunnen echter verschillende biologische bestrijders (soms gelijktijdig) ingezet worden, waardoor telkens andere inperkingsmaatregelen genomen zouden moeten worden, of maatregelen onnodig gestapeld worden. In dit advies heeft de COGEM onderzocht of er generieke inperkingsmaatregelen per categorie van type biologische bestrijders kunnen worden opgesteld.

Over het gebruik van nematoden en microbiële preparaten (bacteriën, schimmels of virussen) als biologische bestrijders heeft de COGEM eerder opgemerkt dat zij geen stuifmeel kunnen verspreiden, en voor het toepassen van deze preparaten zijn derhalve geen aanvullende inperkingsmaatregelen nodig.⁷ Het huidige advies richt zich daarom uitsluitend op het gebruik van geleedpotigen als biologische bestrijders.

2. Achtergrond gebruik biologische bestrijders in de aanwezigheid van bloeiende gg-planten

Soms blijken er plaagorganismen in kassen met gg-planten te zijn. Volgens de Regeling ggo (9.1.3.2.2h) moeten deze bestreden worden.⁴ Het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen tegen plaagdieren kan ongewenst zijn vanwege bijvoorbeeld de neveneffecten die de bestrijdingsmiddelen kunnen hebben op de planten of vanwege hun beperkte effectiviteit. Ook zijn er een aantal middelen niet

(langer) beschikbaar. In dergelijke gevallen kunnen biologische bestrijders een oplossing bieden. Biologische bestrijders zijn de natuurlijke vijanden van plaagorganismen op planten. Biologische bestrijders worden ook preventief toegepast om te voorkomen dat planten geïnfecteerd raken met plaaginsecten.

Wanneer biologische bestrijders ingezet worden in kassen met bloeiende gg-planten, bestaat het risico dat het stuifmeel van gg-planten aan het lichaam van een biologische bestrijder vastkleeft, waardoor zij na ontsnapping uit de kas het stuifmeel verder kunnen verspreiden. Om te voorkomen dat een biologische bestrijder het stuifmeel vervolgens naar een bloem van een kruisbare verwant buiten de kas zou kunnen brengen, zijn er – afhankelijk van de eigenschappen van de biologische bestrijder – inperkingsmaatregelen nodig om ontsnapping van de biologische bestrijder te voorkomen.

3. Eerdere COGEM-adviezen

De COGEM heeft in het verleden onderzoek laten uitvoeren naar het gebruik van biologische bestrijders bij werkzaamheden met gg-planten in kassen.^{8,9} Uit dit onderzoek bleek dat sommige biologische bestrijders met stuifmeel in aanraking kunnen komen en dit zouden kunnen verspreiden.

In 2020 heeft de COGEM geadviseerd over de inperkingsmaatregelen op PKb-I niveau voor enkele biologische bestrijders. Het betrof hier 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*. Voor de sluipwespen *E. formosa* en *E. eremicus* en de roofmijten *S. scimitus* en *P. persimilis* was de COGEM van oordeel dat deze biologische bestrijders – ongeacht de plantensoort waar mee gewerkt wordt - in de PKb-I kas ingezet konden worden, zonder dat er aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn. Voor de overige soorten adviseerde zij enkele algemene en enkele soort-specifieke inperkingsmaatregelen.^{10,12}

In 2022 heeft de COGEM voor deze biologische bestrijders ook geadviseerd over de inperkingsmaatregelen voor toepassing in kweekcellen (PC-I).^{11,12,13,14} Daarnaast heeft zij advies gegeven over inperkingsmaatregelen voor de volgende biologische bestrijders: de sluipwespen *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis*, *Praon volucre*, *Trichogramma achaeae*, *Ephedrus cerasicola*, de roofmijten *Neoseiulus cucumeris*, *Transeius montdorensis*, *Macrocheles robustulus*, de galmug *Aphidoletes aphidimyza* (en zijn de eerdere inperkingsmaatregelen van de galmug *F. acarisuga* herzien), de mijt *Carpoglyphus lactis*, en de nematoden *Steinernema carpocapsae* en *Steinernema feltiae*.^{11,12,13,14,7} Enkel voor de nematoden, de roofmijt *M. robustulus* en fruitmijt *C. lactis* vond de COGEM aanvullende inperkingsmaatregelen niet noodzakelijk. Met betrekking tot nematoden (waaronder *Steinernema carpocapsae* en *Steinernema feltiae*), schimmels, bacteriën en virussen als biologische bestrijders heeft zij opgemerkt dat deze geen stuifmeel kunnen verspreiden.^{7,15}

In 2024 heeft de COGEM advies gegeven over inperkingsmaatregelen voor de biologische bestrijders *Chrysoperla carnea* (goudoogje of groene gaasvlieg), *Franklinothrips vespiformis* (rooftrips) en *Cryptolaemus montrouzieri* (lieveheersbeestje).¹⁶

4. Overweging

Om het risico op mogelijke verspreiding van gg-stuifmeel door biologische bestrijders in te schatten, worden er drie belangrijke eigenschappen onderscheiden: de mogelijkheid om in contact te komen met stuifmeel, de vliegcapaciteit, en het formaat van de geleedpotigen. Door maatregelen die eerder door de COGEM zijn geadviseerd, aan deze eigenschappen te koppelen, kunnen generieke inperkingsmaatregelen per categorie biologische bestrijder opgesteld worden. In de volgende paragrafen wordt uiteengezet in welke situaties biologische bestrijders mogelijkweliswaar pollen uit de kas zouden kunnen verspreiden, worden de categorieën van eigenschappen verder gedefinieerd, en worden vervolgens de hierbij gepaard gaande noodzakelijke inperkingsmaatregelen besproken.

De COGEM merkt op dat bij het risico op eventuele uitkruising naast de mogelijkheid tot transport van stuifmeel van de biologische bestrijder ook andere factoren van belang zijn, zoals de hoeveelheid stuifmeel dat getransporteerd wordt, de afstand tot een kruisbare plant buiten de kas, de overleving van het stuifmeel en concurrentie met inheems stuifmeel, en de populatiedichtheid en grootte van de biologische bestrijder.

4.1 Mogelijkheid tot verspreiding van transgeen materiaal van gg-planten

Voor de inperking van gg-planten is het belangrijk dat er geen verspreiding van transgeen genetisch materiaal optreedt. Hierbij kan gedacht worden aan de verspreiding van reproductieve plantendelen, zaden of stuifmeel in verband met uitkruising.

Als een biologische bestrijder is opgenomen in artikel 9.1.3.2.3.4 van de Regeling ggo⁴ is het mogelijk deze te gebruiken in combinatie met elke gg-plant vermeld in Bijlage 7 van de Regeling ggo. In Bijlage 7 worden uiteenlopende plantensoorten vermeld, waarvan verschillende soorten niet in Nederland voorkomen of hier geen kruisbare verwanten hebben. Voor gg-planten die niet in Nederland voorkomen en hier geen kruisbare verwanten hebben, is het milieurisico van het ontsnappen van stuifmeel via een biologische bestrijder verwaarloosbaar klein. In het geval dat er experimenten gedaan worden op gg-planten die geen bloei vertonen, is het milieurisico van het gebruik van biologische bestrijders met deze gg-planten eveneens verwaarloosbaar klein.

4.2 Contact met stuifmeel

Geleedpotigen die niet in contact komen met stuifmeel, vormen geen risico voor de verspreiding van stuifmeel en daarmee de verspreiding van transgene sequenties van de gg-plant. Er zijn geen aanvullende inperkingsmaatregelen nodig om dergelijke geleedpotigen als biologische bestrijders te gebruiken.

Als de biologische bestrijders wel in contact komen met stuifmeel, zijn er maatregelen nodig om ervoor te zorgen dat zij dit stuifmeel niet de kas uit brengen naar kruisbare verwanten. Veel

geleedpotigen hebben nectar of stuifmeel als secundaire voedingsbron en zijn dus in staat om bloemen te bevruchten, ook al zijn ze geen primaire bestuivers.^{1,2,3} Het stuifmeel van verschillende plantensoorten kan over verschillende eigenschappen beschikken waardoor het gemakkelijker door geleedpotigen getransporteerd kan worden.¹⁷

De kans op contact met stuifmeel wordt waarschijnlijk geacht wanneer geleedpotigen stuifmeel of nectar eten als hoofd- of als aanvullende voedingsbron. Ook is er een verhoogde kans als er gedragingen zijn waarbij de biologische bestrijders zich naar stuifmeel toe bewegen, bijvoorbeeld om eitjes af te zetten. Daarnaast wordt het waarschijnlijk geacht dat de biologische bestrijders in contact komen met stuifmeel wanneer hun prooidieren één van deze gedragingen hebben.

4.3 Vliegcapaciteit

Er worden drie categorieën van vliegcapaciteit onderscheiden: actieve vliegers, geleedpotigen die zich passief via de lucht kunnen verplaatsen, en geleedpotigen die zich uitsluitend lopend kunnen verplaatsen.

Actieve vliegers worden in dit advies gedefinieerd als geleedpotigen met vleugels die meerdere meters op eigen kracht in een enkele vlucht kunnen overbruggen. Deze geleedpotigen kunnen makkelijker door openstaande deuren ontsnappen, maar, bij een geschikte val, kunnen ze hier ook naar toe vliegen.

Kleine geleedpotigen, zoals mijten en trips, kunnen door hun formaat-gewichtsverhouding gemakkelijk door luchtstromen verplaatst worden, ook wel passief vliegen.¹⁸ Dit maakt het mogelijk dat deze zich makkelijker door kassen verspreiden dan niet-vliegers, maar deze kunnen hun vlucht niet richten naar vallen of uitgangen. Sommige soorten, vooral spinachtigen, maken actief draden om het makkelijker te maken om door luchtstromen verplaatst te worden, ook wel ballooning genoemd.^{19,20}

Voor geleedpotigen die geen (werkende) vleugels hebben en te zwaar zijn om gemakkelijk met luchtstromen meegenomen te worden, kan worden aangenomen dat ze niet in staat zijn om via de lucht te verplaatsen.²¹

4.4 Formaat biologische bestrijder

Kleinere geleedpotigen worden minder makkelijk gezien tijdens werkzaamheden, waardoor er een verhoogd risico is op uitsleep via kasmedewerkers of onderzoekers. Daarnaast bestaat voor kleine geleedpotigen een groter risico dat deze door kieren uit de kas kunnen ontsnappen. In dit advies worden 'kleine' biologische bestrijders gedefinieerd als zijnde maximaal 2 mm groot in de meest mobiele stadia van hun levenscyclus.

5. Advies

5.1 Gebruik biologische bestrijders bij afwezigheid van stuifmeel of kruisbare verwanten

Eerder zijn enkele omstandigheden genoemd waarbij het gebruik van biologische bestrijders in kassen met gg-planten een potentieel risico op kan leveren op het verspreiden van transgeen stuifmeel:

- De gg-plant soort die aanwezig is in Nederland, of heeft kruisbare verwanten in Nederland;

- De gg-plant komt in de kas tot bloei.

Indien niet aan deze voorwaarden voldaan wordt, is de COGEM van oordeel dat geen aanvullende maatregelen nodig zijn voor het toepassen van biologische bestrijders.

5.2 Maatregelen voor geleedpotigen die in contact komen met stuifmeel

De COGEM acht enkele algemene maatregelen noodzakelijk bij het gebruik van alle geleedpotigen die in contact komen met stuifmeel. Het is belangrijk te voorkomen dat de geleedpotigen zich met de onderzoeker mee de kas uit verplaatsen. Daarom moet er witte werkkleding zonder zakken worden gedragen, die na afloop van de werkzaamheden in de voorruimte wordt achtergelaten. De deuren naar de voorruimte en de kas mogen niet tegelijkertijd geopend worden, zodat er geen directe verbinding is tussen kas en milieu. Veegborstels onder de deuren zijn nodig om te zorgen dat geleedpotigen niet naar buiten kunnen kruipen. Na afloop van de experimenten wordt de biologische bestrijder afgedood.

5.2.1 Maatregelen actief vliegende geleedpotigen

Voor actief vliegende insecten bestaat het risico dat deze door de voorruimte de ingeperkte ruimte uitvliegen of kunnen ontsnappen. Daarom is het nodig om een insectengordijn tussen de kas en voorruimte op te hangen met een maaswijdte geschikt voor de gebruikte biologische bestrijder.

Als de actieve vlieger daarnaast ook klein is (zie paragraaf 5.2.2), is een insectengordijn niet nodig. Dit omdat kleine biologische bestrijders (<2mm) makkelijk gemist worden als ze op een insectengordijn zitten, waardoor een werknemer de biologische bestrijders mee naar buiten zou kunnen nemen als deze door een insectengordijn loopt. Als er kleine actieve vliegers worden gebruikt in combinatie met niet kleine actieve vliegers, wordt geadviseerd wel de insectengordijnen te gebruiken.

Om ontsnapping van actieve vliegers te voorkomen moeten er in de voorruimte plakvallen worden aangebracht. Ook kunnen elektronische of geurvallen worden gebruikt als deze geschikt zijn voor de biologische bestrijder waarmee gewerkt wordt.

Bij het gebruik van passief of niet-vliegende geleedpotigen zijn deze inperkingsmaatregelen niet nodig.

5.2.2 Maatregelen kleine geleedpotigen

Omdat kleine geleedpotigen (≤ 2 mm) minder makkelijk gezien worden door de werknemers, is het van belang dat er maatregelen genomen worden om te voorkomen dat een biologische bestrijder ongezien de kas uitgesleept wordt. Om dit risico te minimaliseren is het van belang dat er naast de witte werkkleding zonder zakken aan de buitenkant, ook overschoenen worden gedragen. Daarnaast zijn kassen niet standaard ingericht om kleine geleedpotigen in te perken. Daarom moeten de naden en kieren in de kassen worden afgekit, zodat kleine biologische bestrijders niet kunnen ontsnappen. Ook moet het insectengaas voor de ventilatieopeningen van de PKb-I kas een maaswijdte hebben die klein genoeg is om geleedpotigen tegen te houden. Als richtlijn kan hierbij gehanteerd worden dat de maaswijdte van het gaas kleiner of gelijk is aan de thoraxbreedte van het organisme.²² Om ervoor te

zorgen dat kleine insecten niet vanuit verschillende hoeken zich door een kasdeur kunnen bewegen, adviseert de COGEM tevens tochtstrippen te plaatsen in de sponningen van de deuren.

6. Conclusie

Als er gg-planten gekweekt worden in kassen die tot bloei komen en er inheemse of kruisbare verwanten in Nederland zijn, dan bestaat er een risico op introductie van transgene sequenties in het milieu als gg-stuifmeel via biologische bestrijders tot bevruchting van planten buiten de kas leidt. In deze gevallen moet het risico op ontsnappen van mogelijke biologische bestrijders beoordeeld worden. Als dit niet zo is vormen biologische bestrijders in combinatie met gg-planten geen milieurisico en kunnen deze zonder inperkingsmaatregelen gebruikt worden.

Het is afhankelijk van de eigenschappen van de biologische bestrijder of deze in aanraking kan komen met stuifmeel van een bloeiende gg-plant en uit een kas zou kunnen. De eigenschappen van de biologische bestrijder bepalen tevens welke aanvullende inperkingsmaatregelen genomen zouden moeten worden om ontsnapping tegen te gaan.

De COGEM heeft in dit advies uiteengezet welke eigenschappen bepalend zijn voor de specifieke aanvullende inperkingsmaatregelen die nodig zijn om de verspreiding van gg-stuifmeel door een biologische bestrijder te stoppen.

Voor alle biologische bestrijders die in contact komen met stuifmeel wordt geadviseerd:

- a) Na afloop van de experimenten wordt de biologische bestrijder afgedood;
- b) De deuren van de voorruimte en van de kas worden niet gelijktijdig geopend;
- c) Er wordt witte werkkleding zonder zakken aan de buitenkant gedragen, die na afloop van de werkzaamheden in de voorruimte van de kas wordt achtergelaten;
- d) De deur van de kas heeft aan de onderzijde veegborstels.

Voor actief vliegende geleedpotigen wordt additioneel geadviseerd dat:

- e) Als de geleedpotigen niet kleiner zijn dan 2mm zijn, dient de ingang van de kasruimte aan de binnenkant voorzien te zijn van een gordijn van insectengaas;
- f) In de voorruimte worden voor de bestrijder geschikte (plak)vallen aangebracht;

Voor werk met kleine geleedpotigen wordt additioneel geadviseerd dat:

- g) Overschoenen gedragen worden die achtergelaten worden in de kas;
- h) Kieren en naden van de kas worden afgedicht.
- i) In de sponning van de deur aan de zij- en bovenkant tochtstrippen aangebracht zijn.

Van de meest gebruikte geleedpotige biologische bestrijders is in tabel 1 aangegeven wat volgens de COGEM hun contact met stuifmeel, vliegcapaciteit en formaat is.

7. Signalerende opmerkingen

Bij veel biologische bestrijders worden voermijten meegeleverd. Dit wordt gedaan zodat de biologische bestrijders kunnen overleven ook als er (tijdelijk) minder plaaginsecten zijn. Omdat voermijten ook potentieel pollen kunnen verspreiden, dient een voermijt ook in artikel 9.1.3.2.3.4 van de Regeling ggo⁴ opgenomen te zijn om gebruikt te kunnen worden. Echter, voermijten worden vaak zonder vermelding op de verpakking meegeleverd. Gebruikers dienen zich ervan bewust te zijn dat er in bepaalde gevallen voermijten aanwezig kunnen zijn in verpakkingen van biologische bestrijders. Als deze voermijten nog niet in de Regeling ggo opgenomen zijn, zal een toelating aangevraagd moeten worden. Als ze al wel in de Regeling ggo staan dan moet, vanzelfsprekend, aan de omschreven inperkingsmaatregelen voor deze soort worden voldaan.

Tabel 1a. Overzicht biologische bestrijders in algemeen gebruik met maatregelen die het COGEM adviseert, op alfabetische volgorde.

Orde	Familie	Soortnaam	Komt in contact met stuifmeel	Vliegcapaciteit	Formaat	Benodigde maatregelen	Eerdere maatregelen
Thysanoptera	Aeolothripidae (tripsen)	<i>Franklinothrips vespiformis</i>	ja	Actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	a,b,c,d,f,g,h,i
Acari	Phytoseiidae (roofmijten)	<i>Amblydromalus limonicus</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
		<i>Amblyseius andersoni</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	-
		<i>Amblyseius swirskii</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
		<i>Iphiseius degenerans</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	
		<i>Neoseiulus californicus</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
		<i>Neoseiulus cucumeris</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
		<i>Phytoseiulus persimilis</i>	nee	passieve vlieger	klein	-	-
		<i>Transeius montdorensis</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
	Laelapidae (roofmijten)	<i>Stratiolaelaps scimitus</i>	nee	passieve vlieger	klein	-	
	Macrochelidae (roofmijten)	<i>Macrocheles robustulus</i>	nee	passieve vlieger	klein	-	
Hemiptera	Anthocoridae (bloemwantsen)	<i>Anthocoris nemoralis</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Orius laevigatus</i>	ja	actieve vliegers	Klein	a,b,c,d,f,g,h,i	a,b,d,f,g,h,i
		<i>Orius majusculus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	-
	Miridae (blindwantsen)	<i>Dicyphus errans</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Macrolophus pygmaeus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Nesidiocoris tenuis</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
	Pentatomidae (schildwantsen)	<i>Podisus maculiventris</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
Neuroptera	Chrysopidae (gaasvliegen)	<i>Chrysoperla carnea</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,c,e,f
		<i>Chrysoperla lucasina</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
	Hemerobiidae (bruine gaasvliegen)	<i>Micromus angulatus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
Coleoptera	Coccinellidae (lieveheersbeestjes)	<i>Adalia bipunctata</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Cryptolaemus montrouzier</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,c,e,f

Orde	Familie	Soortnaam	Komt in contact met stuifmeel	Vliegcapaciteit	Formaat	Benodigde maatregelen	Eerdere maatregelen
		<i>Delphastus catalinae</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Exochomus quadripustulatus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Rhyzobius forestieri</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Rhyzobius lophanthae</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
Coleoptera	Staphylinidae (kortschildkevers)	<i>Dalotia coriaria</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
Diptera	Syrphidae (zweefvliegen)	<i>Episyrphus balteatus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Eupeodes corollae</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Sphaerophoria rueppellii</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
	Cecidomyiidae (Galmuggen)	<i>Feltiella acarisuga</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
Hymenoptera	Aphelinidae (parasitaire wespen)	<i>Aphelinus abdominalis</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Coccophagus scutellaris</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
		<i>Encarsia formosa</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	-
		<i>Eretmocerus eremicus</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	-
	Braconidae (schildwespen)	<i>Aphidius colemani</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Aphidius ervi</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Aphidius matricariae</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e	
		<i>Ephedrus cerasicola</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Dacnusa sibirica</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Praon volucre</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
	Encyrtidae (parasitaire wespen)	<i>Anagyrus vladimiri</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
		<i>Encyrtus aurantii</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Metaphycus flavus</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
		<i>Microterys nietneri</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
	Trichogrammatidae (parasitaire wespen)	<i>Trichogramma achaeae</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	a,b
		<i>Diglyphus isaea</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
	Scelionidae (parasitaire wespen)	<i>Trissolcus basalis</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
	Torymidae (parasitaire wespen)	<i>Torymus sinensis</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	

Tabel 1b. Overzicht biologische bestrijders in algemeen gebruik met maatregelen die het COGEM adviseert, gesorteerd op inperkingsmaatregelen.

Orde	Familie	Soortnaam	Komt in contact met stuifmeel	Vliegcapaciteit	Formaat	Benodigde maatregelen	Eerdere maatregelen
Acari	Laelapidae (roofmijten)	<i>Stratiolaelaps scimitus</i>	nee	passieve vlieger	klein	-	-
	Macrochelidae (roofmijten)	<i>Macrocheles robustulus</i>	nee	passieve vlieger	klein	-	-
	Phytoseiidae (roofmijten)	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	nee	passieve vlieger	klein	-	-
		<i>Amblyseius andersoni</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	
		<i>Iphiseius degenerans</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	
		<i>Amblydromalus limonicus</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
		<i>Amblyseius swirskii</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
		<i>Neoseiulus californicus</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
		<i>Neoseiulus cucumeris</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
		<i>Transeius montdorensis</i>	ja	passieve vlieger	klein	a,b,c,d,g,h,i	a,b,c,f,g
Thysanoptera	Aeolothripidae (tripsen)	<i>Frankliniopsis vespiformis</i>	ja	Actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	a,b,c,d,f,g,h,i
Hymenoptera (sluipwespen)	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma achaeae</i> ^b	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	a,b
	Aphelinidae	<i>Encarsia formosa</i> ^a	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	-
		<i>Eretmocerus eremicus</i> ^a	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	-
		<i>Coccophagus scutellaris</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
	Encyrtidae	<i>Anagyrus vladimiri</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
		<i>Metaphycus flavus</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
		<i>Coccophagus scutellaris</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
	Scelionidae	<i>Trissolcus basalis</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
	Torymidae	<i>Torymus sinensis</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
		<i>Coccophagus scutellaris</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	
Hemiptera	Anthocoridae (wants)	<i>Orius laevigatus</i>	ja	actieve vliegers	klein	a,b,c,d,f,g,h,i	a,b,d,f,g,h,i
		<i>Anthocoris nemoralis</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	

Orde	Familie	Soortnaam	Komt in contact met stuifmeel	Vliegcapaciteit	Formaat	Benodigde maatregelen	Eerdere maatregelen
	Miridae (blindwantsen)	<i>Orius majusculus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Dicyphus errans</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Macrolophus pygmaeus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Nesidiocoris tenuis</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
	Pentatomidae (schildwantsen)	<i>Podisus maculiventris</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
Neuroptera	Chrysopidae (gaasvliegen)	<i>Chrysoperla carnea</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,c,e,f
		<i>Chrysoperla lucasina</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
	Hemerobiidae (bruine gaasvliegen)	<i>Micromus angulatus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
Coleoptera	Coccinellidae (lieveheersbeestjes)	<i>Adalia bipunctata</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,c,e,f
		<i>Delphastus catalinae</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Exochomus quadripustulatus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Rhyzobius forestieri</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Rhyzobius lophanthae</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
Coleoptera	Staphylinidae (kortschildkevers)	<i>Dalotia coriaria</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
Diptera	Syrphidae (zweefvliegen)	<i>Episyrphus balteatus</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Eupeodes corollae</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
		<i>Sphaerophoria rueppellii</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
	Cecidomyiidae (galmuggen)	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Feltiella acarisuga</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
Hymenoptera	Aphelinidae	<i>Aphelinus abdominalis</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
	Braconidae (schildwespen)	<i>Aphidius colemani</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Aphidius ervi</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Ephedrus cerasicola</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Praon volucre</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	a,b,f
		<i>Aphidius matricariae</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e	
		<i>Dacnusa sibirica</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	
	Encyrtidae	<i>Encyrtus aurantii</i>	ja	actieve vliegers		a,b,c,d,e,f	

Orde	Familie	Soortnaam	Komt in contact met stuifmeel	Vliegcapaciteit	Formaat	Benodigde maatregelen	Eerdere maatregelen
		<i>Microterys nietneri</i>	<i>ja</i>	<i>actieve vliegers</i>		<i>a,b,c,d,e,f</i>	
	Trichogrammatidae	<i>Diglyphus isaea</i>	<i>ja</i>	<i>actieve vliegers</i>		<i>a,b,c,d,e,f</i>	

Referenties

1. Ruiz TCH & Montoya-Pfeiffer PM (2025). Potential role of the flower mite *Hattena rhizophorae* (Mesostigmata: Ameroseiidae) on *Rhizophora mangle* pollination. *Arthropod-Plant Inte.* 19; 14
2. Zhang NX et al (2019). Plant feeding by an omnivorous predator affects plant phenology and omnivore performance. *Biol. Control.* 135:66-72.
3. Pekas A et al (2020). One stone; two birds: concurrent pest control and pollination services provided by aphidophagous hoverflies. *Biol. Control.* 149, 104328.
4. Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. Bijlage 9
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2024-04-01#Bijlage9> (bezocht op: 15-01-2025)
5. Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013.
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2024-04-01> (bezocht op: 15-01-2025)
6. Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. Bijlage 7
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2024-04-01#Bijlage7> (bezocht op: 15-01-2025)
7. COGEM advies (2022). Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen, in associatie met bloeiende genetisch gemodificeerde planten – Nematoden en microbiële preparaten. CGM/220718-01
8. Booijs K & Messelink G (2015). Biological control of pests in GM plant experiments: risks, benefits and consequences for containment. COGEM onderzoeksrapport CGM/2015-04
9. Booijs K, Wiegiers G, Van Tongeren C (2016). Stuifmeel load on thrips and its natural enemies. COGEM onderzoeksrapport CGM/2016-02
10. COGEM (2020). Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen met bloeiende genetisch gemodificeerde planten. COGEM advies CGM/200430-01
11. COGEM advies (2022). Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen, in associatie met bloeiende genetisch gemodificeerde planten – (Roof)mijten. CGM/220718-02
12. COGEM advies (2022). Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen, in associatie met bloeiende genetisch gemodificeerde planten – Galmuggen. CGM/220718-03
13. COGEM advies (2022). Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen, in associatie met bloeiende genetisch gemodificeerde planten – Roofwantsen. CGM/220718-04
14. COGEM advies (2022). Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen, in associatie met bloeiende genetisch gemodificeerde planten – Sluipwespen. CGM/220718-05
15. COGEM (2016). Advies n.a.v. onderzoeksrapport ‘pollen load on thrips and its natural enemies’. CGM/160906-04
16. COGEM (2024). Inperkingsmaatregelen voor drie biologische bestrijders in PKb-I kassen: *Chrysoperla carnea*, *Frankliniella vespiformis* en *Cryptolaemus montrouzieri*. CGM/240424-01
17. Shuto I & Stanislav GN (2019). Attachment-based mechanisms underlying capture and release of pollen grains. *J. R. Soc. Interface.* 1620190269
18. Laska A et al (2022). Mechanisms of dispersal and colonisation in a wind-borne cereal pest, the haplodiploid wheat curl mite. *Sci. Rep.* 12,551

19. Bell JR *et al* (2005). Ballooning dispersal using silk: world fauna, phylogenies, genetics and models. *Bull. Entom. Res.* 95:69-114.
20. Lehmitz *et al.* (2011). Wind dispersal of oribatid mites as a mode of migration. *Pedobiologia.* 54 :201-207
21. Wagner DL & Liebherr JK (1992). Flightlessness in insects. *Trends Ecol. Evol.* 7:216–220
22. Ghouinard G *et al.* (2023). Insect netting: effect of mesh size and shape on exclusion of some fruit pests and natural enemies under laboratory and orchard conditions. *J. pest. sci.* 96:857-869