

Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Waterstaat
Mr. drs. A.W.H. Bertram
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 25 maart 2026
KENMERK CGM/260325-02
ONDERWERP Advies Pathogeniteitsclassificatie van de zwarte gist *Exophiala viscosa*

Geachte mevrouw Bertram,

Naar aanleiding van een verzoek van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) om de pathogeniteitsklasse van de schimmel *Exophiala viscosa* te bepalen (IG 260023_001), deelt de COGEM u het volgende mee.

Samenvatting:

De COGEM is gevraagd te adviseren over de pathogeniteitsklasse van de schimmel *Exophiala viscosa* en de opname van deze soort op Bijlage 2, Lijst A1 van de Regeling ggo. Deze bijlage bevat organismen die niet ziekmakend zijn voor mens, dier of plant.

Exophiala viscosa is een zwarte gist, geïsoleerd uit de bodem in British Columbia, Canada. De soort is poly-extremotolerant, dit betekent dat de soort onder extreme omstandigheden kan groeien. De zwarte kleur van de schimmel is het gevolg van een hoge melanineproductie, de melanine biedt bescherming tegen UV-straling.

Genoomanalyse toont aan dat *E. viscosa* geen bekende toxines produceert. Daarnaast groeit de schimmel niet bij een temperatuur van 37 °C of hoger, waardoor het onwaarschijnlijk is dat deze soort ziekteverwekkend is voor warmbloedige dieren of mensen. In de wetenschappelijke literatuur zijn ook geen aanwijzingen gevonden dat de schimmel ziekteverwekkend is voor mens, dier of plant.

Op basis van deze gegevens concludeert de COGEM dat *E. viscosa* niet ziekmakend is. De COGEM adviseert daarom deze soort in te delen in pathogeniteitsklasse 1 en op te nemen in Bijlage 2, Lijst A1 van de Regeling ggo.

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

Hoogachtend,



Prof. dr. ing. Sybe Schaap
Voorzitter COGEM

c.c.

- Drs. Y. de Keulenaar, Hoofd Bureau ggo
- Ministerie van IenW, Directie Omgevingsveiligheid en milieurisico's, DG Milieu en Internationaal

Advies Pathogeniteitsclassificatie van de zwarte gist *Exophiala viscosa*

COGEM-advies CGM/260325-02

1. Inleiding

De COGEM is gevraagd te adviseren over de pathogeniteitsklasse van de schimmel *Exophiala viscosa* (IG 260023) en de plaatsing van deze soort op Bijlage 2, lijst A1 van de Regeling ggo.¹ Deze bijlage bestaat uit lijsten van gastheerorganismen die apathogeen zijn voor mens, dier of plant. Opname op Bijlage 2 lijst A1 betekent dat met het betreffende micro-organisme onder ML-I laboratoriumcondities genetisch gemodificeerde organismen (ggo's) vervaardigd mag worden, mits hierbij vectoren worden gebruikt die wél, of inserties worden gebruikt die níet, op de A-lijsten staan (lijst A2 veilige vectoren en lijst A3 inserties). De aanvraag is afkomstig van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

2. Pathogeniteitsclassificatie Regeling genetisch gemodificeerde organismen

Onder de ggo-regelgeving worden bij de pathogeniteitsclassificatie van een micro-organisme de risico's voor mens en milieu in ogenschouw genomen. Daartoe worden de 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 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. Het genus *Exophiala*

Het genus *Exophiala* behoort tot de familie *Herpotrichiellaceae* en de orde *Chaetothyriales*.² Exophialasoorten behoren tot de gepigmenteerde schimmels. Hun kenmerkende zwarte kleur wordt veroorzaakt door de opslag van melanine in de celwand. Dit pigment fungeert als een belangrijke factor voor de fitness van de schimmel, aangezien het de schimmel beschermt tegen oxidatieve stress en uv-straling.

Soorten behorend tot het genus *Exophiala* worden vaak gevonden op plekken waar organisch materiaal wordt afgebroken, zoals in rottend hout of in grond die rijk is aan organisch afval, maar ook in nutriënt-arme omgevingen.³ Hoewel exophialasoorten in de natuur een nuttige rol kunnen spelen, kunnen sommige soorten ook pathogeen zijn voor mens of dier.^{4,5}

Exophialasoorten staan bekend als poly-extremotolerant. Dit betekent dat ze extreme omstandigheden goed kunnen verdragen.⁶ De meeste soorten groeien optimaal bij een temperatuur tussen de 25 °C en 30 °C. Exophialasoorten kunnen ook halotolerant (resistent tegen hoge zoutconcentraties) en/of acidofiel (overlevend bij een lage pH) zijn.⁷ Deze eigenschappen stellen hen in staat om te groeien en zich te vestigen in omgevingen die voor andere micro-organismen toxisch zijn.

3.1 *Exophiala viscosa*

Exophiala viscosa E.C. Carr & S.D. Harris 2023 werd in 2015 voor het eerst geïsoleerd uit een ‘*biological soil crust*’ – organismen die de toplaag van de bodem vormen in droge ecosystemen – in British Columbia, Canada.⁷ De soort is in 2023 formeel beschreven. De zwarte gist *E. viscosa* groeit optimaal bij een temperatuur van 23 °C; bij 37 °C of hoger vindt geen groei plaats.⁷

Op basis van genomanalyse is *E. viscosa* het nauwst verwant aan *Exophiala sideris* Seyedmousavi & de Hoog 2011.⁷

4. Eerder COGEM-advies

De COGEM heeft niet eerder geadviseerd over *E. viscosa*. Er zijn 15 exophialasoorten door de COGEM geclassificeerd: twee hiervan zijn ingedeeld in pathogeniteitsklasse 1 en de overige 13 in klasse 2.⁸

5. Pathogeniteitsclassificaties andere beoordelende instanties

De ‘American Type Culture Collection’ (ATCC), de Belgische biologische veiligheidsinstantie ‘Belgian Biosafety Server’, het Duitse ‘Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin’ (BAUA), het Zwitserse ‘Federal Office for the Environment’ (FOEN) en ook de Canadese ‘Public Health Agency’ hebben *E. viscosa* niet ingedeeld.^{9,10,11,12,13} Tevens staat *E. viscosa* niet vermeld in de ‘Atlas of Clinical Fungi’, een naslagwerk met medisch relevante schimmels.¹⁴ *Exophiala viscosa* staat ook niet vermeld als plantpathogeen in ‘online databases’ met informatie over schimmelsoorten die ziekten bij planten veroorzaken.^{15,16,17,18}

De inschaling door buitenlandse instanties geldt als referentie en achtergrondinformatie bij de risicobeoordeling die door de COGEM wordt uitgevoerd.

6. Overweging en advies

Exophiala viscosa is een zwarte gist die is geïsoleerd uit de bodem in British Columbia, Canada. Deze schimmel is poly-extremotolerant, wat wordt toegeschreven aan de hoge productie van melanine die bescherming biedt tegen UV-straling.⁷

Het genoom van *E. viscosa* is door de aanvrager gesequenced en geanalyseerd. Uit deze analyse blijkt dat de schimmel niet in staat is om bekende mycotoxines te produceren. Op basis van de genoomsequentie zijn er geen aanwijzingen gevonden dat *E. viscosa* ziekte kan veroorzaken bij mens of dier. Bovendien vertoont de schimmel geen groei bij 37 °C, wat het onwaarschijnlijk maakt dat deze soort ziekteverwekkend is voor warmbloedige dieren of de mens. Ook in de wetenschappelijke literatuur zijn geen aanwijzingen gevonden dat *E. viscosa* pathogeen is voor mens, dier of plant. Daarnaast wordt *E. viscosa* niet genoemd in de ‘Atlas of Clinical Fungi’, een naslagwerk met medisch relevante schimmels, en evenmin als plantpathogeen in internationale online databases over schimmelziekten bij planten.¹⁴

Alles in overweging nemende is de COGEM van oordeel dat de schimmel *E. viscosa* apathogeen is. De COGEM adviseert om *Exophiala viscosa* E.C. Carr & S.D. Harris 2023 in te delen in pathogeniteitsklasse 1 en op te nemen in Bijlage 2, lijst A1 van de Regeling ggo.

Referenties

1. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072> (bezocht op 11 maart 2026)
2. Mycobank. <https://www.mycobank.org/Simple%20names%20search> (bezocht op 12 maart 2026)
3. Hennessy TM et al. (2025). Genetic, structural, and functional characterization of allomelanin from black yeast *Exophiala viscosa*, a chassis for fungal melanin production. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 109: 216
4. Ziogou A et al. (2025) *Exophiala* Bloodstream infections in humans—A narrative review. *Pathogens* 14: 706
5. Seyedmousavi S et al. (2013). Phaeohyphomycoses, emerging opportunistic diseases in animals. *Clin. Microbiol. Rev.* 26: 19-35
6. Gostinčar C et al. (2009). Extremotolerance in fungi: evolution on the edge. *FEMS Microbiol. Ecol.* 71: 2-11
7. Carr EC et al. (2023). Characterization of a novel polyextremotolerant fungus, *Exophiala viscosa*, with insights into its melanin regulation and ecological niche. *G3: Genes Genomes Genet.* 13: jkad110
8. COGEM (2026). Advies Actualisatie van de pathogeniteitsclassificatielijsten van (a)pathogene schimmels (2026). COGEM-advies CGM/260304-01
9. American Type Culture Collection. Microbe products. <https://www.atcc.org> (bezocht op 11 maart 2026)
10. Belgian Biosafety Server. <https://www.biosafety.be/content/tools-belgian-classification-micro-organisms-based-their-biological-risks> (bezocht op 11 maart 2026)
11. Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 460 “Einstufung von Pilzen in Risikogruppen” (2016). <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRBA/TRBA-460> (bezocht op 11 maart 2026)
12. Federal Office of the Environment (FOEN, 2013). <https://www.ecogen.admin.ch/public/#/organisms> bezocht op 11 maart 2026)
13. Public Health Agency of Canada. ePATHogen - Risk Group Database. <https://health.canada.ca/en/epathogen> (bezocht op 11 maart 2026)
14. Atlas of Clinical Fungi. <https://www.atlasclinicalfungi.org/> (bezocht op 11 maart 2026)
15. Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). <https://www.aphis.usda.gov/> (bezocht op 11 maart 2026)
16. Plant-Host Interactions database. www.phi-base.org/searchFacet.htm?queryTerm (bezocht op 11 maart 2026)
17. EPPO (2024). EPPO-Q-bank. <https://qbank.eppo.int> (bezocht op 11 maart 2026)
18. American Phytopathological Society (APS). <https://www.apsnet.org/Pages/default.aspx> (bezocht op 11 maart 2026)