

Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Waterstaat
drs. V.L.W.A. Heijnen
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 18 juli 2022
KENMERK CGM/220718-02
ONDERWERP Advies over de inzet van roofmijten als biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen

Geachte mevrouw Heijnen,

Naar aanleiding van een adviesvraag over een verzoek voor het inzetten van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen (COG 22-006_000.adv.1), deelt de COGEM u het volgende mee over het inzetten van roofmijten als biologische bestrijders.

Samenvatting:

Volgens de Regeling ggo zijn ongedierte en vliegende insecten die geen onderdeel uitmaken van experimenten in kassen en kweekcellen, niet toegestaan. Echter, soms kan het wenselijk zijn om biologische bestrijders in te zetten om planten te beschermen tegen plaaginsecten. Om het gebruik van biologische bestrijders tijdens experimenten met genetisch gemodificeerde (gg-)planten breed toepasbaar te maken in de Regeling, is de COGEM gevraagd te adviseren over eventuele noodzakelijke inperkingsmaatregelen bij de inzet van verschillende biologische bestrijders op PKb-I en PC-I niveau. In het onderhavige advies adviseert de COGEM over inperkingsmaatregelen voor de (roof)mijten *Stratiolaelaps scimitus*, *Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus*, *Amblydromalus limonicus*, *Amblyseius swirskii*, *Neoseiulus cucumeris*, *Transeius montdorensis*, *Macrocheles robustulus* en *Carpoglyphus lactis*. Voor een aantal van deze biologische bestrijders heeft zij in 2020 al geadviseerd over de inperkingsmaatregelen op PKb-I niveau. In het onderhavige advies wordt een aanvulling op de eerder geadviseerde aanvullende maatregelen op PKb-I geadviseerd, en wordt tevens advies gegeven over de mogelijke inperkingsmaatregelen op inperkingsniveau PC-I.

De COGEM is van oordeel dat er geen aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn bij de inzet van de (roof)mijten *S. scimitus*, *P. persimilis*, *M. robustulus* en *C. lactis* in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen. De COGEM is van oordeel dat er voor de overige roofmijten (*N. californicus*, *A. limonicus*, *A. swirskii*, *N. cucumeris* en *T. montdorensis*) wel aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn bij het toepassen in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen. De inperkingsmaatregelen zijn per soort in een tabel samengevat.



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

Dit advies is mede tot stand gekomen met de inbreng van T. Bukovinszki PhD, prof. dr. M. Schilthuizen, dr. K. Booi en prof. dr. G.J. Messelink

Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen, in associatie met bloeiende genetisch gemodificeerde planten – (Roof)mijten

COGEM advies CGM/220718-02

1. Inleiding

In PKb-I kassen en PC-I kweekcellen waar met name onderzoek met genetische gemodificeerde (gg-) planten plaatsvindt, mogen ongedierte en vliegende insecten die geen onderdeel uitmaken van het experiment normaliter niet aanwezig zijn volgens de ‘Regeling genetisch gemodificeerde organismen’ (Regeling ggo).^{1,2} In sommige gevallen kan het echter wenselijk zijn om biologische bestrijders in te zetten om onbedoeld aanwezige plaaginsecten terug te dringen. Het ministerie van IenW is voornemens het gebruik van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen als plaagbestrijders mogelijk te maken door aanpassing van de Regeling ggo. Aangezien sommige biologische bestrijders in staat zijn tot verspreiding van pollen uit de kas of plantencel is de COGEM door het Bureau GGO gevraagd te adviseren over de eventuele inperkingsmaatregelen voor een grote groep biologische bestrijders op PKb-I en PC-I niveau in associatie met alle mogelijke planten zoals vermeld op Bijlage 7 van de Regeling ggo.³ De biologische bestrijders betreffen de sluipwespen *Encarsia formosa*, *Eretmocerus eremicus*, *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis*, *Praon volucre*, *Trichogramma achaeae*, *Ephedrus cerasicola*, de roofmijten *Stratiolaelaps scimitus*, *Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus*, *Amblydromalus limonicus*, *Amblyseius swirskii*, *Neoseiulus cucumeris* *Transeius Montdorensis*, *Macrocheles robustulus*, de galmuggen *Feltiella acarisuga*, *Aphidoletes aphidimyza*, de roofwantsen *Macrolophus pygmaeus*, *Orius laevigatus*, de mijt *Carpoglyphus lactis*, en de nematoden *Steinernema carpocapsae* en *Steinernema feltiae*. Vanwege de omvang van de adviesvraag en om de advisering overzichtelijk te houden, zijn aparte adviezen uitgebracht over de inperkingsmaatregelen voor de sluipwespen, de galmuggen, de (roof)mijten, de roofwantsen, en voor de nematoden (waarbij eveneens over het gebruik van microbiële preparaten geadviseerd wordt). Omdat de adviezen gebaseerd zijn op een enkele aanvraag en losstaand leesbaar moeten zijn, zit er een zekere mate van overlap tussen de adviezen en herhaling in de teksten, met name in de meer algemene delen van de adviezen.

In het onderhavige advies adviseert de COGEM over inperkingsmaatregelen bij toepassing van de roofmijten *S. scimitus*, *P. persimilis*, *N. californicus*, *A. limonicus*, *A. swirskii*, *N. cucumeris*, *T. montdorensis*, *M. robustulus*, en de fruitmijt *C. lactis* bij onderzoek met gg-planten in kassen en kweekcellen. Van een aantal van deze biologische bestrijders heeft zij in 2020 al geadviseerd over de inperkingsmaatregelen op PKb-I. De COGEM adviseert een aanvulling op de eerder geadviseerde aanvullende inperkingsmaatregelen op PKb-I voor enkele van deze soorten. Ook worden in dit advies de inperkingsmaatregelen voor PC-I inperkingsniveau besproken.

2. 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.^{4,5} 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. Van bacteriepreparaten of nematoden als biologische bestrijders heeft zij opgemerkt dat deze geen pollen kunnen verspreiden.⁶

In 2020 heeft de COGEM voor enkele biologische bestrijders geadviseerd over de inperkingsmaatregelen op PKb-I niveau. 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*, de galmug *F. acarisuga*, 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.⁷

3. Biologische bestrijders - roofmijten

Roofmijten zijn predatoren en worden ook wel ingezet als biologische bestrijder van verschillende plaagorganismen. Sommige roofmijten eten daarnaast ook stuifmeel. Tevens is ook om advies gevraagd over de inzet van de fruitmijt *C. lactis*, die niet als biologische bestrijder wordt toegepast maar enkel als voedingsbron dient voor andere roofmijten. Hieronder wordt per mijtsoort een korte beschrijving gegeven.

3.1 *Stratiolaelaps scimitus*

De roofmijt *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley) wordt in de wetenschappelijke literatuur vaak verward met *Stratiolaelaps miles* (*Hypoaspis miles*), maar dit zijn aparte soorten.⁸ De roofmijt bevindt zich voornamelijk in de bodem.⁹ Op bloemen is deze roofmijt nog nooit aangetroffen.⁷ Deze roofmijt wordt sinds 1995 commercieel gebruikt als bestrijder en eet veel verschillende prooidieren, waaronder trips, rouwmuggen, spintmijten, wortelduizendpoten, teken en verschillende mijten die zich met bloed voeden.¹⁰ *S. scimitus* kan zonder prooidieren weken overleven.

3.2 *Phytoseiulus persimilis*

De roofmijt *Phytoseiulus persimilis* is een predator van spintmijten (i.e. *Tetranychus* spp.). *P. persimilis* eet geen ander voedsel.¹¹ Spintmijten bevinden zich voornamelijk aan de onderzijde van bladeren en maken spinseldraden ter bescherming van hun eieren.¹² *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.¹³ *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 *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.⁷

3.3 *Neoseiulus californicus*

De roofmijt *Neoseiulus californicus* is een predator die meerdere soorten (o.a. spintmijten, andere mijten en tripslarven¹⁴) 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.¹¹ De roofmijt wordt aangetrokken door de geurstoffen die spintmijten en de planten waar zij zich op bevinden, uitscheiden.¹⁵ *N. californicus* kan op stuifmeel overleven,¹⁶ maar ontwikkelt zich hier matig op.⁷ Volwassen vrouwtjes zijn ongeveer 0,1 mm lang.¹⁷ De vrouwtjes van deze roofmijten zoeken nieuwe plantendelen om hun eieren op af te zetten en kunnen daarbij ook in bloemen belanden.⁷

3.4 *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.¹⁸ Daarnaast eet *A. limonicus* ook honingdauw en bladmateriaal.¹⁹ 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.²⁰ Volwassen roofmijten zijn ongeveer 0,4 mm groot.²¹ De vrouwtjes van deze roofmijten zoeken nieuwe plantendelen om hun eieren op af te zetten en kunnen daarbij ook in bloemen belanden.⁷

3.5 *Amblyseius swirskii*

De roofmijt *Amblyseius swirskii* is een generalist die o.a. trips, witte vlieg en (spint)mijten, maar ook ander voedsel zoals honingdauw eet. *A. swirskii* kan zich ook voortplanten op stuifmeel. Een vrouwtje legt gedurende haar leven ongeveer 60 eieren.¹⁶ De vrouwtjes leggen hun eieren op de onderkant van het blad. Volwassen roofmijten zijn ca. 0,4 mm groot.⁷ De vrouwtjes van deze roofmijten zoeken nieuwe plantendelen om hun eieren op af te zetten en kunnen daarbij ook in bloemen belanden.⁷ 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.⁵

3.6 *Neoseiulus cucumeris*

Neoseiulus cucumeris (ook wel bekend als *Amblyseius cucumeris*)²² kan fungeren als biologische bestrijder van verschillende tripssoorten (met name van het eerste larvenstadium van tripsen) en spintmijten op verschillende gewassen, zoals komkommer en paprika.²³ De roofmijt voedt zich daarnaast met stuifmeel.²⁴ De vrouwtjes van *N. cucumeris* leggen ongeveer 1-2 eitjes per dag.²³ Volwassen mijten hebben een lengte van 0,5-1 mm.²⁵

3.7 *Transeius montdorensis*

Transeius montdorensis (synoniem: *Typhlodromips montdorensis*) is in 1978 voor het eerst aangetroffen in Nieuw-Caledonië, waar de roofmijt zich voedt met mijten uit de familie Eriophyidae. Van nature komt *T. montdorensis* voor in het neotropisch gebied, en wordt sinds kort ingezet als biologische bestrijder.²⁶ De roofmijt is effectief in het bestrijden van de Californische trips (*Frankliniella occidentalis*) in komkommerplanten.²⁷ Ten opzichte van *A. swirskii* is *T. montdorensis* beter in staat zich te handhaven in winterse mediterrane condities met een lagere luchtvochtigheid (onder de 70%).²⁶ Van *T. montdorensis* is beschreven dat er onder experimentele omstandigheden een overlevingskans van 85% van ei naar volwassen mijt op 25°C was, wanneer de mijten gevoed werden met stuifmeel van lisdodden (*Typha*).²⁸ *T. montdorensis* zou mogelijk een voorkeur hebben voor bepaalde stuifmeelkorrels (zoals van *Typha* sp. en *Plantago lanceolata*) boven prooi-insecten. De roofmijt wordt aangetroffen in de bloemen van *Capsicum* spp. en *Gerbera* spp.²⁸

3.8 *Macrocheles robustulus*

Mijten uit de familie Macrochelidae staan bekend als belangrijke roofdieren van plaaginsecten behorende tot de *Diptera* (tweevleugeligen).²⁹ *M. robustulus* is een roofmijt die zich in de eerste paar centimeter van de bovenste bodemlaag bevindt. In het volwassen stadium is deze roofmijt ongeveer 0,7-0,77 mm lang. *M. robustulus* komt niet voor in de vegetatie.³⁰ De roofmijt voedt zich op de (pre)poppes van trips (*Frankliniella occidentalis* en *Thrips tabaci*) die op de bodem terechtkomen.³¹ *M. robustulus* reduceerde tevens onder experimentele omstandigheden de dichtheid van rouwmuggen op chrysanten.³² In Europa is *M. robustulus* sinds 2010 gecommmercialiseerd voor de bestrijding van rouwmuggen, trips en *Lyprauta* sp.^{33,34}

3.9 *Carpoglyphus lactis*

Carpoglyphus lactis (familie Acaridae), ook wel gedroogde fruitmijt of confiturenmijt genoemd, komt in verschillende habitatten voor waar suikers en andere fermenterende materialen te vinden zijn. Ze worden vaak aangetroffen in of op koolhydraatrijke voedselproducten, waaronder gedroogde vruchten, wijn, bier, jam, melkproducten en honing. Door zich te voeden met deze voedselproducten, raken de producten beschadigd en gecontamineerd met schimmels, dat onder meer resulteert in ongewenste smaken en geuren. *C. lactis* wordt daarom ook wel als plaaginsect beschouwd. De mijt kan ook allergische reacties in mensen veroorzaken.³⁵ Naast voedselproducten komen Acaridae voor in het nestmateriaal van knaagdieren en in de dierenverblijven in dierenwinkels en dierentuinen.³⁶ *C. lactis* fungeert als voeding voor onder andere *M. robustulus* en *S. scimitus*, om de populatie van de bestrijders in stand te houden wanneer er een gebrek is aan prooidieren.^{34,37} Een volwassen *C. lactis* mijt is ongeveer 0,38-0,4 mm lang. *C. lactis* kan zich zeer snel vermenigvuldigen, omdat onder optimale omstandigheden een vrouwtje tussen de 5-600 eieren kan produceren en slechts 14 dagen nodig zijn om zich vanuit het ei tot volwassen mijt te ontwikkelen.³⁸

4. Overweging en advies

De biologische bestrijders waarover de COGEM gevraagd is te adviseren, zijn zeer divers en hebben verschillende eigenschappen. Het is afhankelijk van de eigenschappen van de biologische bestrijder of

deze met stuifmeel van een bloeiende gg-plant^a in aanraking kan komen, uit een kas zou kunnen ontsnappen en of het stuifmeel dan naar een bloem van een kruisbare verwant van de gg-planten gebracht zou kunnen worden. De eigenschappen van de biologische bestrijder bepalen tevens welke aanvullende inperkingsmaatregelen genomen zouden moeten worden om ontsnapping tegen te gaan. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit een benadering van een potentieel risico betreft, omdat naast de mogelijkheid tot transport van stuifmeel ook de hoeveelheid stuifmeel dat getransporteerd wordt, de afstand tot een kruisbare plant buiten de kas, de overleving van het stuifmeel en concurrentie van inheems stuifmeel, en de populatiedichtheid en grootte van de biologische bestrijder, meeweegt.

Een aantal biologische bestrijders is in een eerder advies beschreven, waarbij tevens geadviseerd is over de inperkingsmaatregelen op PKb-I niveau.⁷ Voor deze biologische bestrijders (*S. scimitus*, *P. persimilis*, *N. californicus*, *A. limonicus*, en *A. swirskii*) wordt in onderhavig advies geadviseerd over mogelijke aanvullende PC-I voorschriften. Ook wordt in onderhavig advies een wijziging geadviseerd van de aanvullende inperkingsmaatregelen bij toepassing van bepaalde soorten in PKb-I kassen.

4.1 De PC-I kweekcel

De COGEM merkt op dat een PC-I kweekcel niet goed gedefinieerd is in de Regeling ggo. In het onderhavige advies wordt daarom uitgegaan van de gebruikelijke situatie waarbij de PC-I kweekcel inpandig is en daarbij aangesloten is op een gang. Deze gang kan als voorruimte aangemerkt worden, mits deze gang beschikt over een deur die afsluitbaar is en eventueel aanwezige ramen ongeopend blijven. Voor kleding die achtergelaten moet worden in de voorruimte, dient een kledingkast aanwezig te zijn.

4.2 Biologische bestrijders waarvoor geen aanvullende maatregelen nodig zijn en de standaard voorschriften voor een PKb-I kas of PC-I kweekcel voldoende zijn

Voor de roofmijten *S. scimitus* en *P. persimilis* was de COGEM in een eerder advies van oordeel dat deze biologische bestrijders in de PKb-I kas ingezet kunnen worden, zonder dat er aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn.⁷ De COGEM is van oordeel dat voor deze biologische bestrijders ook op PC-I geen aanvullende inperkingsmaatregelen noodzakelijk zijn, gezien de biologische eigenschappen en het foerageergedrag van deze soorten.

De roofmijt *Macrocheles robustulus* is een bodembewonende mijt die uitsluitend op ongewervelden jaagt die in zijn bodem-microhabitat voorkomen. De soort kan zich lopend verspreiden, maar ook is beschreven dat de soort zich via mestkevers kan verplaatsen (foresie).³⁹ Deze roofmijt blijft gebonden aan de bodem en komt niet voor in de vegetatie.³⁰ Het gebruik van stuifmeel door deze soort is, voor zover bekend, niet gedocumenteerd. De kans dat *M. robustulus* tijdens het foerageren in contact komt met stuifmeel is zeer onwaarschijnlijk.

^a Hierbij wordt uitgegaan van een worst-case situatie waarbij gewerkt wordt met een gg-plant die tot bloei komt en kan kruisen met inheemse soorten, en waarvoor in Bijlage 7 van de Regeling ggo inperkingsmaatregelen worden geadviseerd vanwege het risico op uitkruisen via stuifmeel. Dit geldt niet voor obligate windbestuivers.

De mijt *Carpoglyphus lactis*, die wordt gebruikt als additionele voeding voor onder andere de bodemroofmijtsoorten *M. robustulus* en *S. scimitus*, komt voor in de bodem, op vochtige plekken met een opeenhoping van organisch materiaal, en plekken waar suikers en andere fermenterende materialen te vinden zijn. Deze mijt komt van nature niet voor in gewassen. De kans dat deze mijt in contact zal komen met stuifmeel in de bloemen van levende planten is zeer onwaarschijnlijk.⁴⁰ *C. lactis* verspreidt zich in het algemeen over kleine afstanden, maar kan ook in het darmkanaal van zoogdieren overleven en op deze manier via de mest verspreid worden.⁴¹ Het echter zeer onwaarschijnlijk dat dit bijdraagt aan eventuele stuifmeelverspreiding.

Gezien het bovenstaande is de COGEM van oordeel dat de kans dat de roofmijt *M. robustulus* en de fruitmijt *C. lactis* in contact komen met stuifmeel en dit vervolgens kunnen overbrengen naar de bloem van een kruisbare verwant die buiten de PKb-I kas of PC-I kweekcel aanwezig is, verwaarloosbaar klein is. De COGEM is derhalve van oordeel dat deze roofmijt en fruitmijt ingezet kunnen worden, zonder dat er aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn.

4.3 Biologische bestrijders waarvoor wel aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn

Voor het inzetten van de roofmijten *N. californicus*, *A. limonicus* en *A. swirskii* als biologische bestrijders in de PKb-I kas, heeft de COGEM in 2020 aanvullende voorschriften geadviseerd.⁷ Ter aanvulling op dit voorgaande advies, adviseert zij tevens op PKb-I een vloermat met ontsmettingsmiddel, of het dragen van overschoenen die achtergelaten worden in de kas, als aanvullende inperkingsmaatregel in acht te nemen om het risico op verspreiding van de roofmijten via schoeisel in te perken.

Met betrekking tot het afdoden na afloop van het experiment, adviseert de COGEM als alternatief voor een chemisch bestrijdingsmiddel (zoals eerder geadviseerd⁷) om na afloop van de experimenten het plantmateriaal in afgesloten containers te verzamelen, en de kastemperatuur in afwezigheid van plantmateriaal gedurende enkele dagen op ca. 25°C te zetten en vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I te plaatsen. Ook kan waterafgifte aan het plantmateriaal stopgezet worden, en kan de kas twee weken op 25°C gehouden worden, waarbij het plantmateriaal volledig uitdroogt, en worden tevens vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I kas geplaatst. Wanneer de vangplaten na de genoemde termijnen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn.

Voor deze drie roofmijtsoorten (*N. californicus*, *A. limonicus* en *A. swirskii*) acht zij het ook noodzakelijk aanvullende voorschriften te hanteren voor werkzaamheden op inperkingsniveau PC-I. Deze worden in **paragraaf 4.2.1** beschreven.

Naast deze soorten, is de COGEM van oordeel dat ook voor de roofmijten *N. cucumeris* en *T. montdorensis* aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn op PKb-I en PC-I niveau. Deze soorten en de benodigde inperkingsmaatregelen worden beschreven onder **paragraaf 4.2.2**.

4.3.1 Aanvullende voorschriften PC-I voor roofmijtsoorten waarvoor eerder PKb-I voorschriften zijn geadviseerd (*N. californicus*, *A. limonicus* en *A. swirskii*)

Algemene inperkingsmaatregelen PC-I

In de Regeling ggo zijn geen eisen betreffende de aanwezigheid van een voorruimte bij een PC-I kweekcel opgenomen. Ook is niet vastgelegd of een PC-I kweekcel inpandig gelegen is of ook als losse unit uitpandig gelegen mag zijn. In het onderhavige advies wordt echter uitgegaan van een inpandige PC-I kweekcel, die aangesloten is op een gang die als voorruimte aangemerkt kan worden, mits deze beschikt over een deur die afsluitbaar is en eventueel aanwezige ramen ongeopend blijven. 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 op PC-I inperkingsniveau:

1. Na afloop van de experimenten wordt een behandeling met een bestrijdingsmiddel dat effectief is voor de ingezette biologische bestrijder uitgevoerd. Als alternatief voor het bestrijdingsmiddel kan na afloop van de experimenten het plantmateriaal in afgesloten containers worden verzameld. Vervolgens worden er vangplaten (of plaklinten) in de PC-I kweekcel geplaatst en wordt de kastemperatuur gedurende enkele dagen op ca. 25°C gezet. Ook kan de waterafgifte aan het plantmateriaal stopgezet worden en de kweekcel twee weken op 25°C gehouden worden, waarbij het plantmateriaal volledig uitdroogt. Hierbij worden tevens vangplaten (of plaklinten) in de PC-I kweekcel geplaatst. Wanneer de vangplaten na de genoemde termijnen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn;
2. De deuren van de (voor)ruimte en de PC-I kweekcel worden niet tegelijkertijd geopend.

Extra aanvullende inperkingsmaatregelen op PC-I

De roofmijten *N. californicus*, *A. limonicus* en *A. swirskii* eten stuifmeel. De vrouwtjes van deze roofmijtsoorten kunnen tevens in bloemen belanden in hun zoektocht naar plantendelen om hun eieren op af te zetten. Wanneer de roofmijten gg-stuifmeel met zich meedragen en op een bloeiende kruisbare verwant terecht komen, zouden zij deze kunnen bevruchten. Deze mijten zijn erg klein (<1 mm) en kunnen zich met luchtstromen laten meevoeren naar een andere plaats, of kunnen op kleding van medewerkers meeliften. De beweeglijkheid van de mijten is verder beperkt. De COGEM is van oordeel, dat bij het inzetten van deze roofmijten in PC-I kweekcellen met bloeiende gg-planten, medewerkers witte werkkleding over hun kleding moeten dragen, waarbij geen zakken aan de buitenkant zitten. De werkkleding dient na afloop van de werkzaamheden in een kledingkast in de voorruimte (afgesloten gang) of in de PC-I kweekcel zelf achtergelaten te worden. Voordat de werkkleding de voorruimte verlaat wordt deze op een dusdanige wijze behandeld dat eventueel aanwezige roofmijten worden gedood. Tevens adviseert zij in PC-I kweekcellen een vloermat met ontsmettingsmiddel te hanteren, of overschoenen te dragen die achtergelaten kunnen worden in de kweekcel, om te voorkomen dat de roofmijten via schoeisel de ingeperkte ruimte verlaten. De maaswijdte van het insectengaas dat voor de ventilatieopeningen van de PKb-I kas of PC-I kweekcel is aangebracht, moet vanzelfsprekend klein genoeg zijn om deze roofmijtsoorten (<1 mm) tegen te houden.

4.3.2. Aanvullende voorschriften (PKb-I kas en PC-I kweekcel) voor de roofmijtsoorten *N. cucumeris* en *T. montdorensis*

Algemene inperkingsmaatregelen PKb-I en PC-I

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.

Op PKb-I inperkingsniveau:

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. Als alternatief voor het bestrijdingsmiddel kan na afloop van de experimenten het plantmateriaal in afgesloten containers worden verzameld. Vervolgens worden er vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I kas geplaatst en wordt de kastemperatuur gedurende enkele dagen op ca. 25°C gezet. Ook kan de waterafgifte aan het plantmateriaal stopgezet worden en de kas twee weken op 25°C gehouden worden, waarbij het plantmateriaal volledig uitdroogt. Hierbij worden tevens vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I kas geplaatst. Wanneer de vangplaten na de genoemde termijnen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn.

Op PC-I inperkingsniveau:

1. Na afloop van de experimenten wordt een behandeling met een bestrijdingsmiddel dat effectief is voor de ingezette biologische bestrijder uitgevoerd. Als alternatief voor het bestrijdingsmiddel kan na afloop van de experimenten het plantmateriaal in afgesloten containers worden verzameld. Vervolgens worden er vangplaten (of plaklinten) in de PC-I kweekcel geplaatst en wordt de kweekceltemperatuur gedurende enkele dagen op ca. 25°C gezet. Ook kan de waterafgifte aan het plantmateriaal stopgezet worden en de kweekcel twee weken op 25°C gehouden worden, waarbij het plantmateriaal volledig uitdroogt. Hierbij worden tevens vangplaten (of plaklinten) in de PC-I kweekcel geplaatst. Wanneer de vangplaten na de genoemde termijnen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn;
2. De deuren van de (voor)ruimte en de PC-I kweekcel worden niet tegelijkertijd geopend.

Extra aanvullende inperkingsmaatregelen PKb-I en PC-I

De roofmijtsoorten *Neoseiulus cucumeris* en *Transeius montdorensis* zijn predatoren van verschillende soorten plaagorganismen, zoals (spint)mijten, trips en witte vliegen. Beide roofmijtsoorten consumeren stuifmeel.^{28,42} Voor *T. montdorensis* is beschreven dat deze uitsluitend op pollen gekweekt kan worden in afwezigheid van prooi.^{43,44} Deze roofmijtsoorten verspreiden zich voornamelijk lopend en leggen hierbij geen grote afstanden af, maar kunnen zich ook met luchtstromen laten meevoeren naar een andere plaats.^{45,46} Ook kunnen zij op kleding van medewerkers meeliften. Wanneer de roofmijten gg-stuifmeel met zich meedragen en op een bloeiende kruisbare verwant terechtkomen, zouden zij deze kunnen

bevruchten. De COGEM is van oordeel dat bij het inzetten van deze roofmijten in Pkb-I kassen en PC-I kweekcellen met bloeiende gg-planten 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 achtergelaten in de (voor)ruimte van de Pkb-I kas of in een kledingkast in de voorruimte (afgesloten gang) van de PC-I kweekcel, of in de PC-I kweekcel zelf. Voordat de werkkleding de kas of kweekcel verlaat, wordt deze op een dusdanige wijze behandeld dat eventueel aanwezige roofmijten worden gedood. Tevens adviseert zij in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen een vloermat met ontsmettingsmiddel te hanteren, of overschoenen te dragen die achtergelaten kunnen worden in de kas of kweekcel, om te voorkomen dat de roofmijten via schoeisel de ingeperkte ruimte verlaten. De maaswijdte van het insectengaas dat voor de ventilatieopeningen van de PKb-I kas of PC-I kweekcel is aangebracht, moet vanzelfsprekend klein genoeg zijn om deze roofmijtsoorten (<1 mm) tegen te houden.

5. Samenvatting en conclusie

De COGEM is gevraagd te adviseren over de inperkingsmaatregelen voor verschillende biologische bestrijders (roofwantsen, galmuggen, (roof)mijten, en sluipwespen) om de verspreiding van stuifmeel van gg-planten uit PKb-I kassen of PC-I kweekcellen te voorkomen. Hiermee kan de inzet van biologische bestrijders in planten en kassen breed toepasbaar gemaakt worden.

In het onderhavige advies wordt geadviseerd over de inzet van verschillende (roof)mijtsoorten. De COGEM is van oordeel dat bij sommige biologische bestrijders aanvullende inperkingsmaatregelen niet noodzakelijk zijn, terwijl bij andere biologische bestrijders wel aanvullende inperkingsmaatregelen genomen zouden moeten worden.

De COGEM is van oordeel dat er geen aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn bij het toepassen van de roofmijtsoorten *S. scimitus*, *P. persimilis* en *M. robustulus* en de fruitmijt *C. lactis*, in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen.

De COGEM is van oordeel dat er wel aanvullende inperkingsmaatregelen nodig zijn bij het toepassen van de roofmijtsoorten *N. californicus*, *A. limonicus*, *A. swirskii*, *N. cucumeris* en *T. montdorensis* in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen. In de tabel hieronder worden de inperkingsmaatregelen per soort samengevat. Van de soorten met een (*) is eerder geadviseerd over de inperkingsmaatregelen voor toepassing in PKb-I kassen.⁷ Deze geadviseerde inperkingsmaatregelen gaan een eventuele ontsnapping van deze biologische bestrijders voldoende tegen.

Tabel 1. Geadviseerde algemene en specifieke inperkingsmaatregelen voor toepassing van biologische bestrijders in PKb-I kassen en PC-I kweekcellen

Biologische bestrijder	Aanvullende voorschriften PKb-I kas	Aanvullende voorschriften PC-I kweekcel
Roofmijten		
<i>Stratiolaelaps scimitus</i> *	Geen aanvullende werkvoorschriften.	Geen aanvullende werkvoorschriften.
<i>Phytoseiulus persimilis</i> *		

<i>Neoseiulus californicus</i> *	- Er wordt witte werkkleding gedragen zonder zakken. Na afloop van de werkzaamheden wordt deze werkkleding in de kas of de voorruimte achtergelaten. Voordat de werkkleding de kas of voorruimte verlaat wordt deze op een dusdanige wijze behandeld dat eventueel aanwezige roofmijten worden gedood;	- Er wordt witte werkkleding gedragen zonder zakken. Na afloop van de werkzaamheden wordt deze werkkleding in de kweekcel of in een kledingkast in de voorruimte (afgesloten gang) achtergelaten. Voordat de werkkleding de kweekcel of voorruimte verlaat wordt deze op een dusdanige wijze behandeld dat eventueel aanwezige roofmijten worden gedood;
<i>Amblydromalus limonicus</i> *	- Er wordt een vloermat met ontsmettingsmiddel gehanteerd of er worden overschoenen gedragen die achtergelaten worden in de kas;	- Er wordt een vloermat met ontsmettingsmiddel gehanteerd of er worden overschoenen gedragen die achtergelaten worden in de kas;
<i>Amblyseius swirskii</i> *	- De deuren van de voorruimte en van de kas worden niet gelijktijdig geopend;	- De deuren van de voorruimte (afgesloten gang) en de PC-I kas worden niet tegelijkertijd geopend;
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	- Na afloop van de experimenten wordt een behandeling met een bestrijdingsmiddel dat effectief is voor de ingezette biologische bestrijder uitgevoerd. Als alternatief kan na afloop van de experimenten het plantmateriaal in afgesloten containers worden verzameld, en de kastemperatuur in afwezigheid van plantmateriaal gedurende enkele dagen op ca. 25°C worden gezet. Er worden vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I kas geplaatst. Ook kan de waterafgifte aan het plantmateriaal stopgezet worden, en kan de kas 2 weken op 25°C gehouden worden, waarbij het plantmateriaal volledig uitdroogt, en worden er vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I kas geplaatst. Wanneer de vangplaten na de genoemde termijnen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn.	- Na afloop van de experimenten wordt een behandeling met een bestrijdingsmiddel dat effectief is voor de ingezette biologische bestrijder uitgevoerd. Als alternatief kan na afloop van de experimenten het plantmateriaal in afgesloten containers worden verzameld, en de temperatuur in de kweekcel in afwezigheid van plantmateriaal gedurende enkele dagen op ca. 25°C worden gezet. Er worden vangplaten (of plaklinten) in de PC-I kweekcel geplaatst. Ook kan de waterafgifte aan het plantmateriaal stopgezet worden, en kan de kweekcel 2 weken op 25°C gehouden worden, waarbij het plantmateriaal volledig uitdroogt, en worden er vangplaten (of plaklinten) in de PC-I kweekcel geplaatst. Wanneer de vangplaten na de genoemde termijnen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn.
<i>Transeius montdorensis</i>	- Na afloop van de experimenten wordt een behandeling met een bestrijdingsmiddel dat effectief is voor de ingezette biologische bestrijder uitgevoerd. Als alternatief kan na afloop van de experimenten het plantmateriaal in afgesloten containers worden verzameld, en de kastemperatuur in afwezigheid van plantmateriaal gedurende enkele dagen op ca. 25°C worden gezet. Er worden vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I kas geplaatst. Ook kan de waterafgifte aan het plantmateriaal stopgezet worden, en kan de kas 2 weken op 25°C gehouden worden, waarbij het plantmateriaal volledig uitdroogt, en worden er vangplaten (of plaklinten) in de PKb-I kas geplaatst. Wanneer de vangplaten na de genoemde termijnen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn.	- Na afloop van de experimenten wordt een behandeling met een bestrijdingsmiddel dat effectief is voor de ingezette biologische bestrijder uitgevoerd. Als alternatief kan na afloop van de experimenten het plantmateriaal in afgesloten containers worden verzameld, en de temperatuur in de kweekcel in afwezigheid van plantmateriaal gedurende enkele dagen op ca. 25°C worden gezet. Er worden vangplaten (of plaklinten) in de PC-I kweekcel geplaatst. Ook kan de waterafgifte aan het plantmateriaal stopgezet worden, en kan de kweekcel 2 weken op 25°C gehouden worden, waarbij het plantmateriaal volledig uitdroogt, en worden er vangplaten (of plaklinten) in de PC-I kweekcel geplaatst. Wanneer de vangplaten na de genoemde termijnen leeg zijn, kan geconcludeerd worden dat de biologische bestrijders gedood zijn.
<i>Macrocheles robustulus</i>	Geen aanvullende werkvoorschriften.	Geen aanvullende werkvoorschriften.
Fruitmijt		
<i>Carpoglyphus lactis</i>	Geen aanvullende werkvoorschriften.	Geen aanvullende werkvoorschriften.

* Over deze soort is eerder geadviseerd m.b.t. de inperkingsmaatregelen voor toepassingen in PKb-I kassen.⁷

Referenties

1. Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. Bijlage 9
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2022-01-01#Bijlage9> (bezocht op: 21-06-2022)
2. Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013.
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2022-07-01> (bezocht op: 21-06-2022)
3. Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. Bijlage 7
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2022-01-01#Bijlage7> (bezocht op: 21-06-2022)
4. Booij K & Messelink G (2015). Biological control of pests in GM plant experiments: risks, benefits and consequences for containment. COGEM onderzoeksrapport CGM/2015-04
5. Booij K, Wiegers G, Van Tongeren C (2016). Pollen load on thrips and its natural enemies. COGEM onderzoeksrapport CGM/2016-02
6. COGEM (2016). Advies n.a.v. onderzoeksrapport 'Pollen load on thrips and its natural enemies'. CGM/160906-04
7. COGEM (2020). Inperking van biologische bestrijders in PKb-I kassen met bloeiende genetisch gemodificeerde planten. COGEM advies CGM/200430-01
8. Walters DE & Campbell NJH (2003). Exotic vs endemic biocontrol agents: would the real *Stratiolaelaps miles* (Berlese) (Acari: Mesostigmata: Laelapidae), please stand up? Biol. Control. 26: 253-269
9. Ghalehgholabbehbani A *et al.* (2022). Evaluation of the entomopathogenic fungus *Metarhizium brunneum* and the predatory mite *Stratiolaelaps scimitus* against *Rhizoglyphus robini* under laboratory conditions. Exp. Appl. Acarol. <https://doi.org/10.1007/s10493-022-00719-6>
10. Xie L *et al.* (2018). Development, survival and reproduction of *Stratiolaelaps scimitus* (Acari: Laelapidae) on four diets. Syst. Appl. Acarol. 23(4): 779-794
11. McMurtry JA & Croft BA (1997). Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. Annu. Rev. Entomol. 42: 291-321
12. Beeldenbank ziekten, plagen en onkruiden. Spintmijt.
<https://wiki.groenkennisnet.nl/display/BEEL/Spintmijt> (bezocht: 29 juni 2022)
13. 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: 29 juni 2022)
14. 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
15. 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
16. Gerson U & Weintraub PG (2007). Mites for the control of pests in protected cultivation. Pest Manag. Sci. 63: 658-676
17. 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: 29 juni 2022)

18. Knapp M *et al.* (2013). *Amblydromalus limonicus* (Acari: Phytoseiidae) as a biocontrol agent: literature review and new findings. *Acarologia* 53(2): 191-202
19. Vangansbeke D *et al.* (2014). Diet-dependent cannibalism in the omnivorous phytoseiid mite *Amblydromalus limonicus*. *Biol. Control* 74: 30-35
20. Biopol Natural. Productblad *Amblydromalus limonicus*.
[https://biopol.nl/data/pam/public/productbladen/pi - amblydromalus limonicus_nl.pdf](https://biopol.nl/data/pam/public/productbladen/pi_-_amblydromalus_limonicus_nl.pdf) (bezocht: 29 juni 2022)
21. Entocare – Biologische gewasbescherming. Limonica: *Amblydromalus limonicus*.
<https://www.entocare.nl/bestrijders/tripsbestrijders/limonica/> (bezocht: 29 juni 2022)
22. NCBI Taxonomy browser [Taxonomy browser \(Neoseiulus cucumeris\) \(nih.gov\)](https://taxonlookup.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/doc/taxopage.cgi?taxid=102301&rank=species) (bezocht: 15 juni 2022)
23. Gillespie DR *et al.* (1988). Life history and cold storage of *Amblyseius cucumeris* (Acarina:Phytoseiidae). *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia* 85: 71-76
24. Royal brinkman kennisbank gewasbescherming - [Cucumeris | Roofmijt tegen trips | Royal Brinkman](#) (bezocht: 10 juni 2022)
25. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida - [cucumeris mite - Neoseiulus cucumeris \(ufl.edu\)](#) (bezocht: 15 juni 2022)
26. Téllez MM *et al.* (2020). Comparative study of two predatory mites *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot and *Transeius montdorensis* (Schicha) by predator-prey models for improving biological control of greenhouse cucumber. *Ecol. Modell.* 431: 109197
27. Labbé RM *et al.* (2019). Comparison of *Transeius montdorensis* (Acari: Phytoseiidae) to other Phytoseiid mites for the short-season suppression of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Environ. Entomol.* 48: 335-342
28. Steiner MY *et al.* (2003). Biological studies of the Australian predatory mite *Typhlodromips montdorensis* (schicha) (Acari: Phytoseiidae), a potential biocontrol agent for western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *Aust. J. Entomol.* 42: 124-130
29. Messelink G & van Holstein-Saj R (2008). Improving thrips control by the soil-dwelling predatory mite *Macrocheles robustulus* (Berlese). *Integrated Control in Protected Crops, Temperature Climate, IOBC/wprs Bulletin* 32: 135-138
30. Muñoz-Cárdenas KA (2017). What lies beneath? Linking litter and canopy food webs to protect ornamental crops. Single and combined predator releases with alternative food increases thrips control in an ornamental crop. *IOBC/WPRS Bull* 22: 209-212
31. Messelink G & van Holstein-Saj R (2008). Improving thrips control by the soil-dwelling predatory mite *Macrocheles robustulus* (Berlese). *Integrated Control in Protected Crops, Temperature Climate, IOBC/wprs Bulletin* 32: 135-138
32. Grosman A *et al.* (2011). Combined use of a mulch layer and the soil-dwelling predatory mite *Macrocheles robustulus* (Berlese) enhance the biological control of sciarids in potted plants. *Integrated Control in Protected Crops, Temperate Climate, IOBC/wprs Bulletin* 68: 51-54
33. Azevedo LH *et al.* (2018). Potential of *Macrocheles* species (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) as control agents of harmful flies (Diptera) and biology of *Macrocheles embersoni* Azevedo, Castilho and Berto on *Stomoxys calcitrans* (L.) and *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Biol. Control.* 123: 1-8

34. Knapp M (2018). Use of predatory mites in commercial biocontrol: current status and future prospects. *Acarologia* 58: 72-82
35. Bakr AA *et al.* (2021). Studying the biology of *Carpoglyphus lactis* (L.) reared on dried apricots and its control using plant oil extracts. *Alex. Sci. Exch.* 42: DOI: 10.21608/asejaiqjsae.2021.171640
36. Mullen GR, Oconnor BM (2002). Mites (Acari). *Medical and Veterinary Entomology*
37. Ramachandran Divya *et al.* (2020). Feeding rate and efficiency in an apex soil predator exposed to short-term temperature changes. *Basic Appl. Ecol.* 50: 87-96
38. Bell CH (2014). Food safety assurance systems: Infestation management in food production premises. *Encyclopedia of Food Safety* vol. 4: 189-200
39. Bloszyk J *et al.* (2005). Nests of the white stork *Ciconia ciconia* (L.) as a habitat for mesostigmatic mites (*Acari, Mesostigmata*). *Acta Parasitologica* 50: 171-175
40. Chmielewski W (1971). Morfologia, biologia i ekologia *Carpoglyphus lactis* (L. 1758) (*Glycyphagidae, Acarina*). *Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin* 13: 64-166
41. Chmielewski W (1970). The passage of mites through the alimentary canal of vertebrates. *Ekologia Polska* 18: 741-756
42. Matsuo T *et al.* (2003). Suitability of pollen as an alternative diet for *Amblyseius cucumeris* (Oudemans). *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology* 47: 153-158
43. McMurtry JA (2013). Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (*Acari: Phytoseiidae*) and implications for biological control strategies. *Systematic & Applied Acarology* 18: 297-320
44. Steiner MY *et al.* (2003). Biological studies of the Australian predatory mite *Typhlodromips montdorensis* (Schicha) (*Acari: Phytoseiidae*), a potential biocontrol agent for western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (*Thysanoptera: Thripidae*). *Australian Journal of Entomology* 42: 124-130
45. Jung C & Croft BA (2001). Aerial dispersal of phytoseiid mites (*Acari: Phytoseiidae*): estimating falling speed and dispersal distance of adult females. *Oikos* 94: 182-190
46. McMurtry JA *et al.* (2015). The *Phytoseiidae* (*Acari: Mesostigmata*) as biological control agents. Prospects for biological control of plant feeding mites and other harmful organisms. Springer, Cham, 133-149