

## Wstępny komunikat o wynikach badań nad kiełkowaniem zarodników grzybów symbiontów

Первый доклад о результатах исследований прорастания  
спор грибов симбионтов

Preliminary Report. Observations of Symbionts Fungi Spore Germination

**W** Zakładzie Fitopatologii Leśnej IBL od kilkunastu lat prowadzone są badania nad sztuczną uprawą grzybów jadalnych, które w swej ogromnej większości należą do symbiontów roślinnych. W badaniach powyższych największą uwagę zwrócono na kiełkowanie zarodników powyższych grzybów, gdyż wiadomo, że zarodniki te nie dają się pobudzić do kiełkowania w warunkach laboratoryjnych. Z drugiej zaś strony kiełkowanie zarodników to pierwszy krok do wszelkich prób sztucznej uprawy.

Badania nad kiełkowaniem zarodników grzybów symbiontów rozpoczęto w Zakładzie w 1947 r., biorąc do tego celu zarodniki borowika (*Boletus edulis* Bull.), żyjącego w lasach polskich w symbiozie najczęściej z sosną pospolitą, oraz zarodniki maślaka (*Boletus luteus* Fr.), żyjącego w symbiozie również z sosną. W ciągu 12 lat prowadzonych badań wykonano kolejno 129 różnych serii badań laboratoryjnych w tzw. kulturach kropelowych; każda seria składała się z 3, 4 lub 5 powtórzeń. Razem więc zbadano około 550 kultur kropelowych.

W podanych badaniach próbowano kolejno spowodować kiełkowanie zarodników borowika bądź maślaka w następujących płynach: w wodzie destylowanej, w wodzie chlorowanej wodociągowej, w wodzie deszczowej, w wodzie destylowanej z dodatkiem niewielkiej ilości kwasu octowego, kwasu mlekowego, amoniaku, moczu ludzkiego lub śliny ludzkiej, w soku żołądkowym świeżo zabitego zwierzęcia, w wodzie z dodatkiem soku wygniecionej z kiełkujących nasion sosny lub soku wygotowanego z tychże nasion, w wyciągu z próchnicy leśnej, z nawozu końskiego lub z owocników borowika, świeżych albo przejrzałych, gnijących, w słabych roztworach pożywki agarowo-słodowej itd.

Zbadano również wpływ na kiełkowanie najrozmaitszych innych czynników, jak np.: naświetlenie w różnych okresach czasu promieniami słonecznymi lub lampą kwarcową, działanie w różnych okresach czasu niskiej temperatury, działanie witamin B<sub>1</sub> i B<sub>12</sub> w różnych rozcieńczeniach, działanie różnych roślinnych hormonów wzrostowych w bardzo słabych stężeniach, jak np. penicyliny, ryboflawiny, aneuryny, pabacidu, heteroauksyny, wody drożdżowej z drożdży piekarniczych lub piwnych, wody tzw. owocowej ziemniaczanej, wreszcie działanie drożdży piwnych, zgniecionych lub rosnących na 3-procentowym ekstrakcie słodowym itd.

Poza tym zbadano wpływ dłuższego spoczynku zarodników, mając do dyspozycji zarodniki borowika i maślaka, pozyskane szereg lat wcześniej, poczynając od roku 1945. Nasuwało się bowiem podejrzenie, że zarodniki grzybów symbiontów wymagają do swego skiełkowania dłuższego okresu spoczynku, tak samo jak np. zarodniki widłaków.

Wszystkie przedstawione wyżej badania, przeprowadzone z dużym nakładem pracy, nie dały pozytywnych wyników. Poddawane różnym zabiegom zarodniki borowika lub maślaka nie kiełkowały, w najlepszym zaś wypadku wykazywały pewne nieznaczne zmiany w wewnętrznej strukturze, lub tworzyły, nieznaczne wypustki od błony zarodnika na zewnątrz, przy czym trudno było ustalić, czy są to początkowe objawy kiełkowania.

W związku z niepomyślnym wynikiem dotychczasowych badań, postanowiono dalsze wysiłki zwrócić w zupełnie innym kierunku. Próby oparto na długoletnich obserwacjach, które wskazywały, że najobfitsze owocowania borowików ukazują się zwykle w tych miejscach, w których można podejrzewać występowanie silnych podziemnych żył wodnych. Były to równocześnie miejsca wykazujące stosunkowo większą wilgotność, co bardziej odpowiada rozwojowi grzybni. Miejsca takie można poznać po ukształtowaniu terenu i występującej odmiennej roślinności i, oczywiście, po obfitym owocowaniu grzybów. Powstało więc przypuszczenie, że w takich miejscach, gdzie najlepiej odbywa się rozwój i owocowanie grzybów symbiontów, również i kiełkowanie ich zarodników powinno odbywać się bez przeszkód. Zarodniki te, unoszące się w powietrzu i naładowane jak wszelkie ciała koloidalne słabym ładunkiem elektryczności, prawdopodobnie mogą być przyciągane przez słabe prądy, promieniujące z żył wodnych. Postanowiono więc kultury kropłowe z zarodnikami borowika lub maślaka utrzymywać przez pewien czas w lesie, w miejscu występowania silnej podziemnej żyły wodnej, czyli w miejscu najobfitszego i najczęstszego występowania grzybów symbiontów.

Aby przeprowadzić powyższe badania ustalono przede wszystkim w leśnictwie doświadczalnym w Sękocinie pod Warszawą miejsce występowania silnej podziemnej żyły wodnej. Dokonał tego znany różdżkarz, mgr inż. H. Załęski, mieszkający na Śląsku, który w tym celu przybył do Warszawy i Sękocina <sup>1)</sup>.

W miejscu ustalonym zakopano w górnej, próchnicznej warstwie ziemi, na głębokość około 3 cm, płaskie pudełeczka tekturowe, w których były umieszczone kultury kropłowe z zarodnikami borowika i maślaka. Każde pudełeczko zawierało odrębną serię z czterema powtórzeniami. Na dolnej powierzchni pudełeczek znajdowało się podłużne wycięcie w tekturze, aby ułatwić działanie od dołu czynników glebowych, które mogłyby wpływać na kiełkowanie. Pudełeczka przykryto od góry szeroką cienką deseczką, aby uchronić je od przypadkowych niesprzyjających czynników zewnętrznych.

W jednych pudełeczkach znajdowały się kultury kropłowe na zwykłych przedmiotowych szkiełkach mikroskopowych, w innych natomiast umieszczono tylko szkiełka przykrywkowe, z wiszącą od dołu kroplą wody zarodnikowej przygotowanej na wodzie destylowanej. Szkiełka powyższe przyklejono za pomocą wazeliny do specjalnej tekturowej podstawki z okrągłymi otworami, włożonej następnie do płaskiego pudełeczka zewnętrznego.

---

<sup>1)</sup> Różdżkarstwo nie jest jeszcze w sposób jednoznaczny wyjaśnione przez naukę, ani nawet całkowicie przyjęte. Niezależnie jednak od jego istoty, bezsporny jest fakt, że udało się spowodować i obserwować kiełkowanie zarodników borowika, a ostrożnie sformułowane przez autora wstępne wnioski w tym ujęciu nie budzą zastrzeżeń (Przyp. Red.).

W tych ostatnich seriach zarodniki znajdujące się w wodzie wisały wprost nad ziemią, w odległości około centymetra i nie były przegrodzone warstwą szkiełka przedmiotowego.

Tak przygotowane kultury kroplowe zarodników borowika i maślaka, pozyskanych ze świeżo zebranych owocników trzymane były w lesie w ziemi w ciągu 4, 8, 14 i 30 dni. Jednak należy stwierdzić, że okres wyłożenia pudełek (druga połowa września i początek października 1959 r.) nie był zbyt sprzyjający dla kiełkowania zarodników, gdyż panowała wówczas długotrwała susza i dość niska temperatura.

W ciągu następnych badań mikroskopowych poszczególnych serii w odpowiednich terminach, ustalono, że:

- 1) zarodniki maślaka w żadnej serii nie kiełkowały;
- 2) zarodniki borowika w seriach ze szkiełkiem przedmiotowym również nie kiełkowały (widocznie szkło utrudniało działanie od dołu czynników glebowych, pobudzających do kiełkowania);
- 3) kiełkowały tylko zarodniki borowika, umieszczone w wiszącej kropli na szkiełku przykrywkowym, bez szkiełka przedmiotowego, przy tym dopiero po 8 dobach przebywania w ziemi kiełkowało w różnych powtórzeniach od 1 do 3% zarodników, po 14 dobach od 6 do 10% i po 30 dobach wyników dokładnie nie ustalono, wskutek silnego rozwoju pleśni.

Podając powyższe wyniki przeprowadzonych badań do wiadomości, należy ostrożnie stwierdzić, że sprawy kiełkowania zarodników grzybów symbiontów nie można uważać za całkowicie już wyjaśnioną. Powstaje bowiem dużo wątpliwości, wymagających dalszego zbadania i wyjaśnienia. Przede wszystkim nie wiadomo dokładnie, co działa w glebie pobudzająco na kiełkowanie zarodników. Czy działa tu rzeczywiście promieniowanie idące od żyły wodnej, czy może zupełnie inne czynniki, jak np. bezwodnik węglowy, związki siarki lub inne gazy, wydzielające się z rozkładającej się próchnicy leśnej. Nie wiadomo również, jaka temperatura jest optymalna dla procesu kiełkowania i jak reagują zarodniki innych grzybów symbiontów. W dalszych badaniach autor będzie dążył do rozstrzygnięcia tych wątpliwości przez zmodyfikowanie metodyki badań i uzupełnienie ich seriami kontrolnymi.

Można natomiast stwierdzić na podstawie osiągniętych wyników, że po licznych niepowodzeniach natrafiono prawdopodobnie na właściwą metodkę badań, która może doprowadzić do całkowitego wyjaśnienia sprawy kiełkowania zarodników grzybów symbiontów. Metodyka powinna polegać na tym, że kultury kroplowe zarodników, z pominięciem szkiełka przedmiotowego, należy w najbardziej odpowiednim terminie utrzymywać w glebie leśnej, w miejscu najobfitszego owocowania danego gatunku grzybów.

Całkowity zaś sukces będzie osiągnięty wówczas, gdy uzyska się masowe kiełkowanie zarodników, przy tym nie tylko borowika, ale również i innych grzybów symbiontów.

*Z Zakładu Fitopatologii Leśnej IBL*

## Краткое содержание

В отделении лесной фитопатологии Научно-исследовательского лесного института в Польше ведутся с 1947 г. научные опыты прорастания спор грибов симбионтов, главным образом белого гриба и масляника позднего. Однако результаты этих исследований к сожалению всё время были отрицательны.

В 1959 году решено отменить методику исследования. Культуры со спорами грибов в висящих каплях решено продерживать некоторое время в почве в лесу, в местах сильного выступления подземных водяных потоков, ибо многолетние наблюдения показывали, что в этих местах выступают особенно обильно плодоношения некоторых грибов, главным образом белых грибов. Результаты этих новых опытов были положительны: после 8 суток пребывания в лесной почве оказалось, что прорастает от 1 до 3% спор белого гриба, а после 14 суток от 6 до 10%. Однако споры масляника не прорастали. Малые, плоские, картонные коробочки со спорами грибов в висящих каплях зарыты в лесной земле.

Полученные результаты доказывают, что принятый новый метод исследования может привести к полному разрешению вопроса. Однако нужны ещё новые исследования, так как много ещё вопросов остается невыясненными.

## Summary

Research investigations pertaining to the germination of symbionts fungi spores are conducted in Poland since 1947 by the Division of Forest Phytopathology of the Forest Research Institute. Throughout the twelve years of research 129 series of observations in 3 to 5 replications each were made chiefly on fungi species *Boletus edulis* Bull., and *Boletus luteus* Fr. However investigation results proved unsatisfactory.

Quite recently in 1959 the research method was completely changed. A new procedure to follow was decided according to which drop cultures of fungi spores were to be placed for a time in a forest locality where an underground large water vein was detected. Because in such places observations of many years were indicative of most abundant fungi fruiting, especially of edible boletus. Results of the new research method were satisfactory. On keeping the drop cultures of fungi in earth, spores of edible boletus were found to germinate after eight and fourteen days from 1% to 3% and from 6% to 10% respectively.

Small flat cardboard boxes containing drop cultures of spores of mushrooms were kept in earth.

The results obtained indicate that the new investigation method may be most useful in solving the whole question adequately although further research is needed to elucidate many obscurities which still persist.