

VERSLAG VAN DE FLORADAG 1988

M.M. NAUTA, *Hansenstraat 70, 2316 BM Leiden*

SUMMARY

A report is given on the yearly scientific meeting of the Dutch mycological Society, the so-called "Flora-dag". The subject of 1988 was systematics of Ascomycetes.

Op 23 april werd de jaarlijkse Floradag gehouden te Wageningen. Het thema van deze dag was systematiek van Ascomyceten. Door middel van een zevental voordrachten werd hiervan een beeld geschetst. Hoewel het programma m.i. enigszins overladen was, kan de Floracommissie terugkijken op een geslaagde dag. Onderstaand verslag met korte samenvattingen van de voordrachten is geschreven op verzoek van een aantal leden. Met dank aan de heren Van Brummelen en Van der Aa, die zelf de samenvatting van hun lezing schreven, en aan de heren Gams en Huyser, die mij hun aantekeningen van de lezingen gaven.

J. van Brummelen opende de lezingenserie met een "Inleiding in de systematiek van de Ascomyceten". Van Brummelen gaf eerst een omschrijving van wat systematiek is. De systematiek houdt zich bezig met het systeem van rangschikken, in ons geval de taxonomische rangschikking of classificatie. Een systeem heeft twee verschillende functies. Men moet er gemakkelijk soorten en genera mee kunnen determineren en in zijn uiterste vorm is het een handige index. Daarnaast moet het systeem de fylogenetische verwantschap weerspiegelen. Het doel van velen is "de natuurlijke classificatie". Deze is echter steeds discutabel en veelal een zaak van persoonlijke opvattingen. De meeste systemen zijn een combinatie van beide en een compromis tussen het theoretische en het praktische. Een goed systeem heeft ook een zekere voorspellende waarde: d.w.z. dat nog onbekende taxa er zonder grote veranderingen in moeten passen.

Door publicatie van nieuwe monografieën en taxonomische revisies, maar vooral ook door het beschikbaar komen van nieuwe kenmerken t.g.v. allerlei moderne technieken (o.a. op het gebied van chemie, licht- en elektronenmicroscopie) ontstaan nieuwe inzichten, die weer leiden tot wijzigingen van het systeem. Met de nieuwe rangschikking veranderen ook vaak de namen.

Spreker ging vervolgens in op de Ascomycotina. Dit is verreweg de grootste afdeling van het schimmelryk met ongeveer 30.000 bekende soorten en ruim 6000 geslachten, gerangschikt in 240 families en 46 orden. Geen mycoloog kan het geheel goed overzien. Kenmerkend voor de hele afdeling is het voorkomen van een ascus. Dit is een sporangium waarin na kernversmelting en reductiedeling endosporen worden gevormd. Het aantal sporen kan variëren van 1 tot meer dan 1000, maar bedraagt in de meeste gevallen acht. De ascus werd reeds in 1729 door de Italiaanse mycoloog Micheli ontdekt. Er bestaat een zeer grote verscheidenheid in

de bouw van de ascus. Uit modern onderzoek, voornamelijk met elektronenmicroscopie, blijkt de ultrastructuur van de wand en van het "topapparaat" van de ascus van groot belang voor de classificatie. Helaas zijn nog maar weinig soorten hierop onderzocht.

Ongeveer 50% van de Ascomyceten vormen samen met een Blauwwier of een Groenwier een samenlevingsverband, nl. een korstmos of een licheen. Tot voor kort werden lichenen uitsluitend onderzocht door lichenologen met hun eigen traditioneel sterk chemisch gerichte methoden. Recente pogingen om te komen tot integratie van lichenenvormende Ascomyceten in het bestaande Ascomyceten-systeem verlopen zeer moeizaam en zullen nog veel, voornamelijk ultrastructureel, onderzoek vergen. Naast orden waarin uitsluitend lichenenvormende fungi voorkomen, zijn er ook orden waarin deze naast niet-gelicheniseerde fungi worden geplaatst. Onder de gelicheniseerde Asco's zouden oudere typen van asci voorkomen dan onder de vrijlevende. Lichenen zijn buitengewoon resistent tegen extreme klimatologische omstandigheden.

Van een zeer groot aantal Ascomyceten kennen we alleen de anamorfe of het conidiën-stadium. Vroeger werden deze fungi apart in de "Fungi Imperfecti" of de "Deuteromycota" geplaatst.

Bij vroegere classificaties van de Ascomycetes lag het accent vooral op de bouw van het vruchtlichaam (ascoma) en op de wijze waarop de ascosporen hieruit vrijkomen. Zo vormen bijvoorbeeld "Discomyceten" apothecia die open zijn, "Pyrenomyceten" vormen perithecia die ongeveer flesvormig zijn en met een nauwe hals openen, "Plectomyceten" vormen cleistothecia die bolvormig zijn en gesloten blijven. Deze indeling, op een enkel kenmerk, voldoet in veel gevallen echter niet.

Kenmerken die op kleine schaal, in bepaalde orden, een belangrijke rol spelen zijn bijvoorbeeld: de aantallen kernen in cellen en sporen, pigmenten (o.a. carotenoiden), metaboliëten, sporenornamentatie en sporebouw. Bij de moderne classificatie van de Ascomyceten worden vooral ascusbouw, eventuele conidiogenese en de ontogenetische ontwikkeling van het "centrum" (hymenium) belangrijker geacht dan de uitwendige vorm van het vruchtlichaam. De zeer fragmentarische kennis van deze kenmerken bij de verschillende families en orden heeft geleid tot grote onzekerheid over de taxa hoger dan orde.

Onder de titel "Systema Ascomycetum" (Eriksson en Hawksworth) verschijnt er nu jaarlijks (v.a. 1982) een overzicht van orden en families. Het is de bedoeling om door middel van een soort consensus tot een aanvaardbare classificatie van de Ascomyceten te komen. Voorlopig kiest Hawksworth in "Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi" (1983) en in de "Checklist of British Ascomycotina" (1985) echter nog voor een alfabetische rangschikking van de orden.

W. Gams hield een voordracht over de betekenis van de anamorfen voor de systematiek van de Ascomyceten.

Veel Ascomyceten hebben naast het vermogen tot voortplanting d.m.v. ascosporen ook het vermogen tot vorming van conidiën ("ongeslachtelijke sporen").

De vormen waarbij ascosporen gevormd worden noemen we de "perfecte" vorm of de teleomorf, de vormen met conidiën worden aangeduid met de term "imperfecte" vorm of anamorf. Hoewel de meeste anamorfen vormen van Ascomyceten zijn, kunnen ook Basidiomyceten anamorfen produceren.

De Fungi imperfecti of Deuteromycetes is een groep van fungi, waarvan geen perfecte vorm bekend is. Meestal zijn het Ascomyceten, en men veronderstelt dat ze het vermogen om ascomata ("perfecte" vruchtlichamen) te vormen verloren hebben.

Bij de talrijke Ascomyceten waarvan de imperfecte vormen wel bekend zijn berust de classificatie hoofdzakelijk op de morfologie van de ascomata, de asci en de ascosporen. Hiermee kan een enigszins natuurlijke indeling bereikt worden. Deuteromyceten hebben vaak weinig morfologische kenmerken, en vaak zijn ze niet met grotere verwantschapsgroepen gerelateerd. Kenmerken van taxonomische waarde zijn vooral die met een voorspellend vermogen, d.w.z. men zou voor een willekeurige Deuteromyceet moeten kunnen voorspellen tot welke Ascomyceten-groep hij zou kunnen behoren.

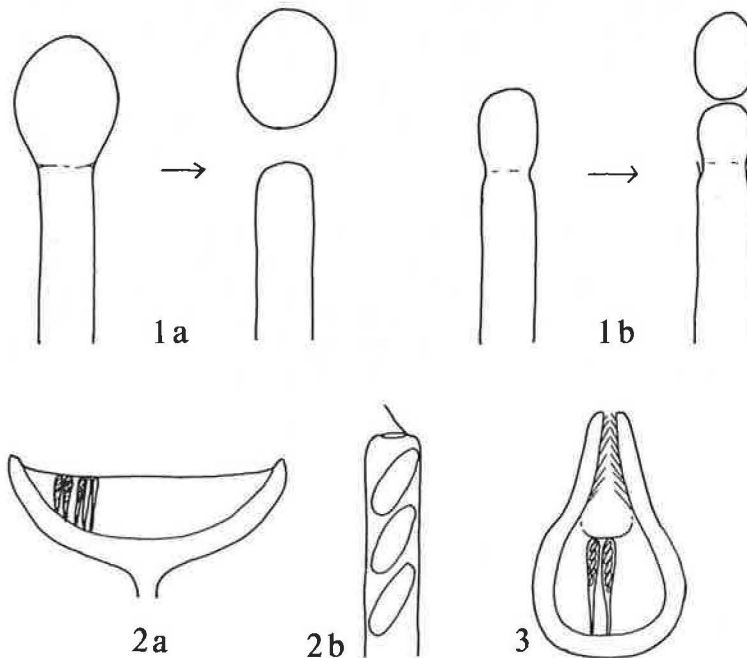


Fig.1. a: blastische conidiogenese; b: fialidische conidiogenese.
Fig. 2. a: apothecium; b: operculate ascus. Fig. 3: perithecium.

De imperfecte fungi werden van oudsher kunstmatig ingedeeld op grond van vorm en pigmentatie van de conidiën. Dit wordt tot op zekere hoogte nog steeds gebruikt (soortonderscheiding). Er zijn veel praktische redenen om een betrouwbare (reproduceerbare) indeling van de Deuteromyceten na te streven. Voorbeelden van kenmerken die hierbij gebruikt kunnen worden zijn de conidiogenese (de vorming van conidiën), en de structuur van de conodiomata. Een conidioma is naar analogie van een ascoma een vruchtlichaam (of andere structuur) waarop of waarin de conidiën worden gevormd.

Conidiën kunnen bijvoorbeeld blastisch of fialidisch ontstaan. Blastische (spruitende) conidiën ontstaan door uitstulping van de wand van een hyfe, waarna deze door een dwarswand wordt afgescheiden. De middelste laag van dit septum valt uiteen en het conidium komt vrij (fig. 1a). Bij de fialidische conidiogenese ontstaan talrijke conidiën uit een opening. In de top van de conidiogene cel wordt steeds een nieuw stuk wandmateriaal afgezet. Ook hier wordt telkens een septum gevormd, waardoor het conidium vrijkomt (fig. 1b). De indeling op grond van conidiogenese leidt tot scherpere grenzen dan de vroegere indeling op grond van sporologische kenmerken. Het blijkt bijv. dat Basidiomyceten en ook Pezizales geen fialoconidiën vormen. Wanneer bij blijkbaar nauw verwante Ascomyceten anamorfen met verschillende conidiogenese optreden kan dit een reden zijn om de teleomorfen nauwkeuriger te bekijken.

Bij *Nectria* treffen we een merkwaardige situatie aan. *Nectria* is een ietwat heterogeen reuzengeslacht, waarbij de anamorfen tot meer dan tien verschillende anamorf-genera gerekend worden, op grond van grote verschillen in de conodiomata. De teleomorfen zijn soms niet goed onderscheidbaar, maar dan kunnen anamorfs-kenmerken uitkomst bieden.

Op lager niveau is het een probleem dat er Ascomycetengenera voorkomen met uiteenlopende anamorfen en andersom. Bij het anamorfen-geslacht *Fusarium* kunnen secties gecorreleerd worden met teleomorfen in de genera *Nectria* en *Gibberella*. Maar soms zijn we niet in staat de soorten van een anamorf-genus met soms uiteenlopende teleomorf-connecties goed in te delen (bijv. *Acremonium*).

Tot slot werden twee voorbeelden gegeven waarbij de anamorfen wel degelijk van waarde blijken te zijn voor de hogere indeling van de teleomorfen: de genera *Ceratocystis* en *Ophiostoma* verschillen voor wat betreft hun ascomata nauwelijks, maar biochemisch wel. Dit onderscheid wordt ondersteund door de anamorfen, die zeer verschillend zijn.

De genera van de Sclerotiniaceae worden al sinds 1945 volgens hun anamorfen en sclerotiumstructuren ingedeeld, hoewel hun vruchtlichamen nauwelijks verschillen. Deze indeling wordt door recent onderzoek aan ascoma-structuren ondersteund.

M.M. Nauta hield een lezing over inoperculate Discomyceten, en ging nader in op de systematiek van Mollisioïde fungi. De term Discomyceet wordt doorgaans gebruikt voor Ascomyceten die een apothecium bezitten. Dit apothecium is een

meestal schijf- of komvormig vruchtlichaam, waarbij de asci in een palissadelaag te vinden zijn, vaak gemengd met parafysen (zie fig. 2a). Hoewel deze term niet nauw omschreven is, wordt ze vaak gebruikt in de literatuur.

Vroeger placht men Ascomyceten in te delen op grond van macroscopische kenmerken, maar later werd ontdekt dat bepaalde groepen Ascomyceten operculate asci bezitten, d.w.z. een ascustop met een "dekseltje" (zie fig. 2b). De Ascomyceten die dit niet hebben worden inoperculate Ascomyceten genoemd. De indeling in operculate en inoperculate Ascomyceten wordt, hoewel men recent heeft ontdekt dat er een aantal overgangen bestaan, nog steeds in grote lijnen nagevolgd, temeer daar deze indeling ondersteund wordt door andere kenmerken.

Tot de inoperculate Discomyceten worden gewoonlijk de ordes Helotiales, Ostropales en Phacidiales gerekend.

De orde Ostropales wordt gekenmerkt door smal cilindrische asci die aan de top halfbolvormig zijn afgerond, en draaddunne (filiforme) meercellige sporen. Een voorbeeld is het aquatische geslacht *Vibrissea*.

De orde Phacidiales omvat Ascomyceten die binnen een stroma ontstaan in een gastheerplant (bijv. *Rhytisma* - Inktvlekkenziekte).

De orde Helotiales wordt meestal in een negental families onderverdeeld (Korf, 1973; Dennis, 1978; Gams, 1979), zoals de Ascocorticiaceae, waarbij de asci niet omhuld zijn door een excipulum, de Hemiphacidiaceae waarbij de vruchtlichamen zich in of onder de epidermis van naalden ontwikkelen en "naaldschot" veroorzaken, de Geoglossaceae (Aardtongen), de Sclerotiniaceae waarbij de vruchtlichamen een sclerotium vormen of groeien op zwarte gestromatiseerde delen van het substraat, de Leotiaceae (vroeger Helotiaceae) die de grootste en meest heterogene groep vormt en waartoe o.a. *Hymenoscyphus* behoort, de Hyaloscyphaceae die veel gemeen hebben met de Leotiaceae maar haren bezitten, de Orbiliaceae die doorschijnende wasachtige kleine vruchtlichamen vormen, en de Dermateaceae die onderscheiden worden op grond van de excipulum-structuur die rondcellig met donkerbruine dikke wanden (textura globulosa - textura prismatica) is.

Deze laatste familie wordt door Nannfeldt (1932) onderverdeeld in 9 subfamilies, waarvan de Mollisioideae er een is. Met de term Mollisioïde fungi wordt globaal deze laatste subfamilie bedoeld. Ze dankt haar naam aan het genus *Mollisia*, een geslacht van kleine meestal grijze schijfzwammetjes met een donkere buitenkant. Het blijkt dat dit genus niet zo goed omgrensd is als altijd werd aangenomen. Met name de omgrenzing t.o.v. de genera *Tapesia*, *Pyrenopeziza* en *Niptera* is niet zo duidelijk. Het kenmerk van de aan- of afwezigheid van een subiculum blijkt zo variabel te zijn dat geconcludeerd werd dat *Tapesia* hetzelfde genus betreft als *Mollisia*, waarbij de naam *Tapesia* ouder is en dus voorrang heeft. Bij het onderscheid tussen *Niptera* en *Mollisia* blijkt het belangrijkste kenmerk het aantal dwarssepten in de sporen te zijn. *Niptera* zou altijd een dwarssept bezitten. Ook dit kenmerk blijkt nogal variabel. Bovendien schijnt het genus *Niptera* tot voor kort altijd verkeerd geïnterpreteerd te zijn geweest (Dennis, 1972). *Niptera* in oor-

spronkelijke zin schijnt iets anders te zijn, en zoals altijd geïnterpreteerd behoort het tot hetzelfde genus als *Mollisia*. Het onderscheid tussen *Pyrenopeziza* (-complex) en *Mollisia* berust op het al of niet ontstaan onder de epidermis van de gastheer. Ook hier blijken talloze overgangen te bestaan.

Concluderend werd gesteld dat de van oudsher gebruikte kenmerken voor classificatie van deze groep niet bruikbaar zijn op genusniveau. Meer constante en bruikbare kenmerken zijn o.a. vorm en top-structuur van de ascus en het oppervlak van de parafysen (Hein, 1981).

J. Häffner hield een voordracht over het geslacht *Helvella*. Een iets uitgebreidere samenvatting hiervan zal in het volgende nummer van *Coolia* verschijnen.

H.A. van der Aa hield een voordracht getiteld "Pyrenomycetes sensu lato".

De term Pyrenomyceten wordt in de moderne handboeken niet meer voor een bepaalde taxonomische groep gebruikt maar is een verzamelnaam voor een aantal niet met elkaar verwante groepen van Ascomycota. Deze hebben gemeen, dat de asci worden gevormd in een min of meer gesloten ascoma, dat men een perithecium noemt (zie fig. 3). Volgens de huidige inzichten speelt echter de structuur van de ascus een hoofdrol bij de indeling van de Ascomycota en de "klassieke", op Fries en Saccardo teruggaande Pyrenomycetes blijken heel verschillende ascustypen te kunnen hebben en derhalve tot verschillende taxonomische groepen te behoren.

Een aantal moderne auteurs bedoelen, als ze toch nog over Pyrenomyceten spreken, eigenlijk alleen de groepen met een unitunicate ascus, die behoren tot de orde van de Sphaeriales. Deze groep kan ruim worden opgevat en bevat dan een aantal families zoals de Xylariaceae (met perithecia in stromata, die deels tot de macrofungi gerekend kunnen worden: *Xylaria*, *Poronia*, *Hypoxylon* e.a.), de Diaporthaceae met alleenstaande of in kleine stromata verenigde plantenbewoners en de er wel wat op lijkende Diatrypaeae (*Diatrype*, *Eutypa* e.a.) waarbij ook stromata kunnen voorkomen die binnen de grenzen van de macrofungi komen. Voorts noem ik nog de Hypocreaceae, met gekleurde perithecia, die al of niet in grote stromata kunnen zijn verenigd (*Nectria*, *Hypocrea*), en de Clavicipitaceae (met *Claviceps*, het Moederkoren, en *Cordyceps militaris*, de Rupsendoder). Deze, en een aantal andere groepen binnen de Sphaeriales verschillen vooral in de structuur van de ascus en in de vorm en kiemingswijze van de ascosporen. Velen hebben conidiënvormen die bij het soortonderscheid een grote rol kunnen spelen, waardoor soms reïncultures vereist worden voor een zekere determinatie. De verschillen tussen deze families zijn voor veel auteurs voldoende om ze als aparte orders, naast de Sphaeriales te beschouwen: Xylariales, Diaporthales, Diatrypales, Hypocreales, Clavicipitales etc.

Voor de Pyrenomyceten met een bitunicate ascus is de situatie vergelijkbaar. Tientallen families, deels ook als aparte orders beschreven, werden door Von Arx & Müller (1975) verenigd tot de orde van de Dothideales, die een zeer gevarieerde

groep Ascomycota bevat die alleen de bitunicate ascus gemeen hebben. Veel groepen hebben alleen een tropische verspreiding maar ook binnen ons floragebied tellen families als de Stigmataceae (*Venturiids*: appel- en perenschurft), Mycosphaerellaceae en Pleosporaceae (*Pleospora*, *Leptosphaeria*) tientallen genera met soms honderden soorten. Velen zijn plantenbewoners en hebben een parasitaire fase waarbij opvallende conidiënvormende op de voorgrond treden, en een saporfytische fase (op afgestorven hout, bladeren) op het eind waarvan de ascosporen rijpen.

De Erysiphales of Meeldauwschimmels worden door sommigen ook tot de Pyrenomyceten s.l. gerekend. Het zijn in de vegetatie opvallende schimmels die daarom ook in populaire boeken als de Oecologische flora (Weeda & al., 1985, 1987) en het Gallenboek (Docters van Leeuwen, 1982) behandeld worden. Ze hebben rondom gesloten ascomata met typische aanhangselen en asci die - al naar het genus - 1 tot 8 ascosporen kunnen bevatten. Ook hier spelen de conidiëen een opvallende rol maar omdat het biotrofe parasieten zijn is werken met reïncultures onmogelijk. Mits nauwkeurig microscopisch onderzocht, zijn ze goed te determineren, o.a. met het recente standaardwerk van Braun (1987).

G.J. Keizer vertoonde een serie mooie dia's van kleine Ascomyceten, om het publiek erop attent te maken dat er door de loupe toch zeer veel mooie dingen te zien zijn. Het waren voornamelijk inoperculate Discomyceten die te zien waren, maar er werden ook enige macroscopisch herkenbare Pyrenomyceten en enkele operculate Discomyceten getoond.

H.A. Huýser hield tot slot een voordracht over het genus *Scutellinia*. Dit genus wordt gerekend tot de orde Pezizales, en daarbinnen samen met genera als *Anthracoobia* en *Cheilymenia* tot de familie Humariaceae, tribus Ciliarieae (Dennis, 1978). Het geslacht wordt gekenmerkt door een meestal roodachtig hymenium, het bezit van goed onderscheidbare haren aan rand en buitenzijde, en geornamenteerde sporen. Het is een tamelijk omvangrijk genus, en de opvattingen over de soortsgrenzen variëren nogal naar gelang de auteur.

Moderne auteurs maken een onderverdeling in vier (Kullman, 1982) tot acht (Svrcek, 1971) secties. Hierbij lijkt de juiste indeling in het midden te liggen. De gehanteerde kenmerken zijn de lengte-breedte-verhouding van de sporen, de ornamentatie, de lengte van de haren, en ook wel de grootte van de vruchtlichamen.

Op grond van de lengte-breedteverhouding van de sporen wordt de sectie Globisporae onderscheiden. Deze sectie wordt gekenmerkt door ronde (globose) sporen. Er bestaan echter allerlei overgangen van ronde naar meer elliptische sporen, zodat het bestaan van deze sectie wellicht niet gerechtvaardigd is. Ook een van de taxonomisch belangrijkste kenmerken, de sporenornamentatie, blijkt nogal variabel te zijn. Bij jarenlange bestudering van vruchtlichamen van een en dezelfde plaats (hetzelfde mycelium) bleek dit ook. Zo varieerde bijv. de grootte van vruchtlichamen in de loop van zes jaar zodanig dat de hele opgegeven range voor het geslacht werd bestreken. Dit geldt ook in zekere mate voor de randharen.

Hieruit blijkt dat de variabiliteit van de voor de indeling van het genus gehanteerde kenmerken veel groter is dan in de literatuur wordt vermeld.

LITERATUUR

- Arx, J.A. von & Müller, E. (1975). A re-evaluation of the bitunicate Ascomycetes with keys to families and genera. *Studies in mycology* 9. 159 pp.
- Braun, Uwe (1987). A monograph of the Erysiphales (Powdery Mildews). *Beihefte Nova Hedwigia* 89. 700 pp.
- Cannon, P.F., Hawksworth, D.L. & Sherwood-Pike, M.A. (1985). The British Ascomycotina. An annotated Check-list. 302pp.
- Dennis, R.W.G. (1972) *Niptera* Fr. versus *Belonopsis* Rehm. *Kew Bull.* 26: 439-443.
- Dennis, R.W.G. (1978). British Ascomycetes. Revised Edition. Vaduz. 585 pp.
- Docters van Leeuwen, W.M. (1982). Het Gallenboek, 3e druk. Thieme & Cie, Zutphen. 355 pp.
- Gams, W. (1979). Het systeem van de fungi. Tabel voor de hoofdgroepen en verwijzing naar de determinatiewerken. *Wet. Med. KNNV* 136. 115 pp.
- Hawksworth, D.L., Sutton, B.C. & Ainsworth, G.C. (1983). *Dictionary of the fungi*. 7e ed. Kew. 443 pp.
- Hein, B. (1981). Zum Wert von Paraphysenauflagerungen für die Taxonomie des *Hysteropezizella*-Komplexes (Dermateaceae, Mollisioideae) unter Berücksichtigung von rasterelektronen-mikroskopischen Untersuchungen. *Nova Hedwigia* 34: 449-474.
- Korf, R.P. (1973). Discomycetes and Tuberales. Ainsworth, G.C., Sparrow, F.K. & Sussman, A.S. (eds). *The Fungi. An advanced treatise*. IVa: 249-319 (hfdst. 9).
- Kullman, B. (1982). A revision of the genus *Scutellinia* (Pezizales) in the Soviet Union. *Scripta Mycol.* 10. 158 pp.
- Nannfeldt, J.A. (1932). Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten inoperculaten Discomyceten. Uppsala. 368 pp.
- Svrcek, M. (1971). Tsjechoslowakische Arten der Diskomyzetengattung *Scutellinia* (Cooke) Lamb. emend. Le Gal (Pezizales) 1. *Ceska Mykol.* 25: 77-87.
- Weeda, E.J. & Westra, R., Ch. & T. (1985, 1987). Nederlandse oecologische flora, wilde planten en hun relaties 1 en 2. IVN-VARA-VEWIN; 304 en 304 pp.