Grzyby zasiedlające drewno w Puszczy Białowieskiej

I. *Poria subacida* (Peck) Sacc. i jej rozpoznanie

Wood-inhabiting fungi of Białowieża virgin forest in Poland

I. Poria subacida (Peck) Sacc. and its diagnose

St. DOMANSKI

Grzyb *Poria subacida* (Peck) Sacc.* z rodziny *Polyporaceae* należy do gatunków stosunkowo bardzo pospolitych w lasach Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej i Kanady. Występuje on tam nie tylko na leżących na ziemi kłodach drzew iglastych i liściastych, ale także w korzeniach i twardzieli odziomków żywych drzew iglastych, które zakaża przez korzenie i wywołuje w nich zgniliznę drewna. Zgnilizna ta jest jednym z najpospolitszych schorzeń korzeni i odziomków w drzewostanach *Abies balsamea*, powodując w nich poważne straty gospodarcze i predysponując zakażone drzewa na wiatrolomy (Boyce 1948).

Według dostępnej literatury, w Eurazji gatunek ten był notowany dotychczas stosunkowo rzadko i zawsze na drewnie martwych drzew. Znanych jest jedenaście następujących stanowisk:

Finlandia: Imatra, *Picea*, 1937 r. leg. G. Dorogin (sec. Bondarcew, Trut. griby 175, 1953).

ZSRR: Estońska SRR: Järvselja, distr. Räpina, *Picea excelsa*, 6.X.1956, leg. U. Kalmeti (Parmasto, Myc. Eston., Fasc. I, No. 19, 1957 ut *Fomitopsis unita* (Pers.) Bond. var. *multistratosa* (Pil.) Bond.). — Orajõe, distr. Pärnu, *Picea excelsa*, 15.IX.1957, leg. Parmasto (Myc. Eston., Fasc. III, No. 68, 1961 ut *Oxyporus subacidus* (Peck) Komar.).

Łotewska SRR: Ryga, *Pinus silvestris*, leg. J. Smarods (sec. Bondarcew, Trut. griby 175, 1953).

* Syn.: *Polyporus subacidus* Peck in Rep. N. Y. St. Mus., 38: 92. 1885. — *Chaetoporus subacidus* (Peck) Bond. & Sing. in Ann. Mycol., 39: 51. 1941; Bondarcew, Trut. griby 174. 1953. — *Oxyporus subacidus* (Peck) Komar. in Parmasto, Myc. Eston., Fasc. III, No. 68. 1961. — *Poria medulla-panis* Jacq. sensu Pers. var. *multistratosa* Pil. Atl. Polyp. 468, 1941, v. sicc., M.N.P. No. 23387, 488428. — *Fomitopsis unita* (Pers.) Bond. var. *multistratosa* (Pil.) Bond., Trut. griby 313. 1953. — *Poria trametopora* Pil. in Bull. Soc. Myc. Fr. 51: 381, 1935, v. typ., M.N.P. No. 181717. — *Coriolus obducens* (Pers.) Bourd. & Galz. var. *acystidiatus* Pil. in Bull. Soc. Myc. Fr. 51: 368, 1935, v. holotypum, M.N.P. No. 200571.

Ukrainska SRR: Karpaty Wschodnie, Ruś Zakarpacka, w okolicach wsi Trebuśany (Pilát, Atl. Polyp. 465, 1942 ut *Poria medulla-panis* Jacq. sensu Pers. var. *multistratosa* Pil.): góra Menčul, między potokami Kuzy i Bredecel, *Abies alba*, 4—11.X.1935, leg. A. Pilát; w dolinie rzeki Berlebáš, *Picea excelsa*, VII.1937, leg. A. Pilát.

Rosyjska FSRR: Altaj, *Picea*, 1937 r., leg. R. Singer. — Narym (Syberia), *Pinus sibirica*, IX.1934, leg. Krawcew (Pilát, Atl. Polyp. 461, 1942 ut *Poria trame-topora* Pil.). — Wasjuganje, distr. Narym (Syberia), *Picea obovata*, IX.1934, leg. Krawcew (Pilát, Atl. Polyp. 465, 1942 ut *Poria medulla-panis* Jacq. sensu Pers. var. *multistratosa* Pil.).

Nie jest wykluczone, że do tych stanowisk trzeba będzie dodać również stanowiska przypisywane dotychczas grzybowi *Coriolus obducens* (Pers.) Bourd. & Galz. var. *acystidiatus* Pil. Do takiego wniosku upoważniać może dokonane przeze mnie zbadanie holotypu (M.N.P., No. 200571), wybranego dla tego grzyba przez Z. Pouzara spośród owocników oznaczonych przez Piláta jako *Poria medulla-panis* Jacq. sensu Pers. var. *multistratosa* Pil. = *Poria subacida* (Peck) Sacc. (Domański 1964). Wskazana tu jest jednak pewna ostrożność, ponieważ opis odmiany *acystidiatus* Pil., podany przez Bondarczewa (1953, str. 549), w niektórych szczegółach (cystydy inkrustowane) odbiega jednak od opisu owocników *P. subacida*.

W Białowieskim Parku Narodowym zaobserwowałem owocniki *P. subacida* na razie tylko w jednym miejscu, a mianowicie w oddz. 369 przy głównej drodze tuż za skrzyżowaniem ze ścieżką odchodzącą do zburzonego mostu na Narewce. Po raz pierwszy zebrano je tam 2.V.1959 (HMIPS 589). Rosły one po dolnej stronie leżącej na ziemi kłody *Picea excelsa*. Były to owocniki sześćioletnie. Od tego czasu zbierałem na tej samej kłodzie jednoroczne owocniki jeszcze cztery razy, a mianowicie: 25.X.1959 (HMIPS 589a), 8.VI.1960 (HMIPS 2977), 21.IX.1960 (HMIPS 2976) i 11.V.1963 (HMIPS 2593). W tym ostatnim przypadku zebrałem owocniki wraz z kawałkiem zgniłego drewna, z którego wyizolowałem grzybnię tego grzyba na sztuczną pożywkę. W czasie ostatniej kontroli przeprowadzonej 20.X.1963 roku stwierdziłem całkowity rozpad zgniłej kłody na tym stanowisku.

Oznaczanie tego grzyba trwało około 5 lat. Początkowo identyfikowałem go z grzybem *Poria medulla-panis* Jacq. sensu Pers. var. *multistratosa* Pil. (Atl. Polyp. 468, 1942), nie znając nawet owocników typu wybranych dla tej nazwy przez Piláta. Dopiero porównanie owocników białowieskich w 1962 roku z amerykańskimi okazami *Poria subacida* (Peck) Sacc. znajdującymi się w zielniku Národní Museum w Pradze (Czechosłowacja) naprowadziło mnie na właściwy trop.

Dla upewnienia się o trafności oznaczenia przeprowadziłem porównanie owocników i kultury grzyba z Białowieży z okazami i kulturami otrzymanymi od dr M. K. Nobles z Canada Department of Agriculture, Plant Research Institute, Ottawa oraz z owocnikami pochodzącymi

T a b e l a 1 - T a b l e 1

Amerykańskie owocniki grzyba *Poria subacida* (Peck) Sacc. zbądane przez autora
The American sporophores of *Poria subacida* (Peck) Sacc. examined by the author

Nr. No.	Gospodarz Host	Miejscowość i data zbioru Locality and collection date	Oznaczone przez: Determined by:	Otrzymane z: Received from:
DAOM 8544	Drzewo liściaste Hardwood	Stanley Park, Vancouver, B.C., Canada, 17.X.1938	R. Macrae	Canada Department of Agriculture Plant Research Institute
DAOM 17523	<i>Picea mariana</i>	Lake Sassiginegac, Man., Canada, 27.VIII.1947	R. Macrae	Canada Department of Agriculture Plant Research Institute
HL00 3995*	Nieznany Unknown	Cabin John Creek, Md., U.S.A., 1.XI.1917	L.O. Overholts	Národní Museum, Praha,
HL00 11931**	Kłoda iglasta Coniferous wood	Priest River, Idaho, U.S.A., VI.1923	L.O. Overholts	Národní Museum, Praha,
HJLL 2176**	Kłoda liściasta Hardwood log	Warrensburg, N.Y., U.S.A., 20.VIII.1946	J.L. Lowe	Národní Museum, Praha,
HWEC 31371***	Gnijący pień drzewa iglastego Rotting conifer	Gray's Harbor Co., Wash., U.S.A., 17.X.1958	W.B. Cooke	Národní Museum, Praha,
-	<i>Pinus virginiana</i>	Herald Harbor Am. Arundel Co., Md., U.S.A., 13.XII.1931	J.A. Stevenson	Národní Museum, Praha,
-	<i>Tsuga canadensis</i> , <i>Castanea</i> (?)	Hoover's Camp, Rapidan River, Shenandoah Nat. Park, Va., U.S.A., 24.IX.1936	J.A. Stevenson	Národní Museum, Praha,

* Herbarium of L.O. Overholts.

** Herbarium of J.L. Lowe.

*** Herbarium of W.B. Cooke.

z Ameryki Północnej, a znajdującymi się we wspomnianym wyżej Narodni Museum w Pradze. Porównanie obejmowało cechy makroskopowe i mikroskopowe owocników i kultur wraz z: 1) przeprowadzeniem próby oksydazowej, 2) badaniem szybkości wzrostu kultur w różnych temperaturach oraz 3) badaniem intensywności rozkładu drewna przez grzybnię w warunkach laboratoryjnych.

OWOCNIKI

Identyfikację owocników białowieskich przeprowadzono przez porównanie ich z owocnikami amerykańskimi, podanymi w tabeli 1. Do badań budowy mikroskopowej posłużono się metodą podaną przez Teixeirę (1962) oraz barwieniem preparatów 0,5% roztworem floksyny i błękitu bawełnianego (cotton blue), sposobem podanym przez Martina (1934). Amyloidność strzępek lub zarodników badano odczynnikami Melzera według przepisu Singera (1951).

Opis owocników białowieskich przedstawia się następująco: Owocniki (ryc. 1) resupinatywne, w kształcie dość dużych, miętko korkowatych i nieco przesyconych wodą, a po wyschnięciu twardo korkowatych, początkowo bladokremowych lub słomkowo-kremowo-orzechowych, w końcu brudno-słomkowo-brunatnych lub ochrowobrunatnych i dość silnie przyrośniętych do podłoża plastrów, około 50 cm długich i 30–40 cm szerokich; owocniki jednoroczne 0,2–0,7 cm grube, bardziej płaskie i niekiedy dość nieregularnie pagóreczkowate lub guzkowate, z białawym lub w końcu słomkowym, filcowatym ostro zarysowanym płonnym brzegiem około 0,2–1 cm szerokim; owocniki wieloletnie (6-warstwowe) do 3 cm grube, wypukło poduszkowate, zwykle mniej lub bardziej równe, o ostro zarysowanym, przeważnie spadzistym i pokrytym rurkami brzegu. Łożysko 0,1–1 mm grube, często jednak ledwo widoczne, barwy kremowosłomkowej lub koloru jasnego drewna. Smak miąższu gorzki.

Rurki identycznie zabarwione jak łożysko, przyrastające na długość corocznie o 0,2–0,7 cm, przy brzegu owocnika w kształcie płytkich dołków, w owocnikach warstwowanych dość często poprzedzielane cienką warstwą tramy. Disepimenta 50–100 μ grube, o ostrzach tępych i równych, pokrytych delikatnymi i gęstymi włoskami (lupa!). Pory obłe lub u starszych owocników nieco kanciaste, koliste lub rzadziej elipsoidalne, regularne, bardzo drobne, 5–7 na 1 mm, a u owocników wyrastających na pionowo usytuowanych podłożach bardziej nieregularne i większe, przeciętnie 3–4 (–5) na 1 mm.

Strzępki (ryc. 2) bezbarwne, w łożysku raczej luźno i we wszystkich kierunkach posplatane, w disepimentach mniej lub bardziej równoległe i podłużnie przebiegające oraz silnie ze sobą posplatane.

Ryc. 1. *Poria subacida* (Peck) Sacc., nr HMIPS 589a. Fragment jednorocznego owocnika zebranego w Białowieży na kłodzie świerkowej 25.X.1959 ($\times 3,5$)

Part of a one-year-old sporophore collected on a *Picea excelsa* log in the Białowieża virgin forest 25.X.1959 ($\times 3,5$).

System strzępkowy trymityczny, chociaż tak łożysko jak i disepimenta składają się przeważnie ze strzępek szkieletowych i łącznikowych, stanowiących odgałęzienia strzępek generatywnych. Strzępki generatywne (ryc. 2, b—c) są najlepiej widoczne i najliczniej występują na rosnącym brzegu owocnika. Bardzo szybko jednak rozpadają się one i zanikają. Są one cienkościenne, septowane, ze sprzążkami, powyginane i rozgałęzione $(1,5\text{—})2\text{—}3\text{—}(6,5)\text{ }\mu$ grube i barwią się we floksynie bladopurpurowo. Strzępki szkieletowe (ryc. 2, d—h) grubościenne, proste, faliste lub biczowate, nieseptowane, bez sprzążek, rzadko rozgałęziające się, $2\text{—}5\text{ }\mu$ grube, we floksynie bezbarwne, w błękiecie bawełnianym silnie ciemnoniebiesko zabarwione. Strzępki łącznikowe (ryc. 2, i—m) również grubościenne, nieseptowane, bez sprzążek, bardzo silnie powyginane i rozgałęzione, $0,5\text{—}1,5\text{ }\mu$ grube, bezbarwne zarówno we floksynie, jak i błękiecie bawełnianym.

Hymenium złożone z cystyd i podstawek. Cystydy (ryc. 2, n) dość niepozorne, cylindryczno-maczugowate, wrzecionowate lub butelkowate, $15,5\text{—}24 \times 4,5\text{—}7\text{ }\mu$, nie wystające lub przeważnie wystające na $7\text{—}10\text{ }\mu$ ponad podstawki. Podstawki (ryc. 2, o) szeroko jajowate lub szerokokocylin-dryczne, $9\text{—}12 \times 5\text{—}6\text{ }\mu$ z 2—4 sterygmami długimi $2\text{—}3\text{ }\mu$. Zarodniki

szerokoelipsoidalne, niekiedy ścięte lub nieregularne, cienkościenne lub bardzo rzadko grubościenne, gładkie, $4,5-6,5 \times 3,5-5 \mu$, barwiące się mniej lub bardziej silnie na brunatnawo w odczynniku Melzera lub na ciemnoniebiesko w błękiecie bawełnianym.

Wszystkie owocniki zagraniczne z wyjątkiem DAOM 8544 i HWBC 31371 były jednoroczne, a niektóre z nich (np. HJLL 2176) były bardziej ceglasto zabarwione, nieco podobnie jak np. owocniki grzyba *Chaetoporus rixosus* (Karst.) Bond. & Sing.

Ryc. 2. Strzępki, cystydy, podstawki i zarodniki podstawkowe z owocnika *Poria subacida*, nr HMIPS 589a

Trama: a — zakończenia strzępek na ostrzu dissepimentu; b, c — cienkościenne strzępki ze sprzążkami; d do h — grubościenne strzępki szkieletowe barwiące się na niebiesko w błękiecie bawełnianym; i do m — grubościenne strzępki łącznikowe ($\times 700$). Hymenium: n — siedem cystyd; o — dwie podstawki ($\times 1150$); p — pięć zarodników ($\times 2000$)

Hyphae, cystidia, basidia and basidiospores from a sporophore of *Poria subacida*, No. HMIPS 589a

Trama: a — hyphal endings from the edge of dissepiment; b, c — generative hyphae showing clamp-connections; d to h — thick-walled skeletal hyphae staining deeply in cotton blue; i to m — thick-walled binding hyphae ($\times 700$). Hymenium: n — seven cystidia; o — two basidia ($\times 1150$); p — five spores ($\times 2000$).

KULTURA

Przedmiotem badań były kultury *P. subacida* podane w tabeli 2.

Wszystkie trzy kultury hodowano dla celów porównawczych w identycznych warunkach na agarze małtozowym o składzie: 2% ekstraktu „Malto” i 1,5% agaru. Po porównaniu okazało się, że wszystkie one posiadają analogiczną budowę mikroskopową. Pod względem makroskopowym natomiast różniły się nieznacznie tylko o tyle, że po 3—4 tygodniach hodowli kultura DAOM 17780 pokrywała się na całej swej powierzchni warstwą zwartej watowato-wełnistej lub pilśniowatej białej grzybni, podczas gdy na powierzchni kultury białowieskiej HMIPS 2593 pojawiały się w tym czasie tylko niewielkie wysepki lub guzki takiej zwartej białej grzybni, rozsiane nieregularnie po całej kulturze. Kultura DAOM 17523 natomiast zajmowała pod tym względem miejsce pośrednie.

Opis kultury białowieskiej HMIPS 2593 przedstawiał się następująco:

Makroskopowe cechy kultury w temperaturze pokojowej (ryc. 3, b). Grzybnia początkowo biaława, przejrzysta, pokrywająca powierzchnię pożywki równą jednolitą warstwą grubości ok. 1 mm. Brzeg kultury początkowo bezbarwny, przylegający do pożywki, później nieco puszysty. Z biegiem czasu pojawiają się na powierzchni kultury białe, porożrzucane, watowato-kłaczkowe przylegające do pożywki pęczki grzybni albo też strzępki układają się w białe, cienkie sznureczki promienisto rozcho-

Tabela 2 - Table 2

Pochodzenie trzech kultur grzyba *P. subacida* badanych przez autora

Source of three cultures of *P. subacida* used in the author's tests

Kultury Cultures	Gospodarz Host	Miejscowość i data zbioru Locality and collection date	Owocniki Sporophores		Źródło izolacji Source of isolate
			otrzymane z: received from:	oznaczone przez: determined by:	
HMIPS* 2593	<i>Picea excelsa</i>	Białowieża, 11.V.1963	Stacja Entomologiczno- Fitopatologiczna, Siemianice Station of Forest Pathology and Entomo- logy, Siemianice	S.Demański	zgniłe drewno pod owocni- kiem rotting wood under sporo- phore
DAOM 17523	<i>Picea mariana</i>	Lake Sassiggi- negac, Man., Canada, 27.VII.1947	Canada Department of Agriculture, Plant Research Institute, Ottawa	H.Macrae	zgniłe drewno pod owocni- kiem rotting wood under sporo- phore
DAOM 17780	<i>Thuja</i>	Aurora, Ont., Canada, 19.IX.1946	Canada Department of Agriculture, Plant Research Institute, Ottawa	J.L.Lowe	zarodniki spores

* HMIPS = Herbarium Mycologicum Institutii Phytopatologici Siemianicensis.

Ryc. 3. 10-dniowe kultury *Poria subacida*, nr HMIPS 2593 wyrosłe na agarze maltozowym, w ciemności, w temperaturze: a — 13°C; b — 21°C; c — 31°C

Ten-day-old cultures of *Poria subacida*, No. HMIPS 2593 grown on malt agar in the dark, at temperature: a — 13°C, b — 21°C, c — 31°C.

dzące się od inokulum. W starszych kulturach (3—4-tygodniowych) tworzą się często nieregularne niewielkie gruzełki zwartej białej grzybni.

Makroskopowy wygląd kultury zmieniał się wraz ze zmianą temperatury o tyle, że w temperaturach niższych (ryc. 3, a) grzybnia powietrzna była bardzo delikatna, jednolita, złożona z równomiernie rozmieszczonych, przylegających do pożywki i luźno splecionych ze sobą białawych strzępek tworzących równą ruń. W temperaturze 31°C (ryc. 3, c) natomiast rozwijała się od razu bardzo bujna, biała i dość puszysta grzybnia powietrzna, która niekiedy tworzyła też niejednorodną warstwę, poprzerwaną nieregularnymi wyspami pozbawionymi zupełnie grzybni powietrznej. W temperaturze 38°C rozwój grzybni powietrznej był minimalny. Grzybnia ta przylegała silnie do pożywki i posiadała kolor brunatnawy.

Mikroskopowe cechy kultury w temperaturze pokojowej (ryc. 4): strzępki grzybni powietrznej bezbarwne trojakiemu rodzaju: cienkościenne, septowane, z licznymi sprzążkami, zwykle widlasto rozgałęzione, 1—6,5 (—8) μ grube, wypełnione ziarnistą substancją zwłaszcza na brzegu kultury (ryc. 4, a—k). Strzępki te są jak gdyby odpowiednikiem strzępek generatywnych, występujących w owocnikach tego grzyba. Po 3—4 tygodniach rozwijają się w grzybni powietrznej liczne grubościennie, nieseptowane, pozbawione sprzążek, długie i zwykle nieco faliste włókna, 1—2 μ grube, stanowiące jakby odpowiednik strzępek szkieletowych w owocnikach (ryc. 4, l). Oprócz nich tworzą się wtedy również bardzo liczne, silnie rozgałęzione i powyginane strzępki o grubości 0,5—1 μ (ryc. 4, m—p), rozwijające się w końcu, zwłaszcza w kulturach kanadyjskich, w bardzo gęstą sieć, spajającą grzybnię powietrzną w dość zbitą warstwę (odpowiednik jakby strzępek łącznikowych w owocnikach).

Grzybnia substratowa (ryc. 4, *r*) składa się natomiast zawsze ze strzępek cienkościennych, ze sprzążkami, 1,5—3,5 μ grubych, wypełnionych ziarnistą substancją, często silnie sęczkowatych oraz silniej powyginanych, rozgałęzionych i septowanych niż strzępki cienkościenne grzybni powietrznej.

Struktura mikroskopowa grzybni ulegała też pewnym zmianom w zależności od temperatury. Np. w temperaturze 4° C strzępki były jednolicie grube 2—5 μ , słabo rozgałęzione oraz słabo faliste. Były one też

Ryc. 4. Strzępki z kultury *Poria subacida*, nr HMIPS 2593, wyrosłej na agarze maltozowym w ciemności

Grzybnia powietrzna: *a* do *h* — strzępki z partii brzeżnej; *i* do *k* — strzępki z centrum kultury; *l* — grubościenna strzępka włóknista; *m* do *p* — grubościenne strzępki silnie rozgałęzione. Grzybnia substratowa: *r* — powyginana cienkościenne strzępka z ziarnistą zawartością ($\times 600$)

Hyphae from a culture of *Poria subacida*, No. HMIPS 2593, grown on malt agar in the dark.

Aerial mycelium: *a* to *h* — Hyphae from the advancing zone; *i* to *k* — hyphae from center; *l* — thick-walled fiber hypha; *m* to *p* — hyphae thick-walled, frequently branched. Submerged mycelium: *r* — a flexuose thin-walled hypha with a granular content ($\times 600$).

T a b e l a 3 - T a b l e 3

Szybkość wzrostu trzech grzybní P. subacida na agarze maltowym
w ciemności w różnych temperaturach

Rate of growth of three petri dish cultures of P. subacida on malt
agar in the dark at various temperatures

Nr kultury Cultures No.	10-dniowe przyrosty średnicy (w mm) w temperaturze Ten-days increments in the diameter (in mm) at temperature				
	4°C	13°C	21°C	31°C	38°C
HMIPS 2593	6	25	49	58	3
DAOM 17523	6	25	46	57	2
DAOM 17780	7	27	48	58	4

bardziej wytrzymałe i prawie zupełnie nie ulegały uszkodzeniu w trakcie przygotowywania preparatu. W temperaturze 31°C natomiast grubość strzępek wahała się w granicach 1—8,5 μ ze znaczną przewagą strzępek grubszych, których ściany były bardzo wiotkie i nieodporne na zgniecenie lub przerwanie.

Przeciętną szybkość wzrostu grzybní (z 4 powtórzeń dla każdego wariantu) przedstawiono w tabeli 3.

T a b e l a 4 - T a b l e 4

Reakcja i wzrost trzech grzybní P. subacida na pożywkach z kwasem
gallusowym i tanninowym po 10 dniach doświadczenia

Reaction and growth of three cultures of P. subacida on gallic and
tannic acid media, at the end of 10 days

Nr kultury Culture No.	Na pożywce z kwasem gallusowym On gallic acid medium		Na pożywce z kwasem tanninowym On tannic acid medium	
	reakcja* reaction*	wzrost (średnice 4 kultur) growth (diameters of 4 cultures) mm	reakcja* reaction*	wzrost (średnice 4 kultur) growth (diameters of 4 cultures) mm
HMIPS 2593	++++	4 × ślad grzybní 4 × trace	++	0, 0, 0, 0
DAOM 17523	++++	17, 30 1 2 × ślad grzybní and 2 × trace	++ +++	0, 0, 0, 25
DAOM 17780	++++	13, 17, 20, 23	+++	0, 19, 21, 25

* Według skali ocen podanej przez Davidsona, Campbella i Blaisdella (1938).
According to estimate system of Davidson, Campbell and Blaisdell (1938).

Ryc. 5. Kultury *Poria subacida* po 10 dniach wzrostu na pożywce z kwasem galusowym: a — HMIPS 2593; b — DAOM 17523; c — DAOM 17780; oraz z kwasem tanninowym: d — DAOM 17780

Cultures of *Poria subacida* after ten days' growth on a gallic acid medium: a — HMIPS 2593; b — DAOM 17523; c — DAOM 17780 and tannic acid medium: d — DAOM 17780

U wszystkich trzech grzybni przebieg wzrostu w zależności od temperatury był analogiczny nie tylko pod względem ilościowym, ale i jakościowym. W miarę bowiem podwyższania się temperatury do 31°C te trzy kultury rosły zarówno coraz szybciej, jak i coraz bujniej. W temperaturze 38°C natomiast wzrost wszystkich trzech grzybni został wyraźnie zahamowany do tego stopnia, że wszystkie te kultury przeniesione po 10-dniowym pobycie w temp. 38°C do temperatury 22°C zaczęły się normalnie rozwijać dopiero po 3—4 dniach.

Tożsamość kultury białowieskiej HMIPS 2593 z kulturami grzyba *Poria subacida* pochodzenia kanadyjskiego ustalono także na podstawie

próby oksydazowej. Polega ona na hodowli grzybni na pożywce agarowej z dodatkiem kwasu gallusowego lub tanninowego. W przypadku grzybów wywołujących białą zgniliznę drewna próba ta daje z reguły wynik pozytywny. W pożywce dookoła inokulum i rozwijającej się z niego grzybni tworzy się bowiem już po 2—3 dniach ciemnobrunatna strefa dyfuzyjna o różnym zasięgu i różnej intensywności zabarwienia. Grzybnie grzybów wywołujących brunatną zgniliznę nie reagują zupełnie na obecność obu tych kwasów w pożywce agarowej.

Pożywkę o składzie: ekstrakt „Malto” — 15 g, agar — 20 g, woda destylowana — 1000 ml, kwas gallusowy lub tanninowy — 5 g, przygotowano do tej próby sposobem podanym przez Davidsona, Campbell i Blaisdell (1938), a mianowicie agar i ekstrakt maltozowy rozpuszczono w 850 ml wody. Pozostałą ilość 150 ml wody natomiast umieszczono w osobnej kolbie. Zawartość obu kolb sterylizowano przez 20 minut pod ciśnieniem 1 atm. W jeszcze gorącej sterylizowanej wodzie rozpuszczano następnie kwas gallusowy lub tanninowy i dodawano w odpowiedniej ilości do mocno ochłodzonej nie zestalonej jeszcze pożywki, układając płytki w jednej warstwie w celu spowodowania jak najszybszego ochłodzenia pożywki. Wyniki doświadczenia podaje tabela 4 oraz ryc. 5.

Jak widać z otrzymanych wyników intensywność i zasięg strefy dyfuzyjnej były u wszystkich trzech grzybni analogiczne, zwłaszcza na pożywce z kwasem gallusowym. Różnice, zresztą nieistotne, wystąpiły jedynie w stopniu rozwoju grzybni na obu pożywkach oraz w stopniu intensywności strefy dyfuzyjnej (reakcji) na pożywce zawierającej kwas tanninowy. Grzybnia białowieska HMIPS 2593 reagowała i rozwijała się w tym przypadku na ogół stosunkowo najsłabiej, podczas gdy grzybnia DAOM 17523 zajmowała miejsce pośrednie.

ZGNILIZNA

Grzyb wywołuje zgniliznę typu białego. W terminologii fitopatologicznej znana jest ona pod nazwą „pierzastej zgnilizny”, „gąbczastej zgnilizny korzeni” lub „włóknistej zgnilizny odziomków” (Boyce, 1948). Ponieważ na stanowisku białowieskim opanowane przez grzyb drewno świerkowe pod owocnikami było już dość silnie rozłożone, poniższy opis wczesnych stadiów zgnilizny oparto na obserwacjach zmian makroskopowych drewna sztucznie zakażonego w kolbach Kollego.

W początkowym stadium działalności grzyba drewno przybierało kolor nieco ciemniejszy. Grzyb atakował szczególnie silnie drewno wczesne, które po 4 miesiącach było wyraźnie miększe od drewna późnego i upstrzone niewielkimi podłużnymi białymi wysepkami o długości 1—2 mm i w rezultacie bardzo łatwo pękało wzdłuż słoików rocznych. W końcowym stadium rozkładu drewno zamieniało się na miękką włók-

Tabela 5 - Table 5

Wyniki doświadczenia klockowego w kolbach Kollego nad intensywnością rozkładu drewna przez trzy grzybnie *P. subacida*

Results of the wood block test carried out in Kolle culture flasks on the intensity of wood decomposition by three cultures of *P. subacida*

Nr kultury Culture No.	Minimalny, przeciętny i maksymalny procentowy ubytek suchej wagi drewna po 4 miesiącach działania grzybni w temp. 21°C Minimum, average and maximum percent loss in dry weight of wood after four-month exposition to fungal attack at temp. 21°C											
	<i>Quercus robur</i>				<i>Pinus silvestris</i>				<i>Abies alba</i>			
	liczba klocków Number of test pieces	%			liczba klocków Number of test pieces	%			liczba klocków Number of test pieces	%		
		min.	śred. arg.	max.		min.	śred. arg.	max.		min.	śred. arg.	max.
HMPS 2593	22	1,4	3,2	6,2	22	3,5	6,1	11,2	18	8,4	13,5	18,2
DAOM 17523	16	0,7	2,3	4,6	18	2,0	4,9	12,7	17	8,2	12,2	16,8
DAOM 17780	18	1,8	3,2	6,1	18	3,5	5,6	10,8	16	10,2	15,6	20,3

nistą bladeżółtawą masę poprzerastaną obficie dość grubymi warstwami białej grzybni. W drewnie tym — zwłaszcza w sąsiedztwie owocników — występowały dość liczne elipsoidalne czarne plamki o średnicy 1 mm.

Intensywność rozkładu drewna przez badane trzy grzybnie *P. subacida* można ocenić na podstawie podanych w tabeli 5 wyników doświadczenia klockowego, przeprowadzonego według ogólnie znanej metodyki w kolbach Kollego na klockach o wymiarach $1,5 \times 2,5 \times 5$ cm wyciętych z drewna *Quercus robur*, *Pinus silvestris* i *Abies alba*. Miernikiem siły rozkładowej był tutaj wyrażony w procentach suchej wagi ubytek masy drewna klocków wystawionych na 4-miesięczną działalność grzybni.

Jak widać z powyższego zestawienia, zakres i przeciętne ubytków wagi drewna, stwierdzone w warunkach niniejszego doświadczenia, były bardzo zbliżone u wszystkich trzech grzybni. Również wahania przeciętnych ubytków wagi w zależności od gatunku drewna kształtowały się podobnie u wszystkich trzech badanych grzybni. Najslabiej rozkładane było zawsze w warunkach doświadczenia drewno dębowe, około dwukrotnie silniej drewno sosnowe, a około 4—5-krotnie silniej drewno jodłowe.

DYSKUSJA

Najważniejszą próbą diagnostyczną, którą należałoby przeprowadzić w celu ustalenia tożsamości tego nowo odkrytego dla Polski gatunku grzyba *Poria subacida*, powinna być próba skrzyżowania jego grzybni

z obu autorytatywnie oznaczonymi grzybniami kanadyjskimi. Pozytywny wynik takiej próby, objawiający się utworzeniem sprzążek na linii zetknięcia się dwóch różnych rozwijających się w jednej płytce Petriego jednozarodnikowych kultur, o ile naturalnie grzyb ten okazałby się gatunkiem heterotalicznym, stanowiłby niezbity dowód ich tożsamości gatunkowej. Nie postarano się jednak w odpowiednim czasie o otrzymanie takich kultur jednozarodnikowych ze świeżo zebranych owocników, a grzybnia w kulturach na sztucznej pożywce nie chciała również owocować. Nie można było więc przeprowadzić tej, uznanej dzisiaj za najbardziej miarodajną w takim przypadku, próby diagnostycznej.

Dokładne zbadanie owocników i kultury białowieskiej i porównanie ich zwłaszcza z owocnikami i kulturami kanadyjskimi wykazało jednak, że tak owocniki, jak i kultury są identyczne pod względem cech diagnostycznych decydujących w dzisiejszej taksonomii o tożsamości gatunków grzybów wieloporowatych.

Przede wszystkim budowa mikroskopowa wszystkich porównywanych owocników była identyczna. System strzępkowy był tu trymityczny o strzępkach szkieletowych grubościennych i barwiących się dość charakterystycznie na niebiesko w błękitie bawełnianym (cotton blue). Bardzo podobny trójcłonowy układ strzępek występował również we wszystkich trzech badanych kulturach osobniczych. Ponadto przebieg diagnostycznych reakcji fizjologicznych (wzrost w zależności od temperatury, reakcja na obecność kwasu gallusowego i tanninowego w pożywce, intensywność rozkładu drewna) porównywanych trzech kultur osobniczych też był analogiczny lub bardzo zbliżony. Tym samym ustalenie tożsamości białowieskich owocników HMIPS 2593 i zebranych na tym samym stanowisku okazów HMIPS 589, HMIPS 589a, HMIPS 2976 i HMIPS 2977 oraz ich przynależność do gatunku *Poria subacida* (Peck) Sacc. można uważać za udowodnione.

Przeprowadzona w ramach tej pracy analiza budowy mikroskopowej owocników *P. subacida* prowadzi do pewnych refleksji dotyczących filogenetycznych powiązań tego gatunku. Gatunek ten ma wiele cech wspólnych z dwoma innymi grzybami wieloporowatymi, a mianowicie z *Poria medullaris* S. F. Gray, typem rodzaju *Poria* Pers. ex S. F. Gray em. Kotl. & Pouz. (1959) oraz z *Pachykytospora tuberculosa* (DC. ex Fr.) Kotl. & Pouz., stanowiącą typ monotypowego rodzaju *Pachykytospora* Kotl. & Pouz. (1963). Powyższe trzy grzyby tworzą owocniki resupinacyjne i wieloletnie o korkowatym, jasno zabarwionym i gorzkim miąższu, trymitycznym systemie strzępkowym i strzępkach generatywnych ze sprzążkami. Wszystkie trzy wywołują zgniliznę drewna typu białego, przy czym makroskopowy obraz zgnilizny wywołanej przez *P. subacida* i *P. medullaris* jest ludoząco podobny. *P. medullaris* i *Pach. tuberculosa* występują prawie wyłącznie na gatunkach drzew z rodzaju *Quercus*. Grzybnie *P. subacida* i *P. medullaris* (grzybni *Pach. tuberculosa* nie ba-

dano) identycznie pozytywnie reagują w próbie oksydazowej (Davidson, Campbell & Blaisdell, 1938), ale z kolei *P. subacida* i *Pach. tuberculosa* posiadają analogiczne grubościennie strzępki szkieletowe barwiące się na niebiesko w błękitie bawełnianym, czego nie obserwowałem u badanych owocników *P. medullaris*.

Różnice występują tylko w morfologii zarodników. Zarodniki *P. medullaris* i *P. subacida* są co prawda elipsoidalne i gładkie, ale u *P. medullaris* są one o wiele wyraźniej i przeważnie ścięte u nasady oraz posiadają podwójną błonę. Wśród zarodników *P. subacida* natomiast tylko pojedyncze okazy są mniej lub bardziej ścięte. O wiele częściej trafiają się natomiast wśród nich zarodniki mniej lub bardziej zdeformowane. Zarodniki grzyba *Pach. tuberculosa* o tyle tylko przypominają zarodniki *P. medullaris*, że posiadają również podwójną błonę oraz dość często są one jakby ścięte na szczycie. Poza tym jednak są one cylindryczno-elipsoidalne i delikatnie brodawkowane.

Nieistotną różnicę między nimi stanowi natomiast — według moich badań — reakcja barwna pod wpływem błękitu bawełnianego lub odczynnika Melzera, którą mają charakteryzować się odpowiednio zarodniki *Pach. tuberculosa* (Kotłaba & Pouzar, 1963) lub zarodniki *P. medullaris* (Kotłaba & Pouzar, 1959). Zarodniki bowiem wszystkich badanych przeze mnie okazów powyższych trzech gatunków grzybów barwiły się bardzo silnie na niebiesko w błękitie bawełnianym oraz, z wyjątkiem może słabiej reagujących zarodników *P. subacida*, mniej lub bardziej silnie na brunatno w odczynniku Melzera.

Dalsze dokładniejsze badania zwłaszcza kultur tych trzech gatunków powinny wykazać, czy wydedukowane na podstawie dotychczas znanych cech owocników i właściwości kultur podobieństwo ma swe źródło w istotnym pokrewieństwie filogenetycznym tych grzybów.

Pragnę podziękować dr Mildred K. Nobles (Principal Mycologist, Canada Department of Agriculture, Plant Research Institute, Ottawa) za przysłanie mi owocników i kultur grzyba *Poria subacida*, dr Josiah L. Lowe (Professor Research of Plant Pathology of State University College of Forestry at Syracuse University, New York) za uwagi dotyczące identyfikacji białowieskich owocników *Poria subacida* oraz dr A. Pilátowi, D. Sc., Kierownikowi Oddziału Botanicznego (Národní Museum w Pradze, ČSSR) za udostępnienie mi okazów *Poria subacida*, znajdujących się w Zielniku w Průhonicach.

SUMMARY

The author describes a new eurasiatic occurrence of *Poria subacida* (Peck) Sacc. which he found in 1959 in the Białowieża virgin forest in Poland. Eleven occurrences of this fungus have been known so far in Eurasia, one of them in Finland and ten in the U.S.S.R. [after Bondarcew (1953) and Pilát (1942)]. Two reports from Siberia and three from the Eastern Carpathian Mountains have been known under the name *Poria trametopora* Pil. or *Poria medulla-panis* Jacq. sensu Pers. var. *multistratosa* Pil. (Domański 1964).

In the Białowieża virgin forest the author found the sporophores of this fungus — on one log of *Picea excelsa*. For the first time he collected there six-layered sporophores (HMIPS 589) and then in the next years four times one-layered ones (HMIPS 589a, HMIPS 2593, HMIPS 2976, HMIPS 2977). The rotting wood collected together with the sporophores in May 1963 served as material for the isolation of culture HMIPS 2593.

When identifying the Białowieża sporophores the author omitted to carry out the interfertility tests between this Białowieża isolate and the two cultures (DAOM 17523 and DAOM 17780) received from Canada Department of Agriculture, Plant Research Institute, because he did not have monosporous cultures at his disposal. However the identification was based on a close comparison of the sporophores and culture of Białowieża with the sporophores (table 1) and two cultures (table 2) derived from Canada or United States.

The Białowieża sporophores were annual (to 0,7 cm. thick) or perennial (to 3 cm. thick), about 50 cm. long and 30—40 cm. wide, soft-corky and somewhat watery when fresh and growing, firm and corky on drying, separable but not easily so, at first whitish, then straw-cream-hazel becoming dull brownish with age, with whitish tomentose sterile margin 0,2—1 cm. broad that is concolore and reduced in mature sporophores especially of many years. Subiculum 0,1—1 mm thick, often extremely thin and practically disappearing, whitish becoming light woody-brownish. Tubes of the same color and consistency as the subiculum, commonly 0,2—0,7 cm. long each season, often separated by thin layers of trama. Dissepiments 50—100 μ thick with edges even and entire, covered with a delicate pubescence visible under a lens. Pores regularly circular or subangular when old, very minute, averaging 5 to 7 per mm on horizontal substrata, but often in more oblique situations gaping and elongated and then 3—4 (—5) per mm.

The hyphae of the subiculum were very similar to those of the dissepiments, hyaline, in the subiculum rather loosely and variously interwoven, whereas in dissepiments running more or less longitudinally and densely interwoven.

Hyphal system trimitic, although the subiculum and the dissepiments are formed mostly by hyphae which are differentiated branches of generative hyphae. The generative hyphae are better seen in the growing margin of the sporophore because they soon break up and disappear. They are thin-walled, flexuose and branched, 2—3 μ diam., some as wide as 6 μ , and some as narrow as 1,5 μ , with simple and conspicuous clamp-connections, staining pale purple when mounted in KOH-phloxine. The differentiated branches, which form most of the trama, and never show clamp-connections, are of two kinds: a) skeletal hyphae, thick-walled, straight, subflexuose or vermiculiform, aseptate, 2—5 μ diam., staining deeply blue in cotton blue, not staining in phloxine, and b) binding hyphae, thick-walled or subsolid, frequently branched, often arboriform or whorled, branches very short, averaging 0,5—1,5 μ diam., not staining in phloxine nor in cotton blue.

Hymenium consists of cystidia and basidia. Cystidia cylindric claviform, spindle- or bottle-shaped, hyaline, 15,5—24 $\times$ 4,5—7 μ , sometimes mostly imbedded

but more often projecting 7–10 μ beyond the basidial layer. Basidia broadly ovoid or broadly cylindric, 9–12 $\times$ 5–6 μ , with 2–4 sterigmata 2–3 μ long. Spores hyaline, smooth, broadly ellipsoid, sometimes truncate or irregular, thin-walled or rarely thick-walled, not amyloid, staining more or less deeply brown in Melzer's reagent or deeply blue in cotton blue, averaging 4,5–6,5 $\times$ 3,5–5 μ .

The following description of growth and hyphal characters of culture of the fungus (HMIPS 2593) was prepared.

Growth characters at 21°C: The advancing zone hyaline, appressed, regular in a zone 0,5–1 cm. broad. The mat at first fine woolly, even, whitish, so thin as to be translucent, later white, fine floccose with minute, more or less compact patches of felty mycelium scattered over the surface after three to four weeks. The growth characters changed both at the lower and the higher temperatures. For instance at 13°C the mat was very fine, uniform, whitish, with slightly raised, thin woolly aerial mycelium. At 31°C on the other hand the aerial mycelium grown at once very luxuriant, white, raised, uniformly felty over whole surface, whereas at 38°C it was very limited, appressed and brownish.

Hyphal characters: hyphae of aerial mycelium hyaline of triple kind, namely thin-walled, septate, with numerous clamp-connections, frequently branched, often forked, 1–6,5 (–8) μ thick and often with granular content usually in advancing zone. They were as if parallel to generative hyphae in sporophore of this fungus. As the culture grew old and formed a compact mycelium over the surface (after three to four weeks) numerous fiber hyphae developed in it. They were thick-walled, aseptate, without clamp-connections, long, subflexuose and branched, 1–2 μ diam., (as if analogous to skeletal hyphae in sporophore). Besides the numerous thick-walled and frequently branched hyphae analogous to the sporophore binding hyphae, grown up at that time also. They were 0,5–1 μ diam. and formed a dense net binding the mycelium in to a compact layer.

On the other hand the submerged mycelium consists always of thin-walled hyphae with clamp-connections, 1,5–3,5 μ diam., with granular content, often irregularly knaggy, more flexuose and more branched than the thin-walled hyphae of aerial mycelium.

The microscopic structure of mycelium changed also to some extent according to temperature. For instance at 4°C the hyphae were uniformly thick, 2–5 μ diam., slightly branched and subflexuose. They were also resistant against destruction during mounting of the preparation for microscopic examination. On the other hand, at 31°C, the hyphal thickness averaged 1–8,5 μ with a majority of thicker hyphae, the walls of which were fine and easily collapsed.

While throughout this study the microstructure of the three cultures examined appeared to be identical, one of their macroscopic characters at 21°C was somewhat different, namely the culture DAOM 17780 became uniformly cottony-woolly to felty and compact over the whole surface after three to four weeks, whereas that numbered DAOM 17523 took an intermediate position, like as in the oxidase test especially made on malt agar to which tannic acid has been added. Since the results of the remaining tests on cultures (growth rate at various temperature, decay intensity) and especially the microstructure of sporophores were fully coincident or identical, the author arrived at the conclusion that the occurrence of *Poria subacida* in the Białowieża virgin forest in Poland may consider to be have been proved.

Especially the examination of the microstructure of sporophores suggested to the author an idea about the relations between *Poria subacida* and two other polypores namely *Poria medullaris* S. F. Gray and *Pachykytospora tuberculosa* (DC. ex Fr.) Kotl. & Pouz. (= *Trametes colliculosa* (Pers.) Lund. & Nannf.). The

above three fungi form resupinate and perennial sporophores both with a trimitic hyphal system and more or less corky light colored trama having a bitter taste. The decay produced by these fungi is of the white type and accordingly the cultures both of *P. subacida* and *P. medullaris* (the culture of *Pach. tuberculosa* has been not examined yet) give identical positive reactions when tested for oxidases by the use of gallic and tannic acids (Davidson et al. 1938). *P. medullaris* and *Pach. tuberculosa* seem to be especially common on species of *Quercus*, but only *P. subacida* and *Pach. tuberculosa* have in the sporophore context closely resembling skeletal hyphae staining deeply blue in cotton blue. These three fungi differ more essentially only in spore morphology, while according to the author's tests the staining of the spores both in Melzer's reagent (more or less brownish to brown) and cotton blue (deeply blue) seems to be identical.

However the cultures of these fungi have to be examined in detail to establish eventually the taxonomic consequences of these relations.

The author wishes to thank to Dr. Mildred K. Nobles, Principal Mycologist of The Plant Research Institute, Canada Department of Agriculture, Ottawa, for sending sporophores and cultures of *Poria subacida*, to Dr. Josiah L. Lowe, Research Professor of Plant Pathology of State University College of Forestry at Syracuse University, New York, for helpful suggestions with respect to the identification of Białowieża sporophores and also to Dr. Albert Pilát, D. Sc., Director of the Botanical Department, Národní Museum, Praha, for making available for the author the specimens of *Poria subacida* being in possession of the Mycological Herbarium in Průhonice.

Station of Forest Pathology and Entomology,
Siemianice, distr. Kępno, Poland

(Entered: 25.I.1964)

LITERATURA

- Bondarcew A. S., 1953, Trutowye griby ewropejskoj czasti SSSR i Kawkaza, Moskwa—Leningrad.
- Boyce J. S., 1948, Forest Pathology, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Davidson R. W., Campbell W. A. & Blaisdell D. J., 1938, Differentiation of wood-decaying fungi by their reactions on gallic or tannic acid medium, Journ. of Agric. Res., 57(9):683—695.
- Domański S., 1964, Revision des certaines espèces de la famille *Polyporaceae*, Acta Soc. Bot. Pol., 33(1):167—178.
- Kotlaba F. & Pouzar Z., 1959, Nové nebo málo známé choroše pro Československo IV, Česka Mykol., Ročn. 13(1):27—37.
- Kotlaba F. & Pouzar Z., 1963, Nový rod chorošovitych hub, dubovnice — *Pachykytospora* gen. nov., Česka Mykol., Ročn. 17(1):27—34, tabl. I—II.
- Martin G. W., 1934, Three new heterobasidiomycetes, Mycologia 26:261—265.
- Nobles M. K., 1948, Studies in Forest Pathology VI. Identification of Cultures of Wood-Rotting Fungi, Can. Journ. Res. C, 26:281—431.
- Overholts L. O., 1942, *Polyporaceae* of Pennsylvania. The Genus *Poria*, State Coll. Penns. Agric. Exp. Sta. Bull. 418:1—64.
- Pilát A., 1936—1942, *Polyporaceae* I et II in Atlas des Champignons de l'Europe, Tome III, Praha.
- Singer R., 1951, The „*Agaricales*” (Mushrooms) in modern Taxonomy, Lilloa 22, 1—832.
- Teixeira A. R., 1962, The taxonomy of the *Polyporaceae*, Biol. Rev., 37:51—81.