



STIGAS-RAPPORT

VEILIG WERKEN MET

BIO-BESTRIJDERS

Versie 16 mei 2003

Relan Arbo, De Meern
A. de Rooij
P. Tamsma

Kennis Centrum Arbeid en Longaandoeningen, Groesbeek
H. Folgering
K. Orbon

Opdrachtgever:
Productschap Tuinbouw
Sociaal Economisch Secretariaat

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	2
SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	4
2. VRAAGSTELLING, DOEL EN UITGANGSPUNTEN	5
3. OPZET VAN HET ONDERZOEK	6
4. LITERATUUR	7
4.1 Bacillus thuringiensis ; (Turex wp 50, Dipel, Dipel ES, Scutello, Scutello L, Delfin)	7
4.1 Bacillus thuringiensis ; (Turex wp 50, Dipel, Dipel ES, Scutello, Scutello L, Delfin)	8
4.2 Verticillium lecanii; (Mycotal)	8
4.3. Spodoptera exigua; (Spod-X GH; beet army worm)	9
4.4. Streptomyces griseoviridis; (Mycostop)	9
4.5. Micro-biomentor; micro-organisme, fotosynthese bacterie	10
4.6. Diglyphus isaea	10
4.7. Eretmocerus; Ercal	11
4.8. Phytoseiulus persimillis	11
4.9. Macrolophus	11
4.10. Encarsia	12
4.11. Amblyseius Cucumeris; Neoseiulus Cucumeris; Thripex (-plus)	12
4.12. Aphidoletes aphidmyza; Aphidend	13
4.13. Orius laevigatus	13
4.14. Hypoaspis miles; Hypo-line; Entomite	14
4.15. Eretmocerus Californicus; Eretline	14
4.16. Feltiella Acarisuga	14
4.17. Phytophthora Capsici; Biocrop	15
4.18. Glomus soorten en Gigaspora margarita	15
4.19. Hippodamia convergens	15
4.20 Persoonlijke beschermingsmiddelen: ^[14] ^[9]	16
5. RESULTATEN	17
5.1. Beschrijving van de bedrijven	17
5.2. Beschrijving van de bio-middelen	18
5.3. Beschrijving van de ‘toepassers’ en medewerkers	20
5.4. Reductie verspreiding schadelijke stof	22
6. ZIEKTEVERZUIMCIJFERS IN DE GLASTUINBOUW	23
7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	24
8. LITERATUUR	26
BIJLAGE 1: DEELNEMERS AAN HET PROJECT	27
BIJLAGE 2: LIJST MET MICRO-BIOLOGISCHE BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DE EU	28
BIJLAGE 3: REFERENTIELIJST LITERATUURONDERZOEK	30

Samenvatting

Het Productschap Tuinbouw, (Sociaal Economische Commissie) heeft voorgesteld te komen tot een oriënterend onderzoek naar veilig werken met gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong en bio-bestrijders. Het Stigas-bestuur heeft zich achter dit projectvoorstel geschaard en in samenwerking met Relan Arbo wordt dit project in opdracht uitgevoerd. Het Kenniscentrum voor Arbeid en Longaandoeningen 'Opgelucht werken' onderdeel van het Universitair longcentrum Dekkerswald te Groesbeek voert de literatuurstudie uit.

Bij het in kaart brengen van risicovolle werkmethoden op de bedrijven wordt uitgegaan van de combinatie van de volgende randvoorwaarden:

- Wordt er gewerkt zoals aangegeven op het etiket van het betreffende middel
- Wordt er gewerkt met middelen die zijn toegelaten door het College Toelating Bestrijdingsmiddelen
- Wordt, waar nodig, rekening gehouden met herbetredingstijden
- Wordt het middel verneveld, verspoten of als poeder verspreid
- Zijn er anderen in de kas tijdens het toepassen van het middel
- Is er voorlichting voor toepasser en medewerkers over de risico's van het middel
- Worden juiste persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt bij het toepassen van het middel
- Hebben de toepassers en medewerkers gezondheidsklachten na het werken met het middel.

Tijdens dit onderzoek naar veilig werken met gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong zijn 24 bedrijven bezocht. Alle door Relan Arbo benaderde bedrijven namen ook deel aan het onderzoek. Geen van de bedrijven zag af van deelname. Het ging om de volgende indeling van deelsectoren: 8 glasgroenten, 8 glasbloemen en 8 potplantenbedrijven.

Om een goede afspiegeling van de realiteit te krijgen, zijn door medewerkers van Relan Arbo zowel grote als kleine agrarisch bedrijven bezocht in het kader van dit onderzoek. Om pragmatische redenen is gekozen voor bedrijven die een risico-inventarisatie en evaluatie hadden uitgevoerd.

Uit de inventarisatie tijdens de bedrijfsbezoeken komt het volgende naar voren:

- in de praktijk maakt men duidelijk onderscheid tussen het werken met micro-organismen (bacteriën, virussen en schimmels) en macro-organismen (insecten). Bij toepassing van micro-organismen past men dezelfde veiligheidsmaatregelen toe als bij chemische gewasbescherming. Bij toepassing van macro-organismen gebruikt men over het algemeen geen persoonlijke bescherming en worden er geen speciale veiligheidsmaatregelen getroffen. De vraag is vervolgens of dat zou moeten en zo ja wanneer. Er zijn enkele situaties naar voren gekomen die aandacht behoeven. Bijvoorbeeld tijdens het verstuiwen van de roofmijt *Amblyseius Cucumeris*, draagt men geen adembescherming. Dit wordt door de leverancier ook niet aangeraden. Hierbij komt de roofmijt, het medium (zetmeel) en ontlasting van de roofmijt in de lucht en kan worden ingeademd. Hoewel daar in geen directe aanwijzingen voor zijn, zou dit in theorie kunnen leiden tot allergie. Verder wordt de *Bacillus Thuringiensis* in een aantal bedrijven verstoven in plaats van verspoten. Dit is sterk af te raden gezien de kans op sensibilisatie en is tegen de wettelijke richtlijn.
- geen van de 'toepassers' op de 24 bedrijven geeft aan allergische klachten te hebben tijdens het uitvoeren van de gewasbescherming met bio-middelen.
- de cursus spuitlicentie besteedt enkel incidenteel aandacht aan het werken met micro-organismen of macro-organismen.
- hoe men zou moeten handelen met adembeschermingsmiddelen bij het werken met micro-organismen wordt door geen van de leveranciers tot nu toe beantwoord. Vragen zoals; wat is de maximale gebruiksduur van het filter, kan men het filter gebruiken en weer opbergen voor een volgende toepassing, welk filtertype is aan te bevelen bijvoorbeeld bij het werken met schimmels. Deze vragen moeten nog worden beantwoord om veilig werken mogelijk te maken.

1. INLEIDING

Het gebruik van biologische gewasbeschermingsmiddelen als onderdeel van geïntegreerde gewasbescherming maakt de laatste jaren een forse groei door. Het gaat hierbij om middelen van natuurlijke oorsprong en om de biologische bestrijders die dienen als natuurlijke vijand van plaaginsecten. Vooral in de tomaten, komkommer en paprikateelt stijgt het gebruik van biologische bestrijders. Maar ook de bloemeteelt onder glas gebruikt steeds vaker biologische gewasbeschermingsmiddelen. In 2000 werden roofwants en roofmijten door 9 van de 10 tomaten- en paprikatelers ingezet (CBS 2002). Vooral in de gerberateelt is de belangstelling voor biologische bestrijding groot. Er werden in 2000 al 4 soorten sluipwespen, 3 soorten roofmijten en 2 soorten galmuggen door meer dan 10% van de gerberatelers gebruikt (CBS 2002).

Op dit moment hebben 29 microbiologische gewasbeschermingsmiddelen een officiële toelating in Nederland. Over het algemeen leeft in de praktijk het idee dat gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's) minder gezondheidsrisico's hebben dan middelen van chemische aard. Alhoewel er op dit moment slechts enkele aanwijzingen zijn dat er mogelijk een verhoogd risico op allergie is voor werkenden in de agrarische sector, zijn er vragen gesteld binnen het Productschap Tuinbouw over de veiligheid bij het toepassen van deze zgn. bio-middelen. Ook de SER geeft in zijn Ontwerpadvies van 8 april 2002 aan dat het gebruik van biologische bestrijdingsmiddelen gezien moet worden als een nieuw beroepsrisico. Het ontwerpadvies is een reactie op de vraag van de minister hoe het bedrijfsleven actiever betrokken kan worden bij een betere preventie van ziekten en ongevallen. Bij risico's voor de gezondheid in dit kader wordt gedacht aan allergieën van de luchtwegen en aan infecties. De Arbeidsinspectie plaatste onlangs een micro-biologisch insecticide op de zgn. controlelijst. Dit betekent dat werknemers 14 dagen moeten wachten met het verzorgen en oogsten van de gewassen of zij moeten hun huid voldoende beschermd hebben. De vraag is of deze terecht op deze lijst voorkomt.

Dit project richt zich op de manier waarop er in de dagelijkse praktijk wordt omgegaan met biologische gewasbeschermingsmiddelen en wat hierover aan te bevelen is om veilig te kunnen werken.

2. VRAAGSTELLING, DOEL EN UITGANGSPUNTEN

Vraagstelling

De vraagstelling voor dit onderzoek luidt als volgt:

- Welke toepassingstechnieken voor biologische gewasbeschermingsmiddelen worden er in de glastuinbouw gebruikt die mogelijk een risico vormen voor de gezondheid van de toepasser en/of de medewerkers in de kas;
- Welke preventieve maatregelen zijn er aan te geven zodat er veilig gewerkt kan worden.

Doel

Het doel van het project is het verkrijgen van inzicht in de belangrijkste risico's bij het toepassen van de meest gangbare biologische gewasbeschermingsmiddelen in de praktijk. Dit inzicht is nodig voor het ontwikkelen van preventieve aanbevelingen.

Vragen die bijvoorbeeld behandeld worden zijn, zijn er middelen die bij toepassing diep in de longen doordringen, zijn er toepassingsmethoden waardoor de middelen diep in de longen doordringen, hoe worden de middelen klaar gemaakt, wordt er gewerkt met juiste persoonlijke beschermingsmiddelen, welke werkinstructies zijn er voorhanden, zijn er tijdens toepassing medewerkers in de kas, hoe verwerkt men de verpakking, besteedt de cursus spuitlicentie aandacht aan deze middelen.

Bij het in kaart brengen van risicovolle werkmethoden wordt uitgegaan van de combinatie van de volgende criteria:

- er is nevelvorming of poedervorming met een deeltjesgrootte van 5 µm of kleiner
- de nevel of poeder kan worden ingeademd door werkenden van het bedrijf.
- er is huidcontact met micro-biologische middelen.

Als voldaan is aan deze criteria wordt in dit project gesproken over kritische werkmethoden.

3. OPZET VAN HET ONDERZOEK

Onder biologische gewasbeschermingsmiddelen wordt in dit project verstaan:

- Natuurlijke vijanden tegen insecten, afgekort Bio-Bestrijders. De bestrijders worden uitgezet in de kassen met de bedoeling dat zij zich op natuurlijke wijze vermeerderen.
- Naast de bio-bestrijders zijn er ook andere middelen van natuurlijke oorsprong zoals kalk, bijenwas, knoflook, uiensap, spiritus, suiker en dergelijke. Deze groep middelen zijn in dit project buiten beschouwing gelaten.

De volgende soorten bio-bestrijders worden onderscheiden:

- Micro-organismen bijvoorbeeld bacteriën, virussen en schimmels
- Roofinsect (predatoren) bijvoorbeeld roofmijt, roofwants, roofkever, roofvlieg en galmug,
- Parasieten bijvoorbeeld sluipwesp, sluipvlieg.

Er is een team van arbo-adviseurs van Relan Arbo die goed op de hoogte is van de bedrijfssituatie in de glastuinbouw. Aan hen is gevraagd de inventarisatie op bedrijven uit te voeren naar de wijze waarop gewerkt wordt met de bio-middelen. Het gaat hierbij om de volgende indeling:

Glastuinbouw, glasgroeten	8 bedrijven
Glastuinbouw, glasbloemen	8 bedrijven
Glastuinbouw, potplanten	8 bedrijven.

Verder verricht het Kenniscentrum voor Arbeid en Longaandoeningen 'Opgelucht werken' een literatuurstudie naar mogelijke gezondheidseffecten bij het werken met bio-bestrijders en formuleert samen met Relan Arbo de aanbevelingen.

Ook wordt een ziekteverzuimanalyse over 2002 uitgevoerd van luchtwegproblemen bij werknemers in de glastuinbouw waarbij met name gelet wordt op ziekte van de luchtwegen door allergieën en infecties.

Er zijn slechts 24 bedrijven bekeken. Dit project moet daarom gezien worden als een oriënterend onderzoek met een bescheiden omvang. Dit betekent dat niet alle mogelijke toepassingen en middelen zijn geïnventariseerd.

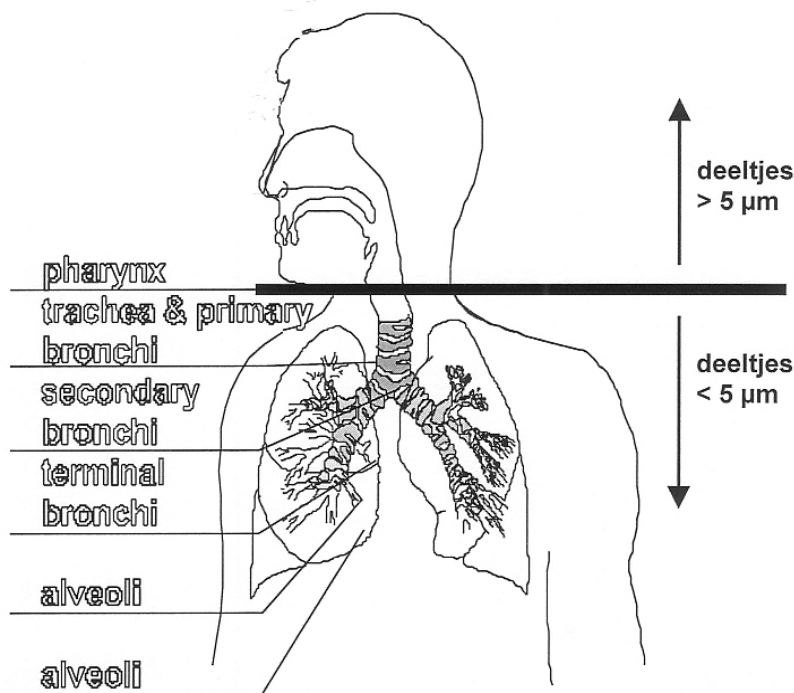
4. LITERATUUR

Penetratie ingeademde deeltjes in de longen

Het effect van inademing van deeltjes wordt mede bepaald door de plaats wáár in het ademhalingsstelsel deze deeltjes terechtkomen. Hoe diep deeltjes in dit systeem kunnen doordringen is onder andere afhankelijk van de afmetingen van het desbetreffende deeltje. De luchtwegen filteren als het ware de deeltjes uit de ingeademde lucht. Hoe kleiner de deeltjes zijn, hoe slechter de luchtwegen in staat zijn deze uit de ingeademde lucht te filteren, en hoe dieper deze deeltjes kunnen doordringen in het ademhalingsstelsel.

Er zijn drie belangrijke systemen die ervoor zorgen dat ingeademde deeltjes neerslaan op de luchtwegen: impactie, sedimentatie en Brownse beweging. In de mond of neus vliegen deeltjes tegen de tong, wang en neusschelpen. In de neus- en keelholte verandert de luchtstroom van richting, waarbij grotere deeltjes “uit de bocht vliegen” en neerslaan op de achterwand van de keel (*impactie*). De luchtstroom wordt naarmate men dieper in de luchtwegen komt trager en minder turbulent, waardoor de zwaartekracht een grotere impact krijgt op de ingeademde deeltjes dan de voorwaartse kracht. Dit zorgt ervoor dat de grotere deeltjes ($>5\mu\text{m}$) in de neus- en keelholte neerslaan (*sedimentatie*). De kleinere deeltjes ($<0.5\mu\text{m}$) slaan in de diepere luchtwegen neer doordat ze botsen met luchtmoleculen en de allerkleinste deeltjes slaan neer door diffusie (*Brownse beweging*)^[4].

Kortom, deeltjes kleiner dan $5\mu\text{m}$ kunnen doordringen in de luchtwegen en zouden mogelijk ademhalingsklachten kunnen veroorzaken. Deeltjes groter dan $5\mu\text{m}$ worden hoofdzakelijk al in de neus- en keelholte uit de ingeademde lucht gefilterd (afbeelding 1.)^{[18], [16], [22]}, waar ze waarschijnlijk geen gezondheidsklachten veroorzaken.



Afbeelding 1. Penetratiediepte van deeltjes in de luchtwegen

4.1 *Bacillus thuringiensis* ; (Turex wp 50, Dipel, Dipel ES, Scutello, Scutello L, Delfin)

Algemeen

Bacillus thuringiensis is een sporen-vormende gram-positieve bacterie welke intracellulair, kristal proteïnen kan produceren. Deze proteïnen werken als een specifiek insecticide voor bepaalde insecten.

Deeltjesgrootte: niet opgegeven

Gezondheidseffect

Vele laboratoriumstudies hebben aangetoond dat *Bacillus thuringiensis*-producten geen infecties veroorzaken bij mensen en andere zoogdieren. Ook uit praktijkonderzoeken is gebleken dat blootstelling aan *Bacillus thuringiensis* niet tot klinische symptomen of tot infecties aan keel of neus leidt.^{[23], [10] [8]} Er zijn tussen 1997 en 2001 slechts 2 rapporten in de literatuur gepubliceerd waarin wordt beschreven dat individuen een *Bacillus thuringiensis* infectie opliepen. Deze individuen hadden echter allen gezondheidsproblemen welke hen vatbaar maakten voor infecties (ernstige brand- of explosiewonden).^{[10], [21] [8]}

De gezondheidsrisico's van blootstelling aan *Bacillus thuringiensis* lijken minimaal te zijn, blootstelling aan deze bacterie leidt niet tot het ontstaan van respiratoire symptomen, maar zou in enkele gevallen mogelijk wél kunnen leiden tot gevoeligheid voor huidallergieën.^[3]

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk te zijn.

Op basis van laboratoriumstudies en studies omtrent praktijkervaringen kan worden geconcludeerd, dat *Bacillus thuringiensis* insecticiden excellente veiligheidsrecords hebben.^{[21], [3], [10]}

4.2 *Verticillium lecanii*; (Mycotal)

Algemeen

Mycotal is een insecticide op basis van de sporen van de schimmel *Verticillium lecanii*.

Deeltjesgrootte

De sporen van *Verticillium lecanii* zijn slechts 1-3µm in diameter en tot 5µm in lengte, waardoor ze tot diep in de luchtwegen (alveoli) kunnen doordringen.

Gezondheidseffect

Er is slechts weinig bekend over de gezondheidseffecten van blootstelling aan *Verticillium lecanii*.

Een studie omtrent respiratoire aandoeningen bij graanwerkers constateert dat in het stof dat vrijkomt bij het verwerken van graan miljoenen fungus sporen per kubieke meter bevat. De onderzoekers beschreven dat sporen van *Verticillium lecanii* bij de 3 meest voorkomende hoorden. Een kwart van de werkers gaf aan respiratoire klachten (zoals hoesten, niezen en kortademigheid) te hebben tijdens of na het werk. Bronchiale inhalatie van 5ml *Verticillium lecanii* verneveld in 8 L/min lucht, bij 5 personen met respiratoire klachten, veroorzaakte een drukkend gevoel op de borst én een significante afname van de FEV₁ (de maximale hoeveelheid lucht die na een maximale inademing in 1 seconde kan worden uitgeademd; een maat voor de doorlaatbaarheid van de luchtwegen).^[6]

In een recente publicatie wordt één patiënt beschreven met keratitis (oogontsteking) veroorzaakt door *Verticillium lecanii*.^[20] Een andere studie rapporteert 6 gevallen van peritonitis (buikvliesontsteking) onder andere veroorzaakt door *Verticillium lecanii*.^[1]

Uit een studie bij zeven patiënten met astma bleek, dat in hun huizen véél meer sporenvormende schimmels voorkwamen dan gemiddeld, waaronder de *Verticillium lecanii*.^[19]

Ook wordt in de (medische) literatuur één patiënt beschreven met een zwelling op de bovenarm, in de vloeistof die uit deze zwelling werd opgezogen, werd de schimmel *Verticillium lecanii* aangetoond. Deze patiënt had recent radiotherapie ondergaan en ontving chemotherapie waardoor hij waarschijnlijk een verhoogde vatbaarheid had voor schimmelinfecties^[7].

Preventieve maatregelen in acht nemen

Er zijn in de (medische) literatuur enkele studies bekend, die de effecten van blootstelling aan *Verticillium Lecanii* op de gezondheid hebben beschreven.
Slechts één studie heeft het effect op de luchtwegen ‘direkt’ onderzocht en aangetoond dat de sporen van deze schimmel luchtwegklachten kunnen veroorzaken.

4.3. *Spodoptera exigua*; (*Spod-X GH*; *beet army worm*)

Algemeen

Spodoptera exigua ook wel bekend als ‘beet army worm’ produceert feromonen welke een aantrekkingskracht hebben op bepaalde ongedierte. Ze worden gebruikt voor de detectie, monitoring en controle van bepaalde ongedierte.

Deeltjesgrootte: groter dan 10µm

Gezondheidseffect

In de (medische) literatuur zijn voor zover ons bekend geen studies naar de gezondheidseffecten van *Spodoptera exigua* of zijn feromonen beschreven.

Preventieve maatregelen in acht nemen.

Voor zover ons bekend zijn er in de (medische) literatuur geen gezondheidseffecten beschreven van het werken met *spodoptera exigua* als biologisch bestrijdingsmiddel.

4.4. *Streptomyces griseoviridis*; (*Mycostop*)

Algemeen

Mycostop is een biologische schimmeldoder wat mycelium en sporen bevat van de *Streptomyces griseoviridis*, gram positieve bacteriën.

Deeltjesgrootte

Streptomyces zijn 2.1 – 0.65 µm groot en kunnen tot diep in de luchtwegen (alveoli) doordringen.

Gezondheidseffect

In de (medische) literatuur wordt gesuggereerd dat de *streptomyces* bacterie betrokken kan zijn bij het ontstaan van respiratoire aandoeningen bij mensen. *Streptomyces* sporen bevorderen mogelijk de NO-synthese in het lichaam en stimuleren de productie van cytokines door macrofagen. NO en cytokines hebben een functie bij het verdedigen van de gastheer, maar wanneer ze overmatig worden geproduceerd kunnen ze een belangrijke rol spelen in het ontstaan van weefselchade en diverse ontstekingsziekten, waaronder astma^[12].

Verder is bekend dat *streptomyces* valinomycin kunnen synthetiseren wat een mitochondrieële zwelling kan veroorzaken^[17] én de immuunrespons kan veranderen^[15]. Van de sporen van de *streptomyces*

californicus is gebleken, dat ze in muizen binnen 24 uur ontstekingen en vergiftiging van de longen kunnen veroorzaken^[13].

Preventieve maatregelen in acht nemen

Er zijn in de (medische) literatuur enkele aanwijzingen, die een relatie suggereren tussen blootstelling aan *streptomyces (griseoviridis)* sporen en ontstaan van luchtwegklachten, waaronder astma.

4.5. Micro-biomentor; micro-organisme, fotosynthese bacterie

Algemeen

Het is onduidelijk welke micro-organismen in dit biologische bestrijdingsmiddel aanwezig zijn.

Deeltjesgrootte: niet opgegeven

Gezondheidseffect

Het is onduidelijk welke micro-organismen in dit biologische bestrijdingsmiddel aanwezig zijn. Het is hierdoor niet mogelijk informatie te verstrekken over de mogelijke gezondheidsrisico's van blootstelling aan micro-biomentor.

Preventieve maatregelen in acht nemen

Het is onduidelijk welke micro-organismen in het biologische bestrijdingsmiddel 'micro-biomentor' aanwezig zijn. Het is hierdoor niet mogelijk informatie te geven over mogelijke gezondheidsrisico's van blootstelling aan dit middel.

4.6. Diglyphus isaea

Algemeen

Diglyphus isaea zijn parasiterende wespen

Deeltjesgrootte: groter dan 10 µm

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Diglyphus Isaea*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan.

4.7. *Eretmocerus*; *Ercal*

Algemeen

Eretmocerus zijn kleine parasiterende wespen

Deeltjesgrootte: groter dan 10µm

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven.

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Eretmocerus*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan.

4.8. *Phytoseiulus persimillis*

Algemeen

Phytoseiulus persimillis behoort tot de roofmijten, en zou familie zijn van de A. Cucumeris.

Deeltjesgrootte: niet opgegeven

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven.

Preventieve maatregelen in acht nemen

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Phytoseiulus persimillis*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan.

4.9. *Macrolophus*

Algemeen

Macrolophus zijn roofwantsen

Deeltjesgrootte: groter dan 10 µm

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Macrolophus*. Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan.

4.10. *Encarsia*

Algemeen

Encarsia zijn kleine parasiterende wespen

Deeltjesgrootte: groter dan 10µm

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Encarsia*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan.

4.11. *Amblyseius Cucumeris*; *Neoseiulus Cucumeris*; *Thripex (-plus)*

Algemeen

Amblyseius Cucumeris is een roofmijt behorende tot de orde van Acari, suborde mesostigmata.

Deeltjesgrootte: roofmijt groter dan 10µm; faeces: niet opgegeven

Gezondheidseffect

De roofmijt *Amblyseius Cucumeris* lijkt een allergeen te zijn, dat IgE-gemedieerde allergische reacties kan veroorzaken bij mensen die daar gevoelig voor zijn (geworden). In de literatuur zijn allergieën beschreven voor enkele andere soorten roofmijten, die ook als biologische bestrijdingsmiddelen worden toegepast, zoals: *Panonychus citri*, *panonychus ulmi* en *tetranychus urticae*.

Uit onderzoek bij 472 werknemers uit 85 verschillende kassen, bleek 23% van de werknemers gevoelig te zijn voor de roofmijt *Amblyseius Cucumeris*. De werknemers hadden last van *rhinitis* (neusverkoudheid) (72%), *conjunctivitis* (oogontsteking) (50%), *lokaal dermatitis* (huidontsteking) (27%) en *astma* (26%). De biologische activiteit van de *Amblyseius Cucumeris* op de menselijke slijmvliezen (en het neusslijmvlies in het bijzonder) werd in dit onderzoek aangetoond. Personen die allergisch zijn voor de huisstofmijt bleken 4 keer zoveel kans te hebben op *Amblyseius Cucumeris*-allergie, dan mensen die niet allergisch zijn voor huisstofmijten. Personen die allergisch zijn voor graspollen bleken 2,5 keer vatbaarder te zijn voor *Amblyseius Cucumeris*-allergie.^[11]

Het is bekend dat mensen met huisstofmijt-allergie juist allergisch reageren op zijn faeces (uitwerpselen)^[24]. De meest voorkomende twee huisstofmijten zijn: *Dermatophagoides pteronyssinus* en *Dermatophagoides farinae*. Deze hebben een lengte van 0.3mm, hun faeces zijn zo klein en licht, dat ze enige tijd door de lucht blijven zweven nadat ze zijn 'opgewaaid'. Deze zwevende deeltjes worden makkelijk geïnhaled en veroorzaken bij sommige mensen allergische symptomen.

De *Amblyseius Cucumeris* en de huisstofmijt behoren allen tot de orde van Acari. Men moet er rekening mee houden, dat ook bij *Amblyseius Cucumeris* de faeces een allergische reactie zou kunnen uitlokken. Dit is echter nog niet in de wetenschappelijke literatuur beschreven.

Preventieve maatregelen in acht nemen.

Specifieke preventieve maatregel: Bronchiaal hyperreactieve personen (met name voor huisstofmijt en pollen) worden met nadruk geadviseerd om blootstelling aan *Amblyseius Cucumeris* te vermijden, aangezien zij een verhoogde kans hebben op een allergische reactie.

De roofmijt *Amblyseius Cucumeris* kan IgE-gemedieerde allergieën kan veroorzaken bij hiervoor gevoelige werknemers en is biologische actief op het neusslijmvlies.

De mogelijkheid bestaat dat (zoals bij de huisstofmijt) de faeces van de *Amblyseius Cucumeris* allergische reacties uitlokt.

4.12. *Aphidoletes aphidmyza*; *Aphidend*

Algemeen

Aphidoletes aphidmyza zijn galmuggen, waarvan de larven de insecten verlammen en uitzuigen.

Deeltjesgrootte

De volwassen galmug *Aphidoletes aphidmyza* is ongeveer 2.5 mm lang, de larven zijn 0.3 - 3 mm groot en de eitjes hebben een afmeting van 0.1 x 0.3 mm.

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Aphidoletes aphidmyza*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan

4.13. *Orius laevigatus*

Algemeen

Orius laevigatus is een roofwants.

Deeltjesgrootte

De volwassen roofwants *Orius laevigatus* is 1.4 – 2.4 mm groot

Gezondheidseffect

Uit eerder onderzoek is gebleken dat de *Orius laevigatus* zeer allergeen is en allergische *rhinitis* (neusverkoudheid) en *astma* kan veroorzaken^[5]. Recent is het gebruik van preventieve maatregelen tegen blootstelling aan *Orius laevigatus* bij een groep werknemers onderzocht. Uit dit onderzoek bleek dat preventieve maatregelen (zoals: semi-closed cycles, handschoenen, beschermende maskers, overall-gebruik en het dragen van een bril) zorgden voor een afname in (over)gevoeligheid voor de *Orius laevigatus* (gemeten met behulp van een huidtest).

Verder werd een afname in allergische aandoeningen waargenomen, bij de werknemers die al in dienst waren vóórdat de preventieve maatregelen werden ingevoerd. De mensen die ná de invoering van de preventieve maatregelen in dienst waren getreden hadden geen last van symptomen^[2].

Preventieve maatregelen in acht nemen

In de literatuur zijn enkele onderzoeken beschreven, die concluderen dat de *Orius laevigatus* zéér allergeen is en allergische *rhinitis* (neusverkoudheid) en *astma* kan veroorzaken. Het toepassen van preventieve maatregelen tegen blootstelling aan deze roofwants zijn effectief gebleken.

4.14. *Hypoaspis miles*; *Hypo-line*; *Entomite*

Algemeen

Hypoaspis miles behoren tot de roofmijten.

Deeltjesgrootte: *Hypoaspis miles* zijn ongeveer 0.5mm groot.

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Hypoaspis miles*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan

4.15. *Eretmocerus Californicus*; *Eretline*

Algemeen

Eretmocerus Californicus is een kleine parasiterende wesp.

Deeltjesgrootte: groter dan 10µm

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Eretmocerus Californicus*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan.

4.16. *Feltiella Acarisuga*

Algemeen: *Feltiella Acarisuga* is een galmug.

Deeltjesgrootte

De volwassen galmug *Feltiella Acarisuga* is ongeveer 2mm lang, de pop is 1 - 1.5mm lang en de larven variëren in lengte tussen 0.2 en 2 mm. De eitjes van deze galmug zijn 0.1 x 0.25 mm groot.

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Feltiella Acarisuga*.

Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan

4.17. *Phytophthora Capsici*; *Biocrop*

Algemeen

Phytophthora Capsici is een plantenextract

Deeltjesgrootte: niet opgegeven

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen in acht nemen

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid over blootstelling aan *Phytophthora Capsici*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan

4.18. *Glomus* soorten en *Gigaspora margarita*

Bio/Organics Root Dip Endomycorrhizal Inoculant

Algemeen

Bio/organics Root Dip Endomycorrhizal Inoculant is een entstof welke slapende sporen bevat van verschillende schimmels, onder andere: *Gigaspora margarita* en verschillende *Glomus* soorten (*Glomus brasilianum*, *Glomus clarum*, *Clomus deserticola*, *Glomus etunicatum*, *Glomus intraradices*, *Glomus monosporus*, *Glomus mosseae*).

Deeltjesgrootte: In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen in acht nemen

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan Bio/Organics Root Dip endomycorrhizal inoculant, daarom kunnen over mogelijke gezondheidseffecten geen uitspraken worden gedaan.

4.19. *Hippodamia convergens*

Hippodamia Convergens is een lieveheersbeestje.

Deeltjesgrootte: Volwassen lieveheersbeestjes zijn groter dan 10 µm, de larven kunnen variëren in lengte van 1-6 mm.

Gezondheidseffect

In de geraadpleegde literatuur niet opgegeven

Preventieve maatregelen lijken niet noodzakelijk

In de databases van de wetenschappelijke (medische) literatuur zijn geen studies bekend omtrent de schadelijkheid van blootstelling aan *Hippodamia Convergens*.
Over mogelijke gezondheidseffecten kunnen geen uitspraken worden gedaan

4.20 Persoonlijke beschermingsmiddelen: ^[14] [9]

- Neus/mond masker: niveau P3 (poriegrootte= 0.6 µm, filterlekage= 0.05%)

Stoffilters voor adembescherming moeten binnen de Europese Gemeenschap voldoen aan de norm EN 143; deeltjesfilters. Binnen deze norm wordt een klassificatie (P1, P2 en P3) voor de effectiviteit van het filter toegepast, uitgedrukt in % filterlekage.

De filterlekage voor de filters wordt getest met een aerosol (NaCl) met een aerodynamische diameter van 0.6 µm bij een flow 95 liter per minuut. De klassificatie is als volgt:

Filterlekage P1-masker:	20%
Filterlekage P2-masker:	6%
Filterlekage P3-masker:	0.05 %

Een P3-filter geeft dus bescherming bij een deeltjesgrootte vanaf 0,6 µm, met daarbij een maximale filterlekage van 0,05% (dit is de minimale klassificatie van uit de EN 143 waar filters voor adembescherming aan moeten voldoen).

Voor respirabel stof met een zeer kleine diameter (<7µm) dient naast de kwaliteit van het filter tevens rekening te worden gehouden met de inwaardse lekkage via het masker en het gelaat. Een filtermasker (snuitje) of een half-gelaatmasker geeft hierbij onvoldoende bescherming. Het is aan te bevelen een P3-filterbus te gebruiken in combinatie met een volgelaatmasker (hoogste beschermingsfactor). Bij zeer schadelijk respirabel stof (<7 µm) wordt de toepassing van onafhankelijke adembescherming aanbevolen (overdruk systeem).

[Bron: *Hogere Veiligheidskundige, Groeneveld-Intersafe B.V. Dordrecht (producent)*]

- Een P3-filter biedt adequate bescherming tegen inademing van deeltjes vanaf 0,6 µm, maar niet voor inademing van gassen en dampen.
- Wanneer er met schadelijke/ irriterende dampen wordt gewerkt wordt het gebruik van een Neus/mond masker met actiefkool(stof)filter geadviseerd.

De referentielijst voor dit literatuuronderzoek vindt u in bijlage 3 van dit rapport.

5. RESULTATEN

5.1. Beschrijving van de bedrijven

In totaal zijn 24 glastuinbouwbedrijven bezocht in het kader van dit project. Er werkten in totaal 683 medewerkers op deze bedrijven. Alle benaderde bedrijven stelden hun poorten open voor deelname aan het onderzoek. Er blijkt een grote variatie aan gebruikte middelen en werkmethoden te bestaan. Een indeling van de bezochte bedrijven volgt in tabel 1.

Tabel 1: de 24 deelnemende bedrijven aan het project

Aard van het bedrijf	Aantal bedrijven
Trostomaten en vleestomaten	6
Komkommers	2
Paprika's	2
Potplanten zoals kruiden, gerbera's, cyclamen, Saintpaulia, begonia's	5
Snijbloemen zoals alstroemeria, chrysanten, lelie, rozen	8
Vermeerdering en selectie	1

Op alle 24 deelnemende bedrijven wordt gewerkt met biologische gewasbeschermingsmiddelen. Op 17 hiervan wordt gewerkt met micro-biologische middelen die vallen onder de Bestrijdingsmiddelenwet.

Op de kleinere bedrijven met minder dan 15 medewerkers is het altijd de ondernemer zelf die de middelen toepast. Op de grotere bedrijven is er een gespecialiseerde medewerker.

Selectie van de bedrijven die deelnemen aan dit onderzoek vond als volgt plaats:

- om pragmatische redenen werd gekozen voor bedrijven waar op dat moment een risico-inventarisatie en evaluatie was uitgevoerd. Op volgorde van binnenkomst werden bedrijven benaderd voor deelname aan het onderzoek;
- gekozen is voor zowel grote als kleinschalige bedrijven. Niet alleen zijn grotere agrarische bedrijven bezocht met een traditie op het gebied van arbo- en verzuimbeleid. Ook kleinschalige bedrijven met een of enkele werknemers die nu voor het eerst een risico-inventarisatie hebben uitgevoerd, maken onderdeel uit van de geselecteerde bedrijven.
- Bedrijven die deelnemen staan in verschillende streken van Nederland zoals in het Westland, rond Venlo, Arnhem en Den Bosch.

Deze indeling is een hier en daar kunstmatig omdat een aantal 'combi-bedrijven' zijn meegenomen in het project die nu zijn ingedeeld onder een van de genoemde sectoren.

Het kleinste glastuinbouwbedrijf telde 2 werknemers en het grootste 180 werknemers.

De indeling van de bedrijven naar grootte is als volgt:

- Tot en met 10 medewerkers 11 bedrijven
- Van 10 tot en met 50 medewerkers 9 bedrijven
- Groter dan 50 medewerkers 4 bedrijven.

Geconcludeerd kan worden dat de 24 bedrijven een representatief beeld vormen van de sector.

5.2. Beschrijving van de bio-middelen

In tabel 2 zijn de belangrijkste micro-biologische en in tabel 3 de macro-biologische middelen opgesomd die gebruikt worden door de 24 bedrijven. Veel gebruikt worden de *Bacillus thuringiensis* en diverse types roofmijten.

17 van de 24 bedrijven gebruiken microbiologische insecticiden op basis van *Bacillus Thuringiensis* (Turex 50 WP, Diepel, Dipel ES, Scutello L). Het is werkzaam tegen rupsen van vlinders en motten. Het middel wordt verdund in water en dient volgens de voorschriften verspoten te worden. Op de verpakking wordt vermeld dat de spuitnevel niet mag worden ingeademd en dat beschermende kleding gedragen dient te worden met handschoenen en een beschermingsmiddel voor het gezicht. De formulering wordt als sensibiliserend beschouwd (CTB).

4 bedrijven gebruiken een biologische insecticide op basis van sporen van de schimmel *Verticillium lecanii* (Mycotal). Het is onder meer werkzaam tegen de larven van de kaswittevlies. Het middel wordt geleverd in de vorm van spuitpoeder dat wordt opgelost in water (0,1%). Op de verpakking wordt het Andreaskruis (irriterend) vermeld en verder dat het middel overgevoeligheid kan veroorzaken bij contact met de huid.

2 bedrijven gebruiken een bio-fungicide op basis van *Streptomyces griseoviridis* (Mycostop). Het middel wordt ingezet tegen bodemschimmels zoals fusariumsoorten. Het middel wordt geleverd als spuitpoeder. Op de verpakking wordt het Andreaskruis (irriterend) vermeld en verder dat het middel overgevoeligheid kan veroorzaken bij inademing en contact met de huid.

12 bedrijven gebruiken een of meerdere soorten roofmijten, bv. *Phytoseiulus Persimilis* tegen spint, *Amblyseius Californicus* tegen spint en *Amblyseius Cucumeris* tegen trips. De laatste wordt verspreid via de rugverstuiver of strooikoker.

Tabel 2: Middelen die vallen onder de Bestrijdingsmiddelenwet en wijze van toepassen

Merknaam	Formulering	Werkwijze in de praktijk	Wettelijke gebruiksaanwijzing
Turex wp 50 : Bacillus Thuringiensis	Spuitpoeder	<ul style="list-style-type: none"> • Stuiven met rugvernevelaar • Spuitkar met verticale spuitboom • Automatische spuitboom • Hogedrukspuit • Poederverstuiver 	Mengen met water en verspuiten
Dipel : Bacillus Thuringiensis	Verspuitbaar poeder	Stuiven met rugvernevelaar	Mengen met water en verspuiten
Dipel ES: Bacillus Thuringiensis	Vloeistof	Verspuiten	Verdunnen met water en verspuiten
Mycotal: Verticillium lecanii	Spuitpoeder	<ul style="list-style-type: none"> • Spuiten • Spuitboom 	Verspuiten
Scutello: Bacillus Thuringiensis	Verspuitbaar poeder	Stuiven	Verspuiten
Scutello L: Bacillus Thuringiensis	Suspensie concentraat	Stuiven met rugvernevelaar	Verspuiten
Delfin: Bacillus Thuringiensis;	Granulaat of korrel	Stuiven	Verspuiten
Spod-X GH: Spodoptera exigua			Verspuiten
Mycostop: Streptomyces griseoviridis	spuitpoeder	Gieter	Meedruppelen of verspuiten
Micro-biomentor: micro-organisme, fotosynthese bacterie?	spuitoplossing	LVM Regeninstallatie Dynafoog	Geen toelatingsnummer

Op belangrijke punten is er een duidelijk verschil tussen wat wettelijk voorgeschreven wordt als toepassingsmethode en hoe de praktijk omgaat met de voorgeschreven regels. In plaats van verspuiten wordt nogal eens verstoven vanwege tijdwinst. Verstuiven geeft echter meer kans op inademen en contact met de huid.

Tabel 3: Middelen die niet onder de Bestrijdingsmiddelenwet vallen en waarmee gewerkt wordt door de deelnemers

Middel	De praktijk	Methode van toepassen volgens etiket
Dyglifis	Flesje ophangen	Flesje ophangen
Eretmocerus (Ercal)	Flesje ophangen	Flesje ophangen
Phytoseiulus persimillis (roofmijt)		
Macrolophus (roofwants)	Strooibus	strooien
Encarsia (sluipwesp)		
Amblyseius Cucumeris (roofmijt)	Rugverstuiver	Verstuiven
Aphidoletes aphidmyza (galmug)		
Tripex		
Orius laevigatus (roofwants)	Uitzetten	
Hypoline (roofmijt)	Strooien	Strooien
Eretline (sluipwesp)	Doosje ophangen	Doosje ophangen
Feltiella acarisuga (galmug)	Emmertje plaatsen	Emmertje plaatsen
Entomite: Hypoaspis miles (roofmijt)	Uitstrooien op de grond	Fles legen op de aarde of steenwol
Biocrop		Toevoegen aan water en via sproeisysteem verspreiden
Bio rootz		Toevoegen aan water en via sproeisysteem verspreiden
Deon		Toevoegen aan water en via sproeisysteem verspreiden
Hippodamia convergus (lieveheersbeestje)	Uitzetten	Uitzetten

5.3 Beschrijving van de ‘toepassers’ en medewerkers

Gezondheidsklachten

Op elk bedrijf is de ‘toepasser’ zelf geïnterviewd. Bij de bedrijven tot 15 medewerkers was het altijd de ondernemer die de bio-middelen zelf toepaste. In grotere bedrijven zijn er gespecialiseerde medewerkers. 12 toepassers waren van mening dat er geen risico’s verbonden zijn aan het werken met de biologische gewasbeschermingsmiddelen, 10 meenden dat er wel risico’s voor de gezondheid waren en 2 hadden hier geen mening over. Bij risico’s voor de gezondheid wordt gedacht aan allergie van huid of luchtwegen, huidirritatie en algehele jeuk.

21 toepassers gaven aan geen gezondheidsklachten te hebben in verband met het werken met bio-middelen. 1 tuinbouwmedewerker heeft keelklachten als in de naastliggende kas Turex 50 wp is verstoven. 1 toepasser geeft aan hinder te hebben van de steken van de Orius Laevigatus.

1 bedrijf is 2 jaar gelden gestopt met roofmijten vanwege klachten van de medewerkers.

Op 2 bedrijven werd geklaagd door de medewerkers in het bedrijf over jeuk bij gebruik van de roofmijt (Phytoseiulus Persimilus) en bij Macrolophus.

Gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen

Er wordt door de bedrijven duidelijk onderscheid gemaakt tussen micro-biologische en macro-biologische middelen. Bij het toepassen van de middelen die vallen onder de Bestrijdingsmiddelenwet, geven nagenoeg alle ‘toepassers’ aan dat zij zich kleden en beschermen alsof het om chemische gewasbescherming gaat: volgelaatsmasker met P3-filter, spuitkleding en handschoenen, geen personen in de kas en re-entry-tijden. Een ondernemer gebruikt een P1 filter en een ondernemer gebruikt geen adembescherming.

Bij het toepassen van de middelen die niet vallen onder de wettelijke toelating en niet voorzien zijn van een toelatingsnummer, gebruikt men over het algemeen geen persoonlijk beschermende middelen en speciale veiligheidsmaatregelen. Op een bedrijf werd een stofkapje gebruikt.

De leveranciers van de micro-biologische middelen die vallen onder de Bestrijdingsmiddelenwet bevelen dezelfde persoonlijke beschermingsmiddelen aan als bij chemische gewasbescherming nl. volgelaatsmasker met P3 filter, met een maximale gebruiksduur van 8 uur of 1 maand.

Bij inademen van stofdeeltjes worden de effecten behalve door de eigenschappen ook bepaald door de plaats in de longen waar het deeltje terechtkomt. De grootte, vorm en gewicht van de deeltjes spelen hierbij een belangrijke rol. Deeltjes kleiner dan 5 µm kunnen diep doordringen in de luchtwegen. Hieronder vindt u een aantal afmetingen van stofdeeltjes.

Vergelijking van afmetingen van een aantal deeltjes in micron (µm):

Zandkorrel	200 – 2000
Pollen	10 – 100
Bacillus Thuringiensis	circa 1
Verticillium lecanii	4 - 7
Schimmelsporenlengte	2 – 100
Diameter	0,5 – 7
Virussen	0,028 – 0,2
Tabaksrook	0,2 – 2

Inademen van bacteriën, virussen en schimmels is mogelijk in veel gevallen en moet worden vermeden.

Sputtlicentie

23 ‘toepassers’ op de 24 bedrijven hebben een spuitlicentie.

21 van hen geeft aan dat tijdens de cursus ‘spuitlicentie’ geen aandacht is besteed aan (micro)-biologische gewasbescherming.

2 geven aan dat er zeer beperkt aandacht is geweest voor dit onderwerp.

Het Agro Cursuscentrum De Lier onderstreept het belang van voorlichting en start in 2003 met het onderwerp ‘werken met biologische gewasbeschermingsmiddelen’ in de cursus Spuitlicentie.

Re-entry

11 bedrijven hanteren een re-entry wachttijd variërend van 8 uur tot 24 uur na toepassing van micro-biologische middelen. Men gebruikt deze tijden alsof het om chemische gewasbescherming gaat.

In de instructies van de leveranciers wordt nergens gesproken over aanbevolen re-entry-tijden.

Overige medewerkers in de kas

De bedrijven die werken met micro-organismen geven aan dat er geen medewerkers aanwezig zijn in de kas tijdens de toepassing.

Tijdens het uitzetten en strooien van macro-organismen werken medewerkers over het algemeen gewoon door in de kas.

5.4. Reductie verspreiding schadelijke stof

Bevochtigen: ter voorkoming van opwaaien of rondzweven van belastende stoffen.

Door de deeltjes te bevochtigen (met water), komen ze in (water)druppels terecht, welke een dusdanige grootte hebben (>5µm) dat ze niet ingeademd worden. De deeltjes kunnen zodoende niet in de diepere luchtwegen terechtkomen, waar ze mogelijk schade zouden kunnen aanrichten.

Bestrijdingsmiddel druppelen in plaats van verstuiven; zodat de deeltjes in druppels komen (principe van bevochtigen)

Bevochtigen van de grond en planten voor de bewerking ervan; zodat de deeltjes bij bewerking niet opwaaien (principe van bevochtigen)

Organisatorische en procedurele maatregelen

Voorlichting en instructie werkmethode

Hygiëne: lichaamsdelen en/of (beschermende) kleding/schoenen die in aanraking zijn geweest met de mogelijk voor de longen of luchtwegen schadelijke gewasbeschermingsmiddelen wassen of uittrekken vóórdat masker wordt afgezet.

Wanneer werkkleding en schoenen thuis gedragen of gewassen worden vormt dit óók een risico op blootstelling voor andere huisgenoten. Waardoor ook huisgenoten gevoeligheid voor beroepsallergenen kunnen ontwikkelen. Geadviseerd wordt om woon- en werksituatie zoveel mogelijk gescheiden te houden door: 'werkkleding en schoenen' niet buiten de werkplek te dragen en bij voorkeur niet thuis te wassen. Wanneer deze echter wel thuis worden gewassen, wordt geadviseerd de kleding in een afgesloten plastic zak te vervoeren. Het bevochtigen van de kleding in de zak, voorkomt dat bij het hanteren van de werkkleding, (allergene) deeltjes opwaaien en in de lucht blijven rondzweven. Hierdoor wordt het risico van inademing van allergene deeltjes geminimaliseerd.

Voorlichting: mogelijke risico's van de gebruikte bestrijdingsmiddelen en hanteren werkprocedures en geadviseerde preventiemaatregelen.

Werkroosters aanpassen zodat zo weinig mogelijk andere werknemers onbeschermd in de ruimte werkzaam zijn, waar het risico op blootstelling aan schadelijke stoffen aanwezig is. Of de duur van blootstelling van individuele werkenden verkorten, door middel van afwisseling van werkzaamheden. Geadviseerd wordt om mensen met bronchiale hyperreactiviteit niet of zo weinig mogelijk in te plannen, voor werkzaamheden waarbij er een risico bestaat op blootstelling aan allergene stoffen.

Periodiek arbeidsgeneeskundig onderzoek (Pago): vroegtijdig opsporen van eventuele gezondheidsschade aan longen of luchtwegen bij werknemers.

6. ZIEKTEVERZUIMCIJFERS IN DE GLASTUINBOUW

Drie kwartalen 2002

In de eerste drie kwartalen van 2002 zijn er in totaal in de glastuinbouw 321.009 verzuimde kalenderdagen geregistreerd. (SAZAS aangesloten bedrijven)

In totaal 2% hiervan (6.348 kalenderdagen) had te maken met klachten van de luchtwegen.

In totaal 0,7% hiervan (2.494 kalenderdagen) had te maken met huidklachten.

Uitgaande van de diagnoses die in het kader van dit project van belang zijn en uitgaande van de ziektegevallen die langer dan 3 weken duren is de verdeling van de belangrijkste diagnoses als volgt:

- Astma 6 gevallen
- Beroepsastma 1 geval
- Overige ziekten bovenste luchtwegen 2 gevallen
- Allergische rhinitis (loop neus) 2 gevallen
- Chronische bijholte ontstekingen 3 gevallen
- Pneumonie 2 gevallen
- Allergische pneumonitis door organisch stof 1 geval
- Over. Longaandoeningen door uitw. Agentia 1 geval
- Acute bronchitis 1 geval
- Chronische bronchitis 1 geval
- Contacteczeem 3 gevallen

(Bron Relan Arbo 2002)

In totaal gaat het om weinig gevallen. Van de bedrijven waar deze mensen werken is niet bekend of er gewerkt wordt met (micro)biologische gewasbeschermingsmiddelen. Ziekteverzuim onder ondernemers wordt hierin niet meegenomen. Als sprake zou zijn van een groot probleem in de sector bij het werken met (micro)biologische gewasbeschermingsmiddelen, zouden hogere aantallen luchtwegproblemen met ziekteverzuim verwacht worden.

7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

- De sector heeft er groot belang bij dat de biologische bestrijding zich verder kan ontwikkelen. Daarom is het belangrijk dat tuinders zich houden aan de wettelijke voorschriften. Bij het toepassen van micro-biologische gewasbeschermingsmiddelen houdt men zich echter niet altijd aan deze wettelijke gebruiksrichtlijnen. Turex 50 wp bijvoorbeeld is een poeder dat in water wordt verdund en daarna verspoten. In de praktijk wordt het middel verspreid met de rugvernevelaar, spuitkar met verticale spuitboom, automatische spuitboom, hogedrukspuit en poederverstuiver. Vooral deze laatste methode baart zorgen omdat de poeder wordt verspreid met een verstuiver om redenen van tijdsbesparing. Het poeder kan vervolgens worden ingeademd en huidcontact is mogelijk. Dit kan leiden tot sensibilisatie. Aandacht hiervoor tijdens voorlichting en via de cursus Spuitlicentie wordt aanbevolen.
- Geen van de toepassers geeft aan gezondheidsklachten te hebben die verband houden met het uitvoeren van de biologische bestrijding. Men klaagt wel over jeuk en kriebels bij sommige insecten soorten. Het ziekteverzuim vanwege ziekten van luchtwegen is niet anders dan in andere agrarische deelsectoren nl. circa 2% van de verzuimde kalenderdagen. Aanbevolen wordt het PAGO te promoten onder ondernemers en werknemers van de bedrijven. Bij het periodiek medisch onderzoek kunnen werknemers op het moment dat zij niet ziek zijn aangeven wat hun eventuele klachten zijn over gezondheid en werkomstandigheden. Op deze manier kunnen tijdig ontwikkelingen op bedrijfs- en sectorniveau worden herkend. Ook de artsen van de arbodienst moeten alert reageren op klachten die wellicht een relatie hebben met bio-middelen. Aanbevolen wordt dat de artsen en arboadviseurs die werkzaam zijn in de agrarische sector een cursus volgen over eventuele risico's bij het werken met biologische gewasbeschermingsmiddelen en hoe die te vermijden. Verder wordt geadviseerd om werkenden die in aanleg al erg gevoelig reageren van de luchtwegen op stoffen in de lucht (bronchiale hyperreactiviteit) niet of zo weinig mogelijk in te plannen, voor werkzaamheden waarbij er een risico bestaat op blootstelling aan allergene stoffen.
- De 'cursus spuitlicentie' gaat met name in op het werken met chemische gewasbeschermingsmiddelen en besteedt incidenteel aandacht aan de risico's bij het werken met (micro-)biologische middelen. De licentiehouders maken in de praktijk qua veiligheidsmaatregelen geen onderscheid tussen chemische - en microbiologische middelen. Aanbevolen wordt dat in de cursus 'Spuitlicentie' ingegaan wordt op de risico's van het werken met (micro-)biologische middelen en hoe deze risico's te vermijden. Men moet doordrongen zijn van het feit dat het vermijden van inademen van de spuitnevel en huidcontact allergieën kan voorkomen. De cursus zou in moeten gaan op achtergronden van longfunctie, inademen van deeltjes, het belang van deeltjesgrootte, het ontstaan van allergie, verschijnselen van allergie van de luchtwegen, de werking van het ademfilter.
- Woon- en werksituatie moet zoveel mogelijk gescheiden worden gehouden. Dit kan door: 'werkkleding en schoenen' niet buiten de werkplek te dragen en bij voorkeur niet thuis te wassen. Wanneer deze echter wel thuis worden gewassen, wordt geadviseerd de kleding in een afgesloten plastic zak te vervoeren. Het bevochtigen van de kleding in de zak, voorkomt dat bij het hanteren van de werkkleding, (allergene) deeltjes opwaaien en in de lucht blijven rondzweven. Hierdoor wordt het risico van inademing van allergene deeltjes geminimaliseerd.
- Bevochtigen van de atmosfeer ter voorkoming van opwaaien of rondzweven van belastende stoffen. Door de deeltjes te bevochtigen (met water), komen ze in (water)druppels terecht, welke een dusdanige grootte hebben (>5µm) dat ze niet diep ingeademd worden. De deeltjes kunnen zodoende niet in de diepere luchtwegen terechtkomen, waar ze mogelijk schade zouden kunnen aanrichten. Gewasbeschermingsmiddel druppelen in plaats van verstuiven; zodat de deeltjes in druppels komen (principe van bevochtigen) Bevochtigen van de grond en planten voor de bewerking ervan; zodat de deeltjes bij bewerking niet opwaaien (principe van bevochtigen)

- De toepassers gebruiken over het algemeen geen adembescherming bij het uitzetten van de roofmijt Amblyseius Cucumeris via de verstuiver. Via de verstuiver wordt de roofmijt plus het medium zemelen en de uitwerpselen van de roofmijt in de lucht verspreid. Met name de uitwerpselen vormen een risico. Het is niet ondenkbaar dat dit kan leiden tot sensibilisatie van de toepasser en de medewerkers. Ook in de studie van het AZR wordt de roofmijt Amblyseius Cucumeris genoemd omdat 23,1% van de werknemers hiervoor zijn gesensibiliseerd. Aanbevolen wordt volgelaatsmasker met P3 filter te dragen bij deze toepassing. Verder wordt aanbevolen dat geen werknemers in de kas aanwezig zijn tijdens het verspuiten van de roofmijt. Ook wordt aanbevolen dat de leveranciers dit opnemen in de instructies. Het bedrijf Koppert heeft deze aanbeveling inmiddels overgenomen.
- Tijdens dit onderzoek naar veilig werken met biologische gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw zijn 24 bedrijven bezocht. Alle benaderde bedrijven zegden toe deel te willen nemen aan het onderzoek. De agrarische sector bestaat voor een groot deel uit kleinschalige bedrijven. Het onderzoek richtte zich om die reden niet alleen op de grotere agrarische bedrijven met veel werknemers, of op bedrijven met een traditie op het terrein van arbozorg. Ook kleinschalige bedrijven met een of enkele werknemers namen deel aan het onderzoek. Er zijn slechts 24 bedrijven bekeken. Dit project moet daarom gezien worden als een oriënterend onderzoek met een bescheiden omvang.
- Rond adembescherming bij het werken met bio-middelen bestaan nog enkele onzekerheden. Over de maximale gebruiksduur van het filter zijn geen antwoorden gevonden. Een P-3 filter biedt voldoende bescherming tegen deeltjes groter dan 6 micron. Aanbevolen wordt hier verder studie naar te verrichten.
- In het kader van het 'project Glastuinbouw' plaatste de Arbeidsinspectie Bacillus Thuringiensis op de zgn. aandachtslijst/controlelijst. Dit betekent dat werknemers 14 dagen moeten wachten met het verzorgen en oogsten van de gewassen of zij moeten hun huid voldoende beschermd hebben. De vraag is of dit middel terecht op deze lijst is gekomen.
- Herbetredingstijden na het verspuiten van micro-biologische gewasbeschermingsmiddelen worden verschillend gehanteerd door de groep onderzochte bedrijven variërend van 8 uur tot een weekend. Na hoeveel tijd de lucht weer schoon is, is nog onbekend. Aanbevolen wordt dit nader onder de loep te nemen.
- Naar aanleiding van dit project zijn er vragen toegevoegd aan de risico-inventarisatielijst voor de glastuinbouw over het werken met biologische gewasbeschermingsmiddelen.

8. LITERATUUR

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) , statline 25 februari 2002 over het gebruik van bio-middelen.

Ontwerpadvies SER: Overheid en bedrijfsleven moeten samen actie ondernemen tegen nieuwe gezondheidsrisico's op het werk (8 april 2002)

Natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen in de tuinbouw: een actorenanalyse (GENOEG) , Centrum voor Landbouw en Milieu januari 2002

Website informatie van het College toelating Bestrijdingsmiddelen (CTB)

Voorkomen en preventie van allergie bij werkers in de paprikateelt, 06-03-2001, H. de Groot, afd. allergologie AZR

BIJLAGE 1: DEELNEMERS AAN HET PROJECT

Arboadviseurs van Relan Arbo die de bedrijven hebben bezocht in verband met dit project

S. van der Maarl	Relan Arbo Hoofddorp
H. Verheyen	Relan Arbo Arnhem
J. van der Meer	Relan Arbo Rijswijk
W. Habraken	Relan Arbo Den Bosch

Projectmedewerkers:

A. de Rooij, bedrijfsarts agrarische sector	Relan Arbo/ Stigas
P. Tamsma arbeidshygiënist agrarische sector	Relan Arbo/ Stigas

Kenniscentrum Opgelucht werken voert het literatuuronderzoek uit:

Prof. Dr. H. Folgering	Kenniscentrum 'Opgelucht werken'
F. van Rooij, bedrijfsarts	Kenniscentrum 'Opgelucht werken'
K. Orbon, gezondheidswetenschapper	Kenniscentrum 'Opgelucht werken'

BIJLAGE 2: LIJST MET MICRO-BIOLOGISCHE BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DE EU

In dit document staan de microbiologische bestrijdingsmiddelen die voor 1993 ergens in de EU-landen waren toegelaten als bestrijdingsmiddel. Dit document staat nog ter discussie bij de vertegenwoordigers op Europees niveau.

"List of active substances to be covered by the full notification for the fourth stage of the work programme provided for in Article 8 (2) of the Directive with the designated rapporteur Member State.

Active substances (including any variants thereof) that were on the market before 25 July 1993 which":

1. are micro-organisms including viruses

	Rapporteur Member State
Aschersonia aleyrodis	
Agrotis segetum granulosis virus	
Bacillus sphaericus	
Bacillus thuringiensis including:	
Subspecies aizawai	
Subspecies israelensis	
Subspecies kurstaki	
Subspecies tenebrionis	
Beauveria bassiana including:	
Bassiana	
Brongniartii	
Cydia pomonella granulosis virus	
Mamestra brassica nuclear polyhedrosis virus	
Metarhizium anisopliae	
Neodiprion sertifer nuclear polyhedrosis virus	
Phlebiopsis gigantea	
Streptomyces griseoviridis	
Tomato mosaic virus	
Trichoderma harzianum	
Trichoderma polysporum	
Trichoderma viride	
Verticillium dahliae Kleb.	
Verticillium lecanii	

2. will be exclusively used as rodenticides

	Rapporteur Member State
Arsenic anhydride	
Brodifacoum	
Bromadiolone	
Bromethalin	
Calciferol	
Calcium phosphate	
Calcium phosphide	
Chloralose	
Chlorophacinone	
Cholecalciferol	
Coumachlor	
Coumafuryl	
Coumatetralyl	
Crimidine	
p-Dichlorobenzene	
Difenacoum	
Difethialone	
Diphacinone	
Ethanethiol	
Flocumafen	
Fluoroacetamide	
Isoval	
Papaine	
Phosphine and phosphine developing Compounds such as	
Aluminium phosphide	
Calcium phosphide	
Magnesium phosphide	
Zinc phosphide	
Pyranocumarin	
Scilliroside	
Sodium cyanide	
Sodium dimethylarsinate	
Strychnine	
Sulfaquinoxaline	
Thallium sulphate	
Thiourea	
Tricalcium phosphate	

3. are or will exclusively be used on stored plants or plant products

	Rapporteur Member State
Cyanides such as	
Calcium cyanide	
Hydrogen cyanide	
Sodium cyanide	
Phosphine and phosphine developing compounds such as	
Aluminium phosphide	
Hydrogen phosphide	
Magnesium phosphide	

BIJLAGE 3: REFERENTIELIJST LITERATUURONDERZOEK

- 1 Amici, G., Grandesso, S., Mottola, A., Virga, G., Calconi, G., and Bocci, C. (1994) *Adv.Perit.Dial.* **10**, 169-173
- 2 Belisario, A., Cipolla, C., Nucci, C., Auletti, G., Nobile, M., and Raffi, G. B. (2001) *Med.Lav.* **92**, 125-129
- 3 Bernstein, I. L., Bernstein, J. A., Miller, M., Tierzieva, S., Bernstein, D. I., Lummus, Z., Selgrade, M. K., Doerfler, D. L., and Seligy, V. L. (1999) *Environ.Health Perspect.* **107**, 575-582
- 4 Bisgaard, H., O'Callaghan, C., and Smaldone, G. (2002) *Drug Deelivery to the Lung*, Marcel Dekker Inc., New York
- 5 Cipolla, C., Lugo, G., Sassi, C., Belisario, A., Nucci, M. C., Palermo, A., Pescarelli, M. A., Nobile, M., and Raffi, G. B. (1997) *Med.Lav.* **88**, 220-225
- 6 Darke, C. S., Knowelden, J., Lacey, J., and Milford, W. A. (1976) *Thorax* **31**, 294-302
- 7 Das, D. K., Grover, R. K., Chachra, K. L., Bhatt, N. C., and Misra, B. (1997) *Acta Cytol.* **41**, 577-582
- 8 Glare, TR. and O'Callaghan, M. Environmental and health impacts of *Bacillus thuringiensis israelensis*. 3-58. 1998. Lincoln, Biocontrol & Biodiversity, Grasslands Division, AgResearch. Report for the ministry of health.
Ref Type: Report
- 9 Goormans, J. A., Ipin, P. J. M., and Putman, J. (2001) *Kluwer's PBM-gids 2001/2002*, Kluwer, Alphen aan den Rijn
- 10 Green, M., Heumann, M., Sokolow, R., Foster, L. R., Bryant, R., and Skeels, M. (1990) *Am.J.Public Health* **80**, 848-852
- 11 Groenewoud, G. C., de Graaf in 't Veld, vVan Oorschot-van Nes AJ, de Jong, N. W., Vermeulen, A. M., van Toorenenbergen, A. W., Burdorf, A., de Groot, H., and Gerth, v. W. (2002) *Allergy* **57**, 614-619
- 12 Hirvonen, M., Nevalainen, A., Makkonen, N., Monkkonen, J., and Savolainen, K. (1997) *Environmental toxicology and pharmacology* **3**, 57-63
- 13 Jussila, J., Komulainen, H., Huttunen, K., Roponen, M., Halinen, A., Hyvarinen, A., Kosma, V. M., Pelkonen, J., and Hirvonen, M. R. (2001) *Toxicol.Appl.Pharmacol.* **171**, 61-69
- 14 Martyny, J., Glazer, C. S., and Newman, L. S. (2002) *N.Engl.J.Med.* **347**, 824-830
- 15 Paananen, A., Mikkola, R., Sareneva, T., Matikainen, S., Andersson, M., Julkunen, I., Salkinoja-Salonen, M. S., and Timonen, T. (2000) *Infect.Immun.* **68**, 165-169
- 16 Pauwels, R., Newman, S., and Borgstrom, L. (1997) *Eur.Respir.J.* **10**, 2127-2138

- 17 Peltola, J., Andersson, M. A., Haahtela, T., Mussalo-Rauhamaa, H., Rainey, F. A., Kroppenstedt, R. M., Samson, R. A., and Salkinoja-Salonen, M. S. (2001) *Appl. Environ. Microbiol.* **67**, 3269-3274
- 18 Sciarra, J. (1966) *International Encyclopaedia of Pressurized Packaging (aerosols)*, Pergamon Press,
- 19 Senkpiel, K., Kurowski, V., and Ohgke, H. (1996) *Zentralbl. Hyg. Umweltmed.* **198**, 191-203
- 20 Shin, J. Y., Kim, H. M., and Hong, J. W. (2002) *Cornea* **21**, 240-242
- 21 Siegel, J. P. (2001) *J. Invertebr. Pathol.* **77**, 13-21
- 22 Stahlhofen, W., Gebhart, J., and Heyder, J. (1980) *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* **41**, 385-98a
- 23 Valadares, D. A., Whittome, B., Shore, B., and Levin, D. B. (2001) *Appl. Environ. Microbiol.* **67**, 1035-1043
- 24 Zimmermann, T. (1989) *Wien. Med. Wochenschr.* **139**, 122-126