

Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Milieu
Mevrouw S.A.M. Dijkma
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 26 november 2015

KENMERK CGM/151126-01

ONDERWERP Adviserende en signalerende aanbiedingsbrief bij rapport 'Screening of the COGEM lists of non-pathogenic bacteria and fungi for postharvest diseases and plant pathogens'

Geachte mevrouw Dijkma,

De COGEM adviseert over pathogeniteitsclassificaties van micro-organismen. Deze classificaties zijn bij de vergunningverlening van belang voor de inschaling van experimenten met genetisch gemodificeerde organismen (ggo's). De classificaties worden door het Ministerie van IenM als bijlagen in de Regeling ggo opgenomen.

Onlangs is de COGEM er op gewezen dat op haar lijsten met niet-pathogene micro-organismen mogelijk enkele verwekkers van bewaarziekten staan vermeld. Bewaarziekten worden na de oogst van een plant(product) tijdens opslag of vervoer zichtbaar. Omdat er gesproken wordt over ziekte, kan men zich afvragen of verwekkers van bewaarziekten als plantpathogeen op de COGEM-lijsten met pathogene micro-organismen opgenomen moeten worden.

De classificatie van verwekkers van bewaarziekten is complex. Sommige verwekkers lijken opportunisten te zijn die alleen op afgerijpt of geogst materiaal kunnen groeien, terwijl andere verwekkers van bewaarziekten ook de levende plant aantasten. Om het afwegingsproces inzichtelijker te maken, heeft de COGEM een onderzoeksproject uitgezet met als doel het begrip bewaarziekte te omschrijven en criteria op te stellen waarmee eventuele plantpathogeniteit afgewogen kan worden. Vervolgens zijn de COGEM-lijsten met niet-pathogene bacteriën en schimmels geïnventariseerd op de aanwezigheid van verwekkers van bewaarziekten. Van deze verwekkers is aan de hand van de opgestelde criteria



uitgezocht of zij binnen de context van de ggo-regelgeving als plantpathogeen beschouwd moeten worden.

Hierbij bied ik u het resulterende rapport getiteld '*Screening of the COGEM lists of non-pathogenic bacteria and fungi for postharvest diseases and plant pathogens*' aan. Het rapport laat onder meer zien dat op de COGEM-lijsten met apathogene micro-organismen drie bacteriesoorten en 32 schimmelsoorten voorkomen die mogelijk een verwekker van een bewaarziekte of een plantpathogeen zouden kunnen zijn.¹ Daarnaast heeft de uitvoerder ook een aantal mogelijk humaan en dierpathogenen geïdentificeerd.

Voor de aanpak van het onderzoek en de resultaten verwijst de COGEM naar het onderzoeksrapport. Hieronder zet zij haar overwegingen naar aanleiding van de bevindingen in het rapport uiteen. In de bijlage aan het eind van de brief is een tabel met de 35 mogelijk plantpathogene micro-organismen en een inhoudelijke toelichting opgenomen.

Overwegingen van de COGEM bij de onderzoeksresultaten

Moment waarop infectie plaatsvindt, bepaalt de pathogeniteitsklasse

Op basis van de bevindingen in het rapport concludeert de COGEM dat er twee soorten verwekkers van bewaarziekten onderscheiden kunnen worden.

Enerzijds zijn er verwekkers die een plant voorafgaande aan de oogst aantasten. Daarbij zullen in sommige gevallen ziekteverschijnselen in de vorm van een bewaarziekte zich na de oogst openbaren, maar de plant is al op het veld aangetast. De COGEM beschouwt een dergelijk micro-organisme als pathogeen en zal deze als plantpathogeen indelen in pathogeniteitsklasse 2.

Anderzijds zijn er verwekkers van bewaarziekten die afgerijpt plantmateriaal aantasten, of die de plant dan wel het plantproduct pas aantasten als deze geoogst is, bijvoorbeeld omdat tijdens de oogst of gedurende het transport beschadigingen zijn opgetreden. Weliswaar is het betreffende micro-organisme in staat een 'ziekte' te verwekken, en kunnen aangetaste producten de ziekte verder verspreiden, maar dit gebeurt pas nadat het product of de plant geoogst is. De COGEM is van mening dat een dergelijke ziekteverwekker een opportunistisch pathogeen is en in de context van de ggo regelgeving als apathogeen beschouwd moet worden. Zij zal deze indelen in de laagste pathogeniteitsklasse (klasse 1). Daarbij merkt de COGEM op dat er hier sprake is van een ogenschijnlijke tegenstrijdigheid. Deze wordt veroorzaakt door de invalshoek waarmee naar het begrip risico gekeken wordt. Zo kan het zijn dat een bewaarziekteverwekkend micro-organisme onder de ggo-regelgeving als niet-pathogeen wordt aangemerkt en ingedeeld wordt in pathogeniteitsklasse 1. Hetzelfde micro-organisme kan echter mogelijk wel een economisch risico met zich meedragen, omdat deze in staat is een groot deel van de geoogste producten aan te tasten.

Vijf verwekkers van bewaarziekten acht de COGEM niet pathogeen voor planten

Van de door de uitvoerder geïdentificeerde 35 micro-organismen die mogelijk plantpathogeen zijn, heeft de COGEM van 5 vastgesteld dat ze ziekte aan afgerijpt plantmateriaal veroorzaken, of aan een product nadat deze geoogst is (*Aspergillus glaucus*,

¹ Bijgevoegd rapport CGM 2015-06, Tabel 4 (pg.84)



Penicillium aurantiogriseum, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium funiculosum* en *Penicillium purpurogenum*). Zij acht deze schimmels daarom niet plantpathogeen, en is van mening dat deze schimmels als verwekkers van bewaarziekten op de COGEM-lijst met apathogenen gehandhaafd kunnen blijven.

COGEM deelt de 35 door de uitvoerder geïdentificeerde mogelijk plantpathogenen in drie groepen in

De uitvoerder heeft de 35 mogelijk plantpathogene micro-organismen in vier categorieën opgesplitst: verwekkers van een bewaarziekte, en niet-pathogene, plantpathogene en mogelijk humaan of dierpathogene micro-organismen.² Na een beoordeling van de bevindingen van de uitvoerder, is de COGEM tot een indeling in drie groepen gekomen. Deze indeling is gebaseerd op (mogelijke) (a)pathogeniteit. Hieronder volgt een beschrijving van deze drie groepen. In de bijlage van deze brief is de indeling van de drie groepen aan de hand van een tabel inzichtelijk gemaakt en wordt een verdere onderbouwing gegeven.

Groep A omvat 20 bacteriën en schimmels die, hoewel ze aanvankelijk als mogelijk plantpathogeen zijn geïdentificeerd, niet-pathogeen blijken te zijn. Hiertussen bevinden zich de hierboven vermelde 5 verwekkers van bewaarziekten. De COGEM adviseert deze 20 micro-organismen op de lijsten met apathogenen te laten staan.

Groep B omvat 13 schimmels waarover op dit moment twijfel over de pathogeniteit bestaat. Onder deze schimmels bevinden zich mogelijk ook verwekkers van bewaarziekten. De COGEM adviseert deze schimmels voorlopig niet op de classificatielijsten op te nemen. Ze zal in een later stadium advies over deze schimmels uitbrengen.

De COGEM merkt op dat de uitvoerder bij een aantal schimmels van groep B naast mogelijke pathogeniteit voor planten, ook mogelijke pathogeniteit voor insecten, nematoden of de mens heeft gesignaleerd. Tevens wijst de COGEM er op dat zich in groep B schimmels bevinden die mogelijk pathogeen zijn voor paddenstoelen. In een eerder advies heeft de COGEM uiteengezet dat zij bij het indelen in pathogeniteitsklassen mogelijke schadelijke effecten op het ontvangende milieu ten gevolge van de pathogeniteit centraal stelt.³ Zij maakt daarom 'case by case' ook voor micro-organismen pathogeen voor paddenstoelen een afweging bij het indelen in een bepaalde pathogeniteitsklasse.

Groep C omvat twee schimmels die pathogeen zijn. Het betreft *Metarhizium anisopliae* en *Ophiostoma ulmi* (syn. *Graphium ulmi*⁴). *M. anisopliae* is pathogeen voor bepaalde insecten. *O. ulmi* is een plantpathogeen en veroorzaakt de 'iepenziekte'. Geen van beide schimmels zijn verwekkers van bewaarziekten. De COGEM adviseert deze schimmels in te delen in pathogeniteitsklasse 2 en over te plaatsen naar de lijst met pathogene schimmels.

² Bijgevoegd rapport CGM 2015-06, Tabel 4 (pg.84)

³ COGEM (2015). Toelichting op de classificatie van de schimmelpathogene schimmels *Trichoderma aggressivum* en *Lecanicillium fungicola*. Advies CGM/150513-01

⁴ Index species fungorum. www.speciesfungorum.org/ (bezocht november 2015)



Mogelijke pathogeniteit van twee schimmels kan gevolgen hebben voor lopende vergunningen

De COGEM merkt op dat twee schimmels die binnen groep B vallen en nog nader onderzocht zullen gaan worden (*Aspergillus niger* en *Trichoderma viride*), op dit moment zijn opgenomen op de bij de Regeling ggo behorende Bijlage 2 Lijst A1 (Lijst met apathogene gastheren). De COGEM wijst er op dat, indien zij in haar latere advies deze schimmels als pathogeen aanmerkt, dit bij lopende vergunningen gevolgen kan hebben voor de inschaling van werkzaamheden met genetisch gemodificeerde varianten van deze schimmels.

Conclusie

Uit bovenstaande blijkt dat van *A. glaucus*, *P. aurantiogriseum*, *P. chrysogenum*, *P. funiculosum* en *P. purpurogenum* is vastgesteld dat zij verwekkers van bewaarziekten zijn. Deze schimmels zijn echter niet pathogeen voor planten en blijven gehandhaafd op de COGEM-lijst met apathogene micro-organismen. De schimmels *M. anisopliae* en *O. ulmi* zijn pathogeen en zullen van de COGEM-lijst met apathogenen naar de COGEM-lijst met pathogenen verplaatst worden. Van 13 schimmels zal de pathogeniteitsclassificatie heroverwogen worden. De COGEM zal hier in een later advies op terugkomen.

Hoogachtend,

Prof. dr. ing. Sybe Schaap
Voorzitter COGEM

c.c. Drs. H.P. de Wijs, Hoofd Bureau ggo
 Mr. J.K.B.H. Kwisthout, Ministerie van IenM



Bijlage met samenvattende tabel en toelichting bij de groepsindeling A, B en C

Zwakteparasieten worden als niet-plantpathogeen beschouwd

Onder de door de uitvoerder geïdentificeerde 35 mogelijk plantpathogenen bevonden zich twee ‘zwakteparasieten’: *Pleurotus ostreatus* (Gewone oesterzwam) en *Trametes versicolor* (Gewoon elfenbankje). Deze twee paddenstoelen veroorzaken uitsluitend ziekte bij verzwakte, beschadigde of stervende bomen, of komen voor op dood hout. De COGEM wijst er op dat zij dergelijke ‘zwakteparasieten’ als opportunisten beschouwt, en dat zij analoog aan opportunistische pathogenen voor mens en dier, deze als apathogeen classificeert (pathogeniteitsklasse 1).

Geen aanleiding om eerdere COGEM-adviezen over specifieke classificaties van bepaalde plantenziekteverwekkers te herzien

Over drie van de 35 mogelijk plantpathogenen heeft de COGEM eerder een specifiek advies uitgebracht: *Pseudomonas fluorescens*, *Monascus ruber* en de hierboven genoemde *T. versicolor*.

De uitvoerder concludeert in zijn rapport dat de classificatie van de bacterie *P. fluorescens* niet mogelijk is omdat er in de literatuur onduidelijkheid is over de nomenclatuur. De COGEM heeft de onduidelijkheid in de taxonomie van *P. fluorescens* eerder ook onderkend. In 2014 heeft zij na uitgebreid literatuuronderzoek op basis van de gegevens die geassocieerd konden worden met de soort *P. fluorescens* (dat wil zeggen niet de zogenaamde *P. fluorescens* groep die verschillende *Pseudomonas* soorten omvat), geadviseerd deze in te delen in pathogeniteitsklasse 1.⁵ Daarbij merkte de COGEM op dat bepaalde *P. fluorescens* stammen beschouwd kunnen worden als opportunistisch pathogeen, terwijl andere stammen een schadelijk effect kunnen hebben zonder dat hier sprake is van ziekteverwekkend vermogen. De COGEM ziet op dit moment geen aanleiding om haar classificatie te herzien.

De schimmels *M. ruber* en *T. versicolor* heeft de COGEM eerder geadviseerd als opportunistisch pathogenen in te delen in pathogeniteitsklasse 1.^{6,7} Ook voor deze schimmels geldt dat zij na bestudering van de in het rapport opgenomen literatuurgegevens, geen aanleiding ziet om haar classificaties te herzien.

Onder de in het rapport benoemde 35 mogelijk plantpathogenen bevinden zich onverwacht humaan of dierpathogenen

Op basis van de literatuurgegevens signaleert de uitvoerder dat zich onder de 35 mogelijk plantpathogenen ook 10 schimmels bevinden, die daarnaast mogelijk humaan of dierpathogeen zijn.⁸

Over de schimmel *Aspergillus fischerianus* heeft de COGEM eerder specifiek advies uitgebracht. Zij adviseerde *A. fischerianus* als humaan opportunistisch pathogeen in te delen

⁵ COGEM (2014). Classificatie *Pseudomonas fluorescens*. Advies CGM/140527-02

⁶ COGEM (2010). Classificatie *Monascus ruber*. Advies CGM/100813-01

⁷ COGEM (2014). Classificatie Basidiomycete witrotschimmels. Advies CGM/140227-03

⁸ Bijgevoegd rapport CGM 2015-06, Tabel 4 (pg.84)



in pathogeniteitsklasse 1.⁹ Na bestudering van de in het rapport opgenomen literatuurgegevens ziet de COGEM geen aanleiding haar eerdere classificatie te herzien.

In het rapport wordt *P. ostreatus* aangemerkt als mogelijk pathogeen voor nematoden. Deze opmerking is gebaseerd op één publicatie waarin *P. ostreatus* in experimenteel onderzoek is toegepast, waarbij nematoden als modelorganisme zijn gebruikt. Op basis van deze literatuurgegevens concludeert de COGEM dat de schimmel onder laboratoriumomstandigheden in staat is ziekte bij nematoden te verwekken. Er zijn bij haar verder geen literatuurgegevens bekend die *P. ostreatus* in het veld aanmerken als pathogeen voor nematoden. Zij beschouwt de schimmel daarom als niet-pathogeen voor dieren.

Microsphaeropsis olivacea en *Phoma herbarum* worden in het rapport aangemerkt als respectievelijk mogelijk pathogeen voor de mens, en mogelijk pathogeen voor bepaalde vissoorten. De COGEM merkt op dat in de betreffende literatuur de identificatie van deze schimmels veelal arbitrair is, omdat deze alleen op morfologie is gebaseerd, en niet aan de hand van een moleculaire identificatie is bevestigd. Op basis van de gegevens waarbij de schimmels aan de hand van moleculaire technieken geïdentificeerd zijn, blijkt dat deze opportunistisch pathogenen zijn. De COGEM beschouwt *M. olivacea* en *P. herbarum* daarom als niet-pathogeen voor mens of dier. Van *Acremonium strictum* en *Bjerkandra adusta* worden in het rapport eveneens opgemerkt dat zij mogelijk humaan of dierpathogeen zijn. Op basis van literatuurgegevens concludeert de COGEM dat beide schimmels opportunistisch pathogenen zijn. Zij beschouwt daarom ook *A. strictum* en *B. adusta* als niet-pathogeen voor mens of dier.

Zoals hiervoor aangegeven, acht de COGEM op basis van de in het rapport opgenomen literatuurgegevens en aanvullend literatuuronderzoek de schimmel *M. anisopliae* pathogeen voor insecten. Zij heeft deze schimmel daarom ingedeeld in pathogeniteitsklasse 2.

Over de drie resterende mogelijk humaan/ dierpathogene aangemerkte schimmels (*Bipolaris spicifera*, *Clonostachys rosea* en *Trichoderma viride*) kan de COGEM op dit moment geen uitsluitsel geven. Uit het rapport komt naar voren dat, naast eventuele plantpathogeniteit, deze schimmels mogelijke pathogeen zijn voor mens, insect of nematode. De COGEM zal hier in een later stadium advies over uitbrengen.

Op de volgende pagina staat een samenvattende tabel met de 35 mogelijke plantpathogenen en de bijbehorende groepsindeling weergegeven.

⁹ COGEM (2010). Classificatie schimmelsoort *Neosartorya fischeri*. Advies CGM/100407-01



Tabel met groepsindeling van de 35 mogelijk plantpathogenen¹⁰

Species	Verwijderen van COGEM-lijst met niet-pathogenen		
	Groep A Niet-patho-geen	Groep B Mogelijk (plant)patho-geen	Groep C Patho-geen
Bacterie			
1. <i>Acetobacter aceti</i>	X		
2. <i>Pseudomonas fluorescens</i>	X		
3. <i>Xanthobacter autotrophicus</i>	X		
Schimmel			
4. <i>Acremonium strictum</i>		X ^{P¶}	
5. <i>Aspergillus fischerianus</i>	X		
6. <i>Aspergillus glaucus</i>	X*		
7. <i>Aspergillus niger</i>		X ^P	
8. <i>Aureobasidium pullulans</i>		X ^P	
9. <i>Bipolaris spicifera</i>		X ^{PH}	
10. <i>Bjerkandra adusta</i>		X ^P	
11. <i>Cladosporium herbarum</i>		X ^P	
12. <i>Clonostachys rosea</i>		X [#]	
13. <i>Coniothyrium minitans</i>	X		
14. <i>Dichotomophthora portulacae</i>		X ^P	
15. <i>Metarhizium anisopliae</i>			X ^D
16. <i>Microsphaeropsis olivacea</i>	X		
17. <i>Monascus ruber</i>	X		
18. <i>Nigrospora sphaerica</i>		X ^P	
19. <i>Ophiostoma ulmi</i>			X ^P
20. <i>Penicillium aurantiogriseum</i>	X*		
21. <i>Penicillium chrysogenum</i>	X*		
22. <i>Penicillium funiculosum</i>	X*		
23. <i>Penicillium purpurogenum</i>	X*		
24. <i>Phaeotrichoconis crotalariae</i>	X		
25. <i>Phoma herbarum</i>		X ^P	
26. <i>Plectosporium tabacinum</i>		X ^P	
27. <i>Pleurotus ostreatus</i>	X		
28. <i>Pseudozyma flocculosa</i>	X		
29. <i>Rhodotorula glutinis</i>	X		
30. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	X		
31. <i>Saccharomyces kluyveri</i>	X		
32. <i>Trametes versicolor</i>	X		
33. <i>Trichoderma koningii</i>		X [¶]	
34. <i>Trichoderma viride</i>		X ^{P¶#}	
35. <i>Zygosaccharomyces bailii</i>	X		
	20	13	2

¹⁰ *verwekker bewaarziekte, # mogelijk insecten- of nematodenpatho-geen, ¶ mogelijk paddenstoel-patho-geen, 'H' mogelijk humaan patho-geen, 'P' (mogelijk) plantpatho-geen, 'D' dierpatho-geen

