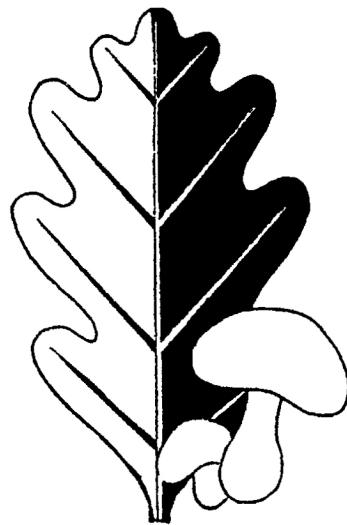


BEGINSELEN VAN DE MYCOLOGIE

Samenstelling: Roger LANGENDRIES



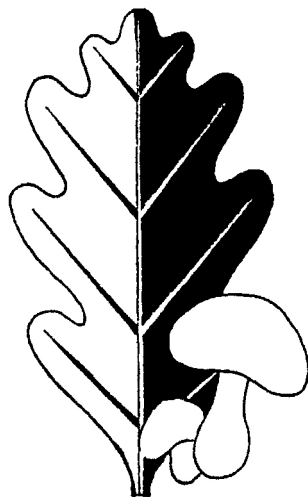
ZELFSTANDIGE
WERKGROEP
VOOR
AMATEUR
MYCOLOGEN

Uitgegeven door de
ZELFSTANDIGE WERKGROEP VOOR AMATEUR MYCOLOGEN
- 2003 -

BEGINSELEN VAN DE MYCOLOGIE

Samenstelling: Roger LANGENDRIES (°)

- 2003 -



ZELFSTANDIGE
WERKGROEP
VOOR
AMATEUR
MYCOLOGEN

Uitgegeven door de

ZELFSTANDIGE WERKGROEP VOOR AMATEUR MYCOLOGEN

Zetel: p.a.: Roger Langendries, Stadionlaan 5 3010 KESSEL-LO

Tel.: (016)25 49 41 - e-mail: langendries.g.r.leuven@pi.be

Secr.: p.a.: Jos Monnens, Koetsweg 54 3010 KESSEL-LO

Tel.: (016)25 35 28 - e-mail: jmonnens@belgacom.net

(°) *Met dank aan Tilly Meuwis en Jos Monnens voor het kritisch nalezen van de tekst*

INHOUD

	Blz.
1. SITUERING	3
2. WAT ZIJN PADDESTOELEN?	3
3. BOUW VAN EEN PADDESTOEL (SPORENVORMEND ORGAAN)	3
3.1. DE SPOREN	4
3.1.1. Macroscopische kenmerken (sporee)	4
3.1.2. Microscopische kenmerken	5
3.2. DE LAMELLEN	6
3.2.1. Macroscopische kenmerken	6
3.2.1.1. Aanhechting	6
3.2.1.2. Lamellensnede	8
3.2.1.3. Oppervlak of zijkant	8
3.2.1.4. Enkele andere kenmerken	8
3.2.2. Microscopische kenmerken	9
3.2.2.1. Basidia	10
3.2.2.2. Cystiden	11
3.3. DE HOED	12
3.3.1. Afmeting (diameter)	12
3.3.2. Kleur	12
3.3.3. Vorm	12
3.3.4. Hoedrand	14
3.3.4.1. Zicht op doorsnede	14
3.3.4.2. Zijaanzicht	14
3.3.5. Hoedoppervlak	14
3.3.6. Hoedvlees	16
3.4. DE STEEL	17
3.4.1. Afmetingen	17
3.4.2. Algemene vorm	17
3.4.3. Steelbasis	18
3.4.4. Beurs of volva	19
3.4.5. Ring of manchet	20
3.4.6. Steeloppervlak	20
3.4.7. Vlees	21
4. ONTWIKKELING VAN ZWAMMEN. VAN SPORE TOT PADDESTOEL	22
4.1. Basidiomyceten of steeltjeszwammen	22
4.2. Ascomyceten of zakjeszwammen	26
5. LEVENSWIJZE - ROL IN DE NATUUR	27
5.1 Saprofyten	27

	Blz.
5.2. Parasieten	30
5.3. Symbionten	30
6. PADDESTOELENECOLOGIE	31
6.1. Abiotische factoren	31
6.2. Biotische factoren	31
6.3. Successie op een boomstobbe	32
7. NAAMGEVING	39
7.1. Nederlandse naam	39
7.2. Wetenschappelijke naam	39
8. CLASSIFICATIE	40
8.1 Principe	41
8.2. Overzicht van de classificatie	41
9. DETERMINEERTABELLEN VOOR PLAATJESZWAMMEN	50
10. EENVOUDIGE DETERMINEERSLEUTELS	57
11. WOORDVERKLARING	60
12. LITERATUUR	61

1. SITUERING

Een probleem dat zich eerst en vooral stelt is: zijn paddestoelen al dan niet planten? De vroegere indeling van de levende wezens in twee rijken - dierenrijk en plantenrijk - is achterhaald. De visie die op dit ogenblik de meeste aanhang kent, is deze van Whittaker (1969) die een indeling in vijf rijken voorstelt. Eén daarvan is het rijk van de Zwammen of Fungi. De organismen die tot dit rijk behoren, hebben vaak verschillende benamingen: zwammen, fungi, paddestoelen, schimmels,...

De verdere indeling van het rijk van de Zwammen zal later aan bod komen.

2. WAT ZIJN PADDESTOELN?

Onder de term "paddestoel" verstaat men doorgaans de gewoonlijk opvallend gekleurde verschijnselen die vooral in de herfst vaak massaal in het bos op de bodem of op hout te vinden zijn. Deze paddestoelen hebben dikwijls de klassieke vorm, nl. een horizontale ronde hoed, in het midden ondersteund door een verticale steel, maar vaak hebben ze heel bizarre, sprookjesachtige of tot de verbeelding sprekende vormen.

Deze "paddestoelen" zijn niet de eigenlijke organismen. Het zijn slechts tijdelijke organen die door de zwam gevormd worden en bedoeld zijn voor de voortplanting van de zwam d.m.v. sporen (hierover meer in een volgende paragraaf).

De zwam als organisme leeft verborgen in zijn voedingsbodem en is meestal niet direct waarneembaar.

Wat men dus gewoonlijk onder de term "paddestoel" verstaat, is het sporenvormend orgaan van de zwam, ook wel carpofoor genoemd. In veel boeken wordt de term "vruchtlichaam" gebruikt, maar aangezien alleen planten vruchten voortbrengen, is deze term in het rijk van de Zwammen dus niet correct.

3. BOUW VAN EEN PADDESTOEL (SPORENVORMEND ORGAAN)

De meest voorkomende vorm van een paddestoel is deze die bestaat uit een ronde hoed, gedragen door een centraal geplaatste steel. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste onderdelen van zo'n paddestoel in detail besproken. Een goede kennis van deze onderdelen en hun benamingen is heel belangrijk bij het determineren.

3.1. DE SPOREN

3.1.1. Macroscopische kenmerken (sporee)

Onder macroscopische kenmerken verstaat men deze kenmerken die men zonder microscoop kan waarnemen.

Het belangrijkste macroscopische kenmerk van paddestoelsporen is hun kleur. Vermits sporen microscopisch klein zijn, is hun kleur met het blote oog alleen maar waar te nemen als men over een zeer groot aantal sporen, d.w.z. over een massa sporenpoeeder of een **sporee** beschikt

Een sporee is gemakkelijk als volgt te bekomen: men neemt een tot volledige ontwikkeling gekomen paddestoel, snijdt de steel vlak onder de hoed af en legt deze hoed op een wit blad papier. Na enkele uren bekomt men op het papier een sporenfiguur of sporee. Om uitdroging te voorkomen, kan men er een stolp of een breed glas bovenop plaatsen.

Heel goede resultaten bekomt men door als volgt te werk te gaan: neem een ontwikkeld sporeenvormend orgaan, snijd het onderste gedeelte van de steel af, neem een stuk wit karton met in het midden een cirkelvormig gat waar de steel precies doorheen kan en plaats het geheel op een glas met daarin net zoveel water dat het ondereind van de steel er ong. 1 cm in hangt. Zo wordt uitdroging nog beter voorkomen, want de paddestoel kan nu water opzuigen. Desgewenst kan men er ook nog een stolp bovenop plaatsen (fig. 1).

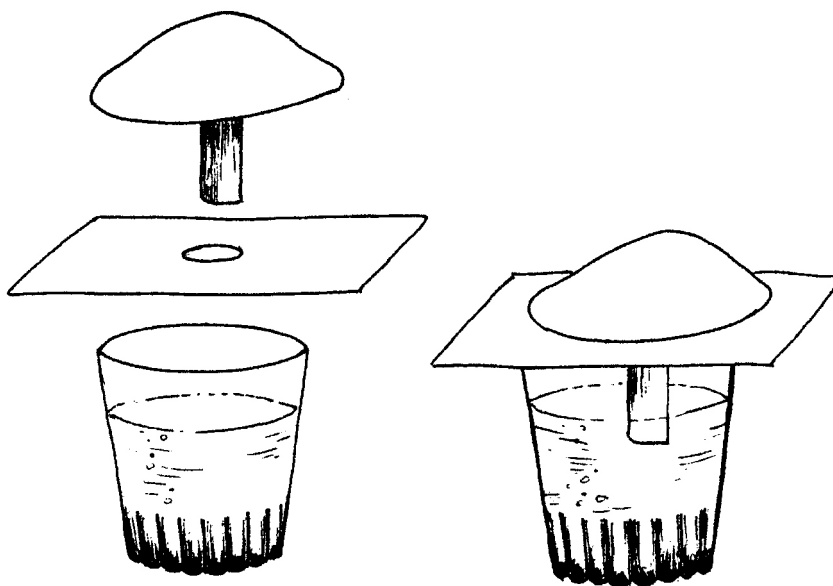


Fig. 1. Het maken van een sporee

Op het terrein is het in bepaalde gevallen ook mogelijk de kleur van de sporee te achterhalen. Onder andere wanneer paddestoelen heel veel sporen vrijgeven en als een laag op het substraat of op hoeden van lager staande paddestoelen terecht komen. Met een witte zakdoek over de plaatjes van een rijpe paddestoel wrijven kan ook een idee geven over de kleur van een sporee.

Aan de kleur van de lamellen kan men niet altijd de kleur van de sporee afleiden. Bij soorten met heel donkere sporen is dit wel het geval, bv.: bij champignons verkleuren de lamellen zwart bij rijping van de paddestoelen om de eenvoudige reden dat de sporen zwart zijn. Maar in veel gevallen kan men zich toch wel vergissen. Enkele voorbeelden: bij de Rodekoolzwam (*Laccaria amethystina*) zijn de lamellen paars maar de sporen wit; de Narcisridderzwam (*Tricholoma sulphureum*) heeft gele lamellen en witte sporen.

Wat hun kleur betreft, worden de sporen gewoonlijk als volgt ingedeeld:

- wit, roomkleurig tot geel
- roze of zalmkleurig
- lichtbruin (roest-, kaneel-, okerbruin, leemkleurig)
- donkerbruin (chocoladebruin, paarsbruin)
- zwart

3.1.2. Microscopische kenmerken

Aangezien paddestoelssporen afmetingen hebben in de grootteorde van 10 μm en bepaalde details slechts 1 μm groot zijn (1 μm is 1/1000 mm) is een degelijke microscoop noodzakelijk. Hiermee wordt bedoeld een microscoop die bij sterke vergrotingen (ong. 1000 x of meer) een goed resolutie- of oplossingsvermogen heeft en met een olie-immersieobjectief is uitgerust. Een meetoculair is eveneens noodzakelijk om afmetingen te kunnen bepalen.

Belangrijke microscopische kenmerken van sporen zijn: uiteraard de vorm en afmetingen, de aard van de structuur van de sporenwand, eventueel het steeltje waarmee de spore vastzat aan het basidium, de aan- of afwezigheid van een kiemporie, olie-druppels, enz.

Belangrijk voor het determineren zijn ook de kleurveranderingen die de sporen ondergaan na toevoeging van bepaalde chemische producten (reagentia). In verband hiermee spreekt men van:

- amyloïde sporen: een blauw of blauwzwarte verkleuring van de sporenwand bij toevoeging van Melzers reagens.

- inamyloïde sporen: sporen die geen verkleuring vertonen in Melzers reagens.

- dextrinoïde sporen: de sporen kleuren roodachtig of paarsbruin in Melzers reagens.
- metachromatische sporen: sporen die geheel of gedeeltelijk (bv. alleen de ornamentatie van de sporenwand) een andere kleur krijgen dan het toegevoegde reagens. Bv.: een roodkleuring in cresylblauw.
- cyanofiele sporen: sporen waarvan de celwand blauw kleurt in methylblauw (anilineblauw). Als deze reactie niet optreedt, spreekt men van acyanofiele sporen.

3.2. DE LAMELLEN

De meerderheid van paddestoelen met een ronde hoed op een centraal geplaatste steel hebben aan de onderzijde van die hoed straalsgewijs geplaatste, verticaal afhangende plaatjes of lamellen (bij andere soorten zijn dit stekels of buisjes). Deze plaatjes, stekels of buisjes, zijn bekleed met het hymenium of kiemvlies waarop de sporen ontstaan (fig. 2).

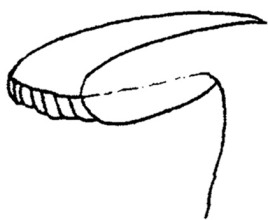


Fig. 2 a
Plaatjes

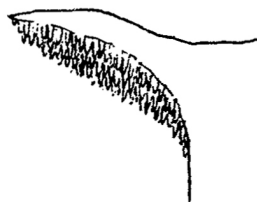


Fig. 2 b
Stekels

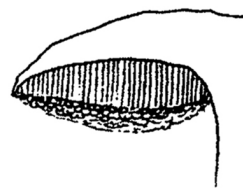


Fig. 2 c
Buisjes

Omdat paddestoelen met plaatjes het meest voorkomen, volgen hier de belangrijkste kenmerken van deze plaatjes.

3.2.1. Macroscopische kenmerken

Met het blote oog of met een loep kan men reeds heel wat kenmerken, belangrijk voor het determineren, waarnemen.

3.2.1.1. Aanhechting

De manier waarop de lamellen aan de steel vastzitten is één van de belangrijkste kenmerken. Al naar gelang de ouderdom van de paddestoel is dit kenmerk min of

meer duidelijk waarneembaar. Men bekijkt derhalve best enkele niet al te oude exemplaren. Volgende mogelijkheden doen zich voor (zie fig. 3):

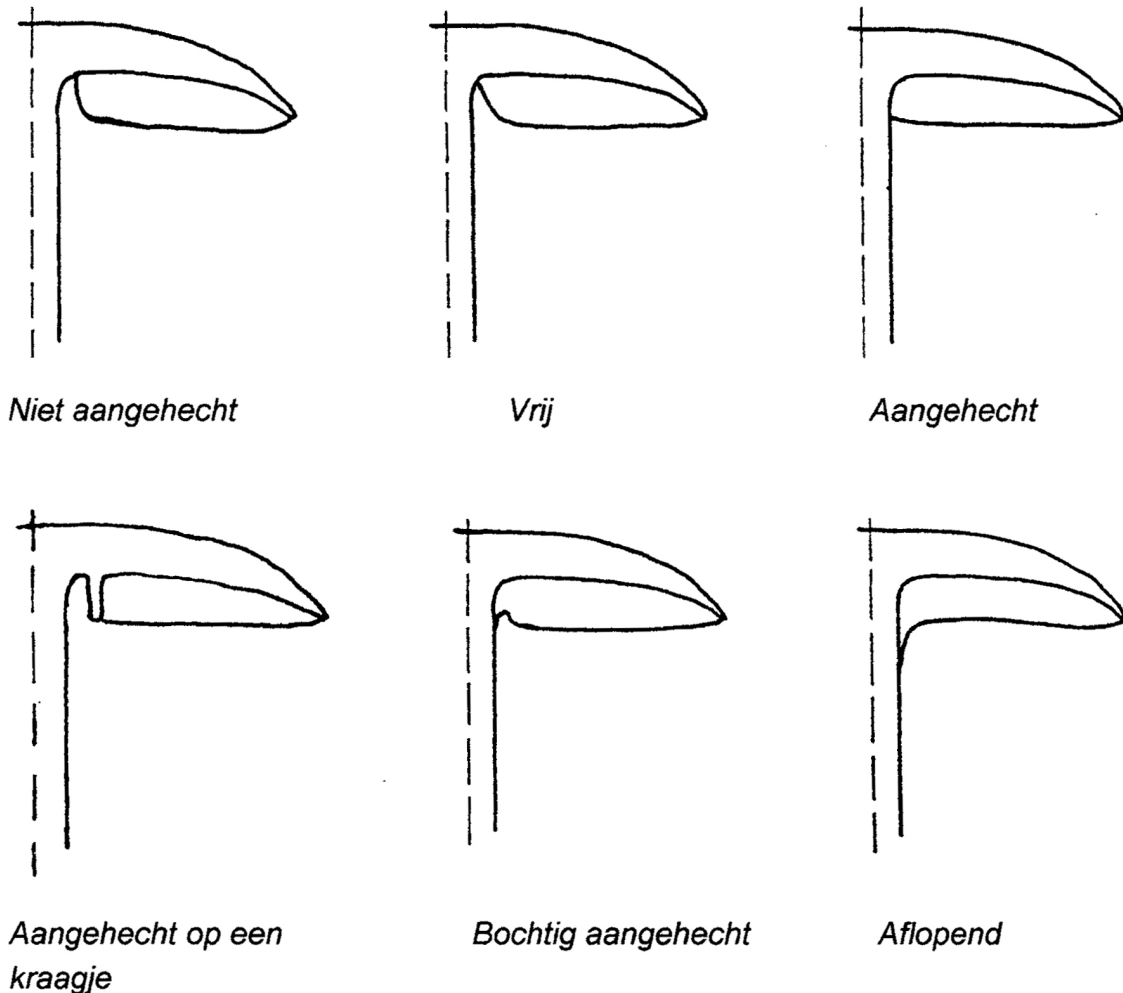


Fig. 3. Aanhechting van de lamellen

- niet aangehecht: de lamellen raken de steel helemaal niet. Men kan daardoor de onderzijde van de hoed zien als een smalle ringvormige zone rond de steel.
- vrij: de plaatjes eindigen precies op de plaats waar de steel in de hoed overgaat.
- aangehecht: in dit geval zijn de lamellen over een min of meer breed gedeelte aan de steel vastgegroeid.
- bochtig aangehecht: de plaatjes zijn eveneens aangehecht, maar dicht bij de steel buigt de lamellensnede ineens naar boven om dan onmiddellijk, vlak tegen de steel aan, weer naar beneden af te buigen. Rond de steel is dan in de lamellen een duidelijke ringvormige uitdieping waar te nemen.

- aangehecht op een kraagje: de lamellen zijn niet aan de steel aangehecht, maar op een, vrij van de steel staand, kraagje.

- aflopend: in dit geval lopen de lamellen over een min of meer groot stuk langs de steel naar beneden.

3.2.1.2. Lamellensnede

Dit is de min of meer scherpe onderste rand van de lamel. Het verloop van de snede van de hoedrand naar de steel toe wordt aangeduid met voor zich sprekende termen als: recht, gegolfd, gaaf, gezaagd of getand, gekarteld,...

Ook moet gelet worden op de kleur van de lamellensnede. Deze is vaak anders dan de rest van de lamel. Soms heeft ze ook een kristal- of suikerachtig bepoederd uitzicht (loep!). Dit komt door de aanwezigheid van cystiden op de lamellensnede (zie verder 3.2.2).

3.2.1.3. Oppervlak of zijkant

- kleur: de kleur van de lamel moet bepaald worden bij jonge paddestoelen, als de sporen nog niet tot rijpheid zijn gekomen. Wanneer de sporen volledig ontwikkeld zijn, krijgen de lamellen immers dezelfde kleur als de sporee. De kleur van het lameloppervlak kan dus bij bepaalde soorten helemaal anders zijn bij oude en bij jonge exemplaren. Een voorbeeld: bepaalde gordijnzwammen hebben in jonge toestand paarse lamellen, maar deze verkleuren later kaneelbruin, omdat dit de kleur van het sporenpoeder is.

- uitzicht: soms ziet het lameloppervlak er dof of melig uit, wat wijst op de aanwezigheid van cystiden (zie 3.2.2.); in andere gevallen is het wasachtig glanzend.

Bij de vlekplaten (*Panaeolus*) zijn de lamellen "gemarmerd": zij vertonen onregelmatige lichte en donkere vlekjes doordat de donkere sporen van deze paddestoelen niet overal tegelijk maar met plekjes rijp worden.

3.2.1.4. Enkele andere kenmerken

Omdat de afstand tussen de lamellen van de steel naar de hoedrand toe steeds groter wordt, ontstaan er bij de meeste paddestoelen bepaalde structuren, die deze ruimte opvullen om zodoende een maximaal oppervlak voor het hymenium te creëren. Ofwel worden er tussenlamellen gevormd, ofwel zijn de lamellen gevorkt.

In bepaalde gevallen kan men tussen de lamellen, tegen de hoed aan, adervormige structuren aantreffen, die de lamellen onderling verbinden. Men spreekt dan van anastomosen of geanastomoseerde lamellen.

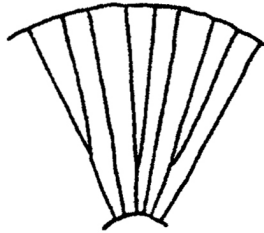


Fig. 4
Gevorkte lamellen

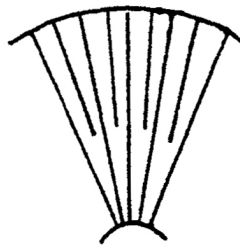


Fig. 5
Tussenlamellen

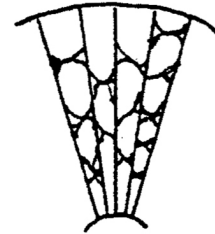


Fig. 6
Anastomosen

3.2.2. MICROSCOPISCHE KENMERKEN

Om deze kenmerken te kunnen bestuderen moet een preparaat gemaakt worden.

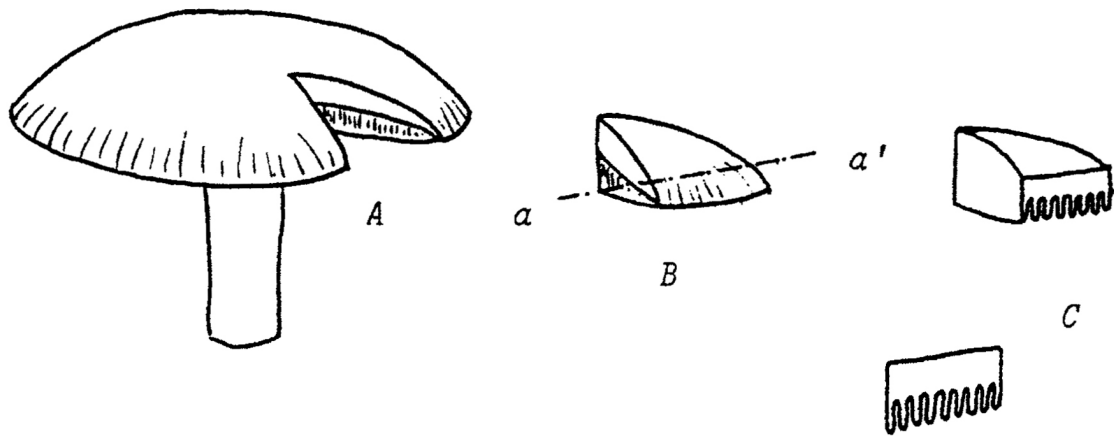


Fig. 7. Het maken van een coupe van de plaatjes

De beste, maar moeilijkste methode bestaat er in een coupe te maken van een stuk van de paddestoelhoed, loodrecht op de plaatjes (fig. 7).

Dit gaat als volgt: men snijdt een wig uit de hoed (A); van dit stuk snijdt men de hoedrand weg (B); dan snijdt men van het resterende stuk zo dun mogelijke schijfjes (C). In deze coupes kan men dan voor determinatie heel belangrijke kenmerken waarnemen zoals: de structuur van de hoedhuid, het trama van de hoed en de lamellen, de basidia met de sporen, de verschillende soorten cystiden,... De voor de lamel belangrijkste kenmerken worden in fig. 8 weergegeven.

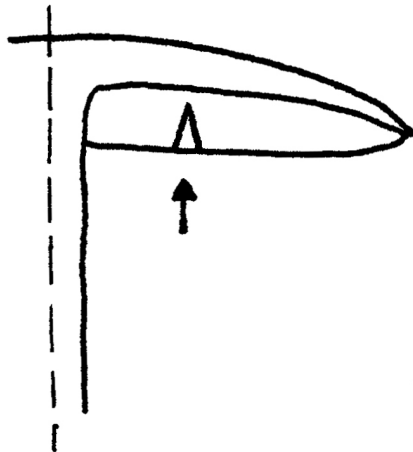


Fig. 8. Een eenvoudige manier om een preparaat van een lamel te maken.

Naast deze moeilijke techniek bestaat er ook een eenvoudiger methode die in de meeste gevallen ook al volstaat. Uit een lamel knipt men een min of meer gelijkzijdig driehoekje. Hiervan maakt men dan een pletpreparaat. Men onthoudt best welke zijde van het driehoekje overeenstemt met de lamellensnede.

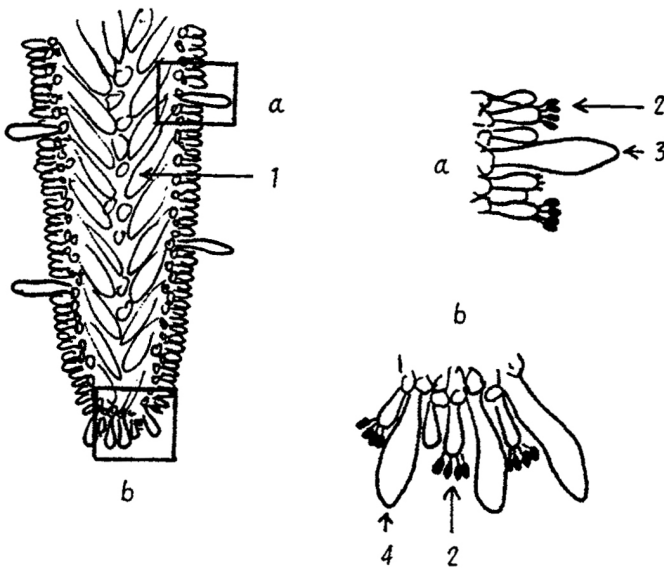


Fig. 9.
Doorsnede van een lamel.

1. Trama.
2. Basidium met sporen.
3. Pleurocystide.
4. Cheilocystide

In het hymenium of sporenvormend vlies, dat het oppervlak van de lamellen bekleedt, bevinden zich twee soorten belangrijke cellen: basidia en cystiden. Beide zijn eindcellen van hyfen, d.w.z. zwamdraden waaruit de ganse paddestoel is opgebouwd. Hier volgt een korte beschrijving.

3.2.2.1. Basidia

Basidia (enkelv.: basidium) zijn gewoonlijk min of meer grote, knotsvormige cellen. Hoe ze ontstaan, wordt later besproken. Aan de top van een volledig ontwikkeld basidium bevinden zich in de regel vier (in uitzonderlijke gevallen twee) sporen.

Fig. 10 laat zien hoe zo'n basidium met sporen er uit ziet en hoe de verschillende delen genoemd worden.

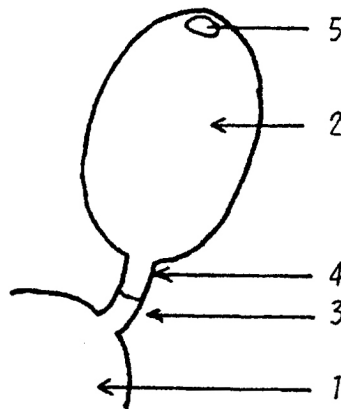
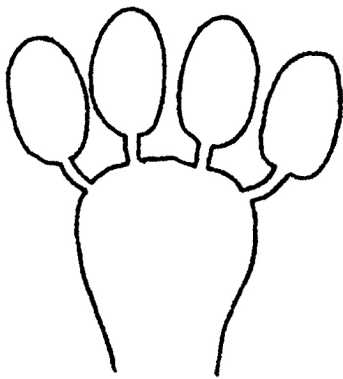


Fig. 10.
Basidium met sporen.

1. *Basidium.*
2. *Spore*
3. *Sterigma*
4. *Apiculus*
5. *Kiemporie*

3.2.2.2. Cystiden

Cystiden zijn over het algemeen vrij grote, opvallende cellen die in het hymenium boven de basidia uitsteken. Het zijn steriele eindcellen van hyfen en hun functie is nog niet helemaal duidelijk. Mogelijk zorgen deze cellen ervoor dat de lamellen niet aan elkaar kunnen klitten zodat de sporenvorming niet belemmerd wordt. Ofwel spelen ze een rol in het vasthouden van lucht en vochtigheid, gunstig voor de ontwikkeling van de sporen. Soms wordt ook gedacht dat het uitscheidingsorganen zijn.

Cystiden hebben, al naar gelang de paddestoelsoort, zeer uiteenlopende vormen (knotsvormig, flesvormig, buikvormig, naaldvormig, enz...), zie fig. 11. De celwand is gewoon dun ofwel opvallend verdikt. Aan de top kunnen soms grote kristallen te zien zijn.

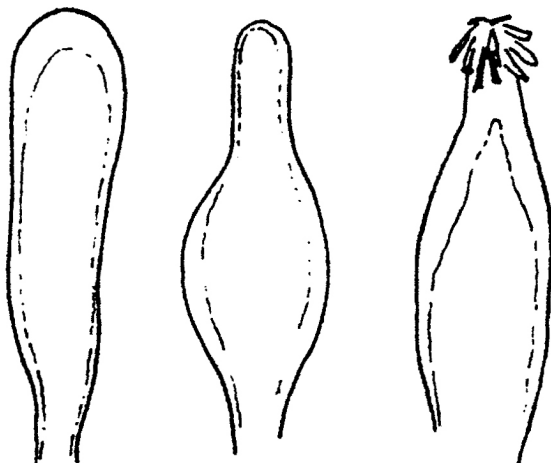


Fig. 11.
Enkele voorbeelden van cystiden.

Cystiden die aan de zijkant van de lamel voorkomen, noemt men pleurocystiden, deze op de lamellensnede cheilocystiden.

3.3. DE HOED

Hier volgt een korte bespreking van de kenmerken van de hoed, toch wel het belangrijkste onderdeel van een paddestoel.

3.3.1. Afmeting (diameter)

Bij de vermelding van de hoeddiameter in vrijwel alle determinatiewerken, valt het op dat men meestal een vrij ruime marge neemt (bv.: van 5 tot 15 cm). En terecht, dit kenmerk van een paddestoelhoed is erg variabel, zodanig zelfs dan men het als een "negatief kenmerk" beschouwt, d.w.z. dat het enkel kan gebruikt worden om bepaalde soorten te elimineren of om twee soorten van elkaar te kunnen onderscheiden (bv.: hoeddiameter kleiner of groter dan 7 cm).

3.3.2. Kleur

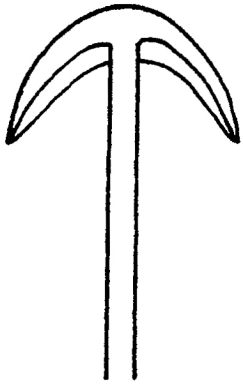
Als er over iets meningsverschillen kunnen bestaan, dan is het wel over kleur. Bovendien is dit weer één van de kenmerken van een paddestoel die zeer variabel kan zijn. Vele factoren spelen hierbij een rol, o.a. de ouderdom, standplaats, vochtigheidsgraad, enz... In sommige werken gebruikt men, om de kleur weer te geven, bepaalde kleurcodes (een combinatie van een letter en een cijfer, waarmee men dan in tabellen de kleur kan nagaan).

Soms zijn er eveneens belangrijke verschillen in kleur tussen het centrum en de rand van de hoed.

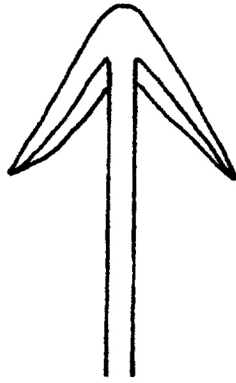
Indien een paddestoelhoed bij het opdrogen vanaf de rand naar het midden toe veel lichter van kleur wordt met doorgaans een scherpe grens tussen licht en donker, dan zegt men dat de paddestoelhoed "hygrofaan" is. In determineersleutels wordt regelmatig verwezen naar het al of niet hygrofaan zijn van de hoed. Het is dus belangrijk om paddestoelen zowel in vochtige als in droge toestand te observeren.

3.3.3. Vorm

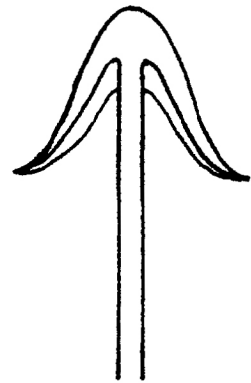
De vorm van de hoed, van opzij of in doorsnede bekeken, is wel karakteristiek, maar ook weer binnen bepaalde ruime grenzen. De vorm is nl. sterk afhankelijk van het ontwikkelingsstadium van de paddestoel. Er bestaat dus geen absolute vorm voor de hoed van een bepaalde soort, maar er wordt doorgaans wel aangegeven hoe de hoed evolueert tijdens de ontwikkeling van de paddestoel. Hierbij een willekeurig citaat uit een determinatiewerk: "hoed 5 - 12 cm, gewelfd, dan vlak, met centrale verdieping, later verder verdiept tot trechtersvormig".



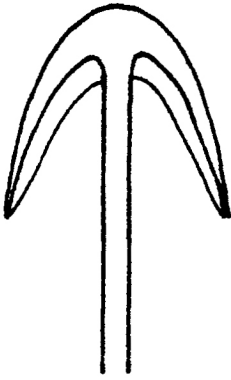
Bol of convex



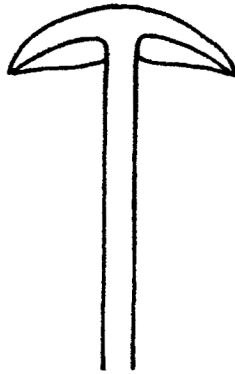
Kegelvormig



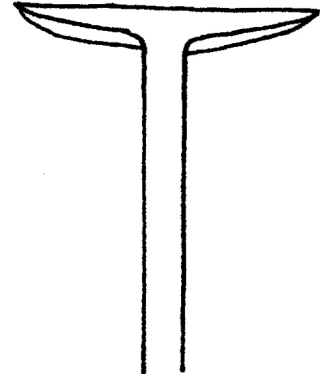
Klokvormig



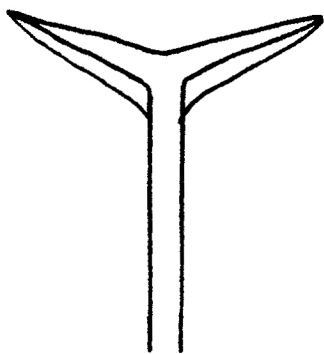
Eivormig



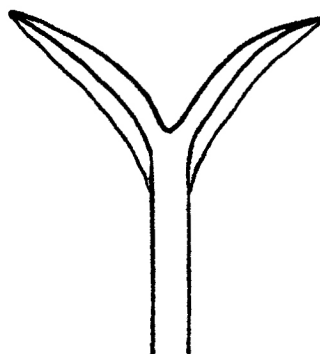
Gewelfd



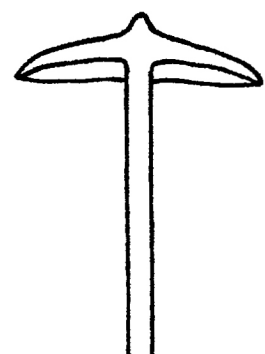
Vlak



Ingedrukt



Trechtersvormig



Met umbo

Fig. 12. Hoedvormen

De terminologie die in determinatiewerken gebruikt wordt, is doorgaans vanzelfsprekend: bol of convex; kegelvormig of conisch; klokvormig; eivormig of parabolisch; gewelfd; vlak of afgeplat; ingedrukt; trechtervormig (zie fig. 12).

Soms kan de hoed een "umbo" hebben: hieronder verstaat men een puntig tot breed bultje in het midden van de hoed.

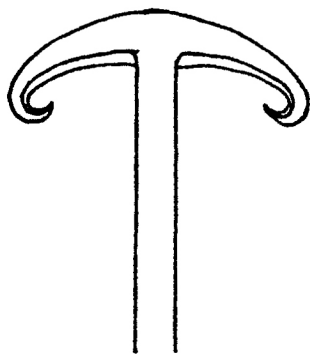
3.3.4. Hoedrand

3.3.4.1. Zicht op doorsnede

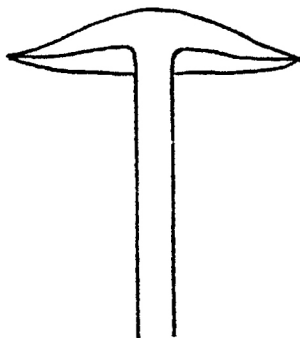
- Ingerold: in dit geval is de rand naar onder en naar binnen toe omgekruld. Dikwijls is dit kenmerk alleen bij jonge exemplaren waar te nemen en verdwijnt het als de paddestoel ouder wordt.

- Vlak of recht: als de hoedrand min of meer horizontaal uitgespreid is.

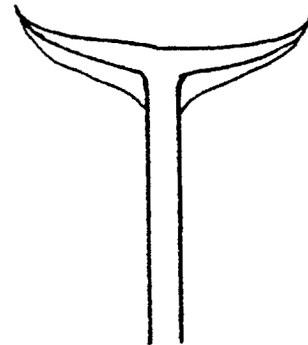
- Omhoog gebogen: een voor zich sprekende uitdrukking.



Ingerold



Vlak of recht



Omhoog gebogen

Fig. 13. Hoedrand op doorsnede.

3.3.4.2. Zijaanzicht

Van opzij bekeken, kan de hoedrand een aantal kenmerken vertonen die vrij vanzelfsprekend zijn: gegolfd, gekarteld, gespleten, gestreept, gevoord,...

3.3.5. Hoedoppervlak

Het is een moeilijke opdracht om bij een beschrijving van een paddestoel de aard en het uitzicht van het hoedoppervlak (hoedhuid) weer te geven. Tekeningen en foto's

schieten te kort. Een bepaald determinatiewerk hanteert niet minder dan 55 verschillende termen om hoedoppervlakken weer te geven.

Het uitzicht van het hoedoppervlak hangt nauw samen met de microscopische structuur van de hoedhuid. Om dit te kunnen waarnemen, moet men zeer bedreven zijn in het maken van de juiste preparaten. Dit aspect valt echter buiten het bestek van deze syllabus.

Bij het bestuderen van het hoedoppervlak mag men niet uit het oog verliezen dat de kenmerken ervan alweer zeer sterk kunnen verschillen binnen éénzelfde soort. Ook zijn het weer dezelfde factoren die hiervoor verantwoordelijk zijn: het ontwikkelingsstadium (ouderdom) van de paddestoel, de standplaats, de vochtigheidsgraad e.d.

Samenvattend moet men aandacht schenken aan:

- de glans of het ontbreken ervan: glanzend, zijdeachtig glanzend, mat,...

- de vochtigheid: het oppervlak kan slijmig, kleverig, gelatineus, visceus, droog zijn, vettig aanvoelend,...

- het hygrofaan karakter: zie blz. 12.

- de textuur van het oppervlak: hiermee bedoelt men allerlei oneffenheden die de hoedhuid kan vertonen. Deze kunnen zeer uiteenlopend zijn, niet alleen wat hun aard betreft, maar ook al naar gelang hun oorsprong. Over het algemeen kan men het zo indelen:

- De oneffenheden kunnen bestaan uit plooien, spleten, barsten of min of meer diepe kuiltjes. Dit soort van structuren wordt veroorzaakt door de aard, het verloop en de schikking van de hyfen (1) net onder de hoedhuid.

- Allerlei structuren die boven op de hoedhuid te zien zijn en er al of niet mee vergroeid zijn. Dikwijls zijn het uitgroeisels van de hyfen van de hoedhuid zelf, maar soms zijn het ook overblijfsels van een velum (2) dat de paddestoel in zijn beginstadium volledig omhulde. In dat geval kunnen deze structuren verdwijnen tijdens de verdere ontwikkeling van de paddestoel of kunnen ze door de regen afgespoeld worden. De structuren en/of eigenschappen van de hoedhuid die hier bedoeld worden zijn: hoedhuid glad, berijpt, fluwelig, behaard, vezelig, schubbig, wrattig, voorzien van allerlei korreltjes, schilfertjes, plakjes.

(1) *hyfen*: zie verder blz. 22 - (2) *velum*: zie verder blz. 25

3.3.6. Hoedvlees

Bij het bestuderen van het hoedvlees dient men rekening te houden met volgende kenmerken:

- de dikte: de afstand gemeten van de hoedhuid tot aan de bovenkant van de lamel.
- de kleur en de kleurveranderingen: deze laatste kunnen veroorzaakt worden, hetzij door een reactie met bepaalde chemicaliën, hetzij door contact met de lucht. Vooral verkleuringen aan de lucht kunnen soms lang op zich laten wachten. Dikwijls zijn ze pas na vele uren zichtbaar.
- de vastheid: het vlees kan waterig, week, taai, elastisch, vezelig, broos, hard, kraakbeenachtig,... zijn.
- al of niet voorkomen van melksap: (bv. bij Melkzwammen (*Lactarius*) en bepaalde soorten *Mycena*'s (*Mycena*). Ook hier moet rekening gehouden worden met eventuele verkleuringen, soms pas na enkele uren. In bepaalde gevallen gebeurt die verkleuring alleen op een wit papiertje, of zakdoekje of op een vingernagel.
- smaak: dit is een bijzonder delicaat onderwerp bij paddestoelen. Al naar gelang de soort wordt de smaak gewoonlijk omschreven als mild, aangenaam, bitter, licht tot brandend scherp, enz... Veel hangt af van de ervaring en de gevoeligheid van het smaakorgaan van de waarnemer. Hoe dikwijls komt het niet voor dat de ene persoon aan een paddestoel helemaal niets proeft, terwijl een ander hem als zeer scherp bestempelt. Bovendien kan een bepaalde smaak zich pas na tamelijk lange tijd manifesteren en soms alleen maar in de plaatjes en niet in het hoedvlees of omgekeerd.
- geur: nog erger is het gesteld bij deze eigenschap. Dikwijls is de geur niet gemakkelijk te beschrijven en moet men meestal beroep doen op vergelijkingen en bovendien geven verschillende boeken ook wel eens andere, soms wel tegenstrijdige omschrijvingen. Men kan zich overigens niet voorstellen hoeveel verschillende geuren men in de paddestoelenwereld kan tegenkomen. Ziehier een willekeurig aantal voorbeelden: geur naar amandelen, pelargoniumbladeren, cederhout, kruisbessencompote, oranjebloesem, "bonbon anglais", verse garnalen, vis, tabak, sigarettenas, kippenhok, fietsbanden, verbrande suiker,...

3.4. DE STEEL

De overgrote meerderheid van de paddestoelen bestaat uit een ronde, horizontale hoed, ondersteund door een centraal geplaatste, verticale steel. In slechts een beperkt aantal gevallen bij de plaatjeszwammen ontbreekt de steel of is de hoed zijdelings aangehecht.

Hier volgen de belangrijkste kenmerken van de steel waarop men bij een determinatie moet letten.

3.4.1. Afmetingen

Meestal worden lengte en diameter van de steel aangegeven. Zij variëren echter binnen nogal ruime grenzen.

3.4.2. Algemene vorm

Dikwijls komt men termen tegen als: dun, slank, dik, kort, enz. Deze termen betekenen echter niet veel. Alles hangt af van de verhouding tussen lengte en diameter. Veel meer houvast bieden de numerieke waarden van de afmetingen.

Hierna volgen enkele veel gebruikte termen met betrekking tot de algemene vorm van de steel (zie ook fig. 14).

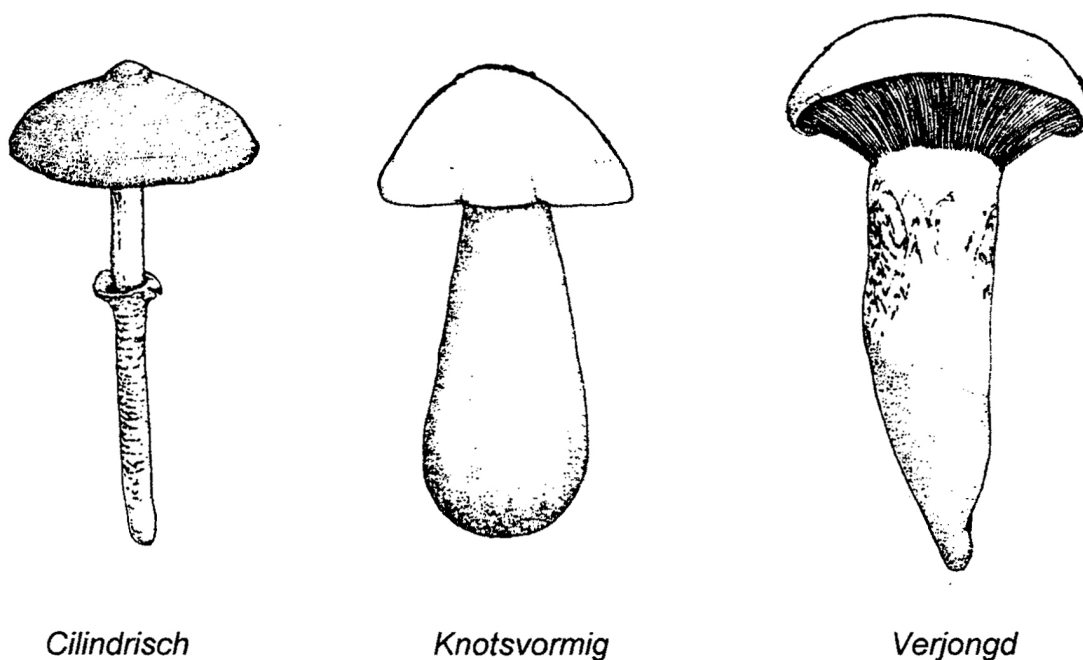


Fig. 14. De steel - algemene vorm

- cilindrisch: de steel is van de voet tot de top overal even dik.
- knotsvormig: de steel is naar de basis toe dikker.
- buikig: de steel is in het midden dikker dan aan de top en de voet.
- verjongd: de steel is aan de top dikker dan aan de basis.

3.4.3. Steelbasis

Aan de steelbasis bevinden zich dikwijls voor determinatie belangrijke kenmerken. Om zekerheid te hebben over het al of niet aanwezig zijn van de volgende kenmerken, moet men zeer zorgvuldig zijn bij het plukken of uitgraven van de paddestoel.

- wortelende steelbasis: in dit geval zijn er aan de basis van de steel op wortels gelijkende structuren aanwezig. Zij kunnen min of meer diep in het substraat of in de bodem doordringen. Het zijn vanzelfsprekend geen echte wortels, maar stevige strengen bestaande uit myceliumdraden die men "rhizomorfen" noemt.
- Steel met knol: sommige paddestoelen hebben aan hun steelbasis een knol of bol. Soms is deze uitgesproken dik en opvallend, soms ook maar nauwelijks waarneembaar. Ofwel gaat de steelbasis geleidelijk in een knol over, ofwel zit de steel a.h.w. op de knol ingeplant, zodat steelwand en knol bijna een rechte hoek vormen. Men spreekt over een "gerande knol" als aan de knol een duidelijke, vrij scherpe rand aanwezig is.

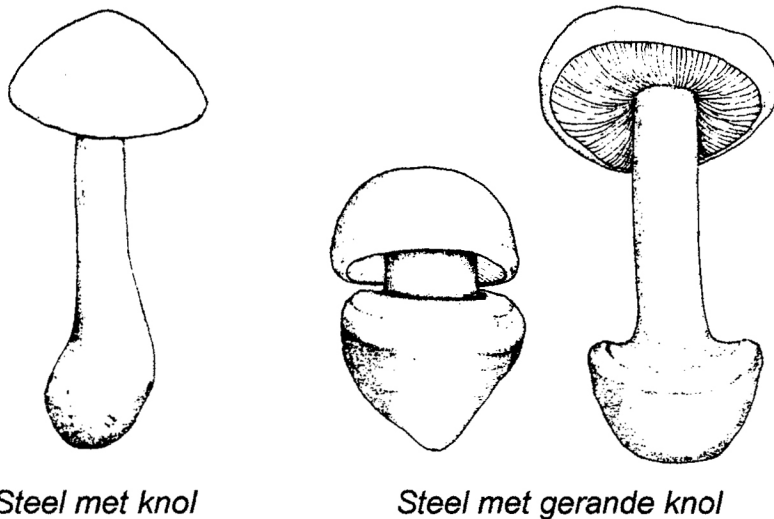


Fig. 15. Steelbasis met knol

3.4.4. Beurs of volva

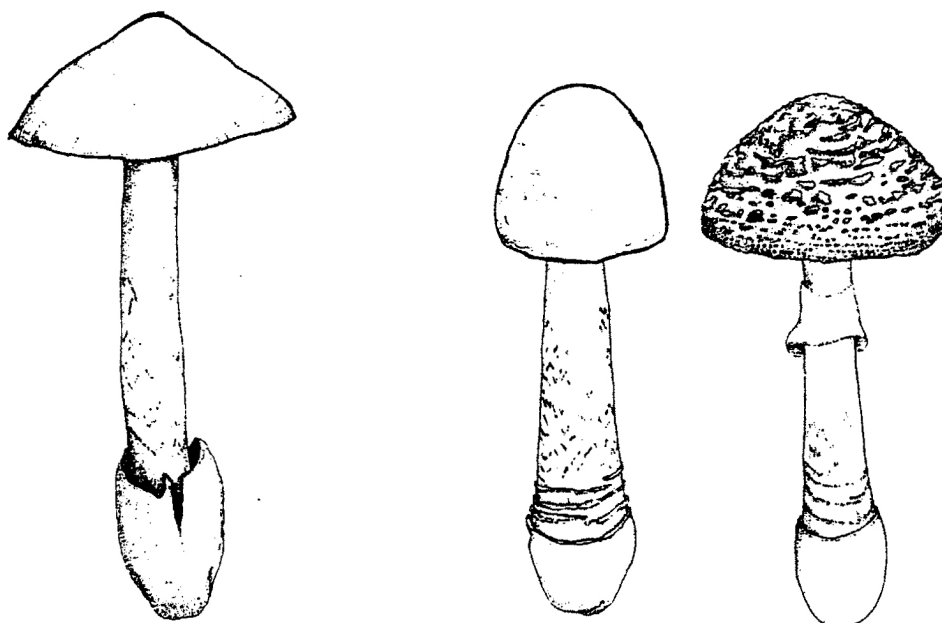
Bij tal van paddestoelen is aan de steelbasis een zakvormig orgaan aanwezig. Men noemt dit beurs, schede of volva. Net als plakjes, wratten, schubben of stekels op de hoed is deze volva een restant van het algemeen omhulsel of velum universale dat de paddestoel in jonge toestand volledig omsluit.

Men onderscheidt twee typen van volva's:

- afstaande volva: zo'n beurs is nogal breed, zodat er een ruimte bestaat tussen steel en volva.

- aangehechte volva: in dit geval omsluit de volva de steelbasis als een strak zittende sok. Dit type van beurs is veel minder gemakkelijk als dusdanig te herkennen. Soms scheuren er van zo'n volva ringvormige stukjes af, als gevolg van het strekken van de steel. Deze ringen vindt men dan een paar mm boven de rand van de volva aan de steelbasis terug.

Dikwijls wordt een volva niet opgemerkt. Dit komt omdat bij het plukken van de paddestoel de beurs, die vaak heel broos en vergankelijk is, in de grond achterblijft.



Afstaande volva

Aangehechte volva

Fig. 16. Beurs of volva

3.4.5. Ring of manchet

Hoger rond de steel treft men vaak de restanten aan van een ander vlies, het gedeeltelijk vlies of velum partiale dat bij jonge exemplaren van bepaalde soorten de lamellen beschermt en zich uitstrekt tussen de steel en de hoedrand. Als de hoed zich strekt, scheurt dit vlies meestal los langs de hoedrand en de vliezige ring die dan rond de steel achterblijft, noemt men "manchet". Deze kan omhoogstaand of hangend zijn, effen of gestreept, blijvend of vergankelijk,... Als de ring aan de buitenrand onderaan wollig verdikt is, spreekt men van een dubbele ring.

In veel gevallen is het gedeeltelijk vlies helemaal niet vliezig, maar opgebouwd uit spinnenwebachtige draden en wordt dan gordijn of "cortina" genoemd. Meestal is dit gordijn alleen maar bij heel jonge exemplaren waar te nemen, want het is doorgaans heel vergankelijk. Later vindt men er slechts vage resten van terug op de steel en aan de hoedrand onder de vorm van vezelige draadjes.

Als het vermoeden bestaat dat bij een bepaalde soort een gordijn aanwezig is, moet men beslist meerdere exemplaren, waaronder zeker heel jonge, bekijken.

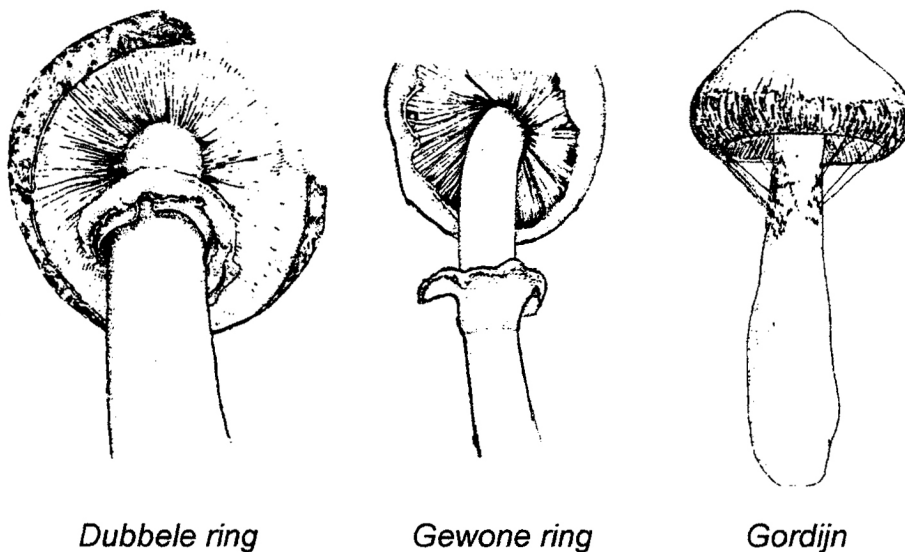


Fig. 17. Ring of manchet

3.4.6. Steeloppervlak

De steel kan (vooral aan de top) voorzien zijn van al of niet gekleurde puntjes, vlokjes of een netwerk (zie fig. 18). Soms is hij in de lengterichting gestreept of gegroefd, hij kan ook zijdeachtig glanzend, mat-berijpt of fluwelig zijn... Het mat-berijpt uitzicht is gewoonlijk te wijten aan heel kleine korreltjes op het oppervlak, terwijl het fluwelige

uitzicht veroorzaakt wordt door korte haarvormige uitgroeisels van de buitenste cellen van de steelschors. Het gebruik van een loep, of beter nog: een binoculaire loep is wenselijk.

Bij het determineren van bepaalde soorten, bv. de Vezelkoppen (*Inocybe*), is het belangrijk te weten of de steel helemaal niet, over de gehele lengte of alleen maar aan de top berijpt is. Deze kenmerken zijn meestal niet meer waar te nemen bij oudere exemplaren, zeker niet als men ze bij de steel heeft vast genomen.

In het steeloppervlak zijn soms ook belangrijke microscopische kenmerken, o.a. cystiden, waar te nemen.

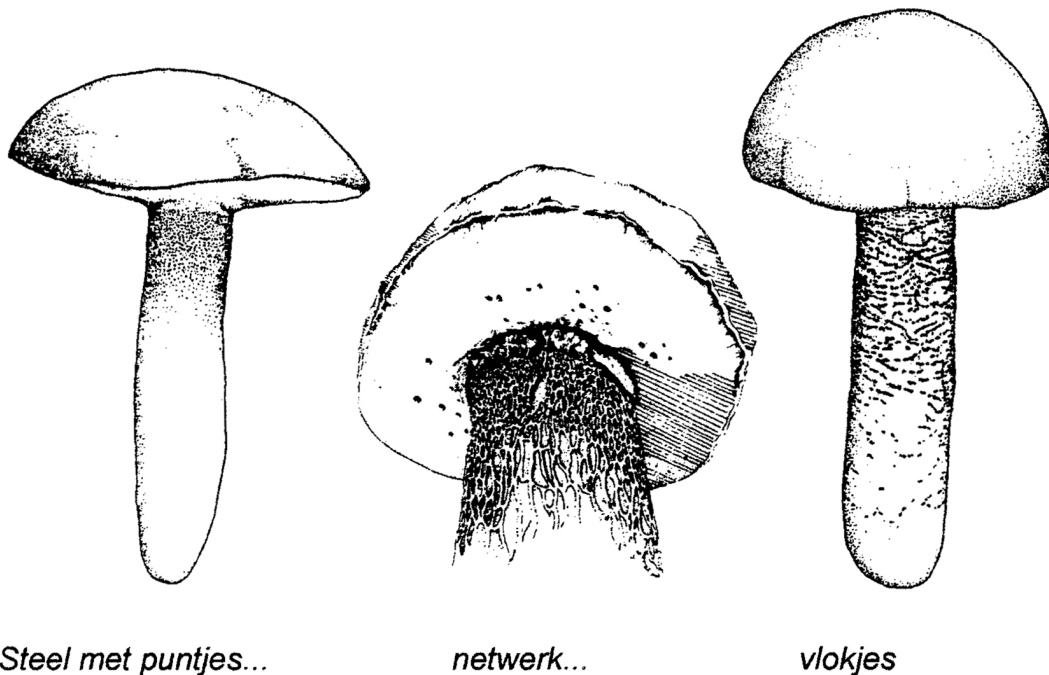


Fig. 18. Steeloppervlak

3.4.7. Vlees

Bij de meeste paddestoelen is het vlees van de steel vezelig. Bij het plooien splijt de steel in de lengterichting open. De enige uitzonderingen zijn de Russula's (*Russula*) en Melkzwammen (*Lactarius*) waar het vlees bros is en de steel als een stuk krijt doormidden breekt bij plooien.

De steel kan verder kraakbeenachtig, taai-elastisch, houtig, kurkachtig, lederachtig, vol, hol, sponsachtig,... zijn.

Ook moet men aandacht hebben voor eventuele verkleuringen van het vlees bij het doorsnijden van de steel.

4. ONTWIKKELING VAN ZWAMMEN VAN SPORE TOT PADDESTOEL

De voortplanting bij zwammen, de ontwikkeling van spore tot paddestoel, is een proces dat allesbehalve duidelijk en eenvoudig is. Om het begrijpelijker te maken, zal een vergelijking gemaakt worden met de voortplanting bij planten, die toch wel algemener gekend is.

In het plantenrijk gebeurt de voortplanting in de regel met behulp van zaden. Ogen-schijnlijk zijn zaden eenvoudig, maar in werkelijkheid bestaan ze uit drie delen: een kiem, een of twee zaadlobben en een omhulsel. Elk zaadje, hoe klein ook, bestaat uit een zeer groot aantal cellen.

Zaden ontstaan in speciale delen van de plant, al of niet duidelijk herkenbaar of opvallend: de bloemen. Hierin bevinden zich de geslachtelijke voortplantingsorganen of **gametangia**, die de voortplantingscellen of **gameten** produceren: enerzijds het vruchtbeginsel met de vrouwelijke gameten of **eicellen**, anderzijds de meeldraden met de mannelijke gameten of **zaadcellen**, bij planten stuifmeel genoemd.

Bevruchting betekent het versmelten van een vrouwelijke gameet met een mannelij-ke gameet. Een bevruchte eicel noemt men **zygote**. Bij deze bevruchting versmel-ten niet alleen de cellen (**plasmogamie**), maar ook de celkernen (**karyogamie**).

Het vruchtbeginsel, met daarin een of meer zygoten, groeit uit tot een vrucht met een of meer zaden die, na verspreiding, uitgroeien tot nieuwe planten.

Paddestoelen daarentegen, planten zich voort door middel van **sporen**. Deze zijn over 't algemeen ééncellig en bestaan dus alleen maar uit een celkern, celplasma en een cel- of sporenwand en zijn hooguit enkele tot een paar tientallen μm groot.

Bij paddestoelen zijn ook geen specifieke geslachtelijke voortplantingsorganen te onderscheiden.

Er zijn verschillende manieren waarop sporen zich tot paddestoelen ontwikkelen.

4.1. Basidiomyceten of steeltjeszwammen

Een belangrijke groep onder de paddestoelen, zijn de plaatjeszwammen. De ontwik- kelingscyclus gebeurt hier als volgt.

Wanneer een spore terechtkomt op een geschikte voedingsbodem of substraat, ontkiemt ze en groeit door opeenvolgende celdelingen uit tot een fijn draadje van aan elkaar gehechte, langwerpige cellen. Deze zwamdraad of **hyfe** kan vele malen vertakken, waardoor een fijn, vlokkelig weefsel ontstaat, **zwamvlok**, **mycelium** of **thallus** genoemd. Aangezien elke cel van dit mycelium één kern bezit, wordt dit mycelium **éénkernig mycelium**, **haploïd mycelium** of **primaïr mycelium** genoemd.

Het vervolg van de cyclus verschilt van soort tot soort en heeft te maken met het vrij ingewikkelde verschijnsel van compatibiliteit van de cellen die met elkaar moeten versmelten bij de verdere ontwikkeling.

Als twee compatibele primaire mycelia elkaar benaderen, kan **plasmogamie** plaatsgrijpen. Dit betekent dat een cel van het ene primair mycelium versmelt met een cel van het ander primair mycelium, waarbij de kernen niet versmelten. Aldus ontstaat een **tweekernig** of **dikaryotisch mycelium** of **secundair mycelium** (zie fig. 19).

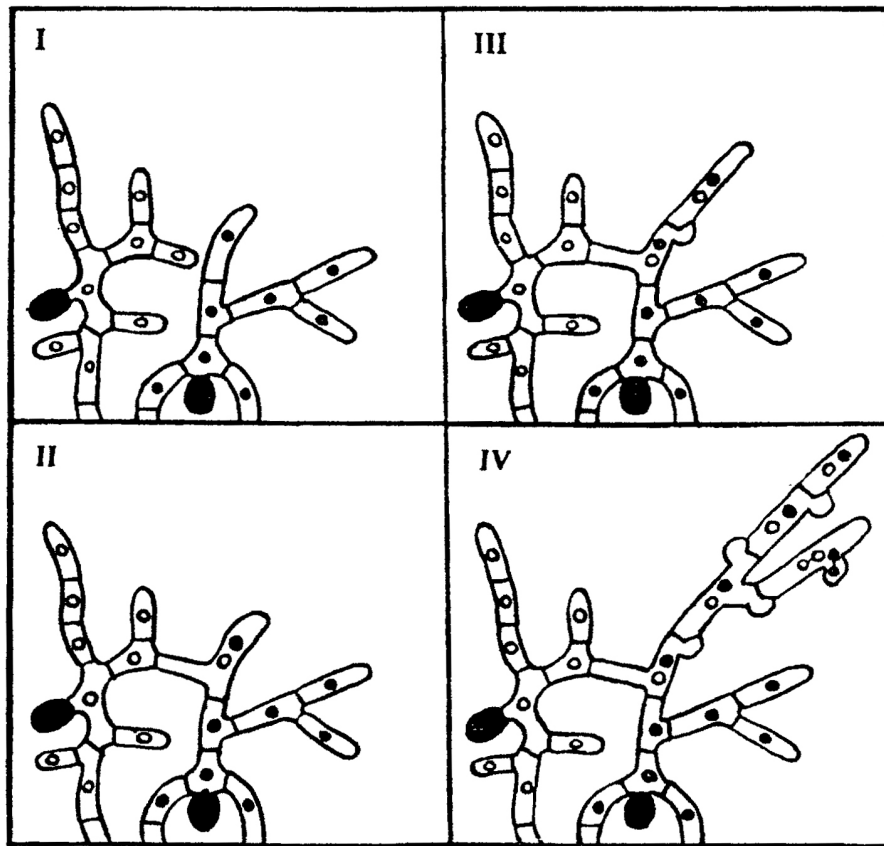


Fig. 19. *Ontstaan van het secundair mycelium*

In dit geval spreekt men over **heterothallie**.

De primaire mycelia die op deze manier met elkaar versmelten, zijn eigenlijk ontstaan uit twee verschillende sporen. Men duidt ze doorgaans aan met a en b of + en -. Verder verschillen ze in niets van elkaar.

In een beperkt aantal gevallen kunnen cellen van éénzelfde primair mycelium met elkaar versmelten tot een secundair mycelium. In dat geval spreekt men over **homothallie**.

Bij de verdere ontwikkeling van het secundaire mycelium door celdelingen, treedt een merkwaardig verschijnsel op, dat als kenmerkend kan beschouwd worden voor de meerderheid van de plaatjeszwammen, nl. **gespvorming**. Dit bestaat uit een soort boogvormige uitstulping van de hyfen ter hoogte van de tussenschotten tussen de afzonderlijke cellen. De tekeningen in fig. 20 maken duidelijk hoe die gespen ontstaan en welke rol ze vervullen bij de deling van een tweekernige hyfe-cel.

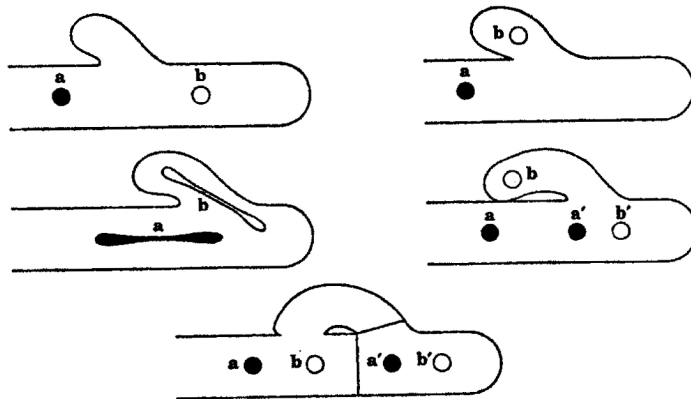


Fig. 20. Gespvorming

Uit het secundair mycelium ontstaat dan het **tertiair mycelium**. Hieronder verstaat men het meer georganiseerde en gespecialiseerde weefsel waaruit de eigenlijke paddestoel of sporenvormend orgaan is opgebouwd. Alles begint met een klein knopje, dat uitgroeit tot een volledig ontwikkelde paddestoel met, zoals bij de meeste plaatjeszwammen, een verticale steel, met daar bovenop een ronde, horizontale hoed die aan de onderzijde verticaal, straalsgewijs geplaatste lamellen draagt. Behalve een steel, een hoed en lamellen, kan zo'n paddestoel nog andere kenmerken verto-

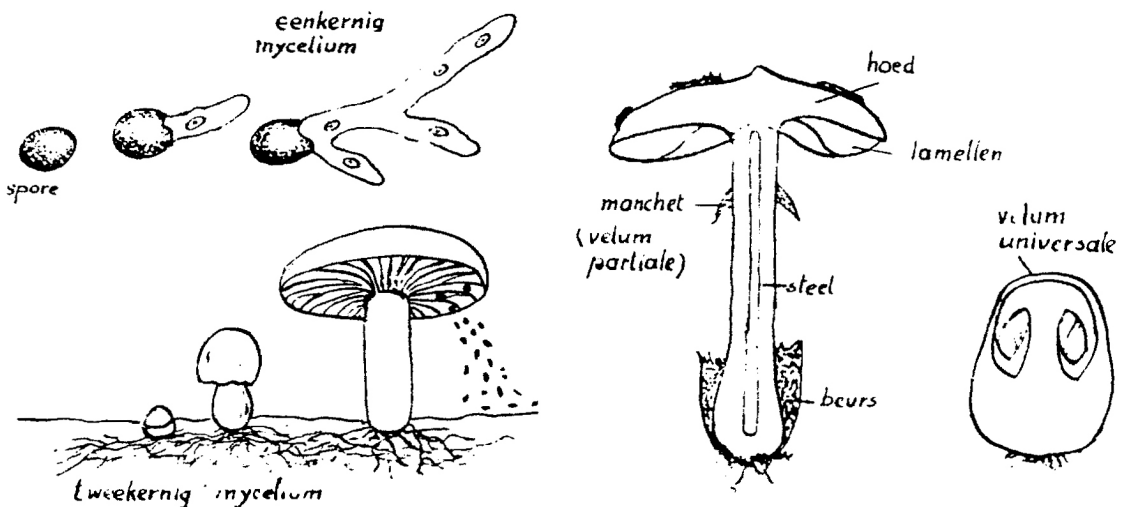
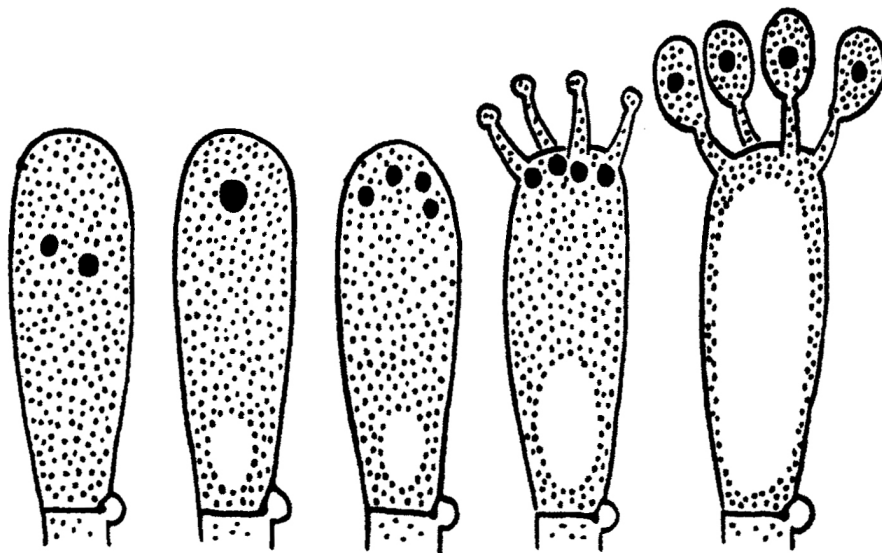


Fig. 21. Ontwikkeling en bouw van een plaatjeszwam

nen, zoals schubben, plakjes e.d. op de hoed en een beurs of volva aan de steelbasis. Deze verschijnselen zijn de restanten van een **algemeen omhulsel** of **velum universale** dat de jonge paddestoel aanvankelijk volledig omhulde en dat bij het ontplooiën van de paddestoel in stukken uiteen breekt. Soms bevindt er zich onderaan de plaatjes nog een tweede vlies, het **gedeeltelijk vlies** of **velum partiale**. Als de hoed zich strekt, scheurt dit vlies en zijn de restanten ervan terug te vinden als bv. een ring of manchet rond de steel en/of vlokjes aan de hoedrand.

Alle zwamdraden of hyfen eindigen tenslotte ter hoogte van de plaatjes van de paddestoel. De eindcellen van die hyfen vormen samen een vlies dat zich aan de oppervlakte van de plaatjes bevindt. Dit vlies noemt men het **kiemvlies** of **hymenium**. Zo'n hyfe-eindcel wordt **basidium** genoemd.

Het is in deze basidia dat zich pas de **karyogamie** of de versmelting van de twee kernen voordoet. Zo ontstaat een **diploïde** kern. Daarna treden twee opeenvolgende kerndelingen op, waardoor er vier nieuwe dochterkernen ontstaan. Ondertussen hebben zich aan de top van het basidium vier uitstulpingen gevormd. Zo'n uitstulping noemt men **sterigma** (meerv.: sterigmata). De vier kernen verplaatsen zich elk naar één zo'n sterigma en op die manier ontstaan de sporen. Aan de top van het basidium bevinden zich dan vier **basidiosporen**, die met een steeltje aan het basidium vastzitten.



Paddestoelen waarbij de sporenvorming op deze manier gebeurt, noemt men **basidiomyceten** of **steel-tjeszwammen**.

Fig. 22. Vorming van basidiosporen

Al naar gelang de basidia niet of wel in vier gedeeld zijn, spreekt men van **homobasidiomyceten** of **heterobasidiomyceten**.

4.2. Ascomyceten of zakjeszwammen

Een andere manier van sporenvorming treft men aan bij een groep van paddestoelen die men **ascomyceten** of **zakjeszwammen** noemt. Paddestoelen zoals bekerzwammen, kluitzwammen en morieljes behoren tot deze groep.

In dit geval ontstaat het sporenvormend orgaan of **ascocarp** eveneens uit een haploïd mycelium, dat op zijn beurt ontstaan is uit een **ascospore**.

Bij sommige soorten worden **gametangia** gevormd, dat zijn organen waarin **gameten** worden gevormd. Het vrouwelijke heet **ascogonium** en het mannelijke, dat in de onmiddellijke buurt ontstaat, heet **antheridium**. Beide bevatten meestal meerdere kernen. Na plasmogamie ontstaan talrijke tweekernige hyfen, die men **ascogene hyfen** noemt, omdat hierop later de asci ontstaan. De eindcellen van deze ascogene hyfen vormen ook hier een vlies, **kiemvlies** of **hymenium** genoemd. In deze eindcellen vindt dan de karyogamie plaats. De eindcellen van de ascogene hyfen krijgen daardoor één diploïde kern. Er ontwikkelt zich dan een langgerekte zakvormige cel die men **ascus** noemt. Door een aantal opeenvolgende kerndelingen ontstaan hierin acht nieuwe kernen, die acht sporen, in dit geval **ascosporen**, vormen.

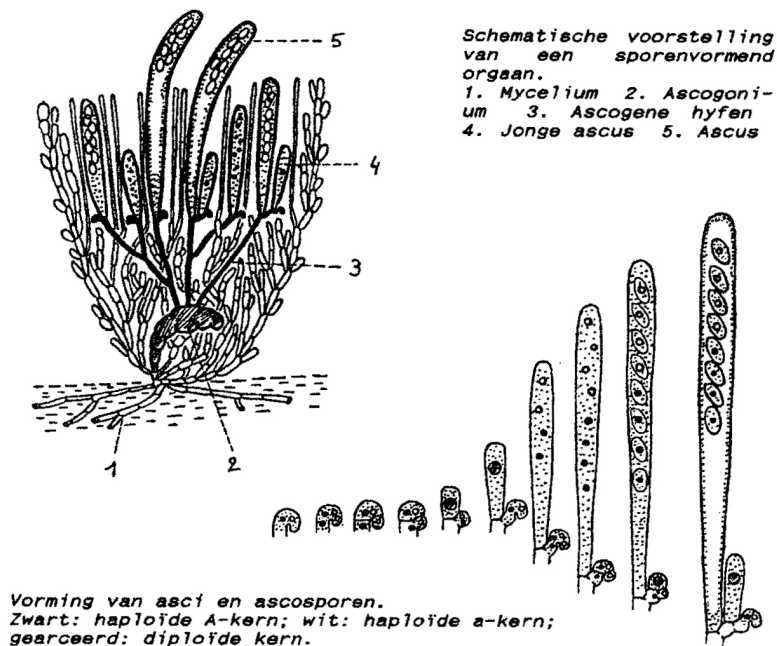


Fig. 23. *Bouw en ontwikkeling van een ascomycet. Vorming van ascosporen*

5. LEVENSWIJZE - ROL IN DE NATUUR

Planten, die over bladgroen of chlorofyl beschikken kunnen, door middel van het proces fotosynthese, al de organische stoffen, die nodig zijn voor hun ontwikkeling, zelf produceren uitgaande van koolstofdioxide uit de lucht en water en minerale bestanddelen uit de bodem. Men noemt dit een **autotrofe** levenswijze.

Alle organismen die niet over bladgroen beschikken, waaronder ook de paddestoelen, hebben een **heterotrofe** levenswijze. Dit houdt in dat ze voor hun voeding en ontwikkeling aangewezen zijn op bestaande ingewikkelde organische verbindingen, die ze door middel van enzymen afbreken tot meer eenvoudige stoffen, die ze gebruiken als brandstof en waaruit ze hun lichaamseigen stoffen samenstellen.

Op grond van de bron van organische stoffen die wordt aangesproken, deelt men de paddestoelen in drie groepen in:

5.1. Saprofyten

Paddestoelen die organische stoffen betrekken uit allerlei afgestorven materiaal, noemt men **saprofyten**.

Dit dood materiaal kan zijn: humus, afgevallen bladeren en andere bestanddelen van de strooisellaag in het bos, dood hout van afgevallen twijgjes en takken, dode bomen, boomstobben, vruchten en zaden van bomen en struiken en de omhulsels daarvan, uitwerpselen, stoffelijke resten van dieren,...

Paddestoelen die op deze manier leven, spelen een zeer belangrijke rol in de natuur als opruimers en verwerkers van dood organisch materiaal en zijn dus een belangrijke schakel in de koolstofcyclus.

Het mycelium van de zwam dringt door in het dode materiaal en breekt de organische verbindingen af. Een klein gedeelte van de afbraakproducten wordt door de zwam zelf gebruikt, de rest komt onder de vorm van koolstofdioxide, water en minerale stoffen weer ter beschikking van de bladgroenhoudende planten.

Houtrot

Paddestoelen die van dood hout leven, veroorzaken twee verschillende manieren van ontbinding, kortweg "rot" genoemd. Dit zijn "witrot" en "bruinrot".

- Witrot. Deze vorm van ontbinding treedt op wanneer alle bestanddelen, van het hout, d.w.z. cellulose en lignine, samen worden afgebroken. Het hout wordt daardoor

bleek tot witachtig, behoudt zeer lang zijn oorspronkelijk volume, is vaak vochtig en behoudt eveneens zijn vezelige structuur. Het wordt daarom ook wel "vezelig rot" genoemd.

Het is vooral loofhout dat door witrot afgebroken wordt.

- Bruinrot. Dit ontstaat als in het hout alleen de cellulose wordt afgebroken en de lignine onaangetast achterblijft. Hierdoor krijgt het hout een typische bruinrode kleur, wordt zeer bros en breekbaar en schrompelt bij het drogen sterk ineen, waardoor er loodrecht op elkaar staande barstjes ontstaan. Het door bruinrot aangetaste hout kan men gemakkelijk tussen de vingers verpulveren. Bruinrot wordt ook wel "kubisch rot" genoemd.

Bruinrot komt overwegend bij naaldhout voor. Vermoedelijk is de lignine van naaldhout minder gemakkelijk afbreekbaar.

Heksenkringen

Bij bodembewonende paddestoelen die als saprofyt leven van de humus, bv. in een grasland of de strooisellaag in het bos, kan het gebeuren dat men de paddestoelen in kringen aantreft.

Vroeger dacht men dat deze kringen de plaats aangaven waar heksen hun vergaderingen hielden, in het rond dansten of hun sabbat vierden. Vandaar de naam "heksenkring". Ook werden ze soms aanzien als de landingsplaatsen van buitenaardse voorwerpen of toegeschreven aan blikseminslagen en wervelwinden of aan activiteiten van bepaalde dieren zoals mollen en mieren.

Toen men vaststelde dat heksenkringen vaak voorkomen in weilanden waar vee graast, zocht men een verband met de mest van deze dieren. Als de dieren bij het grazen aan een paaltje worden gebonden, lopen ze meestal in kringen rond, vallen hun uitwerpselen dus ook in kringen, en bijgevolg groeien de paddestoelen die hiervan leven, eveneens in kringen. Maar hoe is dan uit te leggen dat in afgesloten weilanden, waar de dieren vrij rondlopen, en bijgevolg niet in kringen lopen, toch heksenkringen kunnen voorkomen?

Een exacte verklaring voor het ontstaan van heksenkringen werd gegeven door de Engelse botanicus W. Withering. Een heksenkring is het gevolg van de normale groei van het mycelium van de bodembewonende paddestoel. Als een spore van zo'n paddestoel op een geschikte voedingsbodem terecht komt en ontkiemt, gaat het mycelium dat hieruit ontstaat, zich naar alle richtingen gelijkmatig uitbreiden. Daardoor wordt de zwamvlok schijfvormig. Bij het groter worden zal in veel gevallen het mycelium in het centrum afsterven zodat er een steeds grotere ring ontstaat. Als dit ringvormige mycelium paddestoelen gaat vormen, staan deze natuurlijk in een kring.

De belangrijkste paddestoelen die heksenkringen vormen zijn;

- in weilanden en graslanden: de Weidekringzwam (*Marasmius oreades*) en de Weidechampignon (*Agaricus campestris*)

- in bossen: de Paarse schijnridder (*Lepista nuda*), de Nevelzwam (*Clitocybe nebularis*) en nog andere soorten uit het geslacht Trechterzwam (*Clitocybe*). Een voorwaarde is natuurlijk dat er zich in de bodem geen belangrijke obstakels bevinden zoals bomen, boomstobben, rotsblokken e.d.

Een belangrijk aspect van heksenkring-vormende paddestoelen, is hun invloed op de vegetatie, vooral in graslanden. Een eerste opvallend verschijnsel is dat aan de binnen- en buitenzijde van het ringvormige mycelium het gras weelderiger groeit en een donkerder kleur heeft. Dit komt doordat het mycelium precies aan de rand het meest actief is, organisch plantenmateriaal afbreekt waardoor er stikstof- en kaliumverbindingen vrijkomen. Het is dank zij dit verschijnsel dat men heksenkringen in het gras kan ontdekken, zelfs als er geen sporenvormende organen aanwezig zijn.

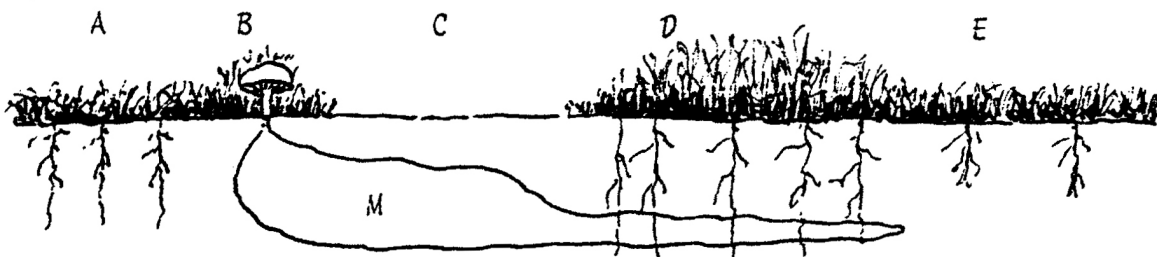


Fig. 24 Verticale doorsnede door een heksenkring

A. Buitenste zone

B. Buitenste zone met weelderige vegetatie

C. Kale zone

D. Binnenste zone met weelderige vegetatie

E. Binnenste zone

M. Myceliummassa, zich uitbreidend van rechts naar links

Verder is het ook opvallend dat er tussen de twee zones met weelderige vegetatie een zone bestaat waar de plantengroei zeer armtierig is of zelfs helemaal ontbreekt. Deze zone, die men soms ook necrotische zone noemt, kan enkele tientallen cm breed zijn. Een verklaring voor deze zone is het feit dat het hymenium, dat zich hieronder bevindt, zo compact is, dat regenwater niet meer tot aan de wortels van de planten kan doordringen. Bovendien scheidt het mycelium antistoffen af die een negatieve invloed hebben op o.a. de bodembacteriën. Verder worden er door het mycelium ammoniumzouten geproduceerd in een hoeveelheid die toxisch is voor de planten. Naarmate het mycelium verder naar buiten toe evolueert, daalt de concen-

tratie van deze zouten tot op een niveau dat een gunstige invloed heeft op de vegetatie. Heksenkringen kunnen zeer groot en heel oud worden. Een diameter van 1 tot 10 m is normaal, maar als men de gegevens in de literatuur mag geloven, zouden er heksenkringen met een diameter van 600 en zelfs meer dan 1.000 m bestaan.

Elk jaar wordt een heksenkring iets groter. De toename van de diameter hangt van tal van factoren af, maar zou, al naar gelang de soort 10 tot 40 cm en in uitzonderlijke gevallen zelfs 80 cm bedragen. Uit die jaarlijkse toename zou men ruwweg de ouderdom van een heksenkring kunnen bepalen. De grootste bekende heksenkringen zouden dan ongeveer 700 jaar oud kunnen zijn.

5.2. Parasieten

Een paddestoel leeft als parasiet als hij zijn voedingsstoffen betreft van een levend wezen. In veel gevallen veroorzaakt een parasiet schade of ziekteverschijnselen bij zijn gastheer.

Een groot gedeelte van de parasieten zijn lagere schimmels, zoals meeldauwen, roest- en brandzwammen e.d. Vele zijn in de land- en tuinbouw bekend als veroorzakers van ziekten en aantastingen bij cultuurgewassen en vruchten.

Parasieten onder de hogere zwammen komen meestal voor op bomen. Gewoonlijk veroorzaken ze ernstige schade en doen ze de boom tenslotte afsterven.

Ofwel tasten ze het kernhout aan en ondermijnen ze aldus de stevigheid van de stam zodat de boom afknakt of omvalt, ofwel woekeren ze in de bast of het cambium, waardoor de boom op relatief korte termijn afsterft.

Na het afsterven van de boom blijven de meeste van deze parasieten verder leven op de dode stam of stobbe en sporenvormende organen produceren. Ze worden daarom ook wel facultatieve parasieten of saproparasieten genoemd.

Soms komt de vorming van sporenvormende organen pas op gang na de dood van de boom. Een typisch voorbeeld hiervan is de Berkenzwam (*Piptoporus betulinus*).

5.3. Symbionten

Onder symbiose vertstaat men het samengaan van twee organismen, waaruit beide partners voordeel halen.

Heel veel paddestoelen leven als symbiont in symbiose, voornamelijk met bomen of struiken. In dit geval is de zwamvlok van de paddestoel innig verbonden met de wortels van de boom of de struik. De wortels krijgen daardoor een ander uitzicht: de worteluiteinden zijn omgeven door een mantel van myceliumdraden die doordringen tot in het weefsel van de wortels. Men noemt dit mycorrhiza, meer bepaald ectomycorrhiza, omdat de zwamdraden hoofdzakelijk aan de buitenkant zitten.

Men mag stellen dat alle inheemse bomen en struiken in symbiose met paddestoelen leven.

Ook bij orchideeën komt symbiose met schimmels voor. In dit geval bevindt het mycelium zich in de wortelcellen van de plant. Men spreekt daarom van endomycorrhiza.

Kortsmossen tenslotte zijn een bijzonder geval van symbiose tussen een schimmel en een bladgroenhoudend wier. De alg zorgt door fotosynthese voor de organische stoffen, terwijl de schimmel instaat voor de opname van water en mineralen.

6. PADDESTOELNECOLOGIE

Ook in de zwammenwereld bestaan er allerlei wisselwerkingen tussen de paddestoelen en diverse factoren uit het milieu. Deze kunnen onderverdeeld worden in twee groepen: abiotische en biotische factoren.

6.1. Abiotische factoren

Een aantal klimatologische factoren zijn bepalend voor het voorkomen van paddestoelen.

- Vochtigheid. Meestal zijn paddestoelen erg afhankelijk van water. In droge periodes worden doorgaans weinig paddestoelen aangetroffen. Als er na een lange periode van droogte voldoende neerslag valt, verschijnen er - vooral in de herfst - plots overal paddestoelen. Toch stellen niet alle paddestoelen dezelfde eisen wat vochtigheid betreft. Er zijn soorten die uitsluitend te vinden zijn in moerassige gebieden, terwijl weer andere eerder droge, schrale graslanden verkiezen.

- Temperatuur en jaargetijde. De belangrijkste periode van het jaar om paddestoelen waar te nemen, is - zoals bekend - de herfst, als de luchtvochtigheid niet te laag en de temperatuur niet te hoog zijn. Sommige soorten zijn echter uitsluitend in het voorjaar te vinden (bv. de Voorjaarspronkridder (*Calocybe gambosa*) terwijl weer andere in de late herfst of zelfs in de winter pas opduiken (bv. het Fluweelpootje (*Flammulina velutipes*)).

- Licht. De duisternis van het bos blijkt voor de meeste paddestoelen het meest geschikt te zijn, maar toch zijn er heel veel soorten die meer open terreinen verkiezen, zoals gras- of weilanden, wegbermen, open plekken in het bos e.d.

- Samenstelling van de bodem. Kalkhoudend-basisch, silicaathoudend-zuur, voedselrijk of -arm, luchtig, vast, rotsachtig,... al deze factoren hebben invloed op de samenstelling van de paddestoelflora.

6.2. Biotische factoren

Hieronder verstaat men de relaties tussen de paddestoelen enerzijds en alle andere levende wezens uit hun milieu anderzijds. In het vorige hoofdstuk kwamen reeds enkele aspecten hiervan aan bod: saprofytisme, parasitisme en symbiose.

Voor de saprofytisch levende paddestoelen is de aard van het substraat belangrijk. Sommige paddestoelen kunnen voorkomen op verschillende soorten loof- en naaldhout, terwijl andere slechts op één welbepaalde houtsoort te vinden zijn. Voor een juiste determinatie is het substraat zeer belangrijk.

Hetzelfde geldt voor de parasieten; sommige paddestoelen woekeren op meerdere soorten bomen, andere op slechts één enkele.

Ook symbionten kunnen al dan niet soortspecifiek zijn. Voor een determinatie van een paddestoel in een gemengd bos kan dit dan problemen opleveren.

6.3. Successie op een boomstobbe

Op boomstobben komen meestal veel paddestoelen voor. Het is boeiend om na te gaan hoe de mycoflora op een stobbe in de loop der jaren evolueert. Zo'n evolutie noemt men een successie.

Boomstobben komen in een natuurlijk bos niet voor, maar in cultuurbossen zijn ze zeer talrijk. Welke paddestoelen er op te vinden zijn, is van vele factoren afhankelijk, o.a. de houtsoort, het feit of de boom vóór het vellen al of niet door een parasiet was aangetast, de ouderdom van de stobbe e.a. Ook kan het mycelium van een reeds aanwezige paddestoel de ontwikkeling van andere soorten remmen of verhinderen.

Bij wijze van voorbeeld volgt nu een schets van de evolutie van de paddestoelenflora op een stobbe van een beuk, vanaf het vellen van de gezonde boom tot de volledige afbraak van de stobbe.

Spoedig na het vellen treden er reeds veranderingen op in het hout. Alles begint met het kiemen van de sporen en de ontwikkeling van het mycelium. Na een week reeds kan men myceliumactiviteit waarnemen. Dit allereerste begin noemt men de **voorfase**. Deze duurt tot aan het verschijnen van de eerste sporenvormende organen, ongeveer 6 maanden tot 1 jaar na het vellen van de boom.

Wanneer de eerste paddestoelen verschijnen, begint de **initiaalfase**.

Als eerste verschijnt *Bispora antennata*, die men kan waarnemen onder de vorm van radiale zwarte strepen. De meeste andere soorten uit deze fase leven van de schors zoals het Roestbruin kogelzwammetje (*Hypoxylon fragiforme*) en een aantal korst-

zwammen waaronder de Gele korstzwam (*Stereum hirsutum*). Op het snijvlak verschijnt ook de Paarse knoopzwam (*Ascocoryne sarcoides*)



Fig. 25. INITIAALFASE

Radiale strepen op het snijvlak: *Bispora antennata*

Links bovenaan: Paarse knoopzwam

Vooraan rechts: Gele korstzwam

Ondertussen beginnen de zwammen langzamerhand ook het hout aan te tasten, eerst het relatief zachte spinhout, pas veel later het hardere kernhout. Hierdoor wordt het substraat geleidelijk toegankelijker voor andere paddestoelen die deze van de initiaalfase stilaan gaan verdringen.

De nieuwe fase die nu aanvangt, noemt men de **optimaalfase**. De nieuwkomers op de stobbe dringen met hun mycelium diep in het hout door. Daardoor treden hierin grote veranderingen op. Het hout wordt zodanig afgebroken dat het definitief zijn stevigheid verliest en vezelig wordt. De schors is nu nagenoeg helemaal verdwenen. De eerste paddestoelen van deze fase behoren tot het zogenaamde Trametesgezelschap: Gewoon elfenbankje (*Trametes versicolor*), Ruig elfenbankje (*Trametes hirsuta*), Fopelfenbankje (*Lenzites betulinus*), Grijs buisjeszwam (*Bjerkandera adusta*),...



Fig. 26. OPTIMAALFASE

Linksboven: Geweizwam (*Xylaria hypoxylon*)

Midden vooraan: Houtknotszwam (*Xylaria polymorpha*)

Rechts: Gewoon elfenbankje (*Trametes versicolor*)

Wanneer deze gaatjeszwammen langzaam verminderen, verschijnen een aantal ascomyceten waaronder de Geweizwam (*Xylaria hypoxylon*), de Houtknotszwam (*Xylaria polymorpha*) en de Houtskoolzwam (*Ustulina deusta*). Verder kan men er ook de Spekzwoerdzwam (*Merulius tremellosus*), de Winterhoutzwam (*Polyporus brumalis*), de Waaierbuisjeszwam (*Polyporus varius*) en de Oranje druppelzwam (*Dacrymyces stillatus*) aantreffen.

De optimaalfase duurt ongeveer 4 à 7 jaar.

Nu is de stobbe al zodanig verteerd dat er plaatjeszwammen kunnen op groeien. Dan is de **finaal**fase begonnen. De voornaamste paddestoelen van deze fase zijn: Helmmycena (*Mycena galericulata*), Gewone hertezwam (*Pluteus cervinus*), Gewone zwavelkop (*Hypholoma fasciculare*), Stobbenzwammetje (*Kuehneromyces mutabilis*, syn.: *Pholiota mutabilis*), Glimmerinktzwam (*Coprinus micaceus*), Zwerminktzwam (*Coprinus disseminatus*), Echte honingzwam (*Armillaria mellea*) en tenslotte ook een aantal slijmzwammen.



Fig. 26. FINAALFASE

Links: Echte honingzwam (*Armillaria mellea*)

Rechts achteraan: Helmmycena (*Mycena galericulata*)

Rechts vooraan: Gewone zwavelkop (*Hypholoma fasciculare*)

De finaal fase eindigt met het optreden van mos en bodembewonende paddestoelen, wat betekent dat het hout nu volledig is afgebroken. Het is vooral in deze finaal fase dat men op een stobbe gedurende vele jaren massa's paddestoelen kan waarnemen. Indien de boom tijdens zijn leven door parasieten was aangetast, dan kunnen de sporenvormende organen hiervan ook op de stobbe voorkomen. Deze paddestoelen leven immers verder als saprofyt. Reeds kort na het vellen van de boom kunnen ze optreden. Voor de beuk zijn dit o.a. de Reuzenzwam (*Meripilus giganteus*), de Beukwortelzwam (*Xerula radicata*) en de Echte honingzwam (*Armillaria mellea*).

Tabel 1 geeft een overzicht van de successie op een stobbe van een beuk, tabel 2 en 3 hetzelfde voor resp. een eik en een naaldboom.

Tabel 1. Successie op een stobbe van een beuk

INITIAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- <i>Bispora antennata</i>- Paarse knoopzwam (<i>Ascocoryne sarcoides</i>)- Paarse korstzwam (<i>Chondrostereum purpureum</i>)- Gele korstzwam (<i>Stereum hirsutum</i>)- Gerimpelde korstzwam (<i>Stereum rugosum</i>)- Oranjerode korstzwam (<i>Peniophora incarnata</i>)- Roestbruin kogelzwammetje (<i>Hypoxylon fragiforme</i>)
OPTIMAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- Platte tonderzwam (<i>Ganoderma lipsiense</i>)- Gewoon elfenbankje (<i>Trametes versicolor</i>)- Ruig elfenbankje (<i>Trametes hirsuta</i>)- Grijszame buisjeszwam (<i>Bjerkandera adusta</i>)- Geweizwam (<i>Xylaria hypoxylon</i>)- Houtknotzwam (<i>Xylaria polymorpha</i>)- Korsthoutskoolzwam (<i>Ustulina deusta</i>)- Oranje druppelzwam (<i>Dacrymyces stillatus</i>)- Spekzwoerdzwam (<i>Merulius tremellosus</i>)- Winterhoutzwam (<i>Polyporus brumalis</i>)- Waaierbuisjeszwam (<i>Polyporus varius</i>)
FINAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- Echte honingzwam (<i>Armillaria mellea</i>)- Helmmycena (<i>Mycena galericulata</i>)- Zwerminktzwammetje (<i>Coprinus disseminatus</i>)- Glimmerinktzwam (<i>Coprinus micaceus</i>)- Gewone hertezwam (<i>Pluteus cervinus</i>)- Bloedweizwam (<i>Lycogala epidendrum</i>)
PARASIETEN
<ul style="list-style-type: none">- Beukwortelzwam (<i>Xerula radicata</i>)- Echte honingzwam (<i>Armillaria mellea</i>)- Porseleinzwam (<i>Oudemansiella mucida</i>)- Reuzenzwam (<i>Meripilus giganteus</i>)

Tabel 2. Successie op een stobbe van een eik.

INITIAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- Oranje aderzwam (<i>Phlebia radiata</i>)- Witte tandzwam (<i>Schizopora radiata</i>)- Eikenbloedzwam (<i>Stereum gausapatum</i>)- Gele korstzwam (<i>Stereum hirsutum</i>)- Waaierkorstzwam (<i>Stereum subtomentosum</i>)
OPTIMAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- Doolhofzwam (<i>Daedalea quercina</i>)- Gewoon elfenbankje (<i>Trametes versicolor</i>)- Fopelfenbankje (<i>Lenzites betulina</i>)- Grijszame buisjeszwam (<i>Bjerkandera adusta</i>)- Scherpe schelpzwam (<i>Panellus stipticus</i>)
FINAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- Echte honingzwam (<i>Armillaria mellea</i>)- Fraaisteelmycena (<i>Mycena inclinata</i>)- Gewone zwavelkop (<i>Hypholoma fasciculare</i>)- Stobbenzwammetje (<i>Kuehneromyces mutabilis</i>)- Geel hoorntje (<i>Calocera cornea</i>)- Roestkleurige borstelzwam (<i>Hymenochaete rubiginosa</i>)- Houtknoopje (<i>Cudoniella acicularis</i>)
PARASIETEN
<ul style="list-style-type: none">- Zwavelzwam (<i>Laetiporus sulphureus</i>)- Eikhaas (<i>Grifola frondosa</i>)- Spoelvoetcollybia (<i>Collybia fusipes</i>)

Tabel 3. Successie op een stobbe van een naaldboom.

INITIAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- Paarse dennenzwam (<i>Trichaptum abietinum</i>)- Dennenharszwam (<i>Phlebiopsis gigantea</i>)- Dennenbloedzwam (<i>Stereum sanguinolentum</i>)
OPTIMAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- Roodgerande houtzwam (<i>Fomitopsis pinicola</i>)- Geelbruine plaatjeshoutzwam (<i>Gloeophyllum sepiarium</i>)- Korianderzwam (<i>Gloeophyllum odoratum</i>)- Bittere kaaszwam (<i>Oligoporus stipticus</i>)- Blauwe kaaszwam (<i>Oligoporus caesius</i>)- Dikke kelderzwam (<i>Coniophora puteana</i>)
FINAALFASE
<ul style="list-style-type: none">- Echte honingzwam (<i>Armillaria mellea</i>)- Helmmycena (<i>Mycena galericulata</i>)- Graskleefsteelmycena (<i>Mycena epipterygia</i>)- Gewone zwavelkop (<i>Hypholoma fasciculare</i>)- Dennenzwavelkop (<i>Hypholoma capnoides</i>)- Dennenvlamhoed (<i>Gymnopilus penetrans</i>)- Koningsmantel (<i>Tricholomopsis rutilans</i>)- Echte kopergroenzwam (<i>Stropharia aeruginosa</i>)- Zwartvoetkrulzoom (<i>Paxillus atrotomentosus</i>)- Kleverig koraalzwammetje (<i>Calocera viscosa</i>)- Stekeltrilzwam (<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>)
PARASIETEN
<ul style="list-style-type: none">- Dennenmoorder (<i>Heterobasidion annosum</i>)- Echte honingzwam (<i>Armillaria mellea</i>)- Grote sponszwam (<i>Sparassis crispa</i>)

7. NAAMGEVING

7.1. Nederlandse naam

Bijna alle, met het blote oog waarneembare paddestoelen, hebben thans een officiële Nederlandse naam. Twee publicaties zijn in dit opzicht belangrijk: eerst de “Standaardlijst van Nederlandse paddestoelnamen” van de KNNV (Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging) (1983), later de meer volledige “Aantekenlijst voor zwammen en slijmzwammen” van de KAMK (Koninklijke Antwerpse Mycologische Kring) (1996). Deze laatste wordt in deze handleiding als norm gehanteerd.

7.2. Wetenschappelijke naam

Zoals alle levende organismen, hebben ook paddestoelen een tweedelige of binaire, Latijnse, wetenschappelijke naam.

Hij bestaat uit een geslachtsnaam, verwijzend naar het genus of geslacht, en een soortnaam. Deze worden cursief geschreven.

bv.: *Amanita muscaria*.

Achter de wetenschappelijke naam wordt de naam van de auteur, die de soort voor het eerst beschreef, vermeld (meestal in afgekorte vorm).

bv.: *Russula vesca* Fr. (van E. M. Fries)

Wanneer een reeds beschreven soort later, als gevolg van de evolutie van de kennis, ondergebracht wordt in een ander geslacht, dan wordt de naam van de eerste auteur tussen haakjes vermeld en daarna de naam van de tweede auteur.

bv.: de Duifrußsula:

Eerst door C. H. Persoon beschreven als: *Agaricus grisea* Pers.

Later door E. M. Fries ondergebracht in het geslacht *Russula*, vandaar:

Russula vesca (Pers.) Fr.

Wanneer een benaming, gegeven door een eerste auteur achteraf in een latere publicatie door een andere auteur wordt bevestigd, dan worden beide namen vermeld met ertussen “ex”.

bv.: de Vliegezwam:

1753: *Agaricus muscarius* L.

1821: *Agaricus muscarius* L. ex Fr.

1821: *Amanita muscaria* (L. ex Fr.) Hooker

8. CLASSIFICATIE

8.1. Principe

Zoals alle andere rijken, wordt ook het rijk van de zwammen verder opgesplitst. De uitgang van de wetenschappelijke benaming van elke indeling is kenmerkend.

Tabel 4 geeft een overzicht en een voorbeeld.

Tabel 4. Indeling van de classificatie.

Indeling	uitgang	Vb.: Donkergrijze ridderzwam
Afdeling	-mycota	Eumycota
Onderafdeling	-mycotina	
Klasse	-mycetes	Basidiomycetes
Onderklasse	-mycetideae	Agaricomycetideae
Orde	-ales	Tricholomatales
Onderorde	-ineae	
Familie	-aceae	Tricholomataceae
Onderfamilie	-oideae	Tricholomatoidea
Tribus	-eae	
Geslacht of genus	-us, -a, -um,...	Tricholoma
Sectie		Terreinea
Soort		<i>Tricholoma terreum</i>
Ondersoort		
variëteit		

8.2. Overzicht van de classificatie

Hier volgt een beknopt overzicht van de classificatie in het rijk van de zwammen. Omdat de hogere paddestoelen uitsluitend te vinden zijn in de klassen van de Ascomyceten en Basidiomyceten, zal alleen voor deze beide klassen meer in detail getre-

den worden. Dit overzicht mag ook niet als volledig beschouwd worden; alleen de belangrijkste families en geslachten worden vernoemd.

Afdeling MYXOMYCOTA

De afdeling van de Slijmzwammen.

Afdeling EUMYCOTA

Klasse CHYTRIDIOMYCETES

Microscopische, meestal in het water levende parasitaire of saprofytische organismen, bv.: *Synchytrium endobioticum* - Aardappelwratziekte.

Klasse OOMYCETES

Microscopische parasieten of saprofyten op planten of dieren, bv.: Phytophthora - Aardappelziekte.

Klasse ZYGOMYCETES

Schimmels die o.a. voorkomen in de bodem, op uitwerpselen, rottend materiaal of als parasiet op insecten, bv.: *Pilobolus* - Kogelschieter, *Entomophthora* - Vliegenschimmel.

Klasse HEMIASCOMYCETES

Schimmels en gisten, bv.: *Saccharomyces*.

Klasse ASCOMYCETES

Orde LABOULBENIALES

Microscopische schimmels die op insecten leven.

Orde ERYSIPHALES

Echte Meeldauw.

Orde MELIOLALES

Tropische Meeldauw.

Orde EUROTIALES

Zwammen die voorkomen op hoeven en horens van dieren, nagels, veren, braakballen e.d. bv.: *Onygena equina* - Hoefzwam.

Verder schimmels zoals *Penicillium* en *Aspergillus*.

Orde PHACIDIALES

Zwammen van deze orde vormen een zwart stroma, ingezonken in het waardweefsel, bv.: *Rhytisma acerinum* - Inktvlekkenzwam.

Orde DOTHIDEALES

Schimmels die ziekten veroorzaken bij planten (schorsanker, bladvlekkenziekte, schurft,...).

Orde CORONOPHORALES

Zwammen die parasiteren op hout en pyrenomyceten, bv.: *Bertia moriformis*.

Orde TUBERALES

Ondergronds levende paddestoelen: de truffels.

Orde SPHAERIALES

Hiertoe behoren de Pyrenomyceten, zwammen die peritheciën vormen. De meeste families bevatten weinig bekende microscopische soorten. Het zijn overwegend parasieten of saprofyten van macrofungi of veroorzakers van ziekten (bv.: *Ophiostoma ulmi* - lepenziekte).

Fam. CHAETOMIACEAE

Fam. MICROASCACEAE

Fam. SORDARIACEAE

Fam. POLYSTIGMATACEAE

Fam. HYPOCREACEAE Met o.a. *Nectria cinnabarina* - Gewoon meniezwammetje.

Fam. SPHAERIACEAE

Fam. DIAPORTHACEAE

Fam. HYPOMYCETACEAE

Fam. AMPHISPHAERIACEAE

Fam. CLAVIPITACEAE Met o.a.: *Claviceps purpurea* - Moederkoren.
Cordyceps militaris, Rupsendoder.

Fam. DIATRYPACEAE De schorsschijfjes.

Fam. XYLARIACEAE Met o.a. *Xylaria hypoxylon* - Geweizwam.

Xylaria polymorpha - Houtknotszwam.

Orde PEZIZALES

Fam. PEZIZA Bekerzwammen.

Fam. MORCHELLACEAE Morieljes.

Fam. HELVELLACEAE Kluifzwammen.

- Fam. PYRONEMATACEAE Met o.a. *Aleuria aurantia* - Grote oranje bekerzwam.
Otidea leporina - Hazenoor.
- Fam. SARCOSOMATACEAE
- Fam; SARCOSCYPHACEA bv.: *Sarcoscypha coccinea* - Rode kelkzwam.
- Fam. HELOTIALES Kleine schijf-, kom- of knotsvormige zwammetjes.
- Fam. HYMENOSCYPHACEAE
Bv.: *Bisporella citrina* - Geel schijfzwammetje.
Hymenoscyphus fructigenus - Eikeldopzwam.
- Fam. HYALOSCYPHACEAE Kleine schijfvormige zwammetjes.
- Fam. DERMATACEAE bv.: *Chlorosplenium aeruginosum* - Kopergroene bekerzwam.
- Fam. SCLEROTINIACEAE Met o.a. *Dumontinia tuberosa* - Anemoonbekerzwam.
Ciboria batschiana - Eikelbekertje.
- Fam. GEOGLOSSACEAE Aardtongen.
- Fam. LEOTIACEAE bv. *Leotia lubrica* - Groene glibberzwam.
- Fam. POLYDESMIACEAE bv. *Polydesmia pruinosa* - Kernzwamknopje.

Klasse BASIDIOMYCETES

Deze klasse omvat zeer veel orden die gegroepeerd worden in "eenheden" die niet overeenkomen met de principes van de classificatie. Hier worden ze met "groep" aangeduid.

Groep A. HEMIBASIDIOMYCETEN of TELIOMYCETEN

Orde UREDINALES

Roestzwammen.

Orde USTILAGINALES

Brandzwammen.

Orde TILLETIALES

Brandzwammen.

Groep B. FRAGMOBASIDIOMYCETEN

Orde AURICULARIALES

Bv.: *Hirneola auricula-judae* - Echt judasoor

Orde TREMELLALES

Trilzwammen.

Groep C. OVERGANGSGROEP

Orde DACRYMYCETALES

Dacrymyces stillatus - Oranje druppelzwam.

Groep D. HOMOBASIDIOMYCETEN

Onderklasse APHYLLOPHOROMYCETDEAE

Orde CORTICIALES

Vele geslachten korstzwammen, waaronder:

Stereum

Chondrostereum

Coniophora

Serpula

Orde THELEPHORA

Bv.: *Thelephora terrestris* - Gewone franjezwam.

Orde HERICIALES

Stekelzwammen, waaronder de geslachten:

Hydnum

Hydnellum

Sarcodon

Phellodon

Auriscalpium

Heridium

Creolophus

Orde GANODERMATALES

Bv.: *Ganoderma lipsiense* - Platte tonderzwam.

Orde HYMENOCHAETALES

Korst- en houtgaatjeszwammen, waaronder de families

Hymenochaete - Borstelzwam

Coltricia - Tolzwam

Phellinus - Vuurzwam

Inonotus - Weerschijnzwam

Phaeolus

Orde POLYPORALES

Belangrijke houtgaatjeszwammen uit de families:

Polyporus

Trametes - Elfenbankje

Bjerkandera
Fomitopsis
Grifola - Eikhaas
Fistulina - Biefstukzwam

Orde CLAVARIALES

Knots en koraalzwammen uit de families:

Clavariadelphus
Ramaria
Clavulina
Sparassis

Orde CANTHARELLALES

Cantharelachtigen, bv.: *Cantharellus cibarius* - Hanenkam
Craterellus cornucopioides - Hoorn-van-overvloed

Onderklasse AGARICOMYCETIDEAE

Orde TRICHOLOMATALES

Fam. PLEUROTACEAE

Pleurotus - Oesterzwam
Panellus - Schelpzwam
Panus - Schelpzwam
Lentinus - Taaiplaat
Lentinellus - Zaagplaat
Hohenbuehelia - Harpoenzwam

Fam. HYGROPHORACEAE

Hygrocybe - Wasplaat
Hygrophorus - Slijmkop

Fam. TRICHOLOMATACEAE

Onderfamilie TRICHOLOMATOIDEAE

Clitocybe - Trechterzwam
Omphalina - Trechtertje
Rickenella - Trechtertje
Armillaria - Honingzwam
Laccaria - Fopzwam
Tricholoma - Ridderzwam
Tricholomopsis - Houtridderzwam
Lepista - Schijnridderzwam

Onderfamilie LEUCOPAXILLOIDEAE

Leucopaxillus - Dikhoed
Melanoleuca - Veldridderzwam

Onderfamilie LYOPHYLLOIDEAE

Lyophyllum - Bundelridderzwam

Calocybe - Pronkridder

Tephrocybe - Grauwkop, Pekzwammetje

Fam. MARASMIACEAE

Marasmius - Taailing

Marasmiellus - Ruitertje

Micromphale - Stinktaailing

Collybia - Collybia

Mycena - Mycena

Hemimycena

Baeospora

Delicatula - Plooiplaatzwammetje

Fam. DERMOLOMATACEAE

Strobilurus - kegelzwam

Oudemansiella - Wortelzwam

Flammulina - Fluweelpootje

Orde AGARICALES

Fam. AGARICACEAE

Agaricus - Champignon

Lepiota - Parasolzwam

Cystolepiota - Poederparasol

Leucoagaricus - Champignonparasol

Leucocoprinus - Plooiparasol

Macrolepiota - Parasolzwam

Fam. COPRINACEAE

Coprinus - Inktzwam

Psathyrella - Franjehoed

Orde AMANITALES

Fam. Amanitaceae

Amanita - Amaniet

Limacella - Kleefparasol

Orde PLUTEALES

Fam. PLUTACEAE

Pluteus - Hertezwam

Volvariella - Beurszwam

Orde ENTOLOMATALES

Fam. ENTOLOMATACEAE

Entoloma - Satijnzwam

Rhodocybe - Zalmplaat

Clitopilus - Molenaar

Fam. MACROCYSTIDIACEAE

Macrocystitia cucumis - Levertraanzwam

Fam. RHODOTACEAE

Rhodotus palmatus - Zalmzwam

Orde CORTINARIALES

Fam. CORTINARIACEAE

Hebeloma - Vaalhoed

Alnicola - Naucoria

Inocybe - Vezelkop

Cortinarius - Gordijnzwam

Fam. CREPIDOTACEAE

Crepidotus - Oorzwammetje

Gymnopilus - Vlamhoed

Galerina - Mosklokje

Flammulaster - Vloksteeltje

Phaeomarasmius - Egelzwammetje

Tubaria - Donsvoetje

Fam. STROPHARIACEAE

Pholiota - Bundelzwam

Kuehneromyces mutabilis - Stobbenzwammetje

Stropharia - Stropharia

Hypholoma - Zwavelkop

Psilocybe - Kaalkopje

Fam. BOLBITIACEAE

Bolbitius - Mestzwam

Conocybe - Breeksteeltje

Panaeolus - Vlekplaat

Panaeolina

Anellaria

Orde RUSSULALES

Fam. RUSSULACEAE

Russula - Russula

Lactarius - Melkzwam

Orde BOLETALES

Fam. HYGROPHOROPSIDIACEAE

Hygrophoropsis aurantiaca - Valse hanenkam

Fam. OMPHALOTACEAE

Omphalotus - Lantaarnzwam

Fam. PAXILLACEAE

Paxillus - Krulzoom

Fam; GOMPHIDIACEAE

Gomphidius - Spijkerzwam

Chroogomphus - Spijkerzwam

Fam. BOLETACEAE - Boleten

Pulveroboletus

Aureoboletus

Chalciporus

Suillus

(*Xerocomus*)

Phylloporus

Boletus

Tylopilus

Leccinum

Porphyrellus

Fam. STROBILOMYCETIDAE - Boleten

Strobilomyces

Fam; GYRODONTACEAE- Boleten

Gyrodon

Gyroporus

Boletinus

Onderklasse GASTEROMYCETIDEAE

Orde HYMENOASTRALES

Fam. HYMENOASTRACEAE

Hymenogaster - Zijdetruffel

Fam. RHIZOPOGONACEAE

Rhizopogon - Vezeltruffel

Fam. HYDNANGIACEAE

Hydnangium - Mozaïektruffel

Fam; OCTAVIANINACEAE

Octaviana - Sterspoortruffel

Orde MELANOASTRALES

Fam. MELANOASTRACEAE

Melanogaster - Inkttruffel

Alpova

Fam. LEUCOGASTRACEAE

Leucogaster

Orde LYCOPERDALES

Fam. LYCOPERDACEAE - Stuiwzwammen en Bovisten

Lycoperdon

Calvatia

Langermannia

Bovista

Vascellum

Fam. GEASTRACEAE

Geastrum - aardster

Myriostoma coliforme - Peperbus

Orde SCLERODERMATALES

Fam. SCLERODERMATAACEAE

Scleroderma - Aardappelbovist

Fam. ASTRACEAE

Astraeus hygrometricus - Weerhuisje

Fam. PISOLITHACEAE

Pisolithus arhizus - Verfstuiwzwam

Orde TULOSTOMATALES

Fam. TULOSTOMATAACEAE

Tulostoma - Stuiwbal

Fam. BATTARAEACEAE

Battaraea

Orde NIDULARIALES

Fam. NIDULARIACEAE

Crucibulum - Nestzwammetje

Cyathus - Nestzwammetje

Nidularia deformis - Eierzakje

Sphaerobolus stellatus - Kogelwerper

Orde PHALLALES

Fam. PHALLACEAE - Stinkzwammen

Phallus

Mutinus

Fam. CLATHRACEAE

Clathrus

Lysurus

Orde HYSTERANGIALES

Fam. HYSTERANGIACEAE

Hysterangium - Worteltruffel

Phallologaster

Klasse DEUTEROMYCETES

Deze klasse, die ook weergegeven wordt met de benaming "Fungi imperfecti", omvat organismen die zich met ongeslachtelijke sporen of conidiën voortplanten. In de meeste gevallen is er een samenhang met een zg. "Perfecte vorm", die dan tot de klasse Ascomycetes of Basidiomycetes behoort.

Bv.: *Ptychogaster albus* - Boompuiest

9. DETERMINEERTABELLEN VOOR PLAATJESZWAMMEN

De tabellen op de volgende bladzijden maken het mogelijk op een vrij snelle en vrij nauwkeurige manier een 50-tal geslachten van plaatjeszwammen te bepalen.

Daartoe worden de plaatjeszwammen ingedeeld in vier groepen, naargelang de aanhechting van de lamellen en de aard van de hoed en de steel. In drie van de vier groepen worden nog eens vier typen onderscheiden, waarvan de kenmerken telkens op een afzonderlijke bladzijde worden verduidelijkt. Deze typen worden genoemd naar het geslacht of sectie waarvan de aangehaalde eigenschappen kenmerkend zijn. Bv.: het pluteotoïde type is genoemd naar het geslacht *Pluteus*, het vaginatoïde type naar de sectie *Vaginaria* uit het geslacht *Amanita*.

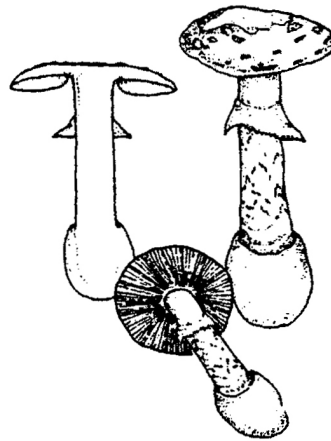
Belangrijk is dat het onderscheid tussen deze groepen en typen gebaseerd is op duidelijk waarneembare macroscopische kenmerken

GROEP A. GESLACHTEN MET NIET AANGEHECHTE OF VRIJE LAMELLEN.

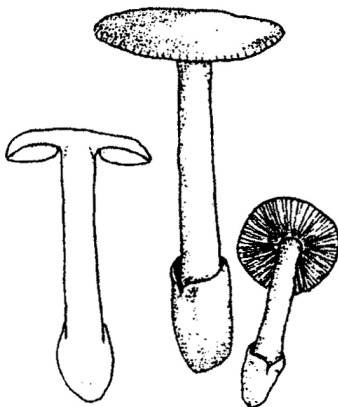
De typen die tot deze groep behoren, onderscheiden zich hoofdzakelijk door het al of niet voorkomen van een ring en/of een beurs. Schematisch :

Type	ring	beurs
Amanitoid	+	+
Vaginatoid	-	+
Lepiotoid	+	-
Pluteotoid	-	-

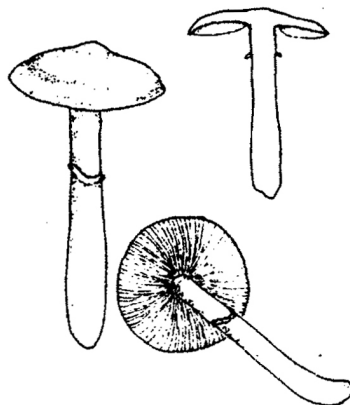
Amanitoid



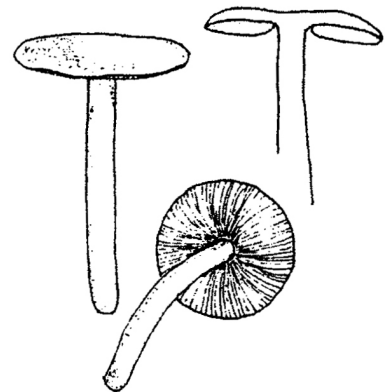
Vaginatoid

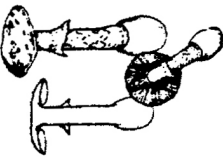
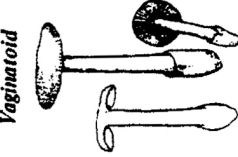
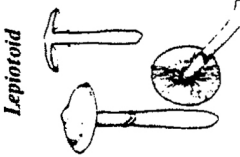
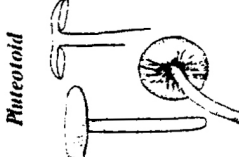


Lepiotoid



Pluteotoid

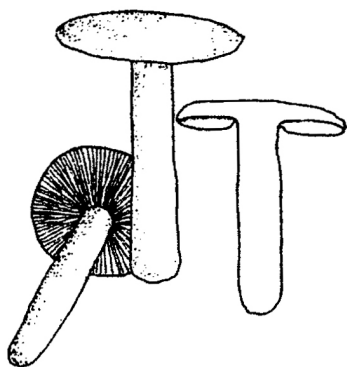


Sporenkleur Type	WIT	ROZE	BRUIN	DONKER PURPER-BRUIN	ZWART
<i>Amanitoid</i> 	Armillariella (honingzwam) Amanita (amaniet)				
<i>Vaginatoid</i> 	Amanita (amaniet)	Volvariella (beurszwam)		Agaricus (champignon)	Coprinus (inkzwam)
<i>Lepiotoid</i> 	Lepiota (parasolzwam) Amanita (amaniet)			Agaricus (champignon)	Coprinus (inkzwam)
<i>Pluteoid</i> 	Hygrophorus (slijmkop) Hygrocybe (wasplaat) Lepiota (parasolzwam) Amanita (amaniet)	Pluteus (hertzwam)	Bolbitius (mestzwam)	Agaricus (champignon)	Coprinus (inkzwam)

GROEP B. GESLACHTEN MET AANGEHECHTE LAMELLEN EN VLEZIGE STEEL

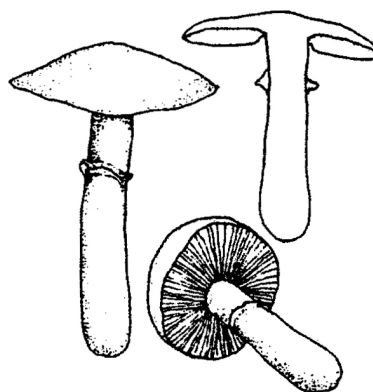
- Algemene kenmerken : - de plaatjes raken de steel.
- de steel is vlezig (vezelig of broos).
- de steel is centraal geplaatst.
- er is geen beurs.

Tricholomatoid



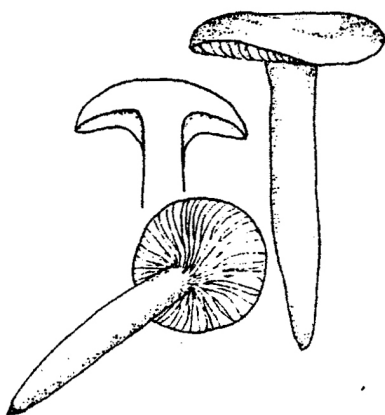
Lamellen : bochtig aangehecht.
Ring : afwezig.

Armillarioid



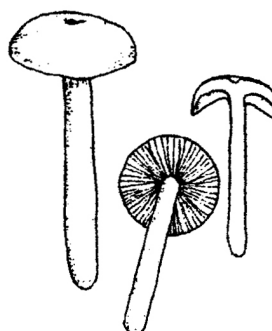
Lamellen : variabel.
Ring : aanwezig.

Clitocyboid

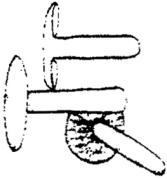
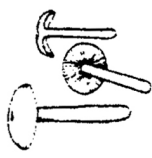
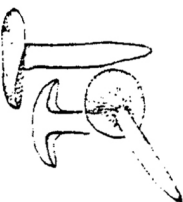
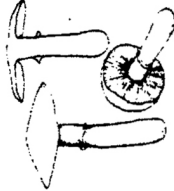


Lamellen : aflopend.
Ring : afwezig.

Naucorioid



Lamellen : aangehecht.
Ring : afwezig.

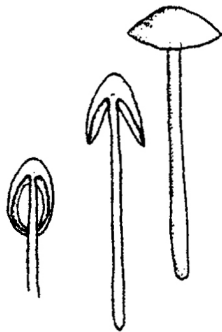
Sporenkleur Type	WIT, CREME, GEEL	ROZE	BRUIN	DONKER PURPER-BRUIN	ZWART
<i>Tricholomatoid</i> 	Tricholoma (vulderzwam) Tricholomopsis Lepista (schijfnidder) Russula (1) Hygrophorus (2) Lyophyllum	Entoloma (satiijnzwam)	Naucoria Hebeloma (vaalhoed) Inocybe (vezelkop) Cortinarius (gordijnzwam) Pholiota	Hypholoma (zwavelkop)	
<i>Naucorioid</i> 	Clitocybe (trechterzwam) Russula (1) Lactarius (1) (melkzwam) Hygrophorus (sluifkop) Laccaria (2) (kopzwam)	Entoloma (satiijnzwam)	Naucoria Hebeloma (vaalhoed) Inocybe (vezelkop) Cortinarius (gordijnzwam) Pholiota (bundelzwam)		
<i>Clitocyboid</i> 	Russula (1) Lactarius (1) (melkzwam) Hygrophorus (sluifkop) Clitocybe (2) (trechterzwam)	Clitopilus (molenaar)	Paxillus (bruulzoom) Pholiota (bundelzwam) Inocybe (vezelkop)		Gomphidius (spijkerzwam)
<i>Armillarioid</i> 	Armillariella (honingzwam) Amanita (amaniet) Lentinus		Flammula Hebeloma (vaalhoed) Pholiota (bundelzwam) Kuehneromyces (stobbezwam)	Stropharia (kopengroenzw.) Hypholoma (zwavelkop) Agrocybe (leemhoed)	Gomphidius (spijkerzwam)

(1) steel broos, breekt als krijt, niet vezelig. (2) steel vezelig.

GROEP C. GESLACHTEN MET AANGEHECHTE LAMELLEN EN KRAAKBEENACH-
TIGE STEEL.

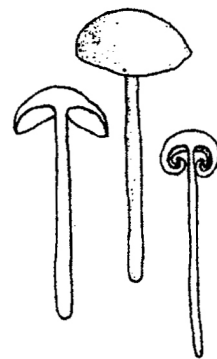
- Algemene kenmerken : - over 't algemeen kleine, breekbare soorten.
- centrale, meestal dunne, kraakbeenachtige steel.
- er is geen beurs.

Mycenoid



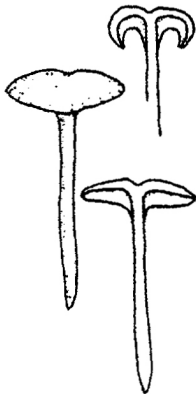
Hoed : kegel- tot klokvormig.
Hoedrand : recht.
Lamellen : variabel (niet aflopend).
Ring : afwezig.

Collybioid



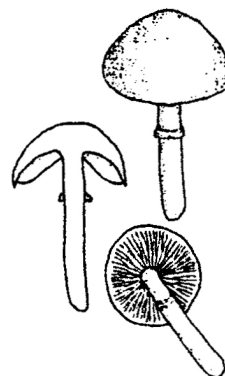
Hoed : half-bolvormig.
Hoedrand : aanvankelijk
ingerold.
Lamellen : variabel (niet
aflopend).
Ring : afwezig.

Omphaloid



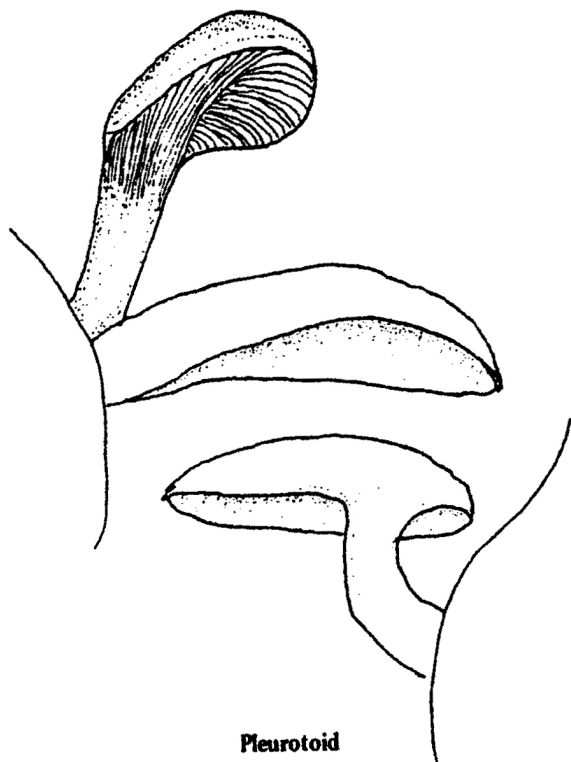
Hoed : half-bolvormig tot vlak,
soms licht trechtersvormig.
Hoedrand : variabel.
Lamellen : aflopend.
Ring : afwezig.

Anellarioid



Hoed : variabel.
Hoedrand : variabel.
Lamellen : variabel.
Ring : aanwezig.

GROEP D. GESLACHTEN MET EXCENTRISCHE OF ZIJDELINGSE STEEL OF ZONDER STEEL.



Men onderscheidt hier slechts één type : pleurotoid, genoemd naar het geslacht Pleurotus.

Dit type is zuiver artificiëel aangezien de geslachten die er toe gerekend worden, tot verschillende families behoren.

S P O R E N K L E U R		
WIT	ROZE	BRUIN
Schizophyllum (waaiertje)		Crepidotus (oorzwammetje)
Pleurotus (oesterzwam)	Claudoporus	Paxillus (krulzoom)
Panus (schelpzwam)		
Lentinus (bruine anijszwam)		
Plicatura		
Lenzites (plaatjeshoutzwam)		

10. EENVOUDIGE DETERMINEERSLEUTELS

Tabel I

1. a. Paddestoel met duidelijke hoed en centraal geplaatste steel Tabel II
b. Niet zo 2

2. a. Sporenvormend orgaan consolevormig of zijdelings aangehecht, al dan niet met steel; op hout 3
b. Sp. vormend org. kogel-, knol- of peervormig Buikzwammen
c. Sp. vormend org. schotel- of bekervormig Bekerzwammen
d. Sp. vormend org. knots- of koraalvormig vertakt Knots- en koraalzwammen
c. Sp. vormend org. als korsten op het hout Korstzwammen
d. Sp. vormend org. dril- of geleivormig Trilzwammen

3. a. Sp. vormend org. met plaatjes Oesterzwammen, Schelpzwammen
b. Sp. vormend org. met poriën; meestal hard en taai Houtgaatjeszwammen

Tabel II

1. a. Steel bij oude exemplaren met geleachtige schede aan de basis; beginstadium gelijk op een ei; aasgeur bij rijpheid Stinkzwammen
b. Sporenvormend weefsel op net- of raatachtige of onregelmatig gevormde bovenzijde van de hoed Moriepjes en Kluifzwammen

2. a. Onderzijde van de hoed met stekels Stekelzwammen
b. Onderzijde van de hoed met buisjes Buisjeszwammen of Boleten
c. Onderzijde van de hoed met weinig uitgesproken richels of plooiën. Sporenvormende organen soms diep trechtvormig Hanenkammen
d. Onderzijde van de hoed met plaatjes Tabel III

Tabel III

- a. Sporee wit tot roomkleurig; plaatjes wit, geel bruin, roze of lila Tabel IV
- b. Sporee roze of zalmkleurig; plaatjes eerst wit, later roze Tabel V
- c. Sporee - en later ook de plaatjes - helder bruin, roest-, kaneel-, oker- of leemkleurig Tabel VI
- d. Sporee zeer donker: donkerbruin of zwart. Plaatjes bij ouder worden chocoladebruin tot zwart, soms tot inkt vervloeiend Tabel VII

Tabel IV Plaatjeszwammen met witte of bleke sporee

1. a. Steel met beurs (soms ontbreekt deze, maar dan heeft de steel een duidelijk knolvormige verdikte voet met rand en afhangende manchet)	
	<u>Amanieten (<i>Amanita</i>)</u>
b. Steel zonder beurs	2
2. a. Steel met ring	3
b. Steel zonder ring	4
3. a. Ring soms verplaatsbaar langs de steel. Hoed vaak met spitse aangegroeide schubben. Plaatjes vrij	<u>Parasolzwammen</u>
b. Paddenstoel wit, kleverig; op beuk	<u>Porseleinzwam (<i>Oudemansiella mucida</i>)</u>
c. Paddenstoel honingkleurig; plaatjes iets aflopend: meestal in bundels op hout.	
	<u>Honingzwammen (<i>Armillaria</i>)</u>
4. a. Paddenstoel met melksap; plaatjes aflopend	<u>Melkzwammen (<i>Lactarius</i>)</u>
b. Geen melksap	5
5. a. Plaatjes min of meer duidelijk aflopend	6
b. Plaatjes niet aflopend	7
6. a. Plaatjes aflopend en dicht opeen. Paddenstoel in ouder stadium soms trechtervormig	<u>Trechterzwammen (<i>Clitocybe</i>)</u>
b. Plaatjes slechts weinig aflopend, wijd uiteen. Paddenstoel slijmig of kleverig.	
	<u>Slijmkoppen en Wasplaten (<i>Hygrocybe</i> en <i>Hygrophorus</i>)</u>
7. a. Plaatjes bochtig aangehecht	<u>Ridderzwammen (<i>Tricholoma</i>)</u>
b. Niet zo	8
8. a. Vlees zacht, bros; steel breekt als krijt; plaatjes brokkelen af wanneer men er overheen strijkt (uitz.: Regenboogrussula)	<u>Russula (<i>Russula</i>)</u>
b. Niet al deze kenmerken	9
9. a. Meestal kleine paddestoelen; hoed klokvormig; steel broos	<u>Mycena (<i>Mycena</i>)</u>
b. Eveneens kleine paddestoelen; steel kraakbeenachtig taai of hoornachtig.	
	<u>Taailingen (<i>Marasmius</i>)</u>

Tabel V Plaatjeszwammen met roze sporee

1. a. Plaatjes aflopend; hoed wit; meelgeur	<u>Molenaar (<i>Clitopilus</i>)</u>
b. Plaatjes min of meer vrij	2

11. WOORDVERKLARING

antheridium: mannelijk gametangium bij ascomyceten

ascogonium: vrouwelijk gametangium bij ascomyceten

ascospore: spore van een ascomyceet

ascus: langwerpige eindcel van de hyfen in het hymenium van ascomyceten waarin zich de sporen vormen

basidiospore: spore van een basidiomyceet

basidium: eindcel van de hyfen in het hymenium van basidiomyceten

carpofoor: sporenvormend orgaan

cystide: grote, opvallende cel in o. a. het hymenium van basidiomyceten

dikaryotisch: tweekernig

eicel: vrouwelijke gameet

gameet: voortplantingscel

gametangium: voortplantingsorgaan dat gameten produceert

hyfe: wetenschappelijke naam voor zwamdraad

hymenium: wetenschappelijke naam voor kiemvlies

karyogamie: versmelting van kernen bij bevruchting

kiemvlies: weefsel dat de cellen bevat die de sporen vormen

mycelium wetenschappelijke naam voor zwamvlok

plasmogamie: versmelting van cellen bij bevruchting

rhizomorfen: stevige, op wortels lijkende strengen van zwamdraden

sporee: sporenmassa

substraat: voedingsbodem

thallus: synoniem van mycelium

trama: weefsel waaruit een paddestoel bestaat

velum partiale: vlies dat plaatjes of buisjes bedekt

velum universale: vlies dat jonge paddestoel omgeeft

volva: beurs aan de steelbasis

zaadcel: mannelijke gameet

zwamdraad: meercellige draadvormige structuur in de zwamvlok

zwamvlok: eigenlijk deel van de zwam, bestaande uit hyfen, dat instaat voor de stofwisseling

zygote: bevruchte eicel

12. LITERATUUR

Er zijn op dit ogenblik relatief weinig Nederlandstalige boeken op de markt die voor de amateur geschikt zijn om paddestoelen op naam te brengen. Hieronder de belangrijkste:

GERHARDT E. De grote paddestoelengid voor onderweg. Tirion (1999)

KEIZER G. J. Paddestoelenencyclopedie. R & B (1997)

KEIZER G. J. Paddestoelenencyclopedie. Rebo Productions

PHILLIPS R. Paddestoelen en schimmels van West-Europa. Spectrum (1981)

READER'S DIGEST VELDGIDS VOOR DE NATUURLIEFHEDER. Paddestoelen van West- en Midden-Europa. Readers's Digest (1982)

VERMEULEN H. Paddestoelen, Schimmels en Slijmzwammen van Vlaanderen. (De Wielewaal) Natuurpunt (1999)

In andere talen: enkele vb.:

BON M. Pareys Buch der Pilze. P. Parey Verlag (1988)
(bestaat eveneens in het Frans en het Engels)

COURTEQUISSE R., DUHEM B. Guide des champignons de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé (1994)
(bestaat eveneens in het Engels)

Voor meer gespecialiseerde werken (o.a. monografieën) kan men terecht bij een bibliotheek van een mycologische vereniging.