Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

# Inventarisatie van gewasbescherming toepasbaar in de teelt van Cannabis binnen het "Experiment met een gesloten coffeeshopketen"

RIVM-briefrapport 2019-0232
C.M. Mahieu | J.D. Biesebeek | C. Graven

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

# Inventarisatie van gewasbescherming toepasbaar in de teelt van cannabis binnen het "Experiment met een gesloten coffeeshopketen"

RIVM-briefrapport 2019-0232
C.M. Mahieu | J.D. Biesebeek | C. Graven

# Colofon

© RIVM 2020
Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2019-0232

C.M. Mahieu (auteur), RIVM
J.D. Biesebeek (auteur), RIVM
C. Graven (auteur), RIVM

Contact:
Anton Rietveld
Voedselveiligheid
Anton.Rietveld@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van VWS in het kader van het experiment met de gesloten coffeeshopketen

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

# Publiekssamenvatting

## Inventarisatie van gewasbescherming toepasbaar in de teelt van cannabis binnen het "Experiment met een gesloten coffeeshopketen"

In het regeerakkoord is een experiment opgenomen om cannabis vier jaar lang volgens regels te telen en verhandelen. Tijdens dit experiment mogen maximaal 10 telers cannabis voor recreatief gebruik telen.

Het RIVM heeft uitgezocht welke ziekten en plagen bij deze teelt kunnen ontstaan. Ook is geïnventariseerd hoe deze ziekten en plagen kunnen worden voorkomen of bestreden met natuurlijke vijanden of met gewasbeschermingsmiddelen die 'passen binnen een biologische teelt'. Voor ziekten en plagen waar geen of te weinig biologische mogelijkheden voor bestaan, zoals schimmels, zijn enkele reguliere gewasbeschermingsmiddelen geselecteerd.

De meeste plagen zijn met natuurlijke vijanden te bestrijden, zoals bepaalde kevers en wespen. Dat geldt niet voor de ziekten toprot en echte meeldauw. Deze ziekten kunnen een sterke daling van de oogst veroorzaken. Hiervoor heeft het RIVM een klein aantal gewasbeschermingsmiddelen geselecteerd die passen binnen de biologische teelt. Om deze ziekten goed te kunnen bestrijden zijn mogelijk ook gewasbeschermingsmiddelen nodig die niet passen binnen de biologische teelt.

Het kan zijn dat restanten van gewasbeschermingsmiddelen op de cannabis achterblijven. Als het middel volgens voorschriften wordt gebruikt, ligt bij vier van tien geselecteerde middelen de geschatte hoeveelheid die een cannabisgebruiker maximaal kan binnenkrijgen, ruim onder de grenzen die voor de gezondheid zijn bepaald. Voor de zes andere middelen hoeft niet te worden bepaald hoeveel er maximaal op de plant achterblijft, omdat deze stoffen geen risico vormen voor de cannabisgebruiker. De blootstelling aan de onderzochte gewasbeschermingsmiddelen via het gebruik van cannabis is daarom niet schadelijk voor de cannabisgebruiker.

Het RIVM heeft de keuzes voor gewasbeschermingsmiddelen gemaakt op basis van ervaringen met andere gewassen, omdat het gebruik van deze middelen in de teelt van cannabis voor recreatief gebruik verboden is. Het gebruik van deze middelen in de teelt van cannabis en de voorschriften daarvoor moeten dan ook nog door middel van proefontheffingen officieel worden vastgelegd.

De WUR (University of Wageningen), BMC (Bureau Medicinale Cannabis), NVWA (Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit, expertiseteam Natuur & Gewasbescherming), Ctgb (College ter beoordeling van gewasbeschermingsmiddelen en biociden) en twee producenten hebben informatie geleverd voor dit rapport. Het rapport en de conclusies zijn opgesteld door het RIVM.

Kernwoorden: cannabis, experiment, gewasbeschermingsmiddelen, natuurlijke vijanden, biologisch, MRL's, hasjiesj, hennep, Nederwiet, Nederhasj

# Synopsis

**Inventory of crop protection applicable in the cultivation of cannabis within the framework of the "Experiment with a closed coffee shop chain"**

The coalition agreement of the Dutch government on the cultivation of cannabis for recreational use includes an experiment. Within this experiment a maximum of 10 growers will be allowed to cultivate cannabis.

RIVM has made an inventory which diseases and pests can develop when growing this crop. Using different sources, RIVM also listed how these diseases and pests may be prevented or controlled with the help of natural enemies or pesticides that are "acceptable for organic farming". For diseases and pests with no or insufficient organic alternatives, such as moulds, several regular pesticides were selected.

Most pests can be controlled by using natural enemies, including certain species of beetles and wasps. This is not the case for the diseases top rot and powdery mildew. These two diseases may greatly decrease the crop yield and only a small number of pesticides fitting within the context of organic farming to control these two diseases could be selected. To effectively control top rot and powdery mildew, additional, regular pesticides may be required.

The use of pesticides may result in residues on the cannabis. If these pesticides are used according to instructions, the quantity of residues of these pesticides ingested by users of cannabis was much less than the health based reference values for four of the ten selected pesticides. For the remaining six selected pesticides, no maximum residue concentrations were determined because these pesticides are based on low-risk substances. The use of all ten selected pesticides in the cultivation of cannabis does therefore not pose a health risk for the cannabis user.

RIVM based the selection of pesticides on the experience gained with other crops, as their use in the cultivation of cannabis for recreational use is forbidden. Therefore, the use of the selected pesticides within the cultivation of cannabis and the instructions should be established with official trial exemptions.

The WUR (University of Wageningen), BMC (Bureau for Medicinal Cannabis), NVWA (Netherlands Food and Consumer Products Safety Authority, expert team Nature & Plant protection), Ctgb (Board for the Authorisation of Plant Protection Products and Biocides), and two producers provided RIVM with information for this report. The report and conclusions were drawn up by the RIVM.

Keywords: cannabis, experiment, pesticides, natural enemies, organic, MRLs, hashish, hemp, Nederwiet (Dutch weed), Nederhasj (Dutch hashish)

# Inhoudsopgave

**Samenvatting — 9**

**1 Inleiding — 15**
1.1 Context en vraag — 15
1.2 Definitie van gewasbescherming passend binnen de biologische teelt — 17
1.3 Definitie van reguliere gewasbeschermingsmiddelen — 19
1.4 Achtergrondinformatie cannabis — 19

**2 Inventarisatie van ziekten en plagen die kunnen optreden in de bedekte teelt van cannabis — 21**

**3 Inventarisatie van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische en niet-biologische teelt — 23**
3.1 Natuurlijke vijanden ("biologische bestrijders") — 23
3.2 Gewasbeschermingsmiddelen passend binnen de biologische teelt — 26
3.3 Reguliere gewasbeschermingsmiddelen — 35
3.3.1 Reguliere gewasbeschermingsmiddelen tegen toprot en echte meeldauw — 35
3.3.2 Reguliere gewasbeschermingsmiddelen tegen Echinothrips, kaswittevlieg en spintmijt — 39

**4 Productnormen voor veilige residugehaltes (MRL's) voor geselecteerde gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis — 41**
4.1 MRL's voor werkzame stoffen in gewasbeschermingsmiddelen — 41
4.2 Veiligheid van MRL's — 44

**5 Aanwijzingen voor juist gebruik van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen in het kader van het Experiment in de teelt van cannabis — 47**

**6 Keuze van werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen — 49**

**7 Conclusies — 55**

**Dankwoord — 59**

**Referenties — 61**

**Bijlage 1: SKAL- lijst, gebaseerd op bijlage II van Verordening 889/2008. — 65**

**Bijlage 2: (Biologische) middelen die zijn toegestaan in de teelt van cannabis in Canada. — 68**

**Bijlage 3: Gewasbeschermingsmiddelen die zijn toegestaan ter bestrijding van echinothrips, kaswittevlieg en spintmijt. — 70**

# Samenvatting


**Inleiding**
In het kader van het "Experiment met een gesloten coffeeshopketen" (hierna genoemd "het experiment") zullen maximaal tien telers worden geselecteerd die cannabis gaan telen voor recreatief gebruik. Deze cannabis zal worden verwerkt tot Nederwiet en Nederhasj, ofwel hennep en hasjiesj, zoals bedoeld op lijst II bij de Opiumwet (VWS, 2019). In dit rapport wordt met cannabis steeds cannabis voor recreatief gebruik bedoeld, tenzij anders aangegeven.

De commissie Knottnerus (Knottnerus, 2018) adviseert in haar rapport aan de ministers van Justitie en Veiligheid en van Medische Zorg en Sport om bij de teelt van cannabis "geen gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken en om – indien nodig – meer ervaring op te doen met biologische bestrijding." Met dit laatste wordt de inzet van natuurlijke vijanden tegen plagen bedoeld. De standpunten van deskundigen omtrent de noodzaak van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen bij de teelt van cannabis binnen het experiment lopen echter sterk uiteen. Of het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen tijdens de teelt van cannabis noodzakelijk is zal pas blijken gedurende het experiment. Om binnen het experiment voorbereid te zijn op alle situaties is in dit rapport een trapsgewijze benadering gebruikt. Daarbij is als eerste gekeken naar verschillende vormen van bestrijding die passen binnen de biologische teelt. In dit rapport worden hiermee gewasbeschermingsmiddelen bedoeld die op een inputlijst[1] staan met gewasbeschermingsmiddelen die zijn toegestaan in de biologische productieteelt van legale gewassen (de zogenaamde SKAL-lijst).

Daarnaast is gekeken naar het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen die niet passen binnen de biologische teelt, in dit rapport aangeduid als 'reguliere' gewasbeschermingsmiddelen. Omdat de teelt van cannabis en de productie van hennep en hasjiesj voor recreatief gebruik nog niet legaal is, zijn er in deze teelt op grond van de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en biociden (WGB) geen gewasbeschermingsmiddelen toegelaten. Mogelijke proefontheffingen om deze middelen toe te passen in het experiment zullen wettelijk moeten worden geregeld. Dit valt buiten deze inventarisatie.

In de biologische teelt kunnen ziekten en plagen worden bestreden met natuurlijke vijanden of met gewasbeschermingsmiddelen op basis van actieve stoffen die zijn opgenomen in de SKAL-lijst voor biologische teelt. De werkzame stoffen in deze laatst genoemde middelen zijn uitsluitend van natuurlijke oorsprong.

In het algemeen verstaat men onder 'plagen' insecten en mijten, die kunnen worden bestreden door natuurlijke vijanden (meestal andere insecten en mijten). Onder 'ziekten' verstaat men schimmels, bacteriën en virussen. Als cannabis in een kas wordt verbouwd, zijn schimmels de belangrijkste ziekten. Er zijn geen natuurlijke vijanden beschikbaar


[1] Deze inputlijst is opgesteld door Skal Biocontrole en wordt ook wel naar gerefereerd als de SKAL-lijst.

tegen schimmels. Naast preventieve maatregelen zouden deze indien nodig beheerst kunnen worden met gewasbeschermingsmiddelen.

Dit rapport omvat de eerder geleverde inventarisatie van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen die toepasbaar zijn in de biologische teelt, aangevuld met de inventarisatie van gewasbeschermingsmiddelen die niet binnen de biologische teelt toegepast mogen worden. Het betreft een multidisciplinair onderwerp dat voor een deel buiten de expertise van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) ligt en waarvoor expertise inbreng is gevraagd aan andere partijen. Voor dit onderzoek is dit aangeleverd door de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA, expertise team Natuur & Gewasbescherming), Bureau Medicinale Cannabis (BMC), Wageningen University & Research (WUR), College voor toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) en leveranciers van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen (BioBest en Koppert). RIVM vervult hierbij een coördinerende rol en is schrijver van dit eindadvies en verantwoordelijk voor de analyse en conclusies. De volgende aspecten zijn geadresseerd:
Inventariseren van ziekten en plagen die kunnen optreden in de teelt van cannabis;

1. Inventariseren van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische en niet-biologische teelt;
2. Adviseren over productnormen voor veilige residugehaltes (MRL's) voor gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis, waar van toepassing;
3. Aanwijzingen voor juist gebruik van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen in het kader van het experiment in de teelt van cannabis;
4. Keuze van werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen.

**1. Inventariseren van ziekten en plagen die kunnen optreden in de bedekte teelt van cannabis**

De belangrijkste ziekten en plagen in de teelt van cannabis in Nederland zijn:

- Toprot (*Botrytis cinerea*),
- Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*),
- Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe, Podosphaera, Oïdium, Leveillula*),
- Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*),
- Californische trips (*Frankliniella occidentalis*) en Echinotrips (*Echinothrips americanus*),
- Varenrouwmug (*Sciara* spp) en Oevervlieg (*Scatella tenuicosta*),

De praktijk (WUR, BMC, internet) geeft aan dat aantasting van de planten met toprot en echte meeldauw grote consequenties kan hebben voor de opbrengst.

Minder frequent voorkomende ziekten en plagen zijn:

- Tabaksmozaïek-virus (TMV),
- Gele bladvlekkenziekte (*Septoria lycopersici*) en
- Mineervlieg (*Liriomyza trifolii, L. huidobrensis* en/of *L. bryoniae*).

Deze ziekten en plagen zijn (nog) niet aangetroffen in de experimentele en medicinale teelt van cannabis in Nederland of bleken geen probleem op te leveren (mineervlieg).

Daarnaast zijn er op basis van ervaringen van producenten van natuurlijke vijanden nog vier potentiële plagen geïdentificeerd:

- Bladluis (*Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii*),
- Wortelluis (*Rhopalosiphum rufiabdominalis*),
- Roestmijt (*Aculops Cannabicola*) en
- Begoniamijt (*Polyphagotarsonemus latus*).

Ook deze plagen zijn (nog) niet aangetroffen in de experimentele of medicinale teelt in Nederland (WUR 2019 en BMC 2019).

## 2. Inventariseren van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische en niet-biologische teelt

Tegen het overgrote deel van de plagen, zoals trips, spintmijten en kaswittevlieg, zijn natuurlijke vijanden inzetbaar, zoals roofmijten, schimmels, roofwantsen, rooftripsen, nematoden, roofkevers en sluipwespen. Er zijn geen natuurlijke vijanden tegen de ziekten toprot en echte meeldauw.

Op basis van ervaring in Nederlandse proefteelten van annabis uitgevoerd door de WUR blijken vooral natuurlijke vijanden te worden ingezet. Met uitzondering van pijpzwavel (via verdamping, een middel dat voorlopig nog is toegestaan volgens de Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen[2]) tegen echte meeldauw werd daarbij tot nu toe geen gebruik gemaakt van andere gewasbeschermingsmiddelen die al of niet voldoen aan de voorwaarden voor biologische teelt (WUR, 2019). De inventarisatie van gewasbeschermingsmiddelen die werkzaam en toepasbaar kunnen zijn in de biologische teelt van cannabis is daarom gebaseerd op middelen/werkzame stoffen die zijn toegelaten in de gelegaliseerde biologische cannabisteelt in Canada voor recreatief gebruik (bijlage 2). Voor deze middelen of werkzame stoffen zijn equivalente, in Nederland toegelaten, gewasbeschermingsmiddelen gezocht op basis van dezelfde werkzame stof met een vergelijkbare toepassing in de Ctgb Toelatingendatabank (Ctgb 2019). Er zijn in deze inventarisatie alleen middelen geselecteerd die zijn toegelaten met een beoogd gebruik dat vergelijkbaar is met dat in de teelt van cannabis (bijvoorbeeld middelen die alleen zijn toegelaten voor een dompelbehandeling van fruit zijn niet geselecteerd, omdat dit geen beoogd gebruik is in de teelt van cannabis). Voor ziekten en plagen waartegen geen middelen zijn toegelaten in Canada, is in de Ctgb Toelatingendatabank gezocht naar middelen die werkzaam zijn tegen een specifieke ziekte of plaag met een vergelijkbare toepassing en die zijn toegestaan voor gebruik als gewasbeschermingsmiddel binnen de biologische teelt (vermeld op de SKAL-lijst). De op deze manier geselecteerde gewasbeschermingsmiddelen zijn gebaseerd op de werkzame stoffen koolzaadolie, vetzuren-kaliumzouten, zwavel, kalium waterstofcarbonaat, *Bacillus amylolique faciens* (voorheen *subtilis*) str.

[2] RUB = Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen

QST 713, *Beauveria bassiana* ATCC74040, *Beauveria bassiana* stam GHA, *Gliocaldium catenulatum* stam J1446, *Paecilomyces fumosoroses* en *Lecanicillium muscarium*. Om deze middelen te kunnen toepassen binnen het experiment zullen eerst wettelijke voorzieningen (proefontheffingen) moeten worden getroffen.

Er zijn diverse natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen geïdentificeerd die kunnen worden ingezet tegen plagen die kunnen voorkomen in de (bedekte biologische) productieteelt van cannabis. Alleen voor de ziekten toprot en echte meeldauw is het aantal gewasbeschermingsmiddelen passend binnen de biologische teelt beperkt. Toprot en echte meeldauw kunnen met goede monitoring en tijdige aanpak (verwijderen en vernietigen aangetaste delen) in de productieteelt onder controle worden gehouden, maar kunnen wel leiden tot een verminderde opbrengst.

Voor deze twee ziekten is daarom gezocht naar een beperkt aantal reguliere gewasbeschermingsmiddelen die ingezet zouden kunnen worden binnen het experiment. Hiervoor zijn verschillende benaderingen gebruikt. Er is

(1) gezocht naar middelen die in Nederland zijn toegestaan op vezelhennep ter bestrijding van echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe, Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) en toprot (*Botrytis cinerea*);
(2) geïnformeerd naar toegelaten reguliere middelen in de teelt van cannabis in Canada;
(3) aan de hand van publicaties onderzocht welke middelen in marktmonsters van cannabis worden aangetroffen; en
(4) wat er vanuit de praktijk (WUR, BMC) wordt aangedragen als geschikt/gewenst middel.

Op basis van bovenstaande benaderingen komen een middel op basis van *Bacillus amyloliquefaciens*, str QST 713 (ook passend binnen biologische teelt), een middel op basis van trifloxystrobin en een middel op basis van fluopyram naar voren. Deze middelen hebben een verschillend werkingsmechanisme. In combinatie met de bovengenoemde gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische teelt (o.a. zwavel en kalium waterstofcarbonaat die ook elk een ander werkingsmechanisme hebben), kan voldoende worden afgewisseld ter beperking van het risico op resistentieontwikkeling.

Daarnaast heeft de WUR aangegeven dat er mogelijk behoefte kan ontstaan naar reguliere gewasbeschermingsmiddelen tegen echinothrips (*Echinothrips americanus*), kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en spintmijt (*Tetranychus urticae*) in de teelt van de moerplanten (planten die de stekken genereren voor de productieteelt). Hiervoor is de Ctgb Toelatingendatabank doorzocht en is een selectie gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen die zijn toegestaan voor gebruik op deze drie plagen. Dit resulteerde in middelen op basis van de werkzame stoffen azadirachtine (margosa extra ofwel extract van neemboom) en pyrethrinen (voor spintmijt alleen in combinatie met abamectine of koolzaadolie). Deze twee werkzame stoffen azadirachtine en pyrethrinen mogen ook worden toegepast binnen de biologische teelt, maar zijn wel onderhavig aan MRL (maximale residu limiet) vereisten.

Ook voor deze middelen geldt dat er wettelijke voorzieningen (proefontheffingen) moeten worden getroffen ze te kunnen toepassen binnen het experiment.

## 3. Productnormen voor veilige residugehaltes (MRL's) voor geselecteerde gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis

Voor sommige gewasbeschermingsmiddelen (al of niet passend binnen de biologische teelt) die worden toegepast in de teelt van consumptiegewassen geldt dat er MRL's moeten worden afgeleid.

Voor de binnen dit advies geselecteerde middelen die passen binnen de biologische teelt geldt een MRL-vereiste voor azadirachtine en pyrethrinen. Voor *Bacillus thuringiensis* subsp. *Israelensis* (BT) (serotype H-14) strain AM65-52 zijn default MRL's afgeleid. De MRL-vereiste geldt ook voor de geselecteerde reguliere gewasbeschermingsmiddelen fluopyram en trifloxystrobin. De overige werkzame stoffen van de geselecteerde gewasbeschermingsmiddelen zijn opgenomen in bijlage IV van Verordening (EG) 396/2005. Voor deze stoffen hoeven geen MRL's in de eindproducten Nederwiet en Nederhasj worden vastgesteld ongeacht dosering en gebruik, vanwege lage toxiciteit en/of lage blootstelling ten opzichte van natuurlijke achtergrondblootstelling.

Voor de werkzame stoffen fluopyram, trifloxystrobin, azadirachtine en pyrethrinen zijn binnen dit advies MRL's afgeleid voor vers geoogste cannabis, Nederwiet (hennep) en Nederhasj (hasjiesj). Deze MRL's zijn niet gebaseerd op experimentele gegevens, maar op MRL's voor andere, vergelijkbare, gewassen en theoretisch afgeleide processing factoren voor het drogen van vers geoogste cannabis voor de productie van Nederwiet (hennep) en het verwerken van Nederwiet tot Nederhasj (hasjiesj). De voorgestelde MRL's zijn getoetst aan gezondheidskundige referentiewaarden. De inname van deze stoffen via inhalatie door roken (joints) of consumptie (spacecake) van Nederwiet (hennep) en Nederhasj (hasjiesj) leidt echter niet tot een substantiële additionele inname van deze stoffen naast de dagelijks inname via voedsel.

De MRL's en processing factoren zijn vastgesteld op basis van theoretische overwegingen en op gebruik van de middelen in de productieteelt, tot relatief dicht bij de oogstdatum. Als zou worden besloten, indien dit handhaaf is, om het gebruik van deze middelen te beperken tot de teelt van moerplanten dan kunnen tot 40 maal lagere MRL's worden gehanteerd. Dit komt doordat het residu in de stekken (5 gram) door groei tot een volwassen plant (ca. 200 gram) 40 keer verdund wordt. Als de middelen worden toegepast tijdens het experiment, kunnen monsters worden genomen van de geoogste cannabis, na het wassen, knippen en drogen (Nederwiet of hennep) alsmede van de geproduceerde Nederhasj (hasjiesj). Op basis van de meetgegevens kunnen de MRL's en processing factoren worden bevestigd of aangepast.

## 4. Aanwijzingen voor juist gebruik van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen in het kader van het Experiment in de teelt van cannabis

Het toepassen van natuurlijke vijanden kan worden uitgevoerd zoals omschreven in de gebruiksaanwijzing van de leverancier.

Het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis voor recreatief gebruik moet wettelijk geregeld worden via een proefontheffing en plaatsvinden volgens wettelijke gebruiksvoorschriften, die zijn gebaseerd op de risicobeoordeling die ten grondslag ligt aan de proefontheffing. Dit geldt voor gewasbeschermingsmiddelen die wel en niet zijn toegestaan in de biologische teelt. Bij het opstellen van een wettelijk gebruiksvoorschrift zal onder andere specifiek worden gelet op het type toepassing (bijvoorbeeld gewasbehandeling), dosering, frequentie, interval en veiligheidstermijn.

Bij het toepassen van de gewasbeschermingsmiddelen binnen het experiment moeten mogelijk nadelige effecten op biologische bestrijders door de inzet van de gewasbeschermingsmiddelen worden uitgesloten. Verder geldt dat wanneer telers gewasbeschermingsmiddelen gebruiken zij verplicht zijn om dit te doen op basis van de principes van geïntegreerde gewasbescherming en volgens de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden (registratie en gebruik van in de teelt toegelaten gewasbeschermingsmiddelen).

## 5. Keuze van werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen

Het aantal gewasbeschermingsmiddelen dat kan worden gebruikt in de teelt van cannabis kan worden beperkt door een keuze te maken op basis van de inzetbaarheid van de gewasbeschermingsmiddelen (meerdere plagen), de integreerbaarheid van deze middelen met natuurlijke vijanden en de noodzaak op basis van het vóórkomen van de plaag.

Op basis hiervan kan een middelenpakket met 10 middelen voor in totaal 29 middel-ziekte/plaag combinaties worden gerealiseerd. Met dit pakket zijn er meerdere vormen van bestrijding (natuurlijke vijanden en/of gewasbeschermingsmiddelen) van de belangrijkste ziekten en plagen beschikbaar. Indien wettelijk geregeld voor toepassing binnen het experiment, zijn daarmee naar verwachting voldoende middelen met verschillende werkingsmechanismen beschikbaar om resistentie te beperken. Een voorwaarde hierbij is dat ze worden toegepast volgens de gebruiksvoorschriften.

# 1 Inleiding

## 1.1 Context en vraag

In Nederland is de teelt van cannabis als vezelgewas, voor medicinale doeleinden en voor onderzoeksdoeleinden toegestaan. Daarnaast kent Nederland een groot aantal coffeeshops waarin cannabisproducten aan consumenten wordt verkocht. Deze verkoop wordt gedoogd als coffeeshops zich aan de regels van het gedoogbeleid houden. Echter de productie en toelevering van hennep aan coffeeshop wordt niet gedoogd en is dus illegaal. Deze situatie zorgt echter voor problemen. Vooral burgemeesters hebben aangegeven dat zij hierdoor binnen hun gemeenten problemen ervaren op het gebied van de openbare orde, de volksgezondheid en ondermijnende criminaliteit. Om hier een oplossing voor te vinden, heeft het kabinet in het regeerakkoord afgesproken om het "Experiment met een gesloten coffeeshopketen" uit te voeren in 10 gemeenten. Het doel van dit experiment is om te onderzoeken of het mogelijk is om coffeeshops gereguleerd te voorzien van op kwaliteit gecontroleerde hennep in een gesloten coffeeshopketen en wat de effecten daarvan zijn voor de openbare orde en volksgezondheid.

In het kader van dit experiment gaan maximaal tien telers cannabis telen. Deze cannabis zal binnen het experiment worden verwerkt tot Nederwiet en Nederhasj, ofwel hennep en hasjiesj, zoals bedoeld op lijst II bij de Opiumwet (VWS, 2019).
De commissie Knottnerus (Knottnerus, 2018) adviseert in haar adviesrapport aan de ministers van Justitie en Veiligheid en van Medische Zorg en Sport "om in het experiment geen gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken en om – indien nodig – meer ervaring op te doen met biologische bestrijding." Hiermee worden natuurlijke vijanden bedoeld. De standpunten van deskundigen omtrent de noodzaak van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen bij de grootschalige teelt van cannabis binnen het experiment lopen echter sterk uiteen. Of het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen tijdens grootschalige teelt van cannabis noodzakelijk is zal pas blijken gedurende het experiment. Om binnen het experiment voorbereid te zijn op alle situaties is in dit rapport een trapsgewijze benadering gebruikt. Daarbij is gekeken naar verschillende vormen van gewasbescherming die passen binnen de biologische teelt, maar ook naar het gebruik van reguliere gewasbeschermingsmiddelen die niet passen binnen de biologische teelt. Dit advies omvat beide categorieën gewasbeschermingsmiddelen.

De volgende vragen zijn geadresseerd:

1. Inventariseren van ziekten en plagen die kunnen optreden in de bedekte teelt van cannabis;
2. Inventariseren van methoden van bestrijding van de geïnventariseerde ziekten en plagen in de teelt van cannabis, die voldoen aan de voorwaarden voor biologische en niet-biologische teelt;
3. Adviseren over productnormen voor veilige residugehaltes (MRL's) voor deze gewasbeschermingsmiddelen, waar van toepassing;

4. Aanwijzingen voor juist gebruik van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen in het kader van het Experiment in de teelt van cannabis;
5. Keuze werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen

Voor het beantwoorden van de vragen is gebruik gemaakt van de expertise uit het veld. De benaderde partijen staan in Tabel 1.

*Tabel 1: Overzicht bijdrage verschillende partijen betrokken bij dit adviesrapport*

| **Organisatie** | | **Onderwerp** |
|---|---|---|
| WUR | Wageningen University and Research | Kennis over de teelt (teelt cannabis voor onderzoek), vóórkomen en voorkómen van ziekten en plagen. |
| NVWA | Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, expertiseteam Natuur & Gewasbescherming | Kennis over ziekten en plagen, en (status) middelen en (aannemelijkheid van de) effectiviteit. |
| BMC | Bureau Medicinale Cannabis | Inventarisatie plagen, kennis over de medicinale teelt |
| BioBest | Leverancier natuurlijke vijanden en laag risico middelen | Kennis over de teelt, vóórkomen en voorkómen van ziekten en plagen in zowel Nederland als andere landen |
| Koppert | Leverancier natuurlijke vijanden en laag risico middelen | Kennis over de teelt, vóórkomen en voorkómen van ziekten en plagen in zowel Nederland als andere landen |
| Ctgb | College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden | Advisering over registratiestatus middelen in Nederland. |

Dit rapport bevat een advies over de ziekte- en plaagbestrijding al dan niet passend binnen de biologische teelt van cannabis voor recreatief gebruik. Binnen dit advies zijn alleen middelen geïdentificeerd die zijn toegelaten in Nederland op één of meerdere gewassen en die ingezet zouden kunnen worden voor de teelt van cannabis. Deze middelen zijn nog niet toegelaten voor gebruik op cannabis voor recreatieve doeleinden[3]. Op basis van de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (WGB, 2007) mogen gewasbeschermingsmiddelen al of niet passend binnen de biologische teelt alleen gebruikt worden indien zij een toelating hebben in de betreffende teelt. Daarvoor moeten in het kader van het experiment nog wettelijke voorzieningen of proefontheffingen worden getroffen. De advisering over de benodigde voorzieningen valt buiten de opdracht aan het RIVM. Verder geldt dat de telers de gewasbeschermingsmiddelen moeten gebruiken op basis van de principes van geïntegreerde gewasbescherming en dat de teler moet handelen volgens de WGB (registratie en gebruik van in de teelt toegelaten gewasbeschermingsmiddelen). Ook deze aspecten vormen geen onderdeel van dit rapport.

[3] Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is ook niet toegestaan in de teelt van medicinale cannabis en staat verder los van de adviezen in dit rapport over de gebruik in de teelt van cannabis voor recreatief gebruik.

## 1.2 Definitie van gewasbescherming passend binnen de biologische teelt

In de oorspronkelijke opdrachtomschrijving aan het RIVM werd gesproken over biologische gewasbeschermingsmiddelen. Voortschrijdend inzicht leerde echter dat er geen wettelijke vastgelegde definitie voor "biologische" gewasbeschermingsmiddelen is. In dit eindadvies wordt daarom uitgegaan van ziekte- en plaagbestrijding passend in de biologische teelt.

"Biologisch" is een beschermde term, die alleen mag worden gehanteerd als producten en etenswaren aan bepaalde eisen voldoen. De term houdt in dat producenten zoveel mogelijk rekening houden met milieu en welzijn van dieren bij de productie van producten.

In Nederland controleert Skal Biocontrole[4] of producten biologisch zijn. Voor de biologische landbouw geldt onder andere dat er geen chemische gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest mogen worden gebruikt. Skal Biocontrole heeft een input lijst (in dit rapport de SKAL-lijst genoemd) gepubliceerd met werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong die mogen worden ingezet ter bestrijding van ziekten en plagen binnen de biologische teelt (zie bijlage 2 voor lijst van werkzame stoffen). Dat deze werkzame stoffen van natuurlijke oorsprong zijn, betekent echter niet automatisch dat het laag-risicostoffen zijn.

Ook het inzetten van natuurlijke vijanden is toegestaan binnen de biologische landbouw. In de Regeling natuurbescherming[5] worden deze ook wel "biologische bestrijders" genoemd.

De Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden (WGB)[6] bevat geen lijst gewasbeschermingsmiddelen of werkzame stoffen die onder de noemer 'biologische gewasbeschermingsmiddelen' vallen. Binnen de WGB wordt wel een onderscheid gemaakt tussen risicovolle stoffen, normale stoffen, laag-risicostoffen en basisstoffen. Met risicovolle stoffen worden werkzame stoffen bedoeld die voor vervanging in aanmerking komen. Het gebruik van laag-risicostoffen en basisstoffen past in een duurzaam gebruik. Alhoewel er overlap is tussen de werkzame stoffen op de SKAL-lijst en de laag-risicostoffen en basisstoffen is een werkzame stof op de SKAL-lijst niet per definitie een laag-risicostof of een basisstof en visa versa. De SKAL-lijst zegt dus niets over de mate van risico, dit is geregeld in de WGB.

Binnen de gewasbeschermingsverordening (Europese Verordening Gewasbeschermingsmiddelen (EG) 1107/2009) worden laag-

[4] De Stichting Skal Biocontrole (sinds 1992) is een onafhankelijke organisatie voor het toezicht op de biologische productie in Nederland. Skal biocontrole voert de Europese regelgeving uit en houdt toezicht op naleving op de Europese biologische verordening. Van 1987-1992 was het de Stichting Keur Alternatief voortgebrachte Landbouwproducten

[5] **Regeling natuurbescherming** ter uitvoering van de Wet natuurbescherming en het Besluit natuurbescherming. Bijlage 8 behorende bij artikel 3.28, eerste lid van de Regeling Natuurbescherming bevat een overzicht van aangewezen diersoorten voor de bestrijding van ziekten, plagen of onkruiden. https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2019-07-23.

[6] WGB: De **Wet gewasbescherming en biociden** geeft uitvoering aan de Europese Biocidenrichtlijn 98/8/EG en de Europese Verordening (EG) nr. 1107/2009 voor het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen.

risicostoffen en de daaruit afgeleide laag-risicomiddelen apart benoemd en bevoordeeld met snellere doorlooptijden en langere toelatingen. Ook in Nederland wordt beleidsmatig ingezet om de beschikbaarheid en het gebruik van laag-risicomiddelen door de Nederlandse telers te bevorderen. Het Green Deal project Groene Gewasbescherming (2014-2017) is hier een voorbeeld van. Omdat de aard van middelen op basis van stoffen van biologische oorsprong (biopesticiden) zo anders is dan de middelen op basis van normale werkzame stoffen, heeft het Ctgb een specifiek Evaluation Manual opgesteld voor de beoordeling van biopesticiden (middelen op basis van micro-organismen (schimmels, bacteriën, virussen), plantextracten en feromonen).

De gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische teelt zijn niet allemaal gebaseerd op laag-risico stoffen. Daarnaast geldt voor sommige middelen ook dat er bij gebruik op consumptiegewassen MRL's moeten worden afgeleid om te kunnen vaststellen of residuen bij het beoogde gebruik niet leiden tot risico's voor de volksgezondheid (o.a. spinosad, pyrethrinen, azadirachtine).

Een overzicht van bovengenoemde lijsten en regelingen over biologische bestrijding, waar in dit rapport naar wordt gerefereerd, staan in Tabel 2.

*Tabel 2: Overzicht van lijsten en regelingen met 'biologische bestrijders', 'biologische' stoffen of middelen en 'duurzame' stoffen waar in dit rapport naar wordt verwezen.*

| | **Wetgeving gewasbescherming (WGB)** | **Regeling natuurbe-scherming (RNB)** | **Skal Biocontrole** |
|---|---|---|---|
| Natuurlijke vijanden | - | natuurlijke vijanden | natuurlijke vijanden toegestaan |
| Middelen of werkzame stoffen die gebruikt mogen worden in de biologische teelt | NL: "groene gewasbeschermings-middelen" [a]<br>EU: "biopesticiden" [a] | - | stoffen van natuurlijke oorsprong toegestaan (Bijlage 1) |
| Duurzaam gebruik | laag-risico stoffen<br>basisstoffen | - | [b] |

**WGB**: De **Wet gewasbescherming en biociden** geeft uitvoering aan de Europese Biocidenrichtlijn 98/8/EG en de Europese Verordening (EG) nr. 1107/2009 voor het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen.
**RNB: Regeling natuurbescherming** ter uitvoering van de Wet natuurbescherming en het Besluit natuurbescherming. Bijlage 8 behorende bij artikel 3.28, eerste lid van de Regeling Natuurbescherming bevat een overzicht van aangewezen diersoorten voor de bestrijding van ziekten, plagen of onkruiden.
https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2019-07-23.
**Skal Biocontrole**: De Stichting Skal Biocontrole is een onafhankelijke organisatie voor het toezicht op de biologische productie in Nederland.
[a] Categorie is in ontwikkeling, maar is nog niet wettelijk ingebed en heeft nog niet geleid tot concrete lijsten met werkzame stoffen of middelen. Zie ook Ctgb, 2017 (Evaluation manual for the Authorisation of biopesticides according to Regulation (EC) No 1107/2009)
[b] Deze lijst bevat ook laag-risicostoffen en basisstoffen van natuurlijke oorsprong, maar kan ook stoffen van natuurlijke oorsprong bevatten die niet vallen in de categorie laag-risico stoffen (bv. spinosad, pyrethrinen, azadirachtine)

## 1.3 Definitie van reguliere gewasbeschermingsmiddelen

Ondanks het gebruik van natuurlijke bestrijders of middelen die passen binnen de biologische teelt kan een productie tijdens het experiment alsnog dreigen te falen waardoor de continuïteit van een keten niet kan worden gewaarborgd. Naast biologische bestrijders en gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische teelt is in dit rapport ook gekeken naar 'reguliere' gewasbeschermingsmiddelen.

Onder deze reguliere gewasbeschermingsmiddelen worden in dit rapport de middelen verstaan die meestal niet op de SKAL-lijst staan. Voor de reguliere middelen geldt over het algemeen vaker dan voor middelen die passen in biologische teelt, dat er bij gebruik op consumptiegewassen MRL's moeten worden afgeleid om te kunnen vaststellen of residuen bij het beoogde gebruik niet leiden tot risico's voor de volksgezondheid.

## 1.4 Achtergrondinformatie cannabis

Het plantengeslacht *Cannabis* behoort tot de familie *Cannabaceae* (in het Nederlands: hennepfamilie). *Cannabis*, in dit rapport cannabis genoemd, en hennep zijn dus synoniemen. Ze staan voor dezelfde plant. Het woord 'hennep' wordt veelal gebruikt voor de toegestane rassen die voor industriële (vezel) doeleinden worden verwerkt, maar wordt ook toegekend aan de gedroogde bloemen die worden gebruikt voor recreatief en medicinaal gebruik (als bedoeld op lijst II bij de Opiumwet). Ook wordt hennepzaad gebruikt in diervoeders, en wordt het sporadisch ook door mensen geconsumeerd.

Binnen het experiment (zie paragraaf 1.1) zal cannabis worden gekweekt voor bevoorrading van coffeeshops binnen een gesloten keten voor recreatief gebruik. Bij deze 'cannabis' toepassing gaat het vooral over de delen of bewerkingen van hennepplanten die geestverruimende bestanddelen bevatten, de cannabinoïden. De kweek zal leiden tot het produceren van hennep en hasjiesj. Hennep of wiet (marihuana) bestaat uit de gedroogde en gemalen bladeren en bloemtoppen. Hasjiesj wordt gemaakt van de kristallen van de trichomen van de cannabisplant. Trichomen zijn kleine haarachtige klieren die het merendeel van de cannabinoïden, waaronder het THC[7], produceren en bevatten. Ze worden van de plant gescheiden (kief) en vervolgens in geconcentreerde blokken geperst met druk en hitte. Het merendeel van de trichomen groeit rond de bloemen van de plant, waardoor toppen en knipresten (de kleinere en grotere blaadjes die van de bloemtoppen worden gescheiden na het oogsten) de belangrijkste ingrediënten zijn voor de productie van hasjiesj, hoewel alle plantenmaterialen kunnen worden gebruikt.

Hennep is de meest gebruikte cannabisvariant voor recreatief gebruik. Bijna twee derde (63,5%) van de actuele gebruikers rookt meestal hennep, 22,9% in de meeste gevallen hasjiesj en 13,6% gebruikt beide even vaak (Trimbos Instituut 2018).
De illegale Nederlandse cannabisteelt vindt voornamelijk in kassen of in andere vormen van binnen-teelt plaats. De legale medicinale

[7] Tetrahydrocannabinol of THC is de belangrijkste psychoactieve stof in cannabis

cannabisteelt in Nederland vindt ook plaats in gesloten systemen[8]. cannabis wordt in de gesloten teelt gekweekt onder warme en vochtige condities en is gevoelig voor allerlei ziekten en plagen. Cannabis kan in de grond of op substraat (meestal steenwol) worden geteeld. In andere landen (Marokko) wordt cannabis vooral buiten gekweekt. Er wordt onderscheid gemaakt in de teelt van moerplanten en de productieteelt van bloemen. De moerplanten leveren de stekken voor de productieteelt.

Dit rapport geeft een overzicht van de belangrijkste ziekten en plagen, de natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen die zouden kunnen worden ingezet, indien wettelijk geregeld, ter bestrijding van deze ziekten en plagen bij de teelt van cannabis binnen het experiment. Ook is onderzocht of er voor deze gewasbeschermingsmiddelen maximale residulimieten (MRL's) in hennep en hasjiesj moeten worden voorgesteld.

[8] Een gesloten teeltsysteem is een systeem waarbij gewassen op water of substraat groeien in kassen of teeltcellen. Een open teelt is de teelt in de volle grond (buiten).

# 2 Inventarisatie van ziekten en plagen die kunnen optreden in de bedekte teelt van cannabis

In overleg met de WUR en BMC is een top 6 lijst opgesteld met meest voorkomende en/of bedreigende ziekten en plagen voor de bedekte teelt van cannabis. Niet alle ziekten en plagen komen (even) vaak voor of vormen een ernstige bedreiging voor de oogst in Nederland. De belangrijkste ziekten en plagen in volgorde van frequentie van optreden zijn:

1. Toprot (*Botrytis cinerea*)
2. Bonenspint of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*)
3. Meeldauw (echte) *(Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*)
4. Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en Tabakswittevlieg *(Bemisia tabaci)*
5. Californische Trips ( *Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *(Echinothrips americanus*)
6. Varenrouwmug (*Sciara* spp) en Oevervlieg (*Scatella tenuicosta*)

Verder geeft BMC, naast deze lijst van 6 ziekten en plagen, ook aan dat de planten kunnen worden aangetast door het Tabaksmozaïek-virus (TMV) en gele bladvlekkenziekte. De WUR heeft deze aanvullende ziekten en plagen gedurende de looptijd van hun experimenten nog niet aangetroffen. Ook wortelrot werd genoemd, maar wortelrot is geen ziekte of plaag. Wortelrot ontstaat in situaties waarbij de wortels te nat blijven, hierdoor kunnen ziekten zich kunnen ontwikkelen. Tabel 3 geeft een overzicht van de ziekten en plagen die kunnen voorkomen in de teelt van cannabis.

Op basis van ervaringen van leveranciers van natuurlijke vijanden zijn er nog vijf ziekten en plagen geïdentificeerd die mogelijk een probleem zouden kunnen vormen tijdens grootschalige teelt van cannabis. Het betreft bladluis (*Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii*), wortelluis (*Rhopalosiphum rufiabdominalis*), roestmijt (*Aculops Cannabicola*), begoniamijt *(Polyphagotarsonemus latus)* en mineervlieg (*Liriomyza trifolii, L. huidobrensis en/of L. bryoniae*). Deze vijf ziekten en plagen zijn ook opgenomen in Tabel 3.

*Tabel 3: Overzicht potentiële ziekten en plagen in de kweek van cannabis in volgorde van voorkomen*

| **Plaag** | **Bron** |
|---|---|
| Toprot (*Botrytis cinerea*) | BMC en WUR |
| Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*) | BMC en WUR |
| Meeldauw (echte) (*Erysiphales Erysiphe, Podosphaera, Oïdium, Leveillula* ) | BMC en WUR |
| Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en Tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*) | BMC en WUR |
| Californische trips ( *Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *Echinothrips americanus*) | BMC en WUR |

| **Plaag** | **Bron** |
|---|---|
| Varenrouwmug (*Sciara* spp) en Oevervlieg (*Scatella tenuicosta*) | BMC en WUR |
| Tabaksmozaïek-virus (TMV) (tobacco mosaic virus) | BMC |
| Gele bladvlekken-ziekte (*Septoria lycopersici*) | BMC |
| Mineervlieg (*Liriomyza trifolii, L. huidobrensis en/of L. bryoniae*) | Leveranciers natuurlijke vijanden en WUR |
| Bladluis *(Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii)* | Leveranciers natuurlijke vijanden |
| Wortelluis *(Rhopalosiphum rufiabdominalis)* | Leveranciers natuurlijke vijanden |
| Roestmijt (*Aculops Cannabicola*) | Leveranciers natuurlijke vijanden |
| Begoniamijt (*Polyphagotarsonemus latus*). | Leveranciers natuurlijke vijanden |

BMC = Bureau Medicinale Cannabis; WUR = Wageningen University and Research, onderdeel GTB Teelt & Gewasfysiologie

Bladluis is een algemene plaag in Nederland die in min of meer alle productiegewassen een (groot) probleem kan vormen. Voor de biologische teelt van vruchtgroenten is het een van de belangrijkste plagen door de hoge ontwikkelingssnelheid van deze plaag. Dit geldt ook voor cannabis. Begoniamijt is een algemeen voorkomende plaag in Nederland en met name schadelijk in gewassen als komkommer, aubergine en vele sierteelt gewassen. Roestmijt is ook algemeen voorkomend, al gaat het hier om de variant die zich heeft gespecialiseerd in cannabis. Wortelluis is nog niet algemeen voorkomend in Nederland, maar wel in Canada (met name aan de westkust). Wortelluis is een potentiële plaag waarmee rekening gehouden moet worden. Mineervlieg is maar eenmaal in de experimentele praktijk voorgekomen en leverde geen problemen op.

Het overzicht van de ziekten en plagen is gebaseerd op de huidige stand van zaken. Er moet rekening mee worden gehouden dat er zich altijd nieuwe ziekten en plagen kunnen ontwikkelen.

# 3 Inventarisatie van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische en niet-biologische teelt

De meeste ziekten en plagen bij de teelt van cannabis treden op, omdat omstandigheden in de kweekruimte erg gunstig zijn voor hun ontwikkeling. Factoren zoals monocultuur, hogere temperaturen, hogere luchtvochtigheid, lucht circulatie en hoge plantdichtheid zorgen ervoor dat een ziekte of plaag zich snel verspreid door de kweekruimte. De belangrijkste bestrijding van ziekten en plagen in de teelt begint logischerwijs bij het vermijden van het optreden ervan. Bij de start van de teelt wordt er hoog ingezet op preventie door inzet van maatregelen, zoals desinfectie van materialen en hygiëne en door veel aandacht voor monitoring om ziekten en plagen in een vroeg stadium te kunnen detecteren. Daarnaast is het van belang om tijdig preventief natuurlijke vijanden tegen plagen in te zetten. Indien een ziekte of plaag toch optreedt is bij sommige ziekten en plagen het simpelweg snoeien of verwijderen van een enkele plant of het gebruik van natuurlijke vijanden ontoereikend. In die gevallen, kan het verlies van een teelt, of een deel ervan naar verwachting alleen worden voorkomen door het inzetten van gewasbeschermingsmiddelen. Hierbij moet worden gezocht naar gewasbeschermingsmiddelen (al of niet passend binnen de biologische teelt) die geen negatief effect hebben op de natuurlijke vijanden. Verder zal de nut en noodzaak voor het inzetten van deze middelen tijdens het experiment moeten worden bevestigd, omdat er voor de teelt van cannabis op de schaalgrootte van recreatief gebruik nog geen legale ervaring is opgedaan. Bovendien geldt ook binnen het experiment dat als ziekten en plagen moeten worden bestreden, dit moet worden gedaan volgens de algemene principes van geïntegreerde gewasbescherming[9].

Hieronder bespreken we de verschillende vormen van bestrijding; natuurlijke vijanden, gewasbeschermingsmiddelen passend binnen de biologische teelt en reguliere gewasbeschermingsmiddelen.

## 3.1 Natuurlijke vijanden ("biologische bestrijders")

Voor de identificatie van biologische bestrijders is aan WUR, BMC en leveranciers van natuurlijke vijanden en biologische middelen gevraagd welke methoden hen bekend waren voor de bestrijding van ziekten en plagen op cannabis.

WUR geeft aan dat in de onderzoeksteelten van cannabis grotendeels kan worden volstaan met de inzet van natuurlijke vijanden en ook welke dat zijn. BMC geeft aan dat in de teelt van medicinale cannabis kan worden volstaan met 'biologische bestrijding', zonder verdere specificaties van wat dat inhoudt. Met de inbreng van de twee grootste

[9] Dit is een aanpak die gebruik maakt van diverse methoden om ziekten, plagen en onkruiden te beheersen en te bestrijden. Daarbij wordt de inzet van gewasbeschermingsmiddelen zo veel mogelijk voorkomen door het toepassen van preventie, niet chemische maatregelen, biologische bestrijders en teelt-technische maatregelen. Waar gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn hebben laag-risicomiddelen de voorkeur en worden emissiebeperkende technieken ingezet om de uitstoot naar het milieu te verminderen.

leveranciers van natuurlijke vijanden en biologische middelen, is Tabel 4 met de toe te passen natuurlijke vijanden voor de geïdentificeerde plagen en ziekten aangevuld.

Daarnaast is internet en de "grijze" literatuur van erkende instituten geraadpleegd, zoals de WUR, plantenziektekunde.nl en 'De biologische landbouw in Vlaanderen'. Deze raadpleging bevestigt de lijst van "biologische bestrijders" in Tabel 4, maar deze bronnen gebruiken vaak de soortnamen van de natuurlijke vijanden zonder de specifieke Latijnse naamgeving.

*Tabel 4: Overzicht van de meest voorkomende ziekten en plagen in de kweek van cannabis en de natuurlijke vijanden die zijn toegestaan volgens bijlage 8 van de Regeling Natuurbescherming*

| **Ziekte of plaag [a]** | **Natuurlijke vijanden [a]** |
|---|---|
| Toprot (*Botrytis cinerea*), meestal grijze schimmel of grauwe schimmel | Geen natuurlijke vijanden [b]; niet van toepassing voor ziektes. |
| Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*) | Roofmijten (1):<br>*Phytoseiulus persimilis,*<br>*Neoseiulus californicus,*<br>*(=Amblyseius californicus)*<br><br>Kevers (2):<br>*Stethorus punctillum* |
| | Galmuggen (3):<br>*Feltiella acarisuga* |
| | Roofwantsen (4):<br>*Macrolophus pygmaeus*,<br>*Oriusn laevigatus [c]*<br>*Anthocoris* |
| Meeldauw (echte)<br>(*Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) | Geen natuurlijke vijanden; niet van toepassing voor ziektes. |
| Californische rrips<br>*(Frankliniella occidentalis*) en Echinotrips (*Echinothrips americanus)* | Roofmijten: (1 - eerste 3 types)<br>*Amblyseius montdorensis,*<br>*Amblyseius cucumeris,*<br>*Amblyseius swirskii,*<br>*Hypoaspis miles,*<br>*Macrocheles robustulus* |
| | Roofwantsen : (2) [c]<br>*Orius laevigatus*<br>*Macrolophus pygmaeus* |
| | Nematoden: (3/4 op grote afstand)<br>*Steinernema feltiae*<br>*Steinernema carpocapsae* |
| | Rooftripsen (3/4 op grote afstand)<br>*Franklinothrips vespiformis* [d] |
| Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en Tabakswittevlieg *(Bemisia tabaci)* | Sluipwespen (1):<br>*Encarsia formosa,*<br>*Eretmocerus eremicus* |
| | Roofwantsen (2):<br>*Macrolophus pygmaeus,* |

| **Ziekte of plaag [a]** | **Natuurlijke vijanden [a]** |
|---|---|
| | Kevers (3):<br>*Delphastus catalinae* |
| | Roofmijten (4):<br>*Amblyseius swirskii,*<br>*Amblydromalus limonicus,*<br>*Euseius gallicus* |
| Varenrouwmug (*Sciara* spp) en Oevervlieg (*Scatella tenuicosta*) | Bodemroofmijten (1):<br>*Stratiolaelaps scimitus (=Hypoaspis miles)*<br>*Macrocheles robustulus* |
| | Roofkever/bodempredatoren (2):<br>*Atheta coriaria* |
| | Nematoden (3):<br>*Steinernema feltiae* |
| Tabaksmozaïek-virus (TMV) (tobacco mosaic virus). | Geen natuurlijke vijanden. De vector is veelal bladluis. Hiervoor zijn wel natuurlijke vijanden beschikbaar. |
| Gele bladvlekken-ziekte (*Septoria lycopersici*) | Geen natuurlijke vijanden; niet van toepassing voor ziektes. |
| Mineervlieg (*Liriomyza Cannabis*). | Sluipwespen (1):<br>*Diglyphus isaea* |
| Bladluis (*Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii*) | Sluipwespen (1):<br>*Aphidius Colemani*<br>*Aphelinus abdominalis*<br>*Aphidius ervi* |
| | Galmuggen (2):<br>*Aphidoletes aphidimyza* |
| | Roofkever (3):<br>*Adalia bipunctata* |
| | Gaasvliegen (4): [e]<br>*Chrysopa carnea* |
| | Zweefvliegen (5):<br>*Sphaerophoria* |
| Wortelluis *(Rhopalosiphum rufiabdominalis)* | Bodemroofmijten: [f]<br>*Hypoaspis miles* |
| | Bodempredatoren: [f]<br>*Atheta coriaria* |
| | Nematoden: [f]<br>*Heterorhabditis bacteriophora*<br>*Steinernema carpocapsae*<br>*Steinernema feltiae* |
| Roestmijt<br>*(Aculops Cannabicola)* | Roofmijten:<br>*Amblyseius swirskii*<br>*Amblyseius andersoni* |
| Begoniamijt *(Polyphagotarsonemus latus)* | Roofmijten:<br>*Amblyseius cucumeris*<br>*Amblyseius swirskii* |

[a] O.b.v. internet, expertise veld (WUR, NVWA en bevestigd door de twee grootste leveranciers van natuurlijke vijanden). Welke internetbronnen die zijn gebruikt voor de inventarisatie zijn opgenomen in de referentielijst.
De nummering binnen een ziekte/plaag van de natuurlijke vijanden (1) geeft de volgorde van voorkeur voor inzet van de bestrijder aan. Deze is gebaseerd op effectiviteit en kosten.

[b] Toprot is enkel in toom te houden met als gevolg een lage opbrengst (vernietiging aangedane delen).
[c] Er staan drie soorten Orius in Regeling natuurbescherming ter uitvoering van de Wet natuurbescherming en het Besluit natuurbescherming. Bijlage 8 behorende bij artikel 3.28, eerste lid van de Regeling Natuurbescherming bevat een overzicht van aangewezen diersoorten voor de bestrijding van ziekten, plagen of onkruiden. https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2019-07-23: *Orius albidipennis*, *Orius laevigatus* en *Orius majusculus*. *Orius laevigatus* is vooral effectief tegen trips maar voedt ook op spint.
[d] Zeer kleinschalig beschikbaar en erg kostbaar. Roofmijten en roofwantsen zijn effectiever en minder kostbaar.
[e] Als gaasvliegen worden ingezet tegen luis kunnen ze ook bijdragen aan de bestrijding van spintmijt en kaswittevlieg. Ze zullen voor de bestrijding van die plagen echter niet primair worden ingezet, omdat andere bestrijders effectiever en minder kostbaar zijn.
[f] Producenten kunnen hier nog geen volgorde van voorkeur voor inzet van de bestrijder aangeven.

De gebruikservaring leert dat met het gebruik van de aangegeven natuurlijke vijanden de meest voorkomende plagen, zoals bonenspintmijt, trips, kaswittevlieg en de varenrouwmug, in de productieteelt goed onder controle zijn te houden. Er zijn ook verschillende natuurlijke vijanden beschikbaar tegen de plagen bladluis, wortelluis, roestmijt en begoniamijt.

## 3.2 Gewasbeschermingsmiddelen passend binnen de biologische teelt

Aanvullend op de inzet van natuurlijke vijanden bij de bestrijding van plagen kunnen, indien wettelijk geregeld, gewasbeschermingsmiddelen passend in de biologische teelt worden ingezet. Zoals eerder aangegeven is er geen eenduidige definitie van biologische gewasbeschermingsmiddelen en is daarom gekozen voor de term gewasbeschermingsmiddelen passend in de biologische teelt, verder gedefinieerd als gewasbeschermingsmiddelen die opgenomen zijn in de SKAL-lijst (paragraaf 1.2). De middelen in deze lijst zijn gebaseerd op werkzame stoffen van natuurlijke oorsprong. Een werkzame stof kan een enkele chemische verbinding zijn, maar ook een micro-organisme of bijvoorbeeld een extract met meerdere stoffen of verbindingen.

Er zijn verschillende bronnen geraadpleegd om te inventariseren welke gewasbeschermingsmiddelen kunnen worden ingezet in de biologische teelt van cannabis voor recreatief gebruik

1. WUR
2. BMC
3. Internet
4. Canada
5. Leveranciers van natuurlijke vijanden en biologische middelen

Ad1- WUR geeft aan, met uitzondering van zwavel damp in de vorm van pijpzwavel bij het optreden van echte meeldauw, geen gebruik te maken van gewasbeschermingsmiddelen al dan niet passend binnen de biologische teelt. Pijpzwavel mag op basis van een tijdelijke toelating als voormalig RUB-middel (Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen) gebruikt worden.

Ad2- BMC kan zijn ervaringen op het gebied van gebruik van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen die zouden passen in de biologische teelt van medicinale cannabis niet delen.

Er zijn dus geen openbare gebruikservaringen met gewasbeschermingsmiddelen voor Nederland, anders dan zwavel, die kunnen passen binnen een legale teelt van cannabis voor recreatief gebruik.

Ad3- De informatie over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor biologische teelt van cannabis via internet (3) is fragmentarisch. Het gerapporteerde gebruik is divers en varieert van kleefstrips, kaliumzeep, neemolie of andere plantaardige oliën, diatomeeënaarde, zwavel, verdunningen van appelazijn, ethanol of melk tot micro-organismen of middelen op basis van spinosad en pyrethrinen. De informatie via internet kan niet worden bevestigd op basis van de binnen deze advisering ter beschikking staande ervaringsgegevens en is daarom niet meegenomen in de advisering.

Ad4- Vanwege de beperkt beschikbare informatie vanuit Nederland is gebruik gemaakt van informatie uit Canada. Sinds 2001 is medicinaal gebruik van marihuana in Canada toegestaan en sinds oktober 2018 heeft Canada via wetgeving de productie en verkoop voor recreatief gebruik gelegaliseerd. In Canada zijn tot nu toe alleen gewasbeschermingsmiddelen voor de biologische teelt toegestaan. Deze middelen zijn in Canada ook daadwerkelijk toegelaten (zie bijlage 2) voor gebruik op cannabis  voor recreatief gebruik. Het gebruik van natuurlijke vijanden in de landbouw is ook toegestaan in Canada. In dit land (en de US) is een eigen algemene flora en fauna wetgeving van kracht die aangeeft dat alleen lokaal aanwezige natuurlijke vijanden mogen worden toegepast en faunavervalsing moet worden voorkomen. Ook in Nederland is geregeld dat er geen risico’s voor flora en fauna mogen optreden bij het inzetten van natuurlijke vijanden op basis van de natuurbeschermingswet.

Voor het inventariseren van beschikbare gewasbeschermingsmiddelen voor de biologische teelt is de lijst met middelen die zijn toegelaten in Canada als uitgangspunt genomen. Ten eerste is onderzocht wat de werkzame stoffen zijn in deze middelen en of er in Nederland equivalente producten op de markt zijn. Vervolgens zijn de werkzame stoffen getoetst aan de SKAL-lijst. Om gewasbeschermingsmiddelen legaal te kunnen gebruiken in een bepaalde teelt moeten deze middelen zijn toegelaten voor gebruik in die teelt. Daarvoor zullen wettelijke voorzieningen moeten worden getroffen (proefontheffingen). Daarnaast geldt voor enkele middelen dat zij tot nu toe alleen zijn toegelaten voor particulier gebruik, terwijl het binnen het experiment om beroepsmatige toepassing zal gaan. In het kader van het experiment zullen ook daar wettelijke voorzieningen voor moeten worden getroffen. Tabel 5 geeft een overzicht van deze inventarisatie per ziekte en plaag zoals geïdentificeerd in hoofdstuk 2.

*Tabel 5: Overzicht van ziekten en plagen die kunnen voorkomen in de teelt van cannabis, de werkzame stoffen van de in Canada geregistreerde gewasbeschermingsmiddelen voor cannabis, bestaande toelatingen voor gewasbeschermingsmiddelen op basis van deze werkzame stoffen in Nederland en toetsing van de werkzame stoffen aan de SKAL-lijst*

| **Ziekte/plaag** | **Stap 1: Werkzame stof Canada** | **Stap 2: Equivalente middelen toegelaten in NL** | **Biopesticide, laag risicostof, basisstof, stoffen die voldoen aan Annex IV van (EC) 396/2005** | **Stap 3: In SKAL-lijst (als)** |
|---|---|---|---|---|
| Toprot (*Botrytis cinerea* ) meestal grijze schimmel of grauwe schimmel | w.s. = *Gliocaldium catenulatum* [a]<br><br>middel = Prestop | w.s. = *Gliocaldium catenulatum stamJ1446* [a]<br>middel = Prestop en PRESTOP 4B | Biopesticide, laag risicostof, Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig. | Ja, Micro-organismen |
| | w.s. = Hydrogen peroxide [b]<br><br>middel = ZEROTOL BROAD-SPECTRUM ALGAECIDE / FUNGICIDE [h] and Regalia Maxx Biofungicide | Geen middelen in Nederland. | Basisstof, Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig. | Ja, Basisstof |
| | w.s. =Potassium bicarbonate<br><br>middel = MILSTOP FOLIAR FUNGICIDE | w.s. = Kalium waterstofcarbonaat<br>middel = KARMA [c] | Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Kalium waterstof-carbonaat |
| | w.s. = Trichoderma harzianum strain *KRL-AG2*<br><br>middel = ROOTSHIELD HC BIOLOGICAL FUNGICIDE WETTABLE POWDER and Rootshield | Geen middelen in Nederland | Biopesticide Strain KRL-AG2 niet geregistreerd in EU. Strains T-22 en ITEM 908 wel en beide op Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Micro-organismen |

| Ziekte/plaag | Stap 1: Werkzame stof Canada | Stap 2: Equivalente middelen toegelaten in NL | Biopesticide, laag risicostof, basisstof, stoffen die voldoen aan Annex IV van (EC) 396/2005 | Stap 3: In SKAL-lijst (als) |
|---|---|---|---|---|
| | Granules Biological Fungicide [i] | | | |
| Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*) | w.s. = Canola oil<br><br>middel = Vegol Crop Oil | w.s. = Koolzaadolie [f]<br><br>middel = BIO Insect Stop/BIO Insect Stop Spray/Polysect GYO [g] | Biopesticide, Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Plantaardige oliën |
| | w.s. = Potassium salts of fatty acids, Fatty acids C8-C18 and C18-unstaurated, potassium salts<br><br>middel = OPAL INSECTICIDAL SOAP | w.s. = Vetzuren, kaliumzouten<br><br>middel = FLIPPER Plus FLIPPER [e] | Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Vetzuren |
| Meeldauw (*Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) | w.s. = Canola oil<br><br>middel = Vegol Crop Oil | w.s. = Koolzaadolie [f]<br><br>Middel = BIO Insect Stop/BIO Insect Stop Spray/Polysect GYO/ [g] | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Plantaardige oliën |
| | w.s. = Lactic acid Citric acid 2-hydroxy-1,2,3-propantricarboxylic acid<br><br>middel = Cyclone | Geen middelen in Nederland | n.v.t. | Niet op de lijst |
| | w.s. = Garlic powder | Geen middelen in Nederland | Biopesticide | Niet op de lijst |

| Ziekte/plaag | Stap 1: Werkzame stof Canada | Stap 2: Equivalente middelen toegelaten in NL | Biopesticide, laag risicostof, basisstof, stoffen die voldoen aan Annex IV van (EC) 396/2005 | Stap 3: In SKAL-lijst (als) |
|---|---|---|---|---|
| | middel = Influence LC | | Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | |
| | w.s. = Hydrogen peroxide[b]<br><br>middel = ZEROTOL BROAD-SPECTRUM ALGAECIDE/FUNGICIDE | Geen middelen in Nederland | Basisstof<br>Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja,<br>Basisstof |
| | w.s. = Mineral oil<br><br>middel = PURESPRAY FX | Geen middelen in Nederland | Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja,<br>Paraffine olie |
| | w.s. = Sulphur<br><br>middel = AGROTEK VAPORIZED SULPHUR, Regalia Maxx Biofungicide and Bartlett microscopic wettable sulphur | w.s. = Zwavel pijpzwavel: middel = AFEPASA GREEN HOUSE Sulphur [d]<br><br>spuitzwavel: middel = Kumulus S/Luxan Spuitzwavel /Microsulfo /POL-Sulphur 800 SC/Sulfus [k] /Thiovit Jet | Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Zwavel |
| Californische trips (*Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *(Echinothrips americanus*) | w.s. = *Beauveria Bassiana strain ANT 03*<br><br>middel = BIOCERES G WP | w.s. = *Beauveria bassiana ATCC74040*<br><br>middel = Naturalis-L | Biopesticide<br>Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja,<br>Micro-organismen |
| | w.s. = *Beauveria bassiana strain GHA* | w.s. = *Beauveria bassiana stam GHA* | Biopesticide<br>Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja,<br>Micro-organismen |

| Ziekte/plaag | Stap 1: Werkzame stof Canada | Stap 2: Equivalente middelen toegelaten in NL | Biopesticide, laag risicostof, basisstof, stoffen die voldoen aan Annex IV van (EC) 396/2005 | Stap 3: In SKAL-lijst (als) |
|---|---|---|---|---|
| | middel = BOTANIGARD ES en BOTANIGARD 22WP | middel = BotaniGard vloeibaar/BotaniGard WP | | |
| | Niet in de lijst | w.s. = *Lecanicillium muscarium strain Ve6* [j]<br><br>middel = MYCOTAL | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Micro-organismen |
| Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) & Tabakswittevlieg *(Bemisia tabaci)* | w.s. = *Beauveria Bassiana strain ANT 03*<br><br>middel = BIOCERES G WP | w.s. = *Beauveria bassiana ATCC74040*<br><br>middel = Naturalis-L | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Micro-organismen |
| | w.s. = *Beauveria bassiana strain GHA*<br><br>middel = BOTANIGARD ES en BOTANIGARD 22WP | w.s. = *Beauveria bassiana stam GHA*<br><br>middel = BotaniGard vloeibaar/BotaniGard WP | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Micro-organismen |
| | w.s. = Canola oil<br><br>middel = Vegol Crop Oil | w.s. = Koolzaadolie [f]<br><br>middel = BIO Insect Stop/BIO Insect Stop Spray/Polysect GYO/ [g] | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Plantaardige oliën |
| | w.s. = Potassium salts of fatty acids, Fatty acids C8-C18 and C18- | w.s. vetzuren, kaliumzouten<br><br>middel = FLiPPER Plus FLIPPER [e] | Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Vetzuren |

| Ziekte/plaag | Stap 1: Werkzame stof Canada | Stap 2: Equivalente middelen toegelaten in NL | Biopesticide, laag risicostof, basisstof, stoffen die voldoen aan Annex IV van (EC) 396/2005 | Stap 3: In SKAL-lijst (als) |
|---|---|---|---|---|
| | unstaurated, potassium salts<br><br>middel = OPAL INSECTICIDAL SOAP | | | |
| | Niet op de lijst | w.s. = *Paecilomyces fumosoroses* (strain Fe9901) [i]<br><br>middel = PreFeRal | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Micro-organismen |
| | Niet op de lijst | w.s. = *Lecanicillium muscarium* [i]<br><br>middel = MYCOTAL | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Micro-organismen |
| Varenrouwmug (*Sciara* spp) & Oevervlieg (*Scatella tenuicosta*) | w.s. = *Bacillus Thurgiensis subsp. Kurstaki (all strains)*[g]<br><br>middle = BIOPROTEC CAF en Bioprotec PLUS | w.s. = *Bacillus thuringiensis* subsp. *Israelensis* (serotype H-14) strain AM65-52<br><br>middel = Gnatrol SC | Biopesticide Default MRL van 0.01 mg/kg | Ja, Micro-organismen |
| Tabaksmozaïek-virus (TMV) (tobacco mosaic virus) | Geen werkzame stoffen en middelen; hierbij is alleen de vector relevant, bijvoorbeeld bladluis. | n.v t. | n.v.t. | n.v.t. |
| Gele bladvlekken-ziekte (*Septoria lycopersici*) | Geen werkzame stoffen en middelen | Geen werkzame stoffen en middelen | n.v.t. | n.v.t. |
| Mineervlieg (*Liriomyza Cannabis*) | Geen werkzame stoffen en middelen | [j] | | [k] |

| Ziekte/plaag | Stap 1: Werkzame stof Canada | Stap 2: Equivalente middelen toegelaten in NL | Biopesticide, laag risicostof, basisstof, stoffen die voldoen aan Annex IV van (EC) 396/2005 | Stap 3: In SKAL-lijst (als) |
|---|---|---|---|---|
| Bladluis *(Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii)* | w.s. = *Beauvaria Bassiana strain ANT 03* middel = BIOCERES G WP | w.s. = *Beauveria bassiana ATCC74040* [g]<br><br>middel = Naturalis-L | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Micro-organismen |
| | w.s. = *Beauveria bassiana strain GHA*<br><br>Middelen = BOTANIGARD ES en BOTANIGARD 22WP | w.s. = *Beauveria bassiana stam GHA*<br><br>middel = BotaniGard vloeibaar/BotaniGard WP [g] | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Micro-organismen |
| | w.s. = Canola oil<br><br>middel = Vegol Crop Oil | w.s. = Koolzaadolie [f]<br><br>middelen = BIO Insect Stop/BIO Insect Stop Spray/Polysect GYO [g] | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Plantaardige oliën |
| | w.s. = Potassium salts of fatty acids, Fatty acids C8-C18 and C18-unstaurated, potassium salts<br><br>middel = OPAL INSECTICIDAL SOAP | w.s. vetzuren, kaliumzouten<br><br>middel = FLiPPER Plus FLIPPER [e] | Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Vetzuren |
| Wortelluis *(Rhopalosiphum rufiabdominalis)* | Geen actieve stoffen en middelen | [k] | Biopesticide, Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Plantaardige oliën |
| Roestmijt *(Aculops Cannabicola)* | w.s. = Canola oil | w.s. = Koolzaadolie [f] | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Plantaardige oliën |

| Ziekte/plaag | Stap 1: Werkzame stof Canada | Stap 2: Equivalente middelen toegelaten in NL | Biopesticide, laag risicostof, basisstof, stoffen die voldoen aan Annex IV van (EC) 396/2005 | Stap 3: In SKAL-lijst (als) |
|---|---|---|---|---|
| | middle = Vegol Crop Oil [g] | middelen = Polysect GYO/Polysect GYO spray [g] | | |
| Begoniamijt *(Polyphagotarsonemus latus)* | w.s. = Canola oil<br><br>middel = Vegol Crop Oil [g] | w.s. = Koolzaadolie [f]<br><br>middelen = BIO Insect Stop/BIO Insect Stop Spray/Polysect GYO [g] | Biopesticide Annex IV van (EC) 396/2005; geen MRL nodig | Ja, Plantaardige oliën |

w.s. = werkzame stof
[a] Laag risicostof
[b] Basisstof
[c] Let op: het label geeft aan dat dit middel schadelijk kan zijn voor natuurlijke vijanden.
[d] AFEPASA GREEN HOUSE sulphur (pijpzwavelen) viel onder de RUB lijst (https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2018-34031.html) en mag voorlopig nog toegepast worden. In de toekomst moet dit via reguliere toelatingen geregeld worden. De beschikbaarheid van pijpzwavel hangt op langere termijn dus van af of dit middel door het toelatingsproces komt. Dan zou de cannabisteelt ook nog op dit label aangevraagd moeten worden (eventueel onder artikel 51). De overige zwavel producten zijn spuitzwavel middelen. Dit zijn reguliere toelatingen en niet tijdelijke toelatingen als voormalig RUB middel.
[e] FLIPPER viel onder de RUB lijst (https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2018-34031.html) en mag voorlopig nog toegepast worden. Zie ook [d].
[f] Middelen alleen toegelaten voor particulier gebruik. De toepasbaarheid voor de professionele toepasser in het kader van het experiment zal moeten worden beoordeeld bij de vereiste proefontheffingen.
[g] Middel toegelaten, maar niet tegen de plaag zoals hier aangegeven. Additionele waarschuwing op labels: voorkom dat nuttige insecten (bv. bijen of lieveheersbeestjes) geraakt worden door de spuitvloeistof
[h] Middel alleen toegestaan om oppervlakten en materialen schoon te maken.
[i] Toegelaten werkzame stof en middel in NL, maar niet in Canada
[j] Er zijn geen Canadese middelen geïdentificeerd tegen de mineervlieg. In de experimentele praktijk is de mineervlieg 1 keer aangetroffen, maar leverde dat geen problemen op.
[k] Er zijn geen Canadese middelen geïdentificeerd tegen wortelluis. In de experimentele praktijk is wortelluis nog niet aangetroffen. Volgens de toelatingendatabank zijn er middelen op basis van koolzaadolie (BIO Insect Stop/BIO Insect Stop Spray/Polysect GYO).

Er zijn voor 12 van de 14 ziekten en plagen gewasbeschermingsmiddelen passend in de biologische teelt van cannabis. Volgens de lijst met gewasbeschermingsmiddelen die een toelating hebben in Canada voor biologische teelt van cannabis, zijn er geen werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen beschikbaar tegen Tabaksmozaïek-virus (maar wel tegen de vectoren die het virus overbrengen) en Gele bladvlekkenziekte (Tabel 5).

## 3.3 Reguliere gewasbeschermingsmiddelen

Voor de meest voorkomende ziekten en plagen zijn voldoende natuurlijke vijanden en, indien wettelijk geregeld, gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen een biologische teelt beschikbaar (paragraaf 3.2). Alhoewel wordt aangegeven dat de moerplanten[10] van cannabis moeilijker zijn schoon te houden omdat ze continu stekken moeten produceren, geeft het veld (WUR en BMC) aan dat ziekten en plagen in de binnen-teelt van cannabis kunnen worden beheerst zonder toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. De enige uitzondering hierop is (pijp)zwavel (WUR). Goede monitoring, klimaatbeheersering en het tijdig inzetten van natuurlijke bestrijders is een vereiste. Dit zal ook het uitgangspunt zijn binnen het experiment.

Omdat het een experiment is met een gesloten keten, moet de productie voldoen aan de vraag van de coffeeshops. De coffeeshop houders committeren zich aan de teler(s) binnen het experiment en mogen niet terugvallen op derde partijen bij het uitblijven van voldoende productie. De schaalgrootte van een productie van cannabis voor de coffeeshops is groter dan die voor medicinale cannabis. Het is niet ondenkbaar dat bij deze schaalvergroting situaties gaan optreden, waarbij de minimale productie in gedrang kan komen.

Er zijn twee ziektes waarvoor geen natuurlijke bestrijders beschikbaar zijn en slechts een beperkt aantal middelen die passen in de biologische teelt: echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) en toprot (*Botrytis cinerea)*. In de teelt van de bloemtoppen voor Nederwiet is echte meeldauw een probleem als dit meekomt met de stekken. Dit mag voorlopig nog bestreden worden met pijpzwavel. Toprot kan een groter probleem zijn in de teelt van bloemtoppen, omdat het pas laat in de teelt (vlak voor de oogst) optreedt en zo een grote invloed kan hebben op de opbrengst. Daarnaast heeft de WUR aangegeven dat er behoefte zou kunnen ontstaan naar reguliere gewasbeschermingsmiddelen (die meestal niet op de SKAL-lijst staan) om in te zetten tegen echinothrips (*Echinothrips americanus*), kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en spintmijt (*Tetranychus urticae*) in de teelt van de moerplanten[11].

Voor de vijf ziekten/plagen is gezocht naar de beschikbaarheid van reguliere gewasbeschermingsmiddelen, zoals beschreven in onderstaande twee paragrafen.

### *3.3.1 Reguliere gewasbeschermingsmiddelen tegen toprot en echte meeldauw*

De selectie van een aantal reguliere gewasbeschermingsmiddelen die ingezet zouden kunnen worden voor de bestrijding van toprot en echte meeldauw is gebaseerd op onderstaande benaderingen:

(1) gezocht naar gewasbeschermingsmiddelen die in Nederland zijn toegestaan in de teelt van vezelhennep (open teelt) ter

[10] Moerplanten zijn de planten die de stekken produceren voor de planten die worden gebruikt in de bloemenproductieteelt. De moerplanten leveren stekken van ca. 5 gram, die in de productiekassen uitgroeien tot planten van circa 200-400 gram.

[11] Als middelen alleen op moerplanten toegelaten worden dan moeten deze op een visueel afgebakende plek/perceel staan (kan een compartiment zijn) met een eigen spuitregistratie. De teelt van moerplanten is feitelijk een andere teelt dan de productie van wiet, hiervoor geldt dat deze teelten gescheiden moeten zijn wat betreft perceel/locatie en registratie

bestrijding van echte meeldauw (*Erysiphales, Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) en toprot (*Botrytis cinerea);*
(2) geïnformeerd naar toegelaten reguliere gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis in Canada;
(3) onderzocht welke werkzame stoffen in marktmonsters van cannabis worden aangetroffen; en
(4) gekeken naar wat er vanuit de praktijk (WUR, BMC) als geschikt/gewenst middel wordt gezien.

*Ad1- Toegelaten middelen tegen echte meeldauw en toprot in Nederland op cannabis als vezelgewas*
Volgens de database van het Ctgb mogen de gewasbeschermingsmiddelen in Tabel 6 worden gebruikt tegen echte meeldauw en toprot (grauwe schimmel) in de teelt van cannabis als vezelgewas in Nederland.

*Tabel 6: Toegelaten gewasbeschermingsmiddelen tegen toprot en echte meeldauw in de teelt van cannabis als vezelgewas in NL*

| **Middel** | **Toelatings-nummer** | **Werkzame stof** | **Ziekte in cannabisteelt zoals vermeld in de toelatingen databank** | **Dosering (n x middel/ha)** |
|---|---|---|---|---|
| Serenade | 14536 | *Bacillus amyloliquefaciens* (voorheen subtilis) str QST 713 | Sclerotinia, echte meeldauw (*Erysiphaceae*), grauwe schimmel (*Botrytis cinerea*) [a] | Max. 6 x 8 L/ha (RTI 5 dgn) |
| Karma/Vitisan [KT] | 13854 | Kalium waterstofcarbonaat | Echte meeldauw (*Oidium* spp.) | Max. 8 x 3 kg/ha (RTI 7 dgn, PHI 1 dg) |
| FLINT [KT] | 12289 | Trifloxystrobin | Alternaria en echte meeldauw (*Oidium lini/ Golovinomyces orontii*) [b] | Max. 3 x 0.4 kg/ha (RTI 7 dgn) |
| Luna Privilege [KT] | 13832 | Fluopyram | Sclerotiënrot, grauwe schimmel (*Botrytis fuckeliana*), echte meeldauw (*Erysiphe* spp.) | Max. 2 x 0.4 L/ha (RTI 21 dgn) |
| Luna experience [KT] | 14777 | Fluopyram en Tebuconazool | Sclerotinia, grauwe schimmel | Max. 2 x 0.5 L/ha (RTI 7 dgn) |

RTI = retreatment interval; dgn = dagen; [KT] = kleine toepassing voor specifieke ziekten in vezelgewassen/vezelhennep. Hierover staat in het wettelijk gebruiksvoorschrift het volgende: 'Het gebruik in onderstaande teelten is beoordeeld conform artikel 51 EG 1107/2009. Er is voor deze toepassingen geen werkzaamheids- en fytotoxiciteitonderzoek uitgevoerd. Er wordt daarom aangeraden een proefbespuiting uit te voeren, voordat het middel gebruikt wordt. Gebruik van dit middel in deze toepassingsgebieden, komt voor risico en verantwoordelijkheid van de gebruiker'.
[a] Daar waar de wetenschappelijke naam voor grauwe schimmel *Botrytis cinerea* is, is grauwe schimmel een synoniem voor toprot.

[b] De werkzaamheid van dit middel tegen *Botrytis cinerea* is niet aangetoond, maar volgens het WGGA wel aannemelijk in de teelt van verschillende soorten bessen, sla en andijvie.

Serenade is een middel op basis van een micro-organisme, dat ook mag worden toegepast binnen de biologische teelt, maar dat niet naar voren is gekomen vanuit de lijst van Canadese middelen (Tabel 5). Serenade is dus complementair aan de middelen vermeld in Tabel 5. Karma en Vitisan zijn middelen op basis van kalium waterstofcarbonaat en waren al geïdentificeerd als gewasbeschermingsmiddelen passend in de biologische teelt (Tabel 5).

De gewasbeschermingsmiddelen in de hennepteelt (als vezelgewas) vermeld in Tabel 6 zijn toegelaten als "Kleine Toepassingen (=KT)" onder artikel 51 van (EC) 1107/2009. Dit betekent dat er geen werkzaamheids- of gewasveiligheidsonderzoek (fytotoxiciteit) in dit vezelgewas is gedaan. De werkzaamheid is echter wel "aannemelijk", omdat deze is aangetoond op andere gewassen en/of ook als aannemelijk geïdentificeerd op andere gewassen, behalve voor Luna experience. De fytotoxiciteit van dit middel is niet beoordeeld en dit zal voor gebruik in het experiment moeten worden beoordeeld met een proefbespuiting. Voor dit middel is de werkzaamheid tegen toprot/grauwe schimmel (*Botrytis* spp.) niet in een ander gewas aangetoond en tegen echte meeldauw wel aangetoond, maar niet in een representatieve teelt (onbedekte teelt wortelen). Daarnaast bevat dit middel tebuconazool. Tebuconazool is één van de vijf azolen waarover de Tweede Kamer in 2013 een motie heeft aangenomen om deze stoffen van de markt te weren. Vanuit beleidsoverwegingen is het gebruik van dit middel binnen het experiment daarom minder gepast.

*Ad2- Andere landen:* Canada is één van de koplopers op het gebied van registratie van gewasbeschermingsmiddelen die mogen worden ingezet in de teelt van recreatieve cannabis. In Canada zijn nu nog voornamelijk "organic" ofwel biologische (non-conventionele en microbiologische) middelen toegestaan. Inmiddels zijn een aantal reguliere, ofwel chemische, middelen aangevraagd. Over de identiteit van de werkzame stoffen en de status van de boordeling mag nog niet worden gecommuniceerd (persoonlijke communicatie). Werkzame stoffen die in Canada zijn geaccepteerd voor gebruik op cannabis als vezelgewas zijn ethalfluralin (niet toegestaan in EU) en quizalofop-p-ethyl. Beide worden verwerkt in onkruidbestrijdingsmiddelen en zijn dus niet van toepassing voor gebruik tegen toprot en meeldauw.

*Ad3- Marktmonsters:* Werkzame stoffen die zijn aangetroffen op de Nederlandse markt in een beperkt aantal Nederwietmonsters[12] zijn: abamectine (insecticide/acaricide) (9/25), carbendazim (fungicide – niet toegelaten in EU) (1/25), pyrethrinen (25/25), tebuconazool (3/25), tebufenpyrad (insecticide) (7/25), en triadimenol (niet toegelaten in EU, tot 28-03-2014 in NL toegelaten in de teelt van appels tegen echte meeldauw) (5/25) (Venhuis, 2015). Voor de bestrijding van echte meeldauw en toprot zijn antischimmelmiddelen, ofwel fungiciden, nodig. Tebuconazool is het enige in Nederland toegelaten fungicide dat in het Nederlandse onderzoek is aangetroffen. Hierbij moet worden opgemerkt

[12] In Nederland geteelde wiet.

dat de markmonsters slechts op een beperkt aantal werkzame stoffen zijn onderzocht. In een onderzoek (Voelker en Holmes, 2015) dat is gedaan in de VS (Oregon) met 389 monsters en waar naar een breder scala aan werkzame stoffen is gekeken, werden bifenazaat (acaricide) en myclobutanil (fungicide) het meest aangetroffen (10% van de monsters), gevolgd door bifenthrin (insecticide) (7%) en malathion (insecticide) (3%). Een aantal van deze werkzame stoffen is in de EU en/of Nederland niet toegestaan.

*Ad- 4 Praktijk:* In de teelt van medicinale cannabis worden geen reguliere gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. De WUR geeft aan dat middelen op basis van myclobutanil effectief zouden kunnen zijn. BMC geeft aan dat myclobutanil in de illegale praktijk is aangetroffen. Deze werkzame stof is wel toegelaten binnen de EU, maar de twee middelen met deze werkzame stof die ooit in Nederland beschikbaar waren zijn sinds 2000 niet meer toegelaten (SYSTHANE, Reg. No. 11343- en SYSTHANE 6 W, Reg. No. 11342).

Op basis van bovenstaande inventarisatie komt naast reguliere middelen ook Karma/Vitisan naar voren. Dit middel was al eerder naar voren gekomen als middelen geschikt om te passen binnen de biologische teelt. Daarnaast komen uit de inventarisatie alleen de gewasbeschermingsmiddelen Serenade (*Bacillus amyloliquefaciens,* ook passend binnen biologische teelt), FLINT (trifloxystrobin), en Luna Privilege (fluopyram) naar voren als middelen die kunnen worden gebruikt in het experiment. Hier zijn wel een aantal voorwaarden aan verbonden:

- Deze middelen zijn in Nederland toegelaten in de onbedekte teelt van cannabis voor de vezelteelt. Voor gebruik tijdens het experiment, moeten proefontheffingen gerealiseerd worden voordat ze toegepast mogen worden.
- De toelatingen van deze middelen betreffen "Kleine Toepassingen". Dit houdt in dat de werkzaamheid en het ontbreken van fytotoxiciteit van deze middelen niet is bewezen, maar slechts aannemelijk is. De werkzaamheid en het ontbreken van fytotoxiciteit zal middels proefgebruiken eerst moeten worden aangetoond, voordat de middelen breder kunnen worden ingezet.
- Voor de werkzame stoffen waarop deze middelen zijn gebaseerd gelden MRL-vereisten bij gebruik op gewassen bedoeld voor consumptie.
- De middelen moeten worden afgewisseld om resistentie te voorkomen. Het resistentiemanagement is afhankelijk van het intrinsieke risico van de werkzame stof in het middel, de risicogevoeligheid voor resistentieontwikkeling van de ziekte of plaag en het landbouwkundige risico. Strategieën om resistentieontwikkeling tegen te gaan richten zich op het afwisselen van middelen met verschillende resistentiegroepen of combinatiemiddelen met stoffen uit de verschillende groepen.
    - Luna Privilege bevat fluopyram als werkzame stof. Fluopyram behoort tot de pyridinyl-ethyl-benzamiden en de succinate dehydrogenase inhibitors met een medium tot hoog risico op resistentieontwikkeling.

- FLINT bevat trifloxystrobin als werkzame stof. Trifloxystrobin behoort tot de strobilurinen met een hoog risico op resistentie ontwikkeling.
- *Bacillus amyloliquefaciens* is een micro-organisme.

Dit zijn drie werkzame stoffen met een verschillend werkingsmechanisme en een verschillend risico op resistentie ontwikkeling. In combinatie met kalium waterstofcarbonaat (tegen echte meeldauw en mogelijk toprot) en pijpzwavel (tegen echte meeldauw met een laag risico op resistentieontwikkeling), geïdentificeerd in paragraaf 3.2, elk met een ander werkingsmechanisme, kan naar verwachting voldoende worden afgewisseld om resistentie te beperken.

### *3.3.2 Reguliere gewasbeschermingsmiddelen tegen Echinothrips, kaswittevlieg en spintmijt*

De WUR heeft aangegeven dat incidenteel gebruik van reguliere gewasbeschermingsmiddelen tegen echinotrips (*Echinothrips americanus*), kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en spintmijt (*Tetranychus urticae*) in de teelt van de moerplanten gewenst kan zijn.

Voor de identificatie van mogelijk werkzame stoffen tegen deze plagen, is de Ctgb Toelatingendatabank gebruikt met zoektermen "bedekte teelt" en de wetenschappelijke naam van de drie plagen. De werkzame stoffen die daaruit naar voren zijn gekomen staan in bijlage 3. De lijst is beperkt tot werkzame stoffen in middelen die in Nederland zijn toegestaan in de bedekte teelt van consumptiegewassen. Gebruiken op sierteeltgewassen zijn hierin niet meegenomen. Ook hier geldt dat middelen op basis van deze werkzame stoffen niet zijn toegelaten voor gebruik in de teelt van cannabis voor recreatief gebruik. Om het aantal middelen waarvoor proefontheffingen moeten worden aangevraagd voor gebruik binnen het experiment te beperken is een selectie gemaakt van de middelen die zijn toegestaan voor gebruik op alle drie de plagen.

Dit resulteerde in twee middelen met als werkzame stof azadirachtine (margosa extra ofwel extract van neemboom) en drie middelen met als werkzame stof pyrethrinen (voor spintmijt alleen in combinatie met abamectine of koolzaadolie) (Tabel 7). Beide werkzame stoffen mogen bovendien worden ingezet binnen de richtlijnen van de biologische teelt, mits ze van natuurlijke oorsprong zijn. In tegenstelling tot de middelen beschreven in paragraaf 3.2 zijn er voor azaridachtine en pyrethrinen wel MRL-vereisten. De werkzaamheid en fytotoxiciteit van azaridachtine en pyrethrinen tegen de genoemde plagen in de teelt van cannabis zijn niet onderzocht. De werkzaamheid van azadirachtine is aannemelijk op basis van de bewezen werkzaamheid tegen de drie plagen in de bedekte Nederlandse teelt van klein fruit en vruchtgroenten. De aannemelijkheid van de werkzaamheid van pyrethrinen is gebaseerd op het toegelaten gebruik op verschillende eetbare gewassen elders binnen de EU (EU Pesticide database). Ook voor deze middelen geldt dat er proefontheffingen moeten worden aangevraagd voordat ze toegepast mogen worden binnen het experiment.

*Tabel 7: Middelen die in Nederland zijn toegelaten voor gebruik tegen echinothrips, spintmijt en kaswittevlieg*

| **Middel** | **Toelatingsnummer** | **Werkzame stof** | **Ziekte/Plaag** | **Dosering (n x middel/ha)** |
|---|---|---|---|---|
| BioPyr Concentraat<br><br>Luxan pyrethrum vloeibaar<br><br>Solabiol pyrethrum concentraat | 15939<br><br>9431<br><br>14691 [a] | Pyre-thrinen | Echinothrips, Kaswittevlieg<br><br>Voor spintmijt zijn alleen gecombineerde middelen beschikbaar (met koolzaadolie of abamectine) | Max. 2 x 0.2 ml/m2, RTI 7 dgn, PHI 12 dgn |
| NeemAzal-T/S<br><br>Oikos | 12455<br><br>15729 | Azadi-rachtine | Echinothrips, Kaswittevlieg<br>Spintmijt (alleen NeemAzal-T/S aangegeven) | Max. 3 x 3 L/ha, RTI 7 dgn, PHI 3 dgn;<br><br>Max 5 x 1,5 L/ha, RTI 7 dgn, PHI 7 dgn |

RTI = retreatment interval; PHR = pre harvest interval.
[a] Dit middel is alleen bestemd voor particulier gebruik in huis en/of kas. Of er een wettelijke mogelijkheid tot uitbreiding naar professioneel gebruik in het kader van het experiment bestaat zal binnen de aanvraag van proefontheffingen moeten worden beoordeeld.

# 4 Productnormen voor veilige residugehaltes (MRL's) voor geselecteerde gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis

Het inzetten van natuurlijke vijanden bij de bestrijding van plagen leidt niet tot het achterlaten van residuen. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan echter wel leiden tot het achterlaten van residuen op de plant. Voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen worden daarom normaliter maximale residulimieten (MRL's) afgeleid voor de werkzame stoffen en/of hun metabolieten in de eetbare delen van consumptiegewassen. Deze MRL's zijn gebaseerd op residugehalten die behoren bij goed landbouwkundig gebruik van middelen en deze worden getoetst aan gezondheidskundige referentiewaarden. Deze MRL's waarborgen dat de producten waarvoor zij gelden veilig geconsumeerd kunnen worden als het residugehalte de MRL niet overschrijdt.

MRL's zijn opgenomen in Verordening 396/2005. Deze verordening is opgesteld in de context van de General Food Law 178/2002 en sluit alle producten van cannabis uit (artikel 2, onder g).

Voor het beoogde experiment kan het wenselijk zijn om MRL's af te leiden voor de eindproducten hennep en hasjiesj, zodat daar op kan worden gehandhaafd en de veiligheid kan worden gewaarborgd. Bij gebrek aan een passend beoordelingskader wordt in dit hoofdstuk uitgegaan van reeds bestaande MRL's op andere gewassen, die gelden vanuit de General Food Law. Bij de verwerking van cannabis tot een ander eindproduct/levensmiddel (bv spacecake) ligt het in lijn der verwachting dat een producent analoog aan de levensmiddelenwetgeving een veilig product zal produceren.

Het uiteindelijk vaststellen van de MRL's voor de cannabis producten zal nog afzonderlijk moeten worden geregeld in Nederland. Dit kan in de regelgeving rondom het experiment of bij de (proef)ontheffing(en) die mogelijk voor een aantal gewasbeschermingsmiddelen zullen worden afgegeven.

## 4.1 MRL's voor werkzame stoffen in gewasbeschermingsmiddelen

Voor een aantal binnen dit rapport geselecteerde werkzame stoffen geldt een MRL-vereiste. Dit is ongeacht het voorkomen van deze middelen op de lijst van middelen die zijn toegestaan binnen de biologische teelt.

Voor de geselecteerde werkzame stoffen die passen binnen de biologische teelt geldt een MRL-vereiste voor azadirachtine en pyrethrinen. Voor *Bacillus thuringiensis* subsp. *Israelensis* (BT) (serotype H-14) strain AM65-52 zijn default MRL's afgeleid. De MRL-vereiste geldt ook voor de werkzame stoffen fluopyram en trifloxystrobin in reguliere gewasbeschermingsmiddelen.

De overige werkzame stoffen van de gewasbeschermingsmiddelen die geselecteerd zijn binnen dit advies zijn opgenomen in bijlage IV van Verordening (EG) 396/2005. Voor werkzame stoffen in deze bijlage zijn geen MRL's vereist vanwege de lage toxiciteit en/of lage blootstelling ten opzichte van natuurlijke achtergrondblootstelling.

Voor de werkzame stoffen fluopyram, trifloxystrobin, azadirachtine en pyrethrinen geldt dat er MRL's zijn afgeleid op basis van de beschikbare gebruiken. Ook al is er een geregistreerde toepassing op cannabis (buitenteelt) voor fluopyram en trifloxystrobin, er zijn geen MRL's afgeleid voor dit gebruik, omdat de toepassingen zijn gericht op vezelproductie en niet op consumptiegewassen. MRL's worden normaliter vastgesteld op basis van experimentele gegevens, zogenaamde veldproeven. Bij gebrek aan deze gegevens voor cannabis is in dit rapport uitgegaan van bestaande MRL's voor andere consumptiegewassen.

Voor de beoordeling welke MRL's van toepassing zouden kunnen zijn voor de bloemtoppen van cannabis, het deel van de plant dat wordt geconsumeerd (zie paragraaf 1.4), is, waar mogelijk, uitgegaan van de hoogste MRL voor een vergelijkbaar gewas op basis van uiterlijke kenmerken en groei. Kruiden zijn het meest vergelijkbaar met de bloemtoppen van cannabis.

Voor fluopyram variëren de MRL's van 0,05 tot 20 mg/kg in bladgroenten. Voor trifloxystrobin variëren de MRL's van 0,02 tot 20,0 mg/kg in Annex IIIA van Verordening (EC) 396/2005. De MRL's fluopyram en trifloxystrobin in verse kruiden zijn 8,0[13] mg/kg mg/kg en 15,0 mg/kg. Dit zijn tevens de meest relevante MRL's waarmee een worst case risicobeoordeling kan worden uitgevoerd om de additionele risico's bij het roken van cannabis in te schatten. Voor pyrethrinen variëren de MRL's in plantaardige producten tussen 0,5-3,0 mg/kg, met 1,0 mg/kg voor kruiden. De MRL's voor azadirachtine variëren van 0,05 tot 1,0 mg/kg, met 1,0 mg/kg in kruiden.

Tabel 8 bevat voorstellen voor MRL's op vers geoogste cannabis (bloemtoppen en bovenste bladeren) voor de verschillende werkzame stoffen op basis van de MRL's in kruiden per werkzame stof. Afhankelijk van de gemeten concentraties van werkzame stoffen in monsters die tijdens het experiment worden genomen, kunnen de MRL's worden vermenigvuldigd met een drogingsfactor van 4 voor hennep of een drogingsfactor + concentratiefactor van 8 voor hasjiesj.

De drogingsfactor is gebaseerd op informatie over gewichten voor en na drogen in de praktijk (persoonlijke communicatie met WUR en BMC) en internet. De concentratiestap van hennep naar hasjiesj is gebaseerd op het gemiddelde THC[14] gehalte van beide producten. THC zit in de trichomen. Voor het maken van hasjiesj worden de trichomen gescheiden van de rest van het plantmateriaal. Hiervoor zijn

[13] Voor alle verse kruiden is een MRL van 8 mg/kg voorgesteld voor fluopyram met als uitzondering een MRL van 70 mg/kg voor basilicum en bloemen. Deze is waarschijnlijk gebaseerd op een Codex MRL (CXL) met een gebruik buiten Europa. Op basis van de laatste EU evaluatie (EFSA, 2016) leidt het gebruik op kruiden en gedroogde bloemen tot een MRL van 8 mg/kg.

[14] Tetrahydrocannabinol of THC is de belangrijkste psychoactieve stof in cannabis

verschillende zeeftechnieken beschikbaar. Alle technieken resulteren in een volledige scheiding van trichomen en plantmateriaal. De trichomen worden verder verwerkt door druk en verwarming tot het eindproduct. Ook dit kan op verschillende manieren worden gedaan, maar algemeen geldt dat tijdens dat proces geen toevoegingen worden gedaan of materiaal verloren gaat. De opbrengst is afhankelijk van het uitgangsmateriaal en wordt weerspiegeld door het THC gehalte. De concentratiefactor is daarom bepaald op het verschil in de verdeling THC in Nederhasj (gemiddeld 29,2% THC met als hoogst gemeten concentratie 44,8% THC) versus de concentratie van THC in Nederwiet (gemiddeld 16.8% THC, met als hoogst gemeten concentratie 35,1%). Op basis van de gemiddelden in beide producten wordt een factor van ongeveer 1,7 berekend. Deze getallen komen uit het rapport van Rigter en Niesink, 2017-2018. Voor de risicobeoordeling wordt daarom uitgegaan van een afgeronde worst case concentratiefactor van 2.

*Tabel 8: MRL's en processing factoren*

| **Werkzame stof** | **MRL - vers geoogst product** | | **Processing factoren** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Conversie factor [a]** | **Drogen vers → hennep** | **MRL – hennep** | **Concentra-tiefactor hennep → hasjiesj** | **Totale factor vers → hasjiesj** | **MRL – hasjiesj** |
| Trifloxystrobin [b] | 15 | 1-2 | 4 | 60 | 2 | 8 (4 x 2) | 120 |
| Fluopyram [c] | 8 [d] | 1-1,4 | 4 | 32 | 2 | 8 (4 x 2) | 64 |
| Azadirachtine [e] | 1 | [e] | 4 | 4 | 2 | 8 (4 x 2) | 8 |
| Pyrethrinen [f] | 1 | 2 [f] | 4 | 4 | 2 | 8 (4 x 2) | 8 |

[a] Betreft een conversiefactor om te corrigeren voor verschillen in residudefinitie voor handhaving/monitoring en de residudefinitie voor risicobeoordeling.
[b] De residudefinitie voor handhaving/monitoring is de moederstof. De residudefinitie voor risicobeoordeling is de som van trifloxystrobin en CGA321113, uitgedrukt als trifloxystrobin. Conversiefactoren variërend van 1-2 worden gebruikt voor de verschillende gewassen (EFSA, 2014). Als worst case wordt de hoogste waarde gebruikt.
[c] De residudefinitie voor handhaving/monitoring is de moederstof. De residudefinitie voor risicobeoordeling is de som van fluopyram en fluopyram-benzamide (M25), uitgedrukt als fluopyram. Conversiefactoren variërend van 1,0-1,4 worden gebruikt voor de verschillende gewassen. Als worst case wordt de hoogste waarde gebruikt.
[d] Voor alle verse kruiden is een MRL van 8 mg/kg voorgesteld voor fluopyram met als uitzondering een MRL van 70 mg/kg voor basilicum en bloemen. Deze is waarschijnlijk gebaseerd op een Codex MRL (CXL) met een gebruik buiten Europa. Op basis van de laatste EU evaluatie (EFSA, 2016) leidt het gebruik op kruiden en gedroogde bloemen tot een MRL van 8 mg/kg.
[e] Residudefinitie voor handhaving/monitoring is azadirachtine A. De residudefinitie voor risicobeoordeling is voorgesteld als azadirachtine A x een conversiefactor (EFSA 2018). De conversiefactor is echter niet gedefinieerd.
[f] Residudefinitie voor handhaving/monitoring en risicobeoordeling = pyrethrinen (som van pyrethrine 1 en 2, cinerin 1 en 2 en jasmoline 1 en 2)
(Tijdelijk; datavereiste voor pyrethrolone metabolieten en over toxicologische relevantie van hydroxy-chrysanthemic acid metabolieten). Daarnaast moet een conversie factor van 2 worden toegepast, omdat de gezondheidskundige referentiewaarden refereren naar een mengsel met een gehalte van 57% aan pyrethines (EFSA 2013)

In de teelt van cannabis kan onderscheid worden gemaakt in de teelt van moerplanten en de teelt van productieplanten. De moerplanten worden in aparte ruimtes gekweekt. Dit is een continue kweek. De planten produceren de stekken die in ander kassen of kweekcellen worden opgekweekt naar productieplanten. Deze productieplanten worden na de oogst vernietigd. De MRL's zijn gebaseerd op toepassingen in de productieteelt. Als de middelen op basis van deze

werkzame stoffen binnen het experiment alleen worden ingezet in de teelt van de moerplanten, zullen de MRL's vanuit het perspectief van handhaving veel lager zijn dan als ze zouden worden ingezet in de productieteelt. Een stek van een moerplant weegt circa 5 gram en groeit uit tot een plant van tenminste 200 tot 400 gram. Uitgaande van een homogene verdeling van de werkzame stof over de plant gedurende de groei, houdt dit een 40 tot 80-voudige verdunning van de stof in de productieplant in. Om de veiligheid van de MRL's te toetsen is uitgegaan van de hogere MRL's, zonder verdunning, zoals weergegeven in Tabel 8. Hiermee zijn eventuele risico's door (ongeoorloofd) gebruik tijdens de productieteelt geadresseerd.

## 4.2 Veiligheid van MRL's

Roken draagt op zich al gezondheidsrisico's met zich mee. De inschatting van deze risico's vallen niet binnen de context van deze opdracht. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen mag echter niet leiden tot grote additionele gezondheidsrisico's. Fluopyram, trifloxystrobin, pyrethrinen en azadirachtine worden ook gebruikt in de teelt van eetbare gewassen. Dit houdt in dat mensen ook via voedsel worden blootgesteld aan deze stoffen. Ook ten opzichte van deze inname mag de bijdrage via cannabis niet te groot zijn.

De inname van residuen van gewasbeschermingsmiddelen door het roken van hennep en hasjiesj met gehaltes gelijk aan de MRL's is getoetst aan gezondheidskundige referentiewaarden. Hiervoor bestaat geen beproefde methode. Daarom zijn de methodes en risicomaten gebruikt, zoals beschreven in de informatiefolder van Kienhuis et al. (2018). In deze folder wordt beschreven wat de extra risico's zijn van het roken van joints of het eten van 'spacecake' ten aanzien van de aanwezigheid van residuen van gewasbeschermingsmiddelen in marktmonsters en gerapporteerd in verschillende publicaties. In deze folder worden ook de beperkingen van deze wijze van risicobeoordeling beschreven.Het aantal joints en hoeveelheid spacecake dat gemiddeld wordt gerookt c.q. gegeten en de hoeveelheid hennep of hasjiesj dat daarin is verwerkt zijn gebaseerd op de jaarlijkse cijfers van het Trimbos instituut. De blootstelling is afgezet tegen de gezondheidskundige referentiewaarden. Voor roken is dat de AOEL (Acceptable Operator Exposure Level) en voor het eten van de spacecake is dat de ARfD (acute referentie dosering). Beide referentiewaardenwaarden zijn vastgesteld binnen de EU en zijn te vinden in de EU pesticide database[15]. Als blootstelling aan een stof leidt tot >100% opvulling van de referentiewaarden, kunnen gezondheidskundige risico's niet worden uitgesloten en kan gebruik niet worden toegestaan.

Om de veiligheid van het gebruik van fluopyram, trifloxystrobin, pyrethrinen en azadirachtine te toetsen zijn de voorgestelde MRL's op vergelijkbare wijze als in de folder getoetst. Voor de blootstellingsberekening is uitgegaan van een persoon die 60 kg weegt en gemiddeld vier joints per dag rookt. Per joint wordt gemiddeld 250 mg hennep gebruikt, wat neerkomt op 1 gram per persoon. Voor het eten van spacecake is uitgegaan van een consumptie van ongeveer 0,5 gram hennep per dag.

[15] https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN

De gebruikte uitgangspunten voor de berekeningen zijn de MRL voor kruiden, waar nodig een conversie factor (CF) voor de vertaling van de residudefinitie van handhaving naar risicobeoordeling, de drogingsfactor (DF) = 4, de AOEL in mg/kg lichaamsgewicht/dag en de ARfD in mg/kg lichaamsgewicht. Blootstelling via roken wordt dan MRL * DF * CF * 1 (of 0,5 voor spacecake)/1000 = uitgedrukt in mg werkzame stof per dag/persoon of gecorrigeerd naar lichaamsgewicht (60) in mg werkzame stof/kg lichaamsgewicht/dag. De inname via roken wordt uitgedrukt in % van de AOEL en via het eten van spacecake in % van de ARfD. De uitgangspunten en resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in tabel 9.

*Tabel 9: Toetsing MRL's aan gezondheidskundige referentiewaarden*

| | **MRL** | **CF** | **DF** | **hennep ( gram)** | **AOEL (mg/kg lg)** | **Blootstelling (per persoon)** | **Blootstelling (mg/kg lg)** | **% AOEL** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fluopyram | 8 | 1,4 | 4 | 1 | 0,05 | 0,045 | 0,00075 | 1,5 |
| Trifloxystrobin | 15 | 2 | 4 | 1 | 0,06 | 0,12 | 0,0020 | 3,3 |
| Azadirachtine | 1 | - | 4 | 1 | 0,1 | 0,004 | $6,7 \times 10^{-5}$ | 0,067 |
| Pyrethrinen | 1 | 2 | 4 | 1 | 0,02 | 0,008 | 0,00013 | 0,67 |
| | MRL | CF | DF | Spacecake (gram) | ARfD (mg/kg lg) | Blootstelling (per persoon) | blootstelling in mg/kg lg | % ARfD |
| Fluopyram | 8 | 1,4 | 4 | 0,5 | 0,5 | 0,022 | 0,00037 | 0,075 |
| Trifloxystrobin | 15 | 2 | 4 | 0,5 | 0,5 | 0,06 | 0,001 | 0,20 |
| Azadirachtine | 1 | - | 4 | 0,5 | 0,75 | 0,002 | $3,3 \times 10^{-5}$ | 0,0044 |
| Pyrethrinen | 1 | 2 | 4 | 0,5 | 0,2 | 0,004 | $6,7 \times 10^{-5}$ | 0,033 |

lg=lichaamsgewicht; MRL= maximum residulimiet; CF = conversie factor; DF = drogingsfactor; AOEL = Acute Operator Exposure Level in mg per kg lichaamsgewicht; ARfD=Acute Referentie Dosering in mg per kg lichaamsgewicht.

Op basis van deze uitgangspunten blijkt dat het roken van joints, die cannabis bevatten met residuen van deze vier werkzame stoffen, leidt tot een opvulling van maximaal 3,3% van de AOEL (Tabel 9). Het eten van spacecake met deze stoffen leidt tot een opvulling van maximaal 0,2% van de ARfD. Beide scenario's tonen aan dat er geen grote additionele gezondheidsrisico's te verwachten zijn bij het roken en eten van hennep of hasjiesj. Ter vergelijking is de chronische blootstelling (EFSA, 2016) aan fluopyram via gewoon voedsel door toepassingen op andere gewassen maximaal 58% van de acceptabele dagelijkse inname (ADI). Voor trifloxystrobin is deze maximale chronische blootstelling via voedsel 6,1% van de ADI (EFSA, 2014). Voor pyrethrinen en azadirachtine is de inname minder dan 0,1% van de ARfD (Tabel 9) en is daarom geen vergelijkende chronische beoordeling uitgevoerd.

Hasj is ongeveer twee keer geconcentreerder dan wiet. Zelfs als evenveel hasjiesj wordt gebruikt als wiet, leidt dit slechts tot een tweemaal hogere opvulling van de gezondheidskundige referentiewaarden (maximaal 6,6% van de AOEL en 0,40% van de ARfD). Ondank allerlei worst case aannames, zijn dan deze waarden nog ver onder 100% opvulling van de gezondheidskundige referentiewaarden. Bij opvullingen die hoger zijn dan 100% kunnen gezondheidskundige risico's niet worden uitgesloten.

In theorie kan het gebruik van middelen op basis van fluopyram, trifloxystrobin, azadirachtine en pyrethrinen resulteren in residugehaltes tot respectievelijk 8, 5, 1 en 1 mg/kg in vers geoogste cannabis (Tabel 8). Bij deze concentraties zal de inname bij recreatief gebruik van hennep en hasjiesj door roken (joints) of consumptie (spacecake) niet leiden tot een substantiële additionele inname van residuen naast de dagelijks inname via voedsel (Tabel 9).

# 5 Aanwijzingen voor juist gebruik van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen in het kader van het Experiment in de teelt van cannabis

In dit rapport zijn zowel natuurlijke vijanden als gewasbeschermingsmiddelen (wel of niet passend in de biologische teelt) geïdentificeerd die gebruikt kunnen worden voor de bestrijding van plagen en ziekten bij de teelt van cannabis binnen het experiment.

Er zijn een aantal producenten van natuurlijke vijanden met ervaring op het gebied van toepassing van deze organismen in de teelt van medicinale cannabis. Voor het inzetten van de geselecteerde natuurlijke vijanden dient de teler de gebruiksaanwijzing van deze producenten te volgen.

Het toepassen van de gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis voor recreatief gebruik zal moeten plaatsvinden volgens nog vast te stellen wettelijke gebruiksvoorschriften, conform de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (WGB). Een gewasbeschermingsmiddel mag binnen het experiment pas worden toegepast als hiervoor een proefontheffing is afgegeven. Dit kan pas nadat een risicobeoordeling is uitgevoerd over het beoogd gebruik en er een wettelijk gebruiksvoorschrift is opgesteld. Bij het opstellen van de wettelijke gebruiksvoorschriften wordt bijvoorbeeld specifiek gelet op het type toepassing (bijvoorbeeld gewasbehandeling, gewone of hoogopgebouwde[16] teelt en bedekte of onbedekte teelt), dosering, frequentie, interval en veiligheidstermijn, zoals aangegeven op het wettelijk gebruiksvoorschrift. Op deze manier wordt de aannemelijke effectiviteit van het middel gewaarborgd. In experimentele situaties is het gebruikelijk om een proefontheffing aan te vragen bij het Ctgb, waarvoor het Ctgb dan een vergelijkende risicobeoordeling kan uitvoeren. Op basis van deze risicobeoordeling wordt de veiligheid voor mens, dier en milieu gewaarborgd.

Waar bekend moeten de mogelijke nadelige effecten op biologische bestrijders door de inzet van de gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis zijn opgenomen in het wettelijk gebruiksvoorschrift.

Verder geldt dat de telers de gewasbeschermingsmiddelen moeten gebruiken op basis van de principes van geïntegreerde gewasbescherming[17] en dat de telers moeten handelen volgens de WGB (registratie en gebruik van in de teelt toegelaten gewasbeschermingsmiddelen).

[16] Hoogopgebouwde teelt is een teeltvorm die wordt gehanteerd voor o.a. tomaten, komkommers en bonen in kassen. Dit is ook de teeltvorm die meestal wordt toegepast voor het kweken van Cannabis in kassen.
[17] Geïntegreerde gewasbescherming is een aanpak die gebruik maakt van diverse methoden om ziekten, plagen en onkruiden te beheersen en te bestrijden. Daarbij wordt de inzet van gewasbeschermingsmiddelen zo veel mogelijk voorkomen door het toepassen van preventie, niet chemische maatregelen, biologische bestrijders en teelt-technische maatregelen. Waar gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn hebben laag-risicomiddelen de voorkeur en worden emissiebeperkende technieken ingezet om de uitstoot naar het milieu te verminderen.

# 6 Keuze van werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen

In dit rapport zijn uiteindelijk drie soorten plaag/ziekte bestrijdingsmethoden aangegeven: 1) natuurlijke vijanden, 2) gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische teelt en 3) reguliere gewasbeschermingsmiddelen. Het gebruik van natuurlijke vijanden valt onder de Natuurbeschermingswet (zie bijlage 8 van deze wet). Voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen geldt dat er geen toelating is tegen ziekten en plagen binnen de (bedekte) teelt van cannabis voor recreatief gebruik. Voor deze middelen moeten dus proefontheffingen worden aangevraagd. In Tabel 10 zijn alle middelen opgenomen die door het RIVM zijn geïdentificeerd als geschikte kandidaten binnen het cannabisexperiment.

Om het aantal middelen waarvoor proefontheffingen moeten worden aangevraagd te beperken kan een keuze worden gemaakt op basis van de inzetbaarheid van de middelen (meerdere plagen) en de noodzaak vanuit de plaag. De volgende overwegingen ten aanzien van de individuele werkzame stoffen zijn gemaakt om tot zo'n keuze te komen:

1. Zwavel is een belangrijke stof in de bestrijding van echte meeldauw en wordt in de praktijk naast de natuurlijke vijanden het meeste ingezet. Hier kan een keuze worden gemaakt voor pijpzwavel (AFEPASA GREEN HOUSE Sulphur). Dit is voorlopig nog toegelaten volgens de RUB-lijst.
2. Koolzaadolie en vetzuren/kaliumzouten zijn breed inzetbaar en daardoor ook geschikte kandidaten. Eén middel per werkzame stof kan worden gekozen. Middelen op basis van vetzuren/kaliumzouten (FLIPPER) zijn voorlopig nog toegelaten. Middelen op basis van koolzaadolie zijn alleen beschikbaar voor particulier gebruik. Binnen proefontheffingen zou moeten worden onderzocht of voorzieningen kunnen worden getroffen om professioneel gebruik van deze middelen toe te staan. Er bestaan ook combinatiemiddelen op basis van koolzaadolie en pyrethrinen (o.a. Spruzit-R concentraat, toelatingsnummer 13122), die wel zijn toegestaan voor professioneel gebruik. Hiervoor moeten dan wel MRL's worden vastgesteld.
3. Kalium waterstofcarbonaat (keuze 1 middel) en *Bacillus amylolique faciens* (str. QST 713) zijn voor de twee belangrijkste ziekten toprot en echte meeldauw geschikte kandidaten. Ook vanwege afwisselend gebruik ter voorkoming van resistentie zouden bij voorkeur beide middelen beschikbaar moeten zijn.
4. Één van de twee *Beauveria bassiana* stammen.
5. Voor azadirachtine en pyrethrinen kan gekozen worden voor elk één middel. Ook voor de middelen op basis van pyrethrinen geldt dat zij alleen beschikbaar zijn voor particulier gebruik. Er kan ook gekozen worden voor combinatiemiddelen op basis van koolzaadolie en pyrethrinen (zie punt 2).
6. Gebruik van een middel op basis van fluopyram als één op basis van trifloxystrobin voor afwisseling ter voorkoming van resistentie ontwikkeling.

7. Middelen op basis van *Lecanicillium muscarium, Gliocaldium catenulatum stam J1446, Paecilomyces fumosoroses* en *Bacillus thurgiensis subsp. Isrealensis* zouden niet gekozen kunnen worden omdat ze niet breed inzetbaar zijn en gezien de beschikbaarheid van andere middelen. Mocht uitbreiding van het pakket tijdens het experiment nodig blijken kunnen argumenten als "het zijn van een laagrisico middel", "het goed integreerbaar zijn met andere vormen van bestrijding" en "het hebben van geen MRL" juist overwegingen zijn om deze middelen wel te kiezen.

Bovenstaande overwegingen resulteren in een middelenpakket met 10 middelen met in totaal 29 middel-plaag combinaties. De 10 actieve stoffen die dat betreft zijn aangegeven in kolom 1 van tabel 10,

*Tabel 10: Overzicht van werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen en de ziekten en plagen waarbij ze kunnen worden ingezet in de teelt van cannabis voor recreatief gebruik*

| | **Werkzame stof** | **Middel** | **Reg.no.** | **In te zetten tegen** |
|---|---|---|---|---|
| **No.** | **Annex IV stoffen (geen MRL's vereist) en passend binnen de voorwaarden van een biologische teelt** | | | |
| 1 | Koolzaadolie [a] | BIO Insect Stop<br>BIO Insect Stop Spray<br>Polysect GYO | 15593<br>15594<br>15664 | 1. Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*)<br>2. Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe, Podosphaera, Oïdium, Leveillula*)<br>3. Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (Bemisia tabaci))<br>*4.* Bladluis (*Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii)*<br>*5.* Roestmijt *(Aculops Cannabicola)*<br>*6.* Begoniamijt *(Polyphagotarsonemus latus)*<br>7. *Mogelijk:* Wortelluis *(Rhopalosiphum rufiabdominalis* en Toprot (*Botrytis cinerea*), |
| 2 | Vetzuren, kaliumzouten | FLiPPER Plus<br>FLIPPER [b] | 15184<br>- | 1. Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*)<br>2. Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe,* |

| | Werkzame stof | Middel | Reg.no. | In te zetten tegen |
|---|---|---|---|---|
| | | | | *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*)<br>3. Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (Bemisia tabaci))<br>*4.* Bladluis (*Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii)* |
| 3 | Zwavel | Pijpzwavel:<br>AFEPASA GREENHOUSE SULPHUR [b]<br><br>Kumulus S<br>Luxan spuitzwavel<br>Microsulfo<br>POL-Sulphur 800 SC<br>Sulfus<br>Thiovit Jet | -<br><br><br><br>6147<br>4960<br><br>12397<br>15148<br><br>13099<br>5395 | Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) |
| 4 | Kalium waterstofcarbonaat | KARMA<br>VitiSan | 13854<br>15748 | 1. Toprot (*Botrytis cinerea*), meestal grijze schimmel of grauwe schimmel<br>2. Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) |
| 5 | *Bacillus amylolique faciens* (voorheen subtilis) str. QST 713 | Serenade | 14536 | 1. Toprot (*Botrytis cinerea*), meestal grijze schimmel of grauwe schimmel<br>2. Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) |
| 6 | *Beauveria bassiana* ATCC74040 | Naturalis-L | 13857 | 1. Californische trips (*Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *(Echinothrips americanus*)<br>2. Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (Bemisia tabaci) |

| | Werkzame stof | Middel | Reg.no. | In te zetten tegen |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 3. Bladluis (*Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii)* |
| 6 | *Beauveria bassiana* stam GHA | BotaniGard vloeibaar<br>BotaniGard WP | 12611<br><br>12912 | 1. Californische trips (*Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *(Echinothrips americanus*)<br>2. Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (Bemisia tabaci)<br>3. Bladluis (*Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii)* |
| | *Lecanicillium muscarium* | MYCOTAL | 10980 | 1. Californische trips (*Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *(Echinothrips americanus*)<br>2. Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (Bemisia tabaci) |
| | *Gliocaldium catenulatum* stam J1446 | Prestop<br>PRESTOP 4B | 13413<br>13414 | Toprot (*Botrytis cinerea*), meestal grijze schimmel of grauwe schimmel |
| | *Paecilomyces fumosoroses* | PreFeRal | 12694 | Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (Bemisia tabaci) |
| | *Bacillus thurgiensis* subsp. *Isrealensis* (serotype H-14) strain AM 65-52 | Grnatrol SC | 15539 | Varenrouwmug (*Sciara* spp) en Oevervlieg (*Scatella tenuicosta*) |
| | **Niet Annex IV stoffen, maar passend binnen de voorwaarden voor een biologische teelt** | | | |
| 7 | Pyrethrine [a] | BioPyr<br>Luxan pyrethrum<br>Solabiol pyrethrum | 15939<br>N9431<br><br>14691 | 1. Californische trips (*Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *(Echinothrips americanus*) |

| | Werkzame stof | Middel | Reg.no. | In te zetten tegen |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 2. Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (Bemisia tabaci)<br>3. Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*) [a] |
| 8 | Azadirachtine | NeemAzal-T/S<br>Oikos | 12455<br>15729 | 1. Californische trips (*Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *(Echinothrips americanus*)<br>2. Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (Bemisia tabaci)<br>3. Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*) |
| | **Niet Annex IV stoffen en niet passend binnen de voorwaarden voor een biologische teelt** | | | |
| 9 | Fluopyram | Luna Privilege | 13832 | 1. Toprot (*Botrytis cinerea*), meestal grijze schimmel of grauwe schimmel<br>2. Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) |
| 10 | Trifloxystrobin | FLINT | 12289 | 1. Toprot (*Botrytis cinerea*), meestal grijze schimmel of grauwe schimmel<br>2. Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe*, *Podosphaera, Oïdium, Leveillula*) |

[a] Niet toegelaten voor professioneel gebruik. Dus mogelijk moet hiervoor in een proefontheffing een voorziening worden getroffen. Ook is het mogelijk een combinatieproduct met koolzaadolie en pyrethrinen te gebruiken (o.a.Spruzit-R concentraat, toelatingsnummer 13122) dat wel is toegestaan voor professioneel gebruik, maar dan is een MRL voor dit product wel vereist.
[b] vermeld in de RUB-lijst (https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2018-34031.html).

# 7 Conclusies

**1. Inventarisatie van ziekten en plagen die kunnen optreden in de bedekte teelt van cannabis**
De belangrijkste ziekten en plagen in de bedekte teelt van cannabis in Nederland zijn:

- Toprot (*Botrytis cinerea*),
- Bonenspintmijt of kasspintmijt (*Tetranychus urticae*),
- Echte meeldauw (*Erysiphales Erysiphe, Podosphaera, Oïdium, Leveillula*),
- Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*),
- Californische trips (*Frankliniella occidentalis)* en Echinotrips *(Echinothrips americanus*) en
- Varenrouwmug (*Sciara* spp) en Oevervlieg (*Scatella tenuicosta*).

De experimentele praktijk geeft aan dat aantasting van cannabis met echte meeldauw en toprot in de productieteelt van de bloemen grote consequenties kan hebben voor de opbrengst.

Minder frequent voorkomende ziekten en plagen zijn o.a.:

- Tabaksmozaïek-virus (TMV),
- Gele bladvlekkenziekte (*Septoria lycopersici*),
- Mineervlieg (*Liriomyza trifolii, L. huidobrensis en/of L. bryoniae*).

Deze ziekten en plagen zijn nog niet aangetroffen in de experimentele en medicinale teelt van cannabis in Nederland of bleken geen probleem op te leveren (mineervlieg).

Daarnaast zijn er op basis van ervaringen van producenten van natuurlijke vijanden nog vier potentiële plagen geïdentificeerd:

- Bladluis (*Phorodon Cannabis, Phorodon humuli, Myzus persicae, Aphis gossypii*),
- Wortelluis (*Rhopalosiphum rufiabdominalis*),
- Roestmijt (*Aculops Cannabicola*) en
- Begoniamijt (*Polyphagotarsonemus latus*).

Ook deze plagen zijn nog niet aangetroffen in de experimentele of medicinale teelt in Nederland (WUR 2019 en BMC 2019).

**2. Inventarisatie van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische en niet-biologische teelt**
Tegen het overgrote deel van de plagen zijn natuurlijke vijanden inzetbaar, zoals roofmijten, schimmels, roofwantsen, rooftripsen, nematoden, roofkevers en sluipwespen (zie Tabel 1). Er zijn geen natuurlijke vijanden tegen de ziekten echte meeldauw en toprot.

Allereerst is een inventarisatie gedaan van gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische teelt van cannabis. Deze is voornamelijk gebaseerd op middelen/werkzame stoffen die zijn toegelaten in de gelegaliseerde cannabisteelt in Canada voor recreatief

gebruik (bijlage 2). Voor deze middelen of werkzame stoffen zijn equivalente, in Nederland toegelaten, gewasbeschermingsmiddelen gezocht in de Ctgb Toelatingendatabank. Aanvullend is in dezelfde databank gezocht naar middelen tegen ziekten en plagen, waarvoor er in de Canadese lijst geen middelen zijn opgenomen. Een overzicht van de in Nederland geregistreerde middelen tegen ziekten en plagen en die zijn toegestaan in de biologische teelt is opgenomen in Tabel 5.

Uit bovenstaande inventarisatie bleek dat voor de ziekten echte meeldauw en toprot het aantal gewasbeschermingsmiddelen passend binnen de biologische teelt beperkt is. Behalve zwavel zijn de middelen uit deze laatste groep nog niet eerder ingezet in de proefteelten van de WUR. Echte meeldauw en toprot kunnen met goede monitoring en tijdige aanpak (verwijderen en vernietigen aangetaste delen) in de productieteelt onder controle worden gehouden, maar kunnen wel leiden tot een verminderde opbrengst. Voor deze twee ziekten is daarom gezocht naar een aantal reguliere gewasbeschermingsmiddelen die ingezet zouden kunnen worden binnen het experiment. Dit resulteerde in drie middelen: 1) middel op basis van *Bacillus amyloliquefaciens*, str QST 713 (Serenade, ook passend binnen biologische teelt), 2) een middel op basis van trifloxystrobin (FLINT) en 3) een middel op basis van fluopyram (Luna Privilege). Dit zijn drie middelen met een verschillend werkingsmechanisme. In combinatie met de gewasbeschermingsmiddelen die passen binnen de biologische teelt (zie Tabel 5), elk ook met een ander werkingsmechanisme, kan voldoende worden afgewisseld om het risico op resistentie ontwikkeling te beperken.

Daarnaast heeft de WUR aangegeven dat er behoefte zou kunnen ontstaan naar reguliere middelen om in te zetten tegen de plagen echinothrips (*Echinothrips americanus*), kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en spintmijt (*Tetranychus urticae*) in de teelt van de moerplanten (planten die de stekken genereren voor de productieteelt). Op basis van de Ctgb Toelatingendatabank, zouden hier middelen op basis van azadirachtine (margosa extra ofwel extract van neemboom) en pyrethrinen (voor spintmijt alleen in combinatie met abamectine of koolzaadolie). De twee werkzame stoffen azadirachtine en pyrethrinen mogen ook worden toegepast binnen de biologische teelt, maar zijn wel onderhavig aan MRL-vereisten.

## 3. Productnormen voor veilige residugehaltes (MRL's) voor gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis

Voor sommige van de werkzame stoffen in de geselecteerde gewasbeschermingsmiddelen (al of niet passend binnen de biologische teelt) geldt dat er MRL's moeten worden afgeleid voor de eindproducten van de cannabisteelt. Dit geldt voor de werkzame stoffen azadirachtine, pyrethrinen, fluopyram en trifloxystrobin. Voor *Bacillus thuringiensis* subsp. *Israelensis* (BT) (serotype H-14) strain AM65-52 zijn default MRL's afgeleid. De overige werkzame stoffen van de geselecteerde gewasbeschermingsmiddelen zijn opgenomen in bijlage IV van

Verordening (EG) 396/2005[18], met uitzondering van *Bacillus thuringiensis subsp. Israelensis* (BT). BT is (nog) niet opgenomen in bijlage IV, omdat de herbeoordeling in Europa nog loopt. Bijlage IV bevat een lijst van geëvalueerde werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen waarvoor geen MRL's vereist zijn vanwege de lage toxiciteit en/of lage blootstelling ten opzichte van natuurlijke achtergrondblootstelling.

Voor de werkzame stoffen fluopyram, trifloxystrobin, azadirachtine en pyrethrinen zijn MRL's voor vers geoogste cannabis, voor hennep en hasjiesj voorgesteld. De voorgestelde MRL's voor vers geoogste cannabis zijn respectievelijk 15, 8, 1 en 1 mg/kg. De MRL's zijn niet gebaseerd op experimentele gegevens, maar op MRL's uit andere, vergelijkbare, gewassen. Ook voor hennep en voor hasjiesj zijn MRL's afgeleid op basis theoretisch afgeleide processing factoren voor het drogen van vers geoogst product naar hennep (factor 4) en het verwerken tot hasjiesj (factor 2).

De voorgestelde productnormen zijn getoetst aan gezondheidskundige referentiewaarden. Het roken (joints) of eten (spacecake) van hennep of hasjiesj dat residuen van deze werkzame stoffen bevat leidt niet tot substantiële additionele inname van residuen in vergelijking met het dagelijks eten van plantaardige producten en draagt daarmee niet potentieel bij aan de risico's die het roken van tabak met zich mee brengen.

De MRL's en processing factoren zijn worst case vastgesteld op basis van theoretische overwegingen en toepassing van de gewasbeschermingsmiddelen in de productieteelt tot vlak voor de oogst. Tijdens het experiment zullen monsters worden genomen van de geoogste hennep, na het wassen, knippen en drogen alsmede van de geproduceerde hasjiesj. Als de voorgestelde gewasbeschermingsmiddelen ook daadwerkelijk worden toegepast tijdens het experiment kunnen op basis van deze monitoringsgegevens de MRL's en processing factoren worden bevestigd of aangepast.

Als wordt besloten dat de gewasbeschermingsmiddelen, die onderhavig zijn aan MRL's, alleen mogen worden toegepast in de teelt van de moerplanten, dan kunnen de MRL's voor handhavingsdoeleinden met een factor 40 worden verlaagd. Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen vóór het stekken (stek = ca. 5 gram) van de plant leidt tot verdunning van het residu tijdens de oogst door groei van de plant (plant bij oogst = ca. 200-400 gram).

## 4. Aanwijzingen over juist gebruik van natuurlijke vijanden en gewasbeschermingsmiddelen in het kader van het Experiment in de teelt van cannabis

Het toepassen van natuurlijke vijanden kan uitgevoerd worden zoals omschreven in de gebruiksaanwijzing van de leverancier.

[18] **VERORDENING (EG) Nr. 396/2005** tot vaststelling van maximumgehalten aan bestrijdingsmiddelenresiduen in of op levensmiddelen en diervoeders van plantaardige en dierlijke oorsprong en houdende wijziging van Richtlijn 91/414/EG van de Raad. Bijlage IV bevat de lijst van geëvalueerde werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen ten aanzien waarvan geen MRL's vereist zijn.

Het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen in de bedekte teelt van cannabis voor recreatief gebruik moet wettelijk geregeld worden via een proefontheffing. De toepassing moet vervolgens plaatsvinden volgens wettelijke gebruiksvoorschriften gebaseerd op een risicobeoordeling van het Ctgb voorafgaand aan de proefontheffing. Dit geldt zowel voor reguliere gewasbeschermingsmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen die passen in de biologische teelt.

Waar bekend moeten de mogelijke nadelige effecten op biologische bestrijders door de inzet van de gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van cannabis zijn opgenomen in het wettelijk gebruiksvoorschrift.

Verder geldt dat wanneer telers gewasbeschermingsmiddelen gebruiken zij verplicht zijn om dit op basis van de principes van geïntegreerde gewasbescherming te doen en moeten de teler handelen volgens de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden.

**5. Keuze van werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen**

Het aantal gewasbeschermingsmiddelen dat kan worden gebruikt en waarvoor proefontheffingen zouden kunnen worden aangevraagd voor gebruik in het experiment kan worden beperkt door een keuze te maken op basis van de inzetbaarheid van de middelen (meerdere plagen en het ontbreken van ongewenste neveneffecten op natuurlijke vijanden) en de noodzaak op basis van het vóórkomen de plaag.

Op basis hiervan kan naast de lijst van natuurlijke vijanden, een middelenpakket met 10 middelen voor in totaal 29 middel-plaag combinaties worden gerealiseerd. Op deze manier zijn er meerdere vormen van bestrijding van de belangrijkste ziekten en plagen beschikbaar. Daarmee zijn naar verwachting voldoende middelen met verschillende werkingsmechanisme beschikbaar om resistentie te voorkomen.

De voorgestelde 10 werkzame stoffen op basis waarvan de gewasbeschermingsmiddelen gekozen kunnen worden binnen het vierjarige experiment zijn koolzaadolie (eventueel in combinatie met pyrethrinen), vetzuren/kalium zouten, zwavel, kalium waterstofcarbonaat, *Bacillus amylolique faciens* (voorheen subtilis) str. QST 713, *Beauveria bassiana* ATCC74040 of *Beauveria bassiana* stam GHA, azadirachtine, pyrethrinen (eventueel in combinatie met koolzaadolie), fluopyram en trifloxystrobin.

# Dankwoord

De auteurs danken de WUR, Ctgb, NVWA (expertiseteam Natuur & Gewasbescherming), BMC en producenten voor hun informatieve inbreng en kritische commentaar.

# Referenties

Ctgb, 2019. (College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (2019)). Toelatingendatabank versie 2 juli 2019. www.ctgb.nl

Ctgb, 2017. Evaluation Manual for the Authorisation of Biopesticies according to Regulation (EC) No 1107/2009, Microorganisms, botanical, Semiochemicals, version 1.0; July 2017

EFSA, 2013. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance pyrethrins. European Food Safety Authority (EFSA). EFSA Journal 2013;11(1):3032 https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3032

EFSA, 2014. Reasoned Opinion on the review of the existing maximum residue levels (MRL's) for trifloxystrobin according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/20051, European Food Safety Authority (EFSA). EFSA Journal 2014;12(2):3592. This scientific output, published on 9 April 2015, replaces the earlier version published on 14 February 20144. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2014.3592

EFSA, 2016. Modification of the existing maximum residue levels for fluopyram in various crops, European Food Safety Authority (EFSA). EFSA Journal 2016;14(6):4520 https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2016.4520

EFSA 2018. Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance azadirachtin (Margosa extract), European Food Safety Authority (EFSA). EFSA Journal 2018;16(9):5234 https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5234#

Greendeal (2017). Eindrapport Green Deal Groene Gewasbeschermingsmiddelen 2014-2017. https://www.ctgb.nl/onderwerpen/green-deal-groene-gewasbeschermingsmiddelen/documenten/rapporten/2017/03/15/eindrapport-green-deal

Kienhuis A., Mahieu K., te Biesebeek J.D., Venhuis B. (2018). Residuen van gewasbeschermingsmiddelen in cannabis. Extra risico voor de gebruiker? RIVM informatiebrochure.

Knottnerus, 2018. Een experiment met een gesloten cannabisketen. Adviescommissie Experiment gesloten cannabisketen, 20 juni 2018. https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2018/06/20/een-experiment-met-een-gesloten-cannabisketen/Adviesrapport+Een+experiment+met+een+gesloten+cannabisketen+%282%29.pdf. Aan de Tweede Kamer aangeboden door de minister van Justitie en Veiligheid en de minister voor Medische Zorg en Sport. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/06/20/brief-tweede-kamer-rapport-adviescommissie-experiment-gesloten-coffeeshopketen

Lamers J. en van Rozen K. (2009). De mogelijkheden van UV-C straling voor de bestrijding van ziekten en plagen in de akkerbouw. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. AGV. PPO nr. 3250096400-1 Wageningen.

Ph.Eur. (2019) European Pharmacopoeia (Ph. Eur.) 10th Edition. https://www.edqm.eu/en/european_pharmacopoeia_10th_edition

Regeling natuurbescherming (2016) Regeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken van 16 oktober 2016, nr. WJZ / 16153443, houdende regels ter uitvoering van de Wet natuurbescherming en het Besluit natuurbescherming. https://wetten.overheid.nl/BWBR0038668/2019-04-25#Bijlage8

Rigter S. en Niesink R., 2017-2018. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops, Trimbos instituut, Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS) Programma Drug Monitoring november, 2018. https://www.trimbos.nl/aanbod/webwinkel/product/af1653-thc-concentraties-in-wiet-nederwiet-en-hasj-in-nederlandse-coffeeshops

SKAL, 2019. INFORMATIEBLAD BIOLOGISCHE TEELT VAN GEWASSEN.

Trimbos Instituut (2018). Nationale Drug Monitor jaarbericht 2018.

VWS, 2019. Ontwerp-besluit experiment gesloten coffeeshopketen versienr. vh-050419

WGB, 2007. Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden. 17 februari 2007.

WUR (Wageningen University and Research (2019)). Persoonlijke communicatie.

***Bronnen gebruikt voor inventarisatie van ziekten en plagen en natuurlijke vijanden***:

BioKennisbericht (2011). Trips: moeilijk biologisch te beheersen. Wageningen UR.

BMC (Bureau Medicinale Cannabis (2019)). Persoonlijke communicatie

NOBL (2018). De biologische landbouw in Vlaanderen Onderzoek 2017-2018. Netwerk Onderzoek Biologische Landbouw.

ONDER GLAS (2007). Varenrouwmug is een sluipmoordenaar. Biologische bestrijding geeft de beste resultaten.
Proefcentrum voor Sierteelt (2017). Monitoring van plagen en nuttigen in de glastuinbouw.
Weet wat er leeft in je teelt.
Royal Queen Seeds. www.royalqueenseeds.nl

Plantenziekten en Gewasbescherming. www.plantenziektekunde.nl

WUR (Wageningen University and Research (2019)). Persoonlijke communicatie.

# Bijlage 1: SKAL- lijst, gebaseerd op bijlage II van Verordening 889/2008.

De Stichting Skal Biocontrole (SKAL) is een onafhankelijke organisatie voor het toezicht op de biologische productie in Nederland. Ter ondersteuning biedt SKAL infobladen aan, zoals het informatieblad 'Biologische teelt van gewassen' ( https://www.skal.nl/assets/Infobladen/Infoblad-Biologische-teelt-van-gewassen-juli-2019.pdf). Dit informatieblad bevat een lijst met werkzame stoffen en de plagen waartegen ze kunnen worden ingezet. Er bestaat ook een lijst met middelen. De stoffen op deze lijst zijn in Nederland/EU toegestaan binnen de biologische teelt van gewassen. Op welke specifieke gewassen de middelen zijn toegestaan staat vermeld in de toelating (zie Ctgb website). Voor alle toepassingen moet een Nederlandse toelating beschikbaar zijn. Dit geldt ook voor een eventuele toepassing in de teelt van Cannabis. De lijst is grotendeels gebaseerd op bijlage II van Verordening 889/2008 en bevat stoffen die tenminste voldoen aan de gebruiksvoorwaarden die zijn vermeld in de bijlage bij Uitvoeringsverordening (EU) nr. 540/2011 van de Commissie van de Verordening (EG) 1107/2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen.

https://www.skal.nl/assets/Infobladen/Infoblad-Biologische-teelt-van-gewassen-juli-2019.pdf

| **Omschrijving** | **Beschrijving, samenstellingseisen, gebruiksvoorwaarden** |
|---|---|
| **1. Stoffen van plantaardige of van dierlijke oorsprong** | |
| Azadirachtine, geëxtraheerd uit *Azadirachta indica* (neemboom) | Insecticide |
| Bijenwas | Alleen als afdekkingsmiddel voor snoeiwonden |
| Lecithine (basisstof) | Fungicide |
| Plantaardige oliën (zonnebloemolie is een basisstof) | Insecticide, acaricide, fungicide en kiemvertragend middel. Mag niet worden toegepast als herbicide. (Producten als gespecificeerd in de bijlage bij uitvoeringsverordening nr 540/2011 van de commissie). |
| Pyrethrine, geëxtraheerd uit *Chrysanthemum cinerariaefolium* | Insecticide |
| Basisstoffen Zie Ctgb website voor goedgekeurde basisstoffen. | Voedingsmiddel volgens 'EU nr 178/2002 art 2' (=algemene levensmiddelen verordening) en van plantaardige of dierlijke oorsprong. (Bijvoorbeeld bier tegen slakken of knoflook) Niet voor gebruik als herbicide, maar enkel ter bestrijding van plagen en ziekten. |

| Omschrijving | Beschrijving, samenstellingseisen, gebruiksvoorwaarden |
|---|---|
| **2. Micro-organismen voor biologische bestrijding van ziekten en plagen** | |
| Micro-organismen<br>Zie Ctgb website voor toegelaten middelen op basis van micro-organismen. | Producten als gespecificeerd in de bijlage bij uitvoeringsverordening EU nr 540/2011 en niet afkomstig van GGO's |

| Omschrijving | Beschrijving, samenstellingseisen, gebruiksvoorwaarden |
|---|---|
| **3. Door micro-organismen geproduceerde stoffen** | |
| Spinosad | Insecticide; alleen wanneer maatregelen worden genomen om het risico van parasitoïden en het risico van resistentie-ontwikkeling zo gering mogelijk te houden. |

| Omschrijving | Beschrijving, samenstellingseisen, gebruiksvoorwaarden |
|---|---|
| **4. alleen in vallen en/of verstuivers te gebruiken stoffen** | |
| Feromonen<br>Zie Ctgb website voor toegelaten middelen op basis van feromonen. | Lokmiddel; ontregelaars van sexueel gedrag, alleen in vallen en verstuivers. |
| Pyrethrumderivaten (alleen deltamethrin en lambdacyhalothrin) | Insecticide, alleen in vallen met specifieke lokmiddelen; uitsluitend ter bestrijding van Batrocera oleae en Ceratritus capitata Wied |
| IJzerfosfaat (ijzertrifosfaat) (aan de oppervlakte tussen de planten te dispergeren bereidingen) | Molluscicide |

| Omschrijving | Beschrijving, samenstellingseisen, gebruiksvoorwaarden |
|---|---|
| **5. Andere stoffen die traditioneel in de biologische landbouw worden gebruikt** | |
| Vetzuren | Alle toepassingen zijn toegestaan, behalve gebruik als herbicide. |
| Paraffineolie | Insecticide, acaricide<br>Producten als gespecificeerd in de bijlage bij Uitvoeringsverordening (EU) nr. 540/2011 (nummers 294 en 295) |
| Kwartszand | Afweermiddel (tegen herten, konijnen en bevers; niet relevant) |
| Zwavel | Fungicide, acaricide, afweermiddel |

| Omschrijving | Beschrijving, samenstellingseisen, gebruiksvoorwaarden |
|---|---|
| **6. Andere stoffen die traditioneel in de biologische landbouw worden gebruikt** | |
| Calciumhydroxide (is geplaatst als basisstof) | Fungicide; enkel bij fruitbomen, ook in kwekerijen, voor de bestrijding van *Nectria galligena* |
| Kaliumwaterstofcarbonaat (ook Kaliumbicarbonaat genoemd) | Fungicide |

# Bijlage 2: (Biologische) middelen die zijn toegestaan in de teelt van cannabis in Canada.

https://www.canada.ca/en/health-canada/services/Cannabis-regulations-licensed-producers/pest-control-products.html

Lijst is voor het laatst bijgewerkt op 26.07.2019.

| **Pesticide** | **Pest** | **Active Ingredient** |
|---|---|---|
| BioprotecCaf | Caterpillars | *Bacillus thurgiensis* subsp. *Kurstaki* (all strains) |
| BioprotecPlus | Caterpillars | *Bacillus Thurgiensis* subsp. *Kurstaki* (all strains) |
| Agrotek Vaporized Sulphur | Powdery Mildew | Sulphur (CASN = 7704-34-9) |
| Bartlett microscopic wettable sulphur | Powdery Mildew | Sulphur (CASN = 7704-34-9) |
| MilStopFoliar Fungicide | Powdery Mildew | Potassium bicarbonate (potassium hydrogen carbonate (CASN = 298-14-6) |
| Sirocco | Powdery Mildew | Potassium bicarbonate (potassium hydrogen carbonate (CASN = 298-14-6) |
| Influence LC | Powdery Mildew | Garlic Powder |
| Regalia Maxx Biofungicide | Powdery Mildew and gray mold | Extract of Reynoutria sachalinensis |
| Cyclone | Powdery Mildew | Lactic acid (CASN = 50-21-5) Citric acid 2-hydroxy-1,2,3-propantricarboxylic acid (CASN = 77-92-9) |
| Lacto-San | Powdery Mildew | Lactic acid (CASN = 50-21-5) Citric acid 2-hydroxy-1,2,3-propantricarboxylic acid (CASN = 77-92-9) |
| Zerotol Broad Spectrum algaecide/fungicide [a] | broad spectrum algicide/fungicide | Hydrogen peroxide (CASN = 7722-84-1) |
| | | |
| Rootshield(R) WP Biological Fungicide | Soil Diseases | *Trichoderma harzian*um strain KRL-AG2 |
| RootshieldHC Biological Fungicide WP | Soil Diseases | *Trichoderma harzianum* strain KRL-AG2 |
| Rootshield Granules Biological Fungicide | Soil Diseases [b] | *Trichoderma harzianum*, strain T-22 |
| Rootshield® PLUS WP Biological fungicide | fungicide | Trichoderma Virens strain G-41 Trichoderma harzianum strain KRL-AG2 |
| BW240 WP Biological fungicide | fungicide | *Trichoderma Virens* strain G-41 *Trichoderma harzianum* strain KRL-AG2 |
| Prestop | Soil Diseases, Botrytis | Fungus: *Gliocaldium catenulatum* |

| **Pesticide** | **Pest** | **Active Ingredient** |
|---|---|---|
| Kopa Insecticidal Soap | Whiteflies, Aphids, Mites | Soap (47% K salts) Potassium salts of fatty acids, Fatty acids C8-C18 and C18-unstaurated, potassium salts (**CASN** = 67701-09-1) |
| Neudosan Commercial | Whiteflies, Aphids, Mites | Soap (47% K salts) Potassium salts of fatty acids, Fatty acids C8-C18 and C18-unstaurated, potassium salts (**CASN** = 67701-09-1) |
| Opal Insecticidal Soap | Whiteflies, Aphids, Mites | Soap (47% K salts) Potassium salts of fatty acids, Fatty acids C8-C18 and C18-unstaurated, potassium salts (**CASN** = 67701-09-1) |
| General hydroponics exile | Whiteflies, Aphids, Mites | Soap (47% K salts) Potassium salts of fatty acids, Fatty acids C8-C18 and C18-unstaurated, potassium salts (**CASN** = 67701-09-1) |
| General hydroponics suffocoat | [c] | [c] |
| Axxe Broad Spectrum Herbicide | herbicide [d] | Ammonium salt of fatty acids, C8-18 and C18-unsaturated, ammonium salts (**CASN** = 84776-33-0) |
| DoktorDoom Formula 420 Professional Use | Whiteflies, Aphids, Mites, PM | Canola Oil |
| Vegol Crop Oil | Whiteflies, Aphids, Mites, PM | Canola Oil |
| Pure spray FX | | Mineral oil |
| Bio-Ceres G WP | Whiteflies, Aphids, Thrips | *Beauvaria bassiana* strain ANT 03 |
| Botanigard 22 WP | Whiteflies, Aphids, Thrips | *Beauveria bassiana* strain GHA |
| BotanigardES | Whiteflies, Aphids, Thrips | *Beauveria bassiana* strain GHA |

[a] Only for cleaning surfaces and tools.
[b] Soil diseases according to label: Pythium, Fusarium, Rhizoctonia, Thielaviopsis, Cylindrocladium
[c] Label cannot be found.
[d] Herbicide: not applicable.

# Bijlage 3: Gewasbeschermingsmiddelen die zijn toegestaan ter bestrijding van echinothrips, kaswittevlieg en spintmijt.

Voor de inventarisatie van gewasbeschermingsmiddelen die zijn toegestaan ter bestrijding van echinothrips, kaswittevlieg en spintmijt, is de Ctgb Toelatingendatabank gebruikt. Deze databank is doorzocht met de zoektermen "bedekte teelt" en de wetenschappelijke naam van de plaag. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de werkzame stoffen die zijn verwerkt in middelen die in Nederland zijn toegestaan in de bedekte teelt van consumptiegewassen tegen de aangegeven plagen volgens de gegevens in de databank. Gebruiken op sierteelt gewassen zijn hierin niet meegenomen. Middelen op basis van deze werkzame stoffen zijn alleen toegelaten op de gewassen zoals aangegeven in de tabel en dus niet voor gebruik in de teelt van cannabis. Deze lijst bevat nog middelen voor niet-professioneel gebruik

| **Werkzame stof (referentie-waarde in mg/kg lg)** | **Echinothrips (*Echinothrips americanus*)** | **Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*)** | **Spintmijt (*Tetranychus urticae*)** | **MRL's (mg/kg)** |
|---|---|---|---|---|
| Abamectine[19]<br>ADI: 0,0025<br>ARfD: 0,005<br>AOEL: 0,0025 | Alleen sierteelt | (alleen privé, kamer en kuipplanten) is niet professioneel gebruik. | Ja (vruchtgroenten, klein fruit, kruiden, ) | 0,02-2,0 mg/kg (sla + kruiden) (LOQ 0,01 mg/kg) |
| Azadirachtine (margosa extract) [a]<br>ADI: 0,1<br>ARfD: 0,75<br>AOEL: 0,1 | Ja (klein fruit en vruchtgroenten) [c] | Ja (vruchtgroenten, bladgroenten, klein fruit) [c] | Ja (vruchtgroenten) [c] | 0,5-1,0 mg/kg (LOQ 0,01 mg/kg) |
| Bifenazaat[20]<br>ADI: 0,01<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: 0,0028 | Nee | Nee | Ja (klein fruit, vruchtgroenten) | - |
| Clofentezin<br>ADI: 0,02<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: 0,01 | Nee | Nee | Ja (aardbei) | 0.3-3.0 mg/kg (LOQ 0.02/0.05 mg/kg) |
| Cyflumetofen<br>ADI: 0,17<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: 0,11 | Nee | Nee | Ja (tomaat, aardbei) | 0.3-0.6 mg/kg (LOQ 0.01 mg/kg) |
| (cis) Deltamethrin [a]<br>ADI: 0,01<br>ARfD: 0,01<br>AOEL: 0,0075 | Nee | Ja (vruchtgroenten) | Nee | 0.04-2.0 mg/kg (sla/verse kruiden) |

[19] Som van avermectin B1a, avermectin B1b en delta-8,9 isomer van avermectin B1a, uitgedrukt als avermectin B1a

[20] som van bifenazate plus bifenazate-diazene uitgedrukt als bifenazate

| **Werkzame stof (referentie-waarde in mg/kg lg)** | **Echinothrips (*Echinothrips americanus*)** | **Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*)** | **Spintmijt (*Tetranychus urticae*)** | **MRL's (mg/kg)** |
|---|---|---|---|---|
| | | | | en 15 mg/kg in thee en andere kruiden (LOQ 0.02 mg/kg) |
| Etoxazool<br>ADI: 0,04<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: 0,03 | Nee | Nee | Ja (aubergine, tomaat, aardbei) | 0,02-0,5 mg/kg (thee en hop 15 mg/kg, maar zijn buitenteelten) (LOQ 0,01/0,05 mg/kg) |
| Flupyradifuron<br>ADI: 0,064<br>ARfD: 0,15<br>AOEL: 0,064 | Nee | Ja (vruchtgroenten en aardbei) | Nee | 0,03-5,0 mg/kg (sla) (hop 4,0 mg/kg, maar buitenteelt) (LOQ 0,01/0,05 mg/kg) |
| Hexythiazox<br>ADI: 0,03<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: 0,009 | Nee | Nee | Ja (vruchtgroenten, aardbei) | 0,2-5,0 mg/kg (LOQ 0,05 mg/kg) |
| Imidacloprid<br>ADI: 0,06<br>ARfD: 0,08<br>AOEL: 0, 08 | Nee | Ja (vruchtgroenten) | Nee | 0,1-5,0 mg/kg (LOQ 0,05 mg/kg) |
| Koolzaadolie [a]<br>ADI: n.v.t.<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: n.v.t. | Alleen sierteelt [d] | Ja (moestuin) [b] | Ja (moestuin) [b] | Annex IV, geen MRL'S vereist<br><br>(al opgenomen in tabel 5 en 7) |
| Lambda-cyhalothrin [21] [a]<br>ADI: 0,0025<br>ARfD:0,005<br>AOEL: 0,00063 | Ja | Ja (klein fruit, vruchtgroenten) | Nee | 0,04-1,5 mg/kg (lambs lettuce)<br>Hop: 10 mg/kg ! |
| *Lecanicillium muscarium* stam Ve6 (voorheen *Verticillium lecanii*) [a]<br>ADI: n.v.t.<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: n.v.t. | Nee | Ja (klein fruit, vruchtgroenten, peulgroenten) [b] | Nee | Annex IV (+)*; geen MRL vereist<br><br>(al opgenomen in tabel 5 en 7) |

[21] (inclusief gamma-cyhalothrin; som van R,S en S,R isomeren)

| **Werkzame stof (referentie-waarde in mg/kg lg)** | **Echinothrips (*Echinothrips americanus*)** | **Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*)** | **Spintmijt (*Tetranychus urticae*)** | **MRL's (mg/kg)** |
|---|---|---|---|---|
| Maltodextrine<br>ADI: n.v.t.<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: n.v.t. | Nee | Nee | Ja (veel soorten (blad-, en peulgroenten, kruiden etc..) | Annex IV (++)* |
| *Metarizium anisopliae* stam F52 [a]<br>ADI: n.v.t.<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: n.v.t. | Nee | Ja (vruchtgroenten, klein fruit, peulgroenten, medicinale kruiden, stengelgroenten) | Ja (klein fruit, koolgewassen, peulgroenten, medicinale kruiden, stengelgroenten etc..) [b] | Default MRL van 0,01 mg/kg volgens Art 18(1)(b) Reg 396/ 2005.<br><br>(niet opgenomen in tabel 5 en 7) |
| *Paecilomyces fumosoroseus Apopka* stam 97 [a]<br>ADI: n.v.t.<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: n.v.t. | Nee | Ja (vruchtgroenten) [b] | Nee | Annex IV (+)*; geen MRL vereist<br><br>(al opgenomen in tabel 5) |
| Pymetrozine<br>ADI: 0,03<br>ARfD: 0,1<br>AOEL: 0,03 | Nee | Ja (vruchtgroenten) | Nee | Niet meer toegestaan. RR in 2018 |
| Pyrethrinen[22] [a]<br>ADI: 0,04<br>ARfD: 0,2<br>AOEL: geen data | Ja (moestuin) [c] | Ja (moestuin) [c] niet-professioneel gebruik | Ja, maar alleen in combinatie met abamectine of koolzaadolie [c] | 0,5-3,0 mg/kg (LOQ 0,02 mg/kg) |
| Pyriproxyfen<br>ADI: 0,1<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: 0,04 | Nee | Ja (vruchtgroenten) | Nee | 0,1-1,0 mg/kg (LOQ 0,05 mg/kg) |
| Sinaasappelolie [a]<br>ADI: geen data<br>ARfD: geen data<br>AOEL: geen data | Nee | Ja (vruchtgroenten) [d] | Ja (vruchtgroenten) [d] | Annex IV (++)*; geen MRL's vereist |
| Spinosad[23] [a]<br>ADI: 0,024<br>ARfD: geen<br>AOEL: 0,012 | Ja (stengelgroente, wortel- en knolgewassen, bladgroenten, | Nee | Nee | Sla soorten 10 mg/kg, kruiden 15 mg/kg (LOQ 0,02) |

[22] pyrethrinen (som van pyrethrine 1 en 2, cinerin 1 en 2 en jasmoline 1 en 2)
[23] Som spinosyn A en spinosyn B

| **Werkzame stof (referentie-waarde in mg/kg lg)** | **Echinothrips (*Echinothrips americanus*)** | **Kaswittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*)** | **Spintmijt (*Tetranychus urticae*)** | **MRL's (mg/kg)** |
|---|---|---|---|---|
| | klein fruit, kruiden, peulgroenten, vruchtgroenten) [b] | | | |
| Spirodiclofen<br>ADI: 0,015<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: 0,009 | Nee | Nee | Ja (aardbei) | 0,05-4,0 mg/kg (hop: 40 mg/kg, maar buitenteelt) |
| Spiromesifen<br>ADI: 0,03<br>ARfD:2<br>AOEL: 0,015 | Nee | Ja (vruchtgroenten, klein fruit, peulgroenten) | Ja (vruchtgroenten, aardbei, bonen) | 0,3-1,0 mg/kg (thee 50 mg/kg, maar buitenteelt) (LOQ 0,02 mg/kg) |
| Teflubenzuron<br>ADI: 0,01<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: 0,016 | Nee | Ja (vruchtgroenten) | Nee | 0,2-1,5 mg/kg (LOQ 0,02 mg/kg) |
| Terpenoid blend QRD 460 [a]<br>ADI: geen data<br>ARfD: geen data<br>AOEL: geen data | Nee | Ja (bladgroenten, klein fruit, peulgroenten, vruchtgroenten) [d] | Ja (bladgroenten, klein fruit, steen fruit, vruchtgroenten, steenfruit) [d] | Annex IV *: geen MRL's vereist |
| Vetzuren, kaliumzouten [a]<br>ADI: n.v.t.<br>ARfD: n.v.t.<br>AOEL: n.v.t. | Nee | Ja (vruchtgroenten) [b] | Ja (aardbei) [b] | Annex IV*: geen MRL's vereist<br><br>(al opgenomen in tabel 5) |

ADI = Acceptable Daily Intake in mg/kg lichaamsgewicht per dag; ARfD: acute reference dose in mg/kg lichaamsgewicht; AOEL: Acceptable Operator Exposure Level in mg/kg lichaamsgewicht per dag.

* Annex IV: werkzame stoffen waarvoor geen MRL's vereist zijn. Onderscheid wordt gemaakt in: (+) "Substances included in Annex IV without prejudice to Regulation (EC) No 1333/2008 on food additives." en (++) "Substances temporarily included in Annex IV, pending finalisation of their evaluation under Directive 91/414/EEC or Regulation (EC) No 1107/2009 and pending submission of EFSA\'s reasoned opinion in accordance with Article 12 (1) of Regulation (EC) No 396/2005."

[a] Zie SKAL-lijst, bijlage 1.

[b] Ook voorgesteld vanuit zoekprofiel voor middelen passend in de biologische teelt.

[c] Niet voorgesteld vanuit zoekprofiel voor middelen passend in de biologische teelt, vanwege MRL-vereisten.

[d] Niet voorgesteld vanuit zoekprofiel voor middelen passend in de biologische teelt.

**RIVM**
*De zorg voor morgen* begint vandaag