

# ANTRODIA CARBONICA, EEN NIEUWE SOORT VOOR NEDERLAND EN EUROPA

Eduard Osieck

Jkvr. C.M. van Asch van Wijcklaan 19, 3972 ST Driebergen (panurus@ziggo.nl)

Osieck E.R. 2012. *Antrodia carbonica*, a new species for The Netherlands and Europe. *Coolia* 55(4): 175–181.

This paper deals with the first record of *Antrodia carbonica* in The Netherlands (figs. 1-2). It was found on the cross section of a conifer log (*Larix kaempferi*) in mixed woodland. Although the strong amyloid reaction of the hyphae (fig. 3) in combination with micromorphology indicated this species, the specimen lacked spores when first found. The occurrence of *Antrodia carbonica* in The Netherlands was considered very unlikely, because the species was not known from Europe. Three weeks later spores were found in a newly collected piece and these supported the identification (ellipsoid to short cylindrical spores,  $5-7 \times 2.5-3.5 \mu\text{m}$ ; fig. 5). Fortunately, the CBS Fungal Biodiversity Centre (Utrecht) was able to make a DNA sequence of the specimen (internal transcribed spacer rDNA sequence, Stielow et al. 2010) which unequivocally confirmed the identification as *Antrodia carbonica*. The most nearby records are from Morocco (Malençon 1955; distance 2,200 km). However, Malençon did not observe the characteristic amyloid reaction (after describing the hyphae, he even states: “Quel que soit l’âge des spécimens, elles restent toujours hyalines et ne se colorent ni par le Rouge Congo [...] ou l’iode”) (page 305). This raises doubts about the Moroccan occurrence. The amyloid reaction is not mentioned in the original description of the species (Overholts & Lowe 1946), presumably the only description available at that time (Lowe 1966 however did note the amyloidity).

It is of interest to note that the skeletal hyphae did dissolve in KOH in preparations made of dried material (apparently not reported before).

Op 28 oktober 2011 bezocht ik met Ida Bruggeman Boswachterij De Vuursche ter voorbereiding van het Cristella-weekend dat begin november werd gehouden. Deze boswachterij van Staatsbosbeheer maakt deel uit van een uitgestrekt bosgebied tussen Hilversum, Baarn en Soest (ca. 2.000 ha). Het is een afwisselend bos- en heidegebied met oude beukenlanen en naaldbospercelen op zandgrond. Andere (aangeplante) veel voorkomende boomsoorten zijn (inlandse) eik, grove den en douglasspar. In een perceel met fijnspar en japanse lariks (aangeplant 1950-60) vonden wij op het zaagvlak van een stamdeel (diameter 30 cm) van een japanse lariks een opvallende, resupinate, vrij stevige, witte polypoor (gaatjeszwam) (Figuur 1-2). Dit betrof twee vruchtlichamen van elk ongeveer een decimeter doorsnede en een maximale dikte van 1 cm. De gaatjeszwam deed nog het meest denken aan een resupinaat groeiende Dennemoorder (*Heterobasidion annosum*), hoewel deze op een verticale groeiplek bijna altijd een bruine hoedkant heeft. Resupinaat vind je de Dennemoorder meestal aan de onderkant van stammen of takken. Andere niet zeldzame resupinate witte polyporen van naaldhout zijn Kurkstrookzwam (*Antrodia serialis*) en Lichtgrijze poria (*Diplomitoporis lindbladii*). Het zal duidelijk zijn, een stukje werd meegenomen voor nader onderzoek.

De Dennemoorder heeft dextrinoïde skelethyfen, en dat betekent dat deze met Melzer’s reagens bruin kleuren. Dat kan onder de microscoop worden bekeken, maar makkelijker is een druppeltje op het poriënoppervlak: het ontstaan van een bruine vlek (Figuur 4A) wijst op de soort. Groot was de verbazing dat in het meegenomen stukje geen bruine maar direct een



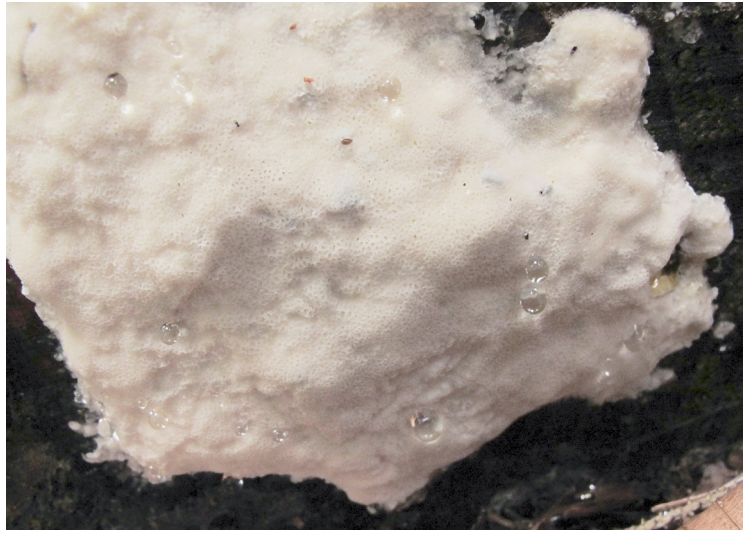
**Figuur 1.** *Antrodia carbonica* op zaagvlak, De Vuursche. (Foto: Eduard Osieck)

zwartgrijze verkleuring ontstond. Het subiculum (de laag tussen poriën en substraat) kleurde zelfs intens zwart met een violette tint aan de rand (Figuur 3). Dit is dus veel meer een amyloïde reactie (grijs tot blauw met Melzer's). Of zou dit bij de Dennemoorder ook kunnen?

Tijdens het Cristella-weekend werd de vondst aan een aantal deelnemers getoond, waaronder Joost Stalpers, die al meer dan 40 jaar beroepsmatig onderzoek doet aan polyporen. Joost verzekerde ons dat een amyloïde reactie is uitgesloten bij een soort die als dextrinoïd te boek staat. Dus geen Dennemoorder! 's Avonds werd *European Polypores* (Ryvarden & Gilbertson 1994) geraadpleegd. In de hoofdsleutel moet in het vierde couplet een keuze worden gemaakt tussen aan- of afwezigheid van een amyloïde of dextrinoïde reactie van sporen, cystiden of hyfen (de geslachten die daarvoor worden uitgesleuteld kwamen niet in aanmerking). In combinatie met de beschrijvingen resteren dan vier soorten die in min of meerdere mate een amyloïde reactie van de hyfen vertonen: Lichtgrijze poria, Citroenstrookzwam (*Antrodia xantha*), *Perenniporia narymica* en *Antrodia carbonica*.

Lichtgrijze poria viel al gauw af omdat de skelethyfen direct geheel in KOH oplossen en dat was bij het verse exemplaar niet het geval (zie echter beschrijving). Bovendien zijn de hyfen van deze soort slechts zwak amyloïd, heeft de soort een minder stevig vruchtlichaam en groeit deze aan de onderkant van omgevallen bomen en takken. Ook Citroenstrookzwam kwam niet in aanmerking: deze heeft hele fijne gaatjes (5-7/mm, nauwelijks met het oog zichtbaar), heeft vers een gelig poriënoppervlak, en het vruchtlichaam is, resupinaat groeiend, veel dunner (tot 5 mm). Joost suggereerde *Antrodia carbonica* omdat de kenmerken daarmee het meest overeenkwamen: vooral de sterke amyloïde reactie viel op. *Perenniporia narymica* (zelfde geslacht als Essezwam) kon echter niet worden uitgesloten, hoewel dit overwegend een soort van loofhout betreft (dichtstbijzijnde vindplaatsen in Zweden, Polen en Frankrijk).

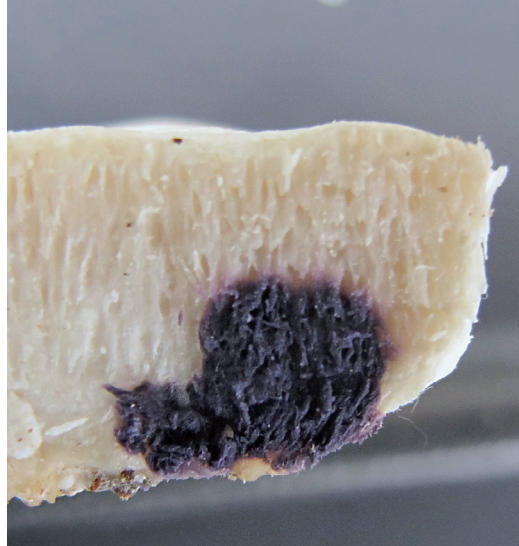
**Figuur 2.** *Antrodia carbonica* met guttatie-druppels, De Vuursche. (Foto: Eduard Osieck)



Dan houdt het dus op: de determinatie kon niet worden voltooid. Drie weken later is de plek nogmaals bezocht in de hoop dat er nu wel sporen waren. Weer een stukje meegenomen (gelukkig was eerder niet alles meegenomen!) en dat produceerde een duidelijke sporee. Vorm en maten van de sporen (figuur 5) stemden overeen met *Antrodia carbonica* en sloten Lichtgrijze poria (langere sporen, vaak allantoid) en *Perenniporia narymica* uit (met dikkere, ovale sporen).

Om het nog wat ingewikkelder te maken: *European polypores* is niet volledig in de vermelding van amyloïde reacties. Volgens Spirin *et al.* (2006) vertoont ook de “roze kaaszwam” (*Rhodonina (Oligoporus) placenta*) een sterke amyloïde reactie. Dit heb ik ook zelf kunnen vaststellen. Dat betrof weer zo’n moeizame determinatie want het vruchtlichaam van deze vondst was niet roze maar wit (dat was in najaar 2010 voordat de soort voor het eerst uit ons land werd gemeld)! Pas door vergelijking van sporenmaten kwam ik uiteindelijk uit op de roze kaaszwam, die dus ook wit kan zijn (Jülich 1984, Hansen & Knudsen 1997). Uit moleculair

Om het nog wat ingewikkelder te maken: *European polypores* is niet volledig in de vermelding van amyloïde reacties. Volgens Spirin *et al.* (2006) vertoont ook de “roze kaaszwam” (*Rhodonina (Oligoporus) placenta*) een sterke amyloïde reactie. Dit heb ik ook zelf kunnen vaststellen. Dat betrof weer zo’n moeizame determinatie want het vruchtlichaam van deze vondst was niet roze maar wit (dat was in najaar 2010 voordat de soort voor het eerst uit ons land werd gemeld)! Pas door vergelijking van sporenmaten kwam ik uiteindelijk uit op de roze kaaszwam, die dus ook wit kan zijn (Jülich 1984, Hansen & Knudsen 1997). Uit moleculair

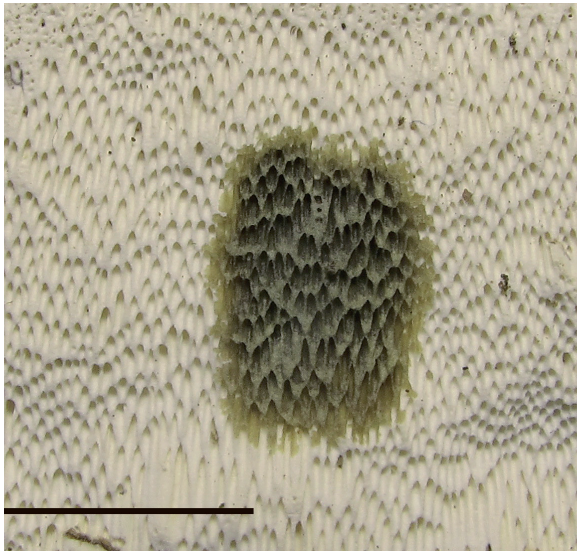


**Figuur 3a en 3b.** Figuur 3. *Antrodia carbonica*, De Vuursche, amyloïde reactie op Melzer's reagens op poriënlaag en zijkant poriënlaag en subiculum (Foto's: Eduard Osieck)



**Figuur 4.** Reacties op Melzer's reagens van (boven): *Dennemoorder* (*Heterobasidion annosum*), *Driebergen* en (onder) *Kurkstrookzwam* (*Antrodia serialis*), *Winterswijk* (streepje = 1 cm, Foto's: Eduard Osieck)

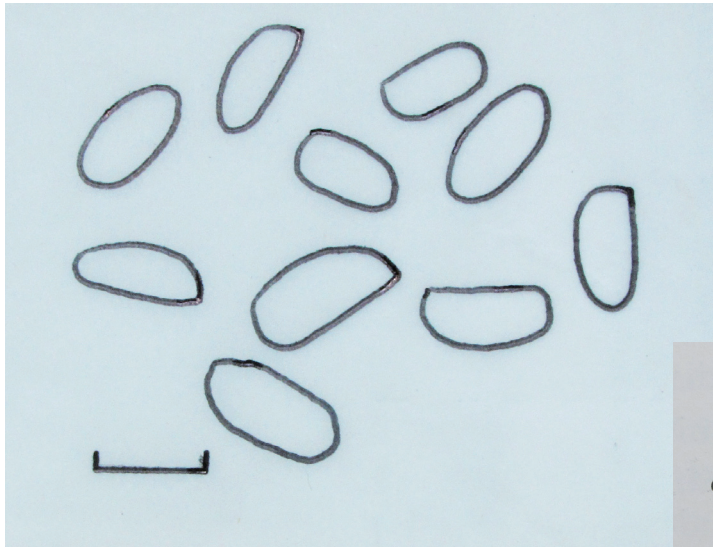
onderzoek is gebleken dat deze soort overigens meer verwant is aan het geslacht *Antrodia* dan aan kaaszwammen van het geslacht *Oligoporus* (Niemelä *et al.* 2005). De vondst uit De Vuursche betrof niet deze soort, want kaaszwammen hebben weke en dus minder stevige vruchtlichamen. Ook de al genoemde *Kurkstrookzwam* vertoont overigens een amyloïde-achtige reactie (figuur 4B): grijsgroen (door Zmitrovich *et al.* 2006 aangeduid als “seemingly amyloid”). In de literatuur heb ik hier niets over kunnen vinden.



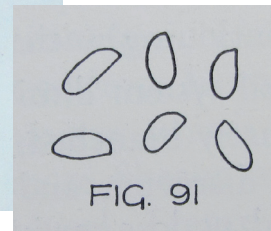
Terug naar de mysterieuze vondst. Intussen had Joost Stalpers op het Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS) een moleculair onderzoek naar de identiteit van de soort ingezet. Hierbij wordt een deel van het DNA “in kaart gebracht” en vergeleken met “DNA barcodes” van andere exemplaren waarvan de soortidentiteit vaststaat (zie voor methode Stielow *et al.* 2010). Dit onderzoek toonde volgens Joost eenduidig aan dat de aanvankelijke determinatie als *Antrodia carbonica* correct was. Dit betreft niet alleen de eerste vondst in ons land, maar voor zover bekend ook in Europa. Diverse specialisten lieten desgevraagd weten geen vondsten van deze soort uit hun land of Europa te kennen: Leif

Ryvarden (Noorwegen), Martyn Ainsworth (UK), Petr Vampola (Tsjechië), Bernard Rivoire (Frankrijk), Annarosa Bernicchia (Italië) en Ireneia Milo (Portugal). De dichtstbijzijnde vindplaats bevindt zich in het gebergte van de Midden-Atlas in Noord-Marokko (Malençon 1955). De soort is verder bekend uit westelijk Amerika (van Alaska tot Guatemala), Japan, China en India (Himalaya) (Ryvarden & Gilbertson 1994, Volk *et al.* 1994, Dai & Niemelä 2002).

In Noord-Amerika is de soort aangetroffen op (in volgorde van afnemende frequentie): douglasspar, spar (*Picea spec.*), zilversspar (*Abies spec.*), den (*Pinus spec.*), larix en thuja



**Figuur 5.** Sporen van *Antrodia carbonica*, De Vuursche (maatstreeppje = 5  $\mu$ m; Tekening: Eduard Osieck). Inzet: sporen van het type-exemplaar (uit: Lowe 1966).



(Far & Rossman 2012). In het artikel waarin de soort voor het eerst beschreven is, wordt het substraat beschreven als dood en dikwijls verbrand hout van naaldbomen (Overholts & Lowe 1946). *Antrodia carbonica* is op electriciteitspalen van douglasspar in Noord-Amerika zelfs de meest destructieve saprofiet (Przybylowicz & Corden 1986). De levensduur van deze palen kan door de aantasting met deze zwam verminderen van 50 tot 8 jaar (Ricard 1966). Het voorkomen op verbrand hout wordt ook vermeld in Marokko (op liggende en verbrande stammen van atlasceder, Malençon 1955) en India (op verbrande stammen van zilverspar, Bagchee 1954). Het voorkomen op bewerkt hout en op verbrand hout geeft aan dat de soort onder extreme omstandigheid kan gedijen.

De vondsten van *Antrodia carbonica* in Marokko zijn overigens niet boven elke twijfel verheven. Malençon (1955) geeft weliswaar een uitvoerige beschrijving maar alle reacties met kleurstoffen en reagentia waren volgens de auteur negatief, inclusief die met jodium (werkzame stof van Melzer's reagens)! Hij was kennelijk niet op de hoogte van de sterke amyloïde reactie van deze soort want de enige literatuur waarover hij beschikte was de publicatie waarin de soort voor het eerst werd beschreven (Overholts & Lowe 1946, zie onder). Hierin wordt het kenmerk niet vermeld (wel in Lowe 1966). Desgevraagd liet Leif Ryvarden (Oslo) mij weten dat hij het Marokkaanse materiaal nooit heeft gezien. Herbariummateriaal is aanwezig in Montpellier (zie <http://coldb.mnhn.fr/ScientificName/poria/carbonica>). Ryvarden was verbaasd dat Malençon dit zou zijn ontgaan temeer daar de amyloïde reactie in het Amerikaanse materiaal dat hij heeft bestudeerd, zeer sterk is. Malençon heeft overigens zijn vondsten wel met Amerikaans herbariummateriaal vergeleken (nota bene gedetermineerd door Lowe).

Ver weg van zijn bekende verspreidingsgebied is het de vraag hoe de soort bij ons is terechtgekomen. Het is bekend dat sporen zich over enkele honderden kilometers kunnen verspreiden. Van sporen van Dennemoorder en Denneharszwam (*Phlebiopsis gigantea*) is een afstand van ruim 300 km vastgesteld (Risbeth 1959). In het geval van *Antrodia carbonica* is de afstand Nederland-Marokko echter aanzienlijk groter (2.200 km). Bovendien zou je verwachten dat de soort dan ook in tussenliggende landen zou moeten opduiken. Niet uitgesloten kan worden dat de soort daar tot nu toe over het hoofd is gezien (of waarschijnlijker:

niet herkend). Alternatief is dat de soort hier niet ‘op eigen kracht’ is gekomen. Bekend zijn de voorbeelden van Inktviszwam (*Clathrus archeri*) en Traliestinkzwam (*C. ruber*) waarvan wordt vermoed dat de sporen door de mens zijn meegebracht uit het oorspronkelijke verspreidingsgebied (resp. Australië, Nieuw-Zeeland, ZO-Azië en o.a. Middellandse-Zeegebied). Zoiets kan in het geval van *Antrodia carbonica* ook gebeurd zijn. De toekomst zal leren of deze vondst een geïsoleerd geval blijft of dat er meer vondsten in Nederland of West-Europa gedaan worden.

De vondst was aanleiding om eens na te gaan of er nog andere polyporen in Nederland zijn gevonden die van ver moeten zijn gekomen. In totaal zijn er in ons land nu ruim 150 verschillende soorten polyporen bekend. Daarvan is bijna een derde pas in de afgelopen 50 jaar voor het eerst vastgesteld (gemiddeld ongeveer één per jaar). Onder de polyporen van onze lijst bevindt zich slechts één soort waarvan de vindplaats verder dan 500 km verwijderd ligt van het bekende verspreidingsgebied (Zwartgestreepte vuurzwam, *Phellinus nigrolimitatus*).

Onze soort is voor het eerst beschreven door Overholts & Lowe (1946) onder de naam *Poria carbonica*. Het geslacht *Poria*, dat in 1794 door Persoon werd gedefinieerd, omvat alle resupinate polyporen. Inmiddels is dit geslacht opgedeeld op grond van onder meer microscopische kenmerken. In 1984 is de soort door Ryvarden & Gilbertson geplaatst in het geslacht *Antrodia*, dat alle polyporen omvat die een di- of trimitisch hyfenweefsel en gespen hebben en bruinrot veroorzaken. Recent moleculair onderzoek heeft aannemelijk gemaakt dat *Antrodia carbonica*, *A. xantha* en nog vijf andere soorten van dit geslacht onderling meer verwantschap vertonen dan met de rest (Rajchenberg *et al.* 2011). Zij kunnen worden opgenomen in het geslacht *Amyloporia*, waarvan de soorten alle skelethyfen hebben die opzwellen in KOH en/ of een amyloïde reactie laten zien. Dus misschien wordt *Antrodia carbonica* nog eens omgedoopt tot *Amyloporia carbonica*.

Het geslacht *Antrodia* wordt in het Nederlands aangeduid als “strookzwam”. Een voorstel voor een Nederlandse naam is niet gemakkelijk te doen. De kenmerkende amyloïde reactie laat zich niet goed vertalen. Buitenlandse namen vormen geen inspiratiebron want de soort wordt voor zover bekend nergens aangeduid anders dan met één van zijn wetenschappelijke namen.

Wat betreft kenmerken kan er gedacht worden aan “Kussenvormige strookzwam”, de andere Nederlandse strookzwammen zijn tamelijk vlak. “Amerikaanse strookzwam” duidt op het continent waar de soort voor het eerst is beschreven (en het meest bekend is), maar de soort is daartoe niet beperkt (vgl. Amerikaans repeteerkorstje *Repetobasidium americanum*). “Verdwaalde strookzwam” is misschien wel de aardigste naam en is minstens zo toepasselijk als voor de Verdwaalde wimperzwam (*Scutellinia mirabilis*), een soort van arctische en alpiene streken.

Ten slotte een verdere beschrijving van de vondst. Het betrof twee min of meer ronde, resupinate vruchtlichamen met elk een doorsnede van een decimeter. Oppervlak oneffen (hobbelig). Grootste dikte bedroeg een centimeter waarvan de helft werd ingenomen door de poriënlaag. Smalle steriele rand (max. 1 mm) zonder uitlopers. Kleur poriënopervlak, buisjes en vruchtvlees vuilwit, plaatselijk aan de rand donkergeel aangelopen (Figuur 1); gedroogd poriënopervlak met beige zweem. Grootte van de gaatjes nogal variabel (1-4/mm). Vorm van de gaatjes vaak hoekig, waardoor het gaatjespatroon er minder regelmatig uitziet dan bij veel andere gaatjeszwammen (vgl. Figuur 4B). Hyfenweefsel bestaande uit generatieve hyfen, skelethyfen en vertakte dikwandige (bind)hyfen (di- tot trimitisch). Subiculum (weef-

sel tussen gaatjes en substraat) voornamelijk bestaande uit dikwandige skelethyfen (dikte 4-7 (9)  $\mu\text{m}$ , 1/3 lumen). Skelethyfen na toevoeging Melzer's reagens blauwgrijs (amyloid). In preparaat van gedroogde materiaal skelethyfen oploosend in KOH 5% (vers was dit veel minder uitgesproken). Sporen kort cilindrisch tot ellipsoïd (figuur 5),  $5-7 \times 2.5-3.5 \mu\text{m}$  (in water gemeten). De reactie van de skelethyfen op KOH is, voor zover bekend, niet eerder beschreven.

### Dankwoord

Allereerst dank ik graag Joost Stalpers (Centraalbureau voor Schimmelcultures, CBS) voor het bekijken van de vondst en het nemen van het initiatief om de soortidentiteit van de vondst moleculair vast te stellen. Benjamin Stielow (CBS) verrichtte het moleculaire onderzoek. Verder dank aan Mirjam Veerkamp en Ida Bruggeman voor hulp bij het schrijven van dit artikel. Rein Zwaan (Staatsbosbeheer) verleende toestemming om De Vuursche met de Cristella-excursie te bezoeken. Ten slotte veel dank aan Leif Ryvarde, Martyn Ainsworth, Annarosa Bernicchia, Ireneia Milo, Bernard Rivoire en Petr Vampola die snel reageerden op de vraag over het voorkomen van *Antrodia carbonica* elders in Europa.

### Literatuur

- Bagchee, K. 1954. *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr. in India. Sydowia 8: 80-84.
- Dai, Y.C. & Niemelä, T. 2002. Changbai wood-rotting fungi 13. *Antrodia* sensu lato. Ann. Bot. Fennici 39: 257-265.
- Farr, D.F. & Rossman, A.Y. 2012. Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Retrieved 19/4/2012, from <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>.
- Hansen, L. & Knudsen, H. 1997. Nordic macromycetes, 3. Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gastromycetoid Basidiomycetes. Nordsvamp, Copenhagen.
- Jülich, W. 1984. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes. Kleine Kryptogamenflora IIb/1. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Lowe, J.L. 1966. Polyporaceae of North America. The Genus *Poria*. (Techn. Publ. 90) State University College of Forestry at Syracuse University.
- Malençon, G. 1955. Prodromus d'une flore mycologique de Moyen-Atlas. Bull. Soc. Mycol. France 71: 265-311.
- Niemelä, T., Kinnunen J., Larsson, K.-H., Schigel, D.S. & Larsson, E. 2005. Genus revisions and new combinations of some North European polypores. Karstenia 45: 75-80.
- Overholts, L.O. & Lowe, J.L. 1946. New species of *Poria*. Mycologia 38: 202-213.
- Przybyłowicz, P.R. & Corden, M.E. 1986. In situ observations on the influence of wood moisture content and temperature on spore germination and wood colonization by *Poria carbonica*. Phytopathology 76: 212-214.
- Rajchenberg M., Gorjón, S.P. & Pildain, M.B. 2011. The phylogenetic disposition of *Antrodia* s.l. (Polyporales, Basidiomycota) from Patagonia, Argentina. Aust. Syst. Bot. 24: 111-120.
- Ricard J.L. 1966. Detection, identification and control of *Poria carbonica* and other fungi in douglas fir poles. Thesis. Oregon State University, Corvallis.
- Ryvarde L. & Gilbertson, R.L. 1994. European Polypores, 1-2. Fungiflora, Oslo.
- Spirin W.A., Zmitrovich, I.V. & Wasser S.P. 2006. *Oligoporus balsameus* – rare Eurasian species, plus notes on some related taxa. Mycotaxon 97: 73-82.
- Stielow B. et al. 2010. The neglected hypogeous fungus *Hydnотrya bailii* Soehner (1959) is a widespread sister taxon of *Hydnотrya tulasnei* (Berk.) Berk. & Broome (1846). Mycol. Progr. 9: 195-203.
- Volk T.J. & Burdsall, H.H. 1994. Checklist and host index of wood-inhabiting fungi in Alaska. Mycotaxon 52: 1-46.
- Zmitrovich I.V., Malysheva, V.F. & Spirin, W.A. 2006. A new morphological arrangement of the Polyporales. I. Phanerochaetinae. Mycena 6: 4-56.