



Masterplan Gewasbescherming

Naar een gewasbeschermingssysteem en communicatieplan voor de
paddestoelensector

Johan Baars & Carolien Zijlstra

© 2007 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 50 per exemplaar.

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.pri.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Inleiding	1
Probleemstelling	2
De Nederlandse Paddenstoelensector neemt de handschoen op.	2
De afhankelijkheid van de paddenstoelensector van chemische gewasbeschermingsmiddelen moet verminderen	2
Retailsector stelt steeds strengere eisen aan toelaatbare hoeveelheden residuen op paddestoelen	3
Pathogenen in de champignonteelt, besmettingsroutes en bijbehorende knelpunten.	4
Masterplan Gewasbescherming: gewasbeschermingssysteem en communicatieplan	5
Het Masterplan Gewasbescherming	5
Doelstelling	8
Aanpak	10
Optimalisatie Gewasbeschermingssysteem:	10
Communicatie en implementatie	11
Tijdspad	15
Bijlage I. Te verwachten problemen zonder implementatie Masterplan Gewasbescherming: gewasbeschermingssysteem en communicatieplan	I-1
Bijlage II. Toelichting op werkpakketten	II-1
Voorfase: Programmeringsstudie	II-1
Werkpakket 0: Communicatieplan om draagvlak voor het masterplan te creëren	II-1
Werkpakket 1: Preventie	II-1
Richtlijnen voor gezonde grondstoffen:	II-1
Protocol Vullen van teeltcellen	II-2
Richtlijnen voor bedrijfsinrichting en opvolgen hygiëneprotocollen	II-2
Protocol Instructie (uitzend)personeel	II-2
Protocol Zorg voor schoon fust	II-2
Protocol "Teelt veilig be-eindigen"	II-3
Protocol Schoonmaken, opruimen, reinigen van machines e.d. en afvoeren bedrijfsafval	II-3
Werkpakket 2: Monitoring / meten	II-4
Protocol gebruik signaalplaten of vliegenlampen	II-4
Veegtesten teeltcel	II-4
Toetsen voor detectie ziekten en plagen compost	II-4
Toetsen voor detectie ziekten en plagen dekaarde	II-4
Toetsen voor detectie ziekten en plagen broed	II-5
Protocol om te toetsen of een teeltcel dicht genoeg is	II-5
Werkpakket 3: Interpretatie / beslissen	II-6
Drempelwaarden ziekten en plagen in compost	II-6
Drempelwaarden ziekten en plagen dekaarde	II-6
Drempelwaarden ziekten en plagen in broed	II-6
Drempelwaarden ziekten en plagen in de teeltcel	II-6

Drempelwaarden voor plagen op signaalplaten en vliegenlampen	II-6
Criteria voor predikaat “dichte teeltcel”	II-6
Criteria voor het toepassen van een kortere teeltduur	II-6
Criteria voor toepassen van ontsmettingsmiddelen.	II-7
Criteria voor toepassen van insecticiden.	II-7
Criteria voor toepassen van fungiciden.	II-7
Werkpakket 4: Acties / Middelen	II-8
Alternatieven voor traditioneel doodstomen	II-8
Meten afdichting teeltcel	II-8
Resistente rassen	II-8
Alternatief voor chemisch ontsmettingsmiddel.	II-8
Alternatieven chemische bestrijdingsmiddelen	II-9
Werkpakket 5: Uitwerking hoe verantwoordelijkheden geregeld kunnen worden	II-10
Werkpakket 6: Voorlichting masterplan gewasbescherming: gewasbeschermingssysteem en communicatieplan	II-10
Werkpakket 7: Selectie subsidie-regelingen die uitvoering van het masterplan gewasbescherming bevorderen	II-10
Werkpakket 8: Implementatie geoptimaliseerd gewasbeschermingssysteem	II-10
Werkpakket 9: Coördinatie en organisatie	II-11
BIJLAGE 3 Achtergrondinformatie over de meest bekende ziekten: de oorzaak, huidige en mogelijk toekomstige bestrijdingsmaatregelen en lopend of afgerond onderzoek.	III-1

Inleiding

Voor u ligt het Masterplan Gewasbescherming; Gewasbeschermingssysteem en communicatieplan voor de paddenstoelensector. Dit plan bevat een voorstel voor benodigd onderzoek, implementatie van de resultaten en het goed communiceren daarvan naar alle relevante schakels in de paddenstoelensector. Dit plan, is tot stand gekomen in goed overleg met adviseurs van C-Point en Advisie. Het voorgestelde onderzoek zal dienen te worden uitgevoerd door onderzoekers met expertise op het gebied van champignonteelt, plantenziektenkunde en communicatie in nauwe samenwerking met telers en toeleveranciers van de paddenstoelensector.

Probleemstelling

De Nederlandse Paddenstoelensector neemt de handschoen op.

De Nederlandse Paddenstoelen sector bekleedt al jaren één van de mondiale topposities. Naast China en de VS is Nederland een van de grootste producenten van paddenstoelen. Sinds enkele jaren lijkt er echter een kentering op te treden. In 2006 is de productiewaarde van de paddenstoelenteelt in Nederland gedaald (4%) vanwege een daling van de teeltopervlakte. Tevens is het exportvolume gedaald. De totale export van verse Nederlandse champignons bedroeg in 2006 bijna 78,5 miljoen kilo. Ten opzichte van 2005 is dat een afname met 5,4%. Op de Duitse en Engelse markt voor verse champignons (waarnaar meer dan 75% van de Nederlandse champignons wordt geëxporteerd) wordt steeds meer de concurrentie gevoeld van vooral Polen.

Het aantal champignonbedrijven is in 2006 met ruim 10% afgenomen ten opzichte van het jaar ervoor en tot onder de 300 gezakt. Hiermee heeft de daling in het aantal champignonbedrijven van de afgelopen jaren zich doorgezet. In vergelijking met 2000 is het aantal bedrijven bijna gehalveerd. Het areaal is in 2006 gedaald tot 77 hectare; een afname van ruim 9% in vergelijking met 2005. Belangrijke verklarende factor voor deze krimp is het slechte tot matige bedrijfsresultaat van de afgelopen jaren.

De bedrijfsresultaten voor champignons staan al enkele jaren onder druk. Aan de kostenzijde kreeg men te maken met prijsstijgingen. Door de hogere energieprijzen stegen niet alleen de kosten van gas en elektriciteit, maar ook van compost. Ook de uurlozen zijn in 2006 iets gestegen. Aan de batenzijde kreeg men te maken met verlaging van de verkoopprijs (mede door de prijzenoorlog in de supermarkten).

Naast bovengenoemde ontwikkelingen die ervoor zorgen dat de Nederlandse Paddenstoelen sector zijn concurrentiepositie ziet verminderen wordt deze sector met nog een aantal andere ontwikkelingen geconfronteerd die rechtstreeks effect hebben op de beheersing van ziekten en plagen.

Al met al reden voor de Nederlandse Paddenstoelensector om de uitdaging aan te gaan en er voor te zorgen dat zij toonaangevend blijft in de wereld. Daartoe heeft zij onder de naam "Kansen creëren door kentering" een plan gemaakt om de toekomst van de sector veilig te stellen. Als onderdeel van dat plan wordt de ontwikkeling van een chemisch middelenvrije teelt als actiepunt genoemd. Het in dit document beschreven masterplan Gewasbescherming geeft in diverse werkpakketten aan hoe een chemisch middelenvrije teelt bereikt kan worden. Daarmee geeft de sector invulling aan haar voornemen om meer duurzaam en maatschappelijk verantwoord paddenstoelen te telen.

De afhankelijkheid van de paddenstoelensector van chemische gewasbeschermingsmiddelen moet verminderen

De doelstreffendste manier om ziekten en plagen te bestrijden is via chemische middelen. De beschikbaarheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen en de mogelijkheden om ze te kunnen gebruiken worden echter grotendeels bepaald door factoren van buiten de paddenstoelensector. De combinatie van met name het beleid van de overheid en van de producenten van gewasbeschermingsmiddelen heeft bijvoorbeeld een verregaand effect op de beschikbaarheid van middelen. In de afgelopen 10 jaar is geen enkel nieuw middel voor de paddenstoelenteelt ontwikkeld en het ziet er naar uit dat ook in de komende jaren geen nieuwe chemische gewasbeschermingsmiddelen te verwachten zijn. Sterker nog, in de afgelopen 10 jaar zijn er zelfs steeds minder middelen beschikbaar gebleven. Voor wat betreft de middelen die nog wel beschikbaar zijn voor de paddenstoelensector staan we de komende 2 jaar voor een risico-volle periode. Van nagenoeg alle gewasbeschermingsmiddelen verloopt in de komende 2 jaar de toelating (zie Tabel 1). Een aantal middelen heeft een "toelating van rechtswege". Dat houdt in dat de duur van de toelating wordt bepaald door de snelheid van de besluitvorming in de Europese Unie. De verwachting is dat deze besluitvorming in 2008 rond moet gaan komen. Of na afloop van de toelating de middelen nog beschikbaar zijn is een grote vraag. Mogelijk wordt voor een aantal middelen geen verlenging van de toelating voor gebruik in paddenstoelenteelt aangevraagd door de producenten. De reden daarvoor is waarschijnlijk dat de kosten van een

Tabel 1. Vergelijking van beschikbare gewasbeschermingsmiddelen in 1998 en 2007.

Werkzame stof	Voorbeelden van merknamen	Beschikbaar in 1998	Beschikbaar in 2007
<i>Insecticiden</i>			
Deltamethrin	Agrichem Deltamethrin	Beschikbaar	Einddatum toelating 01-06-2004 ²
	Decis Micro		
	Deltamethrin E.C. 25		
	Holland Fyto Deltamethrin		
	Splendid		
Diazinon	Basudine	Beschikbaar	Geen toelating meer
	Brabant Diazinon vloeibaar		
	Luxan Diazinon stuifpoeder		
	Luxan Diazinon-20 vloeibaar		
Dichloorvos	Denkavepon 50	Alleen op recept verkrijgbaar	Geen toelating meer
	Denkavepon Kasaerosol		
	Luxan Dichloorvosnevel-15		
	Luxan DDVP 60% vloeibaar		
diflubenzuron ¹	Dimilin Spuitpoeder 25%	Beschikbaar	Einddatum toelating 01-09-2003 ²
	Dimilin Vloeibaar		
Malathion	Brabant Malathion 50%	Beschikbaar	Einddatum toelating 06-12-2007 ³
Permethrin	Agrichem Permethrin	Beschikbaar	Geen toelating meer
	Ambusch vloeibaar		
	Luxan Permethrin vloeibaar		
<i>Fungiciden:</i>			
Carbendazim	Brabant Carbendazim Flowable	Beschikbaar	Einddatum toelating 01-07-2007
	Luxan Carbendazim 500 FC		
Benomyl	Benlate	Beschikbaar	Geen toelating meer
	BenomylHmex		
Chloorthalonil	Daconil 2787	Beschikbaar	Geen toelating meer
Prochloraz	Sporgon	Beschikbaar	Einddatum toelating 01-11-2007 ²
thiofanaat - methyl	Topsin M Spuitpoeder	Beschikbaar	Geen toelating meer
Pyrazofos	Curamil	Beschikbaar	Geen toelating meer
	Holland Fyto Pyrazofos		

¹ Alleen toegestaan indien lozing via bezinkinrichting + rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).

² Toelating van "rechtswege" waarbij de duur van de toelating bepaald wordt door de besluitvorming in de Europese Unie.

³ Opgebruiktermijn 06-12-2008

toelating niet opwegen tegen de omzet die voor deze middelen in de paddestoelenteelt te verwachten valt. Het is dus bijna zeker dat het aanbod aan chemische gewasbeschermingsmiddelen in de komende 2 jaar nog verder zal krimpen.

Samengevat kan gesteld worden dat de paddenstoelensector in de toekomst niet blindelings meer kan vertrouwen op de beschikbaarheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Daar komt bovenop dat zij slechts heel beperkt invloed kan uitoefenen op deze beschikbaarheid. De paddenstoelensector doet er daarom verstandig aan om de afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen sterk te verminderen.

Retailsector stelt steeds strengere eisen aan toelaatbare hoeveelheden residuen op paddestoelen

Niet alleen de producenten van gewasbeschermingsmiddelen, maar ook de supermarktorganisaties (retail) hebben invloed op het gebruik van chemische middelen. De Algemene Levensmiddelen Wet (Verordening (EG) nr. 178/2002) stelt dat de exploitanten van levensmiddelenbedrijven de primaire juridische verantwoordelijkheid dragen voor de

voedselveiligheid. Overschrijding van de maximale residu limiet (MRL) voor chemische gewasbeschermingsmiddelen valt onder deze voedselveiligheid. Het gevolg daarvan is dat de retail de risico's gaat beperken. Dat doet men bijvoorbeeld door MRL's voor gewasbeschermingsmiddelen te laten meten. Sommige retail-organisaties stellen daarbij zelfs eisen die strenger zijn dan de wettelijke norm of maken afspraken met teeltbedrijven dat bepaalde chemische gewasbeschermingsmiddelen helemaal niet meer gebruikt worden. Er wordt zelfs melding gemaakt van bedrijven die systematisch in kaart brengen welke chemische gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden in de verschillende schakels van de paddestoelenproductieketen.

Kortom, zelfs als er een uitgebreid middelenpakket voor gebruik in paddestoelenteelt beschikbaar zou zijn, zou men in de problemen komen met de afzet van de geproduceerde paddestoelen. Mogelijk wordt het in de toekomst een leveringsvoorwaarde om chemisch middelenvrij te telen.

In dat licht bezien is het voornemen om voor de toekomst een chemisch middelenvrije teelt te ontwikkelen een stap in de goede richting. Het komt niet alleen tegemoet aan de randvoorwaarden die de maatschappij stelt (duurzaam en maatschappelijk verantwoord), maar ook aan de heel concrete eisen van de afnemers van de paddenstoelensector.

Pathogenen in de champignonteelt, besmettingsroutes en bijbehorende knelpunten.

In de Paddestoelenproductieketen bestaan verschillende schakels die als potentiële vector van champignonpathogenen de hygiëne op teeltbedrijven kunnen beïnvloeden. Te denken valt aan de champignonteler zelf, zijn medewerkers, hulpkrachten via uitzendbureaus's, vrachtwagens die het erf oprijden, loonbedrijven, grondstoffenleveranciers, etc.

Veel van de mogelijke besmettingsroutes hangen samen met de goederenstromen op het bedrijf. Het is daarbij zaak om de routes van de schone goederenstroom en de vuile goederenstroom zo min mogelijk te laten kruisen. Hiertoe zijn verschillende hygienische maatregelen in het leven geroepen. Om verschillende redenen worden deze niet altijd nageleefd.

Een betere bedrijfshygiëne kan samenhangen met de manier waarop het bedrijf is georganiseerd. Een reeds bekende methode is het goed afdichten van de teeltcellen. Of een teeltcel voldoende is afgedicht is op dit moment vaak een punt van discussie tussen telers en adviseurs. Er is geen afdoende maat om vast te stellen of een teeltcel voldoende dicht is. In de praktijk is er meetapparatuur beschikbaar, die echter niet wordt ingezet. De praktijk hecht een grotere waarde aan de visuele beoordeling van de dichtheid van de teeltcel.

Een goede bedrijfshygiëne is daarnaast afhankelijk van de mogelijkheid om te kunnen ontsmetten. Het aantal toegelaten ontsmettingsmiddelen is in de afgelopen jaren erg teruggelopen. Van de nog beschikbare middelen loopt de toelating in 2010 af (zie ook tabel 4 in bijlage II). Op de tunnelbedrijven die het substraat voor de champignonteelt produceren worden desinfectiemiddelen gebruikt voor het ontsmetten van machines en bedrijfsruimten. Desinfectiemiddelen worden daarnaast gebruikt op de teeltbedrijven op verschillende momenten tijdens het teeltproces. Ter voorbereiding van de teelt worden celvloeren, werkvloeren, schoeisel, netten, oproldoorns e.d. en dekaarde ontsmet. Tijdens de teeltfase worden desinfectiemiddelen gebruikt in de ontsmettingsbak voor schoeisel en het ontsmetten van machines (opruwer e.d.). Tijdens de oogstfase worden desinfectiemiddelen ingezet voor het ontsmetten van fust, oogsthulpmiddelen en oogstmachines. Momenteel wordt door de toelating verlenende instanties het gebruik van formaldehyde en glutaraaldehyde als componenten van desinfectiemiddelen bestudeerd. De toelating van formaldehyde is reeds vervallen zonder dat een geschikt alternatief voorhanden is. Formaldehyde werd veel gebruikt als ruimte-ontsmettingsmiddel op tunnelbedrijven. Het ligt in de lijn der verwachting dat ook de overige desinfectiemiddelen op aldehyde-basis in de loop der tijd hun toelating voor gebruik in de champignonteelt gaan verliezen. Het dan enig overgebleven middel is Fungoclean op basis van perazijnzuur en waterstofperoxide.

Gezien het grote belang van een effectieve ontsmetting is de sector huiverig om, zonder beschikbaarheid van beproefde alternatieven het gebruik van chemische ontsmettingsmiddelen zondermeer achterwege te laten. Voorlopig worden de desinfectiemiddelen voor ruimtes, machines en hulpmiddelen (dus NIET met product in aanraking) nog even buiten het gewasbeschermingsplan gehouden. Dat laat onverlet dat met kracht gewerkt moet worden aan alternatieven voor chemische desinfectiemiddelen, zodat op termijn ook zonder chemische desinfectiemiddelen gewerkt kan worden.

Signaalplaten of vliegenlampen zijn veelvuldig op de champignonteeltbedrijven aanwezig. Echter het gebruik als

monitoring hulpmiddel laat nogal te wensen over. Signaalplaten blijven regelmatig gedurende meerdere teelten in de teeltruimte hangen en vangbakken van de vliegenlamp worden zelden schoongemaakt.

Bij het oogsten wordt vaak personeel ingehuurd via uitzendbureau's. Personeelwisselingen en taalproblemen beperken een goede instructie voor het herkennen en de bijbehorende acties met betrekking tot ziekten en plagen. Dit betekent een verhoogd risico voor verspreiding van ziekten binnen en ook tussen de bedrijven onderling.

De afnemers van de geogste champignons vinden de zorg voor schoon fust een verantwoordelijkheid van de champignonteler. Bij uitzondering neemt de afnemer deze verantwoordelijkheid op zich en zorgt dan voor schoon fust. De ontsmetting van fust heeft, in de meest gunstige situatie, via verschillende methodieken (stomen, ontsmetten) onder verschillende meer of minder goede omstandigheden plaats. Vuil (meermalig) fust wordt wel erkend als belangrijke besmettingsbron en de onduidelijkheden in verantwoordelijkheden impliceren hierdoor een verhoogd risico.

De hoge energieprijzen en korte (strakke) teeltschema's belemmeren het doodstomen volgens regime. In de praktijk worden vaak alleen teelten met behoorlijke ziekteproblemen volgens het regime doodgestoomd.

Deze situatie is, in het kader van het grote belang van de preventieve maatregelen, onwenselijk en vraagt om ontwikkeling en implementatie van alternatieven.

Met name bij het vullen van de grondstoffen worden loonbedrijven ingeschakeld. Deze zijn moeilijk collectief en/of individueel benaderbaar om (collectieve) afspraken te maken ter voorkoming van besmetting van bedrijven. Er is een soort vulprotocol ontwikkeld dat besmetting dient te voorkomen, maar de individuele champignonteler krijgt niet altijd voor elkaar dat het ook zo wordt uitgevoerd. Strakke tijdschema's voor de teelten en de hieraan gekoppelde economische belangen, maken het voor de teler nog moeilijker hier goed mee om te gaan.

Masterplan Gewasbescherming: gewasbeschermingssysteem en communicatieplan

Bovenstaande ontwikkelingen maken het voor de Nederlandse paddenstoelenteler lastig om ziekten en plagen goed te beheersen. Hij is daarom gebaat bij een systeem als hulpmiddel dat hem tijdig attendeert op een verhoogd risico van ziekten en plagen (voornamelijk, schimmels, insecten, etc.) op het teeltbedrijf en hem adviseert over te nemen maatregelen. Alleen met een systeem dat vroegtijdig aangeeft waar in het teeltsysteem ziekten/ plagen aanwezig zijn en welke verantwoorde maatregel dient te worden toegepast kan de paddenstoelensector hoogwaardige producten met een minimale input aan chemische middelen blijven leveren. Toepassing van een dergelijk gewasbeschermingssysteem leidt tot een beter milieu, gezondere voedselveilige producten zonder residuen, een grotere opbrengst en een daarmee samenhangende versterkte concurrentiepositie van de Nederlandse Paddenstoelensector. Daarnaast is de sector gebaat bij een goed communicatieplan. Heldere afspraken over verantwoordelijkheden moeten worden vastgelegd en nageleefd. Dit is een voorwaarde voor het kunnen slagen van het gewasbeschermingssysteem en ook daarvan zal de hele sector doordrongen moeten zijn.

Het benodigde onderzoek voor de totstandkoming van een optimaal gewasbeschermingssysteem, de richtlijnen daarvoor en de communicatie daarvan zal worden uitgevoerd door onderzoekers met expertise op het gebied van paddenstoelenteelt, plantenziektenkunde en communicatie. Daarbij zal er steeds nauw overleg zijn met de telers en toeleveranciers van de paddenstoelensector waardoor implementatie in de praktijk gewaardborgd wordt.

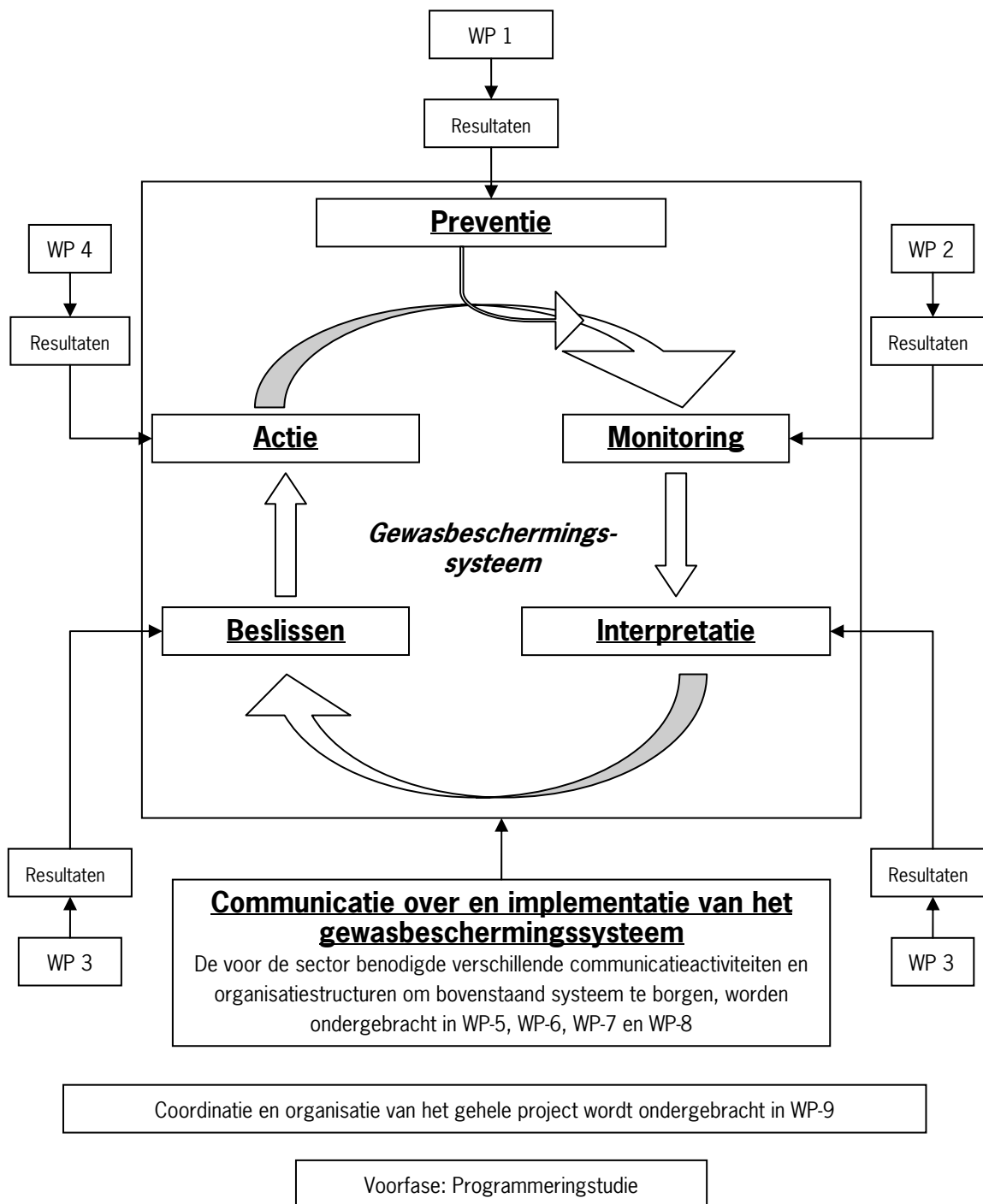
Het Masterplan Gewasbescherming

Een overzicht van het Masterplan Gewasbescherming is weergegeven in Figuur 1. Het Masterplan gewasbescherming behelst de ontwikkeling van een gewasbeschermingssysteem en een communicatieplan. Het te ontwikkelen gewasbeschermingssysteem is opgebouwd uit een aantal processtappen: "Preventie", "Monitoring", "Interpretatie", "Beslissen" en "Actie". De tools die nodig zijn om deze processtappen uit te kunnen voeren worden ontwikkeld in projecten die zijn onderverdeeld in werkpakketten (WPn) zoals weergegeven in Figuur 1, bij het hoofdstuk "Aanpak", in Tabel 2 en in bijlage II.

De voor de communicatie en implementatie benodigde activiteiten zijn ondergebracht in WPn 5 t/m 8 welke worden toegelicht bij hoofdstuk "Aanpak" en bijlage II. De organisatie en coördinatie binnen het Masterplan dient nog te worden uitgewerkt in werkpakket 9 Organisatie en coördinatie. Deelname van werkpakketleiders lijkt daarbij

aannemelijk. In ieder geval zal de regierol door zowel onderzoekers als het bedrijfsleven worden uitgevoerd voor optimale doorwerking naar de praktijk.

De exacte invulling van de projecten binnen de werkpakketten zal worden uitgewerkt in een programmeringsstudie in fase 1.



Figuur 1. Overzicht van de samenhang tussen modules van gewasbeschermingssysteem en de werkpakketten binnen het Masterplan Gewasbescherming

Doelstelling

Het masterplan Gewasbescherming beoogt de stimulering van een economisch rendabele chemische middelen vrije teelt van paddenstoelen op zodanige wijze dat het voor onder meer de volgende doelgroepen resulteert in:

De paddenstoelenteler:

- Verbeterde beheersing van ziekten en plagen
- Lagere kosten
- Hogere leveringszekerheid
- Minder afhankelijkheid van chemische middelen
- Vermindering gezondheidsbedreigende acties personeel, doordat minder schadelijke chemische middelen hoeven te worden ingezet
- Grotere economische opbrengst
- Duidelijkheid over welke schakel in de productieketen verantwoordelijk is voor voorkoming besmettingsgevaar in de productieketen
- Vergroot vertrouwen in grondstoffenleveranciers, loonbedrijven en uitzendkrachten
- Versterking concurrentiekracht Nederlandse Paddenstoelensector
- Beter imago paddenstoelensector

De grondstoffentoeleverancier (compost, dekaarde, broed, etc.):

- Duidelijkheid over welke schakel in de productieketen verantwoordelijk is voor voorkoming besmettingsgevaar in de productieketen
- Duidelijkheid over de microbiële gezondheid van zijn product
- Vergroot vertrouwen in hem van de paddenstoelenteler en overige productieprocesschakels

De loonbedrijven:

- Duidelijkheid over welke schakel in de productieketen verantwoordelijk is voor voorkoming besmettingsgevaar in de productieketen
- Vergroot vertrouwen in hem van de paddenstoelenteler en overige productieprocesschakels

De champignonteeltadviseur:

- Ruimere beschikbaarheid over concrete adviesmogelijkheden

De consument:

- Een schoner milieu
- Gezondere producten
- Grotere consumenttevredenheid
- Betere beschikbaarheid van het product

De overheid

- Een schoner milieu
- Verminderde emissie van chemische middelen

Aanpak

Om de doelen van het Masterplan Gewasbescherming te bereiken is onderzoek en een goede communicatie nodig. Bijbehorende activiteiten worden binnen het Masterplan gewasbescherming uitgevoerd in twee modules: 'Optimalisatie Gewasbeschermingsysteem' en 'Communicatie en implementatie'. Iedere module bestaat uit werkpakketten (WPn) die weer zijn onderverdeeld in onderzoeksprojecten.

Voor een aantal werkpakketten kan waarschijnlijk worden voortgeborduurd op reeds bestaande kennis. Om dat in kaart te brengen is een voorfase nodig waarin een programmeringsstudie wordt uitgevoerd. Hierin dient te worden gedefinieerd wat er al ter invulling van het systeem beschikbaar is en waar nog onderzoek moet worden uitbesteed.

Optimalisatie Gewasbeschermingsysteem:

Binnen deze module wordt onderzoek uitgevoerd dat moet leiden tot (de richtlijnen voor) een optimaal gewasbeschermingsysteem.

Binnen de productieketen wordt een gewasbeschermingsysteem voorgesteld met de volgende processtappen:

- Preventie
- Monitoring / meten
- Interpretatie / beslissen
- Actie/ middelen.

Het benodigde onderzoek voor deze processtappen zal in het masterplan worden uitgewerkt in de werkpakketten 1 t/m 4.

WP1: Preventie

Hieronder wordt verstaan het routinematig toepassen van maatregelen die volgens vast protocol door de teler ingezet dienen te worden om ziekten en plagen te voorkomen. Deze maatregelen worden als vast onderdeel van een gewasbeschermingsysteem uitgevoerd, onafhankelijk van signalen dat er al dan geen pathogenen aanwezig zijn (dit in tegenstelling tot de acties in WP4).

WP2: Monitoring/ meten

Dit betreft het waarnemen van ziekten, plagen of omstandigheden die ziekten en plagen kunnen veroorzaken. Bijvoorbeeld het pleksgewijs toetsen van onderdelen in de hele productieketen op aanwezigheid van pathogenen of het meten van omgevingsfactoren

WP3: Interpretatie/ beslissen:

De gemeten waarden (uit werkpakket 2) worden zodanig geïnterpreteerd/vertaald dat hiermee de kans op voorkomen van een ziekte of plaag voorspeld kan worden. Op grond hiervan kan een beslissing genomen worden over een te nemen actie. Dit resulteert in een advies. De ontwikkeling van beslissingsondersteunende modellen vergt drempelwaardeonderzoek (inzicht in de hoeveelheid gemeten pathogeen waarbij ook daadwerkelijk problemen zullen optreden indien niet wordt ingegrepen).

WP4: Actie/ middelen

Op grond van de adviezen die voortkomen uit het beslissingsondersteunend model (van WP3) kunnen teeltmaatregelen genomen worden (bijvoorbeeld kortere teelten, afdichten teeltcel, etc) of middelen toegepast worden (in dit geval bijvoorbeeld de te ontwikkelen niet chemische alternatieven voor chemische gewasbeschermingsmiddelen: bijvoorbeeld planten extracten, natuurlijke vijanden, etc.) die ziekte- en/of plaagontwikkeling onderdrukken of bestrijden.

Voorbeelden van "tools" die uitontwikkeld kunnen worden binnen de WPs met hun ingeschatte effect in de keten staan vermeld in Tabel 2. Hierbij is uitgegaan van maatregelen zoals die gebruikt zijn in het project Telen met Toekomst (de zogenaamde Good Practices en Best Practices). Wat de geschatte effecten in Tabel 2 betreft: het gaat hierbij nadrukkelijk om expert-inschattingen. Er is immers geen rekenmodel voorhanden waarmee de relatieve

bijdrage van verschillende factoren op de bedrijfshygiëne kan worden berekend.

De genoemde projecten zijn voorbeelden. De lijst kan aangepast of uitgebreid worden en is niet uitputtend. De programmeringsstudie is bepalend bij aanvang van het Masterplan

Communicatie en implementatie

Deze module bestaat uit de hieronder uitgewerkte werkpakketten (WPn):

WP0: Communicatieplan om draagvlak voor het masterplan te creëren

Op dit moment is er in de Paddenstoelensector nog niet voldoende draagvlak voor een beleid van chemisch middelen vrije teelt. Lang niet iedereen is overtuigd van de noodzaak om over te gaan naar een chemisch middelen vrije teelt. Deze mensen moeten door de juiste mensen worden overtuigd met goede argumenten. Die goede argumenten moeten hen ook daadwerkelijk bereiken. Daar is een communicatieplan voor nodig.

WP5: Uitwerking hoe verantwoordelijkheden geregeld kunnen worden

Er dient vastgelegd te worden welke schakels in de paddestoelenproductieketen verantwoordelijk zijn voor welke onderdelen in de keten met betrekking tot voorkoming van besmetting met ziektekiemen. Bovendien dient er een systeem te komen dat waarborgt dat de afspraken nageleefd worden. Een te overwegen optie is het ontwikkelen van een ketencertificering. Deze kan tevens gebruikt worden om in Nederland geproduceerde champignons te kunnen onderscheiden t.o.v. in andere landen geproduceerde champignons.

WP6: Voorlichting masterplan gewasbescherming: gewasbeschermingssysteem en communicatieplan

Telers die wel overtuigd zijn van het nut om chemisch middelen vrij te telen, zijn daar vaak nog niet optimaal voor toegerust. Hun dagelijks handelen in de kwekerij is op dit moment meestal niet gericht op het in het masterplan voorgestelde principe van preventie en waarnemen-(gevolgd door beslissen-en handelen). Men heeft immers nog een middel achter de hand om te corrigeren. Het voorgestelde principe vergt een andere manier van werken en die moet worden aangeleerd. Een verbeterde risicoperceptie is daar onderdeel van.

Binnen dit WP zal worden uitgewerkt hoe de kennis die gegeneerd wordt in de projecten doorstroomt naar de relevante schakels binnen de productieketen (telers, grondstoffenleveranciers, loonbedrijven, etc.). Dit kan bijvoorbeeld via adviesorganisaties, cursussen of tijdens studieclub-bijeenkomsten.

WP7: Selectie subsidie-regelingen die uitvoering van het masterplan gewasbescherming bevorderen
Implementatie van het masterplan gewasbescherming zal vergemakkelijkt worden wanneer aangegeven kan worden dat eventuele bedrijfsrisico's geminimaliseerd kunnen worden. Uitgezocht dient te worden of dergelijke kosten bijvoorbeeld via fiscale regelingen (zoals MIA, VAMIL, etc.) of Europese subsidie (GMO regeling, ...) zijn te ondervangen.

WP8: Implementatie geoptimaliseerd gewasbeschermingssysteem

Het ontwikkelde gewasbeschermingssysteem van het Masterplan Gewasbescherming stelt voor om via het systeem "preventie en waarnemen → beslissen → handelen", gericht maatregelen te nemen ten einde de kans op het ontstaan van ziekten en plagen op teeltbedrijven te minimaliseren. Om te demonstreren dat dat ook daadwerkelijk lukt, is het verstandig om met een groep telers ervaring op te gaan doen met deze manier van werken. Dat houdt nogal wat in. Er dient een groep telers gevonden te worden die het experiment aandurft. Daarnaast dient nagedacht te worden over de te verwachten bedrijfsrisico's en de manier waarop die kunnen worden geminimaliseerd.

WP9: Coördinatie en organisatie

De organisatie en coördinatie binnen het Masterplan Gewasbescherming wordt uitgevoerd in een nader uit te werken management- en overlegstructuur waaraan zowel onderzoekers, communicatiedeskundigen als ondernemers uit de paddestoelenproductieketen deelnemen met als doel om een optimale doorwerking naar de praktijk te waarborgen. De uiteindelijke eindverantwoordelijkheid dient te liggen bij een aan te stellen programmaleider. Deze programmaleider dient de prioriteiten binnen het programma vast te stellen en de communicatie over het plan aan te sturen.

Tabel 2. Voorbeelden van op te leveren producten en daarvoor benodigd onderzoek in projecten binnen de werkpakketten, het ingeschatte effect ervan op voorkomen ziekten en plagen, betrokken ketenpartijen en verwachte tijdsduur tot implementatie. In Bijlage II worden de werkpakketten toegelicht. Een programmeringsstudie moet bij aanvang van het programma worden uitgevoerd om concrete invulling aan de werkpakketten te geven.

Op te leveren product	Betrokken ketenpartij	invloed op bedrijfshygiëne	Tijdsduur tot implementatie	Benodigd onderzoek
WP1. Preventie				
Richtlijnen voor gezonde grondstoffen	B, C, E, G	+++	M	Communicatie
• Protocol verificatie gezondheid compost	A	+++	M	Opstellen protocol
• Protocol verificatie gezondheid dekaarde	B	+++	M	Opstellen protocol
• Protocol verificatie gezondheid broed	C	±	M	Opstellen protocol
• Alertheid op gebruik resistente rassen	A, C, G	+++	K	Communicatie
• Protocol verificatie gezondheid water	G	±	M	Opstellen protocol
• Protocol verificatie gezondheid bijvoedmiddel	D	+	M	Opstellen protocol
Protocol voor het vullen van teeltcellen	E, G	+++	K	Opstellen protocol
Richtlijnen voor bedrijfsinrichting en opvolgen hygiëneprotocollen	A, B, C, D, E, F, G, H	+++	K	Studie naar betere bedrijfsinrichting/Studie naar borging opvolgen protocollen op bedrijven
Protocol Instructie (uitzend)personeel	F, G	+++	K	Opstellen protocol
Protocol Zorg voor schoon fust	G, I, J	+++	M	Opstellen protocol
Protocol "Teelt veilig be-eindigen"	G	++	K	Opstellen protocol
Protocol Schoonmaken, opruimen, reinigen van machines e.d. en afvoeren bedrijfsafval	G, H	+++	K	Opstellen protocol
WP-2. Monitoring				
Protocol optimaal gebruik signaalplaten of vliegenlampen	G	++	K	Opstellen protocol
Veegtsten teeltcel	G	++	M	Ontwikkeling detectietechniek/Opstellen protocol <i>(Onderwerp van lopend onderzoek, zie bijlage 2 (pag. II-4) .</i>
Toetsen voor detectie van ziekten en plagen in compost	A, G	+++	M	Ontwikkeling detectietechniek <i>(Onderwerp van lopend onderzoek, zie bijlage 2 (pag. II-4)</i>

Legenda:

- Ketenpartij betrokken bij uitvoering maatregel (A: Compost-leveranciers, B: Dekaaarde leveranciers, C: Broed leveranciers, D: Bijvoedmiddelleveranciers, E: Loonbedrijven – vullen, F: Uitzendbureau's, G: Teeltbedrijven, H: Loonbedrijven – leeghalen I: Vershandel, J: Verwerkende industrie.
- Inschatting invloed op bedrijfs-hygiëne teeltbedrijven; ± gering effect, +++ groot effect
- Tijdsduur tot implementatie; maatregel mogelijk op korte (K), middellange (M) of lange (L) termijn

Voor een toelichting op het onderzoek in de werkpakketten (WP 1 t/m 5), zie bijlage II.

Tabel 2 (vervolg). Voorbeelden van op te leveren producten en daarvoor benodigd onderzoek in projecten binnen de werkpakketten, het ingeschatte effect ervan op voorkomen ziekten en plagen, betrokken ketenpartijen en verwachte tijdsduur tot implementatie. In Bijlage II worden de werkpakketten toegelicht. Een programmeringsstudie moet bij aanvang van het programma worden uitgevoerd om concrete invulling aan de werkpakketten te geven.

Op te leveren product	Betrokken ketenpartij	Invloed op bedrijfs-hygiëne	Tijdsduur tot implementatie	Benodigd onderzoek
WP-2. Monitoring (vervolg)				
Toetsen voor detectie van ziekten en plagen in dekaarde	B, G	++	M	Ontwikkeling detectietechniek <i>(Onderwerp van lopend onderzoek, zie bijlage 2 (pag. II-4))</i>
Toetsen voor detectie van ziekten en plagen in broed	A,C, G	++	M	Ontwikkeling detectietechniek
Protocol om te toetsen of een teeltcel dicht is	G	++	M	Ontwikkeling detectietechniek
WP 3. Interpretatie / beslissen				
Drempelwaarden ziekten en plagen in compost	G	++	L	Drempelwaarden-onderzoek
Drempelwaarden ziekten en plagen in dekaarde	G	++	M	Drempelwaarden-onderzoek
Drempelwaarden ziekten en plagen in broed	G	++	K	Drempelwaarden-onderzoek
Drempelwaarden ziekten en plagen in de teeltcel	G	++	M	Drempelwaarden-onderzoek
Drempelwaarden voor plagen op signaalplaten en vliegenlampen	G	++	K	Drempelwaarden-onderzoek
Criteria voor predikaat 'dichte teeltcel'.	G	++	M	Drempelwaarden onderzoek
Criteria voor toepassen van een kortere teeltduur	G	++	L	Risico analyse die rekening houdt met de ziektedruk op een bedrijf
Criteria voor toepassen van ontsmettingsmiddelen	A, B, E, G	+++	K	Drempelwaarden onderzoek
Criteria voor toepassen van insecticiden	A,G	++	K	Drempelwaarden onderzoek
Criteria voor toepassen van fungiciden	G	_-/+	K	Drempelwaarden onderzoek

Legenda:

- Ketenschakel betrokken bij uitvoering maatregel (A: Compost-leveranciers, B: Dekaaarde leveranciers, C: Broed leveranciers, D: Bijvoedmiddelleveranciers, E: Loonbedrijven – vullen, F: Uitzendbureau's, G: Teeltbedrijven, H: Loonbedrijven – leeghalen I: Verhandel, J: Verwerkende industrie.
- Inschatting invloed op bedrijfs-hygiëne teeltbedrijven; ± gering effect, +++ groot effect
- Tijdsduur tot implementatie; maatregel mogelijk op korte (K), middellange (M) of lange (L) termijn

Voor een toelichting op het onderzoek in de werkpakketten (WP 1 t/m 5), zie bijlage II.

Tabel 2 (vervolg). Voorbeelden van op te leveren producten en daarvoor benodigd onderzoek in projecten binnen de werkpakketten, het ingeschatte effect ervan op voorkomen ziekten en plagen, betrokken ketenpartijen en verwachte tijdsduur tot implementatie. In Bijlage II worden de werkpakketten toegelicht. Een programmeringsstudie moet bij aanvang van het programma worden uitgevoerd om concrete invulling aan de werkpakketten te geven.

Op te leveren product	Betrokken ketenpartij	Involed op bedrijfs-hygiëne	Tijdsduur tot implementatie	Benodigd onderzoek
WP 4 Actie / middelen				
Alternatieven voor traditioneel doodstomen	F,G	+	L	Ontwikkeling van alternatieven voor traditioneel doodstomen
Metten afdichting teeltcel	F	+++	M	Onderzoek naar het optimaal meten van dichtheid van een teeltcel.
Resistente rassen	A, C, F	++	L	Ontwikkeling van ziekteresistente rassen. <i>(Onderwerp van lopend onderzoek, zie bijlage 2, pag. II-8)</i>
Alternatief voor chemisch ontsmettingsmiddel	A,B,D, F	+++	M	Ontwikkeling alternatief voor chemisch ontsmettingsmiddel <i>(Onderwerp van lopend onderzoek, zie bijlage 2, pag II-8)</i>
Alternatieven voor chemische bestrijdingsmiddelen	F		L	Ontwikkeling alternatieven voor chemische bestrijdingsmiddelen <i>(Onderwerp van lopend onderzoek, zie bijlage 2, pag II-8 en bijlage 3)</i>
WP 5				
Een systeem dat waarborgt dat verantwoordelijkheden genomen worden (bijv. ketencertificering)	A, B, D, F	+++	M	Ontwikkeling systeem dat waarborgt dat verantwoordelijkheden genomen worden.

Legenda:

- Ketschakel betrokken bij uitvoering maatregel (A: Compost-leveranciers, B: Dekarde leveranciers, C: Broed leveranciers, D: Loonbedrijven – vullen, E: Uitzendbureau's, F: Teeltbedrijven, G: Loonbedrijven – leegmaken, H: Vershandel, I: Verwerkende industrie.
- Inschatting invloed op bedrijfs-hygiëne teeltbedrijven; ± gering effect, +++ groot effect
- Tijdsduur tot implementatie; maatregel mogelijk op korte (K), middellange (M) of lange (L) termijn

Voor een toelichting op het onderzoek in de werkpakketten (WP 1 t/m 5), zie bijlage II.

Tijdspad

Tabel 3. Overzicht van de tijdstippen waarop de verschillende werkpakketten hun resultaten opleveren en in de praktijk gaan toepassen.

<i>Werkpakket</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>
Voorfase: programmeringstudie					
0 Communicatieplan draagvlak	O,P	P	P		
1 Preventie	O, P	O, P	O, P	O, P	O, P
2 Monitoring/ meten	O	O, P	O, P	O, P	O, P
3 Interpretatie/ beslissen	O	O	O	O, P	O, P
4 Actie/ middelen	O	O	O, P	O, P	O, P
5 Verantwoordelijkheden	O, P	O, P	P	P	P
6 Voorlichting masterplan		P	P	P	P
7 Selectie subsidieregelingen	P	P			
8 Implementatie			P	P	P
9 Coördinatie	X	x	x	X	X

O=onderzoek; p=praktijkimplementatie

Om de benodigde financiering bijeen te brengen zullen meerdere financiers worden benaderd. Te denken valt aan Ministerie van LNV en regionale middelen in het kader van "Pieken in de Delta" en eventueel middelen uit het Europese Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO).

Bijlage I.

Te verwachten problemen zonder implementatie Masterplan Gewasbescherming: gewasbeschermingssysteem en communicatieplan

Tabel 4 geeft een overzicht van de ziekten en plagen die in de praktijk als de belangrijkste knelpunten worden ervaren. Dit overzicht is samengesteld op basis van een inventarisatie die in het verleden in het project Telen met Toekomst onder de deelnemers van dat project is uitgevoerd. In de vergadering van project Telen met Toekomst van 14 juni 2007 is bekeken of deze rangschikking nog actueel was. Er is toen aangegeven dat droge mollen, champignonvliegen, groene schimmel (vnl. Trichoderma), natte mollen, champignonmuggen en bacterievlekken (in afnemende orde) de belangrijkste problemen waren. Indien chemische gewasbeschermingsmiddelen niet langer beschikbaar zijn zullen deze ziekten en plagen naar verwachting voor de meeste problemen gaan zorgen indien niet tijdig wordt ingegrepen. De overige ziekten en plagen werden als minder urgent beschouwd.

Table 4

Rangorde	Ziekte of plaag
1 (belangrijkste probleem)	Droge mollen
2	Champignonvliegen
3	Groene schimmel (vnl. Trichoderma)
4	Natte mollen
5	Champignonmuggen
6	Bacterievlekken
7	Galmuggen
8	Spinnewebsschimmel
9	Virus X
10	Bruinverkleuring
11	Afstervingsziekte
12	Roofmijten
13	Kurkvoet
14	Softrot
15	Mummie
16 (minst belangrijke probleem)	Stofmijten

Bijlage II.

Toelichting op werkpakketten

Hieronder staat bij ieder voorgesteld project van een werkpakket relevante achtergrond informatie weergegeven. Dit kan betrekking hebben op de huidige stand van zaken, wat we op dit onderwerp zouden willen bereiken, welke projecten er binnen Nederland op dit gebied lopen, welke projecten er internationaal op dit gebied lopen, wie er aan kunnen werken, wat er meer specifiek aan gedaan kan worden, etc.

Voorfase: Programmeringsstudie

In dit onderdeel wordt geïnventariseerd wat ter invulling van het gewasbeschermingssysteem reeds aan bestaande protocollen aanwezig is. Daarbij zal ook gekeken moeten worden in hoeverre bestaande protocollen nog actueel zijn.

Werkpakket 0: Communicatieplan om draagvlak voor het masterplan te creëren

Op dit moment is er in de Paddenstoelensector nog niet voldoende draagvlak voor een beleid van chemisch middelenvrije teelt. Lang niet iedereen is overtuigd van de noodzaak om over te gaan naar een chemisch middelenvrije teelt. Deze mensen moeten door de juiste mensen worden overtuigd met goede argumenten. Die goede argumenten moeten hen ook daadwerkelijk bereiken. Daar is een communicatieplan voor nodig. Hierbij kunnen bijvoorbeeld communicatiedeskundigen van ZLTO en DLV betrokken worden. Een Paddenstoelendag is bijvoorbeeld mooie gelegenheid voor communicatie.

Werkpakket 1: Preventie

Richtlijnen voor gezonde grondstoffen:

De teler moet er zich van vergewissen dat de grondstoffen die hij gebruikt vrij van ziektekiemen ofwel gezond zijn. Dit kan hij doen wanneer hij daarover garantie krijgt van leverancier. Deze garantie kan leverancier leveren als deze daarop getest heeft. Daarvoor worden onderstaande protocollen ontwikkeld:

Protocol verificatie gezondheid compost

- Protocol voor compostbedrijven ten behoeve van het testen op “gezondheid” van compost. Dit protocol is bedoeld voor intern gebruik op compostbedrijven.

Protocol verificatie gezondheid dekaarde

- Protocol voor dekaardebedrijven ten behoeve van het testen op “gezondheid” van dekaarde. Dekaaarde kan in principe sporen van droge en natte mollen herbergen. Verder kan dekaarde incidenteel galmuggen bevatten. Dit protocol is bedoeld voor intern gebruik op dekaardebedrijven.

Protocol verificatie gezondheid Broed

- Protocol voor broedbedrijven ten behoeve van het testen op “gezondheid” van broed. Dit protocol is bedoeld voor intern gebruik op broedbedrijven. Broedbedrijven werken al volgens een soort van protocol. Onderzocht kan worden of dit met de huidige kennis nog aangescherpt kan worden.

Alertheid op gebruik van ziekte-resistente rassen

- Ziekte resistente rassen worden ontwikkeld binnen WP-4. Op welke manier de teler deze rassen kan

inzetten is afhankelijk van de uiteindelijke agronomische eigenschappen van deze rassen. Daarnaast moet over de inzet van deze rassen goed kunnen worden geschakeld met de compostbedrijven. Er moet een manier worden gevonden om productie van relatief kleine hoeveelheden met een specifiek ras doorgroeide compost mogelijk te maken.

Protocol verificatie gezondheid Water

- Protocol voor teeltbedrijven om kwaliteit van gebruikt water te testen op aanwezigheid van pathogenen voor champignonenteelt (waarschijnlijk ook al onderdeel van HACCP of EurepGap)

Protocol verificatie gezondheid bijvoedmiddel

Protocol voor bijvoedmiddelleveranciers om kwaliteit van bijvoedmiddel te testen op aanwezigheid van pathogenen

Protocol Vullen van teeltcellen

- Protocol voor vulbedrijven om grondstoffen schoon in teeltcellen af te vullen dient te worden ontwikkeld en vervolgens te worden toegepast. Met name bij het vullen van de grondstoffen worden loonbedrijven ingeschakeld, die moeilijk collectief en/of individueel benaderbaar zijn om (collectieve) afspraken te maken. Er is wel een soort vulprotocol ontwikkeld, echter de daadwerkelijke verantwoordelijkheid en aansturing ligt bij de individuele champignonteler. Er is al iets geregeld voor het goed vullen van teeltcellen binnen EurepGap en HACCP. Het is de vraag of dat nog beter kan met de huidige kennis. Voor het soepel kunnen laten verlopen van deze maatregel is ook taak weggelegd voor WP5.

Richtlijnen voor bedrijfsinrichting en opvolgen hygiëneprotocollen

- In dit project zal worden uitgezocht welke bedrijfsinrichting, logistiek op het bedrijf en hygienemaatregelen kunnen bijdragen aan vermindering gevaar voor besmetting door plantpathogenen in het systeem. Het project zal richtlijnen en protocollen opleveren die de teler kan naleven.
- Een betere bedrijfshygiëne kan ook samenhangen met de manier waarop het bedrijf is georganiseerd. Veel van de mogelijke besmettingsroutes hangen samen met de goederenstromen op het bedrijf. Het is daarbij zaak om kruising van de routes van de schone goederenstroom en de vuile goederenstroom zo min mogelijk te laten kruisen.
- Het is misschien zelfs mogelijk om voor nieuw te bouwen kwekerijen een "inherent hygiënisch" bedrijfsgebouw te ontwikkelen, waarin door de specifieke inrichting van het bedrijf de kans dat ontsmettingen optreden wordt geminimaliseerd. Een ander aspect van deze nieuw te ontwikkelen bedrijfsinrichting zou kunnen zijn dat betere mogelijkheden worden ontwikkeld om teelten met ziekten beter te isoleren van de rest van het bedrijf. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan introductie van een voorruimte in een cel die gemakkelijk ontsmet kan worden

Protocol Instructie (uitzend)personeel

- Vooral bij het oogsten wordt vaak personeel ingehuurd via uitzendbureau's. Personeelwisselingen en taalproblemen beperken een goede instructie voor het herkennen en de bijbehorende acties met betrekking tot ziekten en plagen. Dit betekent een verhoogd risico voor verspreiding van ziekten binnen en ook tussen de bedrijven onderling. De teler heeft behoefte aan een protocol met richtlijnen voor instructie van personeel (ook anderstalig personeel), hetzij op teeltbedrijven hetzij bij uitzendbureau's
- Het project waarin dit protocol wordt opgesteld kan worden uitgevoerd door Advisee of Cpoint.
- Een instructiefilm voor plukkers (in verschillende talen) of een opleiding kan een doelstelling zijn in dit project.

Protocol Zorg voor schoon fust

- Er is behoefte aan een protocol dat ofwel de reiniging en ontsmetting van meermalig fust regelt, hetzij op

teeltbedrijven hetzij bij de handel of verwerkers. Indien de sector over kan gaan op enkelmalig fust, wordt dit protocol van minder groot belang

De afnemers van de geogste champignons vinden de zorg voor schoon fust een verantwoordelijkheid van de champignonteler. Bij uitzondering neemt de afnemer deze verantwoordelijkheid op zich en zorgt dan voor schoon fust. De ontsmetting van fust heeft, in de meest gunstige situatie, via verschillende methodieken (stomen, onstmetten) onder verschillende meer of minder goede omstandigheden plaats. Vuil (meermalig) fust wordt wel erkend als belangrijke besmettingsbron en de onduidelijkheden in verantwoordelijkheden impliceren hierdoor een verhoogd risico.

Protocol "Teelt veilig be-eindigen"

- Nieuw protocol voor teeltbedrijven om aan het einde van de teelt alle pathogenen af te doden. Mogelijke alternatieven voor huidige manier van doodstomen moeten worden aangeleverd vanuit werkpakket 4.

Protocol Schoonmaken, opruimen, reinigen van machines e.d. en afvoeren bedrijfsafval

- Er is al wel een protocol dat het verzamelen en verwijderen van bedrijfsafval regelt maar dit kan wellicht verbeterd en beter gecommuniceerd worden.

Werkpakket 2: Monitoring / meten

Protocol gebruik signaalplaten of vliegenlampen

Signaalplaten of vliegenlampen zijn veelvuldig op de champignonteeltbedrijven aanwezig. Echter het gebruik als monitoring hulpmiddel laat nogal te wensen over. Signaalplaten blijven regelmatig gedurende meerdere teelten in de teeltruimte hangen en vangbakken van de vliegenlamp worden zelden schoongemaakt. Op de kernbedrijven is daarom begin augustus 2007 een demo-project gestart. In dit project worden gedurende 3 teelten op de 4 kernbedrijven volgens instructies op vaste lokaties en teeltmomenten plakstroken aangebracht en tellingen uitgevoerd.

Veegtesten teeltcel

Ontwikkeling van moleculaire detectie-technieken voor het vaststellen van de aan- of afwezigheid van pathogenen op teeltbedrijven. Ism WP6 dient er ook aan bewustwording van telers gewerkt te worden over het nut van veegtesten (inzicht infectieroutes op het bedrijf). Er wordt op dit gebied onderzoek verricht met financiering van LNV en Productschap Tuinbouw. Binnen dit onderzoek wordt gewerkt aan gevoelige detectietesten gebaseerd op de aanwezigheid van DNA van *Verticillium fungicola* (veroorzaker van droge mollen), *Mycogone perniciosa* (veroorzaker van natte mollen), *Trichoderma aggressivum* (de agressiefste onder de groene schimmels) en *Pseudomonas tolaasii* (veroorzaker van bacterievlekken). Deze testen zijn nog niet operationeel. De meeste nadruk ligt op de ontwikkeling van een gevoelige test op de veroorzaker van droge mollen.

Vergelijkbaar onderzoek wordt uitgevoerd in Nieuw Zeeland, Australië en Zuid Afrika in het zogenaamde Marshall Project (*Horticulture Australia Ltd (HAL) – funded project – Development of a disease monitoring system for the Australian mushroom industry*, een samenwerkingsverband van wetenschappers van het Crop & Food Research in Nieuw Zeeland, het Department of Primary Industries (DPI) in Victoria, en het Marsh Lawson Mushroom Research Unit (MLMRU), Sydney University met consultancy input van de Australische paddenstoelen industrie.). Een aantal onderzoekers uit andere landen zijn bij dit project betrokken waaronder PRI Paddenstoelen..

In Ierland wordt door Teagasc gewerkt aan geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen. In dat kader is gewasbeschermingsonderzoek opgestart door dr. Helen Grogan. De focus van dit onderzoek ligt bij de ziekten “droge mollen” en bacterievlekken. Er zijn vergevorderde plannen voor een samenwerking met PRI op gebied van de moleculaire detectie-toetsen op droge mollen.

Toetsen voor detectie ziekten en plagen compost

Ontwikkeling van technieken voor het vaststellen van de aan- of afwezigheid of het onschadelijk maken van pathogenen in compost. Er wordt op dit gebied onderzoek verricht met financiering van LNV en Productschap Tuinbouw. Binnen dit onderzoek wordt gewerkt aan een gevoelige detectietest gebaseerd op de aanwezigheid van DNA van *Trichoderma aggressivum* (de agressiefste onder de groene schimmels). Deze test is nog niet operationeel.

Ook in Nieuw Zeeland wordt vergelijkbaar onderzoek uitgevoerd. Het “New Zealand Institute for Crop and Food Research” heeft dit onderzoek uitgevoerd voor “The Commercial Mushroom Growers Federation (NZ)”. Het onderzoek in Nieuw Zeeland richt zich echter meer algemeen op indicatoren voor compost kwaliteit en op ecologische studies m.b.t. de microbiële interacties in composten.

Toetsen voor detectie ziekten en plagen dekaarde

Ontwikkeling van (moleculaire) detectietechnieken voor het vaststellen van de aan- of afwezigheid van pathogenen in dekaarde. Er wordt op dit gebied onderzoek verricht met financiering van LNV en Productschap Tuinbouw. Binnen dit onderzoek wordt gewerkt aan gevoelige detectietesten gebaseerd op de aanwezigheid van DNA van *Verticillium fungicola* (veroorzaker van droge mollen), *Mycogone perniciosa* (veroorzaker van natte mollen), *Trichoderma aggressivum* (de agressiefste onder de groene schimmels) en *Pseudomonas tolaasii* (veroorzaker van

bacterievlekken). Deze testen zijn nog niet operationeel. De meeste nadruk ligt op de ontwikkeling van een gevoelige test op de veroorzaker van droge mollen.

Toetsen voor detectie ziekten en plagen broed

Ontwikkeling van (moleculaire) detectietechnieken voor het vaststellen van de aan- of afwezigheid van pathogenen in broed. Er is in het verleden onderzoek uitgevoerd dat gericht was op het ontwikkelen van een gevoelige test voor het aantonen van componenten van Virus X. Deze test is niet uitontwikkeld. Daarnaast is in het verleden onderzoek uitgevoerd aan de oorzaak van clusters, met de bedoeling om een test te ontwikkelen. Deze test is nooit uitontwikkeld.

Voor de aanwezigheid van afstervingsziekte is reeds geruime tijd een gevoelige test aanwezig.

Ook bij de paddenstoelenonderzoeksgroep van HRI/Warwick University in Engeland is een test voor Virus X ontwikkeld. Er zijn echter verschillen tussen de verschijnselen van Virus X in Nederland en de verschijnselen van Virus X in Engeland en Ierland. In Engeland en Ierland zijn de verschijnselen veel diverse dan in Nederland (vnl. bruinverkleuring). De Nederlandse test voor bruinverkleuring is vergelijkbaar met die van het HRI in Engeland en toont alleen die viruscomponenten aan die een sterke correlatie vertonen met bruinverkleuring.

Protocol om te toetsen of een teeltcel dicht genoeg is

Er is apparatuur om teeltcellen op overdruk te brengen en te kijken hoeveel moeite het kost om een cel op overdruk te houden. Dit levert een maat op voor de gasdichtheid van een teeltcel. Ism WP6 dient gewerkt te worden aan bewustwording van teler over nut van meten.

Werkpakket 3: Interpretatie / beslissen

Drempelwaarden ziekten en plagen in compost

In dit project wordt uitgezocht welke hoeveelheden gemeten pathogeen in compost welke effecten hebben op productie. Op grond van deze informatie kan advies gegeven worden over eventueel ingrijpen en welk effect dat dan heeft (bijvoorbeeld beperking van de schade). Om een advies op te kunnen stellen dienen drempelwaarden te worden vastgesteld.

Drempelwaarden ziekten en plagen dekaarde

In dit project wordt uitgezocht welke hoeveelheden gemeten pathogeen in dekaarde welke effecten hebben op productie. Op grond van deze informatie kan advies gegeven worden over eventueel ingrijpen en welk effect dat dan heeft. Om een advies op te kunnen stellen dienen drempelwaarden te worden vastgesteld.

Drempelwaarden ziekten en plagen in broed

In dit project wordt uitgezocht welke hoeveelheden gemeten pathogeen in broed welke effecten hebben op productie. Op grond van deze informatie kan advies gegeven worden over eventueel ingrijpen en welk effect dat dan heeft. Om een advies op te kunnen stellen dienen drempelwaarden te worden vastgesteld.

Drempelwaarden ziekten en plagen in de teeltcel

In dit project wordt uitgezocht welke hoeveelheden gemeten pathogeen op verschillende plekken in de teeltcel (deurklink, afvoerputje, plukrek, etc) welke effecten hebben op productie. Op grond van deze informatie kan advies gegeven worden over eventueel ingrijpen en welk effect dat dan heeft.

Resultaten van veegtesten zullen worden geïnterpreteerd. Wat betekent het als er 721 sporen op een deurenklink worden aangetroffen? Kan met ontsmetting nog steeds goede productie verkregen worden of is dit een signaal dat de boel beter opgeruimd kan worden?

Drempelwaarden voor plagen op signaalplaten en vliegenlampen

In dit project wordt uitgezocht welke hoeveelheden gemeten insecten op vangplaten en/of in vliegenlampen welke effecten hebben op productie. Op grond van deze informatie kan advies gegeven worden over eventueel ingrijpen en welk effect dat dan heeft.

Criteria voor predikaat “dichte teeltcel”

Er is in de praktijk vaak onderwerp van discussie tussen teler en teeltbegeleider of adviseur over de vraag of een teeltcel afdoende dicht is. Er zijn momenteel geen heldere criteria voorhanden om een dergelijke discussie te beslechten

Criteria voor het toepassen van een kortere teeltduur

Er wordt door telers vaak besloten om slechts 2 maal te oogsten om problemen met ziektedruk te voorkomen. Dit is echter een maatregel die uit voorzorg wordt genomen, zelfs zonder informatie over de actuele ziektedruk (er zijn momenteel immers ofwel geen meetinstrumenten of indicatoren voor ziektedruk voorhanden of ze worden niet ingezet). Onderzocht dient te worden of er een betere inschatting gemaakt kan worden via doeltreffend rekenmodel dat meerdere factoren meeneemt. Hierdoor zou het wellicht voorkomen kunnen worden dat teelten zonder absolute noodzaak vroegtijdig worden beëindigd.

Criteria voor toepassen van ontsmettingsmiddelen.

Een goede bedrijfshygiëne is afhankelijk van de mogelijkheid om te kunnen ontsmetten. Het is momenteel niet mogelijk om in te schatten of iemand te veel ontsmettingsmiddelen inzet of te weinig. De inzet van te veel ontsmettingsmiddelen is onwenselijk vanuit het gezichtspunt van duurzaam en maatschappelijk verantwoord ondernemen. Te weinig of op de verkeerde plaatsen ontsmettingsmiddelen inzetten is nadelig voor de bedrijfshygiëne.

Criteria voor toepassen van insecticiden.

Een goede bedrijfshygiëne is afhankelijk van de mogelijkheid om insecticiden optimaal in te zetten. Het is momenteel niet mogelijk om in te schatten of iemand te veel insecticiden inzet of te weinig. De inzet van te veel insecticiden is onwenselijk vanuit het gezichtspunt van duurzaam en maatschappelijk verantwoord ondernemen. Te weinig of op de verkeerde plaatsen insecticiden inzetten is nadelig voor de bedrijfshygiëne. De belangrijkste plaagorganismen zijn de champignonvlieg (*Megaselia halterata*) en de champignonmug (*Lycoriella ingenua*). Daarnaast vormen galmuglarven en mijten nog problemen. Er zijn een aantal niet chemische maatregelen die eerst kunnen worden toegepast voordat inzet van insecticiden aan de orde is.

Criteria voor toepassen van fungiciden.

Een goede bedrijfshygiëne is afhankelijk van de mogelijkheid om fungiciden optimaal in te zetten. Het is momenteel niet mogelijk om in te schatten of iemand te veel fungiciden inzet of te weinig. De inzet van te veel fungiciden is onwenselijk vanuit het gezichtspunt van duurzaam en maatschappelijk verantwoord ondernemen. Te weinig of op de verkeerde plaatsen fungiciden inzetten is nadelig voor de bedrijfshygiëne.

Werkpakket 4: Acties / Middelen

Alternatieven voor traditioneel doodstomen

De hoge energieprijzen en korte (strakke) teeltschema's belemmeren het doodstomen volgens regime. In de praktijk worden vaak alleen teelten met behoorlijke ziekteproblemen volgens het regime doodgestoomd. Deze situatie is, in het kader van het grote belang van de preventieve maatregelen, onwenselijk en vraagt om ontwikkeling en implementatie van alternatieven. Er zijn momenteel geen alternatieven voorhanden.

Metten afdichting teeltcel

Er bestaat apparatuur waarmee in principe de dichtheid van een teeltcel kan worden gemeten. Deze apparatuur is echter nooit afdoende uitgetest. Het is nog onduidelijk of met deze apparatuur de meest optimale methode voorhanden is.

Resistente rassen

Er wordt in Nederland (PRI Paddenstoelen) met financiering van Sylvan Spawn en Bromyc gewerkt aan de ontwikkeling van een champignonras met sterk verminderde gevoeligheid voor droge mollen. Perspectief is dat dergelijke rassen op een termijn van enkele jaren voor de praktijk beschikbaar zijn.

Ook het "Equipe Biologie et Génétique des Champignons Macroscopiques" van het INRA in Bordeaux werkt aan de ontwikkeling van champignonrassen met een resistentie tegen droge mollen. Dit programma loopt echter ver achter bij het programma dat in Nederland loopt.

Alternatief voor chemisch ontsmettingsmiddel.

Een goede bedrijfshygiëne is afhankelijk van de mogelijkheid om te kunnen ontsmetten. Een overzicht van de in de champignonteelt toegelaten desinfectiemiddelen wordt weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5. Vergelijking van beschikbare desinfectie-middelen in 1998 en 2007.

Werkzame stof	Voorbeelden van merknamen	Beschikbaar in 1998	Beschikbaar in 2007
Formaldehyde en paraformaldehyde	Handelsformaline en formalforte	Beschikbaar	Einddatum toelating 01-08-2010 (Toelating Formalforte vervallen)
didecyldimethyl-ammoniumchloride / Glutaaraldehyde / Formaldehyde / Isopropanol	Aldekol NL	Beschikbaar	Einddatum toelating 01-01-2004 ²
alkyldimethyl-ammoniumchloride / didecyldimethyl-ammoniumchloride / glutaaraldehyde / isopropanol	Viro Cid	Beschikbaar	Einddatum toelating 01-01-2004 ²
Perazijnzuur / waterstofperoxide	Fungo-clean	Beschikbaar	Einddatum toelating 01-01-2010

¹ Alleen toegestaan indien lozing via bezinkinrichting + rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).

² Toelating van "rechtswege" waarbij de duur van de toelating bepaald wordt door de besluitvorming in de Europese Unie.

Momenteel wordt binnen de toelating verlenende overheden het gebruik van formaldehyde en glutaaraldehyde als componenten van desinfectiemiddelen bestudeerd. De toelating van formalforte is reeds vervallen zonder dat een geschikt alternatief voorhanden is. Formalforte werd veel gebruikt als ruimte-ontsmettingsmiddel op tunnelbedrijven. Het ligt in de lijn der verwachting dat ook de overige desinfectiemiddelen op aldehyde-basis in de loop der tijd hun toelating voor gebruik in de champignonteelt gaan verliezen. Het enig overgebleven middel is Fungoclean op basis van perazijnzuur en waterstofperoxide.

Er is dus een duidelijke behoefte aan alternatieven voor de momenteel beschikbare ontsmettingsmiddelen. Er wordt op dit moment met financiering van Productschap Tuinbouw gewerkt aan het uittesten van alternatieven.

Buiten dat onderzoek om leven nog de volgende vragen:

Kan fungoclean toegepast worden in biologische teelt van champignon?

Wat zijn de mogelijkheden om met UV te werken

Welke andere mogelijkheden zijn er voor oppervlakteontsmetting?

Alternatieven chemische bestrijdingsmiddelen

- De toepassing van plantextracten ter bestrijding van champignonvlieg wordt in lopend onderzoek bekeken. De toepassing lijkt perspectiefvol. Gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong dat preventief kan worden toegepast bij verhoogd risico op champignonvliegen. Of een dergelijk middel beschikbaar komt voor champignonteelt is afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten. De te verwachten omzet van het product moet opwegen tegen de kosten van registratie en productie
- In Nederland is bij PPO Paddenstoelen onderzoek gedaan naar de bestrijding van champignonvlieg met entomopathogene schimmel. Dit onderzoek liet zien dat toevoeging van entomopathogene schimmels aan compost die met champignonvlieg-eieren is besmet, het aantal champignonvliegen met 70% kan reduceren. Uitkomsten waren eigenlijk nogal variabel. Is om die reden niet uitontwikkeld tot een marktgeraad product.
- Toepassing van insectenparasitaire aaltjes kan een optie zijn.
- Er wordt in Nederland (PRI Paddenstoelen) gewerkt aan de toepassing van plantextracten ter bestrijding van droge mollen (met financiering door PT). Dit onderzoek moet een gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong opleveren dat preventief kan worden toegepast bij verhoogd risico op droge mollen. Of een dergelijk middel beschikbaar komt voor champignonteelt is afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten. De te verwachten omzet van het product moet opwegen tegen de kosten van registratie en productie.
- Er wordt in Nederland (Universiteit Utrecht) gewerkt aan de ontwikkeling biologische bestrijding van droge mollen (met financiering van STW). Dit project beoogt de ontwikkeling van een biologische bestrijder. Looptijd project tot einde 2010. Nog niet duidelijk of een biologische bestrijder ontwikkeld kan worden. Indien wel een biologische bestrijder ontwikkeld wordt, is het afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten of het middel ook op de commerciële markt wordt geïntroduceerd.
- Er wordt in Nederland (Universiteit Utrecht) gewerkt aan anti-schimmelmiddelen (tegen droge mollen) die worden geproduceerd door de champignon zelf (met financiering van STW). Dit project beoogt de ontwikkeling van een middel gebaseerd op antischimmel-stoffen die door de champignon zelf geproduceerd worden. Deze stoffen zijn gericht op het remmen van de sporenkieming. Looptijd project tot einde 2010. Nog niet duidelijk of een dergelijk middel ontwikkeld kan worden. Indien wel een middel ontwikkeld wordt, is het afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten of het middel ook op de commerciële markt wordt geïntroduceerd.
- Er wordt in Nederland (PRI Paddenstoelen) gewerkt aan de toepassing van plantextracten ter bestrijding van natte mollen, groene schimmel e.d. (met financiering van PT). Het project probeert een Gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong te ontwikkelen dat preventief kan worden toegepast bij verhoogd risico op natte mollen. Of een dergelijk middel beschikbaar komt voor champignonteelt is
 - a) afhankelijk van voldoende werkzaamheid van de extracten
 - b) afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten. De te verwachten omzet van het product moet opwegen tegen de kosten van registratie en productie.

- In Nieuw Zeeland wordt door het “New Zealand Institute for Crop and Food Research” onderzoek uitgevoerd voor “The Commercial Mushroom Growers’Federation (NZ)” naar het ontstaan van resistentie tegen chemische gewasbeschermingsmiddelen. Dit type onderzoek is echter minder relevant als men een chemisch middelenvrije teelt wil ontwikkelen.
- Ook in Australië wordt voornamelijk gewerkt aan de mogelijke toepassing van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Er wordt daar gekeken naar toepassing van carbendazim en thiabendazole, middelen waarvoor in Nederland geen toelating in de champignonteelt is.

Werkpakket 5: Uitwerking hoe verantwoordelijkheden geregeld kunnen worden

Er zijn signalen uit de praktijk dat de huidige regels niet altijd ten volle worden nageleefd.. Er dient vastgelegd te worden welke schakels in de paddestoelenproductieketen verantwoordelijk zijn voor welke onderdelen in de keten met betrekking tot voorkoming van besmetting met ziektekiemen. Bovendien dient er een systeem te komen dat waarborgt dat de afspraken nageleefd worden. Dat zou bijvoorbeeld kunnen resulteren in een systeem voor ketencertificering.

In Australië is de Australian Mushroom Growers Association (AMGA) eveneens bezig met de ontwikkeling van een “Pest and Disease Management System”. Mogelijk kan bij de uitwerking van het Nederlandse systeem van de Australische ervaringen worden geleerd.

Werkpakket 6: Voorlichting masterplan gewasbescherming: gewasbeschermingssysteem en communicatieplan

Telers die wel overtuigd zijn van het nut om chemisch middelenvrij te telen, zijn daar vaak nog niet optimaal voor toegerust. Hun dagelijks handelen in de kwekerij is op dit moment meestal niet gericht op het in het masterplan voorgestelde principe van preventie en waarnemen-(gevolgd door beslissen-en handelen). Men heeft immers nog een middel achter de hand om te corrigeren. Het voorgestelde principe vergt een andere manier van werken en die moet worden aangeleerd. Een verbeterde risicoperceptie is daar onderdeel van.

Binnen dit WP zal worden uitgewerkt hoe de kennis die gegenereerd wordt in de projecten doorstroomt naar de relevante schakels binnen de productieketen (telers, grondstoffenleveranciers, loonbedrijven, etc.). Dit kan bijvoorbeeld via adviesorganisaties, cursussen of tijdens studieclub-bijeenkomsten.

Werkpakket 7: Selectie subsidie-regelingen die uitvoering van het masterplan gewasbescherming bevorderen

Implementatie van het masterplan gewasbescherming zal vergemakkelijkt worden wanneer aangegeven kan worden dat eventuele bedrijfsrisico's geminimaliseerd kunnen worden. Uitgezocht dient te worden of dergelijke kosten bijvoorbeeld via fiscale regelingen (zoals MIA, VAMIL, etc.) of Europese subsidie (GMO regeling, ...) zijn te ondervangen.

Werkpakket 8: Implementatie geoptimaliseerd gewasbeschermingssysteem

Het ontwikkelde gewasbeschermingssysteem van het Masterplan Gewasbescherming stelt voor om via het systeem “preventie en waarnemen →beslissen →handelen”, gericht maatregelen te nemen ten einde de kans op het ontstaan van ziekten en plagen op teeltbedrijven te minimaliseren. Om te demonstreren dat dat ook daadwerkelijk lukt, is het verstandig om met een groep telers te gaan experimenteren met deze manier van werken. Dat houdt nogal wat in. Er dient een groep telers gevonden te worden die het experiment aandurft. Daarnaast dient nagedacht te worden over de te verwachten bedrijfsrisico's en de manier waarop die kunnen worden geminimaliseerd.

Werkpakket 9: Coördinatie en organisatie

De organisatie en coördinatie binnen het Masterplan Gewasbescherming wordt uitgevoerd in een nader uit te werken management- en overlegstructuur waaraan zowel onderzoekers, communicatiedeskundigen als ondernemers uit de paddestoelenproductieketen deelnemen met als doel om een optimale doorwerking naar de praktijk te waarborgen.

BIJLAGE 3 Achtergrondinformatie over de meest bekende ziekten: de oorzaak, huidige en mogelijk toekomstige bestrijdingsmaatregelen en lopend of afgerond onderzoek.

Vliegen (*Megaselia halterata*)

Vliegen leggen eitjes op groeiend mycelium in compost en dekaarde (bij voorkeur in doorgroeide compost). Ze veroorzaken vooral schade door het verspreiden van sporen van schimmels (zoals droge mollen), mijten en aaltjes. Daarnaast is er een directe schade door verminderde opbrengst en verminderde plukprestatie. Voor de bestrijding van vliegen worden een aantal niet-chemische maatregelen voorgesteld:

- Dichte cellen zodat vliegen niet van de ene naar de andere cel kunnen
- Cel onder quarantaine plaatsen en als laatste oogsten e.d.
- Extra lamp of plakstrook in de cel hangen.
- Extra lamp of plakstrook in werkgang hangen
- Teeltduur verkorten

Voor chemische bestrijding zijn (nu nog) de volgende middelen beschikbaar:

- Malathion
- Deltamethrin

Naar verwachting zal de toepassing van malathion in de komende twee jaar komen te vervallen. De toelating van deltamethrin zal waarschijnlijk worden gehandhaafd.

Niet chemische bestrijding

- In Nederland is bij PPO Paddenstoelen onderzoek gedaan naar de bestrijding van champignonvlieg met entomopathogene schimmel. Dit onderzoek liet zien dat toevoeging van entomopathogene schimmels aan compost die met champignonvlieg-eieren is besmet, het aantal champignonvliegen met 70% kan reduceren. Uitkomsten waren eigenlijk nogal variabel. Is om die reden niet uitontwikkeld tot een marktgereed product.
- De toepassing van plantextracten ter bestrijding van champignonvlieg wordt in lopend onderzoek bekeken. De toepassing lijkt perspectiefvol. Gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong dat preventief kan worden toegepast bij verhoogd risico op champignonvliegen. Of een dergelijk middel beschikbaar komt voor champignonteelt is afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten. De te verwachten omzet van het product moet opwegen tegen de kosten van registratie en productie.
- Bij de paddenstoelenonderzoeksgroep van HRI/Warwick University wordt gewerkt aan het effect van het gebruik van verschillende champignonstammen of nauw aan champignon verwante soorten op aantasting door champignonvliegen (en muggen). Daarnaast worden enerzijds effectiviteitsproeven gedaan met nieuwe insecticiden en wordt anderzijds gekeken naar resistentie tegen insecticiden bij insecten op champignonbedrijven. Dit type onderzoek is in het kader van een chemisch middelenvrije teelt minder van belang. Er wordt echterook gewerkt aan de verdere ontwikkeling van insectparasitaire aaltjes als biologische bestrijders. Met betrekking tot champignonvliegen is dat type onderzoek wel interessant.

Muggen (*Lycoriella auripila*)

Muggen leggen bij voorkeur eitjes in nog niet geënte compost of in pas opgebrachte dekaarde. Larven voeden zich met champignonmycelium en met jonge knoppen. Bovendien vreten ze in de stelen van de champignon. Muggen veroorzaken een grotere verspreiding van schimmelsporen, mijten en aaltjes dan vliegen. Voor de bestrijding van muggen worden ruwweg dezelfde niet-chemische maatregelen voorgesteld. Voor bestrijding van muggen zijn

daarnaast echter in de vorm van insectparasitaire aaltjes biologische bestrijders beschikbaar.

- Dichte cellen zodat vliegen niet van de ene naar de andere cel kunnen
- Cel onder quarantaine plaatsen en als laatste oogsten e.d.
- Extra lamp of plakstrook in de cel hangen.
- Extra lamp of plakstrook in werkgang hangen
- Teeltduur verkorten
- Toepassen van insectparasitaire aaltjes (

Ter chemische bestrijding is Dimilin (actieve stof: diflubenzuron) beschikbaar. Er bestaat een kans dat de toelating van dimilin in de komende jaren komt te vervallen.

Het is interessant om te onderzoeken of bestrijding van champignonmuggen met plantenextracten perspectief biedt naast toepassing van insectparasitaire aaltjes.

Bij de paddenstoelenonderzoeksgroep van HRI/Warwick University wordt gewerkt aan de geïntegreerde bestrijding van champignonmuggen. Mogelijk is bij dit type onderzoek aansluiting te vinden die past binnen de ontwikkeling van een chemisch middelenrije teelt.

Galmuglarven (oranje (*Mycophila speyeri*) en witte (*Heteropeza pygmaea*)),

Worden niet als een groot probleem in de champignonteelt gezien aangezien het niet zo vaak voorkomt. Kan echter wel een groot probleem worden gezien. De champignons worden onverkoopbaar na aantasting. Een teler zal graag de oorzaak willen vinden. Er is geen chemische bestrijding van deze organismen mogelijk. Adviseurs stellen de volgende niet-chemische maatregelen voor:

- Cel onder quarantaine plaatsen en als laatste oogsten e.d.
- Teeltduur verkorten
- Meteen doodstomen

Mijten (Roofmijt (*Parasitus fimetorum*), Stofmijten (*Pygmephorus sellnicki*),

Worden niet als een groot probleem in de champignonteelt gezien. De meest mijtensorten veroorzaken weinig schade aan het champignonmycelium m.u.v. de soort *Tarsonemus myceliophagus*. Voor de bestrijding van mijten worden de volgende niet-chemische maatregelen voorgesteld:

- Niet bijvoeden of geen plastic bij slechte compost
- Teeltduur verkorten
- Dichte teeltcellen
- Slechts twee vluchten oogsten

Er is geen chemische bestrijding mogelijk.

Droge mollen (*Verticillium fungicola* var. *fungicola*)

De sporen van deze schimmel zijn plakkerig en kunnen daarom gemakkelijk in het bedrijf worden gebracht door champignonvliegen of – muggen en klevend aan stofdeeltjes via de lucht. Ook via dekaarde kan de schimmel in het bedrijf komen. De schimmel kan zich goed ontwikkelen bij een composttemperatuur van 20°C. De schimmel groeit niet in compost. De verspreiding binnen het bedrijf of de cel kan plaatsvinden door champignonvliegen en – muggen, via opruwmachines e.d., via niet deugdelijk ontsmet fust, door plukpersoneel (handen) en tijdens het watergeven (door rondspattende druppels). Voor de bestrijding van droge mollen zijn de volgende niet-chemische maatregelen beschikbaar:

- Cel onder quarantaine plaatsen en als laatste oogsten e.d.
- Markeren van droge mollen tijdens oogst
- Organisatie en instructie t.b.v. “verwijder”medewerker
- Verwijderen van droge mollen na de oogst
 - Verzamelen in zakje

- Opslag en behandeling verzamelde zakjes in zieke cel
- Strikte controle op en rond besmette plek(ken)
- Oogst hulpmiddelen blijven in cel
- Schoonmaken en ontsmetten machines na gebruik in cel
- Leeg fust blijft in de cel
- Teeltduur wordt verkort
- Geen water geven

Voor chemische bestrijding van droge mollen zijn (nu nog) de volgende maatregelen beschikbaar:

- Lokale behandeling (zout of formaline)
- Met formaline behandelde dekgrond bestellen
- Dekgrond na afdekken ontsmetten met formaline
- Sporgon op dekgrond toepassen

Naar verwachting zal de toepassing van sporgon (prochloraz als actieve stof) en formaline in de komende jaren komen te vervallen voor de champignonteelt.

Niet chemische bestrijding:

- Er wordt in Nederland (PRI Paddenstoelen) gewerkt aan de ontwikkeling van een champignonras met sterk verminderde gevoeligheid voor droge mollen. Perspectief is dat dergelijke rassen op een termijn van enkele jaren voor de praktijk beschikbaar zijn.
- Er wordt in Nederland (PRI Paddenstoelen) gewerkt aan de toepassing van plantextracten ter bestrijding van droge mollen (met financiering door PT). Dit onderzoek moet een gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong opleveren dat preventief kan worden toegepast bij verhoogd risico op droge mollen. Of een dergelijk middel beschikbaar komt voor champignonteelt is afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten. De te verwachten omzet van het product moet opwegen tegen de kosten van registratie en productie.
- Er wordt in Nederland (Universiteit Utrecht) gewerkt aan de ontwikkeling biologische bestrijding van droge mollen (met financiering van STW). Dit project beoogt de ontwikkeling van een biologische bestrijder. Looptijd project tot einde 2010. Nog niet duidelijk of een biologische bestrijder ontwikkeld kan worden. Indien wel een biologische bestrijder ontwikkeld wordt, is het afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten of het middel ook op de commerciële markt wordt geïntroduceerd.
- Er wordt in Nederland (Universiteit Utrecht) gewerkt aan anti-schimmelmiddelen die worden geproduceerd door de champignon zelf (met financiering van STW). Dit project beoogt de ontwikkeling van een middel gebaseerd op antischimmel-stoffen die door de champignon zelf geproduceerd worden. Deze stoffen zijn gericht op het remmen van de sporenkieming. Looptijd project tot einde 2010. Nog niet duidelijk of een dergelijk middel ontwikkeld kan worden. Indien wel een middel ontwikkeld wordt, is het afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermingsmiddelen fabrikanten of het middel ook op de commerciële markt wordt geïntroduceerd.
- Bij de paddenstoelenonderzoeksgroep van HRI/Warwick University wordt in samenwerking met Bristol University gewerkt aan de moleculaire biologie achter de infectie van champignon met droge mollen. Dit type onderzoek levert fundamentele kennis over het infectie proces. Het is echter op dit moment nog niet duidelijk hoe dit type onderzoek ten goede kan komen van de ontwikkeling van een chemisch middelenvrije teelt.

Natte mollen (*Mycogone pernicios*a)

Sporen van deze schimmel kunnen met de dekaarde in het bedrijf worden gebracht, maar ook via de lucht, klevend aan stofdeeltjes. De schimmel groeit niet in compost. De verspreiding binnen het bedrijf of de cel kan plaatsvinden door champignonvliegen en – muggen, via opruwmachines e.d., via niet deugdelijk ontsmet fust, door plukpersoneel (handen) en tijdens het watergeven (door rondspattende druppels). Voor de bestrijding van natte mollen zijn dezelfde chemische en niet-chemische maatregelen beschikbaar als voor droge mollen. Naar verwachting zal de toepassing van sporgon (prochloraz als actieve stof) en formaline in de komende jaren komen te vervallen voor de champignonteelt.

Niet chemische bestrijding:

- Er wordt in Nederland (PRI Paddenstoelen) gewerkt aan de toepassing van plantextracten ter bestrijding van natte mollen, groene schimmel e.d. (met financiering van PT). Het project probeert een Gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong te ontwikkelen dat preventief kan worden toegepast bij verhoogd risico op natte mollen. Of een dergelijk middel beschikbaar komt voor champignonenteelt is
 - a) afhankelijk van voldoende werkzaamheid van de extracten
 - b) afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermings-middelen fabrikanten. De te verwachten omzet van het product moet opwegen tegen de kosten van registratie en productie.

Spinnewebsschimmel (*Cladobotryum dendroides*/*Cladobotryum mycophilum*)

Deze twee soorten schimmels ontwikkelen zich gemakkelijk op stompjes van afgesneden champignons en dode knopjes. Ze groeien ook over de dekaarde. De besmetting vindt plaats via sporen of myceliumfragmenten in de dekaarde. Voor de bestrijding van spinnewebsschimmel zijn grotendeels dezelfde chemische en niet-chemische maatregelen beschikbaar als voor droge en natte mollen. Daarnaast kan men tussen de vlucht carbendazim toepassen. Naar verwachting zal de toepassing van sporgon (prochloraz als actieve stof) en formaline in de komende jaren komen te vervallen voor de champignonenteelt. Voor wat betreft carbendazim geldt nu reeds dat het middel niet langer in champignonenteelt gebruikt mag worden.

Niet chemische bestrijding:

- Er wordt in Nederland (PRI Paddenstoelen) gewerkt aan de toepassing van plantextracten ter bestrijding van natte mollen, groene schimmel e.d. (met financiering van PT). Bestrijding van spinnewebsschimmel maakt deel uit van dit project. Het project probeert een Gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong te ontwikkelen dat preventief kan worden toegepast bij verhoogd risico op spinnewebsschimmel. Of een dergelijk middel beschikbaar komt voor champignonenteelt is
 - a) afhankelijk van voldoende werkzaamheid van de extracten
 - b) afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermings-middelen fabrikanten. De te verwachten omzet van het product moet opwegen tegen de kosten van registratie en productie.

Groene schimmel (*Trichoderma*, *Aspergillus*- en *Penicillium*-soorten)

De aanwezigheid van groene schimmels in de compost wijst er vaak op dat het fermentatieproces of het pasteuriseren en conditioneren van de compost niet optimaal verlopen is. De compost is dan onvoldoende selectief. Andere schimmels dan de champignon kunnen zich dan op het moment van enten, met de dan aanwezige, gemakkelijk toegankelijke koolhydraten als voedingsbron zeer snel uitbreiden. Vooral *Trichoderma* soorten kunnen zich ontwikkelen op de broedkorrels, in en op de compost, op stompjes van afgesneden champignons, op dekaarde en op de champignons zelf (*Trichoderma*-spot).

In de afgelopen 20 jaar is de taxonomie beter uitgewerkt. Vooral *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* en *Trichoderma koningii* komen vaak voor in de champignonenteelt.

Trichoderma-soorten zijn op basis van morfologie lastig van elkaar te onderscheiden. De oorspronkelijk soortnaam *Trichoderma harzianum* is uiteengevallen in 4 biotypen. Deze 4 biotypen hebben vervolgens nieuwe soortnamen opgeleverd. Deze soortnamen zijn gebaseerd op een combinatie van morfologische kenmerken, fysiologische kenmerken en sequenties van meerdere genen. *Trichoderma harzianum* biotype 1 heet heden ten dage nog steeds *T. harzianum*. *T. harzianum* biotype 2 heeft de naam *T. aggressivum* f. *europaeum* gekregen. *T. harzianum* biotype 3 heet nu *T. atroviride* en *T. harzianum* biotype 4 heet nu *T. aggressivum* f. *aggressivum*.

Vooral *T. aggressivum* heeft in de Europese vorm (f. *europaeum*) veel schade veroorzaakt in Ierland, Engeland en (in waarschijnlijk mindere mate) Frankrijk. De Amerikaanse vorm (f. *aggressivum*) heeft grote problemen veroorzaakt in de USA. Recent is de Europese vorm van *T. aggressivum* ook in compostmonsters uit Nederlandse teelten aangetoond. Gezien de problemen die *T. aggressivum* in andere landen heeft veroorzaakt ligt het in de lijn van verwachting dat deze schimmel nu ook in Nederland problemen gaat veroorzaken. Hoe groot deze problemen zijn is slecht te voorspellen.

Voor de bestrijding van groene schimmel zijn de volgende niet-chemische maatregelen beschikbaar:

- Niet bijvoeden of geen plastic bij slechte compost
- Cel onder quarantaine en als laatste oogsten e.d.
- Schoonmaken en ontsmetten machines na gebruik in cel
- Teeltduur wordt verkort

Voor chemische bestrijding van groene schimmel werd aanbevolen om tussen de vluchten carbendazim toe te passen (bij mechanisch ge-oogste champignons). Echter voor toepassing van carbendazim (en daarmee ook voor Topsin M (actieve stof thiophanaat-methyl) dat wordt afgebroken tot carbendazim) zijn in 2007 twee problemen gerezen. Ten eerste is de MRL (maximale residue limiet) die aan carbendazim op het geogste product mag worden aangetroffen met een factor 10 is verlaagd (Richtlijn 2006/60/EG). Dit zou gevolgen kunnen hebben voor de manier waarop het product zou kunnen worden toegepast.

Daarnaast is de toelating voor gebruik van carbendazim (en daarmee samenhangend die voor thiofanaat-methyl (Topsin M)) gewijzigd (zie Richtlijn 2006/135/EG d.d. 11 december 2006). De toepassing van carbendazim voor de champignonteelt is per 1 juli 2007 ingetrokken. Het CTB gaat aflever- en opgebruiktermijnen toekennen die zullen eindigen op 1 juli 2008. (de toelating van Certis Carbendazim 500 FC, 8672 N vervalt per 01-03-2008, die van Brabant Carbendazim Flowable per 01-01-2008).

In de praktijk betekent dit dat het niet meer mogelijk is om carbendazim of topsin M voor de bestrijding van groene schimmel te gebruiken

Niet chemische bestrijding:

- Er wordt in Nederland (PRI Paddenstoelen) gewerkt aan de toepassing van plantextracten ter bestrijding van natte mollen, groene schimmel e.d. (met financiering van PT). Bestrijding van Trichoderma aantasting van de champignons (Trichoderma-spot) maakt deel uit van dit project. Het project probeert een Gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong te ontwikkelen dat preventief kan worden toegepast bij verhoogd risico op Trichoderma spot. Of een dergelijk middel beschikbaar komt voor champignonteelt is
 - a) afhankelijk van voldoende werkzaamheid van de extracten
 - b) afhankelijk van de medewerking van gewasbeschermings-middelen fabrikanten. De te verwachten omzet van het product moet opwegen tegen de kosten van registratie en productie.

Er is behoefte aan een niet chemisch gewasbeschermingsmiddel dat uitgroei van Trichoderma soorten in compost tegen gaat (zonder de uitgroei van champignon negatief te beïnvloeden).

Internationaal gezien is vooral bij het Mushroom Research Centre van Penn State University in de VS veel ervaring beschikbaar met betrekking tot groene schimmel. Er wordt echter op dit moment geen onderzoeksprogramma specifiek op groene schimmel uitgevoerd. Om de mogelijkheden voor een internationale samenwerking tussen onderzoekers m.b.t. groene schimmel te inventariseren, wordt op het "17th International Congress on the Science and Cultivation of Edible Fungi" dat van 21 tot 24 mei 2008 in Kaapstad, Zuid-Afrika wordt gehouden een aparte vergadering gehouden.