

OVER BUTLERELFIA EUSTACEI (VISSEOOGZIEKTE) EN AURICULARIOPSIS AMPLA

J.A. STALPERS, *Kennedylaan 125, 3741 ED Baarn*
W. LOERAKKER, *Bakhuizen v.d. Brinkstraat 10, 3532 GE Utrecht*

SUMMARY

Butlerelfia eustacei, the causal agent of fisheye rot, which has been found several times on pears in the Netherlands, is described in detail. A search for the teleomorph - which is easily obtained in pure culture - on the natural substrate remained unsuccessful. The development of *Auriculariopsis ampla* is described from experiments in culture. These data, combined with other characters indicate a close relationship with *Schizophyllum*.

Voor het beschrijven en identificeren van fungi richt men zich bij het onderzoek op de natuurlijke verschijningsvormen (in-vivo-onderzoek) of op cultures, die na isolatie onder geconditioneerde omstandigheden zijn opgekweekt (in-vitro-onderzoek). Doorgaans ligt de nadruk op één van beide benaderingen, een keuze die meestal berust op praktische gronden. Soorten bijvoorbeeld die als plantepathogeen niet zonder levende waardplant kunnen groeien zal men natuurlijk alleen op de plant kunnen bestuderen, terwijl bodemschimmels juist altijd eerst uit de grond moeten worden geïsoleerd. Bodemschimmels zijn daarom vaak alleen te identificeren door ze te kweken.

Niet zelden echter is de keuze ook traditioneel bepaald. Zo zijn moeilijk te onderscheiden Agaricales zelden in vitro onderzocht. Uitgezonderd natuurlijk de economisch belangrijke soorten, zoals *Amillariella mellea*.

Het uitsluiten van één van beide benaderingen kan er toe leiden dat interessante en belangrijke kenmerken over het hoofd worden gezien. De twee basidiomyceten die wij hieronder bespreken illustreren dit.

De eerste is een in cultuur beschreven *Athelia*-achtige soort (*Butlerelfia eustacei*), die op voedingsbodems gemakkelijk vruchtlichamen maakt, maar waarvan de relatie tot de "natuurvorm" niet kan worden vastgesteld, omdat cultuurkenmerken van veel *Athelia*'s en verwante soorten ontbreken. De tweede is een *Cyphella*-achtige soort uit de duinstreek (*Auriculariopsis ampla*) die, toen hij werd gekweekt, onverwacht veel verwantschap vertoonde met het algemeen bekende waaiertje (*Schizophyllum commune*). Wij vonden *Auriculariopsis ampla* toen wij in een boomgaard te Zaamslag (Zeeuws Vlaanderen) op zoek waren naar de "natuurvorm" van *Butlerelfia eustacei*.

Het begon allemaal met het optreden in 1982 van een voor ons land tamelijk onbekende aantasting bij peren (cv Conference), die in koelruimten voor bewaring waren opgeslagen. In drie partijen van verschillende herkomst, twee uit Zeeland en één uit Utrecht, kwamen een aantal vruchten voor met grote enigszins ingezonken ronde plekken met rottend weefsel. Deze plekken waren geelbruin, donker omrand en in het centrum groeide een wit pluizig mycelium naar buiten. Uit stukjes aangetast pereweefsel werd een basidiomycete geïsoleerd die goed groeide en binnen een week vruchtlichamen maakte. Alle kenmerken kwamen overeen met een soort die in het begin van deze eeuw uitvoerig is bestudeerd in associatie met vruchttrot van appels (Eustace, 1903 en Butler, 1927 en 1930). Vanwege het ziektebeeld noemde Butler (1930) de aantasting "fisheye rot". Dit is in het Nederlands overgenomen als visseogziekte. Butler identificeerde de schimmel als *Corticium centrifugum* (Lév.) Bres., foutief, naar later bleek, aangezien het type dat aan deze naam is verbonden identiek is met *Athelia epiphylla* Pers. Eerder had Eustace (1903) zich bij het benoemen van de vruchttrotschimmel beperkt tot de genusnaam *Hypochnus*, een geslacht waarin toentertijd alle basidiomyceten met ragfijne, dunne vruchtlichamen werden ondergebracht. Planteziektekundigen noemden de ziekte daarom lange tijd *Hypochnus*-rot. Pas zeer recent zijn de typische eigenschappen van de schimmel onderkend en is hij als een nieuwe soort beschreven, zelfs in een daarvoor nieuw gecreëerd geslacht *Butlerella eustacei* Weresub & Illman (1980). Daarmee werden de beide onderzoekers vernoemd die zich met de ziekte hebben bezig gehouden: L.F. Butler en H.J. Eustace.

De visseogziekte is voornamelijk aangetroffen in Noord-Amerika en Engeland en daar altijd bij appels. Het aantal waarnemingen bij peer is zeer gering. De schimmel zou een keer gevonden zijn op vruchten van *Pyrus bretschneideri* op een markt in China (Cheo, 1936)! Een tweede waarneming betreft vruchttrot bij 'Conference', bij ons in Zeeland in 1957! Duidelijk is dus dat het hier gaat om een ziekte die slechts sporadisch optreedt.

Op de aangetaste vruchten zijn nooit vruchtlichamen aangetroffen. Bij lage temperaturen - fruit wordt bewaard bij ca. 4° C - ontwikkelt *B. eustacei* zich namelijk alleen vegetatief. De schimmel sporuleert wel rijkelijk bij kamertemperatuur. Ook Butler (1930) had al aangetoond dat de optimale groeitemperatuur ligt tussen 18 en 24° C. Hieruit kan worden afgeleid dat de ziekte zich in koelcellen slechts traag ontwikkelt en zich ook niet of nauwelijks kan verspreiden. Ook kan eruit worden afgeleid dat infectie van de vruchten in zomer of nazomer in de boomgaard moet plaatsvinden. In de betreffende periode moet de schimmel dus in of rond de boomgaard sporulerend aanwezig zijn. Dit is voor zover bekend nooit waargenomen, hoewel niet is uitgesloten dat vruchtlichamen in vivo gevonden zijn zonder dat zij in verband gebracht zijn met *B. eustacei* en visseogziekte, een

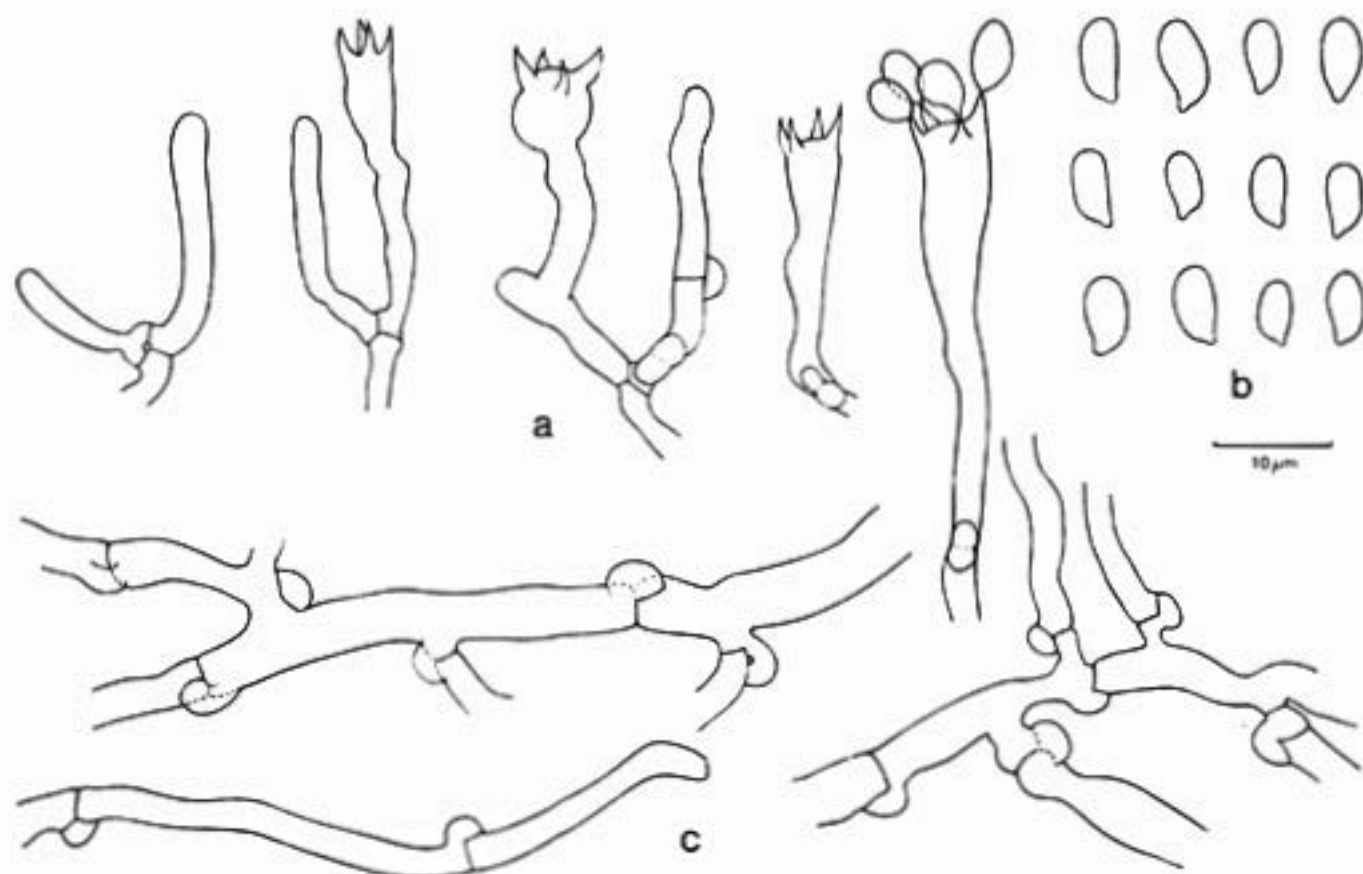


Fig. 1: *Butlerelfia eustacei*. - a: basidia, b: sporen, c: mycelium.

relatie die alleen kan worden vastgesteld aan de hand van isolaties uit de gevonden vruchtlichamen. Is dat het geval dan mag worden aangenomen dat *B. eustacei* ook bekend staat onder een andere, waarschijnlijk zelfs oudere naam. Om een en ander op te helderen zijn wij in juni en oktober 1982 in en rond een grote pereboomgaard in Zaamslag gaan zoeken naar vruchtlichamen van *B. eustacei*. Het was de enige plaats waarvan wij exact hadden kunnen achterhalen waar een aangetaste partij peren vandaan kwam. Het leek zoeken naar een speld in een hooiberg. Vruchtrot veroorzakende schimmels zijn namelijk bijna zonder uitzondering saprofieten, die op velerlei dood organisch materiaal kunnen groeien. Omdat *B. eustacei* in cultuur witte tot licht geelbruin gekleurde vruchtlichamen maakt hebben wij ons bij het zoeken beperkt tot lichtgekleurde overtrekjes op dode takjes. En die waren er genoeg. In de betreffende boomgaard werd sedert een jaar of tien het gesnoeide hout om arbeidseconomische redenen niet meer opgeruimd en verbrand, maar ter plekke op de grond achtergelaten. Takjes genoeg dus. Alle overtrekjes waarvan we dachten dat het *B. eustacei* zou kunnen zijn hebben wij meegenomen en "thuis" microscopisch bekeken en zonodig op voedingsbodems uitgekweekt. Helaas zonder succes.

De oorzaak hiervan kan zijn, dat er weinig vruchtlichamen waren, die daarom over het hoofd zijn gezien, of dat de infectiebron buiten de boomgaard lag, of dat de schimmel niet op hout groeit maar bijvoorbeeld op kruidachtige planten. Of misschien is het een bodemschimmel, die de kisten met vruchten infecteert wanneer deze tijdens de pluktijd op de grond staan. Zelfs is het niet uitgesloten dat het niet om dunne overtrekjes gaat maar om relatief dikke poroïde vruchtlichamen. Wij weten uit ervaring dat sommige poroïde Aphyllophorales in cultuur een dun glad hymenium kunnen vormen naast het normale type, zoals bijvoorbeeld bij *Oxyporus latemarginatus*, maar dit zijn wel uitzonderingen. Wij weten dus nog steeds weinig over de biologie en taxonomie van deze al tientallen jaren bekende vruchtrotschimmel.

Omdat het belangrijk is dat *B. eustacei* in het vrije veld gevonden wordt, willen we de kans op herkenning vergroten door hier een korte beschrijving te geven van cultuurkenmerken waarvan we verwachten dat deze in vivo nagenoeg gelijk zullen zijn. Wie geïnteresseerd is in een uitvoerige beschrijving kan hierover Weresub en Illman (1980) raadplegen.

De hyfen zijn (2-)3-5(-6) μm breed, dunwandig, ongepigmenteerd en regelmatig gesepteerd. Elke dwarswand heeft een opvallende gesp die ongeveer even dik is als de hyfe (Fig. 1c). In het subhymenium ontstaan op de gespen vaak één of meerdere vertakkingen. Skelethyfen en runnerhyfen zijn afwezig. Het hymenium is aanvankelijk wit, later wordt het licht geelbruin. De basidiën (Fig. 1a) zijn langgerekt-clavaat tot urniform, 25-40 μm lang, aan de basis 2,5-3(-3,5) μm , aan de top 3,5-5(-7) μm breed. Soms lijken ze te bestaan uit een probasidium en metabasidium, maar het is niet zo dat het metabasidium pas na een tussenpoze uit het probasidium groeit. Het is een doorlopend groeiproces waardoor volgens de definitie geen onderscheid in beide onderdelen gemaakt kan worden. De sterigmata, 4 in getal, zijn circa 3 tot 4 μm lang. Cystiden werden niet waargenomen. De sporen (Fig. 1b) zijn ellipsoïd of omgekeerd eivormig, glad, dunwandig, hyalien en niet amyloïd. De spreiding in lengte en breedte is (5-)5,5-7(-7,5) $\times$ 2,5-3,5(-4) μm . Vruchtlichamen met de hier omschreven kenmerken worden gaarne voor nader onderzoek op het CBS ontvangen.

Tijdens de vergeefse speurtocht naar *Butlerella* op hout werd wel een andere interessante vondst gedaan. Deze bestond uit enkele schijfvormige vruchtlichamen, die aan een *Peziza* deden denken. Microscopisch onderzoek onthulde de aanwezigheid van basidia en gespen, wat *Peziza* uitsloot. In eerste instantie werd het specimen, vooral vanwege zijn habitus, voor de zeer zeldzame *Cyrtidiella melzeri* Pouzar versleten, maar een nadere beschouwing leerde, dat het een afwijkend specimen van *Auriculariopsis ampla* (Lév.) Maire was. Door middel van reïncultures kon de volledige ontwikkeling van de vruchtlichamen worden bestu-

deerd. Het substraat was *Populus*, als zodanig gedetermineerd door dhr. J. Hoogschagen.

Jonge vruchtlichamen zijn gesteeld bekervormig, ongeveer 1 mm hoog, met een bekervormige top die 0,3-0,6 mm in doorsnede is. Zowel de steel als de beker zijn aan de buitenzijde bedekt met iets afstaande witte tot grijswitte haren. Het steeltje groeit niet meer, maar het bekertje breidt zich verder uit. De verdere ontwikkeling is afhankelijk van de oriëntatie. Is deze positief geotroop, d.w.z. is het bekertje naar de grond gericht, dan groeit het uit tot een platte schijf, die tot 8 mm. in doorsnede kan worden. Het hymeniumoppervlak blijft glad, de rand van de schijf is aangedrukt tot iets omgeslagen. Is het hymenium aanvankelijk niet naar de grond gericht (groeit het op verticaal substraat) dan wordt het vruchtlichaam klokvormig tot half bolvormig, waarbij het hymenium tenslotte toch naar de grond gericht wordt; dit type vruchtlichaam vertoont vaak een hymenium met lijsten. Het tomentum van de abhymeniale (boven-)zijde is eerst wit, later grijswit of - zelden - licht grijsbruin. Het hymenium is aanvankelijk crème-kleurig tot licht oranje-geel, later wordt het donkerder, bleek oker tot kaneelkleurig en zelfs roodbruin, vooral in droge omstandigheden. Vers is het hymenium stevig wasachtig, in droge toestand krimpt het hele vruchtlichaam sterk, klapt in en wordt papierdun.

Het abhymeniale tomentum bestaat uit hyaliene tot iets gelige dikwandige hyfen (Fig. 2e) van 2-3,5 μm breed, die grillig, maar weinig vertakt zijn, weinig of geen dwarswanden met gespen hebben, maar wel vrij veel secundaire septa zonder gespen. In enkele gevallen konden gespen waargenomen worden, die leeg en verschrompeld waren, terwijl de hyfe zelf er nog optimaal uitzag. De hyfewand kan tot 1 μm dik worden. De tramahyfen (Fig. 2c) zijn dun- tot iets dikwandig, 2-4,5 μm breed, vaak iets gelatineus of liggend in een gelatineuze massa. Ze zijn min of meer parallel gerangschikt en tamelijk kortcellig met gespen aan alle septa. De vertakkingen zijn veelvuldig en vaak grillig, meestal kort. Hier en daar zijn zwellingen (Fig. 2d) aanwezig in de hyfen, 5-8(-20) μm breed. In KOH zwelt de wand van de tramahyfen vaak extra op (tot 2,5 μm).

Het hymenium bestaat alleen uit basidia (Fig. 2b), die bijna cilindrisch zijn, 22-40 x 3,5-4,5 μm , met 4 vrij korte sterigmata (0,8-2 μm lang) en met een gesp aan de basis. Soms is er bruinig resineus materiaal aanwezig tussen de basidia. De sporen (Fig. 2a) zijn hyalien, dunwandig, cilindrisch en meestal iets gebogen en iets toegespitst naar de kleine apiculus, (6-)7,5-9 x (2-)22,5-3 μm . De sporee is wit. Zowel de hyfecellen als de sporen zijn tweekernig.

In Noord en West Europa is *Auriculariopsis ampla* vrij zeldzaam, maar in de duinstreek van Nederland komt ze vrij algemeen voor, vrijwel uitsluitend op *Populus*, zelden op *Salix* (er is één opgave van *Rubus*). In de oudere literatuur is de soort voornamelijk bekend onder de naam *Cytidia flocculenta* (Fr.) Höhn. &

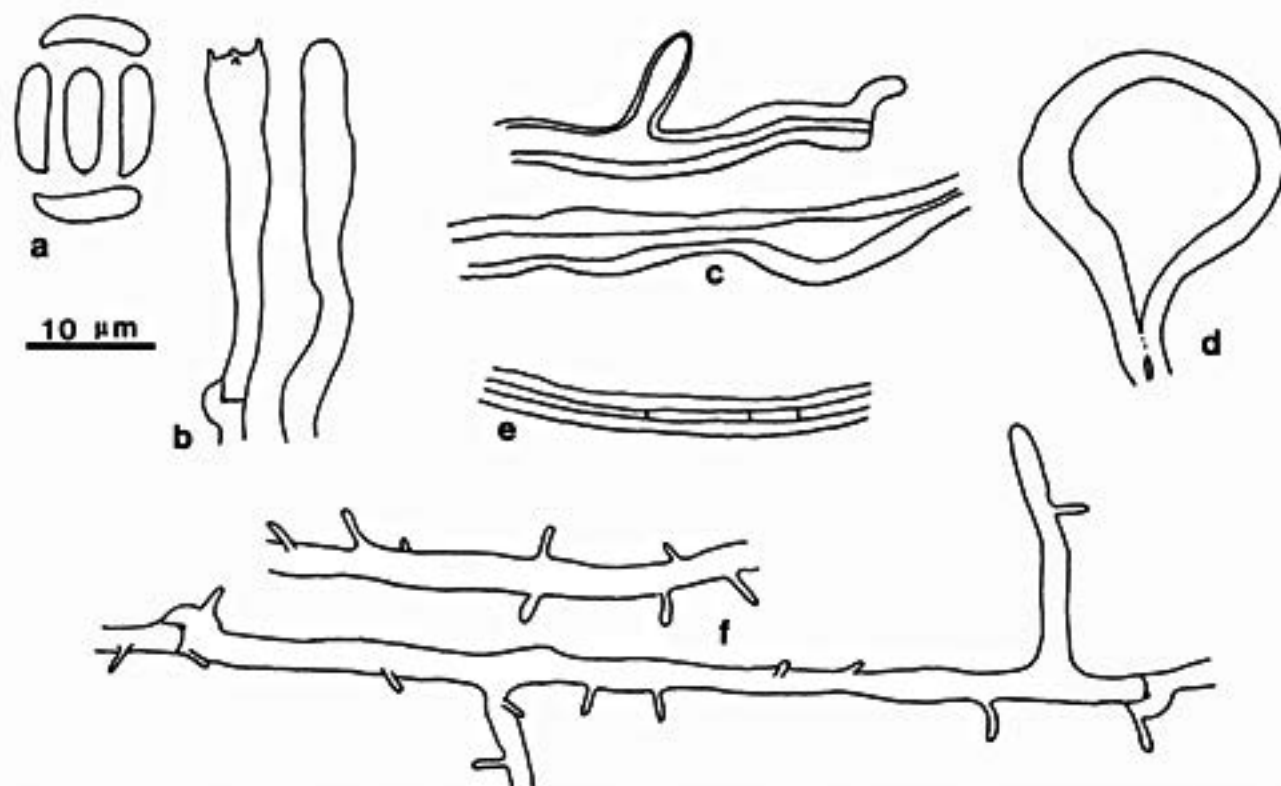


Fig. 2: *Auriculariopsis ampla*. - a: basidiosporen, b: basidia, c en d: dikwandige structuren die zwellen in KOH, e: tomentum hyfe, f: hyfe met doornachtige uitsteeksels.

Litsch. In 1959 betwijfelde Donk echter, of Fries met zijn *Thelephora flocculenta* werkelijk deze soort heeft bedoeld en later vonden Eriksson & Ryvarden (1975) dat het typemateriaal *Cylindrobasidium evolvens* (Fr.:Fr.) Jülich bevatte. De in de literatuur aanwezige beschrijvingen (Bourdot & Galzin, 1928; Donk, 1930; Møller, 1942; Eriksson & Ryvarden, 1975) zijn niet in tegenspraak met de bovenstaande, alleen wordt de maximale sporemaat vrij consequent groter opgegeven, waarbij lengten tot 10,5 µm als normaal worden beschouwd met uitschieters tot 12 µm. Bovenstaand specimen heeft dus relatief kleine sporen.

Traditioneel zijn de verwanten van *Auriculariopsis* altijd gezocht in de *Cyphella*-achtige basidiomyceten, getuige ook de naam *Cytidia*. Meer recent is hierover twijfel ontstaan en worden *Phlebia*-achtige Corticiaceae als *Merulius* s. str. als nauw verwant beschouwd (Donk, 1959; Eriksson & Ryvarden, 1975). Zeer nauw verwant aan *Auriculariopsis* is zonder twijfel *Cytidiella*, een geslacht dat evenals *Auriculariopsis* maar één soort bevat, *C. melzeri*. Pouzar (1954) noemde als enig belangrijk verschil tussen de geslachten de aanwezigheid van gelatineuze hyfen in *Auriculariopsis*. Volgens Eriksson & Ryvarden (1975) zijn die echter ook in *Cytidiella* aanwezig. Deze laatste auteurs handhaven beide geslachten echter op grond van een ander verschil, nl. de aanwezigheid van een basale laag van niet verslijmde dikwandige hyfen in *Auriculariopsis* en het ontbreken van deze laag

in *Cytidiella*. Men kan dit accepteren, maar er zijn wel enige kanttekeningen bij te maken. Eenzelfde situatie wordt nl. aangetroffen bij o.a. *Amylostereum* en *Peniophora*, waar binnen het geslacht soorten met een duidelijke basale parallelle laag van vaak dikwandige hyfen wordt aangetroffen (e.g. *A. chailletii* (Fr.) Boidin; *P. limitata* (Fr.) Cooke) naast soorten waarbij een dergelijke laag geheel ontbreekt (*A. laevigatum* (Fr.) Boidin; *P. cinerea* (Fr.) Cooke). Bovendien heeft *Cytidiella* wel een soort overgang naar een basale laag. De hyfen, die deze laag vormen, zijn echter niet zo duidelijk dikwandig en hebben vrij veel gespen.

De aanwezigheid van een basale laag hangt nauw samen met de mogelijkheid van het vruchtlichaam om ten dele van het substraat los te laten en zo het strikt resupinaat zijn te verliezen. Bovengenoemde soorten in *Amylostereum* en *Peniophora* met een basale laag hebben meestal een loslatende rand of zelfs een teruggeslagen deel (*Stereum*-achtige "hoeden"), terwijl de soorten zonder basale laag door gebrek aan stevigheid gedoemd zijn het substraat te volgen en zelfs geen loslatende randen te hebben. Zo zal de sterk ontwikkelde basale hyfenlaag *Auriculariopsis* meer onafhankelijk maken van het substraat - wat resulteert in de mogelijkheid klokvormige vruchtlichamen te vormen - dan de zwak ontwikkelde laag het *Cytidiella* toestaat, die niet verder komt dan loslatende randen.

Gegevens afkomstig uit reïncultures sluiten een verwantschap met *Merulius* en verwante geslachten niet uit, maar duiden wel op een veel nauwere verwantschap met een soort die vaak gezien wordt als een eenzame in het systeem, het welbekende waaiertje *Schizophyllum commune* Fr.: Fr. De aanwijzingen hiervoor zijn veelvuldig:

1. De ontwikkeling van de vruchtlichamen loopt volkomen parallel, alleen gaat *Schizophyllum* door, waar *Auriculariopsis* ophoudt. De lijsten ontwikkelen zich sterker en splijten, waardoor de karakteristieke gespleten lamellen van het waaiertje ontstaan. In reïncultuur is het echter mogelijk om cupulate vruchtlichamen met een glad hymenium van *Schizophyllum* te verkrijgen.

2. De verschillende hyfentypen van *Auriculariopsis* zijn alle in *Schizophyllum* terug te vinden. Het omgekeerde is niet helemaal het geval, aangezien zich bij *Schizophyllum* in een later stadium op de randen van de gespleten lamellen geïncrusteerde hyfen ontwikkelen, die bij *Auriculariopsis* niet bekend zijn.

3. Een zeer bijzonder type hyfen, dat in reïncultuur als karakteristiek voor *Schizophyllum* werd gezien, nl. hyfen die bezet zijn met kleine doortjes (Fig. 2f) is ook in *Auriculariopsis* aanwezig. In feite zijn reïncultures van *Auriculariopsis* niet van die van *Schizophyllum* te onderscheiden, wanneer er geen vruchtlichamen worden gevormd.

4. De sporen van zowel *Schizophyllum* als *Auriculariopsis* zijn tweekernig, maar er zijn vier kruisingstypen, die morfologisch te onderscheiden zijn en een bijzonder onaangename lucht verspreiden.

Resumerend zijn de volgende conclusies van belang:

Schizophyllum, *Auriculariopsis* en *Cytidiella* zijn zeer nauw verwant en moeten in dezelfde familie worden geplaatst en zeker niet in verschillende ordes. *Schizophyllum* is zeker niet verwant met de Lentinaceae, zoals gesuggereerd wordt door Jülich (1981). In Jülich's systeem zouden de Meruliales een synoniem worden van de Schizophyllales. Hier verder op ingaan vereist echter een geheel ander artikel.

LITERATUUR

- Bourdot, H. & A. Galzin, 1928 - Hyménomycètes de France. Sceaux, 761 pp.
 Butler, L.F., 1927 - Increasing prevalence of Hypochynus rot of apples. Phytopathologia 17: 743-744.
 Butler, L.F., 1930 - Corticium centrifugum, a heterothallic pathogen of apples. J. agric. Res. 41: 269-294.
 Chea, C.C., 1936 - Tan spot rot of Peili (Pyrus bretschneideri Rehd.). Bull. Chin. bot. Soc. 22: 1-15.
 Donk, M.A. 1930 - Revisie van de Nederlandse Heterobasidiomycetae en Homobasidiomycetae-Aphyllaphoraceae I. Meded. ned. mycol. Ver. 18-20: 68-200.
 Donk, M.A. 1959 - Notes on "Cyphellaceae" I. Persoonia 1: 25-110.
 Eriksson, J. & Ryvarden, L. 1975 - The Corticiaceae of North Europe 3: 287-546.
 Eustace, H.J. 1903 - Two decays of stored apples. I. Another apple rot following scab. Techn. Bull. N.Y. St. agric. Exp. Stn 235: 123-129.
 Jülich, W., 1981 - Higher taxa of Basidiomycetes. J. Cramer, Vaduz, 485 pp.
 Möller, F.H., 1942 - Cytidia flocculenta (Fr.) v. Höhn. et Litsch. (Poppel-Baegerøre). Friesia 3: 67-68.
 Pouzar, Z., 1954 - Cytidiella melzeri g.n. et sp. n., nový typ resupinatních hub čišovcovitých. Česká Mykol. 8: 125-129.
 Weresub, L.K. & W.I. Ilman, 1980 - Corticium centrifugum reisolated from fisheye rot of stored apples. Can. J. Bot. 58: 137-146.

* * * * *

"Onder de klok van de NCB-afslag in Velthoven worden vandaag voor het eerst in ons land, Shii take geveild" zo meldde het Eindhovens Dagblad van 8 augustus i.l. Uit het bericht blijkt verder dat het om een eenmalige kweek gaat, door een voormalige stagiaire van het proefstation te Horst. Het is overigens niet de eerste keer dat Shii take in Nederland wordt gekweekt. Verschillende min of meer geslaagde nederlandse kweken van deze houtbewoner uit Azië haalden dan wel niet de krant, maar bewezen toch dat het mogelijk moet zijn om deze soort ook hier te laten groeien en fructificeren. Vooruitlopend op een mogelijk grotere bekendheid van deze paddestoel in ons land signaleren we toch alvast het probleem van de nederlandse naam. De betrokken krantenpublicatie noemde de soort "Chinese zwam"; misschien aanvaardbaar, maar voor de meeste nederlandse die de paddestoelen ooit zagen en/of aten zal toch de herkomst niet China maar Japan zijn geweest. Overigens zijn we maar ternauwernood ontsnapt aan de consument-onvriendelijke naam "Eetbare taaiplaat". Want Pegler heeft de soort net op tijd uit *Lentinus* (Taaiplaat) naar het nieuwe genus *Lentinula* overgebracht. Laten onze naamgevende specialisten zich nu de kans niet laten ontglippen om voor dit in onze taal nog onbenoemde geslacht een naam te verzinnen die ook de mensen in Horst e.o. met wat meer instemming kunnen begroeten.