

Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Milieu
dhr. J.J. Atsma
POSTBUS 30945
2500 GX Den Haag

DATUM 24 oktober 2011
KENMERK CGM/111024-02
ONDERWERP Advies classificatie apathogene schimmels

Geachte heer Atsma,

Naar aanleiding van een adviesvraag van het voormalige ministerie van VROM, op basis van de uitkomsten van het onderzoek "Classificatie humaan- en dierpathogene fungi" (CGM 2011-08) en zoals aangekondigd in de aanbestedingsbrief bij het onderzoeksrapport (CGM/111024-01), deelt de COGEM u het volgende mee.

Samenvatting

Naar aanleiding van een adviesvraag van het voormalige ministerie van VROM heeft de COGEM een onderzoeksproject uit laten voeren om de bestaande lijst met apathogene micro-organismen (de zogenaamde 'Bijlage 1' van de Regeling GGO) te herzien. Bijlage 1 bestaat uit een lijst van prokaryoten, gisten en schimmels die niet pathogeen zijn voor mens, dier of plant. Met de micro-organismen die in Bijlage 1 zijn opgenomen, mag onder bepaalde voorwaarden op het laagste inperkingsniveau ML-I gewerkt worden.

De herziening van de classificatie van de gisten en de schimmels is uitgevoerd door dr. T. Boekhout van het CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. In dit onderzoek zijn zeventien verschillende (inter-)nationale lijsten met de classificatie van verschillende humaan- en dierpathogene fungi vergeleken. Op basis van deze vergelijking heeft dr. Boekhout een consensuslijst met de classificatie van een groot aantal schimmels opgesteld, die door twee externe experts is beoordeeld. Om in de resulterende lijst tevens de schimmels te identificeren die als plantpathogeen aangemerkt worden, heeft de COGEM de lijst van dr. T. Boekhout, voorgelegd aan ing. J.P. Meffert van de Plantenziektenkundige Dienst. De COGEM heeft de plantpathogene schimmels in pathogeniteitsklasse 2 ingedeeld.

In dit advies heeft de COGEM op basis van de uiteindelijke schimmelclassificaties een lijst opgesteld met de apathogene schimmels die op de Bijlage 1 geplaatst kunnen worden.

De door de COGEM gehanteerde overwegingen, het hieruit voortvloeiende advies en de lijst met apathogene schimmels treft u hierbij aan als bijlagen. De lijst met apathogene schimmels is tevens in digitale vorm toegevoegd.

Hoogachtend,



Prof. dr. ir. Bastiaan C.J. Zoeteman
Voorzitter COGEM

c.c. Dr. I. van der Leij
Drs. H.P. de Wijs

Classificatie apathogene schimmels

COGEM advies CGM/111024-02

Inleiding

De Regeling GGO bevat een Bijlage 1 die bestaat uit een lijst van micro-organismen die niet pathogeen zijn voor mens, dier of plant.¹ Bijlage 1 is oorspronkelijk gebaseerd op de lijst die door het Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie (IMMIP) in Bonn wordt bijgehouden. De IMMIP lijst is in de loop van de tijd uitgebreid met nieuwe micro-organismen en tevens is de classificatie van verscheidene micro-organismen herzien. Door deze aanpassingen aan de IMMIP lijst zijn er inconsistenties ontstaan tussen Bijlage 1 en de IMMIP lijst. Het toenmalige ministerie van VROM heeft de COGEM gevraagd of de nieuwste versie van de IMMIP lijst als basis kon dienen voor de herziening van Bijlage 1.² De COGEM heeft toentertijd aangegeven dat de IMMIP lijst een uitstekend uitgangspunt is, maar dat er discrepanties zijn tussen de huidige IMMIP lijst, vorige edities hiervan en andere lijsten.² De COGEM was daarom van mening dat een uitvoerig (literatuur)onderzoek noodzakelijk was. Dit onderzoek is inmiddels afgerond en op basis hiervan heeft de COGEM onderstaande lijst met apathogene fungi opgesteld.

Bijlage 1: apathogene micro-organismen

In de Regeling ggo worden 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.

Bijlage 1 van de Regeling ggo is een lijst van prokaryoten, gisten en schimmels die in principe niet pathogeen (apathogeen) zijn voor mens, dier of plant. Deze bijlage is voor vergunningaanvragers van belang, omdat met deze micro-organismen onder bepaalde voorwaarden op het laagste inperkingsniveau, ML-I, gewerkt mag worden. Dit is toegestaan wanneer voor het vervaardigen van het ggo een veilig geachte vector gebruikt wordt en zich in deze vector geen insertie bevindt die een potentieel gevaar voor mens en milieu vormt. Voorbeelden van potentieel 'gevaarlijke' inserties zijn genen die coderen voor toxines, virulentie- of pathogeniteitsfactoren en virale en cellulaire oncogenen.

De micro-organismen die op Bijlage 1 vermeld staan, voldoen in ieder geval aan één van de volgende criteria:

- Het micro-organisme behoort niet tot een soort waarvan vertegenwoordigers bekend zijn die ziekteverwekkend zijn voor mens, dier of plant.
- Het micro-organisme heeft een lange historie van veilig gebruik onder omstandigheden waarbij geen bijzondere inperkende maatregelen zijn getroffen.
- Het micro-organisme behoort tot een soort die wel vertegenwoordigers bevat van klasse 2, 3 of 4, maar de stam in kwestie bevat geen genetisch materiaal dat verantwoordelijk is voor de virulentie.

- Het niet-virulente karakter van het micro-organisme is door middel van adequate tests aangetoond.

In de huidige inschalingspraktijk wordt een micro-organisme als pathogeen gezien als deze bij mensen met een normaal functionerend immuunsysteem ziekte kan veroorzaken. Opportunistische pathogenen, die uitsluitend ziekte kunnen veroorzaken bij individuen met een verzwakt immuunsysteem, worden in de regel als niet pathogeen (apathogeen) beschouwd en kunnen, als aan een van de bovengenoemde voorwaarden is voldaan op Bijlage 1 geplaatst worden.

Onderzoek

Naar aanleiding van de adviesvraag van het ministerie heeft de COGEM besloten een onderzoeksproject uit te zetten om de classificatie van de micro-organismen volledig te herzien. De herziening van de classificatie van de prokaryoten is uitgevoerd door prof. dr. A. van Belkum van het Erasmus MC (Department of Medical Microbiology and Infectious Diseases). De classificatie van schimmels en gisten is uitgevoerd door dr. T. Boekhout van het CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. Voor dit onderzoek naar de classificatie van schimmels zijn zeventien verschillende (inter-) nationale lijsten met humaan- en dierpathogene schimmels vergeleken. Na de inventarisatie van de verschillende lijsten en het maken van een consensuslijst is deze ter commentaar en controle voorgelegd aan twee externe experts. Hieruit is een lijst ontstaan met herziene classificaties van (a)pathogene schimmels, die u aantreft in het onderzoeksrapport.⁴

Overweging

Zoals door dr. T. Boekhout wordt aangegeven in de toelichting op de door hem uitgevoerde classificatie van de schimmels biedt het rapport een overzicht van de classificatie van diverse humaan- en dier- pathogene fungi.⁴ Echter als voorwaarde voor plaatsing van de apathogene fungi op Bijlage 1, dienen betreffende fungi niet alleen apathogeen te zijn voor mens en dier, maar ook voor planten. Derhalve heeft de COGEM de lijst met (a)pathogene humaan en dier fungi door ing. J.P. Meffert van de Plantenziektenkundige Dienst (nVWA) laten beoordelen op pathogeniteit voor planten. Op basis van deze beoordeling zijn enkele schimmels die door dr. T. Boekhout als apathogeen aangemerkt zijn, in de COGEM lijst als plantpathogeen aangemerkt en ingedeeld in pathogeniteitsklasse 2.

Dr. T. Boekhout heeft de schimmels die niet geassocieerd zijn met ziekte maar wel een of meer toxines kunnen produceren in een aantal gevallen ingedeeld in pathogeniteitsklasse 1. Hoewel enkele schimmels voorkomen in voedsel is de COGEM van mening dat de mogelijke toxineproductie een automatische plaatsing van betreffende schimmels op Bijlage 1 in de weg staat. Voor de beoordeling van deze schimmels dient onder andere de aard van het toxine, de toxiciteit en de condities waaronder en de mate waarin het toxine tot expressie komt in kaart gebracht te worden en bij de overweging worden betrokken. Voor zover deze gegevens al bekend zijn, vergt dit voor iedere schimmel een uitvoerig literatuuronderzoek.

De COGEM heeft dit in de afgelopen jaren voor enkele van deze schimmels gedaan en het ministerie geadviseerd om *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus sojae*, *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus fischerianus* en *Penicillium chrysogenum* op Bijlage 1 te plaatsen. Op dit moment ziet de COGEM geen reden om dit advies te herzien en heeft genoemde schimmels daarom in

onderstaande lijst met apathogene schimmels opgenomen. De informatie over de resterende toxine producerende apathogene schimmels acht de COGEM op dit moment echter onvoldoende om te kunnen beoordelen of zij voldoen aan de criteria voor plaatsing op Bijlage 1. Daarom zijn deze niet opgenomen in bijgevoegde lijst met apathogene schimmels. De COGEM acht het wenselijk nader onderzoek uit te voeren naar deze schimmels.

Op basis van discussies binnen de COGEM, aanvullend literatuuronderzoek en omwille van de toegankelijkheid is de lijst van dr. T. Boekhout tevens op enkele andere punten aangepast. Het betreft een enkele omhoogschaling naar pathogeniteitsklasse 2 in verband met pathogeniteit in dieren en verduidelijking van de verwijzingen naar de (verschillende) telemorfe en anamorfe namen waaronder de schimmels bekend zijn.

Advies

Op basis van de classificatie van gisten en schimmels door dr. T. Boekhout, de classificatie van de plantpathogene schimmels door ing. J.P. Meffert en bovenstaande overweging over onder andere de apathogene schimmels die een toxine produceren, is de COGEM tot onderstaande lijst met apathogene gisten en schimmels gekomen. Zij adviseert de huidige Bijlage 1 overeenkomstig deze lijst met apathogene gisten en schimmels te herzien.

Referenties

1. VROM (1998). Regeling genetisch gemodificeerde organismen en Richtlijnen van de COGEM bij deze regeling.
2. VROM (2006). COGEM adviesvraag: Uitbreiding van Bijlage 1 van de Regeling ggo. Kenmerk: COGEM advies 039 001
3. COGEM (2007). Uitbreiding Bijlage 1 van de Regeling GGO. (CGM/070215-01)
4. Boekhout T. (2011). COGEM onderzoeksrapport: Classificatie humaan- en dier pathogene fungi (CGM2011-08)

Overzicht van apathogene fungi

Nr.	Teleomorfe (= sexuele) naam		Anamorfe (= asexuele) naam		Opmerkingen	COGEM classificatie
1.	Achaetomium	strumarium				1
2.			Acremonium	alabamense	t. n.: Thielavia terrestris	1
3.			Acremonium	atrogriseum		1
4.			Acremonium	blochii		1
5.			Acremonium	curvulum		1
6.			Acremonium	hyalinulum		1
7.			Acremonium	potronii		1
8.			Acremonium	roseogriseum		1
9.			Acremonium	spinosum		1
10.			Acremonium	strictum		1
11.			Acrophialophora	fusispora		1
12.	Agaricus	bisporus				1
13.			Alternaria	chlamydospora		1
14.			Anthopsis	deltoida		1
15.	Aphanoascus	keratinophilus	Chrysosporium	keratinophilum		1
16.	Arnium	leporinum				1
17.	Arthroderma	flavescens	Trichophyton	flavescens		1
18.	Arthroderma	gertleri	Trichophyton	vanbreuseghemii		1
19.	Arthroderma	gloriae	Trichophyton	gloriae		1
20.	Arthroderma	gypseum	Microsporum	gypseum var. gypseum	A. gypseum = Nannizzia gypsea	1

21.	Arthroderma	insingulare	Trichophyton	terrestre		1
22.	Arthroderma	lenticulare	Trichophyton	terrestre		1
23.	Arthroderma	quadrifidum	Trichophyton	terrestre		1
24.	Arthroderma	racemosum	Microsporum	racemosum		1
25.	Arthroderma	uncinatum	Trichophyton	ajelloi		1
26.			Arxula	terrestris		1
27.	Ascotricha	chartarum	Dicyma	ampullifera		1
28.			Aspergillus	avenaceus		1
29.			Aspergillus	brasiliensis		1
30.			Aspergillus	caesiellus		1
31.			Aspergillus	calidoustus		1
32.			Aspergillus	candidus		1
33.			Aspergillus	chevalieri	t. n.: Eurotium chevalieri	1
34.			Aspergillus	conicus		1
35.			Aspergillus	deflectus		1
36.			Aspergillus	fischerianus	t. n.: Neosartorya fischeri	1
37.			Aspergillus	flavipes	t. n.: Fennellia flavipes	1
38.			Aspergillus	foetidus		1
39.			Aspergillus	fumigatiaffinis		1
40.			Aspergillus	fumisynnematus		1
41.			Aspergillus	glaucus	t. n.: Eurotium herbariorum	1
42.			Aspergillus	granulosus		1
43.			Aspergillus	hollandicus	t. n.: Eurotium amstelodami	1
44.			Aspergillus	janus		1
45.			Aspergillus	japonicus		1

46.			Aspergillus	nidulans	t. n.: Emericella nidulans	1
47.			Aspergillus	niger var. niger		1
48.			Aspergillus	niger var. awamori		1
49.			Aspergillus	ochraceopetaliiformis		1
50.			Aspergillus	oryzae		1
51.			Aspergillus	reptans	t. n.: Eurotium repens	1
52.			Aspergillus	restrictus		1
53.			Aspergillus	sojae		1
54.			Aspergillus	spinosus	t. n.: Neosartorya spinosa	1
55.			Aspergillus	sydowii		1
56.			Aspergillus	tetrazonus	t. n.: Emericella quadrilineata	1
57.			Aspergillus	tritici		1
58.			Aspergillus	udagawae	t.n.: Neosartorya udagawae	1
59.			Aspergillus	unguis	t. n.: Emericella unguis	1
60.			Aspergillus	ustus		1
61.			Aspergillus	vadense		1
62.			Aureobasidium	pullulans	= Discosphaerina fulvida	1
63.			Basipetospora	rubra	t. n.: Monascus ruber	1
64.			Beauveria	brongniartii		1
65.	Bjerkandera	adusta				1
66.			Bipolaris	papendorffii		1
67.			Bipolaris	spicifera	t. n.: Cochliobolus spiciferus	1
68.	Botryosphaeria	subglobosa	Sphaeropsis	subglobosa		1
69.	Calypotryma	arxii				1
70.			Candida	fabianii	t. n.: Lindnera fabianii	1

71.			Candida	famata	t. n.: Debaryomyces hansenii	1
72.			Candida	guilliermondii	t. n.: Meyerozyma guilliermondii = Pichia guilliermondii	1
73.			Candida	haemulonii		1
74.			Candida	kefyr	t. n.: Kluyveromyces marxianus	1
75.			Candida	lambica	t. n.: Pichia fermentans	1
76.			Candida	lipolytica	t. n.: Yarrowia lipolytica	1
77.			Candida	norvegensis	t. n.: Pichia norvegensis	1
78.			Candida	oleophila		1
79.			Candida	pelliculosa	t. n.: Hansenula anomala = Pichia anomala = Wickerhamomyces anomalus	1
80.			Candida	pintolopesii	t. n.: Kazachstania telluris	1
81.			Candida	pulcherrima	t. n.: Metschnikowia pulcherrima	1
82.			Candida	rugosa		1
83.			Candida	sphaerica	t. n.: Kluyveromyces lactis = Kluyveromyces marxianus var. lactis	1
84.			Candida	utilis	t. n.: Lindnera jadinii = Pichia jadinii	1
85.			Candida	viswanathii		1
86.			Candida	zeylanoides		1
87.			Cephalophora	irregularis		1
88.	Chaetomium	atrobrunneum				1
89.	Chaetomium	funicola				1
90.	Chaetomium	murorum				1
91.	Chaetomium	strumarium				1
92.	Chlamydoabsidia	padenii				1
93.			Chrysonilia	sitophila	t. n.: Neurospora sitophila	1

94.			Chrysosporium	inops		1
95.			Chrysosporium	keratinophilum	t. n.: Aphanoascus keratinophilus	1
96.			Chrysosporium	lucknowense		1
97.			Chrysosporium	pannicola		1
98.			Chrysosporium	queenslandicum	t. n.: Uncinocarpus queenslandicus	1
99.			Chrysosporium	sp.	t. n.: Nannizziopsis vriesii	1
100.			Chrysosporium	zonatum	t. n.: Uncinocarpus orissi	1
101.			Cladosporium	elatum		1
102.			Cladosporium	herbarum	t. n.: Mycosphaerella tassiana	1
103.			Cladosporium	sphaerospermum		1
104.			Clonostachys	rosea	= Gliocladium catenulatum	1
105.	Cochliobolus	spiciferus	Bipolaris	spicifera		1
106.	Cokeromyces	recurvatus				1
107.	Conidiobolus	lamprauges				1
108.	Coniochaeta	ligniaria	Lecythophora	hoffmannii		1
109.			Coniosporium	epidermidis		1
110.			Coniothyrium	minitans		1
111.	Coprinopsis	cinereus	Hormographiella	aspergillata		1
112.	Corynascus	heterothallicus	Myceliophthora	thermophila		1
113.	Cosmospora	episphaerica	Fusarium	aquaeductuum		1
114.			Cryptococcus	adeliensis		1
115.			Cryptococcus	albidus		1
116.			Cryptococcus	ater		1
117.			Cryptococcus	diffluens		1
118.			Cryptococcus	flavescens		1

119.			Cryptococcus	humicola		1
120.			Cryptococcus	laurentii		1
121.			Cryptococcus	liquefaciens		1
122.			Cryptococcus	macerans		1
123.			Cryptococcus	magnus		1
124.			Cryptococcus	uzbekistanensis		1
125.			Cryptococcus	uniguttulatus	t. n.: Filobasidium uniguttulatum	1
126.			Curvularia	brachyspora		1
127.			Cylindrocarpon	lichenicola		1
128.			Cyphellophora	laciniata		1
129.			Cyphellophora	pluriseptata		1
130.	Debaryomyces	hansenii	Candida	famata		1
131.			Dichotomophthoropsis	nymphaearum		1
132.			Dichotomophthora	portulacae		1
133.			Dicyma	ampullifera	t. n.: Ascotricha chartarum	1
134.			Discosphaerina	fulvida	= Aureobasidium pullulans	1
135.			Drechslera	papendorffii		1
136.	Duddingtonia	flagrans	Trichothecium	flagrans		1
137.	Emericella	nidulans	Aspergillus	nidulans		1
138.	Emericella	quadrilineata	Aspergillus	tetrazonus		1
139.	Emericella	unguis	Aspergillus	unguis		1
140.			Engyodontium	album		1
141.			Epidermophyton	stockdaleae		1
142.	Eurotium	amstelodami	Aspergillus	hollandicus		1
143.	Eurotium	chevalieri	Aspergillus	chevalieri		1

144.	Eurotium	herbariorum	Aspergillus	glaucus		1
145.	Eurotium	repens	Aspergillus	reptans		1
146.			Exophiala	xenobiotica		1
147.			Exserohilum	longirostratum		1
148.			Exserohilum	mcginnisii		1
149.	Fennellia	flavipes	Aspergillus	flavipes		1
150.	Filobasidium	uniguttulatum	Cryptococcus	uniguttulatus		1
151.			Fusarium	aqueductum	t. n.: Cosmospora episphaerica	1
152.			Fusarium	dimerum		1
153.			Geomyces	pannorum		1
154.			Glarea	lozoyensis		1
155.			Gliocladium	catenulatum	= Clonostachys rosea	1
156.			Graphium	sp.	t. n.: Petriella setifera	1
157.	Hansenula	angusta			= Ogataea angusta = Pichia angusta	1
158.	Hansenula	anomala	Candida	pelliculosa	H. anomala = Wickerhamomyces anomalus = Pichia anomala	1
159.	Hansenula	polymorpha			= Ogataea polymorpha = Pichia polymorpha	1
160.			Hormographiella	aspergillata	t. n.: Coprinopsis cinereus	1
161.			Hortaea	werneckii		1
162.	Hypocrea	koningii	Trichoderma	koningii		1
163.	Hypocrea	pseudokoningii	Trichoderma	pseudokoningii		1
164.	Hypocrea	rufa	Trichoderma	viride		1
165.	Kazachstania	telluris	Candida	pintolopesii		1
166.			Keratinomyces	ceretanicus		1
167.	Kluyveromyces	lactis	Candida	sphaerica	K. lactis = K. marxianus var.lactis	1

168.	Kluyveromyces	marxianus	Candida	kefyr		1
169.	Kodamaea	ohmeri			= Pichia ohmeri	1
170.	Komagataella	pastoris			= Pichia pastoris	1
171.	Lachancea	kluyveri				1
172.			Lecytophora	hoffmannii	t. n.: Coniochaeta ligniaria	1
173.			Lecytophora	mutabilis		1
174.	Lindnera	fabianii	Candida	fabianii		1
175.	Lindnera	jadinii	Candida	utilis	L. jadinii = Pichia jadinii	1
176.			Malassezia	dermatis		1
177.			Malbranchea	pulchella		1
178.	Massarina	tetraploa	Tetraploa	aristata		1
179.			Metarhizium	anisopliae		1
180.	Metschnikowia	pulcherrima	Candida	pulcherrima		1
181.	Meyerozyma	guilliermondii	Candida	guilliermondii	M. guilliermondii = Pichia guilliermondii	1
182.	Microascus	cinereus	Scopulariopsis	cinereus		1
183.	Microascus	cirrosus	Scopulariopsis	paisii		1
184.	Microascus	manginii	Scopulariopsis	candida		1
185.			Microsphaeropsis	olivacea		1
186.			Microsporum	gypseum var. gypseum	t. n.: Arthroderma gypseum	1
187.			Microsporum	racemosum	t. n.: Arthroderma racemosum	1
188.	Monascus	ruber	Basipetospora	rubra		1
189.			Moniliella	suaveolens		1
190.	Mortierella	polycephala				1
191.	Mucor	indicus				1

192.	Mucor	miehei			= Rhizomucor miehei	1
193.	Mucor	ramosissimus				1
194.			Mycoleptodiscus	indicus		1
195.			Myceliophthora	thermophila	t. n.: Corynascus heterothallicus	1
196.	Mycosphaerella	tassiana	Cladosporium	herbarum		1
197.			Myriodontium	keratinophilum	t. n.: Neoarachnotheca keratinophila	1
198.			Myrmecridium	schulzeri	= Ramichloridium schulzeri	1
199.	Myxotrichum	deflexum				1
200.	Nannizziopsis	vriesii	Chrysosporium	sp.		1
201.	Narasimhella	hyalinospora				1
202.			Nattrassia	dimidiatum		1
203.	Neoarachnotheca	keratinophila	Myriodontium	keratinophilum		1
204.	Neosartorya	fischeri	Aspergillus	fischerianus		1
205.	Neosartorya	spinosa	Aspergillus	spinosus		1
206.	Neosartorya	udagawae	Aspergillus	udagawae		1
207.	Neurospora	crassa				1
208.	Neurospora	sitophila	Chrysonilia	sitophila		1
209.			Nigrospora	sphaerica		1
210.			Ochroconis	constricta		1
211.	Ogataea	angusta			= Pichia angusta = Hansenula angusta	1
212.	Ogataea	methanolica			= Pichia methanolica	1
213.	Ogataea	polymorpha			= Pichia polymorpha = Hansenula polymorpha	1
214.			Oidiodendron	cerealis		1
215.	Ophiostoma	piceae	Sporothrix	sp.		1

216.	Ophiostoma	stenoceras	Sporothrix	sp.		1
217.			Ovadendron	sulphureoochraceum		1
218.			Paecilomyces	crustaceus	t. n.: Thermoascus crustaceus	1
219.			Paecilomyces	javanicus		1
220.			Paecilomyces	lilacinus		1
221.			Paecilomyces	marquandii		1
222.			Paecilomyces	viridis		1
223.			Papulaspora	equi		1
224.			Penicillium	aurantiogriseum		1
225.			Penicillium	chrysogenum		1
226.			Penicillium	decumbens		1
227.			Penicillium	funiculosum		1
228.			Penicillium	piceum		1
229.			Penicillium	purpurogenum		1
230.			Penicillium	spinulosum		1
231.	Petriella	setifera	Graphium	sp.		1
232.	Petriella	setifera	Scedosporium	sp.		1
233.			Phaeoacremonium	alvesii		1
234.			Phaeoacremonium	amstelodamense		1
235.			Phaeoacremonium	griseobrunneum		1
236.			Phaeoacremonium	inflatipes		1
237.			Phaeoacremonium	rubrigenum	t. n.: Togninia rubrigena	1
238.			Phaeoacremonium	sphinctrophorum		1
239.			Phaeoacremonium	tardicrescens		1
240.			Phaeoacremonium	venezuelense		1

241.			Phaeococcomyces	exophialae		1
242.			Phaeoisaria	clematidis		1
243.			Phaeosclera	dematioides		1
244.			Phaeotrichoconis	crotalariae		1
245.			Phaffia	rhodozyma	t. n.: Xanthophyllomyces dendrorhous	1
246.			Phialophora	bubakii		1
247.			Phialophora	reptans		1
248.			Phialophora	repens		1
249.	Phlebiopsis	gigantea				1
250.			Phoma	herbarum		1
251.			Phoma	minutella		1
252.			Phoma	minutispora		1
253.	Pichia	anomala	Candida	pelliculosa	P. anomala = Hansenula anomala = Wickerhamomyces anomalus	
254.	Pichia	angusta			= Ogataea angusta = Hansenula angusta;	1
255.	Pichia	fermentans	Candida	lambica		1
256.	Pichia	guilliermondii	Candida	guilliermondii	P. guilliermondii = Meyerozyma guilliermondii	1
257.	Pichia	jadinii	Candida	utilis	P. jadinii = Lindnera jadinii	1
258.	Pichia	methanolica			= Ogataea methanolica	1
259.	Pichia	norvegensis	Candida	norvegensis		1
260.	Pichia	ohmeri			= Kodamaea ohmeri	1
261.	Pichia	pastoris			= Komagataella pastoris	1
262.	Pichia	polymorpha			= Ogataea polymorpha = Hansenula polymorpha	1
263.	Phanerochaete	chrysosporium	Sporotrichum	pruinatum		1
264.			Piedraia	hortai		1

265.			Piedraia	quintanilhae		1
266.	Plectosphaerella	cucumerina	Plectosporium	tabacinum		1
267.			Plectosporium	tabacinum	t. n.: Plectosphaerella cucumerina	1
268.			Pleurophoma	cava		1
269.			Pleurophomopsis	lignicola		1
270.			Pleurostomophora	repens		1
271.	Pleurotus	ostreatus				1
272.	Pneumocystis	murina				1
273.	Pneumocystis	oryctolagi				1
274.	Pneumocystis	wakefieldiae				1
275.			Polypaecilum	insolutum		1
276.	Pseudeurotium	ovale	Sporothrix	sp.		1
277.			Pseudozyma	flocculosa		1
278.			Ramichloridium	schulzeri	= Myrmecridium schulzeri	1
279.			Rhinocladiella	atrovirens		1
280.			Rhinocladiella	basitona		1
281.	Rhizomucor	miehei			= Mucor miehei	1
282.	Rhodosporidium	diobovatum	Rhodotorula	glutinis		1
283.	Rhodosporidium	sphaerocarpum	Rhodotorula	glutinis		1
284.	Rhodosporidium	toruloides	Rhodotorula	glutinis		1
285.			Rhodotorula	glutinis	t. n.: Rhodosporidium diobovatum, Rhodosporidium sphaerocarpum of Rhodosporidium toruloides	1
286.			Rhodotorula	minuta		1
287.			Rhodotorula	mucilaginososa		1
288.	Saccharomyces	bayanus				1

289.	Saccharomyces	cerevisiae				1
290.	Saccharomyces	kluuyveri			= Lachancea kluuyveri	1
291.	Saccharomyces	uvarum				1
292.			Scedosporium	sp.	t. n.: Petriella setifera	1
293.			Scedosporium	dehoogii		1
294.	Schizosaccharomyces	pombe				1
295.			Scopulariopsis	acremonium		1
296.			Scopulariopsis	asperula		1
297.			Scopulariopsis	candida	t. n.: Microascus manginii	1
298.			Scopulariopsis	cinereus	t. n.: Microascus cinereus	1
299.			Scopulariopsis	flava		1
300.			Scopulariopsis	fusca		1
301.			Scopulariopsis	koningii		1
302.			Scopulariopsis	paisii	t. n.: Microascus cirrosus	1
303.			Scytalidium	infestans		1
304.			Scytalidium	japonicum		1
305.			Scytalidium	lignicola		1
306.			Sphaeropsis	subglobosa	t. n.: Botryosphaeria subglobosa	1
307.	Sporidiobolus	johnstonii	Sporobolomyces	salmonicolor		1
308.			Sporobolomyces	salmonicolor	t. n.: Sporidiobolus johnstonii	1
309.			Sporothrix	sp.	t. n.: Ophiostoma piceae, Ophiostoma stenoceras of Pseudeurotium ovale	1
310.			Sporotrichum	pruinsum	t. n.: Phanerochaete chrysosporium	1
311.			Staphylotrichum	coccosporum		1
312.			Taeniocella	stilbospora		1

313.	Talaromyces	emersonii				1
314.	Talaromyces	macrosporus				1
315.			Tetraploa	aristata	t. n.: Massarina tetraploa	1
316.	Thermoascus	crustaceus	Paecilomyces	crustaceus		1
317.	Thermomucor	indicae-seudaticae				1
318.			Thermomyces	lanuginosus	= Humicola lanuginosa	1
319.	Thielavia	terrestris	Acremonium	alabamense		1
320.			Tilletiopsis	minor		1
321.	Togninia	rubrigena	Phaeoacremonium	rubrigenum		1
322.			Triadelphia	pulvinata		1
323.			Trichocladium	asperum		1
324.			Trichoderma	asperellum	= Trichoderma harzianum = Trichoderma viride	1
325.			Trichoderma	atroviride		1
326.			Trichoderma	gamsii		1
327.			Trichoderma	longibrachiatum		1
328.			Trichoderma	koningii	t. n.: Hypocrea koningii	1
329.			Trichoderma	polysporum		1
330.			Trichoderma	pseudokoningii	t. n.: Hypocrea pseudokoningii	1
331.			Trichoderma	reesei		1
332.			Trichoderma	viride	t. n.: Hypocrea rufa	1
333.			Trichophyton	ajelloi	t. n.: Arthroderma uncinatum	1
334.			Trichophyton	flavescens	t. n.: Arthroderma flavescens	1
335.			Trichophyton	gloriae	t. n.: Arthroderma gloriae	1
336.			Trichophyton	terrestre	t. n.: Arthroderma insingulare, Arthroderma lenticulare of Arthroderma quadrifidum	1

337.			Trichophyton	thuringiense		1
338.			Trichophyton	vanbreuseghemii	t. n.: Arthroderma gertleri	1
339.			Trichosporon	domesticum		1
340.			Trichothecium	flagrans	t. n.: Duddingtonia flagrans	1
341.			Ulocladium	botrytis		1
342.			Ulocladium	chartarum		1
343.	Uncinocarpus	orissi	Chrysosporium	zonatum		1
344.	Uncinocarpus	queenslandicus	Chrysosporium	queenslandicum		1
345.			Veronaea	botryosa		1
346.			Volutella	cinerascens		1
347.			Walleimia	sebi		1
348.	Wickerhamomyces	anomalus	Candida	pelliculosa	W. anomalus = Hansenula anomala = Pichia anomala	1
349.	Xanthophyllomyces	dendrorhous	Phaffia	rhodozyma		1
350.	Yarrowia	lipolytica	Candida	lipolytica		1
351.	Zygosaccharomyces	bailii				1
352.	Zygosaccharomyces	rouxii				1

t. n.: teleomorfe naam

=: is ook bekend onder de naam