

INDELING VAN DE PADDESTOELEN

S.M.M.P. Verheesen, P. de Beaufortstraat 1, 6231 EB Meerssen

De taxonomie van paddestoelen wordt vaak om de vele soorten als moeilijk bestempeld; meer dan 4000 in Nederland, tegenover circa 1450 hogere plantensoorten en 500 gewervelde diersoorten. Bovendien zijn veel determinatiekenmerken van paddestoelen alleen goed met een microscoop te zien, omdat veel kenmerken terug te vinden zijn in de sporenvormende delen van paddestoelen. Toch blijkt uit dit thema-nummer dat het juist zeer effectief is om te monitoren met een beperkt aantal soorten die goed in het veld herkenbaar zijn én indicatief zijn voor het milieu en het beheer van de vindplaats. Van de 4000 soorten zijn zeker enkele honderden soorten met het blote oog of eventueel met een loep goed herkenbaar in het veld. Op deze soorten richten zich ook recente paddestoelencursussen (DAM *et al.*, 2001) en determinatiesleutels met veldkenmerken in de recente mycologische literatuur (KEIZER, 2001; VERMEULEN, 1999; TRÖGER & HÜBSCH, 1990; COURTECUISSE, 1994; KIBBY, 2000). Ook het "paddestoelenmeetnet", het nationale monitoringsproject, richt zich op "goed in het veld herkenbare en indicatieve soorten" (ARNOLDS & VEERKAMP, 1999).

TAXONOMISCHE INDELING

In Nederland is de recente stand van zaken betreffende de taxonomie van paddestoelen te vinden in het boek *Overzicht van de Paddestoelen in Nederland* (ARNOLDS *et al.*, 1995). Hierin staan alle soorten, die in Nederland zijn gevonden beschreven, inclusief verwijzingen naar literatuur en afbeeldingen. Per jaar worden enkele tientallen nieuwe soorten gevonden en beschreven. Vandaar dat er om de zoveel jaar een nieuwe uitgave verschijnt. In de tussentijd wordt de laatste stand van zaken bijgehouden op de internetpagina www.mlf.sci.kun.nl/nmv. Het boek geeft een taxonomische indeling, die ook hier wordt aangehouden (zie tabel I). Helaas is er niet één flora van paddestoelen, één zogenaamd determinatieboek waar alle soorten van Nederland in staan. Een serie determinatieboeken van alle Nederlandse soorten is wel bezig te verschijnen (BAS *et al.*, 1988; 1990; 1995; 1999, NOORDELOOS *et al.*, 2001). De taxonomische indeling staat aangegeven in tabel II.

INDELING VAN PADDESTOELEN IN GROEPEN

GROTE PADDESTOELEN (MACROFUNGI) EN SCHIMMELS (MICROFUNGI)

In de praktijk komt het niet voor dat één persoon alle paddestoelen van Nederland ooit in zijn leven ziet of kent. Een praktische indeling in twee groepen is die in "grote paddestoelen (macrofungi)" en "kleine paddestoelen (microfungi)". Omdat de macrofungi vruchtlichamen vormen die met het blote oog zichtbaar zijn (groter dan 1 mm) houdt de veldbiologie zich alleen bezig met deze groep van paddestoelen. De microfungi die altijd vruchtlichamen vormen die kleiner zijn dan 1 mm en die in de volksmond ook wel schimmels worden genoemd (zie figuur 1), zijn meer het terrein van de biochemie, voeding- en medische technologie.

VRUCHTEN DIE SPOREN MAKEN

Paddestoelen zijn vruchten en het doel van

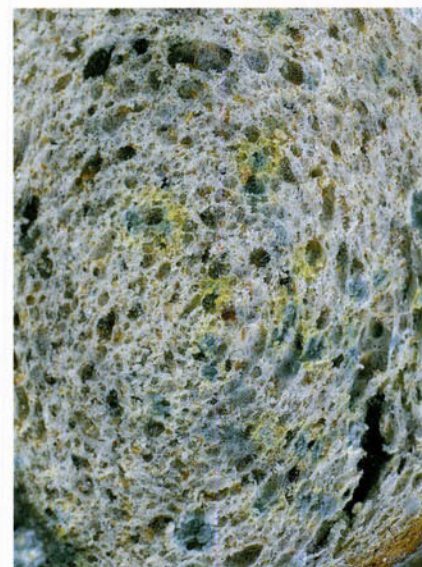
een paddestoel is het maken en verspreiden van sporen. Daarom bestaan de meeste en belangrijkste determinatiekenmerken uit de sporenvormende weefsels van de paddestoel. Ondanks de grote vormen- en kleurenrijkdom van de paddestoelen zijn vorm en kleur niet de belangrijkste constante determinatiekenmerken. Een paddestoel leeft vaak niet langer dan een week en maakt daardoor in zeer korte tijd alle vorm- en kleurveranderingen door van jong tot oud. Vandaar dat voor een determinatie die niet meteen in het veld lukt, het vaak noodzakelijk is een collectie van een jong, een volwassen en een oud exemplaar te verzamelen om alle kenmerken bij nader onderzoek waar te kunnen nemen.

SPOREN EN HYMENIUM

Het hymenium, het sporenvormend weefsel, is dus hét kenmerk waar in eerste instantie naar gekeken moet worden. Bij de taxonomische indeling is dan ook te zien dat er meteen een verschil wordt gemaakt tussen de "soort" spore: steeltjes-spore of zakjes-spore. Een paddestoelspore is circa 0,01 mm groot en is dus qua vorm en grootte niet in het veld waar te nemen. De kleur van een spore is wel in het veld waarneembaar indien de vele sporen een poeder vormen. De kleur van de spore is dan te zien aan de kleur van het sporenpoeder (figuur 2).

STEELTJESSPOREN UIT BASIDIOMYCEOTA

Allereerst wordt het hymenium van de Basidiomycota bekeken. Het hymenium bestaat uit één laag cellen die uitwendig sporen vormen. Die



FIGUUR 1
Een lagere schimmel op beschimmeld brood (foto: H. Henczyk).

TABEL I

Taxonomische indeling van paddestoelen (macrofungi) (Arnolds, et al., 1995).

Planten - Schimmels - Dieren - Protoctisten - Bacteriën (MARGULIS et al., 1994)
Schimmels (Fungi) (ARNOLDS et al., 1995)
Steeltjeszwammen (Basidiofungi)
Vlieszwammen (Hymenofungi)
Helesteeltjeszwammen (Holobasidiofungi)
Plaatjeszwammen en boleten (Agaricales)
Plaatjesloze vlieszwammen (Aphylophorales)
Gedeelde steeltjescelzwammen (Phragmobasidiofungi)
Buikzwammen (Gasterofungi)
Zakjeszwammen (Ascofungi)



FIGUUR 2

De Echte honingzwam (*Armillaria mellea*), een zogenaamde witspoorder, herkenbaar aan zijn witte sporenpoeder (foto: H. Henczyk).

cellen heten basidiumcellen of steeltjescellen en de sporen basidiosporen of steeltjessporen. Op een basidiumcel wordt op vier steeltjes ook vier steeltjessporen gevormd (soms twee per cel). Het hymenium is het kenmerkend verschil tussen **vlieszwammen** (Hymeno-fungi) en **buikzwammen** (Gastero-fungi).

Bij de **vlieszwammen** worden sporen gemaakt aan een vlies dat op plaatjes zit bij plaatjeszwammen (*Agaricales*), op buisjes bij boleten (*Boletales*), op ribbels bij cantharellen, op stekels bij stekelzwammen, op knotsen bij knotszwammen, op koralen bij koraalzwammen, op korsten bij korstzwammen en op de poriën bij poriezwammen, ook wel houtzwammen genoemd. Bij de **buikzwammen** worden sporen gemaakt op, aan en in een heel weefsel dat omhuld is door een bolle buikvormige schil. Er is nu nog één groep binnen de basidiofungi over, waar het kenmerkende verschil met alle voorgaand behandelde groepen de vorm van de basidiumcel is (de steeltjescel waaraan steeltjessporen worden gevormd). De basidiumcel bij alle vooraf behandelde groepen is een hele cel. De basidiumcel bij de laatste groep, de **Phragmobasidiofungi**, is een cel met **tussenwanden**, waardoor het lijkt alsof de cel opgesplitst is.

ZAKJESSPOREN UIT ASCOFUNGI

Het hymenium van de ascofungi bestaat uit één laag cellen waarbinnen de sporen worden gevormd. Die cellen heten ascuscellen en de sporen ascosporen of zakjessporen. In een zakje (ascus) worden meestal acht zakjessporen ge-

vormd. Het hymenium kan voorkomen in de vorm van een schijf bij schijfzakjeszwammen, in de vorm van een beker bij bekerzwammen en in de vorm van een harde kern bij kernzakjeszwammen. Een andere groep zijn de truffels, waar het sporenvormend weefsel één bolvormig geheel vormt dat ondergronds groeit.

SUMMARY

CLASSIFICATION OF FUNGI

Because of the many species, the taxonomy of fungi is often regarded as difficult. Also, many characteristics used to identify fungi can only be seen properly with a microscope. Nevertheless, monitoring a limited number of species that can be easily recognized in the field and are indicative of the environment and management of a site can be very effective. There are a few hundred species which can be recognized by the naked eye or just with a magnifying glass. Recent fungi courses, identification keys with field characteristics and mycological literature have focussed on these species. A practical classification of fungi is that distinguishing a group of "small fungi" (microfungi) and a group of "large fungi" (macrofungi). Because the macrofungi are those which can be seen with the naked eye, field biology only concerns itself with this group. This article therefore surveys the taxonomic classification of the macrofungi.

TABEL II

Enkele voorbeelden van veel voorkomende groepen en geslachten.

Plaatjeszwam <i>Agaricales</i>	Plaatjesloze vlieszwam <i>Aphylophorales</i>	Gedeelde steeltjes celzwam <i>Phragmobasidiofungi</i>	Buikzwam <i>Gasterofungi</i>	Zakjeszwam <i>Ascofungi</i>
Zwartspoorders - champignon - inktzwam - franjehoed	Cantharellen	Trilzwammen (<i>Tremella</i>)	Aardappelbovisten (<i>Scleroderma</i>)	Schijfzakjeszwam - bekerzwammen - morieljes - kluifzwammen
Bruinspoorders - gordijnzwam - vezelkop	Stekelzwammen Hydnoide fungi	Judasoren (<i>Auricularia</i>)	Stuifzwammen (<i>Lycoperdon</i>) Aardsterren (<i>Gastrum</i>)	Kernzakjeszwam - knotszwammen
Geel-roze spoorders - hertezwam - melkzwam - russula	Knotszwammen en koraalzwammen Clavarioide fungi		Stinkzwammen - <i>Phallus</i> - <i>Clathrus</i>	Echte truffels (<i>Tuber</i>)
Witspoorders - amaniet - russula	Korstzwammen Corticoide fungi		Nestzwammen (<i>Cyathus</i>)	
Boleten - boleten (<i>Boletus</i>) - berkeboleten (<i>Leccinum</i>) - ringboleten (<i>Suillus</i>)	Poriezwammen (houtzwammen) Poroide fungi			

LITERATUUR

- ARNOLDS, E. & M.T. VEERKAMP, 1999. Gids voor de paddestoelen in het meetnet. Nederlandse Mycologische Vereniging, Baarn.
- ARNOLDS, E. & M.T. VEERKAMP, 1999. Handleiding paddestoelenmonitoring. Nederlandse Mycologische Vereniging, Baarn.
- ARNOLDS, E., T.W. KUYPER & M.E. NOORDELOOS, 1995. Overzicht van de Paddestoelen in Nederland. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster.
- BAS, C., T.W. KUYPER, M.E. NOORDELOOS & E.C. VELLINGA, 1988. Flora Agaricina Neerlandica. Volume 1. Entolomataceae, Balkema, Rotterdam.
- BAS, C., T.W. KUYPER, M.E. NOORDELOOS & E.C. VELLINGA, 1990. Flora Agaricina Neerlandica. Volume 2. Pleurotaceae, Plutaceae, Tricholomataceae (1). Balkema, Rotterdam.
- BAS, C., T.W. KUYPER, M.E. NOORDELOOS & E.C. VELLINGA, 1995. Flora Agaricina Neerlandica. Volume 3. Tricholomataceae (2). Balkema, Rotterdam.
- BAS, C., T.W. KUYPER, M.E. NOORDELOOS & E.C. VELLINGA, 1999. Flora Agaricina Neerlandica. Volume 4. Strophariaceae, Tricholomataceae (3). Balkema, Rotterdam.
- COURTECUISSE, R. 1994. Guide des champignons de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé, Paris.
- DAM, N.J., M.J. DAM & S.B.R. HELLEMAN, 2001. Basiscursus Paddestoelen. Versie 1.1. Nijmegen.
- KEIZER, G.J., 2001. De interactieve paddestoelengids. ETI biodiversiteit centrum, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- KIBBY, G. 2000. A user-friendly key to the genus *Leccinum* in Great Britain. Field Mycology 1(1): 20 - 29.
- MARGULIS, L., K. SCHWARTZ & M. DOLAN, 1994. The Illustrated Five Kingdoms: A Guide to the diversity of Life on Earth. HarperCollins, New York.
- NOORDELOOS, M.E., T.W. KUYPER & E.C. VELLINGA, 2001. Flora Agaricina Neerlandica. Volume 5. Agaricaceae. Balkema, Lisse.
- TRÖGER, R. & P. HÜBSCH, 1990. Einheimische Gropispez: Bestimmungstabellen für Pilzfreunde. Fischer, Stuttgart.
- VERMEULEN, H. 1999. Paddestoelen, Schimmels en Slijmzwammen van Vlaanderen: determinatiesleutels aan de hand van veldkenmerken. De Wielewaal, Turnhout.