

Classificatie humaan- en dierpathogene fungi

Dr. Teun Boekhout

CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre

Uppsalalaan 8

3584 CT Utrecht

t.boekhout@cbs.knaw.nl

De door de COGEM verleende opdracht behelst het project “Classification of fungal pathogens; ‘bijlage 1’ revisited” (d.d. 9 oktober 2009 CGM/091009-02 ‘Bevestiging opdracht aanvullend onderzoek’ t.a.v. Prof. Dr. A. van Belkum). Het bijgevoegde document bevat een overzicht van de diverse classificaties van humaan - en dierpathogene fungi. Hieraan is een voorstel voor een ‘definitieve’ classificatie voor COGEM doeleinden toegevoegd.

Dit rapport is in opdracht van de Commissie Genetische Modificatie samengesteld. De meningen die in het rapport worden weergegeven zijn die van de auteurs en weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs de mening van de COGEM.

Voorwoord

De COGEM heeft een onderzoek laten uitvoeren naar de classificatie van pathogene en apathogene schimmels. Dit onderzoek is gestart naar aanleiding van een adviesvraag vanuit het voormalige ministerie van VROM aangaande de herziening van Bijlage 1 bij de Regeling GGO. Deze Bijlage 1 bestaat uit een lijst van micro-organismen die niet pathogeen zijn voor mens, dier of plant en waarmee onder bepaalde voorwaarden op het laagste inperkingsniveau ML-I gewerkt mag worden. In het onderzoek is de classificatie van de niet-pathogene schimmels getoetst aan de huidige wetenschappelijke kennis.

Daarnaast is de classificatie van pathogene schimmels tegen het licht gehouden. Dit hangt samen met een andere adviesvraag aan de COGEM over de herziening van de 'lijst van pathogene micro-organismen en agentia'. Deze lijst was oorspronkelijk als Appendix A aan de Regeling genetisch gemodificeerde organismen (ggo) toegevoegd, maar maakt sinds 2004 geen deel meer uit van de Regeling ggo. Desondanks wordt de lijst nog veel gebruikt bij de vergunningverlening van werkzaamheden met ggo's. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu is van plan deze lijst weer op te nemen in de herziene versie van het Besluit ggo en de Regeling ggo.

Het onderzoek is uitgevoerd door Dr. T. Boekhout van het CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre en is begeleid door een commissie met leden van de COGEM, het Bureau GGO en enkele externe experts. Voor dit onderzoek zijn 17 verschillende lijsten met humaan- en dierpathogene schimmels vergeleken op basis waarvan een consensuslijst is samengesteld met de classificatie van enkele honderden schimmels. Deze lijst is vervolgens door twee buitenlandse experts beoordeeld. Dit heeft geresulteerd in een up-to-date lijst met de classificatie van humane en dierpathogene schimmels, die als bijlage aan het rapport is toegevoegd.

Het is algemeen bekend dat schimmels giftige stoffen kunnen produceren. Hoewel de toxiciteit van een aantal stoffen goed is bestudeerd, is er over de toxiciteit van andere door schimmels geproduceerde stoffen soms weinig tot geen informatie beschikbaar. Hierdoor was het niet mogelijk de effecten van het toxine bij de classificatie te betrekken. Om inzicht te geven in welke schimmels het betreft, heeft Boekhout in de classificatie lijst de toxine-producerende schimmels apart aangegeven. Tevens heeft Boekhout een apart overzicht gemaakt over de toxines die deze schimmels produceren en welke classificatie de International Agency for Research on Cancer op basis van carcinogeniteit aan deze toxines heeft toegekend.

Het rapport biedt een uitstekende basis om tot een algemene herziening te komen van de classificatie van de (a)pathogene schimmels voor het gebruik in de ggo-vergunningverlening. Naar alle verwachting zal de COGEM binnenkort op basis van dit rapport een herziene lijst uitbrengen van zowel de apathogene schimmels als ook de pathogene schimmels.

Met vriendelijke groeten,

Voorzitter begeleidingscommissie

Dr. C. van Maanen, Gezondheidsdienst voor Dieren

Begeleidingscommissie:

Dr. Kees van Maanen, Gezondheidsdienst voor Dieren / COGEM

Prof. Dr. Dr. A. van Belkum, Erasmus MC / COGEM

Prof. Dr. Paul de Vos, Universiteit van Gent

Prof. Dr. Huub Schellekens, Universiteit van Utrecht

Dr. Ir. Cécile van der Vlugt-Bergmans, bureau GGO

Drs. ing. Ruth Mampuys, COGEM secretariaat

Inhoudsopgave

Inleiding	7
Bronnen gebruikt voor het maken van het overzicht	13
Overige Referenties	15
Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi	17
Appendix 2: Overzicht van toxine producerende fungi	59

Inleiding

Het aantal soorten fungi wordt geschat op ca. 1.5 miljoen, maar slechts een fractie (ca. 70.000) hiervan is beschreven (Hawksworth 1991, 2001). Fungi zijn fylogenetisch divers en omvatten ééncellige gisten, filamenteuze schimmels en paddenstoelen (James et al. 2006). Sommige gisten en filamenteuze schimmels vertonen dimorfisme dat een rol speelt bij de pathogenese. Dimorfie betreft het naast elkaar voorkomen van de ééncellige gistvorm en de draadvormige variant met hyfen en/of pseudohyfen, maar soms worden ook multicellulaire aggregaten gevormd, zoals biofilms.

Schimmels kunnen aanzienlijke gezondheidsschade toebrengen aan mens, dier en plant. In dit overzicht beperken wij ons tot de fungi die een gezondheidsrisico vormen voor mens en dier. Plantpathogenen blijven buiten beschouwing. Een aantal schimmels, dat voornamelijk bekend is als ziekteverwekker van planten, kan echter ook infecties bij de mens veroorzaken. *Fusarium solani*, *F. oxysporum* en diverse *Alternaria* soorten zijn enkele voorbeelden van dergelijke fungi. Deze en andere plantpathogene soorten waarvan dit fenomeen bekend is zijn dan ook in het overzicht opgenomen. Voor plantpathogene fungi wordt verwezen naar de classificatie van de European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO; www.eppo.org) en de Plantenziektenkundige Dienst.

Het aantal soorten fungi dat regelmatig in patiënten wordt gevonden is gelukkig zeer beperkt (Boekhout et al. 2009, De Hoog et al. 2000). Een nog kleiner deel hiervan gedraagt zich als een primair pathogeen, d.w.z. dat deze soorten in staat zijn om mensen (en dieren) met een goed functionerend immuunsysteem te infecteren. Een groot aantal van de pathogene fungi betreft echter zogenaamde opportunisten, d.w.z. dat zij ziektemakend zijn voor mensen (en dieren) met een verlaagde immuniteit. Bekend zijn de HIV-geïnfekteerden die b.v. last hebben van infecties met *Pneumocystis jirovecii*, *Candida albicans*, *Penicillium marneffei* en *Cryptococcus neoformans*. Daarnaast lopen transplantatie- en oncologie patiënten een verhoogd risico op o.a. infecties met *Aspergillus fumigatus*. Een toenemend probleem is het voorkomen van resistentie bij enkele van de belangrijkste schimmelpathogenen voor de azolen, een belangrijke klasse van antischimmel geneesmiddelen. Voor achtergrond en indeling van de pathogeniteitsklassen wordt verwezen naar de bijbehorende tekst van Van Belkum (zie COGEM Bacteriëlelijsten).

Taxonomieën zijn 'berucht' door de vele naamsveranderingen die zij doorvoeren en mycologen vormen hierop geen uitzondering. Nieuwe taxonomische inzichten verkregen door toepassing van DNA kenmerken hebben er in het recente verleden toe geleid dat een

aanzienlijke hoeveelheid naamsveranderingen in de mycologie zijn doorgevoerd. Deze studies zullen ongetwijfeld op termijn tot stabiliteit van de naamgeving van fungi leiden, maar op korte termijn zal de chaos, met name voor de gebruiker, nog verder toenemen. In enkele gevallen zijn de namen van bepaalde gisten in korte tijd drie- of viermaal gewijzigd. Het behoeft geen betoog dat dit voor de gebruiker, en soms zelfs voor de specialisten, tot een Babylonische naamsverwarring leidt. Deze taxonomische activiteiten hebben overigens tot memorabele 'letters/comments' in tijdschriften als *Nature* aanleiding gegeven.

De nomenclatuur van fungi wijkt op één belangrijk punt af van die van alle andere organismen. De ongeslachtelijke (= anamorf) en de geslachtelijke (= teleomorf) levensstadia kennen namelijk BEIDEN een aparte classificatie. Deze worden naast en door elkaar gebruikt, en ook dit draagt bij tot een aanzienlijke verwarring voor de gebruiker (Hawksworth 2009). Volgens de nomenclatuurregels heeft de naam van het sexuele stadium (de teleomorf) de voorkeur, maar in de praktijk wordt vooral voor pathogenen juist de ongeslachtelijke naam (de anamorf dus) veel gebruikt (b.v. *Aspergillus fumigatus*, *Candida krusei* en *Cryptococcus neoformans*). Dit komt omdat deze namen meestal ouder zijn dan de teleomorfe namen en daarom beter zijn ingeburgerd [opmerking: vaak werd het sexuele stadium veel later ontdekt dan het ongeslachtelijke stadium]. Dit wordt geïllustreerd met een drietal voorbeelden. De gist *Candida krusei* is in de literatuur algemeen bekend onder deze anamorfe naam [1663 hits in pubmed]. Tot voor kort was de teleomorf bekend onder de naam *Issatchenkia orientalis* [51 hits in pubmed], maar recent onderzoek heeft uitgewezen dat de correcte naam van de teleomorf *Pichia kudriavzevii* [slechts 6 hits in pubmed] moet zijn (Kurtzman et al. 2010). Een vergelijkbare situatie zien we bij *Aspergillus fumigatus* (6839 hits in pubmed) en de bijbehorende teleomorf *Neosartorya fumigata* (3 hits in pubmed), en *Cryptococcus neoformans* (5957 hits in pubmed) en de teleomorf *Filobasidiella neoformans* (69 hits in pubmed). Deze voorbeelden illustreren duidelijk het grote verschil in gebruik van deze namen door het veld, ongeacht de nomenclatorische prioriteiten. Van belang is ook dat de namen van belangrijke schimmelinfecties vaak op de ongeslachtelijke naam zijn terug te voeren, denk aan candidiasis/candidosis, cryptococcosis, en aspergillosis.

De taxonomische – en nomenclatorische verwarring wordt nog verder vergroot omdat soorten uit diverse anamorfe geslachten (b.v. *Aspergillus* en *Candida*) tot verschillende teleomorfe geslachten kunnen behoren. Zo zijn *Eurotium*, *Emericella*, *Fennellia*, *Neosartorya* en *Petromyces* teleomorfe geslachten met een *Aspergillus* anamorf, en *Clavispora*, *Issatchenkia*, *Ogataea*, *Pichia* en *Yarrowia* zijn slechts enkele van de teleomorfe genera met een *Candida* ongeslachtelijk stadium. Er is dus in dergelijke gevallen geen één op één relatie tussen de taxonomie van de ongeslachtelijke en geslachtelijke taxa. Internationaal wordt ernaar gestreefd deze duale nomenclatuur te beëindigen door de

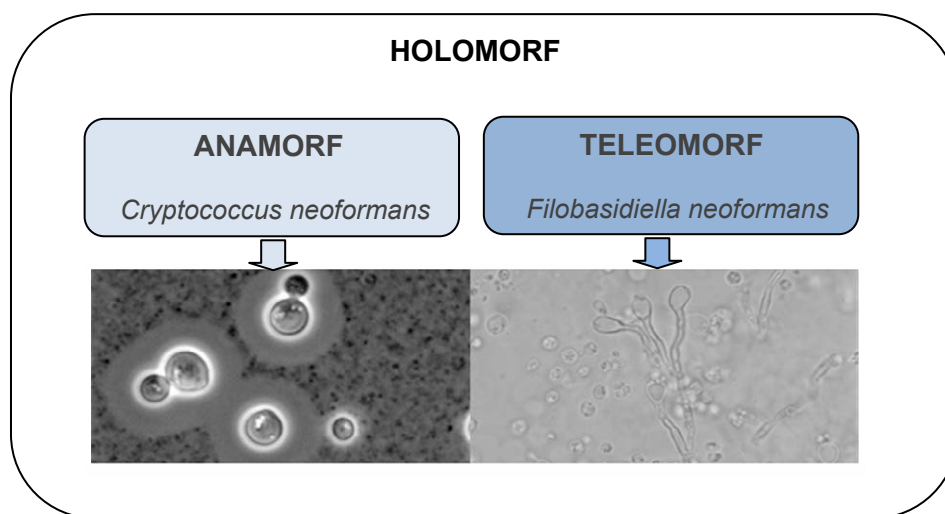
toepassing van moleculair fylogenetische benaderingen. Hierdoor is het inzicht in de complexe fylogenetische relaties tussen asexuele en sexuele schimmeltaxa aanzienlijk toegenomen. Het zal naar verwachting echter nog een aanzienlijke tijd vergen voordat het doel van één enkele naamgeving voor fungi zal zijn gerealiseerd en tot die tijd zal men met de huidige dubbele naamgeving moeten werken.

Box 1. Duale naamgeving van fungi

Naam van ongeslachtelijk (asexuele) stadium = ANAMORF [b.v. *Penicillium*, *Aspergillus*, *Candida*, *Cryptococcus*]

Naam van geslachtelijk (sexuele) stadium = TELEOMORF [b.v. *Eupenicillium*, *Eurotium*, *Pichia*, *Filobasidiella*; deze naam heeft in principe prioriteit, maar wordt in de praktijk vaak minder gebruikt door 'gewoonterecht' van de vaak langer in gebruik zijnde anamorfe namen]

ANAMORF en TELEOMORF samen zijn de HOLOMORF



TELEOMORF *Filobasidiella neoformans* heeft ANAMORF *Cryptococcus neoformans*

TELEOMORF *Neosartorya fumigata* heeft ANAMORF *Aspergillus fumigatus*

TELEOMORF *Ajellomyces capsulatus* heeft ANAMORF *Histoplasma capsulatum*

TELEOMORF *Rhizomucor pusillus* heeft geen bekende ANAMORF

ANAMORF *Trichophyton rubrum* heeft geen bekende TELEOMORF

ANAMORF *Candida albicans* heeft geen bekende TELEOMORF

Drie andere ontwikkelingen in de huidige taxonomie mogen niet onvermeld blijven. Ten eerste worden nieuwe species nog steeds ontdekt, waaronder ook schimmels en gisten die afkomstig zijn uit klinische materialen. Daarnaast duiken soorten die in ecologische

studies zijn beschreven ook in patienten op. Een voorbeeld hiervan is *Cryptococcus adeliensis*, die oorspronkelijk uit Antarctica beschreven is en werd beschouwd als een psychrofiële soort (Kurtzman et al. 2010). Voor zover mogelijk zijn deze soorten in de lijst opgenomen met een voorstel voor classificatie. Daarnaast blijkt soms dat bestaande en breed geaccepteerde species in feite soortcomplexen zijn die uit meerdere species bestaan. Een voorbeeld hiervan is *Candida parapsilosis*, dat nu drie species omvat die alle klinisch relevant zijn, namelijk *C. parapsilosis*, *C. metapsilosis* en *C. orthopsilosis*. Voor zover mogelijk zijn ook deze ontwikkelingen meegenomen in de lijst en is een voorstel tot classificatie opgenomen.

In het overzicht zijn zowel de teleomorfe en de anamorfe namen naast elkaar weergegeven indien dit relevant is, b.v. als beiden in de praktijk naast elkaar worden gebruikt. Hierdoor is het voor de gebruiker mogelijk om deze direct te vergelijken. Wanneer een pathogene schimmel zowel een anamorf als ook een teleomorf stadium heeft, is de pathogeniteitsklasse bij de teleomorfe naam weergegeven. Middels kruisverwijzingen wordt van de anamorfe naam doorverwezen naar de beschikbare informatie die is opgenomen onder de teleomorfe naam. Het is dus mogelijk om onder *Aspergillus fumigatus* te zoeken en via een verwijzing de pathogeniteitsklasse onder *Neosartorya fumigata* te vinden. Tevens is in dergelijke gevallen de anamorfe naam bij die van de teleomorf weergegeven. Tenslotte is een aantal in de medisch mycologische literatuur nog gebruikte synoniemen opgenomen met een doorverwijzing naar de huidige naam.

Alle bovengenoemde ontwikkelingen in de schimmeltaxonomie zijn zo goed als mogelijk in het overzicht weergegeven, en dit heeft geresulteerd in een volledige en 'up-to-date' lijst van namen (per 10 september 2010). De taxonomie van schimmels zal zich echter blijven ontwikkelen en nieuwe, ook medisch relevante, soorten zullen in de toekomst ontdekt blijven worden. Om de lijst taxonomisch up-to-date te houden is regelmatige vernieuwing noodzakelijk.

De gebruikte bronnen verschillen aanzienlijk in het aantal opgenomen pathogene soorten. De uiteindelijke lijst bestaat uit een compilatie van alle beschikbare lijsten, aangevuld met recente ontwikkelingen die niet in het overige bronnenmateriaal (zie hierboven) is opgenomen. Voor gisten is ook gebruik gemaakt van informatie uit de nog te verschijnen 5^{de} editie van het standaardwerk 'The Yeasts, a Taxonomic Study' (Kurtzman et al. 2010). Er bestaat aanzienlijke consensus in de verschillende bronnen over de indeling van fungi in pathogeniteitsklassen. In die gevallen waarin deze consensus niet bestaat is meestal gekozen voor de hoogste klasse. In het geval van *Filobasidiella neoformans*,

waarvan de basidiosporen door sommige bronnen hoger zijn ingedeeld dan het gist en hyfeuze stadium, is pragmatisch gekozen voor klasse 2. Overwegingen hierbij zijn: 1. Het organisme voldoet aan de omschrijving van een klasse 2 organisme; 2. een aanzienlijke meerderheid van de bronnen volgt deze classificatie; 3. de basidiosporen worden, voor zover bekend, alleen in kruisingsexperimenten in het laboratorium gevormd; en 4. het is zeer onpraktisch om één en dezelfde soort in twee pathogeniteitsklassen in te delen.

Fungi zijn bekend als producent van mycotoxines en sommige van deze stoffen, b.v. aflatoxine, zijn zeer toxisch terwijl er van andere stoffen weinig tot geen betrouwbare informatie over de toxiciteit bekend is. De beschikbare informatie van mycotoxine-vormende schimmels is opgenomen in een apart overzicht voorzien van de risico-indeling voor carcinogene stoffen zoals vastgesteld door de International Agency for Research on Cancer (WHO) (bron 18).

Tenslotte hebben de taxonomisch geschoolde medisch mycologen Prof. Dr. G.S. de Hoog (CBS-KNAW, Utrecht) en Dr. R. Summerbell (Sporometrics, Toronto, Canada) de lijst van taxonomisch commentaar voorzien en deze op volledigheid gecontroleerd.

Bronnen gebruikt voor het maken van het overzicht

1. Schellekens, H. (Ed.) 2000. Veilig werken met micro-organismen, parasieten en cellen in laboratoria en ander werkrumten. 2^{de} druk. Nederlandse Vereniging voor Microbiologie. [Opmerking: In de derde druk (2009) is geen lijst opgenomen].
2. De Hoog, G.S. 1996. Risk assessment of fungi reported from humans and animals. *Mycoses* 39: 407-417.
3. De Hoog, G.S., Guarro, J., Gené, J. & Figueras, M.J. 2000. Atlas of Clinical Fungi. 2^{de} editie. Centraalbureau voor Schimmelcultures/Univesitat Rovira i Virgili, Utrecht/Reus, 1126 pp.
4. De Hoog, G.S., Guarro, J., Gené, J. & Figueras, M.J. 2000. Atlas of Clinical Fungi. 3^{de} editie, pilot, CD-ROM. Centraalbureau voor Schimmelcultures/Univesitat Rovira i Virgili, Utrecht/Reus.
5. Bijlage 1 Gastheren die geschikt zijn voor de vervaardiging van genetisch gemodificeerde organismen die behoren tot groep 1 (behorend bij artikel 3 van de Regeling genetisch gemodificeerde organismen) [www.vrom.nl/ggo-vergunningsverlening]
6. Lijst van Pathogene micro-organismen en agentia behorend bij de Regeling ggo [www.vrom.nl/ggo-vergunningsverlening].
7. Directive 2000.54/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on the protection of workers from risks related to exposure to biological agents at work.
8. ARBO Informatie AI-19 Biologische Agentia Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. 1997.
9. Brochure B 007^e 9/2003. Classification of Biological Agents: Fungi. Safe Biotechnology. Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie. Heidelberg, 71 pp.
10. EFSA Panel on Biological hazards (BIOHAZ). 2009. Scientific opinion on the maintenance of the list of QPS microorganisms intentionally added to food or feed (2009 update), European Food Safety Authority, Parma, 91 pp. [www.efsa.europa.eu]

11. Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA, UK). 2009. Disease surveillance & control: Animal Pathogens
[www.defra.gov.uk/foodfarm/farmanimal/diseases/pathogens/index/htm]
12. Advisory Committee on Dangerous Pathogens. 2004. The approved list of biological agents. Health and Safety Executive, Norwich, UK, 17 pp.
13. CDC Office of Health and Safety (OHS) BMBL Section VII Agent Summary statements, Section VII-B: Fungal Agents
[www.cdc.gov/od/ohs/biosfty/bmb14/bmb14s7b.htm]
14. National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID) Biodefense, NIAID Category A, B, and C Priority Pathogens
[<http://www3.niaid.nih.gov/topics/BiodefenseRelated/Biodefense/research/CatA.htm>]
15. The Australia group – Biological Agents. List of Biological Agents for export Control Core List [http://australiagroup.net/en/biological_agents.html]
16. CDC National Select Agent Registry. HHS Select Agents and Toxins
[<http://selectagents.gov/Select%20Agents%20and%20Toxins%List.html>]
17. Office of Public Sector Information (OPSI). Anti-terrorism, Crime and Security Act 2001. Schedule 5 – List of pathogens and toxins (as modified in 2007 by SIs 926 & 929) [<http://www.bristol.ac.uk/safety/biological/guidance/Schedule5.pdf>]
18. International Agency for Research on Cancer (WHO) Agents classified by the IARC Monographs, Volumes 1-100 (2010)
[<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>]
19. European Biosafety Association (EBSA) [www.ebsaweb.eu/]
20. Biosafety-Europe Final considerations Coordination, harmonization and exchange of biosafety and biosecurity practices within a pan-European network [www.biosafet-europe.eu/].
21. Doctor Fungus [<http://www.doctorfungus.org/>]

Overige Referenties

1. De Hoog, G.S., Guarro, J., Gené, J. & Figueras, M.J. (2000). Atlas of Clinical Fungi. Utrecht/Reus, 1126 pp.
2. Boekhout, T., Gueidan, C., de Hoog, S., Samson, R.A., Varga, J. & Walther, G. (2009). Fungal taxonomy: new developments in medically important fungi. *Curr. Fung. Infect. Rep.* 3: 170-178.
3. Hawksworth, D. L. (1991). The fungal dimension of biodiversity: Magnitude, significance, and conservation. *Mycol. Res.* 95: 641-655.
4. Hawksworth, D.L. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycol. Res.* 105: 1422–1432.
5. Hawksworth, D.L. 2009. Separate name for fungus's sexual stage may cause confusion. *Nature* 458: 29.
6. James, T. et al. (2006). Reconstructing the early evolution of fungi using a six-gene phylogeny. *Nature* 443: 818-822.
7. Kurtzman, C.P., Fell, J.W. & Boekhout, T. (eds) (2010). Diverse hoofdstukken uit: 'The Yeasts, a Taxonomic Study', 5^{de} editie. Elsevier, Amsterdam, 2080 pp.

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Teleomorfe (= sexuele) naam		Anamorfe (= asexuele) naam		Opmerkingen	Classificatie
Absidia	coerulea				2
Absidia	ornata			see Lichtheimia ornata	2
Achaetomium	strumarium				1
		Acremonium	sp.	see Neocosmospora vasinfecta	1
		Acremonium	alabamense	see Thielavia terrestris	1
		Acremonium	atrogriseum		1
		Acremonium	blochii		1
		Acremonium	curvulum		1
		Acremonium	falciforme	see Fusarium falciforme	2
		Acremonium	hyalinulum		1
		Acremonium	kiliense		2
		Acremonium	potronii		1
		Acremonium	recifei		2
		Acremonium	roseogriseum		1
		Acremonium	spinosum		1
		Acremonium	strictum		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Acrophialophora	fusispora		1
Agaricus	bisporus				1
Ajellomyces	dermatitidis	Blastomyces	dermatitidis		3; vet
Ajellomyces	crescens	Emmonsia	crescens	= Emmonsia parva var. crescens	2
Ajellomyces	capsulatus	Histoplasma	capsulatum	= Emmonsiella capsulatum	3; vet
		Alternaria	alternata		1; T
		Alternaria	chlamydospora		1
		Alternaria	dianthicola		1
		Alternaria	infectoria	see Lewia infectoria	1; T
		Alternaria	longipes		1; T
		Alternaria	tenuissima		1; T
		Anthopsis	deltoidea		1
Aphanoascus	fulvescens	Chrysosporium	sp.		2
Aphanoascus	keratinophilus	Chrysosporium	keratinophilum		1
Apophysomyces	elegans				2
Arachnomycetes	nodosetosus	Onychocola	canadensis		2
Arum	leporinum				1
		Arthrimum	phaeospermum		1; T

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Arthrobotrys	oligospora		1; nematodes
Arthroderma	benhamiae	Trichophyton	erinacei		2; vet
Arthroderma	borellii	Microsporum	amazonicum		2
Arthroderma	cajetani	Microsporum	cookei		1
Arthroderma	corniculatum	Microsporum	sp.		2; A
Arthroderma	flavescens	Trichophyton	flavescens		1
Arthroderma	fulvum	Microsporum	fulvum	= Nannizzia fulva	2
Arthroderma	gertleri	Trichophyton	vanbreuseghemii		1
Arthroderma	gloriae	Trichophyton	gloriae		1
Arthroderma	grubyi	Microsporum	gallinae		2; vet
Arthroderma	gypseum	Microsporum	gypseum	= Nannizzia gypsea	1
Arthroderma	incurvatum	Microsporum	gypseum		2; vet
Arthroderma	insingulare	Trichophyton	terrestre		1
Arthroderma	lenticulare	Trichophyton	terrestre		1
Arthroderma	obtusum	Microsporum	nanum	= Nannizzia obtusa	2; vet
Arthroderma	otae	Microsporum	canis	= Nannizzia otae	2; vet
Arthroderma	persicolor	Microsporum	persicolor	= Nannizzia persicolor	2; vet
Arthroderma	quadrifidum	Trichophyton	terrestre		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Arthroderma	racemosum	Microsporum	racemosum		1
Arthroderma	simii	Trichophyton	simii		2; vet
Arthroderma	uncinatum	Trichophyton	ajelloi		1
Arthroderma	vanbreuseghemii	Trichophyton	mentagrophytes/interdigitale		2
		Arthrographis	kalrae	see Eremomyces langeronii	2
		Arxula	terrestris		1
Ascotricha	chartarum	Dicyma	ampullifera		1
		Aspergillus	aculeatus		1; T
		Aspergillus	alabamensis	member of A. terreus complex	1; T
		Aspergillus	alliaceus	see Petromyces alliaceus	1
		Aspergillus	arvii		2
		Aspergillus	avenaceus		1
		Aspergillus	brasiliensis		1
		Aspergillus	caesiellus		1
		Aspergillus	calidoustus	member of A. ustus complex	1
		Aspergillus	candidus		1
		Aspergillus	carneus		1; T
		Aspergillus	chevalieri	see Eurotium chevalieri	1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Aspergillus	clavatonanicus		1; T
		Aspergillus	clavatus		1; T
		Aspergillus	conicus		1
		Aspergillus	deflectus		1
		Aspergillus	fischerianus	see Neosartorya fischeri	1
		Aspergillus	flavipes	see Fennellia flavipes	1
		Aspergillus	flavus		2; vet; T
		Aspergillus	foetidus		1
		Aspergillus	fumigatiaffinis	member of A. fumigatus complex	1
		Aspergillus	fumigatus	see Neosartorya fumigata	2; vet; A; T
		Aspergillus	fumisynnematus		1
		Aspergillus	glaucus	see Eurotium herbariorum	1
		Aspergillus	granulosus		1
		Aspergillus	hollandicus	see Eurotium amstelodami	1
		Aspergillus	janus		1
		Aspergillus	japonicus		1
		Aspergillus	lentulus	member of A. fumigatus complex	2; T
		Aspergillus	nidulans	see Emericella nidulans	1; A

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Aspergillus	niger	var. niger	1; vet; T
		Aspergillus	niger	var. awamori	1
		Aspergillus	niveus	see Fennellia nivea	1; T
		Aspergillus	nomius		1; T
		Aspergillus	ochraceopetaliiformis		1
		Aspergillus	ochraceus		1; T
		Aspergillus	oryzae		1; T
		Aspergillus	reptans	see Eurotium repens	1
		Aspergillus	restrictus		1
		Aspergillus	sclerotiorum		1; T
		Aspergillus	sojae		1; T
		Aspergillus	spinosus	see Neosartorya spinosa	1
		Aspergillus	sydowii		1
		Aspergillus	tamarii		1; T
		Aspergillus	terreus		2; vet; T
		Aspergillus	tetrazonus	see Emericella quadrilineata	1
		Aspergillus	thermomutatus	see Neosartorya pseudofischeri	2
		Aspergillus	tritici		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Aspergillus	tubingensis		1; T
		Aspergillus	udagawae	see Neosartorya udagawae	1
		Aspergillus	ustus		1
		Aspergillus	vadense		1
		Aspergillus	versicolor	inbetween class 1 and 2	2; T
		Aureobasidium	pullulans		1
Basidiobolus	haptosporus				2
Basidiobolus	ranarum				2; vet
		Basipetospora	rubra	see Monascus ruber	1
Batrachochytrium	dendrobatidis			emerging pathogen on amphibians	2
		Beauveria	bassiana	see Cordyceps staphylinidicola	1; T
		Beauveria	brongniartii	biocontrol	1
Bjerkandera	adusta				1
		Bipolaris	australiensis	see Cochliobolus australiensis	1
		Bipolaris	hawaiiensis	see Cochliobolus hawaiiensis	1
		Bipolaris	papendorfii		1
		Bipolaris	spicifera	see Cochliobolus spiciferus	1
Blakeslea	trispota			K1(+)	1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Blastomyces	dermatitidis	see Ajellomyces dermatitidis	3; vet
		Blastoschizomyces	capitatus	see Magnusiomyces capitatus = Geotrichum capitatum = Dipodascus capitatus	2
Botryomyces	caespitosus				2
Botryosphaeria	rhodina	Lasiodiplodia	theobromae		1
Botryosphaeria	subglobosa	Sphaeropsis	subglobosa		1
Calypotryza arxii					1
		Candida	africana	see Candida albicans	2; A
		Candida	albicans		2; A
		Candida	bracarensis	emerging species	2
		Candida	dubliniensis		2
		Candida	ciferrii	see Trichomonascus ciferrii = Stephanoascus ciferrii	2
		Candida	fabianii	see Lindnera fabianii	1
		Candida	glabrata	= Torulopsis glabrata	2; vet
		Candida	guilliermondii	see Meyerozyma guilliermondii	1
		Candida	haemulonii		1
		Candida	kefir	see Kluyveromyces marxianus	1
		Candida	krusei	see Pichia kudriavzevii = Issatchenkia orientalis	2; vet
		Candida	lambica	see Pichia fermentans	1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Candida	lipolytica	see Yarrowia lipolytica	1
		Candida	lusitaniae	see Clavispora lusitaniae	2
		Candida	metapsilosis	emerging species	2
		Candida	nivariensis	emerging species	2
		Candida	norvegensis	see Pichia norvegensis	1
		Candida	oleophila		1
		Candida	orthopsilosis	emerging species	2
		Candida	parapsilosis		2
		Candida	pelliculosa	see Hansenula anomala	1
		Candida	pintolopesii	see Kazachstania telluris	1
		Candida	pseudotropicalis		2
		Candida	pulcherrima	see Metschnikowia pulcherrima	1
		Candida	rugosa		1
		Candida	stellatoidea	see Candida albicans	2; A
		Candida	tropicalis		2; vet
		Candida	utilis	see Lindnera (Pichia) jadinii	1
		Candida	viswanathii		1
		Candida	zeylanoides		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Capronia	semiimmersa	Phialophora	americana		2
		Cephalophora	irregularis		1
		Cerinosterus	cyanescens	see Fugomyces cyanescens	2
Chaetomium	atrobrunneum				1
Chaetomium	funicola				1
Chaetomium	globosum				1; T
Chaetomium	murorum				1
Chaetomium	strumarium				1
Chlamydoabsidia	padenii				1
		Chrysonilia	sitophila	see Neurospora sitophila	1
		Chrysosporium	sp.	see Aphanoascus fulvescens; see Nanniziopsis vriesii	2
		Chrysosporium	inops		1
		Chrysosporium	keratinophilum	see Aphanoascus keratinophilus	1
		Chrysosporium	lucknowense		1
		Chrysosporium	pannicola		1
		Chrysosporium	queenslandicum	see Uncinocarpus queenslandicus	1
		Chrysosporium	tropicum		2
		Chrysosporium	zonatum	see Uncinocarpus orissi	1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Cladophialophora	arxii		2
		Cladophialophora	bantiana	including Cladophialophora trichoides	3; vet
		Cladophialophora	boppi		2
		Cladophialophora	carrionii		2
		Cladophialophora	devriesii		2
		Cladophialophora	emmonsii		2
		Cladophialophora	immunda		2
		Cladophialophora	modesta		3
		Cladophialophora	mycetomatis		2
		Cladophialophora	samoënsis		2
		Cladophialophora	trichoides	see Cladophialophora bantiana	3; vet
		Cladosporium	cladosporioides		1
		Cladosporium	elatum		1
		Cladosporium	herbarum	see Mycosphaerella tassiana	1
		Cladosporium	oxysporum		1
		Cladosporium	sphaerospermum		1
Clavispora	lusitaniae	Candida	lusitaniae		2
		Clonostachys	rosea	= Gliocladium catenulatum	1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Coccidioides	immitis		3; vet
		Coccidioides	posadasii		3
Cochliobolus	australiensis	Bipolaris	australiensis		1
Cochliobolus	geniculatus	Curvularia	geniculata		1
Cochliobolus	hawaiiensis	Bipolaris	hawaiiensis		1
Cochliobolus	lunatus	Curvularia	lunata		1
Cochliobolus	pallens	Curvularia	pallens		1
Cochliobolus	spiciferus	Bipolaris	spicifera		1
Cochliobolus	verruculosus	Curvularia	verruculosa		1
Cokeromyces	recurvatus				1
		Colletotrichum	coccodes		1
		Colletotrichum	dematium		1
		Colletotrichum	gloeosporioides	see Glomerella cingulata	2
		Colletotrichum	graminicola	see Glomerella tucumanensis	1
Conidiobolus	coronatus			= Delacroixia coronata	2
Conidiobolus	incongruus				2
Conidiobolus	lamprauges				1
Coniochaeta	lignaria	Lecythophora	hoffmannii		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Coniosporium	epidermidis		1
		Coniothyrium	fuckelii	see Leptosphaeria coniothyrium	1
		Coniothyrium	minitans		1
Coprinopsis	cinereus	Hormographiella	aspergillata		1
Cordyceps	staphylinidicola	Beauveria	bassiana		1
Corynascus	heterothallicus	Myceliophthora	thermophila		1
		Corynespora	cassiicola		1
Cosmospora	episphaerica	Fusarium	aquaeductuum		1
Cryphonectria	parasitica			= Endothia parasitica	1
		Cryptococcus	adeliensis		1
		Cryptococcus	albidus		1
		Cryptococcus	ater		1
		Cryptococcus	curvatus	Do not fully understand 2, may be better 1	2
		Cryptococcus	diffluens	Kantarcioglu et al. 2007	1
		Cryptococcus	flavescens	rare in HIV	1
		Cryptococcus	gattii	see Filobasidiella bacillispora	2; vet
		Cryptococcus	humicola		1
		Cryptococcus	laurentii		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Cryptococcus	liquefaciens	atopic dermatitis	1
		Cryptococcus	macerans		1
		Cryptococcus	magnus	Surface wounds	1
		Cryptococcus	neoformans	see Filobasidiella neoformans	2; vet; A
		Cryptococcus	uzbekistanensis	HIV	1
		Cryptococcus	uniguttulatus	see Filobasidium uniguttulatum	1
Cunninghamella	bertholletiae				2
		Curvularia	brachyspora		1
		Curvularia	clavata		1
		Curvularia	geniculata	see Cochliobolus geniculatus	1
		Curvularia	lunata	see Cochliobolus lunatus	1
		Curvularia	pallens	see Cochliobolus pallens	1
		Curvularia	senegalensis		1
		Curvularia	verruculosa	see Cochliobolus verruculosus	1
		Cylindrocarpon	cyanescens		2
		Cylindrocarpon	destructans	see Nectria radicola	1
		Cylindrocarpon	lichenicola		1
		Cyphellophora	laciniata		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Cyphellophora	pluriseptata		1
Debaryomyces	hansenii	Candida	famata		1
Delacroixia	coronata			see Conidiobolus coronatus	2
		Dichotomophthoropsis	nymphaearum		1
		Dichotomophthora	portulacae		1
		Dicyma	ampullifera	see Ascotricha chartarum	1
Dipodascus	capitatus			see Magnusiomyces capitatus	2
Discosphaerina	fulvida				1
		Dissitimurus	exedrus		2
		Drechslera	australiensis		1
		Drechslera	biseptata		1
		Drechslera	hawaiiensis		1
		Drechslera	papendorfii		1
		Drechslera	spicifera		1
Duddingtonia	flagrans	Trichothecium	flagrans		1; nematodes
Emericella	nidulans	Aspergillus	nidulans		1; A; T
Emericella	quadrilineata	Aspergillus	tetrazonus		1
Emericella	unguis	Aspergillus	unguis		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Emmonsia	crescens	see Ajellomyces crescens = Emmonsia parva var. crescens	2
		Emmonsia	parva var. parva		2; vet
		Emmonsia	parva var. crescens	see Emmonsia crescens	2
		Emmonsia	pasteuriana		2
		Engyodontium	album		1
		Epidermophyton	floccosum		2; A
		Epidermophyton	stockdaleae		1
Eremomyces	langeronii	Arthrographis	kalrae		2
Eurotium	amstelodami	Aspergillus	hollandicus		1
Eurotium	chevalieri	Aspergillus	chevalieri		1
Eurotium	herbariorum	Aspergillus	glaucus		1
Eurotium	repens	Aspergillus	reptans		1
		Exophiala	asiatica		2
		Exophiala	attenuata		2
		Exophiala	bergeri		2
		Exophiala	castellanii		2
		Exophiala	dermatitidis		2; vet
		Exophiala	jeanselmei		2; vet

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Exophiala	lecanii-corni		2
		Exophiala	mansonii		2
		Exophiala	moniliae		2
		Exophiala	oligosperma	member of E. jaenselmei complex	2
		Exophiala	pisciphila		2; vet
		Exophiala	phaeomuriformis	= Sarcinomyces phaeomuriformis	2
		Exophiala	salmonis		2; vet
		Exophiala	spinifera	= Rhinocladiella spinifera	2
		Exophiala	xenobiotica	member of E. jaenselmei complex	1
		Exserohilum	longirostratum		1
		Exserohilum	mcginnisii		1
		Exserohilum	rostratum	see Setosphaeria rostrata	1
Fennellia	flavipes	Aspergillus	flavipes		1
Fennellia	nivea	Aspergillus	niveus		1
Filobasidiella	bacillispora	Cryptococcus	gattii		2; vet
Filobasidiella	neoformans	Cryptococcus	neoformans	var. neoformans	2; vet; A
Filobasidiella	neoformans	Cryptococcus	neoformans	var. grubii	2; vet; A
Filobasidium	uniguttulatum	Cryptococcus	uniguttulatus		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Fonsecaea	compacta	= Rhinocladiella compacta	2
		Fonsecaea	monophora	member of F. pedrosoi complex	2
		Fonsecaea	pedrosoi	= Rhinocladiella pedrosoi	2
		Fugomyces	cyanescens		2
		Fusarium	aqueductum	see Cosmospora episphaerica	1
		Fusarium	chlamydosporum		1; T
		Fusarium	dimerum		1
		Fusarium	incarnatum		1
		Fusarium	falciforme	= Acremonium falciforme; member of F. solani complex	2
		Fusarium	napiforme		1; T
		Fusarium	nygamai	see Gibberella nygamai	1; T
		Fusarium	oxysporum	Includes 257 sequence types	2; T
		Fusarium	proliferatum	see Gibberella fujikuroi	1; T
		Fusarium	sacchari		1
		Fusarium	solani	includes 45 phylogenetic species; see Nectria haematococca var. breviconia	2; T
		Fusarium	subglutinans	see Gibberella fujikuroi var. subglutinans	1; T
		Fusarium	tabacinum		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Fusarium	venetatum		1; T
		Fusarium	verticilloides	see Gibberella moniliformis	2; T
Galactomyces	geotrichum	Geotrichum	candidum		1
		Geomyces	pannorum		1
		Geomyces	destructans	Emerging pathogen on bats	2
		Geotrichum	candidum	see Galactomyces geotrichum	1
		Geotrichum	capitatum	see Magnusiomyces capitatus	2
		Geotrichum	clavatum		2
Gibberella	fujikuroi	Fusarium	proliferatum		1
Gibberella	fujikuroi v. subglutinans	Fusarium	subglutinans		1
Gibberella	moniliformis	Fusarium	verticillioides		2
Gibberella	nygamai	Fusarium	nygamai		1
		Glarea	lozoyensis		1
		Gliocladium	catenulatum	= Clonostachys rosea forma catenulata	1
Glomerella	cingulata	Colletotrichum	gloeosporioides		2
Glomerella	tucumanensis	Colletotrichum	graminicola		1
		Graphium	sp.	see Petriella setifera	1
		Graphium	eumorphum	see Pseudallescheria boydii	2; vet

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Gymnoascus	dankaliensis				2
Hansenula	angusta			See Ogataea angusta	1
Hansenula	anomala	Candida	pelliculosa	see Wickerhamomyces anomalus	1
Hansenula	polymorpha			see Ogataea polymorpha	1
		Histoplasma	duboisii	= Histoplasma capsulata var. duboisii	3
		Histoplasma	capsulatum	see Ajellomyces capsulatus	3; vet
		Histoplasma	farcinosum	= Histoplasma capsulata var. farcinosum	2; vet
		Hormographiella	verticillata	see Coprinopsis cinereus	1
		Hormonema	dematioides	see Sydowia polyspora	1
		Hortaea	werneckii		1
Hypocrea	koningii	Trichoderma	koningii		1
Hypocrea	pseudokoningii	Trichoderma	pseudokoningii		1
Hypocrea	rufa	Trichoderma	viride		1
		Isaria	fumorosea	= Paecilomyces fumoroseus	1; T
Issatchenkia	orientalis	Candida	krusei	see Pichia kudriavzevii	2; vet
Kazachstania	telluris	Candida	pintolopesii		1
		Keratinomyces	ajelloi		2
		Keratinomyces	ceretanicus		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Kluyveromyces	lactis	Candida	spherica	= Kluyveromyces marxianus var.lactis	1
Kluyveromyces	marxianus	Candida	kefyr		1
Kodamaea	ohmeri			= Pichia ohmeri	1
Komagataella	pastoris			= Pichia pastoris	1
Komagataella	pastoris			GS115	1
		Lacazia	loboi	= Loboia loboi	2; vet
Lachancea	kluyveri				1
		Lasiopodia	theobromae	see Botryosphaeria rhodina	1
		Lecanicillium	muscarium	= Verticillium lecanii	1
		Lecythophora	hoffmannii	see Coniochaete ligniaria	1
		Lecythophora	mutabilis		1
Leptosphaeria	senegalensis				2
Leptosphaeria	thompkinsii				2
Leptosphaeria	coniothyrium	Coniothyrium	fuckelii		1
Lewia	infectoria	Alternaria	infectoria		1
Lichtheimia	corymbifera			= Mycocladius (= Absidia) corymbifera	2; vet
Lichtheimia	ramosa			= Mycocladius lutetiensis	2
Lichtheimia	ornata			= Absidia ornata	2

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Lindnera	fabianii	Candida	fabianii		1
Lindnera	jadinii	Candida	utilis	= Pichia jadinii	1
		Loboa	loboi	see Lacazia loboi	2; vet
		Madurella	grisea		2
		Madurella	mycetomatis		2
Magnusiomyces	capitatus	Saprochaete	capitata	= Dipodascus capitatus = Geotrichum capitatum = Blastoschizomyces capitatus	2
		Malassezia	dermatis		1
		Malassezia	furfur		2
		Malassezia	globosa	= Pityrosporum orbiculara	2
		Malassezia	obtusa		2
		Malassezia	pachydermatis		2; vet
		Malassezia	restricta		2
		Malassezia	slooffiae		2
		Malassezia	sympodialis		2
		Malbranchea	pulchella		1
Massarina	tetraploa	Tetraploa	aristata		1
		Metarhizium	anisopliae		1
Metschnikowia	pulcherrima	Candida	pulcherrima		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Meyerozyma	guilliermondii	Candida	guilliermondii	= Pichia guilliermondii	1
Microascus	brevicaulis	Scopulariopsis	brevicaulis		2
Microascus	cinereus	Scopulariopsis	cinereus		1
Microascus	cirrosus	Scopulariopsis	paisii		1
Microascus	manginii	Scopulariopsis	candida		1
		Microsphaeropsis	olivacea		1
		Microsporum	sp.	see also Arthroderma corniculatum	2; A
		Microsporum	amazonicum	see Arthroderma borellii	2
		Microsporum	audouinii		2
		Microsporum	boullardii	= Arthroderma fulvum	2
		Microsporum	canis	see Arthroderma otae	2; vet
		Microsporum	cookei	see Arthroderma cajetani	1; T
		Microsporum	distortum	= Microsporum canis	2
		Microsporum	duboisii		2
		Microsporum	equinum	= Microsporum canis	2
		Microsporum	ferrugineum		2
		Microsporum	fulvum	see Arthroderma fulvum = Nannizzia fulva	2
		Microsporum	gallinae	see Arthroderma grubyi	2; vet

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Microsporum	gypseum	see Arthroderma gypseum; see Arthroderma incurvatum	2; vet
		Microsporum	langeronii	= Microsporum audouinii	2
		Microsporum	nanum	see Arthroderma obtusa	2; vet
		Microsporum	persicolor	see Arthroderma persicolor	2; vet
		Microsporum	praecox		2
		Microsporum	racemosum	see Arthroderma racemosum	1
		Microsporum	rivalieri	= Microsporum audouinii	2
Monascus	purpureus				1; T
Monascus	ruber	Basipetospora	rubra		1
		Monosporium	apiospermum	see Pseudallescheria apiosperma	2; vet
		Moniliella	suaveolens		1
Mortierella	polycephala				1
Mortierella	wolfii				2; vet
Mucor	amphibiorum				2
Mucor	circinelloides				2; vet
Mucor	hiemalis				1
Mucor	indicus				1
Mucor	miehei			see Rhizomucor miehei	1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Mucor	racemosus				1
Mucor	ramosissimus				1
		Mycocentrospora	acerina		1
		Mycocleptodiscus	indicus		1
		Myceliophthora	thermophila	see Coryneascus heterothallicus	1
Mycosphaerella	tassiana	Cladosporium	herbarum		1
		Myriodontium	keratinophilum	see Neoarachnotheca keratinophila	1
		Myrmecridium	schulzeri	= Ramichloridium schulzeri	1
Myxotrichum	deflexum				1
Nannizziopsis	vriesii	Chrysosporium	sp.		1
Narasimhella	hyalinospora				1
		Nattrassia	dimidiatum		1
		Nattrassia	mangiferae		2
Nectria	radicicola	Cylindrocarpon	destructans		1
Nectria	haematococca v. breviconia	Fusarium	solani		2
Neoarachnotheca	keratinophila	Myriodontium	keratinophilum		1
Neocosmospora	vasinfecta	Acremonium	sp.	member of F. solani complex	1
Neosartorya	fischeri	Aspergillus	fischerianus		1; T

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Neosartorya	fumigata	Aspergillus	fumigatus		2; vet; A
Neosartorya	pseudofischeri	Aspergillus	thermomutatus		2
Neosartorya	spinos	Aspergillus	spinosus		1
Neosartorya	udagawae	Aspergillus udagawae			1
		Neoscytalidium	dimidiatum		2
Neotestudina	rosatii				2
Neurospora	crassa				1
Neurospora	sitophila	Chrysonilia	sitophila		1
		Nigrospora	sphaerica		1
		Ochroconis	constricta		1
		Ochroconis	gallopava		2; vet
		Ochroconis	humicola		2
		Ochroconis	tshawytschae		2
Ogataea	angusta			= Pichia angusta	1
Ogataea	methanolica			= Pichia methanolica	1
Ogataea	polymorpha			= Pichia polymorpha = Hansenula polymorpha	1
		Oidiodendron	cerealis		1
		Onychocola	canadensis	see Arachnomyces nodosetosus	2

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Ophiostoma	piceae	Sporothrix	sp.		1
Ophiostoma	roboris				2
Ophiostoma	stenoceras	Sporothrix	sp.		1
		Ovadendron	sulphureoochraceum		1
Ovulinia	azalea				1
		Paecilomyces	crustaceus	see Thermoascus crustaceus	1
		Paecilomyces	fumosoroseus	see Isaria fumorosea	1
		Paecilomyces	javanicus		1
		Paecilomyces	lilacinus		1
		Paecilomyces	marquandii		1
		Paecilomyces	viridis		1
		Paecilomyces	variotii		2; T
		Papulaspora	equi		1
		Paracoccidioides	brasiliensis		3
		Paracoccidioides	lutzii	new species	3
		Penicillium	aurantiogriseum		1
		Penicillium	brevicompactum		1; T
		Penicillium	camembertii		1; T

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Penicillium	chrysogenum		1; T
		Penicillium	citrinum		1; T
		Penicillium	commune		1; T
		Penicillium	cyclopium		1; T
		Penicillium	decumbens		1
		Penicillium	expansum		1; T
		Penicillium	funiculosum		1
		Penicillium	griseofulvum		1; T
		Penicillium	marneffeii		2; A
		Penicillium	nalgiovense		1; T
		Penicillium	piceum		1
		Penicillium	purpurogenum		1
		Penicillium	roquefortii		1; T
		Penicillium	rugulosum		1; T
		Penicillium	spinulosum		1
		Penicillium	verruculosum		1; T
Peronosclerospora	philippinensis				1
Petriella	setifera	Graphium	sp.		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Petriella	setifera	Scedosporium	sp.		1
Petromyces	alliaceus	Aspergillus	alliaceus		1; T
		Phaeoacremonium	alvesii		1
		Phaeoacremonium	amstelodamense		1
		Phaeoacremonium	griseobrunneum		1
		Phaeoacremonium	inflatipes		1
		Phaeoacremonium	parasiticum	see Togninia parasitica	2
		Phaeoacremonium	rubrigenum	see Togninia rubrigena	1
		Phaeoacremonium	sphinctrophorum	see Togninia rubrigena	1
		Phaeoacremonium	tardicrescens		1
		Phaeoacremonium	venezuelense		1
		Phaeoacremonium	krajdenii		2
		Phaeococcoomyces	exophialae		1
		Phaeoisaria	clematidis		1
		Phaeosclera	dematioides		1
		Phaeotrichoconis	crotalariae		1
		Phaffia	rhodozyma	see Xanthophyllomyces dendrorhous	1
		Phialemonium	curvatum		2

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Phialemonium	dimorphosporum		2
		Phialemonium	obovatum		2
		Phialophora	bubakii		1
		Phialophora	reptans		1
		Phialophora	europaea		2
		Phialophora	parasitica		2
		Phialophora	repens		1
		Phialophora	verrucosa		2
Phlebiopsis	gigantea				1
		Phoma	crurishominis		2
		Phoma	dennissii v. oculohiminis		2
		Phoma	eupyrena		1
		Phoma	glomerata		1
		Phoma	glycinicola		1
		Phoma	herbarum		1
		Phoma	minutella		1
		Phoma	minutispora		1
		Phoma	sorghina		1; T

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Pichia	angusta			see Ogataea angusta = Hansenula angusta;	1
Pichia	fermentans	Candida	lambica		1
Pichia	guilliermondii	Candida	guilliermondii	see Meyerozyma guilliermondii	1
Pichia	jadinii	Candida	utilis	see Lindnera jadinii	1
Pichia	kudriavzevii	Candida	krusei	= Issatchenkia orientalis	2; vet
Pichia	methanolica			see Ogataea methanolica	1
Pichia	norvegensis	Candida	norvegensis		1
Pichia	ohmeri			see Kodamaea ohmeri	1
Pichia	pastoris			see Komagataella pastoris	1
Pichia	polymorpha			see Ogataea polymorpha	1
Phanerochaete	chrysosporium	Sporotrichum	pruinsum		1
		Phialophora	americana	see Capronia semiimmersa	2
		Piedraia	hortai		1
		Piedraia	quintanilhae		1
		Pityrosporum	orbiculare	see Malassezia globosa	2
Plectosphaerella	cucumerina	Plectosporium	tabacinum		1
		Plectosporium	tabacinum	see Plectosphaerella cucumerina	1
		Pleurophoma	cava		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Pleurophomopsis	lignicola		1
		Pleurostomophora	repens		1
		Pleurostomophora	richardsiae	= Phialophora richardsiae	2
Pleurotus	ostreatus				1
Pneumocystis	carinii			= Pneumocystis jirovecii	1
Pneumocystis	jirovecii				2
Pneumocystis	murina				1
Pneumocystis	oryctolagi				1
Pneumocystis	wakefieldiae				1
		Polycytella	hominis	see Pseudallescheria apiosperma	2; vet
		Polypaecilum	insolutum		1
Pseudallescheria	apiosperma	Scedosporium	apiospermum	= Monosporium apiospermum	2; vet
Pseudallescheria	boydii	Scedosporium	boydii	= Graphium eumorphum	2; vet
Pseudallescheria	fusoidea			member of Pseudallescheria boydii complex	2
Pseudeurotium	ovale	Sporothrix	sp.		1
		Pseudochaetosphaeronema	larensense		2
		Pseudomicrodochium	suttonii		2
		Pseudozyma	flocculosa		1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Pyrenochaeta	mackinnonii		2
		Pyrenochaeta	romeroi		2
		Pyrenochaeta	unguishominis		2
Pythium	insidiosum				2; vet
		Ramichloridium	schulzeri	see Myrmecridium schulzeri	1
		Ramichloridium	mackenzei	see Rhinoclatiella mackenzei	3
		Redaellia	elegans	obsolete name , Aspergillus	2
		Rhinoclatiella	aquaspersa		2
		Rhinoclatiella	atrovirens		1
		Rhinoclatiella	basitona		1
		Rhinoclatiella	compacta	see Fonsecaea compacta	2
		Rhinoclatiella	mackenzei	= Ramichloridium mackenzei	3
		Rhinoclatiella	pedrosoi	see Fonsecaea pedrosoi	2
		Rhinoclatiella	similis		2
		Rhinoclatiella	spinifera	see Exophiala spinifera	2
Rhinosporidium	seeberi				2
Rhizomucor	miehei				1
Rhizomucor	pusillus				2

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Rhizomucor	variabilis				2
Rhizopus	arrhizus			= Rhizopus oryzae	1
Rhizopus	stolonifer				1
Rhizopus	azygosporus				2
Rhizopus	microsporus				2
Rhizopus	oryzae			see Rhizopus arrhizus	1
Rhizopus	schipperae				2
Rhodosporidium	diobovatum	Rhodotorula	glutinis		1
Rhodosporidium	sphaerocarpum	Rhodotorula	glutinis		1
Rhodosporidium	toruloides	Rhodotorula	glutinis		1
		Rhodotorula	glutinis	see Rhodosporidium diobovatum; see Rhodosporidium sphaerocarpum; see Rhodosporidium toruloides	1
		Rhodotorula	minuta		1
		Rhodotorula	mucilaginososa		1
Saccharomyces	bayanus				1
Saccharomyces	cerevisiae			pathogenic strains	1, pathogenic strains 2
Saccharomyces	kluuyveri			see Lachancea kluuyveri	1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Saccharomyces	uvarum				1
Saksenaea	vasiformis				2
		Saprochaete	capitata	see Magnusiomyces capitatus	2
		Saprochaete	clavata		2
		Sarcinomyces	phaeomuriformis	= Exophiala phaeomuriformis	2
		Scedosporium	sp.	see Petriella setifera	1
		Scedosporium	apiospermum	see Pseudallescheria apiosperma	2; vet
		Scedosporium	boydii	see Pseudallescheria boydii	2; vet
		Scedosporium	dehoogii		1
		Scedosporium	aurantiacum		2
		Scedosporium	prolificans		2
Schizophyllum	commune				1
Schizosaccharomyces	pombe				1
Sclerophthora	rayssiae var. zeaea				1
		Scopulariopsis	acremonium		1
		Scopulariopsis	asperula		1
		Scopulariopsis	brevicaulis	see Microascus brevicaulis	1
		Scopulariopsis	brumptii		2

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Scopulariopsis	candida	see Microascus manginii	1
		Scopulariopsis	cinereus	see Microascus cinereus	1
		Scopulariopsis	flava		1
		Scopulariopsis	fusca		1
		Scopulariopsis	koningii		1
		Scopulariopsis	paisii	see Microascus cirrosus	1
		Scytalidium	dimidiatum	see Neoscytalidium dimidiatum	2
		Scytalidium	hyalinum		2
		Scytalidium	infestans		1
		Scytalidium	japonicum		1
		Scytalidium	lignicola		1
Setosphaeria	rostrata	Exerohilum	rostratum		1
		Sphaeropsis	subglobosa	see Botryosphaeria subglobosa	1
Sporidiobolus	johnstonii	Sporobolomyces	salmonicolor		1
		Sporobolomyces	salmonicolor	see Sporidiobolus johnstonii	1
		Sporothrix	sp.	see Ophiostoma piceae; see Ophiostoma stenoceras; see Pseudeurotium ovale	1
		Sporothrix	brasiliensis		2
		Sporothrix	globosa		2

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Sporothrix	luriei		2
		Sporothrix	pallida		2
		Sporothrix	schcenckii		2; vet
		Sporotrichum	pruinsum	see Phanerochaete chrysosporium	1
		Stachybotrys	alternans	see Stachybotrys chartarum	1; T
		Stachybotrys	atra	see Stachybotrys chartarum	1; T
		Stachybotrys	chartarum		1; T
		Staphylotrichum	coccosporum		1
		Stenella	araguata		2
Stephanoascus	ciferrii			see Trichomonascus ciferrii	2
Sydowia	polyspora	Hormonema	dematioides		1
Syncephalastrum	racemosum				2
		Taeniolella	stilbospora		1
Talaromyces	emersonii				1
Talaromyces	macrosporus				1
		Tetraploa	aristata	see Massarina tetraploa	1
Thermoascus	crustaceus	Paecilomyces	crustaceus		1
Thermomucor	indicae-seudaticae				1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Thermomyces	lanuginosus	= Humicola lanuginosa	1
Thielavia	terrestris	Acremonium	alabamense		1
		Tilletiopsis	minor		1
Togninia	parasitica	Phaeoacremonium	parasiticum		2
Togninia	rubrigena	Phaeoacremonium	rubrigenum		1
		Torulopsis	glabrata	see Candida glabrata	2; vet
		Trichocladium	asperum		1
		Triadelphia	pulvinata		1
		Trichoderma	asperellum	formerly T. harzianum and T. viride	1
		Trichoderma	atroviride		1
		Trichoderma	gamsii		1
		Trichoderma	harzianum		1; T
		Trichoderma	longibrachiatum		1
		Trichoderma	koningii	see Hypocrea koningii	1
		Trichoderma	polysporum		1
		Trichoderma	pseudokoningii	see Hypocrea pseudokoningii	1
		Trichoderma	reesei		1
		Trichoderma	viride	see Hypocrea rufa	1

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

Trichomonascus	ciferrii	Candida	ciferrii	= Stephanoascus ciferrii	2
		Trichophyton	ajelloi	see Arthroderma uncinatum	1
		Trichophyton	concentricum		2
		Trichophyton	equinum		2; vet
		Trichophyton	erinacei	see Arthroderma benhamiae	2; vet
		Trichophyton	fischeri	= Trichophyton rubrum	2
		Trichophyton	flavescens	see Arthroderma flavescens	1
		Trichophyton	gallinae	see Arthroderma grubyi	2; vet
		Trichophyton	gloriae	see Arthroderma gloriae	1
		Trichophyton	gourvilii	= Trichophyton rubrum	2; vet
		Trichophyton	interdigitale	see Arthroderma vanbreuseghemii	2
		Trichophyton	kanei	= Trichophyton rubrum	2
		Trichophyton	krajdinii	see Arthroderma vanbreuseghemii	2
		Trichophyton	longifusum	see Arthroderma fulvum	2
		Trichophyton	megninii	= ? Trichophyton rubrum	2; vet; T
		Trichophyton	mentagrophytes		2; vet; T
		Trichophyton	rubrum		2; vet; T
		Trichophyton	phaseoliforme		2

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Trichophyton	raubitschekii	= Trichophyton rubrum	2
		Trichophyton	schoenleinii		2
		Trichophyton	simii	see Arthroderma simii	2; vet
		Trichophyton	soudanense	= Trichophyton violaceum?	2
		Trichophyton	terrestre	see Arthroderma insingulare; see Arthroderma lenticulare; see Arthroderma quadrifidum	1
		Trichophyton	thuringiense		1
		Trichophyton	tonsurans		2
		Trichophyton	vanbreuseghemii	see Arthroderma gertleri	1
		Trichophyton	verrucosum		2; vet
		Trichophyton	violaceum		2
		Trichophyton	yaoundei		2
		Trichosporon	asahii	member of Trichosporon beigeli complex	2
		Trichosporon	asteroides	member of Trichosporon beigeli complex	2
		Trichosporon	beigeli		2
		Trichosporon	cutaneum	member of Trichosporon beigeli complex	2
		Trichosporon	dohaense		2
		Trichosporon	domesticum		1
		Trichosporon	inkin	member of Trichosporon beigeli complex	2

Appendix 1: Overzicht van humaan- en dierpathogene fungi

		Trichosporon	mucoides	member of Trichosporon beigeli complex	2
		Trichosporon	ovoides	member of Trichosporon beigeli complex	2
		Trichothecium	flagrans	see Duddingtonia flagrans	1
		Tritirachium	oryzae		1
		Ulocladium	botrytis		1
		Ulocladium	chartarum		1
Uncinocarpus	orissi	Chrysosporium	zonatum		1
Uncinocarpus	queenslandicus	Chrysosporium	queenslandicum		1
		Veronaea	botryosa		1
		Verticillium	alboatum	= Verticillium dahliae	1
		Volutella	cinerascens		1
		Wallemia	sebi		1
Wickerhamomyces	anomalus	Candida	pelliculosa	= Hansenula / Pichia anomala	1
Xanthophyllomyces	dendrorhous	Phaffia	rhodozyma		1
Yarrowia	lipolytica	Candida	lipolytica		1
Zygosaccharomyces	bailii				1
Zygosaccharomyces	rouxii				1

vet = causing disease in animals, **A** = causing allergy, **T** = producing toxins

Appendix 2: Overzicht van toxine producerende fungi

Schimmel soort	Metaboliet	IARC
<i>Alternaria alternata</i>	Altenuene, Alternariols	
<i>Alternaria arborescens</i> spp. group	Altenuene, Altenusin, Alternariols, Fumonisin-like, Tenuazonic Acid	2B?
<i>Alternaria citri</i>	Tenuazonic Acid	
<i>Alternaria infectoria</i> spp. group	Alttoxins, Infectopyrones, Novae-zelandin A & B	
<i>Alternaria japonica</i>	Tenuazonic Acid	
<i>Alternaria kikuchiana</i>	Tenuazonic Acid	
<i>Alternaria longipes</i>	Tenuazonic Acid	
<i>Alternaria mali</i>	Tenuazonic Acid	
<i>Alternaria oryzae</i>	Tenuazonic Acid	
<i>Alternaria solani</i>	Tenuazonic Acid	
<i>Alternaria tenuissima</i> spp. group	Altenuene, Alttoxins, Tenuazonic Acid, Alternariols	
<i>Arthrinium</i> spp.	3-Nitropropionic Acid	
<i>Arthrinium aureum</i>	3-Nitropropionic Acid	
<i>Arthrinium phaeospermum</i>	3-Nitropropionic Acid	
<i>Arthrinium sacchari</i>	3-Nitropropionic Acid	

<i>Arthrinium saccharicola</i>	3-Nitropropionic Acid	
<i>Arthrinium sereanis</i>	3-Nitropropionic Acid	
<i>Arthrinium terminalis</i>	3-Nitropropionic Acid	
<i>Aspergillus aculeatus</i>	Secalonic Acid D	
<i>Aspergillus arachidicola</i>	Aflatoxin B1 , Kojic Acid	1
<i>Aspergillus auricomus</i>	Penicillic Acid, Xanthomegnin	
<i>Aspergillus bombycis</i>	Aflatoxin	1
<i>Aspergillus bridgeri</i>	Penicillic Acid, Xanthomegnin	
<i>Aspergillus caespitosus</i>	Verruculogen, Fumitremorgins	
<i>Aspergillus carbonarius</i>	Ochratoxin A	2B/
<i>Aspergillus carneus</i>	Citrinin	3
<i>Aspergillus clavatonanica</i>	Patulin	3
<i>Aspergillus clavatus</i>	Cytochalasin E, Patulin , Tryptoquivalins	3
<i>Aspergillus cretensis</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid	2B
<i>Aspergillus elegans</i>	Xanthomegnin	
<i>Aspergillus flavus</i>	Aflatoxin B1 , Cyclopiazonic Acid, Kojic Acid, 3-Nitropropionic Acid	1
<i>Aspergillus flocculosus</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid, Xanthomegnin	2B
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Ergot alkaloids, Fumigaclavine A & B, Fumitoxins, Fumitremorgin A & B, Gliotoxin, Tryptoquivalins, Verruculogen	

<i>Aspergillus giganteus</i>	Patulin	3
<i>Aspergillus insulicola</i>	Penicillic Acid, Xanthomegnin	3
<i>Aspergillus laticoffeatus</i>	Ochratoxin A	2B
<i>Aspergillus lentulus</i>	Cyclopiazonic acid	
<i>Aspergillus longivesica</i>	Patulin	2B
<i>Aspergillus melleus</i>	Penicillic Acid, Xanthomegnin	3
<i>Aspergillus minisclerotigenes</i>	Aflatoxin B1 , Kojic Acid	1
<i>Aspergillus multicolor</i>	Sterigmatocystin	3
<i>Aspergillus neobridgeri</i>	Penicillic Acid, Xanthomegnin	3
<i>Aspergillus niger</i>	Fumonisin s, Fumonisin-like, Ochratoxin A	2B
<i>Aspergillus niveus</i>	Citrinin	3
<i>Aspergillus nomius</i>	Aflatoxin B1 , Tenuazonic Acid	1
<i>Aspergillus ochraceoroseus</i>	Aflatoxin , Sterigmatocystin	1
<i>Aspergillus ochraceus</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid, Viomellein, Xanthomegnin	2B
<i>Aspergillus oryzae</i>	Cyclopiazonic Acid, Kojic Acid, 3-Nitropropionic Acid	3
<i>Aspergillus ostianus</i>	Penicillic Acid, Xanthomegnin	3
<i>Aspergillus parasiticus</i>	Aflatoxin B1 , Kojic Acid	1
<i>Aspergillus parvisclerotigenus</i>	Aflatoxin , Cyclopiazonic acid	1

<i>Aspergillus persii</i>	Penicillic Acid, Xanthomegnin	3
<i>Aspergillus petrakii</i>	Penicillic Acid, Xanthomegnin	3
<i>Aspergillus pseudoelegans</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid	2B
<i>Aspergillus pseudotamarii</i>	Aflatoxin , Cyclopiazonic acid	1
<i>Aspergillus rambellii</i>	Aflatoxin , Sterigmatocystin	1
<i>Aspergillus roseoglobulosus</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid, Xanthomegnin	2B
<i>Aspergillus sclerotiger</i>	Ochratoxin A	2B
<i>Aspergillus sclerotiorum</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid, Xanthomegnin	2B
<i>Aspergillus sojae</i>	Kojic Acid, 3-Nitropropionic Acid	3
<i>Aspergillus sulphureus</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid, Xanthomegnin	2B
<i>Aspergillus steynii</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid, Viomellein, Xanthomegnin	2B
<i>Aspergillus tamarii</i>	Cyclopiazonic acid	
<i>Aspergillus terreus</i>	Citreoviridin A, Territrems	
<i>Aspergillus terreus</i> cf	Patulin	3
<i>Aspergillus terreus</i> chemotype II	Citrinin	3
<i>Aspergillus toxicarius</i>	Aflatoxin	1
<i>Aspergillus tubingensis</i>	Asperazine	
<i>Aspergillus versicolor</i>	Sterigmatocystin	2B

<i>Aspergillus viridinutans</i>	Viriditoxin	
<i>Aspergillus westerdijkiae</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid, Viomellein, Xanthomegnin	2B
<i>Beauveria bassiana</i>	Beauvericin	
<i>Bipolaris sorokiniana</i> ?	Sterigmatocystin	2B
<i>Blennoria</i> spp.	Citrinin	3
<i>Byssochlamus nivea</i>	Patulin , Mycophenolic acid	3
<i>Chaetomium</i> spp.	Sterigmatocystin	2B
<i>Chaetomium globosum</i>	Chaetoglobosin A, Chaetoglobosin C	
<i>Chaetomium thielavioideum</i>	Sterigmatocystin	2B
<i>Clavariopsis aquatica</i>	Citrinin	3
<i>Claviceps fusiformis</i>	Ergot alkaloids	
<i>Claviceps paspali</i>	Ergot alkaloids	
<i>Claviceps purpurea</i>	Ergot alkaloids, Secalonic Acid D	
<i>Cochliobolus heterostrophus</i>	Fumonisin-like	2B?
<i>Curvularia</i> spp.	Curvularin, Dehydrocurvularin	
<i>Emericella</i> spp.	Sterigmatocystin	2B
<i>Emericella astellata</i>	Aflatoxin	1
<i>Emericella eturmiunum</i>	Macrosporin	

<i>Emericella nidulans</i>	Penicillin, Sterigmatocystin	2B
<i>Emericella olivicola</i>	Aflatoxin	1
<i>Emericella venezuelensis</i>	Aflatoxin	1
<i>Eupenicillium cinnamopurpureum</i>	Citreoviridin	
<i>Eupenicillium shearii</i>	Janthitrems	
<i>Eupenicillium tularense</i>	Janthitrems	
<i>Fusarium acuminatum</i>	Antibiotic Y, Aurofusarin, Beauvericin, Enniatin B, Moniliformin, Trichothecenes A	3?
<i>Fusarium anthophilum</i>	Fumonisin	2B
<i>Fusarium avenaceum</i>	Antibiotic Y, Aurofusarin, Butanolide, Enniatin B, Beauvericin, Fusarin C, Moniliformin	
<i>Fusarium cerealis</i>	Aurofusari, Chrysoginen, Culmorin, Fusarin C, Trichothecenes B, Zearalenone	3?
<i>Fusarium chlamydosporum</i>	Antibiotic Y	
<i>Fusariumm crookwellense</i>	Butanolide, Culmorin, Trichothecenes, Zearalenone	3
<i>Fusarium culmorum</i>	Aurofusari, Butanolide, Chrysoginen, Culmorin, Fusarin C, Trichothecenes B, Zearalenone	3
<i>Fusarium dlamini</i>	Beauvericin, Fumonisin	2B?
<i>Fusarium equiseti</i>	Beauvericin, Chrysogine, Equisetin, Fusarochromanone, Trichothecenes A, Trichothecenes B, Zearalenone	3?
<i>Fusarium globosum</i>	Fusaproliferin	
<i>Fusarium graminearum</i>	Aurofusarin, Butanolide, Chrysogine, Culmorum, Fusarin C, Trichothecenes B, Zearalenone	3
<i>Fusarium guttiforme</i>	Fusaproliferin	

<i>Fusarium langsethiae</i>	Culmorin, Enniatins, Trichothecenes	3?
<i>Fusarium lateritium</i>	Antibiotic Y, Enniatins	
<i>Fusarium longipes</i>	Beauvericin	
<i>Fusarium moniliforme</i>	IARC	2B
<i>Fusarium napiforme</i>	Fumonisin s, Moniliformin	2B?
<i>Fusarium nygamai</i>	Beauvericin, Fumonisin s, Moniliformin	2B?
<i>Fusarium oxysporum</i> complex	Beauvericin, Fumonisin s, Fusaric Acid, Moniliformin, Naphthoquinones	2B?
<i>Fusarium poae</i>	Aurofusarin, Beauvericin, Butanolide, Culmorin, Fusarin C, Enniatins, Trichothecenes A , Trichothecenes B	3?
<i>Fusarium pseudocircinatum</i>	Fusaproliferin	
<i>Fusarium pseudograminearum</i>	Trichothecenes	3?
<i>Fusarium pseudonygamai</i>	Fusaproliferin	
<i>Fusarium proliferatum</i>	Beauvericin, Fumonisin s, Fusaproliferin, Fusaric Acid, Fusarin C, Moniliformin, Naphthoquinones,	2B?
<i>Fusarium sambucinum</i>	Beauvericin, Aurofusarin, Butanolide, Enniatin B, Trichothecenes A	3?
<i>Fusarium semitectum</i>	Chrysogine, Equisetin, Zearalenone	3?
<i>Fusarium solani</i> complex	Fusaric Acid, Naphthoquinones	
<i>Fusarium sporotrichioides</i>	Aurofusarin, Fusarin C, Trichothecenes A	3
<i>Fusarium sporotrichoides</i>	Beauvericin, Butanolide, Enniatins	
<i>Fusarium subglutinans</i>	Beauvericin, Fumonisin s, Fusaproliferin, Fusaric Acid, Fusarin C, Moniliformin, Naphthoquinones	2B?

<i>Fusarium thapsinum</i>	Fumonisin s, Moniliformin	2B?
<i>Fusarium tricinctum</i>	Antibiotic Y, Aurofusarin, Butanolide, Chrysogine, Fusarin C, Moniliformin	
<i>Fusarium venenatum</i>	Aurofusarin, Butanolide, Trichothecenes A	
<i>Fusarium verticillioides</i>	Beauvericin, Fumonisin s, Fusaproliferin, Fusaric Acid, Fusarin C, Moniliformin, Naphthoquinones	2B?
<i>Halosarpeia</i> spp.	Enniatins	
<i>Humicola fuscoatra</i>	Sterigmatocystin	2B
<i>Isaria fumosorosea</i>	Beauvericin	
<i>Memnoniella echinata</i>	Griseofulvin, Spirocyclic drimanes	2B
<i>Memnoniella echinata</i>	Trichodermol	
<i>Microsporon cookei</i>	Xanthomegnin	
<i>Monascus ruber</i>	Citrinin	3
<i>Monocillium nordinii</i>	Sterigmatocystin	2B
<i>Neopetromyces muricatus</i>	Ochratoxin A , Penicillic Acid, Xanthomegnin	2B
<i>Neosartorya fischeri</i>	Fumitremorgin A & B, Verruculogen	
<i>Paecilomyces variotii</i>	Fumonisin-like, Viriditoxin	
<i>Penicillium aethiopicum</i>	Griseofulvin	2B
<i>Penicillium albocoremium</i>	Roquefortine C	
<i>Penicillium allii</i>	Roquefortine C	

<i>Penicillium atramentosum</i>	Oxaline, Roquefortine C, Rugulovasine A & B	
<i>Penicillium atrovirens</i>	3-Nitropropionic Acid	
<i>Penicillium aurantiogriseum</i>	Anacine, Nephrotoxic glycopeptides, Penicillic Acid, Verrucosidins	3
<i>Penicillium bialowiezense</i>	Mycophenolic Acid	
<i>Penicillium brasilianum</i>	Penicillic Acid, Verruculogen, Fumitremorgins	3
<i>Penicillium brevicompactum</i>	Botryodiplodin, Mycophenolic Acid	
<i>Penicillium camemberti</i>	Cyclopiazonic Acid	
<i>Penicillium carneum</i>	Mycophenolic Acid, Patulin , Penicillic Acid, Penitrem A, Roquefortine C	3
<i>Penicillium chraczszii</i>	Citrinin	3
<i>Penicillium chrysogenum</i>	Chrysogine, Meleagrin, Penicillin, PR-toxin, Roquefortine C	
<i>Penicillium citreonigrum</i>	Citreoviridin A	
<i>Penicillium citrinum</i>	Citrinin	3
<i>Penicillium clavigerum</i>	Patulin , Penitrem A	3
<i>Penicillium commune</i>	Cyclopiazonic Acid, Rugulovasine A & B	
<i>Penicillium concentricum</i>	Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penecillium confertum</i>	Roquefortine C	
<i>Penicillium coprobium</i>	Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penicillium coprophilum</i>	Roquefortine C	

<i>Penicillium crateriforme</i>	Rubratoxin	
<i>Penicillium crateriforme</i>	Rugulovasine A & B	
<i>Penicillium crustosum</i>	Penitrem A, Roquefortine C, Viridicatol	
<i>Penicillium cyclopium</i>	Penicillic Acid, Viomellein, Xanthomegnin	3
<i>Penicillium dipodomyicola</i>	Cyclopiazonic acid, Patulin	3
<i>Penicillium discolor</i>	Chaetoglobosin A, Chaetoglobosin C	
<i>Penicillium echinulatum</i>	Territrems	
<i>Penicillium expansum</i>	Chaetoglobosin A, Chaetoglobosin C, Citrinin, Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penicillium fennelliae</i>	Penicillic Acid	3
<i>Penicillium flavigerum</i>	Roquefortine C	
<i>Penicillium formosanum</i>	Patulin	3
<i>Penicillium freii</i>	Penicillic Acid, Viomellein, Xanthomegnin	3
<i>Penicillium glabrum</i>	Citromycetin	
<i>Penicillium gladioli</i>	Patulin	3
<i>Penicillium glandicola</i>	Patulin , Penitrem A, Roquefortine C	3
<i>Penicillium graminicola</i>	Verruculogen, Fumitremorgins	
<i>Penicillium griseofulvum</i>	Cyclopiazonic Acid, Griseofulvin, Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penicillium hirsutum</i>	Roquefortine C	

<i>Penicillium hordei</i>	Roquefortine C	
<i>Penicillium islandicum</i>	Cyclochlorotine, Islanditoxin, Luteoskyrin, Rugulosin	
<i>Penicillium italicum</i>	Verrucolone	
<i>Penicillium janczewkii</i>	Penitrem A	
<i>Penicillium janthinellum</i>	Xanthomegnin	
<i>Penicillium janthinellum</i> cf	Janthitrems	
<i>Penicillium manginii</i>	Citreoviridin, Citrinin	3
<i>Penicillium mariaecrucis</i>	Xanthomegnin	
<i>Penicillium marinum</i>	Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penicillium matriti</i>	Penicillic Acid	3
<i>Penicillium melanoconidium</i>	Penicillic Acid, Penitrem A, Roquefortine C, Verrucosidins, Xanthomegnin	3
<i>Penicillium miczynskii</i>	Citreoviridin	
<i>Penicillium mononematosum</i>	Verruculogen, Fumitremorgins, Viriditoxin	
<i>Penicillium nalgiovense</i>	Penicillin	3
<i>Penicillium nordicum</i>	Anacine, Ochratoxin A , Verrucolone	2B
<i>Penicillium odoratum</i>	Citrinin	3
<i>Penicillium olsonii</i>	Verrucolone	
<i>Penicillium oxalicum</i>	Secalonic Acid D & F	

<i>Penicillium palitans</i>	Cyclopiazonic Acid, Fumigaclavine A & B, Botryodiplodin, Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penicillium paneum</i>	Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penicillium persicinum</i>	Roquefortine C	
<i>Penicillium polonicum</i>	Anacine, Nephrotoxic glycopeptides, Penicillic Acid, Verrucosidins	3
<i>Penicillium radicola</i>	Citrinin, Penicillic Acid, Roquefortine C	3
<i>Penicillium roqueforti</i>	Isofumigaclavine A & B, Mycophenolic Acid, PR-toxin, Roquefortine C	
<i>Penicillium rugulosum</i>	Rugulosin	
<i>Penicillium sclerotigerum</i>	Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penicillium smithii</i>	Citreoviridin	
<i>Penicillium solitum</i>	Viridicatol	
<i>Penicillium tricolor</i>	Xanthomegnin	
<i>Penicillium tulipae</i>	Penicillic Acid, Penitrem A, Roquefortine C	3
<i>Penicillium venetum</i>	Roquefortine C	
<i>Penicillium verrucosum</i>	Citrinin, Ochratoxin A , Verrucine A, Verrucolone	2B
<i>Penicillium viridicatum</i>	Brevianamide A, Penicillic Acid, Xanthomegnin, Viomellein	3
<i>Penicillium vulpinum</i>	Patulin , Roquefortine C	3
<i>Penicillium westlingii</i>	Citrinin	3
<i>Petromyces albertensis</i>	Ochratoxin A	2B

<i>Petromyces alliaceus</i>	Ochratoxin A	2B
<i>Phomasorghina</i>	Tenuazonic Acid	
<i>Phoma terrestris</i>	Secalonic Acid D	
<i>Phomopsis leptostromiformis</i>	Janthitrems, Phomopsin	
<i>Pithomyces chartarum</i>	Sporidesmin	
<i>Pithomyces maydicus</i>	Sporidesmin	
<i>Septoria nodorum</i>	Mycophenolic acid	
<i>Stachybotrys chartarum</i> type A	Atranones, Dolabellanes, Trichodermin	
<i>Stachybotrys chartarum</i> type S	Satratoxins	
<i>Stachybotrys chlorohalonata</i>	Atranones, Dolabellanes, Satratoxins, Trichodermin	
<i>Talaromyces macrosporus</i>	Duclauxin	
<i>Trichoderma brevicompactum</i>	Trichodermin	
<i>Trichoderma harzianum</i>	Peptaibols	
<i>Trichoderma</i> spp.	Paptaibols	
<i>Trichoderma virens</i>	Gliotoxin	
<i>Trichophyton megninii</i>	Xanthomegnin	
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Xanthomegnin	
<i>Trichophyton rubrum</i>	Xanthomegnin	

<i>Trichophyton violaceum</i>	Xanthomegnin	
<i>Trichothecium roseum</i>	Trichothecenes A	3?
<i>Trichothecium roseum</i>	Trichothecenes B	3?
<i>Ulocladium atrum</i>	Curvularin, Dehydrocurvularin	
<i>Ulocladium cucurbitae</i>	Allertoxins, Infectopyrones	
<i>Verticillium hemipterigenum</i>	Enniatins	

Gebaseerd op: Frisvad, JC, Thrane U, Samson RA, Mycotoxin producers. Chapter 8. In: Food Mycology. A multifaceted approach to fungi and food. CRC Press, Boca Raton, USA, pp. 135-159; Samson et al. 2010. Introduction to Food Borne Fungi, XX ed. CBS, pp.

IARC = International Agency for Research on Cancer (WHO)

1 = carcinogenic to humans

2A = probably carcinogenic to humans

2B = possibly carcinogenic to humans

3 = not classifiable as to its carcinogenicity to humans

4 = probably not carcinogenic to humans

Compounds indicated in bold are regulated for foods and drinks