

Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Waterstaat
Mevrouw drs. S. van Veldhoven-van der Meer
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 3 december 2018
KENMERK CGM/181203-01
ONDERWERP Advies pathogeniteitsclassificatie van de schimmel *Akanthomyces attenuatus*
(syn. *Lecanicillium attenuatum*)

Geachte mevrouw Van Veldhoven,

Naar aanleiding van het verzoek van de Rijksuniversiteit Groningen (IG 18-202 2.8-000) om de schimmel *Akanthomyces attenuatus* te classificeren, deelt de COGEM u het volgende mee.

Samenvatting:

De COGEM is gevraagd om te adviseren over de pathogeniteitsklasse van de schimmel *Akanthomyces attenuatus* (syn. *Lecanicillium attenuatum*).

A. attenuatus behoort tot de Ascomyceten en is bekend als entomopathogene schimmel. Entomopathogene schimmels zijn ziekteverwekkend voor insecten en worden onder andere onderzocht en gebruikt voor biologische plaagbestrijding. *A. attenuatus* wordt onderzocht als mogelijke biologische bestrijder van bladluizen, waaronder de Thujatakluis (*Cinara cupressi*), de Katoenluis (*Aphis gossypii*), Erwtbladluis (*Acyrtosiphon pisum*) en de Groene perzikluis (*Myzus persicae*). *A. attenuatus* is daarnaast ook pathogeen voor bepaalde nematoden, witte vliegen en mijten.

De COGEM concludeert dat *A. attenuatus* pathogeen is voor verschillende soorten dieren. Op basis hiervan adviseert zij om *A. attenuatus* (syn. *L. attenuatum*) in te delen in pathogeniteitsklasse 2 en op te nemen op bijlage 4, onderdeel 4.3 voor pathogene schimmels van de Regeling GGO.



De door de COGEM gehanteerde overwegingen en het hieruit voortvloeiende advies treft u hierbij aan als bijlage.

Hoogachtend,

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke.

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 IenW

Pathogeniteitsclassificatie van de schimmel *Akanthomyces attenuatus* (syn. *Lecanicillium attenuatum*)

COGEM advies CGM/181203-01

1. Inleiding

Naar aanleiding van een verzoek van de Rijksuniversiteit Groningen (IG 18-202 2.8-000) is de COGEM gevraagd te adviseren over de pathogeniteitsklasse van de schimmel *Akanthomyces attenuatus* (syn. *Lecanicillium attenuatum*).

2. Pathogeniteitsclassificatie Regeling ggo

Onder de ggo-regelgeving worden bij de pathogeniteitsclassificatie de risico's voor mens en milieu in ogenschouw genomen. Daartoe worden in de Regeling ggo micro-organismen ingedeeld in vier pathogeniteitsklassen. Deze indeling start met pathogeniteitsklasse 1, die gevormd wordt door apathogene micro-organismen en loopt op tot pathogeniteitsklasse 4, de groep van hoog pathogene micro-organismen. Iedere pathogeniteitsklasse is gekoppeld aan een inperkingsniveau voor werkzaamheden met ggo's van die klasse.

Apathogene micro-organismen worden ingedeeld in pathogeniteitsklasse 1. Dergelijke micro-organismen dienen minimaal aan één van de volgende criteria te voldoen:

- a) het micro-organisme behoort niet tot een soort waarvan vertegenwoordigers bekend zijn die ziekteverwekkend zijn voor mens, dier (incl. insecten) of plant;
- b) het micro-organisme heeft een lange historie van veilig gebruik onder omstandigheden waarbij geen bijzondere inperkende maatregelen worden getroffen;
- c) het micro-organisme behoort tot een soort die vertegenwoordigers bevat van klasse 2, 3 of 4, maar de stam in kwestie bevat geen genetisch materiaal dat verantwoordelijk is voor de virulentie;
- d) van het micro-organisme is het niet-virulente karakter door middel van adequate tests aangetoond

Een indeling in pathogeniteitsklasse 2 is van toepassing op een micro-organisme dat bij mensen of dieren een ziekte kan veroorzaken, waarvan het onwaarschijnlijk is dat het zich onder de populatie verspreidt, terwijl er een effectieve profylaxe, behandeling of bestrijding toepasbaar is, alsmede een micro-organisme dat bij planten een ziekte kan veroorzaken.

Een indeling in pathogeniteitsklasse 3 is van toepassing op een micro-organisme dat bij mensen of dieren een ernstige ziekte kan veroorzaken, waarvan het waarschijnlijk is dat het zich onder de populatie verspreidt, terwijl er een effectieve profylaxe, behandeling of bestrijding toepasbaar is.

Een indeling in pathogeniteitsklasse 4 is van toepassing op een micro-organisme dat bij mensen of dieren een zeer ernstige ziekte kan veroorzaken, waarvan het waarschijnlijk is dat het zich onder de populatie verspreidt, terwijl er geen effectieve profylaxe, behandeling of bestrijding toepasbaar is.

3. Taxonomie schimmels

Schimmels vormen het rijk der Fungi. Het merendeel van de beschreven schimmels valt binnen de fyla Ascomycota en Basidiomycota.¹ Omdat er veel schimmels zijn die zowel een geslachtelijk (teleomorf) als een ongeslachtelijk (anamorf) stadium hebben en zij er in deze stadia verschillend uitzien, hebben verscheidene schimmels in het verleden meerdere soortnamen gekregen. In 2011 is door het 'International Botanical Congress' besloten dat het tot dan toe gebruikelijke duale nomenclatuursysteem van schimmels zou komen te vervallen en dat vanaf januari 2013 één schimmel slechts één naam mag hebben.² Momenteel bevindt het nomenclatuursysteem van schimmels zich in een overgangssituatie waarbij de nieuwe naamgeving nog niet altijd consistent is doorgevoerd.

De taxonomie van schimmels is complex. Mede door de toenemende informatie over genomesequenties is de taxonomie aan verandering onderhevig. Dit vraagt om een zorgvuldige identificatie van de te gebruiken schimmelsoort.

4. *Akanthomyces attenuatus* (syn. *Lecanicillium attenuatum*)

Lecanicillium attenuatum is voor het eerst beschreven in 2001.³ De schimmelsoort werd onder meer geïsoleerd uit bladstrooisel en een bastkever. Op basis van morfologische en moleculaire kenmerken is de soort in 2017 in het geslacht *Akanthomyces* geplaatst onder de nieuwe naam *Akanthomyces attenuatus*.⁴

Lecanicillium soorten behoren tot de ascomyceten en staan bekend om hun pathogeniteit voor insecten (entomopathogene schimmels)⁵ Zij zijn daarmee interessant voor de bestrijding van plaaginsecten, zoals bladluizen. Entomopathogene schimmels zijn de belangrijkste microbiële pathogenen van bladluizen.⁶ De schimmel hecht zich aan het insect en kan m.b.v. de appressoria het chitinepantser van het insect doorbreken, waarna de schimmel het insect binnendringt en koloniseert. Door de groei van de schimmeldraden ontstaat schade aan de weefsels van het insect, wat uiteindelijk de dood van het insect tot gevolg heeft. Nadelen van de bestrijding van plaaginsecten met schimmels zijn de trage werking en de specifieke omstandigheden die soms nodig zijn voor een effectieve werking van de schimmels (zoals temperatuur en vochtigheid). Onder meer met behulp van genetische modificatie wordt onderzocht of de efficiëntie van deze schimmels voor plaagbestrijding kan worden verhoogd.⁷ Er zijn honderden entomopathogene ascomyceten, maar slechts enkele zijn specifiek voor bladluizen.

Ook *A. attenuatus* blijkt geschikt als biologische bestrijder van bladluizen, waaronder de Thujatakluis of Cyprusbladluis (*Cinara cupressi*)⁸, de Katoenluis (*Aphis gossypii*)⁹, Erwtbladluis (*Acyrtosiphon pisum*)¹⁰ en de Groene perzikluis (*Myzus persicae*)¹¹. Er zijn verschillende publicaties waarin wordt aangetoond/beschreven dat *A. attenuatus* pathogeen is voor bladluizen. Er zijn tevens publicaties waaruit blijkt dat *A. attenuatus* pathogeen is voor bepaalde nematoden, Witte vliegen en mijten.^{7,12,13}

Een van de eerste isolaten was afkomstig uit een keversoort, waardoor ook pathogeniteit voor kevers niet kan worden uitgesloten. Er zijn bij de COGEM geen aanwijzingen bekend dat *A. attenuatus* pathogeen is voor planten of mensen of voor andere diersoorten dan insecten, mijten of nematoden.

5. Eerder COGEM advies

De COGEM heeft niet eerder geadviseerd over *Akanthomyces attenuatus* of over andere soorten die tot dit geslacht behoren. Zij heeft wel eerder geadviseerd over *Lecanicillium* soorten (o.a. *Lecanicillium fungicola*) en deze ingedeeld in pathogeniteitsklasse 2 vanwege pathogeniteit voor dieren (insecten).

6. Classificaties door andere beoordelende instanties

Het 'Westerdijk Fungal Biodiversity Institute' heeft verschillende *A. attenuatus* (syn. *L. attenuatum*) isolaten ingedeeld op BSL-1. Dit betreft een pathogeniteitsclassificatie op basis van humane pathogeniteit. De inschaling door andere instanties geldt als referentie en achtergrondinformatie bij de risicobeoordeling die door de COGEM wordt uitgevoerd.

7. Overweging en advies

A. attenuatus (syn. *L. attenuatum*) is een entomopathogene schimmel die ziekteverwekkend is voor verschillende soorten bladluizen, nematoden en mijten. Verschillende *Lecanicillium* soorten worden commercieel gebruikt als biologische bestrijder en ook de mogelijke toepassing van *A. attenuatus* als biologische bestrijder van bladluizen wordt onderzocht. Voor de pathogeniteitsclassificatie van organismen neemt de COGEM zowel de pathogeniteit voor mensen als dieren (waaronder insecten) en planten in ogenschouw. Alles in overweging nemende adviseert de COGEM daarom *A. attenuatus* (syn. *L. attenuatum*) in te delen in pathogeniteitsklasse 2.

Referenties

1. James TY *et al.* (2006). Reconstructing the early evolution of fungi using a six-gene phylogeny. *Nature* 443: 818-822
2. Hawksworth DL (2011). A new dawn for the naming of fungi: impacts of decisions made in Melbourne in July 2011 on the future publication and regulation of fungal names. *IMA Fungus* 2:155-162
3. Zare R en Gams W (2001). [A revision of Verticillium section Prostrata. IV. The genera Lecanicillium and Simplicillium.](#) *Nova Hedwigia*. 73(1-2):1-50
4. Kepler RM en Shrestha B (2017). A phylogenetically-based nomenclature for Cordycipitaceae Hypocreales). [IMA Fungus](#) 8(2): 342
5. Index Fungorum. URL: <http://www.indexfungorum.org/Names/NamesRecord.asp?RecordID=820860> (bezocht 3 december 2018)

6. Steinkraus DC (2006). Factors affecting transmission of fungal pathogens of aphids. *J Invertebr. Pathol.* 92:125-131
7. Yu *et al.* (2018). [Expression of exogenous dsRNA by *Lecanicillium attenuatum* enhances its virulence to *Dialeurodes citri*](#). *Pest manag sci* 2018
8. Moltava C *et al.* (2017). [Lecanicillium Attenuatum isolates affecting the invasive cypress aphid \(*Cinara cupressi*\) in Chile](#). *Biocontrol* 62:625-637
9. Kim & Kim (2008). [Selection of a highly virulent isolate of *Lecanicillium attenuatum* against cotton aphid](#). *Journal of Asia-Pacific Entomology* 11; 1-4
- ¹⁰ Wang *et al.* (2017). [Identification and virulence characterization of entomopathogenic fungus *Lecanicillium attenuatum* against the pea aphid *Acyrtosiphon pisum*](#). *Appl entomol zool* 52: 511-518
11. Kim HY *et al.* (2008). [Laboratory and Field Evaluations of Entomopathogenic *Lecanicillium attenuatum* CNU-23 for Control of Green Peach Aphid \(*Myzus persicae*\)](#). *J. Microbiol. Biotechnol.* 18(12), 1915-1918
12. Xie M *et al.* (2016). [Genetic improvement of the nematocidal fungus *Lecanicillium attenuatum* against *Heterodera glycines* by expression of the *Beauveria bassiana* Cdep1 protease gene](#). *Journal of Invertebrate Pathology* 138: 86-88
13. Shin TY *et al.* (2017). [Evaluation of virulence, tolerance to environmental factors and antimicrobial activities of entomopathogenic fungi against two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*](#). *Mycoscience* 58 (3); 204-212