Grzyby jako pasożyty grzybów kapeluszowych

Fungi parasiting on mushrooms

KRZYSZTOF BITNER

(Wpłynęło dn. 7. III. 1953 r.)

Praca niniejsza opiera się na spostrzeżeniach terenowych poczynionych głównie w roku 1950 i 1951. Po rozpoczęciu badań okazało się że zjawisko pasożytowania grzybów na grzybach jest dosyć częste, aczkolwiek słabo opracowane naukowo. Literatura dotycząca tego przedmiotu jest niezwykle skąpa i sprowadza się do kilku prac oraz notatek systematycznych. Wobec tego, jak również wobec trudności metodycznych przy badaniu takich gospodarzy jak grzyby niższe, ograniczyłem się wyłącznie do badania grzybów mających wyraźne kapelusze. Tak więc praca niniejsza zawiera notatki o grzybach pasożytujących na grzybach kapeluszowych, mające charakter pierwszych spostrzeżeń, przy czym notatki te dotyczą wyłącznie ciał owocowych grzybów a zupełnie nie obejmują zagadnienia pasożytnictwa na ich grzybni podziemnej. Ze względu na trudności w odróżnieniu grzybów pasożytniczych od saprofitycznych opracowano tutaj wyłącznie formy występujące w naturze, a hodowle ograniczono tylko do pasożytów zebranych w terenie, celem ich określenia systematycznego.

Pierwszą rzeczą jaką starałem się ustalić po rozpoczęciu badań była lista gatunków grzybów pasożytniczych w Polsce. Dane o tym zbierałem przeważnie w czasie mojej pracy zawodowej, badając z ramienia P. I. G. torfowiska. Toteż obserwacje nie obejmują całej Polski, lecz z natury rzeczy ograniczają się do pewnych terenów. Dotyczą one głównie terenu Puszczy Piskiej na Mazurach, okolic Zakopanego, Warszawy i Kotliny Kłodzkiej. Na załączonej mapce (ryc. 1) przedstawiłem miejscowości w których czyniłem obserwacje. Znalezione pasożyty oznaczałem przy pomocy mikroskopu na miejscu znalezienia, przy czym pobierałem próbki (konserwując je w formalinie) z wszystkich form owocowania, celem poczynienia ewentualnych badań kontrolnych w Warszawie. O ile znaleziony pasożyt nie był mi znany, przeprowadzałem hodowle umiesz-

czając owocnik grzyba wraz z pasożytem w krystalizatorze i czyniąc na nim periodyczne obserwacje. W niektórych wypadkach starałem się także wywołać sztuczne zakażenia. Opisy odpowiednich doświadczeń zamieszczam przy omawianiu gatunków. Zbierając pasożyty notowałem oprócz czasu i miejsca znalezienia, także siedlisko w jakim zostały one znalezione oraz ogólną przynależność systematyczną gospodarza. Szczegółowe

Rys. 1 — Mapa rozmieszczenia badań; 1 — Pogóbie; 2 — Głódowo; 3 — Faryny; 4 — Bagnowo; 5 — Klimaszewnica; 6 — Kłębów; 7 — Kurozwęki; 8 — Zakopane; 9 — Dolina Małej Łąki; 10 — Międzygórze; 11 — Długopole Zdrój; 12 — Duszniki Zdrój. (1—4 Puszcza Piska; 8—9 okolice Zakopanego; 10—12 Kotlina Kłodzka).

określenie gatunków gospodarzy dla poszczególnych pasożytów odłożyłem na później, ale niestety nie udało mi się tego ustalić. Dobrze mi znane, epidemicznie występujące gatunki określałem w trakcie badań — po dosyć wyraźnych cechach makroskopowych. Jedynie wypadki wątpliwe oraz pierwszy raz znalezione gatunki zbierałem do określenia mikroskopowego. Gatunek nowo znaleziony opisywałem podając jego cechy morfologiczne makro- i mikroskopowe, rozwój i tworzenie nowych form owocowania oraz wykonywałem rysunki. Opisy diagnostyczne i synonimika oparte są na literaturze, głównie według M i g u l a — Kryptoga-

menflora von Deutschland. Opis rozwoju i inne szczegóły podane są zgodnie z własnymi obserwacjami. Wszystkie rysunki są oryginalne, wykonane za pomocą aparatu rysunkowego Abbe'go.

Badania nad grzybami pasożytniczymi zostały zapoczątkowane już dawno, ze względu na znaczne szkody jakie wyrządzają one gospodrcie ludzkiej. Jednakże badania te ograniczały się przeważnie do pasożytów roślin wyższych. Badania grzybów jako pasożytów grzybów wyższych nie były nigdzie przeprowadzane na większą skalę. Rozwój mykologii, a szczególnie mykologii przemysłowej, stawia jednak ten problem przed nauką. Dotychczasowe wiadomości jakie posiadamy o grzybowych pasożytach grzybów pochodzą przeważnie od systematyków, którzy w czasie swoich badań notowali pojawy grzybów pasożytniczych. Pierwszym etapem tych badań, rozpoczynającym się około r. 1820, było poznawanie i opisywanie gatunków. Badania rozpoczął jako jeden z pierwszych E h r e n b e r g w r. 1818, ogłaszając epokową dla mykologii pracę o koniugacji u *Syzygites megalocarpa* Ehr., obecnie zwanego *Sporodinia grandis* Link (H r y n i e w i e c k i B. 1949). Oprócz niego do poznania pasożytów przyczynili się szczególnie: D e B a r y, F r e s e n i u s, V a n T i e g h e m, B r e f e l d, L i n k, bracia T u l a s n e i wielu innych. Niektórzy, a szczególnie nowsi badacze, starali się zjawisko pasożytnictwa na grzybach wyodrębnić i publikowali bardziej szczegółowe obserwacje. Dla Polski mamy jedynie wiadomości pochodzące z zapisków systematycznych.

Jednym z pierwszych badaczy, który zwrócił uwagę na zjawisko pasożytnictwa na grzybach, był wrocławski badacz S c h r ö t e r, ogłaszający w roku 1886 pracę pt.: „Über die auf Hutpilzen vorkommenden Mucorineen“. Ponadto uwzględnił on je w swoim dziele: „Die Pilze Schläsiens“, wydanym w roku 1889—1908. Nowszym badaczem był berliński uczony E. U l b r i c h, zajmujący się raczej teratologią grzybów, ogłaszający w r. 1926 obszerną rozprawę pt.: „Bildungsabweichungen bei Hutpilzen“. Ponadto ogłosił on szereg drobniejszych prac na ten sam temat. Na terenie Polski oprócz wyżej wymienionego S c h r ö t e r'a notowali swe spostrzeżenia: S t e c k i, W o d z i c z k o, R o u p p e r t, S t e c - R o u p p e r t o w a, H e n n i n g, D o m i n i k, T e o d o r o w i c z i inni. Podawali oni wyłącznie króciutkie notatki odnośnie czasu i miejsca znalezienia pasożyta. Bardziej szczegółową notatką jest ogłoszona przez W. Z a b ł o c k ą w r. 1931 pt.: „Über *Poletus parasiticus* Bull. und *Pisolithus arenarius* Alb. et Schw. aus der Umgebung von Kraków“. Poza tym w r. 1937 K. Z a l e s k i i T. T r a m p l e r ogłosili pracę pt. „O dziwacznych formach rydza (*Lactaria deliciosa* L.) z Karpat Wschodnich“. Oprócz tych dwu szczegółowszych prac, w literaturze polskiej nie mamy żadnych innych opracowań.

Zagadnienia systematyczne

Badanie grzybów pasożytniczych na grzybach utrudnia niezmiennie ich często niewyjaśnione stanowisko systematyczne. Skomplikowana synonimika daje się stosunkowo łatwo ustalić na podstawie literatury i określenie grzyba posiadającego prosty cykl rozwojowy nie przedstawia trudności. Natomiast badanie gatunków posiadających kilka różnych form owocowania napotyka często na przeszkody.

Według danych z literatury grzyby pasożytnicze na grzybach występują we wszystkich grupach systematycznych, poczynając od prągrzybów, poprzez pleśniaki, workowce, podstawczaki, aż do grzybów niedoskonałych. Znalezione przeze mnie gatunki należą do *Mucorales*, *Pyrenomycetes* i *Hyphomycetes*. Nie znalazłem jedynie przedstawicieli klasy *Basidiomycetes*. Wśród *Phycomycetes* szczególnie dużą ilością gatunków pasożytniczych odznacza się rząd *Mucorales*. Oprócz gatunków występujących na grzybach kapeluszowych istnieje duża grupa pasożytnicza na tzw. „pleśniach“ (pojęte w popularnym znaczeniu). Należą tutaj gatunki takich rodzajów jak np.: *Chaetocladium*, *Piptocephalis*, *Syncephalis*, *Mucor* i inne. Z *Ascomycetes* dużo pasożytów znajduje się w rzędzie *Pyrenomycetales*. Należy tutaj szczególny rodzaj *Hypomyces*, który szerzej omówię. Wśród *Basidiomycetes* ilość gatunków pasożytniczych jest specjalnie mała. Są nimi: *Collybia tuberosa* (Bull.) Fr., *Marasmius sclerotipes* Bres., *Nyctalis parasitica* Fr., *N. asterophora* Fr., *N. nauseosa* Weinm., i *Boletus parasiticus* (Bull.) Fr. Gatunki zaliczane do *Fungi Imperfecti* są jak wiadomo formami owocowań konidialnych grzybów należących przeważnie do *Ascomycetes*.

Wśród gatunków spotkanych przeze mnie największą grupę obok *Mucorales* stanowią przedstawiciele rodzaju *Hypomyces*. Workowce te, oprócz formy doskonałej wytwarzają postacie owocowania konidialnego, często 2 rodzajów. Często owocują one tylko w postaci konidialnej nie wytwarzając wcale, lub bardzo rzadko wytwarzając peritecję. Dlatego ich formy owocowania konidialnego były opisywane pod osobnymi nazwami rodzajowymi i gatunkowymi i zaliczane do *Fungi Imperfecti*. Niekiedy udało się skorelować wszystkie formy owocowania, czasem jednak takich danych nie mamy. Rodzaj *Hypomyces* wyodrębnia się wśród innych workowców swoimi właściwościami. Prawie wszystkie gatunki do niego zaliczane pasożytują wyłącznie na grzybach. Należy on do klasy *Ascomycetes*, poklasy *Euascomycetes*, rzędu *Pyrenomycetes*, rodziny *Hypocreaceae*. Wytwarza on jedną, dwie, lub trzy formy owocowań. Są nimi:

1. Owocowanie doskonałe w postaci worków umieszczonych w peritecjach. Czasami występuje jedynie ta forma owocowania, czasami

oprócz niej wytwarzają się owocowania konidialne i wreszcie niekiedy w ogóle owocowanie workowe nie rozwija się, a znamy je tylko z rzadkich wypadków.

2. Owocowanie konidialne w postaci grubościennych zarodników przetrwalnikowych — chlamydozpor. Są one często opatrzone kolcami lub brodawkami i są jedno-, dwu-, lub wielokomórkowe (S o r a u e r). Chlamydozspory jednokomórkowe dotychczas nazywamy *Sepedonium*, dwukomórkowe — *Mycogone* i wielokomórkowe — *Blastotrichum*.

3. Owocowanie konidialne w postaci cienkościennych zarodników roznoszonych przez wiatr — konidii (sensu stricto). Są to gładkie, jedno-, dwu-, lub wielokomórkowe, cienkościenne zarodniki, umieszczone na różnego rodzaju konidioforach, zwane *Verticillum* (jedno-), *Diplocladium* (dwu-), i *Dactylium* (wielokomórkowe).

Jest rzeczą charakterystyczną, że wraz z postępującym skomplikowaniem budowy konidii, wzrasta skomplikowanie budowy chlamydozpor. Zależność tę starałem się zobrazować na załączonej tabeli w paru przykładach. Formy owocowań narysowane są schematycznie.

Występowanie 3 form owocowania i związanych z tym 3 nazw gatunkowych stwarza trudności tym większe, że niejednokrotnie niektóre formy owocowania nie posiadają odrębnych nazw gatunkowych. Tak np. *Hypomyces chrysospermus* nie posiada odrębnej nazwy dla owocowania konidialnego, mimo, że jego chlamydozspory znane są pod nazwą *Sepedonium chrysospermum*. W niniejszej pracy umieszczam opisy form workowych łącznie ze stadiami konidialnymi, podając nazwy tych ostatnich o ile są one znane w literaturze. Jako *Fungi imperfecti* opisuję te tylko grzyby, które jeszcze nie są znane ze swych stadiów workowych. Korelację 3 nazw gatunkowych zamieszczam poniżej:

Nazwy owocowania:

workowego	chlamydozporowego	konidialnego
Hypomyces chrysospermus	Sepedonium chrysospermum	—
Hypomyces lateritius	Mycogone perniciosa	—
Hypomyces Linkii	Mycogone rosea	—
Hypomyces ochraceus	Blastotrichum puccinioides	Verticillum agaricinum
Hypomyces aurantius	—	Diplocladium minus

Rys. 2 — Rozwój form owocowania konidialnego u rodzaju *Hypomyces* (a — konidia, b — chlamydospory). I — *H. chrysospermus*; II — *H. Linkii*; III — *H. ochraceus*; IV — *H. aurantius*.

OPISY GATUNKÓW

Sporodinia (Link 1837) Tulasne 1855

Grzybnia wegetatywna pogrążona w substracie, jednokomórkowa lub z poprzecznymi przegórkami. Grzybnia powietrzna składa się ze skupień sporangioforów i zygoforów oraz z bezpłodnej grzybni powietrznej. Sporagionośne, i zygoferonośne strzępki utworzone są jednakowo; składają się z mięsistych pełzających lub wzniesionych strzępek, które w pobliżu wierzchołka są wielokrotnie dichotomicznie rozgałęzione (do 5—7 rzędu). Błona tłusta skutynizowana. Błona sporangii nie jest inkrustowana, dzięki czemu rozpuszcza się w wodzie. Spory duże, zabarwione. Strzępki kopulujące położone naprzeciwko.

Istnieje tylko 1 gatunek, będący warunkowym pasożytem grzybów podstawkowych. Jest on rozprzestrzeniony na całym świecie. W Polsce stosunkowo często spotykany.

Sporodinia grandis Link 1823

Mucor aspergillus Pers., *M. flavidus* Pers., *Aspergillus maximus* Link 1818, *Syzygites megalocarpus* Ehrenberg 1818, *S. m.* Wallroth 1833, *S. aspergillus* (Scopoli) Pound 1894, *Sporodinia dichotoma* Corda 1837, *S. aspergillus* (Schränk) Schröter 1886, *S. a.* (Scopoli) Schröter 1887, *S. Bellemontii* (Montage 1859) Berlese & de Toni 1888, *S. megalocarpus* (Fries) Lind 1913).

Sporangiofory początkowo wzniesione, później położone, znajdują się w szarej, później brunatnej, wełnistej, zwykle dobrze rozrośniętej grzybni, 1—3 cm wysokie, od połowy 5- do 6-cio krotnie dichotomicznie rozgałęzione, później u podstawy gałązek ze ściankami poprzecznymi. Sporangia jednakowe, kuliste, wielozarodnikowe, dojrzałe czarno-brunatne, z półkulistą, bezbarwną, gładką lub nieregularnie brodawkowaną kolumellą i bezbarwną, cienką, łatwo rozpylającą się błoną. Zarodniki bardzo różnej wielkości i bardzo różnie ukształtowane, kuliste, elipsoidalne, lub zupełnie nieregularne, 11 do 70 μ długości, z gładką, grubą, brunatną błoną. Zygofofory wzniesione, 2—3 cm wysokie, wielokrotnie rozgałęzione i w końcu wydłużone w gałązki zaostrome długo-szydłowato, brunatne, z licznymi ściankami poprzecznymi. Zygospory liczne na jednym zygoforze, lecz tylko dojrzewają 2—6, kuliste lub beczkowate, przeszło 300 μ wielkości, z grubym, brunatnym, mającym liczne tępo stożkowate zagłębienia, exosporium. Z tych zagłębień sterczą masywne brodawki, utworzone z grubego, bezbarwnego endosporium, zapewniając je. Z kielkującej zygospory rozwija się sporangiofor lub mycelium.

Sporodinia grandis jest jak już wspomniano pasożytem warunkowym występującym na rozkładających się grzybach a czasami także na innych podłożach organicznych. Jeżeli chodzi o gatunki grzybów-gospodarzy, to nie jest ona wybredna, chociaż nie występuje na grzybach zdrewniałych (hubach). Na stanowiskach występuje zarówno w fazie tworzenia zygospor jak i sporangii. Daje się bardzo łatwo hodować. W kryształatorze grzyb rośnie bardzo dobrze, opanowując szybko nowe partie

owocnika gospodarza. Pierwszą fazą jest tworzenie bezbarwnych strzępek, które w przeciągu 2—3 godzin rozwidlają się dichotomicznie-drzewkowato na szczycie, a tam, między strzępkami tworzą się liczne zygoty. Na jednym silnie rozgałęzionym zygoforze tworzy się do 10—15 zygot. Partia pasożyta z zygotami jest barwy jasno cielistej, przy czym w końcu wygląda ona jak kłaczki waty. Po wytworzeniu zygot grzybnia szybko

Rys. 3. *Sporodinia grandis* L i n k; a — tworząca się zygota na zygoforze; b — zygota; c — sporangia na sporangioforze (widać tylko kolumelle); d — sporangiospory.

ko szarzeje i na rozwidlonych dichotomicznie strzępkach tworzą się sporangia. Partia grzybni z zarodnikami jest barwy ciemno szarej aż do prawie czarnej. Następnie zarodnie giną i owocnik gospodarza ulega rozkładowi gnilnemu, przy czym pasożyt wytwarza „brodę“ barwy jasno szarej, składającą się z grzybni powietrznej do 5 cm długości.

Sztuczne zakażenia *Sporodinia grandis* udają się łatwo. Jeśli umieścić zdrowy i porażony grzyb w 1 krystalizatorze, to po 3 dniach *Sporodinia* wytwarza owocowania na grzybie początkowo zdrowym, aczkolwiek rośnie na nim nieco słabiej niż na egzemplarzach porażonych w naturze.

Wymagania ekologiczne *S. grandis* nie są wysokie. Pojawia się ona zarówno w okresach wilgotnych jak i suchych, jednakże tylko w miesiącach letnich i wczesną jesienią. Najchętniej rozwija się na grzybach porażonych przez innego pasożyta — grzyba (bardzo często), albo na grzybach ulegających rozkładowi bakteryjnemu. Kończy swój rozwój z chwilą zupełnego rozkładu gnilnego gospodarza.

Sporodinia grandis występuje w całej Europie. W Polsce po raz pierwszy znalazł ją S c h r ö t e r na terenie Śląska. Przeze mnie została znaleziona w 13 wypadkach, w tym w 8 na *Russula* sp., 3 — na *Boletus* sp., 2 — na *Lactarius* sp. (w tym 1× na *L. deliciosus*).

(Stanowiska: S t e c k i, Góra Posadzka — Podkarpacie; W o d z i c z k o, Niegłowice pow. Jasło; R o u p p e r t, Czesław pow. Wieliczka; S t e c - R o u p p e r t o w a, Muszyna — Podkarpacie 20. 8. 1935; S c h r ö t e r Śląsk; B i t n e r: Bagnowo Małe w Puszczy Piskiej 27, 28, 29. 7. 1950, Klimaszewnica pod Grajewem 17. 9. 1950, Duszniki-Zdrój w Kotlinie Kłodzkiej 21. 8. i 6. 9. 1951.

Spinellus Van Tieghem 1875

Bezpłodna grzybnia powietrzna występuje zawsze (za wyjątkiem *S. macrocarpus*); sporangiofory nie rozgałęzione, oddzielnie stojące, wzdęte w części podstawowej, podzielone, z tłustą, zabarwioną błoną, odznaczające się w suchym stanie metalicznym połyskiem; przy przejściu w trzonek rozszerzone w apofizy. Błona sporangii rozpyla się w wodzie. Spory zabarwione, łupkowo-szare lub brunatne. Organizmy jednopienne, izogamiczne lub anizogamiczne. Bezwzględne pasożyty grzybów kapeluszowych.

Według N a u m o w'a istnieje 5 gatunków rodzaju *Spinellus*, z których wszystkie są pasożytami grzybów kapeluszowych, występując na całym świecie. W Polsce znaleziono dotychczas 2 gatunki: *S. macrocarpus* i *S. fusiger*.

Klucz do oznaczania gatunków w/g N a u m o w'a:

1. Istnieje bezpłodne mycelium powietrzne, pokrywające wraz ze sporangioforami substrat; przejawia się skłonność do tworzenia zygot 2
1. Brak bezpłodnego mycelium powietrznego, zygospori nieznane, spory w większej części szeroko-wrzecionowate z zaostrozonymi końcami $33-55 \times 15-20 \mu$
. *S. macrocarpus* (C o r d a 1837) K a r s t e n 1878
2. Spory kuliste, średnio 10μ średnicy
. *S. sphaerosporus* V a n T i e g h e m 1875
2. Spory eliptyczne lub wrzecionowate 3
3. Spory $19-28 \times 4,5-7 \mu$ wydłużono-eliptyczne; gatunek heterogamiczny.
. *S. chalybaeus* (D o z y e t M o l k) V u i l l e m i n 1904
3. Spory znacznie większe , 4
4. Spory wydłużono-elipsoidalne, $50-60 \times 13-15 \mu$ zygospori $70-80 \times 55-60 \mu$. . . *S. gigasporus* C o o k e & M a s s e e 1889
4. Spory wąsko-wrzecionowate lub wydłużono-eliptyczne $32-44 \times 9-14$; zygospori $(180)-400-650 \mu$ średnicy
. *S. fusiger* (F r i e s 1829) V a n T i e g h e m 1875

Gatunki rodzaju *Spinellus* zaliczane były przez dawniejszych systematyków do rodzaju *Mucor*. Schröter w 1889 r. wyodrębnił je w podrodzaj, a Fischer (1892) i Lenoner ponownie wyosobnili je w specjalny rodzaj, utworzony jeszcze przez Van Tieghem'a.

Spinellus macrocarpus (Corda 1839) Karsten 1878

Rys. 4. *Spinellus macrocarpus* Karst.; a — koniec sporangioforu z kolumellą i zarodnikami 100×; b — sporangiospory 300×

(*Mucor macrocarpus* Corda 1839; *Spinellus rhombosporus* (Ehrenberg 1818) Pound 1894).

Znane jest tylko mycelium odżywcze, z którego tworzą się nierozgałęzione, 5–15 mm wysokie, prosto wzniesione, u podstawy rozszerzone, ku górze zwężające się, w końcu brunatne sporangiofory w postaci gęstej pleśni. Sporangia kuliste, $220 \times 160 \mu$, w końcu błyszcząco-czarne z bezbarwną, gładką, rozplywającą się błoną i wysoko-sklepiono-cylindryczną, półkulistą lub gruszkowatą, żółtawą, gładką lub delikatnie siateczkową kolumellą. Zarodniki wrzecionowato-czołenkowate, zastrzone, $34\text{--}50 \times 15\text{--}20 \mu$, brunatne i gładkie. Bezwzględny pasożyt grzybów kapeluszowych.

Spinellus macrocarpus, jak wszystkie gatunki tego rodzaju, jest bezwzględnym pasożytem grzybów kapeluszowych, występującym

szczególnie chętnie na drobnych grzybach blaszkowych, jak np. *Mycena* i jej podobne. Porażone egzemplarze gospodarza nie ulegają początkowo rozkładowi, dzięki czemu zachowują jędrność, a ich kapelusze wyglądają jak poduszcзки z wbitymi w nie szpilkami. Na zerwanym i umieszczonym w krystalizatorze grzybku pasożyt rośnie dobrze, tworząc liczne nowe zarodnie, podczas gdy owocnik gospodarza rozkłada się powoli. Wielkość zarodników *S. macrocarpus* wynosi: $34-41-47 \times 11-17-18 \mu$.

Pasożyt powinien jak się zdaje występować na terenie całego kraju na wiosnę, w lecie i jesieni. Znany jest on z terenu Czechosłowacji (K. C e j p 48) gdzie jest dosyć częsty, Niemiec, Holandii, Francji, Szwajcarii i Północnej Ameryki.

[Stanowiska: S c h r ö t e r, Dolny Śląsk, w maju, na *Agaricus (Mycena) sanguinolentus*; B i t n e r, nad jeziorem Sarg pod Mragowem; 27, 8. 1950 w wilgotnych liściastych zaroślach, na kapeluszu drobnego grzybka prawdopodobnie z rodzaju *Psathyra*.]

Spinellus fusiger (Link 1824) Van Tieghem 1875

[*Mucor fusiger*: Link 1824, Fries 1829, Berkeley 1826, Rabenhorst 1844, Berkeley 1869, Die Bary & Woronin 1866, Tulasne 1867, Zimmerman 1871; *Spinellus rhombosporus* Vuillemin 1904, 1905.]

Grzybnia powietrzna w postaci grubego, brunatnego, filcowatego nalotu na substracie, podzielona, zwykle opatrzona pojedynczymi lub po 2 do 4, $15-150 \mu$ długimi i około 11μ grubymi, cierniowatymi gałązkami. Grzybnia odżywcza delikatna, w podłożu. Sporangiofory tworzą się na grzybni powietrznej, nierozgałęzione, $1-6$ mm wysokie, prostostojące, u podstawy rozszerzone, w końcu brunatne, gładkie. Sporangia kuliste, duże, do 300μ średnicy, czarne, z delikatną, gładką, bezbarwną, szybko rozpływającą się błoną i wielką, wysokosklepioną, półkulistą, gładką, czarno-brunatną kolumellą. Zarodniki wąsko wrzecionowate, na końcach zaokrąglone, czasami jednostronnie spłaszczone, $32-42 \mu$ długości i $9-14 \mu$ szerokości, brunatne lub niebiesko-czarne, gładkie. Zygospory na grzybni powietrznej, kuliste lub beczkowate, $180-400 \mu$ grubości, ciemno-czarno-brunatne, nazewnątrz drobno i gęsto brodawkowane. Suspensory mocno nadęte, niewiele cieńsze od zygospor. Bezwzględny pasożyt grzybów kapeluszowych.

S. fusiger występuje na zupełnie podobnych stanowiskach jak i *S. macrocarpus*. Osobiście go nie znalazłem, toteż nie mam własnych obserwacji co do jego rozwoju. Jedyne egzemplarze jaki miałem, został znaleziony w Międzygórzu, pow. Bystrzyca Kłodzka, woj. Wrocławskie, w 2-ej połowie sierpnia, w wilgotnym lesie mieszanym, na egz. *Mycena* sp. Obok siebie, w odległości $5-10$ cm występowały 3 porażone egzemplarze tego grzyba. Długość sporangioforów wynosiła ok. 6 mm. Sporangia zgniecione; zarodniki wrzecionowate, z tępymi końcami, wielkości: $38-42 \times 9-10 \mu$.

S. fusiger znajdujący był także w Czechosłowacji, co podaje w swojej notatce K. C e j p (48). Ponadto znane są jego stanowiska we Francji, Holandii i Północnej Ameryce.

Rys. 5 — *Spinellus fusiger* (L i n k) V a n T i e g.; a — kolumelle na sporangioforach 100 $\times$; b — sporangiospory 300 $\times$.

(Stanowiska: S h r ö t e r, Dolny Śląsk, w maju, wrześniu i październiku na *Collybia dryophilus* i *C. fusipes*: H e n n i n g, Płochocin pow. Świecie w 1890 r., na „przeżniętym kapeluszu *Agaricus sp.*“; S k i r g i e ł ł o, Międzygórze w Kotlinie Kłodzkiej, sierpień 1950, na *Mycena sp.*).

M o r t i e r e l l a C o e m a n s 1800

Grzybnia powietrzna delikatna, pajęczynowato-wojłokowata, przeważnie bezbarwna, czasem jak i inne części nabywa ciemnej barwy wyciągając substancje barwnikowe z podłoża. Sporangiofory oddzielne, pojedyncze albo zebrane w pęczki przeważnie prostostojące, u podstawy często rozdęte, nierzadko posiadające rozgałęzienia w kształcie rizoidów lub kulisto rozszerzone bańkowate przydatki. Rozgałęzienia, jeśli istnieją, są rozmaitego rodzaju: monopodialne (kiściowate, dichoto-

miczne) i sympodialne. Sporangia bez kolumelli, z otoczką rozplywającą się w wodzie. Kopulujące strzępki zgięte, prawie przylegające jedna do drugiej. Chlamydospory interkalarne w podłożu, a także na osobnych sporoforach na mycelium powietrznym, terminalne (stylospory).

Rodzaj *Mortierella* obejmuje w/g N a u m o w a 33 do 39 gatunków przeważnie saprofitycznych. Wśród nich szereg gatunków (około 5), występuje na grzybach. Są nimi: *M. candelabrum* V a n T i e g., *M. Bainieri* C o s t., *M. nigrescens* V a n T i e g., *M. minutissima* V a n T i e g., oraz *M. capitata* M a r c h. Znaleziony przeze mnie grzyb odpowiada — wymiarami swoich sporangioforów, sporangi i zarodników — najbardziej opisowi *M. candelabrum* V a n T i e g h e m & L e M o n n i e r 1873, *varietas depauperata* M a r c h a l 1891.

Mortierella candelabrum V a n T i e g h e m
& L e M o n n i e r 1873.

Sporangiofory 750 μ wysokości, około 50 μ grubości, posiadają w dolnej części jedną lub kilka pionowo odchodzących gałązek, podnoszących się łukowato, na których tworzą się gałązki następnych rzędów, do 4-go. Główne sporangia 66 μ średnicy; spory 4—6—10 μ średnicy, najczęściej kuliste. Istnieją 2 odmiany:

I. *varietas depauperata* M a r c h a l 1891; mniej rozgałęzień, spory bardziej jajkowate. II. *varietas minor* G r o v e 1885; sporangiofory 200—300 μ wysokości, spory ściśle kuliste 10—12 μ średnicy.

Mortierella candelabrum wystąpiła płatami na dolnej i górnej stronie kapelusza, tworząc pilśniowaty, lśniący, bardzo lekko kremowy w centrum nalot o niedużej grubości. Kapelusz gospodarza pomarszczony wskutek suszy, niezdeformowany, gnijący. Mikroskopowo grzyb tworzy liczne sporangia osadzone na silnie rozgałęzionych sporangioforach grubości (przy sporangium) ok. 12,7 μ . Sporangia kuliste, bez kolumelli, z trwałą, nierozplywającą się błoną, około 43 μ średnicy. Spory owalne, bezbarwne, gładkie, wielkości: 5—8—9 $\times$ 4—5—6,5 μ .

M. candelabrum w Polsce była znajdowana jedynie przez S c h r ö t a e r a na Śląsku na gnijących substancjach, a szczególnie grzybach kapeluszowych pokrewnych rodzajowi *Amanita*, mianowicie na: *Amanita muscaria*, *A. bulbosa* i *Lepiota procera*. Przeze mnie została ona znaleziona dwukrotnie 18. 9. 1950 w Klimaszewnicy pod Grajewem na egz. *Amanita* sp.

Hypomyces Fries.

Wełnista lub filcowata stroma utworzona jest z wyraźnych strzępek; pogrążone w niej lub siedzące na niej owocniki są kuliste z mniej lub bardziej wydłużonym ujściem. Peritecja miękkie, mocne, białawe lub żywo zabarwione. Worki cylindryczne do lancetowatych. Lancetowate askospory najczęściej są na obu końcach za-

ostrzone, w stanie dojrzałym dwukomórkowe, bezbarwne do lekko brunatnawych. Parafiz brak. Owocniki workowe — rzadko kiedy wykształcane — posiadają zawsze jako uboczne formy owocowania konidia i najczęściej także chlamydospory o żywym zabarwieniu, które te formy są opisywane pod najrozmaitszymi nazwami gatunkowymi.

Rys. 6 — *Mortierella candelabrum* Van Tieg. & Le Mon. *varietas depauperata* Marchal; sporangia na sporangioforach i sporangiospory; 300 X.

Rodzaj *Hypomyces* obejmuje około 17 gatunków (M i g u l a i O u d e m a n s). Gatunki te występują przeważnie pasożytniczo na grzybach, a tylko kilka na innych podłożach roślinnych. Spośród gatunków *Hypomyces* występujących na grzybach, wiele jest bardzo groźnymi pasożytami grzybów kapeluszowych. Wśród nich najgroźniejszymi są: *H. ochraceus* występujący na grzybach blaszkowych, szczególnie na gatunkach *Russula*, *H. chrysospermus* pasożytujący szczególnie chętnie na gatunkach *Boletus*, *H. lateritius* (= *H. deformans*) powodujący zanik hymenium mleczajów (*Lactarius* sp.) oraz *H. Linkii* występujący na gatunkach *Amanita* i im pokrewnych; mniej groźnym pasożytem jest *H. aurantius* pasożytujący na grzybach nadrzewnych. Rzadkimi gatunkami są: *H. tormincsus* pasożytujący na *Lactarius torminosus*, *H. viridis* na

Lactarius i *Russula* sp., *H. violaceus* na *Fuligo septica* i *H. albidus*; wreszcie gatunkami o charakterze prawie saprofitów są: *H. arachnoideus*, *H. rosellus* i *H. agaricicolus*.

Jak już wspomniano, formy owocowania workowego wykształcają się rzadko. Czasami — w tych sporadycznych wypadkach gdy peritecja wytworzą się — worki i askospory nie wykształcają się. Natomiast prawie zawsze znane są formy owocowania konidialnego i pasożyt w tej właśnie formie szybko się rozprzestrzeniając wywołuje groźne epifitie. W czasie moich badań, form workowych przeważnie nie spotykałem, oprócz jedynie *H. aurantius* i *H. lateritius*. Toteż szczegółowe opisy pasożytów zamieszczam opierając się na znajomości form konidialnych, a formy workowe opisuję na podstawie literatury, podając ich synonimikę tylko dla zaokrąglenia wiadomości jakie mamy o poszczególnych gatunkach. Spośród powyżej wymienionych gatunków w moich badaniach znalazłem następujące, także znajduwane już poprzednio:

<i>H. chrysospermus</i>	<i>H. aurantius</i>
<i>H. ochraceus</i>	<i>H. lateritius</i>
<i>H. Linkii</i>	

Oprócz nich w Polsce występują (przeze mnie nie znalezione):

<i>H. cervinus</i>	<i>H. strigosus</i>
<i>H. rosellus</i>	<i>H. terminosus</i>
<i>H. violaceus</i>	<i>H. viridis</i>

Hypomyces chrysospermus (Bulliard) Tulasne

[F-my konidialne: *Mucor chrysospermus* Bulliard; *Uredo mycophila* Persoon; *Sepedonium mycophilum* Link; *S. chrysospermum* (Bulliard) Fries].

Gęsto stojące owocniki tworzą się w filcowatej, rozległej stromie; są one kuliste lub jajowate, szerokości około 0,5 mm, z krótkim stożkowatym uściem. Peridium początkowo bezbarwne, staje się w końcu całkowicie złoto-żółte. Worki cylindryczne, 120—200 μ długości, 10 μ szerokości, ośmio zarodnikowe. Zarodniki zachodzące na siebie, wydłużono-lancetowate, 21—30 μ długości i 5—6 μ szerokości, dwukomórkowe; niższe komórki często dużo mniejsze, prawie cylindryczne, bezbarwne. Tworzy 2 formy owocowania konidialnego: konidia bez odrębnej nazwy oraz chlamydospory zwane *Sepedonium chrysospermum* (Bull.) Fr.

Hypomyces chrysospermus występuje jako pasożyt rozmaitych gatunków grzybów kapeluszowych, szczególnie chętnie porażając gatunki *Boletus*. Charakterystycznym dla niego jest tworzenie na porażonych egzemplarzach grzybów ekscentrycznego w stosunku do trzonka ogniska na wierzchniej i spodniej stronie kapelusza, złożonego początkowo z białej, pilśniowatej darni owocowania konidialnego. Ognisko takie szybko

Rys. 7 — *Hypomyces chrysospermus* (B u l l.) T u l.; a — konidiofory i konidia 300 $\times$; b — chlamydospory na sporoforach (*Sepedonium chrysospermum*) 300 $\times$; c — chlamydospora 1700 $\times$; d — chlamydospora w przekroju optycznym 1700 $\times$.

się rozszerza przechodząc także na trzonek, przy czym centrum jego staje się prószyste, przybierając barwę złoto-żółtą wskutek wytwarzania się chlamydospor — drugiej formy owocowania konidialnego. W tym stadium ognisko porażenia zajmuje dosyć dużą przestrzeń, wyglądając jak biały pilśniowaty pierścień, otaczający żółte prószyste centrum. W końcu na całym gąbczasto miękkim egzemplarzu grzyba, wytwarzają się chlamydospory pokrywające go żółtą warstwą, przy czym im są one starsze, tym barwa ich staje się bardziej brudno-żółta. Niekiedy w sprzyjających warunkach (duża wilgotność), *H. chrysospermus* tak szybko poraża owocniki gospodarzy, że żółte chlamydospory nie zdążą się jeszcze wytworzyć, podczas gdy cały grzyb jest już pokryty białą pilnią, wykształconą czasami w postaci białych, dużych (około 1—2 cm średnicy) bąbli wypełnionych żółtawą, przejrzystą cieczą. Także na powierzchni grzybni widać niejednokrotnie żółte kropelki wydzieliny. Z reguły jednak pleśń taka, wskutek wytwarzania chlamydospor, szybko żółknieje. Porażenia wywołane przez *H. chrysospermus* są niezwykle łatwe do makroskopowego odróżnienia od porażen wywołanych przez inne pasożyty, ze względu na charakterystyczną złocisto-żółtą barwę chlamydospor. Nawet wówczas gdy chlamydospory nie wytworzyły się jeszcze, zawsze można znaleźć ślady żółtego zabarwienia w zagłębieniach między trzonkiem i kapeluszem, lub między blaszkami.

H. Chrysospermus tylko w niezwykle rzadkich wypadkach wytwarza owocowania workowe. W Polsce nie były one dotychczas obserwowane. Tworzy on 2 formy owocowania konidialnego, które mikroskopowo przedstawiają się jako: 1) Konidia (bez osobnej nazwy), wytwarzane pośród rozgałęzionych strzępek na słabo rozgałęzionych konidioforach, jajowate lub kształtu kropli, jednokomórkowe (b. rzadko 2-komórkowe) wielkości: $5-13-23 \times 2,5-7-13 \mu$. 2) Chlamydospory barwy złoto-żółtej; brodawkowane, z grubą błoną, kuliste, osadzone groniasto na krótkich sporoforach wyrastających bocznie z rozgałęzionych strzępek. Wielkość chlamydospor w średnicy: $13-18 \mu$.

Literatura podaje występowanie *H. chrysospermus* na najrozmaitszych grzybach — głównie na gatunkach *Boletus*. Moje obserwacje są zgodne z tym o tyle, że oprócz nagminnego występowania na gatunkach *Boletus*, pasożyt występuje równie chętnie na *Paxillus involutus*, będąc w miesiącach letnich głównym niszczyicielem tego grzyba.

W Polsce *H. chrysospermus* znajdowany był często, lecz tylko w formie niedoskonałej. Zgodnie z moimi obserwacjami występuje pospolicie — czasami masowo. Znalazłem go $102 \times$, w tym na *Boletus* sp. $58 \times$, *Paxillus involutus* $36 \times$, *Lactarius* sp. $3 \times$, i na grzybach nieoznaczalnych $5 \times$. Występował on od 13. 8. do 23. 10. 1950 i od 6. 8. do 6. 9. 1951 r.

(Stanowiska: S h r ö t e r, Śląsk, maj — listopad; H e n n i n g s, Świecie, 1890 częsty; N a m y s ł o w s k i, Zagórzany — Podkarpacie; R o u p p e r t, Dolina Rostoki, Tuszyń, Rymanów — Podkarpacie; T e o d o r o w i c z, Niechowo koło Gniezna, park pałacowy 14. 7. 1932; B i t n e r, Puszcza Piska (Głodowo, Niedźwiedzi Kąt, Bagnowo Małe), Klimaszewnica pod Grajewem, Tatry (Dolina Małej Łąki, Jaszczurówka, Zakopane — Parcele), Kotlina Kłodzka.

Ojrocz wyżej opisanego typowego rozwoju *Hypomyces chrysospermus*, występuje czasami forma, której rozwój znacznie się różni od typowego. Byłem zmuszony wyodrębnić ją i opisać tymczasowo jako:

Hypomyces chrysospermus forma *edulis* mihi

Forma ta występuje jak się zdaje wyłącznie na *Boletus edulis*, powodując jego teratologiczne deformacje. Polegają one na wykształceniu narośli na trzonku lub kapeluszu, bądź też wywołują monsturalny wzrost całego owocnika, niezdarzający się nigdy u formy typowej pasożyta. Na nienormalnie zgrubiałym, rozdętym i gąbczastym trzonku wykształca się szczątkowy kapelusik, bądź też nie wykształca się on wcale. Na powierzchni całego owocnika (lub też na jego części opanowanej przez narośl) tworzy się bardzo delikatny, biały nalot strzępek grzyba, zwykle nie owocujących. Chlamydospory wytwarzają się wewnątrz tkanek gospodarza (przeważnie u podstawy trzonka) i są większe niż u formy typowej.

wej o około 4 μ . Posiadają one u podstawy niekiedy drugą komórkę jakby typu *Mycogone*. Wielkość zarodników wynosi w mikronach:

<i>Konidia</i>	<i>Chlamydospory</i>	
25,4 $\times$ 7,6	22,9	
22,9 $\times$ 7,6	21,6	średnio:
17,8 $\times$ 10,2	20,3	<i>Konidia</i> 17,3 $\times$ 7,1 μ
10,2 $\times$ 5,1	17,8	<i>Chlamydospory</i> 20,8 μ
10,2 $\times$ 5,1	17,8	

H. chrysospermus forma edulis, niewyodrębniony dotąd w literaturze, został przeze mnie znaleziony łącznie 12 razy: w sierpniu 1950 r. w Puszczy Piskiej i w sierpniu 1951 r. w Dusznikach pod Kłodzkiem, przy czym 20. 8. 1951 zanotowałem, że występuje w dużej ilości.

Definicja

Chlamydospory typu *Sepedonium chrysospermum* wytwarzają się wewnątrz tkanek gospodarza i są większe niż u formy typowej o około 4 μ . Pasożyt powoduje teratologiczne deformacje owocników *Boletus edulis*, polegające na nienormalnym zgrubieniu trzonka i zaniku kapelusza, bądź też na powstaniu narośli na owocniku.

Chlamydosporae typi *Sepedonium chrysospermum* oriuntur intra telas *Boleti edulis*, majores quam ad formam typicam huius fungi ca. 4 μ . Parasitus excitat deformationes teratologicas fructificationum *Boleti edulis* in forma incrassationis stipitis et evanescentiae pilei vel exostosis in fructificatione.

Inveni 12-ies: mense augusto 1950 in silva „Puszcza Piska“ et mense augusto 1951 in Duszniki prope Kłodzko.

Hypomyces Lateritius (Fries) Tulasne

[*Hypocrea lateritia* Fries; *Sphaeria lateritia* Fries 1822; *S. deformans* Lager; *Hypomyces deformans* (Lager) Saccardol].

[F-my konidialne: *Mycogone pernicioso* Magnus].

Owocniki wytwarzają się w zbitej, filcowatej, początkowo białej, później jasno czerwonej, gładkiej stronie. Są one całkowicie w niej pogrążone, gęstostojące, kuliste, ze stożkowatym ujściem. Peridium początkowo blado-czerwone, później brunatnawe, cienkie. Worki cylindryczne, 200—250 μ długości, 6—7 μ szerokości, ośmiozarodnikowe. Zarodniki zachodzące, lancetowate, z ostrymi końcami, jednostronnie spłaszczone, 18—20 μ długości, 4—4,5 μ szerokości, dwukomórkowe, bezbarwne lub słabo żółtawe. Niekiedy wytwarza się owocowanie konidialne zwane *Mycogone Pernicioso* Magnus, pod postacią nierówno — dwukomórkowych chlamydospor, w których większa posiada grubą błonę opatrzoną brodawkami, a mniejsza jest gładka, cienkościenna. Występuje głównie na gatunkach *Lactarius*. W Kirschtein (37) udowadnia w swojej pracy, że *H. Lateritius* (Fries) Tulasne jest identyczny z *H. deformans* (Lager) Saccardo.

Rys. 8 — *Hypomyces lateritius* (F r.) T u l.; a — worki 300 X; b — peritecja w stromie 28 X.

H. lateritius jest bezwzględny pasożytem wywołującym deformacje, które polegają na zaniku blaszek u gatunków *Lactarius*. Szczególnie chętnie pasożytuje na rydzu (*Lactarius deliciosus*). Według U l b r i c h a (1926) tak zmienione rydze sprzedawane na targach posiadają swoiste nazwy regionalne. W Niemczech (Württembergia) i dawniej we Wrocławiu znane były pod nazwą „Steinreizker“ i „Reizker-Porling“. W Italii w/g F r i e s'a jadane są jako „lapacendro infarinato“ a w Niecei spotyka się je na rynku pod nazwą „sanghin caussinant“.

H. lateritius występuje na rydzach deformując blaszki gospodarza do tego stopnia, że ślad ich można znaleźć dopiero po przekrojeniu kapelusza w postaci nieregularnych komórek pokrytych białą pleśnią. Grzybek tworzy biały delikatny nalot, usiany bardzo drobnymi szaro-brunatnymi

punktami, przez które prześwieca różowy miąższ kapelusza. Ten ostatni jest nieregularnie powyginany z podwiniętym do dołu brzegiem. Mikroskopowo grzyb tworzy niewielkie peritecja pogrążone w białej stromie, których ujścia umieszczone są ponad nią, w postaci opisanych wyżej punktów. Peritecja zawierają liczne wydłużone worki. Zarodników nie obserwowałem ze względu na niedojrzałość znalezionej egzemplarza. W kryształatorze pasożyt zupełnie się nie rozwija. Chlamydospor *Mycogone perniciosa* nie obserwowałem. Owocnik gospodarza przez długi czas nie ulega gniciu. Zjawisko to podaje także U l b r i c h (1926) stwierdzając, że również ślimaki nie zjadają porażonych egzemplarzy. *H. Lateritius* pojawia się często epidemicznie, co łatwo można obserwować w sklepach w Warszawie na rydzach. Epidemiczne jego występowanie opisali Z a l e s k i i T r a m p l e r (17) podając, że porażał on 15% wszystkich rydzy. Ja niestety znalazłem go w terenie tylko 1 raz w przeciągu lat 2, chociaż rydze znajdowałem masowo.

W Polsce *H. lateritius* znajdowany był kilkakrotnie, aczkolwiek często oznaczany synonimem (*H. deformans*). Przeze mnie został on znaleziony tylko 1 raz w Bagnowie Małym pod Mrągowem, 26. 8. 1950 na *Lactarius deliciosus*.

(S h r ö t e r, Śląsk, lipiec, na gatunkach *Lactarius*; T e o d o r o w i c z: Ludwikowo koło Poznania, 28. 9. 1928, na *L. deliciosus*; Poznań park Sołacki, 11. 11. 1931 na *Collybia velutipes* (!), Poznań park Sołacki, 11. 11. 1931, na *Psalliota edulis* w stadium *Mycogone perniciosa*; B i t n e r, Bagnowo Małe pod Mrągowem, 26. 8. 1950, na *Lactarius deliciosus*).

Hypomyces Linkii Tulasne

[F-my konidialne : *Puccinia mycogone* C o r d a; *Sepedonium roseum* F r i e s; *Mycobanche rosea* W a l l r o t h; *Mycogone incarnata* P e r s o o n; *M. alba* P e r s o o n; *M. rosea* L i n k].

Hypomyces Linkii nie jest znany w ogóle z formy owocowania workowego, dzięki czemu brak jest jego opisów w literaturze. Według E. U l b r i c h a (1926) od dawna znana jest we Francji choroba hodowlanych pieczarek zwana „moles“ lub „molles“ spowodowana przez *Mycogone rosea* L i n k — formę niedoskonałą owocowania *H. Linkii*. Choroba ta zaobserwowana początkowo przez O. S t o p f'a w r. 1839 pod Wiedniem, została opisana w r. 1892 przez P r i l l e u x.

H. Linkii występuje w naturze na gatunkach *Amanita*, *Lepiota* i im pokrewnych często nagminnie, w postaci 2 form owocowania konidialnego: konidii i chlamydospor. Pasożyt pojawia się głównie na blaszkach w okolicy trzonka, w postaci białego filcowatego kożucha, pokrytego białym mączystym nalotem. Wkrótce przechodzi on także na wierzch kapelusza oraz na trzonek, różowiejąc i pokrywając się kropelkami wydzie-

Rys. 9. *Hypomyces linkii* T u l.; a — konidiofory 300 $\times$; b — konidia 300 $\times$; c — chlamydospory na sporoforach (*Mycogone rosea*) 300 $\times$; d — chlamydospora 1000 $\times$; e — chlamydospora w przekroju optycznym z zaznaczoną egziną i intyną 1000 $\times$.

liny. Egzemplarze porażone nie gniją, lub gniją tylko w partiach nie opasowanych przez pasożyta. W hodowli rośnie słabo. Biały, mączysty nalot spowodowany jest przez konidia, których opisu w literaturze nie spotkałem. Powstają one na silnie rozgałęzionych, drzewkowatych konidioforach typu *Verticillium*, na końcach nieco zaokrąglonych gałązek. Wytwarzające się pojedynczo konidia są jednokomórkowe, wydłużono-eliptyczne, bezbarwne. Ich wielkość wynosi $7,5-14-20 \times 4-5-6,5 \mu$. Wkrótce potem wytwarzają się na tej samej grzybni chlamydospory, a pleśń przybiera barwę czerwono-różową. Są one umieszczone wśród silnie rozgałęzionej grzybni na krótkich, podzielonych sporoforach, dwukomórkowe, przy czym znacznie większa, wyższa komórka posiada grubą, brodawkowaną, lekko różową błonę, a niższa jest bezbarwna, półkulista, o błonie cienkiej i gładkiej. Dojrzałe chlamydospory łatwo odpadają od sporoforów, przy czym niższa, gładka komórka ulega niekiedy rozerwaniu, tak

że pozornie zarodniki są jednokomórkowe. Wielkość chlamydospor wynosi: $28-32 \times 35-42 \mu$. Niekiedy wyróżnia się odmienną formę pasażu pod nazwą *Mycogone rosea varietas Jaapiana* Hen., posiadającą chlamydospory o wymiarach $25-30 \times 15-20 \mu$, co zresztą nie odpowiada wymiarom zarodników u egzemplarzy przeze mnie zebranych.

W Polsce grzyb ten był kilkakrotnie spotykany. Przeze mnie pasożyt został znaleziony 32 razy, w tym 8 razy na *Amanita* sp., 1 raz na *Lepiota* sp., i 23 razy na nieoznaczonych grzybach blaszkowych, w okresie od 15. 8. do 20. 9. 1950 r. Niewątpliwie występuje on na terenie całej Polski.

(S h r ö t e r, Wrocław — ogród botaniczny; T e o d o r o w i c z, Jeleśnia koło Żywca, sierpień 1926 na *Ramaria condensata*; B i t n e r: Puszcza Piska (Głódowo, Bagnowo Małe), Klimaszewnica pod Grajewem).

Hypomyces ochraceus (Persoon 1801) Tulasne

[*Nectria ochracea* Persoon; *Sphaeria ochracea* Harmeniacus; *Hypomyces armeniacus* Tulasne].

[F-my konidialne: *Verticillium agaricinum* Corda; *Botrytis ramosa* Alb. et Schw.; *B. candida* Alb. et Schw.; *Blastotrichum puccinioides* Preuss; *Mycogone puccinioides* Saccardo].

Rys. 10 — *Hypomyces ochraceus* (Pers.) Tul.; a — pęk konidioforów (*Verticillium agaricinum*) 150 $\times$; b — konidiofory 300 $\times$; c — konidia 300 $\times$; d — chlamydospory na sporoforach (*Blastotrichum puccinioides*) 300 $\times$.

Owocniki na płaskiej, początkowo białej, później czerwono-ochrowej stronie, kuliste, z tępym stożkowym ujściem. Peridium delikatne, żółtawe. Worki cylindryczne, 250—300 μ długości, 6,5 μ szerokości, ośmiozarodnikowe. Zarodniki za-

Rys. 10a — *Hypomyces ochraceus* (P e r s.) T u l.; — chlamydospory na sporoforach (*Blastorichum puccinioides*) 1000 $\times$.

chodzące na siebie, wydłużono wrzecionowate, na obu końcach zastrzone, 35 μ długości, 6,5 μ szerokości, dwukomórkowe, pośrodku zwężone, bezbarwne. Tworzy 2 formy owocowania konidialnego: *Verticillum agaricinum* C o r d a i *Blastotrichum puccinioides* P r e u s s. Występuje na gatunkach *Russula* i *Agaricus*.

Formy owocowania workowego dotychczas w Polsce nie znaleziono.

H. ochraceus jest groźnym pasożytem wielu gatunków grzybów kapeluszowych. Występuje na pozornie zdrowych egzemplarzach w postaci białych pilśniowatych darninek, które niezwykle szybko rozwijają się tworząc nowe zlewające się ze sobą ogniska, aby w końcowej fazie wystąpić na zniszczonym miękkim jak gąbka owocniku gospodarza, w postaci obfitej wełnisto-puszystej pleśni, przechodzącej na sąsiednie żdzbla traw, opadłe liście, mchy i inne szczątki ściółki leśnej. *H. ochraceus* tworzy pleśń bardzo charakterystyczną, łatwą na oko do odróżnienia od wszelkich innych zakażeń spotkanych przeze mnie.

Mikroskopowo *H. ochraceus* tworzy mocno rozgałęzioną, podzieloną, bezbarwną grzybnię. Konidiofory tworzą się pękami po kilka wokół strzępek; są one podzielone, rozgałęzione, długości 55—88 μ . Końcowe rozgałęzienia konidioforów zwężają się od podstawy ku zastrzonemu szczytowi, na którym umieszczone jest konidium. Konidia kształtu kropli lub rzadziej kuliste, są bezbarwne i cienkościenne. Wielkość ich wynosi: 11,5—25,5 $\times$ 7,5—12,5 μ . Owocowanie konidialne zwane *Verticillum agaricinum* C o r d a, wytwarzane w ogromnej większości wypadków, niekiedy (mniej więcej 1 na 37 razy) przechodzi w owocowanie chlamydosporowe zwane *Blastotrichum puccinioides* P r e u s s. Zmiana ta jest uwarunkowana ekologicznie postępującym osuszeniem powietrza. Chlamydospory wytwarzają się wśród obfitej, białej, puszystej pleśni, pokrywającej szybko owocnik gospodarza i dobrze rosnącej w hodowli. Mikroskopowo tworzą się w tej fazie bezbarwne, rozgałęzione, podzielone, 7—10 μ grubości, faliste strzępki z olejowatą zawartością, na których osadzone są bezpośrednio bocznie, lub na krótkich sporoforach (mniej więcej długości zarodnika) — chlamydospory. Te ostatnie są bezbarwne, maczugowate, 1—4 komórkowe, na wierzchołku zaokrąglone, brodawkowane, z największą komórką środkową przy czym najniższa komórka jest zwykłe gładka. Wielkość ich wynosi: 61—107 $\times$ 30,5 μ .

H. ochraceus występuje w cienistych wilgotnych lasach w miesiącu lipcu, sierpniu, i wrześniu. Maximum jego występowania przypada na drugą połowę sierpnia i pierwsze dni września. Ze względu na niezbędną dla jego rozwoju wysoką temperaturę i dużą wilgotność, natężenie jego występowania wzrasta się po deszczach w gorące dni letnie. W tych warunkach pojawienie się pasożyta przybiera charakter epifitii. Dnia 17. 8. 1950 r. zanotowałem, że poraża on wszystkie egzemplarze *Russula* sp. Podobnie wystąpił on 27, 28 i 29 sierpnia 1950 roku. W czasie optymal-

nych warunków rozwoju jest *H. ochraceus* pod postacią konidialną (*Verticillium agaricinum*) najczęściej spotykanym pasożytem, lecz w miesiącach gdy temperatura jest niska — nie występuje zupełnie. Także brak opadów powoduje zahamowanie jego rozwoju.

H. ochraceus został przeze mnie znaleziony 191 razy, w tym 186 razy jako *Verticillium agaricinum*, a 5 razy jako *Blastotrichum puccinioides*. Wystąpił on 74 razy na *Russla* sp., 17 razy na *Lactarius* sp., (w tym 4 razy na *Lactarius deliciosus*), 14 razy na *Paxillus involutus*, 2 razy na *Boletus* sp., oraz 5 razy na *Amanita* sp. W 79 wypadkach gospodarza nie udało się ustalić. Spotykałem go w okresie od 26. 7. do 20. 9. 1950 i od 7. 7. do 7. 9. 1951 r. W Polsce *H. ochraceus* był często znajdowany, ale tylko w formie konidialnej.

(Schröter, Wrocław — Opród Botaniczny często, na *Collybia dryophila*; Wodziczko, Niegłowice pod Krakowem; Dominik, jako *Verticillium agaricinum* na *Collybia velutipes*; Teodorowicz, park Sołacki w Poznaniu, 6. 1934 Bitner: Puszcza Piska (Piskorzewo, Głodowo, Niedźwiedzi Kąt Bagnowo Małe, Klimaszewnica pod Grajewem, Kotlina Kłodzka (Długopole-Zdrój, Międzygórze, Duszniki-Zdrój).

Hypomyces aurantius (Persoon) Tulasne

[*Sphaeria aurantia* Persoon 1801; *S. aurea* Greville; *Nectria aurantia* Fries].

[F-my konidialne: *Diplocladium minus* Bonorden; *D. penicilioides* Sacc.].

Rys. 11 — *Hypomyces aurantius* (Pers.) Tul.; a — konidiofor i konidia (*Diplocladium minus*) 295 ×; b — chlamydospory na sporoforach 300 ×; c — worki 295 ×; d — worek z askosporami 450 ×; e — peritecja 28 ×.

Owocniki na skórzastej lub stwardniałej, rozległej, początkowo białawej a później zawsze pomarańczowo-czerwonej stronie, zanurzone tylko podstawą, gęsto stojące, u podstawy kuliste, ze stożkowatym ujściem, 0,3 mm szerokości. Peridium cienkie, pomarańczowo zabarwione. Worki cylindryczne, 110—150 μ długości, 4,5—6 μ szerokości, ośmiozarodnikowe. Zarodniki zachodzące na siebie, wrzecionowate, na obu końcach ostro zaostrome, często jednostronnie spłaszczone, 15—24 μ szerokie, ze ścianką dzielącą pośrodku, słabo zwężone, bezbarwne. Owocowanie konidialne poprzedza workowe i jest znane pod nazwą *Diplocladium minus* B o n o r d e n. Występuje na rozkładających się grzybach głównie z rodzin *Polyporaceae* i *Thelephoraceae* oraz innych grzybach nadrzewnych.

H. aurantius jest pasożytem warunkowym. Rozwija się w chłodnej porze roku na grzybach uległych rozkładowi. Niska temperatura sprzyja prawdopodobnie o tyle jego występowaniu, że powstrzymuje rozwój bakterii gnilnych. Pierwsze stadium porażenia przejawia się w wytworzeniu niezbyt gęstej pleśni złożonej z owocowania konidialnego znanego pod nazwą *Diplocladium minus* B o n o r d e n. Z centrum zarażenia rozchodzą się białe strzępki w postaci delikatnych, promienistych nici. Na niciach tych tworzą się pionowe strzępki, mączysto przyprószone, w kształcie maczugi, wysokości 2—3 mm. Są to zbiory konidioforów, któ-

Rys. 11a — *Hypomyces aurantius* (P e r s.) T u l.; — chlamydospory na sporoforach 1000 $\times$.

re rozgałęziając się drzewkowato, mają na tępych zakończeniach gałązek pojedyncze, dwukomórkowe, bezbarwne, eliptyczno-jajowate konidia. Wielkość ich wynosi: $12,6-16,8 \times 6,3-9,5 \mu$. W hodowli grzyb rośnie dobrze, przy czym sztuczne zakażenie udaje się łatwo. Jeśli bowiem umieścić porażone i zdrowe egzemplarze grzyba (*Pleurotus ostreatus*) obok siebie w krystalizatorze, to po 7 dniach na obu egzemplarzach pojawi się *Diplocladium minus*, a po 14—21 dniach pojawiają się chlamydospory typu *Blastotrichum*.

W trakcie przeprowadzania hodowli zaobserwowałem tworzenie się nowej formy owocowania dotychczas nie opisanej w literaturze. Po zakończeniu owocowania konidialnego i po rozpoczęciu gnicia, na miejscach opanowanych poprzednio przez *Diplocladium*, pojawiło się zabarwienie żółte do żółto-różowego. Spowodowane ono było przez obecność chlamydetospor typu *Blastotrichum*, których wygląd nie odpowiada żadnemu z opisów gatunków jakie miałem możliwość przestudiować. Chlamydetospory te znajdowały się masowo w rozkładającym się podłożu. Wielkość ich (średnio $43,5 \times 12,5 \mu$), jest około dwukrotnie mniejsza od podobnych chlamydetospor *Blastotrichum puccinioides*, od których różnią się ponadto brakiem brodawek. Chlamydetospory są 1—5 komórkowe, gładkie, grubościenne, umieszczone interkalarnie na przebiegu strzępek lub na krótkich sporoforach. Nie posiadam dostatecznego dowodu, że obserwowane chlamydetospory są rzeczywiście formą owocowania *H. aurantius*, a nie owocowania nieznanego dotąd gatunku saprofitycznego. Przypuszczenie swoje opieram na fakcie wytwarzania chlamydetospor przez wszystkie gatunki *Hypomyces*. Nie zaobserwowanie dotychczas tej fazy u *H. aurantius* mogło być spowodowane niewidocznością makroskopową chlamydetospor, które ukryte w rozkładającym się owocniku gospodarza, zdradzają swoją obecność jedynie żółtym zabarwieniem. Zresztą kilkakrotnie przeprowadzana hodowla zawsze wykazywała ich obecność. Rzecz ciekawa, że w hodowli nigdy nie wytwarzały się peritecja, co w naturze zachodzi łatwo. Być może jest to uwarunkowane dużą wilgotnością panującą w przykrytym szkle krystalizatorze i wyższą temperaturą hodowli (przeprowadzano je w pomieszczeniach ogrzanych).

Forma workowa *H. aurantius* wytwarza się w naturze w centrum zakażenia, które różowieje a potem przybiera zabarwienia ceglaste, rozprzestrzeniając się ku obwodowi. W miejscu ceglastego zabarwienia wytwarzają się liczne żółto-szare peritecja, otoczone rdzawymi strzępkami, nieregularnie kuliste, $220-378 \mu$ wielkości. W peritecjach umieszczone są bezbarwne worki (parafiz brak), długości 60μ , przytwierdzone do dna otocznici. Askosporie są dwukomórkowe, wrzecionowate z zastrzonymi końcami, bezbarwne, z kroplami tłuszczu, umieszczone gęsto po 8 w worku. Wielkość ich wynosi: $10-13,5 \times 3 \mu$.

Hypomyces Aurantius był w Polsce kilkakrotnie znajdowany; przeze mnie znaleziony został 4 razy.

(Stanowisko Schröter, Śląsk, od listopada do czerwca, na *Polyporus sp.*, *Stereum sp.* i *Corticium sp.*; Teodorowicz: Ludwikowo koło Poznania, 6.1928, na *Polyporus sp.*, Poznań — Szeląg, 9.1931 na *Polyporus sp.*; Bitner: Zakopane — Gubałówka, 14.10.1950 na nieoznaczonym grzybie z rodziny *Polyporaceae* (konidia i peritecja); Warszawa — Ogród Botaniczny, 12.11.1950, na *Pleurotus ostreatus* (konidia); tamże, 19.3.1951, na nieoznaczonym grzybie nadrzewnym (konidia); tamże 29.3.1951, na zeszłorocznych owocnikach *Pleurotus ostreatus* (konidia).]

Cladosporium Link.

Strzępki pełzające wewnątrz lub na powierzchni podłoża, czasami pasożytnicze, podzielone, rozgałęzione, ciemno zabarwione, często beczkoksztaltne nabrzmiaste, o komórkach podobnych do *Hormiscium*. Konidiofory w pęczkach lub gęstych pleśniach, czasami bardziej luźne, wzniesione lub leżące, przeważnie podzielone, rozgałęzione lub nierozgałęzione, ciemne, na końcu szybko rosnące i tam całe w garbach i guzach. Konidia powstają końcowo i bocznie, później odpadają, prawie kuliste — jajowate — wydłużone — do cylindrycznych, na końcach ścięte — zaokrąglone — lub zastrzone, prawie bezbarwne do czarnych, dwukomórkowe, rzadziej 1—4 komórkowe, na ściankach poprzecznych często zwężone, z gładką lub drobno — garbato — chropowatą błoną. Konidia posiadają często wypustki i tworzą wtedy łańcuszki lub zbiory odrostków.

Migula pisze: „Gatunki rodzaju *Cladosporium* są w większości bardzo niedostatecznie poznane. Szczególnie są zupełnie niezbadane pod względem ich trybu życia: pasożytniczego lub saprofitycznego. Nie jest wykluczone, że wiele gatunków może żyć na pół pasożytniczo i na pół saprofitycznie. Jest to szczególnie ważne przy przeglądzie gatunków, tym bardziej że mamy o nich, jak o większości przybów niedoskonałych, tylko ogólne wiadomości.“ Rodzaj *Cladosporium* obejmuje wg Miguli 51 gatunków, częściowo saprofity i częściowo pasożyty. Wśród nich 6 występuje na grzybach: *C. episclerotiale* na *Sclerotinia cinerea*, *C. exoasci* na *Exoascus*, *C. aecidiicola* na ecidiach rdzy, *C. penicillioides* na *Tubercularia* oraz *C. umbrinum* i *C. fuligineum* na grzybach kapeluszo-wych.

Cladosporium fuligineum Bonorden.

Tworzy rozległe ciemno oliwkowo-zielone pleśnie. Konidiofory gęsto stojące, wzniesione, na szczycie słabo- lub nierozgałęzione, sękaty, podzielone, czarniawo-zielone, górą jaśniejsze, 120—175 μ długości, 4—8 μ szerokości. Konidia wydłużone, często zakrzywione, na obu końcach tępo zastrzone, 1-2-(4) komórkowe, 11—27 μ długości, 4—8 μ szerokości, zgnilo-zielone, po opadnięciu kielkujące.

C. fuligineum występuje na martwych grzybach w postaci oliwkowo-zielonego, jednolitego lub plátowego nalotu na całym owocniku. Występuje raczej na zwięzłych, skórzastych, nieco podsuszonych owocni-

kach. Mikroskopowo grzyb tworzy krótkokomórkową rizoidalną grzybnię, z której pionowo w kształcie szczotki wyrastają konidiofory. Grzybnia, konidiofory i konidia zabarwione są na kolor zgniło-zielony. Konidia są najrozmaitszej wielkości, 1-2-3-4-ro komórkowe, z tępą brodawką na

Rys. 12 — *Cladosporium fuligineum* B o n.; a — konidia 100 $\times$; b — konidia kielkujące 1000 $\times$.

jednym końcu. Na ogół przeważają konidia 2 komórkowe wielkości $17 \times 7 \mu$. Osadzenia konidii na konidioforach nie obesrwowałem z powodu zupełnej dojrzałości pasożytów. Często można widzieć konidia kielkujące.

C. fuligineum w Polsce zostało znalezione tylko 1 x przez D o m i n i k a. Przeze mnie znalezione dwukrotnie.

(Dominik, Hel, las sosnowy, 20.8.1930, na *Exobasidium vaccini*; Bitner: Kurozwęki pod Staszowem, 28.6.1950, na starej kępcie grzybów *Tricholoma* sp.; Klimaszewica, pow. Grajewo, 18.9.1950, na nieoznaczonych grzybach rosnących w kępcie.)

Niektóre spostrzeżenia ekologiczne.

Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na rozwój pasożytów są woda i temperatura. Ilość wody w glebie nie ma wyraźnego wpływu na ich rozwój, gdyż wpływa ona raczej na wzrost gospodarzy. Natomiast

wielkie znaczenie posiada stopień wilgotności powietrza. Niektóre gatunki występujące epifitycznie (np. *Vetricillium agaricinum*), wyraźnie wzmagają swój rozwój tak pod względem produkcji grzybni jak i pod względem opanowania procentowego gospodarzy na 2—3 dni po deszczu. Inne gatunki, np. rodzaju *Spinellus*, uzależnione są raczej od mikroklimatu, występując w miejscach wilgotnych. Niekiedy osuszenie powietrza powoduje powstawanie innej formy owocowania. Widać to wyraźnie u *H. chrysospermus*, u którego następuje wówczas wstrzymanie produkcji konidiów i przejście na produkcję chlamydospor. Podobnie reaguje *H. ochraceus* i *H. aurantius*, który z owocowania konidialnego przechodzi na wytwarzanie peritecji. W końcu istnieją gatunki tak silnie związane z rozwojem gospodarza, że nie reagują na wilgoć. Przykładem może być *H. lateritius* i *H. chrysospermus* f. *edulis*.

Temperatura jest drugim czynnikiem wpływającym wybitnie na występowanie pasożytów. *H. ochraceus* związany jest ściśle z wysoką temperaturą lata; początek jego pojawiania się jest równoczesny z początkiem sezonu grzybowego to jest z końcem lipca, a rozwój epifitii trwa do początku września. Wyraźnie zimnolubnym jest *H. aurantius*, który pojawia się w październiku, rozwija się przez całą zimę, a zanika z wiosną. Trzecim typem — niereagującym na zmiany temperatury jest *H. chrysospermus*, który w postaci owocowania niedoskonałego rozwija się od początku sezonu grzybowego (koniec lipca) aż do mrozów, kładących kres występowaniu owocników grzybów kapeluszowych.

Ustalenie gospodarzy dla poszczególnych gatunków pasożytów nie zostało ściśle określone w mojej pracy. Jednakże na podstawie dotychczasowych badań można wydzielić szereg ogólnych typów zależności. I tak niektóre gatunki wykazują szczególne upodobanie do pewnych grup grzybów. *H. chrysospermus* pasożytując na dużej ilości gospodarzy, szczególnie chętnie występuje na gatunkach *Boletus*, a z grzybów blaszkowych na *Paxillus involutus*. *H. ochraceus* odwrotnie — najczęściej występuje na gatunkach blaszkowych (szczególnie *Russula* sp.), ale nie omija jednak rurkowych. *H. aurantius* występuje na grzybach nadrzewnych, przy czym najczęściej spotkałem go na *Pleurotus ostreatus*. *H. Linkii* występuje na grzybach pokrewnych rodzajowi *Amanita*. *H. lateritius* związany jest z rodzajem *Lactarius* i wreszcie gatunki *Spinellus* pasożytują na drobnych grzybkach pokrewnych rodzajowi *Mycena*. Gatunki związane z jednym gospodarzem lub małą ich liczbą są przeważnie bezwzględными pasożytami, natomiast występujące na wielkiej liczbie gospodarzy są raczej pasożytami warunkowymi. Do tych ostatnich należy *Sporodinia grandis*, która pojawia się na obumierających owocnikach, często w towarzystwie innego pasożyta, doprowadzając po nim proces rozkładu do końca.

Stosunek pasożytnictwa i saprofityzmu nie jest odgraniczony ściśle. Pomiedzy bezwzględnyimi pasożytami a typowymi saprofitami istnieje cały szereg form pośrednich. Można wydzielić kilka grup charakteryzujących się innym typem współżycia z gospodarzem. Pierwszą z nich jest grupa bezwzględnych pasożytów. Należą tutaj *H. lateritius* i *H. chrysospermus* f. *edulis*, które rozwijając się wewnątrz tkanek gospodarza tworzą postacie teratologiczne owocników, często nie wytwarzając zarodników na martwych owocnikach w hodowli, lub wytwarzając je z trudem. Do grupy tej należą również pasożyty rozwijające swe organy rozmnażania na powierzchni owocników gospodarza. Ten typ pasożytów tworzy najobszerniejszą grupę wśród gatunków spotkanych przeze mnie. Przykładem mogą być *Spinellus* sp. i *H. ochraceus*. Pasożytów bezwzględnych nie udaje się sztucznie przenosić na zdrowe grzyby. Obrazem tego jest dwukrotnie przeprowadzone doświadczenie z *H. chrysospermus*, które nie dało pomyślnych wyników. Drugą grupą są pasożyty warunkowe rozwijające się chętnie na obumierających lub martwych owocnikach grzybów, które łatwo jest przenieść sztucznie na inne owocniki. Do grupy tej należą *H. aurantius* i *Sporodinia grandis*. Ostatnią, trzecią grupą są saprofity pojawiające się w hodowli na martwych egzemplarzach grzybów w różnym stadium rozkładu. Grupą tą nie zajmowałem się. Należą tutaj takie gatunki jak (spośród spotkanych przeze mnie): *Diplosporium album*, *Melanospora Zobelii*, *Coremium niveum*, *Penicillium* sp. i inne.

Niektóre gatunki pasożytów wywołują typowe epifitie, w których większość osobników gospodarzy jest zaatakowana, inne zaś nie występują na ogół tak licznie. Powstanie epifitii, aczkolwiek zależy głównie od sprzyjających czynników ekologicznych, nie zawsze jest nimi uwarunkowane. Spośród spotykanych przeze mnie pasożytów cztery wywołują masowe epifitie. Są nimi: *Hypomyces ochraceus*, *H. chrysospermus*, *H. Linkii* i *H. lateritius*. Epifitie 3 pierwszych spotkałem w naturze. Natomiast *H. lateritius*, aczkolwiek występujący epifitycznie (można to stwierdzić w sklepach w Warszawie, gdzie niekiedy występuje na $\frac{1}{4}$ sprzedawanych rydzy), został przeze mnie znaleziony w terenie tylko 1 raz w ciągu 2 lat, przy czym rydze występowały masowo. Epifityczne wystąpienie tego gatunku opisali Zaleski i Trampler.

Streszczenie.

W trakcie badań terenowych w r. 1950 i 1951 przeprowadzono studia nad grzybami pasożytującymi na ciałach owocowych grzybów wyższych — przeważnie podstawczaków. Stwierdzono występowanie 10 gatunków pasożytów, wśród nich 4 z rzędu *Mucorales* 5 z rzędu *Pyrenomyces* i 1 gatunku należącego do *Fungi imperfecti*. Wśród pasożytów

należących do rzędu *Pyrenomycetes*, wszystkie były gatunkami rodzaju *Hypomyces* i pojawiały się prawie wyłącznie pod postacią owocowania konidialnego, często 2 rodzaj: konidii sensu stricto i chlamydospor. Częstość występowania poszczególnych gatunków pasożytów była niejednakowa, a także różniły się one wyborem gospodarzy, co obrazuje tabelka:

Nazwa pasożyta	Znaleziono razy	Nazwa gospodarzy
<i>Sporodinia grandis</i> Link	13	różni
<i>Spinellus macrocarpus</i> (Corda) Karst.	1	<i>Mycena</i> sp. i pokr.
„ <i>fusiger</i> (Ling) Van Tieg.	1	„ „ „ „
<i>Mortierella candelabrum</i> Van Tieg. & Le Mon	2	grz. blaszkowe
<i>Hypomyces chrysospermus</i> (Bull.) Tul.	102	<i>Boletus</i> sp.
„ <i>chrysospermus</i> (Bull.) Tul. forma <i>edulis</i>		
„ <i>mihi</i>	12	<i>Boletus edulis</i>
„ <i>lateritius</i> (Fr.) Tul.	1	<i>Lactarius</i> sp.
„ <i>Linkii</i> Tul.	32	<i>Amanita</i> sp. i pokr.
„ <i>ochraceus</i> (Pers.) Tul.	191	<i>Russula</i> sp. i pokr.
„ <i>aurantius</i> (Pers.) Tul.	4	grz. nadrzewne
<i>Cladosporium fuliginum</i>	2	różni.

W trakcie badań spostrzeżono że występowanie niektórych pasożytów jest w wysokim stopniu uzależnione od wilgoci powietrza (szczególnie *Hypomyces ochraceus*), podczas gdy inne nie są na nią wrażliwe (np. *Hypomyces lateritius*). Temperatura reguluje także występowanie pasożytów. I tak *Hypomyces ochraceus* pojawia się jedynie w miesiącach letnich, *H. aurantius* tylko w miesiącach o niskiej temperaturze a *H. chrysospermus* nie jest wrażliwy na temperaturę.

Większość pasożytów wykazuje szczególne upodobanie do pewnych grup gospodarzy, a tylko niektóre (np. *Sporodinia grandis*) są na rodzaj gospodarza obojętne. Te ostatnie są to pasożyty warunkowe, podczas gdy pierwsze są pasożytami ścisłymi.

Znaczenie gospodarcze spośród pasożytów spotkanych przeze mnie mają tylko 4, jako gatunki wywołujące masowe epifitie, a mianowicie: *Hypomyces ochraceus* — dla gatunków *Russula* i pokrewnych. *H. chrysospermus* — dla gatunków *Boletus*, *H. Linkii* — dla gatunków pokrewnych rodzajowi *Amanita* i *Lepiota* oraz *H. lateritius* — dla gatunków *Lactorius* który, aczkolwiek przeze mnie tylko 1 raz spotkany, pojawia się masowo w sklepach warszawskich na rydzu.

W trakcie pracy zostałem zmuszony do wyodrębnienia nowej formy rozwojowej pasożyta (*Hypomyces chrysospermus* forma *edulis*), opis której zamieszczony jest w tekście. Ponadto zaobserwowałem wytwarzanie się — nieznanym dotąd — chlamydospor typu *Blastotrichum*, jako formy rozwojowej *Hypomyces aurantius*.

SUMMARY

During my researches conducted in the open air in 1950 and 1951. I have studied the fungi parasiting on the fruit bodies of the higher fungi belonging mainly to the *Basidiomycetes*. I have ascertained the appearance of 10 species of the parasites, out of which 4 belonged to the *Mucorales* order, 5 to the *Pyrenomycetes* order and 1 to the *Fungi imperfecti*. All parasites belonging to the *Pyrenomycetes* order were the species of the *Hypomyces* genus and appeared almost exclusively under the form of conidial fructification, often two-fold: as conidii sensu stricto and as chlamydo-spores. The frequency with which individual species of the parasites appeared was unequal: they differed also in their choice of the hosts.

Name of the parasite	Found x times	Name of the hosts
<i>Sporodinia grandis</i> Link	13	various
<i>Spinellus macrocarpus</i> (Corda) Karst.	1	<i>Mycena</i> sp. and akin
„ <i>fusiger</i> (Link) Van Tieg.	1	<i>Mycena</i> sp. and akin
<i>Mortierella candelabrum</i> Van Tieg. & Le Mon.	2	Agaricales
<i>Hypomyces chrysospermus</i> (Bull.) Tul.	102	<i>Boletus</i> sp.
„ <i>chrysospermus</i> (Bull.) Tul. forma <i>edulis</i>		
„ <i>mihi</i>	12	<i>Boletus edulis</i>
„ <i>lateritius</i> (Fr.) Tul.	1	<i>Lactarius</i> sp.
„ <i>Linkii</i> Tul.	32	<i>Amanita</i> sp. and akin
„ <i>ochraceus</i> (Pers.) Tul.	191	<i>Russula</i> sp. and akin
„ <i>aurantius</i> (Pers.) Tul.	4	fungi growing on trees
<i>Cladosporium fuligineum</i> Bonorden	2	various

I have observed that the appearance of certain parasites depends largely on the humidity of the air (specially *Hypomyces ochraceus*) while others are no sensitive to it. The appearance of the parasites is conditioned also by the temperature. Thus *Hypomyces ochraceus* appears only during summer months, *Hypomyces aurantius* during cold months and *Hypomyces chrysospermus* is no sensitive to the temperature at all.

The majority of the parasites demonstrates particular liking to certain groups of the hosts and only few are indifferent to them. Those latter are what we call the facultative parasites, while the former are the obligate parasites.

The economic importance of the parasites which were the object of my studies is restricted to only four species. They are the species causing mass epiphyties: *Hypomyces ochraceus* on the *Russula* and akin species, *H. chrysospermus* on the *Boletus* sp., *H. Linkii* on the species akin to the *Amanita* and *Lepiota* genera and *H. lateritius* on the *Lactarius* sp.; although I observed the latter only once it appears very often in Warsaw shops as the parasite on the *Lactarius deliciosus*.

While my work progressed I was compelled to single out a new developmental form of the parasite (*Hypomyces chrysospermus forma edulis*), description of which may be found in the Polish text. Moreover I have noticed the formation of the chlamydospores — unknown so far — belonging to the *Blastotrichum* type as the developmental form of the *Hypomyces aurantius*.

CYTOWANA LITERATURA

1. Cejp K., 1948. Parasiti na kloboucich helmovce — Mycen. Ceska Mykologie, rocz. II, zesz. 2.
2. Dominik T., 1936. Materiały do flory grzybów mikroskopowych Zachodniej Polski; Spr. Kom. Fiz. PAU, LXX.
3. Hryniewiecki B., 1949. Zarys dziejów Botaniki; Warszawa.
4. Kirchstein W., 1937. Zeitschrift für Pilzkunde; Bd. XVI, str. 50.
5. Lindau. Kryptogamenflora für Anfänger.
6. Migula W. Kryptogamenflora ...; Bd. III.
7. Naumow N. A., 1935. Oprdedelitel' Mukorowych; Moskwa, Leningrad.
8. Oudemans, 1919—1924. Ennumeratio systematica fungorum.
9. Saccardo, 1886. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum.
10. Schröter J., 1886. Über die auf Hutpilzen vorkommenden Mucorineen; Jahres Ber. der Sch. Ges. für vat. Kultur; Bd. 64.
11. Schröter J., 1889—1904. Die Pilze Schläsien; Bd. I i II; Breslau.
12. Seymour. Host Index of the Fungi of North America.
13. Smith G., 1946. An Introduction to industrial Mycology; London.
14. Sorauer P., Handbuch der Pflanzen Krankheiten; Bd. II, 4 Aufl.
15. Ulbrich E., 1926. Bildungsabweichungen bei Hutpilzen; Ber. der Bot. Ver. der Prov. Brand.; Bd. 86.
16. Teodorowicz F., 1933. Grzyby Zachodniej i Południowej Polski...; Poznań.
17. Zabłocka W., 1931. Über Boletus parasiticus Bull., und Pisolithus arenarius Alb. et Schw. aus der Umgebung von Kraków. Bull. et L'Ac. Pol. des Sci. et des Lettr.
18. Zaleski K. i Trampler T., 1937. O dziwacznych formach rydza (*Lactaria deliciosa*) z Karpat Wschodnich; Roczn. Nauk Rol. i Leś.; t. XXXIX.