

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/260325-01
ONDERWERP Advies Pathogeniteitsclassificatie van de schimmel *Penicillium caperatum*

Geachte mevrouw Bertram,

Naar aanleiding van een verzoek van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) om de pathogeniteitsklasse van de schimmel *Penicillium caperatum* te bepalen (IG 260021_001), deelt de COGEM u het volgende mee.

Samenvatting:

De COGEM is gevraagd te adviseren over de pathogeniteitsklasse van de schimmel *Penicillium caperatum* en de plaatsing van deze soort op Bijlage 2, Lijst A1 van de Regeling ggo. Deze bijlage bestaat uit lijsten van gastheerorganismen die niet ziekmakend zijn voor mens, dier of plant.

Penicillium caperatum is een schimmel die oorspronkelijk uit de bodem in Papoea-Nieuw-Guinea is geïsoleerd en later ook in de bodem in China en Australië is gevonden. De schimmel kan bepaalde milieuvervuilende stoffen afbreken die ontstaan na onvolledige verbranding van organisch materiaal. Ook kan de soort de groei remmen van een andere schimmelsoort die ziekteverwekkend is voor planten, en wordt daarom gezien als mogelijke biologische gewasbeschermers tegen deze schimmel.

Op basis van een analyse van het genoom van *P. caperatum* zijn er geen aanwijzingen gevonden dat de schimmel bekende toxines produceert. Aangezien de schimmel geen groei vertoont bij 37 °C graden, is het onwaarschijnlijk dat deze soort ziekteverwekkend is voor warmbloedige diersoorten of de mens. Ook in de wetenschappelijke literatuur zijn geen aanwijzingen gevonden dat deze soort ziekteverwekkend is voor mens, dier of plant.

Concluderend is de COGEM van oordeel dat de schimmel *P. caperatum* niet ziekmakend is, en adviseert zij om deze schimmelsoort 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 schimmel *Penicillium caperatum*

COGEM-advies CGM/260325-01

1. Inleiding

De COGEM is gevraagd te adviseren over de pathogeniteitsklasse van de schimmel *Penicillium caperatum* (IG 260021) 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. Taxonomie en naamgeving van schimmels

Mede door de toenemende informatie over genoomsequenties is de taxonomie van schimmels aan verandering onderhevig. Veel schimmels hebben zowel een geslachtelijk (teleomorf) als een ongeslachtelijk (anamorf) stadium. Omdat 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 komt te vervallen en dat vanaf januari 2013 een schimmel slechts één naam mag hebben.² Het nomenclatuursysteem van schimmels bevindt zich nog steeds in een overgangssituatie waarbij de nieuwe naamgeving nog niet altijd consistent is doorgevoerd.

4. Het genus *Penicillium*

Het genus *Penicillium* behoort tot de familie *Aspergillaceae* en de orde *Eurotiales*.⁴ Het genus omvat tegenwoordig meer dan 500 soorten.³ Soorten behorende tot het genus *Penicillium* zijn filamenteuze schimmelsoorten waarvan veel saprofyt zijn. *Penicillium*soorten worden gevonden in voedselrijke habitats zoals op (rottend) plantmateriaal en voedselproducten.^{4,5} Over het algemeen groeien *penicillium*soorten goed bij gematigde temperaturen (mesofiel), en de meeste *penicillium*soorten groeien slecht bij 37 °C.⁴ *Penicillium*soorten vormen aseksuele sporen (conidia) die zich makkelijk door de lucht kunnen verspreiden. Van de meeste *penicillium*soorten is ook het geslachtelijke (teleomorfe) stadium beschreven.⁶ Deze teleomorfe stadia werden voorheen ingedeeld in het genus *Eupenicillium*, terwijl de anamorfe stadia in het genus *Penicillium* werden ingedeeld. Sinds 2011 wordt, op basis van fylogenetische analyses, onder andere het genus *Eupenicillium* als synoniem van het genus *Penicillium* beschouwd.⁷

*Penicillium*soorten worden vaak gekenmerkt door het produceren van grote hoeveelheden metabolieten, waaronder ook mycotoxines.⁴ Daarnaast staan *penicillium*soorten bekend om zowel hun rol in voedselbederf als om hun toepassingen in de industrie, voor bijvoorbeeld voedselproductie, of als bron voor antibiotica.^{4,5,8}

4.1 *Penicillium caperatum*

Penicillium caperatum Udagawa & Y. Horie, 1973 (type-exemplaar CBS 443.75) is voor het eerst geïsoleerd uit de bodem in Papoea-Nieuw-Guinea.⁹ De soort is destijds beschreven onder de naam *Eupenicillium caperatum*, welke tegenwoordig wordt beschouwd als homotypisch synoniem van de huidige naam *P. caperatum*. In sommige gevallen wordt ook *Penicillium meridianum* genoemd als heterotypisch synoniem van *P. caperatum*.^{10,11} Op basis van fylogenetische analyses is *P. caperatum* geplaatst in het subgenus *Aspergilloides* en de sectie *Lanata-Divericata*.⁸ Isolaten van *P. caperatum* zijn ook aangetroffen in de bodem in Australië en China.^{12,13} Kenmerkend voor deze soort is de productie van relatief grote seksuele (ascosporen) sporen met een gerimpeld oppervlak.⁹ De schimmel *P. caperatum* groeit niet bij 37 °C.

Penicillium caperatum is in staat om milieuvervuilende polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) – stoffen die ontstaan bij de onvolledige verbranding van organisch materiaal zoals olie en hout – te degraderen.¹⁴ Daarnaast is in een studie ook beschreven dat een isolaat van *P. caperatum* de groei van

de plantpathogene schimmel *Fusarium oxysporum* kan inhiberen en plantengroei kan stimuleren door de productie van bepaalde stoffen.¹² Op basis van deze eigenschappen wordt *P. caperatum* beschouwd als potentieel biocontrole-organisme ter bestrijding van *F. oxysporum*.

5. Eerder COGEM advies

De COGEM heeft niet eerder geadviseerd over *P. caperatum*. De soorten *Penicillium brasilianum* en *Penicillium subrubescens* die evenals *P. caperatum* behoren tot het subgenus *Penicilloides* en de sectie *Lanata-Divaricata* zijn ingedeeld in pathogeniteitsklasse 1.¹⁵ Ook verscheidene andere schimmelsoorten uit het genus *Penicillium* zijn door de COGEM ingedeeld in pathogeniteitsklasse 1.

6. Pathogeniteitsclassificaties andere beoordelende instanties

Het Zwitserse Federal Office for the Environment (FOEN)¹⁶, de Belgische biologische veiligheidsinstantie 'Belgian Biosafety Server'¹⁷, en de Canadese 'Public Health Agency hebben de schimmel *P. caperatum* niet vermeld in hun risicogroependatabases en -lijsten.¹⁸ De 'American Type Culture Collection' (ATCC) heeft het synoniem van *P. caperatum*, *Eupenicillium caperatum*, in risicogroep (BSL) 1 ingedeeld.¹⁹ De 'Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen' (DSMZ) heeft het type-exemplaar DSM2209 van *P. caperatum* opgenomen in hun database onder de naam en tevens heterotypisch synoniem *Eupenicillium meridianum*.²⁰ *Eupenicillium meridianum* is door het Duitse 'Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin' (BAUA), die pathogeniteit voor de mens beoordeelt, ingedeeld in risicogroep 1.²¹ *Penicillium caperatum* staat niet vermeld in de 'Atlas of Clinical Fungi', een naslagwerk met medisch relevante schimmels.⁴ Ook wordt *P. caperatum* niet vermeld als plantpathogeen in 'online databases' met informatie over schimmelsoorten die ziekten bij planten veroorzaken.^{22, 23, 24, 25}

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

7. Overweging en advies

Penicillium caperatum is een schimmel die oorspronkelijk uit de bodem in Papoea-Nieuw-Guinea is geïsoleerd en later ook in de bodem in China en Australië is gevonden. De schimmel kan milieuvervuilende polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs) afbreken, die ontstaan bij de onvolledige verbranding van organisch materiaal zoals olie en hout. Ook kan de soort de groei van de plantpathogene schimmelsoort *Fusarium oxysporum* remmen en plantengroei stimuleren. Door deze eigenschap wordt *P. caperatum* beschouwd als potentieel biocontrole-organisme ter bestrijding van *F. oxysporum*.

Het genoom van *P. caperatum* is door de aanvrager gesequenced en geanalyseerd. Uit deze analyse kan geconcludeerd worden dat de schimmel niet in staat is om bekende mycotoxines te produceren. Aangezien de schimmel geen groei vertoont bij 37 °C, is het onwaarschijnlijk dat deze soort ziekteverwekkend is voor warmbloedige diersoorten of de mens. Er zijn in de wetenschappelijke literatuur ook geen aanwijzingen dat *P. caperatum* pathogeen is voor mens, dier of plant. De soort *P. caperatum* staat daarnaast niet vermeld in de 'Atlas of Clinical Fungi', een naslagwerk met medisch relevante schimmels.⁴ Tevens staat *P. caperatum* niet vermeld als plantpathogeen in internationale online databases met informatie over schimmelsoorten die ziekten bij planten veroorzaken.

Alles in overweging nemende is de COGEM van oordeel dat de schimmelsoort *P. caperatum* apathogeen is. De COGEM adviseert om *Penicillium caperatum* Udagawa & Y. Horie, 1973 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. 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. International Commission of *Penicillium* and *Aspergillus*. <https://www.aspergilluspenicillium.org/> (bezocht op 17 maart 2026)
4. Atlas of Clinical Fungi. <https://www.atlasclinicalfungi.org/> (bezocht op 11 maart 2026)
5. Visagie CM et al. (2014). Identification and nomenclature of the genus *Penicillium*. *Stud. Mycol.* 78: 343-371.
6. Dyer PS et al. (2011). A fungal sexual revolution: *Aspergillus* and *Penicillium* show the way. *Curr. Op. Microbiol.* 14: 649-654
7. Houbraken & Samson (2011). Phylogeny of *Penicillium* and the segregation of *Trichocomaceae* into three families. *Stud. Mycol.* 70: 1-51
8. Visagie C. et al. (2025). From chaos to tranquillity: a modern approach to the identification, nomenclature and phylogeny of *Aspergillus*, *Penicillium* and other *Eurotiales* updated accepted species list. *Stud. Mycol.* 112: 117-260
9. Udagawa S & Horie Y (1973). Some *Eupenicillium* from soils of New Guinea. *Trans. Mycol. Soc. Japan*, 14: 370-387
10. Mycobank. *Eupenicillium meridianum*. <https://www.mycobank.org/Simple%20names%20search> (bezocht op 12 maart 2026)
11. Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen. *Eupenicillium meridianum*. <https://webshop.dsmz.de/en/fungi/Eupenicillium-meridianum.html> (bezocht op 12 maart 2026)
12. Han Z et al. (2023). New Observation in Biocontrol of *Penicillium caperatum* against *Fusarium oxysporum* on *Saposhnikovia divaricata* and as a Plant Growth Promoter. *Fermentation* 9: 361
13. Houbraken J & Samson RA (2011). Phylogeny of *Penicillium* and the segregation of *Trichocomaceae* into three families. *Stud. Mycol.* 70: 1-51
14. Park MS et al. (2019). The diversity and ecological roles of *Penicillium* in intertidal zones. *Sci. Rep.* 9: 13540
15. COGEM (2026). Advies Actualisatie van de pathogeniteitsclassificatielijsten van (a)pathogene schimmels (2026). COGEM-advies CGM/260304-01
16. Federal Office of the Environment (FOEN, 2013). <https://www.ecogen.admin.ch/public/#/organisms> (bezocht op 11 maart 2026)
17. Belgian Biosafety Server. <https://www.biosafety.be/content/tools-belgian-classification-micro-organisms-based-their-biological-risks> (bezocht op 11 maart 2026)
18. Public Health Agency of Canada. ePATHogen - Risk Group Database. <https://health.canada.ca/en/epathogen> (bezocht op 11 maart 2026)
19. American Type Culture Collection. Microbe products. <https://www.atcc.org> (bezocht op 11 maart 2026)
20. Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen. <https://www.dsmz.de/collection/catalogue/microorganisms/catalogue> (bezocht op 11 maart 2026)
21. 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)
22. Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). <https://www.aphis.usda.gov/> (bezocht op 11 maart 2026)
23. Plant-Host Interactions database. www.phi-base.org/searchFacet.htm?queryTerm (bezocht op 11 maart 2026)
24. EPPO (2024). EPPO-Q-bank. <https://qbank.eppo.int> (bezocht op 11 maart 2026)
25. American Phytopathological Society (APS). <https://www.apsnet.org/Pages/default.aspx> (bezocht op 11 maart 2026)