GRZYBY WYŻSZE WYDM ŚRÓDLĄDOWYCH PUSZCZY KAMPINOSKIEJ

HIGHER FUNGI OF THE INLAND DUNES OF THE KAMPINOS FOREST
NEAR WARSAW

W. Rudnicka-Jezierska

WSTĘP

Wydmy Puszczy Kampinoskiej należą do najklasyczniejszych wydm śródlądowych w Polsce. Wydmy te, uformowane w kształcie pojedynczych lub połączonych ze sobą parabol względnie wałów ciągnących się przez kilkanaście kilometrów, często zupełnie rozwiane, odznaczają się dużym zróżnicowaniem geomorfologicznym i geobotanicznym (Kaczorowska 1926, Kobendza 1930, Kobendzowie 1958). Podstawową pracą botaniczną dotyczącą Puszczy Kampinoskiej jest obszerna praca R. Kobendzy (1930), przedstawiająca stosunki fitosocjologiczne roślin wyższych.

Literatury mikologicznej dotyczącej Puszczy Kampinoskiej właściwie zupełnie brak. Ten wielki kompleks leśno-wydmowy nie posiada obszerniejszego opracowania flory grzybów.

Najstarsze zbiory z tego terenu, gromadzone głównie przez F. Błońskiego, pochodzą z lat 1887 (Błoński 1896) i 1898 (Chełchowski 1898).

Do dzisiaj w zbiorach zielnikowych Uniwersytetu Warszawskiego zachowało się niewiele okazów grzybów wyższych. Materiały te nie mogą posłużyć do odtworzenia obrazu mikoflory dawnej Puszczy Kampinoskiej; tereny z których one pochodzą (Ruda, Marymont, Powązki, Bielany, Młociny, Węglowa Wólka) zatraciły już dawno charakter puszczański i zostały wchłonięte przez Wielką Warszawę jako jej gęsto zaludnione peryferie lub parki miejskie.

Pracą częściowo dotyczącą Puszczy Kampinoskiej jest notatka o rzadkich gatunkach grzybów w okolicy Warszawy (Rudnicka 1960). Siedem z nich znaleziono na wydmach w Puszczy.

Zebrałam również 25 gatunków grzybów występujących pospolicie na piaszczystych terenach Puszczy Kampinoskiej; zostały one wydane w formie zielnikowej: *Plantae Varsavienses exsicatae. Fungi ex silva „Kampinoski Park Narodowy”, fasc. I. 1962.*

Najnowszą publikacją jest praca Orłosa (1965) dotycząca 59 gatunków grzybów zebranych w lasach Puszczy Kampinoskiej. Autor

dzieli te grzyby na 5 grup ekologicznych na podstawie ustalonej przez siebie formy życiowej i omawia ich funkcję ekologiczną. W materiałach zielnikowych zetknęłam się również ze zbiorkiem workowców koprofilnych K o h l m a n - A d a m s k i e j (1965). Niektóre z nich pochodzą z Puszczy Kampinoskiej.

Ponadto w Zielniku Zakładu Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego znajdują się niepublikowane zbiory: 157 gatunków z północnego obszaru Puszczy Kampinoskiej — lek. med. Z. D o m a ń s k i e g o, następnie 96 gatunków moich własnych z 1956 pochodzących z południowo-wschodnich borów Puszczy oraz kilka gatunków z *Gasteromycetes* zebranych przez A. S k i r g i e ł ł o.

Z powyższego przeglądu literatury i dokumentacji zielnikowej wynika, że mikoflora Puszczy Kampinoskiej była badana fragmentarycznie i przypadkowo, że obserwacje nie miały ciągłości i zawsze obejmowały niewielki odcinek Puszczy.

Taki stan rzeczy spowodował podjęcie przeze mnie jesienią 1959 r. kilkuletnich badań skoncentrowanych na piaszczystych terenach tarasu wydmowego. Zostały nimi objęte: 1 — lotne piaszki, znajdujące się w różnych stadiach zawiewania i odwiewania, a powstałe w wyniku procesów eolicznych oraz wskutek szkodliwej ingerencji człowieka w życie lasu, następnie 2 — wydmy utrwalone przez bory sosnowe oraz 3 — wrzosowiska na wydmach — jako tereny poleśne. Celem badań było poznanie i wyodrębnienie psammofilnej mikoflory na wydmach śródlądowych oraz zebranie informacji mówiących o wegetacji grzybów w trudnych warunkach siedliskowych; ponadto chodziło o bliższe poznanie mikoflory borów sosnowych będących zbiorowiskami roślin bardzo często występujących w Polsce, a pod względem mikologicznym zupełnie nie badanych.

Spodziewam się, że niniejsze opracowanie odda w przyszłości usługi podczas przygotowywania mikologicznej monografii siedlisk kserofitycznych występujących na terenie naszego kraju.

Pragnę wyrazić wdzięczność i serdeczne podziękowanie prof. dr A. S k i r g i e ł ł o za stałe interesowanie się postępem mojej pracy, za szereg cennych rad i konsultacji, za kierowanie i czuwanie nad całością zagadnienia oraz za udostępnienie mi swego prywatnego księgozbioru. Doc. dr A. N e s p i a k o w i dziękuję za wszystkie cenne wskazówki i pomoc, których mi chętnie udzielał w czasie wykonywania pracy oraz za bardzo życzliwe zainteresowanie się nią. Prof. dr I. R e j m e n t - G r o c h o w s k i e j bardzo gorąco dziękuję za wiele sugestii i trafnych uwag dotyczących natury zasadniczej i redakcyjnej tego opracowania.

Czuję się również w miłym obowiązku podziękować Koleżankom z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin U.W., a mianowicie dr J. Z i e l i ń s k i e j za oznaczenie porostów, dr D. S o b o t k o w e j i dr J. M i c k i e w i c z za oznaczenie mchów oraz mgr L. B r z y w c z y i J. C h o j n a c k i e j za przygotowanie techniczne wykresów, rysunków i tablic. Dziękuję inż. T. K o r e c k i e m u za wykonanie fotografii w terenie.

Literatura mikologiczna jest dość uboga w prace poświęcone grzybom psammofilnym. Wytłumaczyć to można dążeniem mikologów do siedlisk odznaczających się największym bogactwem grzybów, a więc do lasów. Z rozmaitego rodzaju obszarów piaszczystych pewne zainteresowanie mikologów obudziły wydmy nadmorskie porośnięte roślinami kserofilnymi i halofilnymi. Badacze zwrócili głównie uwagę na wybrzeża morskie zachodniej i północnej Europy. Toteż piaszczyste wybrzeża Szwecji i Norwegii należą do terenów dość dobrze opracowanych pod względem mikologicznym.

C. E. Fries (1921) dał rodzaj opracowania monograficznego szwedzkich *Gasteromycetes*, w którym znajduje się dużo uwag na temat nadmorskiego piaszczystego siedliska. Podobnie ujął temat Eckblad (1955) omawiając wnętrzniki norweskie. Uczony duński Lange (1957) opracował grzyby psammofilne Grenlandii.

Natomiast szwedzka praca Anderssona (1950) wyłącznie porusza zagadnienia związane z grzybami psammofilnymi. Autor wymienia w niej 21 gatunków grzybów wyższych z wybrzeża i wzgórz wrzosi-wiskowych Skandynawii. Gatunki te autor omawia wszechstronnie i dokładnie pod względem taksonomicznym i geograficznym, załączając mapki przedstawiające ich występowanie w Europie i świecie. Z punktu widzenia taksonomicznego opracowanie to ma duże znaczenie dla uporządkowania nazw nie tylko gatunkowych, lecz i rodzajowych, jak to miało miejsce w przypadku *Peziza ammophila* (wielu autorów gatunek ten zaliczało do kilku rodzajów: *Sarcoscypha*, *Sarcosphaera*, *Aleuria*, *Geopyxis* i *Tarsetta*). Zagadnienia ekologiczne rozpracowane są w nim bardzo starannie, omówiono wyniki otrzymane po zastosowaniu bardzo nowoczesnych metod badań.

Stoll (1926) badał południowo-wschodnią część wybrzeża Bałtyckiego, a głównie lotne piaski występujące w pobliżu Rygi. Na tym terenie stwierdził on występowanie sześciu gatunków grzybów uznanych za typowe grzyby psammofilne: *Psilocybe ammophila*, *Geopyxis ammophila*, *Phallus iosmus* (obecnie *Ph. Hadriani*), *Inocybe lacera*, *I. fibrosa* oraz *I. maritima*. Trzy gatunki, *Coprinus extintorius*, *Morchella elata* i *Pholiota praecox*, okazały się również grzybami zdolnymi do zasiedlania terenów piaszczystych.

Eriksson (1964) prowadząc badania w Finlandii wzdłuż zatoki Botnickiej stwierdził, że do najczęściej występujących tam na piaskach grzybów należą: *Corynetes arenarius*, *Laccaria trullisata* var. *rugulospora*, *Inocybe lacera* var. *halophila* i *Scleroderma bovista*.

Krótką notatkę na temat kilku grzybów piaszkowych, ale już z głębi Niemiec, podał Kallenbach (1931). Porównując wyniki swoich

badan z wynikami autorów opracowujących nadmorskie piaski wysnuł on wniosek o pewnym podobieństwie mikoflory omawianych terenów.

Na tematy pojedynczych gatunków workowców i wnętrzników występujących na piaskach śródlądowych Europy Środkowej pisali przed pierwszą wojną światową Hollós (1904) i Moesz (1913), a w okresie międzywojennym Lindtner (1938).

W Czechosłowacji również badano grzyby gleb piaszczystych. Do ważniejszych publikacji w tym kraju należy kilka opracowań powojennych (Moravec 1952, 1954; Šebek 1950; Veselý 1949; Šmarda 1948, 1956), których autorzy zajmują się głównie morfologią wnętrzników typowych dla piasków równinnych. Wiele danych z tych prac weszło do monograficznego dzieła o czechosłowackich *Gasteromycetes* (Flora ČSR 1958). Kotlaba i Pouzar (1963) opisują dwa rzadko występujące w Czechosłowacji gatunki psammofilne: *Psathyrella ammophila* i *Sarcosphaera ammophila*. Najnowszą publikacją dotyczącą również grzybów występujących w borach położonych na piaszczystych terenach jest praca Šmardy (1965). Autor porównał w niej skład gatunkowy grzybów wyższych zebranych w Rohatcu w Dolnomorawskiej Kotlinie (południowe Morawy) i Sajdikowym Ilumencu w Zagórskiej Dolinie (Słowacja Zachodnia). Przez okres trzech lat badacz ten stosował na wyznaczonych powierzchniach borów żmudną metodę statystyczną liczenia owocników. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdził, że bory porastające sypkie i słabo kwaśne w piaski w Rohatcu cechuje znacznie większa liczba gatunków i owocników aniżeli bory w Sajdikowym Ilumencu położone na glebach o odczynie bardzo kwaśnym. Jako gatunek dość często spotykany na piaskach tych terenów autor wymienił znany dobrze w Czechosłowacji i Francji — *Xerocomus armeniacus* (= *X. versicolor* f. *armeniacus*).

W Związku Radzieckim opublikowano również kilka prac dotyczących grzybów stepowych i pustynnych; ponieważ dotyczą one terenów azjatyckich, więc pominięto je w niniejszym przeglądzie. Zaznajomiono się szczegółowiej jedynie z pracą Wasilkowa (1955), w której autor omawia geograficzne rozmieszczenie grzybów podstawkozarodnikowych w poszczególnych strefach roślinnych tego kraju.

Polska literatura mikologiczna dotycząca grzybów rosnących na wydmach jest bardzo uboga.

W pracach fizjograficznych i monograficznych spotyka się nieliczne drobne uwagi dotyczące rodzaju podłoża, jak np. „na ziemi piaszczystej”, lub „z piasku”; jako zbyt lakoniczne są one niewystarczające dla charakterystyki terenów wydmych, chociaż stanowią cenne dane dla fitogeografa.

Najstarszą notatką dotyczącą mikoflory wydmy na granicy w Polsce jest krótki artykuł Stiera (1931); autor wymienia w nim kilka gatunków grzybów występujących na wyspie Uznam.

Pierwszym polskim badaczem, który zwrócił uwagę na grzyby psammofilne — jakkolwiek z fizjograficznego punktu widzenia — był Teodorowicz (1936). Dał on przegląd grzybów występujących na wydmach i piaskach nadmorskich naszego krótkiego wybrzeża z okresu międzywojennego. W spisie gatunków autor uwzględnił także grzyby nadbrzeżnych borów sosnowych. Liczba gatunków okazała się dość znaczna, bo aż 292.

Po II wojnie światowej zagadnienia związane z grzybami psammofilnymi ubocznie poruszają w swych pracach: Nespiak i Pachlewski (cyt. Dominik 1951, 1952) oraz Lewandowski (1949). Nespiak poświęcił swą uwagę głównie mikotrofizmowi roślin nadsilnych wybrzeża, Pachlewski zaś to samo zagadnienie rozwiązał na wydmach śródlądowych w okolicy Miłosnej pod Warszawą. Artykuł Lewandowskiego odnosi się do wydmy Zadroże położonej koło Torunia. Jest to bardzo krótkie zestawienie wyników jednosezonowych obserwacji nad grzybami psammofilnymi; autor ograniczył się do podania 15 rodzajów grzybów zebranych z piasków śródlądowych pochodzenia rzecznoego.

Praca J. i R. Kobendzów (1958) o wydmach Puszczy Kampinoskiej, mająca charakter geologiczno-botaniczny, również marginesowo traktuje grzyby psammofilne. W jednym z rozdziałów poświęconych mikotrofizmowi roślin tych wydmy autorzy wspominają tylko o grzybach z rodzin: *Agaricaceae*, *Boletaceae* i *Sclerodermateceae*, które na piaskach tego terenu wcale „nie należą do rzadkości”.

METODY

Badania prowadzono w latach 1960—1964 na obszarze Puszczy Kampinoskiej i w jej okolicach.

W celu dokładnego poznania grzybów na tym obszarze oraz występowania ich w zależności od rodzaju zbiorowiska roślinnego i siedliska, z którym wiąże się cały kompleks czynników ekologicznych, zastosowano metodę powierzchni obserwacyjnych. W różnych punktach Puszczy wyznaczono 47 powierzchni położonych w Nadleśnictwie Łaski w oddziałach: 11, 16, 21, 86, 88, 89, 147, 152, 208, 221, 223, 224, 225, 226; w Nadleśnictwie Kromnów w oddziałach: 2, 5, 9, 10, 12, 42, 56, 91, 106, 107, 144, 150, 179, 181, 186, 190, 216, 218, 219, 222; w Nadleśnictwie Kampinos w oddziałach: 89, 96, 134, 144, 159, 163, 165 oraz w Nadleśnictwie Iłów w oddziałach 4, 6, 9, 17. Z liczby 47 powierzchni 6 zlokalizowano na nagich, rozwianych piaskach i haliznach, 4 — w miejscach porośniętych przez *Elymus arenarius*, 7 — na piaskach z występującą tam *Salix daphnoides*, 4 — w młodych zalesieniach *Pinus sylvestris*; 4 powierzchnie porośnięte przez *Corynephorus canescens* zajmowało zbiorowisko powstałe drogą naturalnych sukcesji. Na wydmach utrwalonych wyznaczono: 4 powierzchnie w borze chrobotkowym, 3 —

w borze o runie trawiastym, 4 — w borze mszystym, 6 — w borze czernicowym i 5 — na wrzosowiskach wydmych.

Wielkość powierzchni wynosiła 200 m² (10 × 20 m). Wyjątek stanowiły nagie piaski, gdzie powierzchnie były o połowę mniejsze.

Od wiosny 1960 roku prowadzono obserwacje w odstępach dwu- i trzytygodniowych. Pojawiające się owocniki grzybów wyższych każdorazowo liczono i zestawiano w tabelach.

Zastosowana metoda liczenia owocników, którą w Czechosłowacji wprowadzili Kotłaba (1953) i Šmarda (1965), została po raz pierwszy użyta w Polsce przez Gumińską (1962). Na podstawie tych ilościowych wyliczeń, jak wykazała Gumińska, można określić lata ubogie lub urodzajne w grzyby. Moje wyliczenia w powiązaniu z wynikami badań jakościowych pozwoliły obecnie nie tylko na potwierdzenie wyników Gumińskiej, ale i na przedstawienie obrazu fenologii grzybów w okresie poszczególnych miesięcy na różnych powierzchniach i w różnych siedliskach.

W dalszym etapie pracy posłużyły one do sporządzenia tabel mikosocjologicznych na tle roślinności naczyniowej występującej na wytyczonych powierzchniach. W tabelach fitosocjologicznych dla roślin naczyniowych uwzględniono stopień obfitości i stopień towarzyskości według skali Braun-Blanqueta. W tabelach mikosocjologicznych wzięto pod uwagę tylko stosunki ilościowe grzybów. Zastosowano skalę zmodyfikowaną przez Mosera (1949) stosowaną już w Polsce przez Nespiaka (1959) i Gumińską (1966):

+ — 1 owocnik,	3 — 51—100 owocników,
1 — 1—5 owocników,	4 — 101—500 owocników,
2 — 6—50 owocników,	5 — ponad 500 owocników.

Starano się również prześledzić stopień przywiązania grzybów do danego siedliska, stosując określenie wierności grzybów do siedliska i roślinności, wśród której dane gatunki grzybów występowały. Sporządzono tabelę zbiorczą, do której wprowadzono skalę wierności. Stopnie tej skali uzyskano przez zastosowanie następującego wzoru:

$$W = \frac{z \times 100}{a} \text{ gdzie } a \text{ — oznacza liczbę odwiedzin w ciągu pięciu lat}$$

na danej powierzchni, a tym samym liczbę zdjęć fitosocjologicznych (jedne odwiedziny odpowiadają jednemu zdjęciu fitosocjologicznemu); z — określa ilość wystąpień danego gatunku grzyba w danym siedlisku.

+ — owocniki występujące sporadycznie w danym siedlisku (mniej niż 2%)	
1 — 2—20	} % występowania jednego gatunku w siedlisku
2 — 20—40	
3 — 40—60	
4 — 60—80	
5 — ponad 80	

Do tabel mikosocjologicznych i zestawień wprowadzono oznaczenie grup ekologicznych grzybów. Š m a r d a (1948), biorąc pod uwagę za-
potrzebowanie wody przez grzyby, wyróżnił pięć ich grup: *hygromyco-*
phyta, *hydromycophyta*, *mesohygromycophyta*, *mesomycophyta* i *xero-*
mycophyta. Trzy z nich, *mesohygro-*, *meso-* i *xeromycophyta*, stanowiły
przedmiot niniejszej pracy.

Ostatnia grupa grzybów, *xeromycophyta*, została poddana dokład-
niejszej analizie z uwagi na ich rozwój w skrajnie trudnych warunkach
ekologicznych. W obrębie tej grupy zaobserwowałam niewielką liczbę
gatunków grzybów rozwijających się na glebie piaszczystej lub prawie
w czystym piasku mało zasobnym w wodę, a więc w siedlisku o wy-
bitnie ubogich warunkach życiowych. Tę tak bardzo charakterystyczną
grupę grzybów występującą na nagich wydmach typu penepelen określi-
łam nazwą *psammomycophyta* dla podkreślenia ich związku ze specy-
ficznym podłożem, jakim jest ruchomy piasek. Ekologii tych właśnie
grzybów będzie poświęcona praca następna.

Na określonych powierzchniach przeprowadzono ponadto szereg do-
kładnych badań ekologicznych. Były to badania dorywcze, wykonywane
w ciągu jednodniowych wyjazdów, oraz dobowe, związane z wykony-
waniem pomiarów dotyczących mikroklimatu. Badania te objęły po-
miary temperatury powietrza i gleby. Badano przy tym odczyn gleby
za pomocą pehametru glebowego oraz równolegle wykonywano od-
krywki glebowe na każdej powierzchni. W celu zbadania wilgotności
podłoża pobierano próby glebowe o wadze 20 kg. Próby te ważono
natychmiast po przewiezieniu do pracowni, a następnie prażono w tem-
peraturze 105°C. Z otrzymanych różnic powstałych w ciężarze piasku
obliczano procent wilgotności gleby w stosunku do wysuszonej masy.
Jednocześnie w czasie tych badań wykonano transekty liniowe z wyd. m.

Podczas badań dobowych przeprowadzono co 2 godz. pomiary tem-
peratury warstwy powietrza na wysokości 50 cm nad ziemią i bezpo-
średnio nad jej powierzchnią oraz w pięciu warstwach gleby na głębo-
kościach: 2, 5, 10, 20 i 50 cm. Posługiwano się termometrem zwykłym.
Kontrolowano wyniki pomiarów termometrem min.-max. Równocześnie
z pomiarami temperatury notowano za pomocą psychrometru Assmanna
prężność pary wodnej w powietrzu i niedosyt wilgotności.

W celu poznania składu mechanicznego gleby, stopnia otoczenia
ziaren piasku oraz własności chemicznych podłoża dwukrotnie pobrano
10 prób glebowych o wadze 50 kg, które przebadano w pracowni gle-
boznawczej SGGW.

Prędkość wiatru mierzono wiatromierzem Robinsona.

Część danych klimatycznych dotyczących badanych obszarów Puszczy
Kampinoskiej pochodzi z Państwowego Instytutu Hydrologiczno-
Meteorologicznego w Warszawie.

Położenie geograficzne

Puszcza Kampinoska jest jednym z największych zwartych terenów leśnych w okolicach Warszawy, ciągnie się około 40 km na północny zachód. Ograniczona jest od północy i północnego zachodu Wisłą, od zachodu Bzurą; południową granicę stanowi 15-metrowej wysokości stok tarasu wiślanego biegnący przez Młociny, które są przedpoiem Puszczy, poprzez Wólkę Węglową, Zaborów, Kampinos, Plecewice do leżących nad Bzurą Tułowic, a za tą rzeką — do Młodzieszyna i Iłowa odznaczającego się pięknym kompleksem leśnym i wydмовym (ryc. 1).

Teren zamknięty powyższymi granicami leży na kilku tarasach wiślanych (K a c z o r o w s k a 1926, K o b e n d z a 1930). Wzdłuż brzegu Wisły ciągnie się pierwszy najmłodszy pas tarasu zalewowego, niezbyt szeroki (około 106 km²), często w okresie wiosenno-jesiennym zalewany wodami rzeki. Drugi taras wydмовy, położony wyżej od poprzedniego, zajmuje znacznie większy obszar (460 km²); rozciągnięty jest równoleżnikowo i wykazuje wyraźną pasowość: dwa pasy wydм pokrytych dużymi obszarami leśnymi, oddzielone są one od siebie dwoma pasami bagnistych łąk. Ciągna się one w kierunku W—E wstęgą szeroką na 9—14 km. Cały ten obszar, od wschodu znacznie wzniesiony (20—30 m) nad poziom Wisły, łagodnie obniża się ku zachodowi przechodząc w trzeci taras — rozległą dyluwialną Równinę Błońską.

Obszary leśne pokrywające wydmy Puszczy Kampinoskiej znajdują się pod zarządem Nadleśnictw: Laski, Kampinos, Kromnów, a częściowo także Iłów (J. K o b e n d z a 1958).

Od 1959 roku cały obszar Puszczy Kampinoskiej ze względu na jego cenne walory przyrodnicze i geomorfologiczne (J. i R. K o b e n d z a 1957), został przekształcony dzięki staraniom J. i R. K o b e n d z ó w na Kampinoski Park Narodowy. Z obszaru tego wydzielono i objęto ścisłą ochroną 12 rezerwatów przyrody. Są to obiekty bardzo cenne pod względem botanicznym, zoologicznym i historycznym.

Klimat

Obszary tarasu wydмовego Puszczy Kampinoskiej okolic leżą w obrębie rozległej Krainy Wielkich Dolin, która odznacza się cechami klimatu kontynentalnego. Średnia roczna temperatur w tej Krainie wynosi 7,6°C, średnia rocznych opadów — 531 mm, średnia prędkość wiatru — 3,9 m/sek., a wilgotność względna powietrza — 79% (S t a r o w s k i, U h o r c z a k 1959). Dane klimatyczne odnoszące się bezpośrednio do Puszczy Kampinoskiej różnią się nieco od danych przytoczonych wyżej (str. 65—73). Ten duży kompleks leśny wywiera wpływ

na zmniejszenie ilości opadów i obniżenie amplitudy dobowych temperatur. Jednak wyraźne i duże skoki temperatur zaznaczają się na otwartych przestrzeniach wydmy (J. R. Kobendza 1945).

Budowa geologiczna

Omawiany obszar zaliczany jest do młodej formacji geologicznej. Podłożem są utwory dyluwialne moreny dolnej (dennej) starszego zlodowacenia, na których leżą złoża bloków skalnych pochodzenia skandy-nawskiego spojone lepiszczem wapiennym; na nich spoczywa 17-metrowa warstwa piasków i ilów tłustych przysypanych z kolei piaskiem pochodzenia lodowcowego. Wszystkie te utwory spoczywają na pstrych ilach płoceńskich (J. i R. Kobendza 1945).

Stosunki wodne

Kampinoski Park Narodowy okolony jest trzema rzekami: Wisłą, Utratą i Bzurą, do której wpada niewielka rzeka Łasica przepływająca przez środek puszczy i połączona z trzema kanałami: Olszowieckim, Łasicą i Roztoki. Kanały te w okresie wiosennym i jesiennym zbierają wody z podtopionych, bagnistych terenów puszczańskich i odprowadzają je do Bzury.

Taras: wydmy i zalewowy mają bardzo małe spadki. Wzniesienia wydmy tamują odpływ wód gruntowych i powierzchniowych, w wyniku czego u podnóży pasów wydmy tworzą się podmokłe, bagniste lub zatopione wodą miejsca. Wody gruntowe na terenie Puszczy Kampinoskiej są na ogół płytkie, a poziom wody zmienia się w zależności od morfologii terenu.

Roślinność

Występowanie roślinności Puszczy Kampinoskiej w dużej mierze uzależnione jest od morfologii terenu i od podłoża.

Na obszarach wydmy o słabej wilgotności podłoża występują przeważnie bory sosnowe o różnej klasie wieku (II—VI) z obfitą roślinnością kserofilną oraz mieszane bory sosnowo-dębowe. W tych partiach lasu zachowały się w niezbyt dużych fragmentach drzewostany pochodzenia naturalnego; starych drzew o dużej pierśnicy jest stosunkowo niedużo. Obecnie duże połacie pokrywają sadzone bory sosnowe.

Lasy liściaste dębowo-grabowe występują sporadycznie. Natomiast na obniżeniach wydmy, w miejscach zabagnionych i na glebach torfowych, występują często płaty olszyn lub brzezin (te ostatnie głównie w zachodniej części Puszczy). Olszyny, których największe skupienia znajdują się w okolicach Sierakowa, Dziekanowa Leśnego i Krzywej Góry mają bardzo urozmaicone i bogate podszycie.

Dominującym drzewem w Puszczy Kampinoskiej jest *Pinus sylvestris*

(rzadziej *P. banksiana*), która w tym kompleksie leśnym tworzy dość zwarty bór, o strzałach prostych i oczyszczonych, rzadziej o pniach kształtu lirowatego. Na wydmach i miejscach otwartych morfologia tych drzew zmienia się bardzo: stają się one niskopienne, karłowate, o mocno rozwiniętym systemie korzeniowym. W borach zaznacza się również duży udział dębu (*Quercus robur*). Występuje on w dużym procencie w borach mieszanych, sosnowo-dębowych, w sosnowych zaś borach młode jego osobniki tworzą dosyć gęste podszycie. Duże płyty *Salix daphnoides* znajdujące się na terenie Puszczy Kampinoskiej powstały w wyniku obsadzenia wydym w celu ich utrwalenia. Wierzby te mają różną postać: od drobnych krzewiastych form do drzewiastych. Jałowiec (*Juniperus communis*) jest częstym składnikiem borów sosnowych względnie pozostałością po nich.

Otwarte tereny wydymowe odznaczają się małą liczbą gatunków roślin naczyniowych; przeważnie opanowane zostały przez światłolubny wrzos (*Calluna vulgaris*); na zupełnie rozwianych wydmach występują *Corynephorus canescens*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Koeleria glauca*, *Agrostis alba*, *Elymus arenarius*, *Ammophila arenaria* oraz szereg gatunków kserofilnych porostów i mchów.

Morfologia wydym

W morfologii Puszczy Kampinoskiej najbardziej uwydatniają się wydmy. Tworzą one najlepiej zachowane w Europie klasyczne łuki paraboliczne o czołach zwróconych na wschód, a ramionach skierowanych ku zachodowi. Często wydmy te pozrastane ze sobą tworzą zawile spłoty, a czasem uformowane są w postaci wałów wydymowych o długości 8—14 km, głównie od południowej strony pasa wydymowego. Wysokość wydym sięga 20—30 m, nachylenie zboczy południowych wynosi 5—10°, zaś zboczy wschodnich i północnych 20—30° (J. Kobendza 1958).

Wydmy przeważnie są utrwalone, porośnięte lasami i roślinnością zielną. Dość często jednak spotyka się wydmy rozwiane, narażone na działanie wiatru, którego wynikiem są procesy akumulacji i deflacji piasku. Wskutek wadliwej gospodarki człowieka i ostatnich dwóch wojen (robienie okopów, powstawanie lejów od bomb, rowów obronnych) doszło do wtórnych procesów eolicznych: utrwalone piaski po uszkodzeniu zwartej pokrywy glebowej i roślinnej rozwiewane są na pobliskie pola i obszary zagospodarowane tworząc niekiedy miniaturowe penepleny. Zniszczeniu ulegają trwałe formy wydymowe, a tworzą się nowe na przekór człowiekowi i opanowującym je roślinom.

Na całej długości tarasu wydymowego Puszczy Kampinoskiej wyodrębnić się głównie dają: 1 — wydmy rozwiane, 2 — wydmy utrwalone przez bory sosnowe oraz 3 — wydmy porośnięte wrzosem.

Lotne piaski i rozwiewane wydmy występujące w różnych miejscach,

w bliskim sąsiedztwie Wisły (Majdany, Grochale) i Bzury (Kamion), zarówno w głębi Puszczy, jak i na jej skraju (Truskaw, Izabelin, Łuże), wyraźnie różnią się składem roślinności.

Ich położenie orograficzne wpływa na różnice w warunkach lokalnych: wilgotności, rodzaju gleby, jej odczynu itp., co z kolei odbija się na składzie mikoflory.

Szczególną uwagę zwrócono na: a — piaski luźne, rozwiane; b — piaski luźne, utrwalone sztucznie przez *Elymus arenarius*, *Salix daphnoides*, *Pinus sylvestris* oraz na: c — piaski luźne, utrwalone przez *Corynephorus canescens*.

Bory sosnowe, porastają zagłębienia wydymowe lub ich stoki. Zajmują one duże połacie Puszczy Kampinoskiej, posiadają różny skład runa i podszycia jak: bór chrobotkowy, trawiasty, mszysty i czernicowy. Są to zbiorowiska powstałe drogą naturalną lub przez zagospodarowanie wędrujących piasków, charakteryzujące się roślinnością głównie ksero- i termofilną, glebą ubogą w próchnicę i składniki odżywcze. W niniejszej pracy pominięto bory mieszane sosnowo-dębowe i mieszane lasy liściaste dębowo-grabowe z uwagi na ich bardziej mezofilne siedlisko. Wiele uwagi poświęcono natomiast wrzosowiskom, które jako zbiorowiska kserofilne powstały na obszarach po wytrzebionych borach utrwalających niegdyś wydmy, względnie na skraju borów lub na szczytach lub stokach wydym.

Podłoże

Utrwalone wydmy Puszczy Kampinoskiej posiadają gleby odznaczające się małą różnorodnością. Są to piaszczyste, zdegradowane gleby typu bielcowego, silnie wypłukane ze związków organicznych; na bagnach gleby są zatorfione; żyzne zaś mady w pobliżu rzek człowiek zagospodarował całkowicie.

Rozwiane piaski nie posiadają zwartej gleby, lecz luźne, sypkie podłoże. Z uwagi na bardzo dużą wrażliwość grzybów na rodzaj podłoża zwrócono większą uwagę na jego właściwości.

Luźny oraz lekki piasek gliniasty, będący zasadniczym materiałem budującym gleby, został przebadany pod kątem składu mechanicznego (tab. 1); luźna, syпка struktura podłoża spowodowana jest obecnością w wysokim procencie drobnego piasku o frakcji 0,25—0,1 mm oraz znaczną zawartością części pylistych o frakcji 0,05—0,02 mm. Badania morfologii ziaren piasku wykazały, że na terenach nadrzecznych (Majdany, Grochale, Kamion) dość obficie występują (około 60%) ziarna o kształtach ostrych, graniastych, co świadczy o ich rzeczonym pochodzeniu; natomiast na wydymach położonych w głębi terenów puszczańskich jest stosunkowo dużo (68%) ziaren prawie gładkich, otoczonych i matowych, co świadczy o ich długich wędrówkach eolicznych.

Tabela 1 - Table 1

Wyniki analiz glebowych na terenie Puszczy Kampinoskiej
Results of analysis of the soil in Puszcza Kampinowska

Miejsce pobrania analizy Site from which material for analysis was taken	Głębokość poziomu analizy Depth of horizon cm	Niektóre właściwości chemiczne gleb Some chemical properties of soils						Części ziemiaste Earth parts mm							Suma frakcji Total of fractions			Gatunek gleby Name of the soil
		pH H ₂ O	KCl mg/100g gleby /soil/	próchnica humus/ %	P ₂ O ₅ mg/100g gleby /soil/	K ₂ O mg/100g gleby /soil/	NO ₃ mg/100g gleby wyciągu wody soil/H ₂ O	0,5 - 										

Właściwości chemiczne podłoża odgrywają dużą rolę w życiu roślin. Przeprowadzona analiza podłoża, głównie piasków rozwianych wrzosowisk i borów sosnowych, wykazała, że zawartość próchnicy w pobranych próbach była bardzo mała. Dla nagich wydmy wahała się ona w granicach od 0,044—0,089%; dla wrzosowisk młodych od 0,78% do — w przypadku wrzosowisk starych — 1,48%; dla gleb z obszarów zajętych przez zbiorowiska leśne mieściła się w granicach 1,53—2,89%.

Z powyższych liczb wynika, że wydmy nie utrwalone są najuboższe w próchnicę; potwierdza to całkowicie wstępna obserwacja makroskopowa — odkrywki glebowe (ryc. 2, *a—e*). W przypadku wydmy rozwianych poziom ściółki (A_0) i poziom próchniczny (A_1) nie istnieją (por. ryc. 2, *b, c*). Poziomy te zostały całkowicie zniszczone przez silne wiatry wskutek zapoczątkowanego uszkodzenia mechanicznego trwałej niegdyś pokrywy gleby. Wówczas pierwszym wierzchnim poziomem jest bardzo często poziom eluwialny (A_2), w którym następuje wymywanie w głąb resztek związków próchnicznych. Zachodzi proces bielicowania. Często spotyka się na wydmach dość grube warstwy (7 cm i więcej) białej, mączystej osypki (profil *a*) powstałej po wyługowaniu i odwapnieniu gleby; świadczy to o dość natężonym przebieganiu procesów bielicowania.

Znacznie rzadziej spotyka się naruszenie (uszkodzenie) głębszych warstw glebowych; zerwane warstwy A_0 , A_1 , A_2 , odkrywają warstwę poziomu iluwialnego — poziomu wmywania (*B*), o rudzie zabarwionej, 3-centymetrowej, cieńszej lub grubszej warstwie orsztynu (rudawca), pod którą leżą luźno ułożone twarde konkrecje wapienne (profil *a* i *b*). Konkrecje te nadają piaskom odczyn obojętny lub alkaliczny.

Budowa profili mówi, że gleby borów sosnowych z trzech badanych typów siedlisk w Puszczy Kampinoskiej są najzasobniejsze w próchnicę. Poziom akumulacyjny (A_1) osiąga niekiedy 12—17 cm (Majdany, Pocięcha, Wilków) i wg nomenklatury gleboznawczej może być zaliczony do poziomu średnio rozwiniętego (Musierowicz 1951). Bardzo często przeważa jednak poziom płytki, od 4—9 cm; przyczyną powolnego tworzenia się poziomu próchnicznego w wielu borach jest: *a*) zrywanie przez miejscową ludność warstwy ściółki (A_0), często razem z runem, dla celów gospodarczych; *b*) powolne gromadzenie się igliwia i słaby jego rozkład.

Odczyn podłoża (pHw) na wydmach przedstawia się rozmaicie: pH 5,1—5,2; pH 7 lub pH 6,9—7,2 (tab. 1); gleby wrzosowisk i boru charakteryzują się silniejszym zakwaszeniem.

Zawartość związków fosforowych, potasowych i azotowych w badanych glebach nie jest duża. Najzasobniejsze w nie, zwłaszcza w związki fosforowe (tlenki fosforu), są gleby borów; znacznie mniej mają ich wydmy, wrzosowiska zaś odznaczają się średnią ich ilością.

Podobnie przedstawia się sprawa z występowaniem tlenków potasowych, najmniej zaś mamy związków azotowych.

Otrzymane wyniki po zestawieniu z wynikami badań przeprowadzonych na obszarze wydm nadmorskich nad Łebą (Dominik 1952) nie pokrywają się z sobą. Wydmy śródlądowe Puszczy Kampinoskiej zawierają więcej związków chemicznych; są więc bogatsze. Zawierają na

Ryc. 2. Profile glebowe

a — z wydmy rozwiewanej w Majdanie; b, c — z wydmy rozwiewanej w Grochalach; d — z wrzosowiska w Truskawiu; e — z boru sosnowego w Majdanach

Soil profiles

a — from worn down dune in Majdan; b, c — from worn down dune in Grochale; d — from heath in Truskaw; e — from pine forests in Majdan

1 — A_0 poziom ściółki (A_0 litter level); 2 — $A_{1(I)}$ poziom próchniczny, warstwa szarżółta, o odcieniu brązowym ($A_{1(I)}$ humus level, grey-yellow level with brown hue); 3 — $A_{1(II)}$ poziom próchniczny, warstwa szarobrazowa do brązowej ($A_{1(II)}$ humus level, grey-brown to brown level); 4 — $A_{2(I)}$ poziom eluwalny, warstwa piasku żółtego z korzeniami ($A_{2(I)}$ eluvial level, yellow sand layer with roots); 5 — $A_{2(II)}$ poziom eluwalny: warstwa białopylewatego proszku krzemionkowego ($A_{2(II)}$ eluvial level: layer of white powdery silica); 6 — B_1 poziom iluwialny, jednolita warstwa rudawca (orsztynu) (B_1 illuvial level, homogeneous iron pan); 7 — B_2 poziom iluwialny, żółty piasek i konkretje węglanu wapnia (B_2 illuvial level, yellow sand and calcium carbonate concretions); 8 — C warstwa wilgotnego ciemnożółtego piasku (C layer of dark-yellow moist sand).

100 g gleby ok. 3,1 mg P_2O_5 , ok. 1,9 mg K_2O i ok. 0,3—0,5 mg NO_3 , podczas gdy na wydmach nadmorskich wykryto niewielkie ilości K_2O , a NO_3 zaledwie ślady. Mimo większej zawartości wymienionych składników chemicznych w podłożu — wydmy śródlądowe Puszczy Kampinoskiej należy zaliczyć do rzędu gleb głodowych.

Wyniki pomiarów temperatury i wilgotności na badanych powierzchniach posłużyły do ogólnej charakterystyki terenu. Przytoczone niżej cyfry najlepiej obrazują stosunki termiczne i wilgotnościowe na wydmy, na wrzosowisku i w borze.

Na wydmy nagiej w ciągu lipcowego pogodnego, bezwietrznego dnia temperatura powietrza o godz. 13, na wysokości 50 cm nad ziemią osiągnęła swoje maksimum, 36°C ; minimum wypadło między godz. 3—4 nad ranem i wyniosło 17°C ; amplituda w ciągu doby wynosiła więc 19°C . Temperatura mierzona jednocześnie na powierzchni piasku osiągnęła swoje maksimum również w tym samym czasie, tj. o godz. 13; było ono jednak znacznie wyższe, bo aż $46,2^{\circ}\text{C}$. Minimum wypadło również między godz. 3—4, nad ranem (o godz. 4 termometr wskazywał 15°C). Amplituda była więc bardzo duża i wynosiła $31,2^{\circ}\text{C}$.

Pomiary temperatury podłoża wykonywane na coraz to większej głębokości wykazały stopniowy jej spadek (ryc. 3). Spadek następował dość łagodnie, w granicach tylko kilku stopni. Na głębokości 50 cm prawie wcale nie stwierdzono wahań: w ciągu całej doby temperatura utrzymywała się w granicach $20\text{--}21^{\circ}\text{C}$. Warunki termiczne na tej głębokości są więc najbardziej uregulowane, co jest bardzo korzystne dla pojedynczo występujących na wydmy roślin o systemie korzeniowym sięgającym dość głęboko, a także dla grzybów o głęboko rozprzestrzenionej grzybni.

Pomiary dokonywane w październiku na tej samej wydmy wykazały znacznie niższe temperatury zarówno powietrza, jak i powierzchniowej warstwy piasku i warstw głębszych. Dlatego i amplitudy dla tego okresu były znacznie mniejsze, bo sięgające tylko do 9°C . Na głębokości 50 cm wahania temperatury były minimalne, podobnie jak w okresie letnim, chociaż odpowiednio niższe.

Podobne prawidłowości dla nagich piasków otrzymali Łoziński i Mikulski (1949) dla wydmy Zadroże oraz J. i R. Kobendzowie (1958) dla wydmy w Białych Górach koło Wiejcy w Puszczy Kampinoskiej.

Piaski naje wykazują dużą pojemność cieplną (absorpcja) na dość krótki okres czasu, lecz charakteryzują się dużą adsorpcją ciepła, co pociąga za sobą duże dobowe wahania temperatury utrudniające życie rozmaitym roślinom.

Pomiary przeprowadzone jednocześnie na wrzosowiskach wykazały, że w okresie lata temperatury układają się nieco odmiennie. Powierzchniowe warstwy gleby silnie porośniętej przez wrzos są słabiej ogrzewane niż także warstwy nagiego piasku. Wrzosowisko ogrzewa się znacznie szybciej niż nagi piasek (godz. 10: wrzosowisko 33°C , piasek $30,6^{\circ}\text{C}$) i utrzymuje ciepło dość długo. Ale w porównaniu z wydmy

Ryc. 3. Temperature powietrza i poszczególnych warstw podłoża na różnych głębokościach w dniach 15 i 16 lipca 1962 w Truskawiu

A — na wydzie; B — na wrzosowisku; C — w borze sosnowym

Temperature of air and of individual substrate layers at various depths in the period July 15—16, 1962 in Truskaw
A — on the dune; B — on the heath; C — in the pine forest

a — powietrze (air); b — podłoże na powierzchni (surface of substrate); c — podłoże na głębokości 2 cm (substrate at depth of 2 cm); d — podłoże na głębokości 5 cm (substrate at depth of 5 cm); e — podłoże na głębokości 10 cm (substrate at depth of 10 cm); f — podłoże na głębokości 20 cm (substrate at depth of 20 cm); g — podłoże na głębokości 50 cm (substrate at depth of 50 cm)

Tabela 2 - Table 2

Dobowe mikrowahania temperatury /w °C/ w dniu 2/3 października 1962 r.
w Truskawiu
Diurnal temperature variations /°C/ on October 2 and 3 1962 in Truskaw

Siedlis- ko Site	Godziny Hourse		12 ⁰⁰	16 ⁰⁰	20 ⁰⁰	24 ⁰⁰	4 ⁰⁰	8 ⁰⁰	Ampli- tudy Ampli- tude
	Miejsca pomiarów temp. Points of tempe- rature measurement								
Na nagiej wydnie On bare dunes	Powietrze nad poziomem Air above level	50 cm	15,5	14,2	12	9	6	10,0	9,5
	Gleba na powierzchni Surface of soil		17	14,2	11,3	9,5	8	11,1	9
	Gleba na głębokości: Substrate at depth:	5 cm	15,6	13,2	13,0	10,2	10,2	11,0	5,4
		10 cm	15,0	13,4	12,6	11,2	11,0	11,9	4,0
		20 cm	12,5	12,2	12,0	11,4	10,3	10,8	2,2
		50 cm	11,1	10,5	110,2	10,0	10,1	10,3	1,1
Na wrzosowisku On the heath	Powietrze nad poziomem Air above level	50 cm	16	13,2	9,4	5,6	5,2	9,4	10,8
	Gleba na powierzchni Surface of soil		15,8	10,4	9,6	4,0	5,2	7,9	11,8
	Gleba na głębokości: Substrate at depth:	5 cm	15,0	12,0	10,4	6,2	6,9	7,5	2,8
		10 cm	13,2	11,8	12,4	10,4	7,3	8,2	5,9
		20 cm	12,3	11,3	10,8	8,6	7,9	8,8	4,3
		50 cm	10,2	11,9	11,5	10,1	10,7	11,0	1,8

temperatura na nim jest niższa prawie o 6°C. Wyrównanie temperatur powietrza i powierzchni gleby, podobnie jak na Zadrożu dla biotopu wrzosowiskowego, następowało w godzinach wieczornych około godz. 22.

Głębsze warstwy gleby na wrzosowisku wykazały w przebiegu temperatury podobne prawidłowości, jakie zachodziły na nagich piaskach, z tą tylko różnicą, że temperatura tam była proporcjonalnie niższa, gdyż od początku powierzchnia gleby była nagrzana słabiej. Pomiary wykonane w październiku w obrębie tego siedliska wykazały w porównaniu z okresem letnim, temperatury obniżone. Amplitudy dobowe dla poszczególnych warstw były mniejsze (tab. 2).

Temperatura panująca w borze sosnowym porastającym wgłębienia wydym przedstawia się nieco odmiennie w porównaniu z temperaturami siedlisk wyżej omówionych. Najwyższa temperatura zanotowana na powierzchni gleby o godz. 14 wyniosła tylko 31,6°C; była ona znacznie niższa od maksymalnych temperatur stwierdzonych na wydmach i wrzosowiskach (różnica 15°C). Najniższa temperatura przypadła na godz. 2 w nocy i wyniosła 17°C, największa amplituda wyniosła 14,6°C w ciągu doby. W porównaniu z wydumą i z wrzosowiskiem odchylenia temperatury były nieduże. Porównanie temperatury powietrza na wysokości 50 cm i warstwy powierzchniowej podłoża okazało, że słabiej nagrzewało się powietrze, mocniej zaś podłoże. Natomiast obie te warstwy stygły w jednakowym stopniu osiągając zbliżone minima.

Temperatura warstw podłoża mierzona w kierunku pionowym wykazywała niewielkie różnice (1,5—2,5°C) zwłaszcza w godzinach nocnych.

Bory sosnowe wykazują więc cechy klimatyczne o wiele korzystniejsze dla roślin niż wrzosowiska i wydmy. Mniejsze wahania temperatur powodują powstanie warunków korzystnych i bardziej wyrównanych. W związku z tym w ciągu doby w lesie nie zachodzą ogromne skoki szkodliwe dla roślin. Jesienią w ciągu doby układ warunków termicznych jeszcze bardziej równowazy się, w związku z czym jest wówczas znacznie cieplej. W połączeniu ze zwiększonymi w tym okresie opadami powstają warunki bardzo korzystne dla wzrostu, rozwoju i owocowania grzybów.

Ponieważ wilgotność powietrza ma dla grzybów bardzo duże znaczenie, przeprowadzono na wydmach, wrzosowiskach i borze sosnowym orientacyjne jej pomiary.

Największy deficyt wykazały pomiary przeprowadzone na wydmach położonych w głębi puszczy, w Truskawiu i Dąbrowie Starej. Maksymalny niedosyt wilgotności w dniu pomiarów na wydmach w Truskawiu w upalny dzień lata przy temperaturze powietrza 46°C w godzinach południowych (godz. 12—13) wynosił 19,2 mm. W godzinach późniejszych, w miarę obniżania się temperatury, deficyt malał; najniższą wartość (1 mm) osiągnął w nocy o godz. 3.

Nasylenie powietrza parą wodną było większe jesienią, podczas niższych temperatur powietrza i przy częstych opadach. Niedosyt przy-

Ryc. 4. Prężność pary wodnej w powietrzu
A — na wydmie; B — na wrzosowisku; C — w borze sosnowym

Water vapour pressure in air
A — on dune; B — on heath; C — in pine forest

a — maksymalna (maximal pressure); b — prężność aktualna pary wodnej w powietrzu (actual pressure in air at moment of measurement); c — niedosyt wilgotności powietrza (deficit humidity of air)

padał wówczas na godz. 13 i wynosił tylko 8 mm, a w godzinach nocnych — 0,5 mm i 0 mm. Rezultaty te otrzymano podczas badań wydm położonych w głębi Puszczy, w Izabelinie i Dąbrowie Starej. Zbliżone wyniki otrzymała Kobendzina (1958) w Białych Górach.

Na wrzosowisku w Truskawiu maksymalny niedosyt wilgotności mierzony w tym samym dniu co na wydmach przypadł w godzinach popołudniowych. Wyniósł tylko 12 mm i trwał znacznie krócej. Malejąc stopniowo osiągnął swoje minimum o godzinie 6.

W lesie w tym samym czasie niedosyt wilgotności (największy okazał się w godzinach południowych i popołudniowych) zmniejszył się znacznie. Od godziny 22 powietrze coraz bardziej nasycalo się parą wodną, tak że między godz. 2—6 deficyt był prawie wyrównany i wynosił tylko 0,5 mm. W godzinach rannych jednak około godz. 8, zaczął stopniowo wzrastać (ryc. 4).

W porze jesiennej w borze sosnowym w ciągu doby różnice dotyczące niedosytu były znacznie mniejsze. Wyrównanie deficytu nastąpiło nad ranem (0 mm).

Jak widać więc, lasy mają najwięcej wilgotności w powietrzu, zwłaszcza w godzinach wieczornych i nocnych aż do późnego rana, tj. do godz. 8, co stwarza warunki bardziej korzystne dla rozwoju grzybów. Mniejsze wahania temperatury i większe nasycenie powietrza parą wodną daje im większe możliwości rozwoju.

ANALIZA MIKOLOGICZNA Z BADANYCH POWIERZCHNI

Dokładna analiza mikologiczna II tarasu wydmowego Puszczy Kampinoskiej wykazała duże różnice w składzie gatunkowym grzybów trzech zasadniczo różniących się grup siedliskowych: 1 — lotnych, rozwianych wydm będących w zasięgu ciągłego działania erozyjnego wiatru; 2 — wrzosowisk wydmowych o podłożu bardziej stabilnym i 3 — wydm utrwalonych przez bory sosnowe o różnie wykształconym runie.

Grzyby wydm rozwiewanych (ruchomych)

Nagie, luźne piaski zajmują w puszczy przestrzenie od kilku do kilku tysięcy metrów kwadratowych. Są one bardzo ubogie pod względem florystycznym, gdyż brak tam zupełnie roślin naczyniowych. Jedynymi roślinami „makroskopowej” wielkości czasem tam spotykanymi są zieleńce z rodzaju *Ulothrix*. Na tych obszarach wyznaczono 6 powierzchni, dwie (Kamion i Grochale) w pobliżu rzek, cztery zaś — w głębi lasów, z dala od większych dróg komunikacyjnych i zabudowań (Dąbrowa Stara, Białe Góry, Łuże, Truskaw).

Życie na rozwianych wydmach jest bardzo utrudnione. Podczas silnej insolacji w upalne dni temperatura może dochodzić tam do 60°C; słabe nawilgocenie podłoża, częste i silne wiatry oraz ciągłe ruchy

Udział grzybów na powierzchniach nagich wydę
Contribution of fungi on bare dunes

[illegible]

piasku stwarzają bardzo surowe warunki siedliskowe, które znosi tylko znikoma liczba roślin.

Kilkanaście gatunków grzybów może jednak w tych warunkach żyć, nawet dość obficie owocować, a tym samym zaliczać się do grupy pionierów życia rozwijającego się na piaskach (tab. 3). Do nich należy dość pospolita na wydmach Puszczy Kampinoskiej *Sepultaria arenicola*, która osiedla się w miejscach silnie narażonych na erozję wietrzną. Grzyb ten wykształca zagłębione w podłożu, prawie kulistego kształtu liczne owocniki, które bokami ściśle przylegają do siebie, a siecią swojej grzybni oplatają sypkie ziarna piasku. Zwarcie owocników oraz gęste sploty strzępek grzybni doskonale sprzyjają utrwalaniu piasku znajdującego się w ich zasięgu.

Drugim gatunkiem grzyba, również utrwalającym piasek, o większych owocnikach, lecz znacznie rzadziej występującym, okazał się *Pisolithus tinctorius* w dwóch rosnących pojedynczo formach: f. *turgidus* i f. *clavatus*. Ich owocniki przekraczające swą wysokością 14 cm po sam szczyt „główki” zagłębione były w podłożu. Rozwidlający się lub maczugowaty „nibytrzon” wraz z wielkim spletem grzybni doskonale związywał piasek o luźnej strukturze. Nie jest to gatunek często występujący na wydmach puszczańskich; stwierdziłam na razie tylko jedno jego stanowisko na wędrujących wydmach w pobliżu cmentarza w Kamionie.

Również pospolitym grzybem na luźnych piaskach jest *Scleroderma verrucosa* w dwóch odmianach var. *bovista* i var. *fascirhizum* oraz czasem *S. aurantium*. Owocniki ich występują pojedynczo, podobnie jak *Pisolithus tinctorius* f. *turgidus* i f. *clavatus*, chociaż niekiedy tworzą czarcie koła. Tęgoskór brodawkowany odgrywa pewną rolę w utwardzaniu sypkiego podłoża. Po rozkopaniu wydmy widać, że jego grube (do 1 cm) i zbite sznury grzybni w głębszych warstwach piasku stanowią gęste sploty strzępek, które w postaci sieci o drobnych oczkach zabezpieczają ziarna piasku przed wywianiem.

Na nagich piaskach pojawiają się również *Rhizopogon luteolus* — pospolicie *Tulostoma brumale* — dość często w całej Puszczy oraz ciepłolubny gatunek *T. fimbriatum*, sporadycznie na piaskach w Kampinoskim Parku Narodowym. Wymienione trzy gatunki osiedlają się w miejscach bardziej zacisznych i osłoniętych od wiatru przez wznieśnienia lub kopce wydmore, zwłaszcza na ich południowych stokach.

Z grzybów kapeluszowych na wydmach pod Truskawiem napotymano wielkich rozmiarów owocniki *Amanita muscaria* (poza lasem) w odległości przeszło 34 metry od wszelkich roślin naczyniowych; tworzyły one czerwonawy łań ponad 500 owocników. Na innych powierzchniach obserwowano owocniki tego gatunku rosnące pojedynczo lub w grupach co najmniej po kilka. Nierzadko pojawiały się również *Amanita citrina* oraz *A. rubescens*.

Występowanie na wydmachach tych trzech gatunków grzybów borowych może świadczyć z jednej strony o ich dużych możliwościach przystosowawczych do skrajnie ubogich siedlisk, a z drugiej — może być tłumaczone zjawiskami mikoryzy (Trappe 1960). Dobrze rozwinięty system korzeniowy sosny mógł napotkać właściwego komponenta grzybowego, który dzięki temu obficie zaowocował (np. *Pinus sylvestris* — *Amanita muscaria*).

Na ruchomych piaskach grzyby występują zarówno wiosną, jak i jesienią (ryc. 7A). Gatunkami pojawiającymi się najwcześniej a jednocześnie trwającymi najdłużej są: *Rhizopogon luteolus* i *Tulostoma brumale*; jedynie *T. fimbriatum* owocuje na przełomie upalnego lata i ciepłej wczesnej jesieni. Pozostałe gatunki, jak *Pisolithus tinctorius* f. *turgidus* i f. *clavatus*, *Scleroderma verrucosa* var. *bovista* i var. *fascirhizum*, *Sepultaria arenicola* oraz niektóre mikoryzowe gatunki grzybów kapełuszowych, jak *Amanita muscaria*, *A. citrina* i *A. rubescens*, owocują aż do przymrozków i pierwszych opadów śnieżnych.

Nagie wydmy Puszczy Kampinoskiej cechuje więc względnie duża liczba gatunków grzybów. Sześć z nich należy do grupy typowych psammofitów, trzy zaś do grupy grzybów borowych dobrze przystosowanych do życia w siedlisku ubogim o surowych warunkach.

Zarówno jedne, jak i drugie tworzą na wędrujących piaskach „oazy grzybowe”, a ściślej, tworzą pozornie samodzielnie istniejące skupienia grzybowe zwane synuzjami.

W literaturze brak jest przykładów synuzji grzybowych na wydmach. Dokładne badania pozwoliły je w danym przypadku zauważyć. Bardzo wyraźnie tworzyły je gatunki: *Sepultaria arenicola*, *Rhizopogon luteolus*, *Tulostoma brumale*, a w jednym przypadku — *Amanita muscaria*.

Pośród powierzchni wyznaczonych na ruchomych piaskach najbogatszą w grzyby okazała się powierzchnia w Dąbrowie Starej. Sześć zanotowanych tam gatunków stanowi 66,6% wszystkich znalezionych przedstawicieli mikoflory w siedlisku tego typu. Najuboższe w grzyby były piaski w Białych Górach: znaleziono tam 4 gatunki, tj. 40% wszystkich znalezionych grzybów. Do gatunków wspólnych dla wszystkich powierzchni (tab. 3) należą: *Sepultaria arenicola*, *Scleroderma verrucosa* var. *bovista* i *Amanita muscaria*.

Z nagich piasków ogółem zebrałam 10 gatunków grzybów, w tym z grupy *psammomycophyta* — 6 gat. (60%) i *mesohygromycophyta* — 4 gat. (40%).

Największe wydmywne powierzchnie z *Elymus arenarius* (wg Kobendzy 1930 — *Elymetum arenariae*; wg Piotrowskiej i Celińskiego 1961 — *Elymo-Ammophiletum*) występują w Kamionie między Wisłą i Bzurą (2 powierzchnie), w Grochalach koło Rybitwy (1 pow.) oraz fragmentarycznie na wydmach pod Truskawiem (1 pow.).

Ta psammofilna trawa doskonale rozwija się również na wydmach nadmorskich odgrywając znaczną rolę w utrwalaniu białych, przednich wydmy; w Puszczy Kampinoskiej natomiast tworzone przez nią zbiorowisko zajmuje nieliczne (sztucznie wprowadzone) stanowiska wypowe i należy na tym terenie do zbiorowisk zanikających. Ze zbiorowiska na wydmy w Grochalach, zajmującego niegdyś półtorakilometrowe obszary piasków, zachował się tylko zwarty płat o powierzchni około 80 m² lub kępy trawy na szczycie kopców do 1 m wysokich.

Nieco większe płaty tego zbiorowiska występują w Kamionie, lecz jego rozprzestrzenienie ograniczają sadzone dość masowo w ostatnich latach, w miejscu czynnego zawiewania, sadzonki *Salix daphnoides* lub

Tabela 4 - Table 4
Skład florystyczny powierzchni z *Elymus arenarius*
Floristic composition on areas with *Elymus arenarius*

Miejscowość Locality	Kamion A	Kamion B	Grochale	Truskaw
Nr oddziału No. of forest section	-	-	12	226
Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	100	200	200	100
Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	6	5	7	5
Gatunki - Species				
<i>Elymus arenarius</i>	2.2	+3	1.2	1.1
<i>Ulothrix</i> sp.	2.2	1.1	1.2	+1
<i>Ammophila arenaria</i>	+2	.	+1	+1
<i>Corynephorus canescens</i>	1.2	.	+1	1.2
<i>Astragalus arenarius</i>	+1	1.1	+1	.
<i>Alyssum montanum</i>	+1	+1	+1	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	+1	+1	+1

Pinus sylvestris (tab. 4). Zmniejszenie ruchu piasku w tych miejscach ułatwia osiedlanie się innych roślin, co z kolei pociąga za sobą korzystne zmiany w strukturze podłoża i zawartości odżywczych.

Mikoflora na powierzchniach zajętych przez zbiorowisko *Elymus arenarius* jest bardzo uboga. Wśród kęp *Elymus arenarius* oraz *Ammophila arenaria* (w okolicach podwarszawskich jednocześnie wysianych) występują tylko dwa gatunki grzybów, a mianowicie: *Peziza ammophila* i *Psathyrella ammophila*, gatunki notowane dotychczas w Polsce jedynie na wydmach nadmorskich (Teodorowicz 1936, Dominik 1954, Lisiewska 1966), a obecnie — po raz pierwszy — na wydmach śródlądowych w Puszczy Kampinoskiej.

Owocniki te występują prawie zawsze pojedynczo, wyjątkowo tylko po dwa lub trzy obok siebie. Owocowanie tego grzyba przypada głównie na późne miesiące letnie (druga połowa sierpnia i września). W niektórych latach, bardziej korzystnych dla rozwoju, gdy utrzymuje się dość długo wyrównana temperatura z towarzyszeniem ciepłych i częstych opadów, okres owocowania może przedłużyć się do pierwszej dekady października ($\pm$ do pierwszych przymrozków przygruntowych; ryc. 7).

Tabela 5 - Table 5

Udział grzybów w powierzchniach z *Elymus arenarius*

Contribution of fungi on areas with *Elymus arenarius*

Miejscowość Locality	Kamion A	Kamion B	Grochale	Truskaw
Nr oddziału	-	-	12	286
Powierzchnia platu w m ² Surface of patch in m ²	100	100	100	100
Liczba gatunków w placie Number of species in the patch	2	2	2	2
Ilość obserwacji Observation number	35	35	35	35
Rok - Year	1960 61 62 63 64	1960 61 62 63 64	1960 61 62 63 64	1960 61 62 63 64
Gatunki - Species				
<i>Peziza ammophila</i>	1 1 2 1 1	2 1 1 1 1	. . . + 1	. . . + 1
<i>Psathyrella ammophila</i>	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	. . . + 1	. . . + 1

Peziza ammophila występowała na czterech badanych powierzchniach, najregularniej i najobficiej w Kamionie na powierzchni A, a najsłabiej i nie co roku — w Truskawiu.

Psathyrella ammophila i *Peziza ammophila* są typowymi psammofitami na wydmach śródlądowych, gatunkami prawdopodobnie związanymi z piaskowymi trawami; zastrzeżenie powyższe wypływa stąd, że w roku 1960 znaleziono (Rudnicka 1960) owocniki *Peziza ammophila* z dala od tych traw, pod krzewami *Salix daphnoides*. Anderson (1950) wymienia również inne rośliny, pomiędzy którymi występowała *Peziza ammophila*. Obydwa grzyby występowały na wszystkich powierzchniach (tab. 5) z *Elymus arenarius*.

Na omawianych powierzchniach z *Elymus arenarius* zebrałam tylko 2 gatunki grzybów, obydwie z grupy *psammomycophyta*, tj. 100%.

Zbiorowisko z *Corynephorus canescens* (wg Kobendzy 1930 i wg Piotrowskiej, Celińskiego 1965 *Corynephorum canescens*) na rozwianych piaskach w Puszczy jest zbiorowiskiem, które tutaj powstało drogą naturalną. Zdaniem fitosocjologów (Kobendza 1930, Kornaś 1959) *Corynephorum* jest jednym z pierwszych tworzących się zespołów roślinnych na wydmach śródlądowych, który osłabia siłę wiatru i dobrze utrzuca piasek dzięki piętrowemu odnawianiu się traw oraz silnie rozwiniętemu systemowi korzeniowemu szczotliczy.

Zbiorowisko *Corynephorus canescens* w Puszczy Kampinoskiej jest najbardziej rozpowszechnione na rozwianych wydmach, unika jednak miejsc poddanych silnym procesom eolicznym; wybiera miejsca bardziej zaciszne, tereny poleśne, względnie miejsca przygotowane pod zalesienia, a nawet wkracza do młodych zagajników sosnowych.

Do badań wyznaczono 4 powierzchnie: w Truskawiu, Granicy, Pocięsie i w Górkach. W zbiorowisku tym, w jego stadium inicjalnym nie notowano grzybów. Dopiero w stadium późniejszym w miarę zadarniania się powierzchni i osiedlania się najpierw terofitów a później kserofitów (tab. 6), stwierdzono występowanie kilku gatunków grzybów.

Wśród dobrze rozwiniętych kęp *Corynephorus canescens* dość często można spotkać zniekształcone owocniki *Marasmius oreades*. Kapelusze tego grzyba nie rozwijały się dobrze, były znacznie mniejsze, przybierały kształt dzwonkowaty, a trzony ich były krótsze, węższe i klinowato zakończone. „Skórka” kapeluszy odznaczała się większą twardością. Znacznie rzadziej występowały drobne owocniki *M. scorodoni*. Notowano je tylko trzykrotnie w miejscowościach: Łuże, Palmiry i Górki. Trzecim gatunkiem był *Marasmius rotula* występujący na korzeniach i żdźbłach starych kęp *Corynephorus*. Wątpliwe jest jednak, aby grzyb ten był przyczyną obumierania szczotliczy: występował on raczej jako saprofit na suchych i martwych kępach tej trawy.

Z grupy workowców nie obce dla tego zbiorowiska są drobne mi-

seczki *Octospora humosa*, *Neotiella vivida* i w niewielkich ilościach — *Sepultaria arenicola*. Czas owocowania tych grzybów przypada na okres późnoletni i jesienny.

Wnętrzniaki w tym siedlisku miały również swój duży udział. Wśród kęp *Corynephorus* już od połowy lata pojawiały się bochenkowate owocniki *Disciseda bovista*, następnie *Geastrum floriforme*, *G. minimum* var. *minimum* oraz bardzo licznie występująca *Tulostoma brumale*. Znacznie rzadziej występowała *Scleroderma verrucosa* var. *bovista* notowana już na ruchomych nagich wydmach.

W miarę zwiększania się udziału roślinności kserofilnej w narastaniu wydm, zwłaszcza mchów (*Polytrichum piliferum*, *Rhacomitrium canescens*) i porostów (*Cladonia mitis*, *C. rangiformis* i inne), pojawiały

Tabela 6 - Table 6

Skład florystyczny powierzchni z *Corynephorus canescens*
Floristic composition on areas with *Corynephorus canescens*

Miejscowość Locality	Truskaw	Pocięcha	Granica	Góra
Nr oddziału No. of forest section	225	147	96	190
Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200	200	200	200
Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	17	18	17	17
Gatunki - Species				
<i>Corynephorus canescens</i>	2.3	1.2	2.2	1.2
<i>Festuca ovina</i>	+1	1.1	+1	1.2
<i>Spergula vernalis</i>	1.2	1.1	+1	1.1
<i>Pinus silvestris</i>	+1	+1	1.1	+1
<i>Helichrysum arenarium</i>	1.1	+1	1.2	+1
<i>Hieracium pilosella</i>	+1	1.1	1.2	.
<i>Scleranthus perennis</i>	1.1	+1	.	.
<i>Poa pratensis</i>	1.2	2.2	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	1.2	1.1	.	.
<i>Plantago ramosa</i>	+1	.	+1	+1
<i>Thymus serpyllum</i>	1.1	.	+1	.
<i>Koeleria glauca</i>	.	1.2	.	1.1
<i>Veronica verna</i>	.	1.2	+1	.
<i>Jasione montana</i>	.	+1	+1	.
<i>Solidago virga aurea</i>	.	.	+1	1.1
<i>Ulothrix</i> sp.	.	.	.	2.2
<i>Polytrichum piliferum</i>	1.2	1.2	1.1	+1
<i>Rhacomitrium canescens</i>	1.2	+1	1.2	1.1
<i>Tortula ruralis</i>	+1	+1	1.1	.
<i>Cladonia mitis</i>	2.2	1.2	.	1.2
<i>Cladonia rangiferina</i>	+1	1.1	.	1.1
<i>Cladonia verticillata</i>	+1	.	1.1	1.1
<i>Cladonia furcata</i>	.	1.2	.	1.1
<i>Cornicularia aculeata</i>	.	.	1.2	+1
<i>Stereocaulon condensatum</i>	.	.	1.2	1.2

się pojedyncze owocniki *Inocybe geophylla* i *Phylacteria laciniata*. Z narastaniem warstwy próchnicznej (barwa piasku z żółtego przechodziła w szarżółty) i uzyskiwaniem większego stopnia mechanicznej spójności przez sypki piasek — wkraczają tam dalsze gatunki roślin zarodnikowych i kwiatowych, a zanikać zaczyna *Corynephorus canescens*. W okresie ekspansji sosny prawie zupełnie zanika szczotlika, tworzy się nowe siedlisko, a w nim pojawia się nowa flora grzybów. Są to przeważnie muchomory: *Amanita muscaria*, *A. rubescens* i *A. citrina*.

Okres występowania grzybów na wydmach w zbiorowisku z *Corynephorus* jest dosyć długi. Pierwsze owocniki można spotkać już w maju, niektóre zaś wnętrzniaki, jak *Tulostoma* czy *Rhizopogon*, owocują nawet już w kwietniu. Grzyby należące do wymienionych rodzajów, zdaniem mikologów czeskich, mogą rozwijać się przez cały rok (ryc. 7).

Ogółem z siedlisk suchych, gdzie występuje *Corynephorus canescens* i terofity, zebrano 14 gatunków grzybów (tab. 7). Liczba ta obejmuje pięć gatunków grzybów psammofilnych i tyleż kserofilnych. Największym bogactwem grzybów odznaczała się powierzchnia w Górkach. Dość zwarte zbiorowisko roślin kserofilnych stworzyło korzystne warunki dla rozwoju grzybów.

Tylko 4 gatunki okazały się wspólne dla tych powierzchni; stanowi to 28,9% w stosunku do wszystkich gatunków tam występujących. Są to *Scleroderma verrucosa* var. *bovista*, *Octospora humosa*, *Phylacteria terrestris* i *Amanita muscaria*.

Pod względem grup siedliskowych grzyby te zaliczane zostały do następujących grup: *psammomycophyta* 5 gat. (35,7%), *xeromycophyta* 5 gat. (35,7%), *mesohygromycophyta* 3 gat. (21,5%), *mesomycophyta* 1 gat. (7,1%).

Do obserwacji na terenach opanowanych przez *Salix daphnoides* wyznaczyłam 7 powierzchni: cztery położone w północnym pasie wydmy, w pobliżu Wisły lub Bzury, gdzie stosunki wilgotności są dość korzystne (Grochale, Majdany, Kamion, Polesie), a trzy (Józefów, Dąbrowa Stara i Białe Góry) w głębi tarasu wydmy, z dala od rzek i miejsc charakteryzujących się podsiąkaniem wód rzecznych.

Zbiorowisko z *Salix daphnoides* powstało wskutek gospodarczych zabiegów człowieka: wielkie, rozległe przestrzenie ruchomych piasków obsadzone zostały tą wierzbą. Zabiegom tym poddano piaszczyste równiny oraz nisze i zagłębienia, powstałe wskutek wywiania piasku w wydmach, które zatraciły całkowicie swój kształt parabol lub wałów (Majdany, Grochale, Cybulice). Tylko w Dąbrowie Starej i Białych Górach *Salix daphnoides* utrwała ruchome wydmy wysokie do 18 m.

Wiek wierzb na wydmach jest różny, od dwuletnich do kilkudziesięcioletnich, wysokich, o pokroju drzewiastym (Majdany). Zarówno w młodych, jak i w starych ich zaroślach pojawia się niewielka liczba roślin zielnych (tab. 8). Na ziemi pod wierzbami prawie zawsze występują zielenice (*Ulothrix* sp.) i dwie trawy (*Festuca rubra* var. *arenaria*, *F. ovina*); skraj zbiorowiska porastają małe kępy *Corynephorus canescens* i mchów (*Polytrichum piliferum* i *Racomitrium canescens*). Znacznie rzadziej widoczne były rozetki *Hieracium pilosella* lub pojedyncze kępy *Saponaria officinalis*, *Ceratodon purpureus* i porostu *Diploschistes bryophilus*. Pojedynczo pomiędzy wierzbami występowały karłowate i rozłożyste okazy *Pinus sylvestris* i *Juniperus communis*. Na

Tabela 7 - Tabela 7

Udział grzybów w powierzchniach z *Corynephorus canescens*

Contribution of fungi on areas with *Corynephorus canescens*

Grupa siedliskowa Site Group	Miejscowość Locality	Truskaw	Pociecha				Granica				Górki	Suma przeliczonych owocników Total of fruit bodies				
			1950	61	62	63	64	1960	61	62			63	64		
	Nr oddziału No. of forest section	225										190				
	Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200										200				
	Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	9										12				
	Ilość obserwacji observation number	35										33				
	Rok - Year	1950	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64
	Gatunki - Species															
fm	<i>Scleroderma verrucosa</i>	+	2	1		1		1		1	1	1	1	1	2	25
pm	var. <i>bovista</i>	1	1	2		1		1		1	1	1	1	1	1	107
mhm	<i>Octospora humosa</i>	1				1		1		1	1	1	1	1	1	21
pm	<i>Amanita muscaria</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	20
pm	<i>Phylacteria terrestris</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	10
mm	<i>Inocybe geophylla</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	11
mm	<i>Marasmius oreades</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	12
pm	<i>Tulostoma brumale</i>			2		1		1		1	1	1	1	1	1	31
fm	<i>Nectrella viride</i>			1		1		1		1	1	1	1	1	1	6
mm	<i>Marasmius scorodoni</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	2
xm	<i>Disciseda bovista</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	6
pm	<i>Rhizopogon luteolus</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	4
mhm	<i>Amanita citrina</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	4
xm	<i>Gaeastrum minimum</i>			1		1		1		1	1	1	1	1	1	4
	var. <i>minimum</i>			1		1		1		1	1	1	1	1	1	4
xm	<i>Gaeastrum floriforme</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	2
mhm	<i>Amanita rubescens</i>	1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	2

tym terenie stanowią one prawdopodobnie pozostałość z okresu dawniejszego utrwalania wydm.

Wszystkie powierzchnie z *Salix daphnoides* są prawie pozbawione próchnicy. Potwierdzają to analizy chemiczne gleby (próchnica — 0,045—0,89%, pH 5,1—7,2). Trzem powierzchniom (Majdany, Grochale, Dąbrowa Stara) odczyn obojętny nadają związki wapnia, które w formie wapiennych konkrecji różnych rozmiarów leżą zarówno na powierzchni, jak i w głębi sypkiego piasku (por. ryc. 2).

Tabela 8 - Table 8
Skład florystyczny powierzchni z *Salix daphnoides*
Floristic composition on areas with *Salix daphnoides*

Miejscowość Locality	Kamion Grochale	Majdany	Polesie	Kamion	Józefów	Dąbrowa Stara	Białe Góry
Nr oddziału No. of forest section	2	219	56	-	134	179	165
Powierzchnia platu w m ² Surface of patch in m ²	200	200	200	200	200	200	200
Liczba gatunków w placie Number of species in the patch	9	7	6	8	2	6	5
Gatunki - Species							
<i>Salix daphnoides</i>	2.2	2.3	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2
<i>Corynephorus canescens</i>	1.1	1.1	+1	.	+1	1.2	+1
<i>Pinus silvestris</i>	+1	+1	1.1	1.1	.	+1	.
<i>Ulothrix</i> sp.	2.2	.	1.2	1.1	.	1.2	.
<i>Hieracium pilosella</i>	1.1	+1	.	1.1	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> v. <i>arenaria</i>	1.2	1.2	.	1.1	.	.	.
<i>Juniperus communis</i>	+1	.	.	+1	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	+1	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	+1	1.1
<i>Polytrichum piliferum</i>	+1	1.1	1.1	1.2	.	.	1.1
<i>Rhacomitrium canescens</i>	1.2	1.1	.	1.1	.	.	1.1
<i>Diploschistes bryophizum</i>	.	.	.	.	.	+1	.

Wilgotność piasku na tych wydmach jest różna. W niszach deflacyjnych, poza zasięgiem korzeni *Salix daphnoides*, na głębokości 6—7 cm jest on mocno wilgotny, natomiast na stokach wzniesień wydmych piasek jest suchy. W miejscach bardziej wilgotnych pojawiały się owocniki grzybów kapeluszowych.

Analiza mikologiczna powyższego zbiorowiska wykazała, że to — tak bardzo ubogie pod względem florystycznym zbiorowisko — cechuje również ubóstwo grzybów kapeluszowych. W młodych zagajnikach wierzbowych występują tylko 3 gatunki grzybów jak: *Laccaria maritima*, *Inocybe lacera* var. *arenaria* i *Scleroderma verrucosa* var. *fascirrhizum*. W starszych zaroślach liczba gatunków zwiększa się do 8 (ryc. 5, 6).

Z wymienionych wyżej gatunków owocowała najczęściej, lecz nie na wszystkich powierzchniach, *Laccaria maritima*. W Grochalach, Majdanach, Józefowie i Kamionie grzyb ten rozwijał się już w drugiej połowie lata, najobficiej zaś pojawiał się w połowie jesieni (IX—XI), aż do dwustopniowych mrozów w grudniu. Psammofit ten występował

Ryc. 5. *Inocybe serotina* w sypkim piasku na powierzchni obserwacyjnej
z *Salix daphnoides* w Majdanie
a — widok ogólny; b — owocniki (wielk. nat.)

Inocybe serotina in loose sand on surface investigated with *Salix daphnoides*
in Majdan
a — general view; b — fruiting bodies (nat. size)

Udział grzybów w powierzchniach = *Salix* daphnoides
Contribution of fungi on areas with *Salix* daphnoides

[illegible]

nie tylko w zasięgu korzeni wierzb, lecz również na nagim piasku. Rósł pojedynczo lub w niewielkich skupieniach, po dwa — trzy owocniki, a często nawet masowo, tworząc nieraz bardzo wyraźne i łatwe do zaobserwowania na piaszczystym podłożu „czarcie kręgi”, niekiedy tworzył skupienia w formie „oaz”. Grzyb ten zajmował północne lub

Ryc. 6. *Inocybe lacera* var. *arenaria* w piasku na powierzchni obserwowanej z *Salix daphnoides* w Majdanie (wielk. nat.)

Inocybe lacera var. *arenaria* in sand on surface investigated overgrown with *Salix daphnoides* in Majdany (nat. size)

wschodnie nisze deflacyjne, najbardziej narażone na niszczące działanie wiatru, a także miejsca suche, omijając jednak wszelkie wzniesienia i wzgórki wydymowe. Owocniki tego grzyba znacznie skąpiej występowały w starych zaroślach wierzbowych (tab. 9).

Drugi gatunek, *Inocybe lacera* var. *arenaria*, towarzyszył wierzbom młodszym, 2—8-letnim. Liczba owocników tego psammofita znajdowanych pomiędzy krzewami starszymi również znacznie malała; dochodziło nawet do jedynie sporadycznych pojavów. Okres jego owocowania jest znacznie krótszy niż w przypadku gatunku poprzedniego: przy sprzyjających warunkach cieplnych i wilgotnościowych trwał od połowy sierpnia do połowy października. Kilkuletnie obserwacje wskazują, że szczyt owocowania przypada na drugą dekadę września.

Owocniki *Scleroderma verrucosa* var. *fascirhizum* pojawiły się w tym zbiorowisku tylko na jednej powierzchni w Grochalach wytwarzając czarci krąg wokół *Salix daphnoides*; krąg ten w okresie następnej jesieni powiększył swój promień o 1,27 m.

Nieco inny obraz mikologiczny dają powierzchnie z *Salix daphnoides* w Dąbrowie Starej. Wśród tych krzewów na wydmie wałowej owocuje dość obficie psammofilny workowiec, *Peziza ammophila*, który łącznie z *Psathyrella ammophila* występował w zbiorowisku z *Elymus arenarius*. Pod wierzbami jednak nie owocował. Owocniki tego grzyba pojawiały się w tym siedlisku mniej więcej co trzy lata, lecz w dość dużej liczbie.

Zbiorowisko starych okazów *Salix daphnoides* było najbogatsze w gatunki grzybów. Oprócz owocników *Laccaria maritima* i *Inocybe lacera* var. *arenaria* znajdowano tam występujące pojedynczo lub w małych skupieniach owocniki *Sepultaria arenicola*, następnie rzadziej okazy *Inocybe fascigiata* var. *arenicola* i *I. halophila* oraz dużych rozmiarów owocniki psammofitu nadmorskiego, jakim jest *Inocybe serotina*.

Te trzy gatunki w obrębie Puszczy Kampinoskiej wystąpiły po raz pierwszy i nie były notowane w innych siedliskach tego obszaru. Prawdopodobnie zbiorowisko z *Salix daphnoides* w Majdanach z jego prawie obojętnym odczynem gleby (pH 7,1) i dużą zawartością chlorku potasu (KCl — 6,6) stworzyło warunki sprzyjające dla rozwoju tych piaszkowych grzybów. Okres, w którym najobficiej owocowały wymienione gatunki, trwał około 6 tygodni, mniej więcej od połowy sierpnia do końca września (ryc. 7).

Najuboższe w grzyby okazały się trzy powierzchnie porośnięte wierzbą: w Białych Górach, Józefowie i Polesiu. Świadczy o tym bardzo mała liczba gatunków: znaleziono tam jedynie *Laccaria maritima* i *Inocybe lacera* var. *arenaria* wytwarzające skąpo swe owocniki.

Ogółem na powierzchniach porośniętych wierzbą wawrzynkową stwierdzono obecność grzybów tylko z grupy *psammomycophyta* — 8 gat.

Obszary wydymowe obsadzone młodymi sosnami (*Pinus sylvestris*) zajmują znacznie większe przestrzenie niż zbiorowiska z *Salix daphnoides*. Obydwa te zbiorowiska bardzo często znajdują się w bliskim sąsiedztwie, a nawet czasem się łączą.

Służba leśna obsadziła młodymi siewkami sosny wszystkie wędrujące wydmy; często młode sosny pozajmowały miejsca wierzb, które wyginęły: śladami istniejącego tam niegdyś ich bytowania są jedynie gdzieś tam spotykane pojedyncze okazy.

Badania mikologiczne przeprowadzono na 4 powierzchniach: w Kamionie, na Łużu, w Grochalach i w Truskawiu.

Wraz ze zwiększaniem się i nasilaniem procesu zadarniania powierzchni zwiększa się jej zasobność w części organiczne, co z czasem prowadzi do powstania cienkiej warstwy próchnicznej.

Równocześnie zmieniają się stosunki wzajemne pomiędzy roślinami, które później decydują o powstaniu suchego boru chrobotkowego, mszystego lub czernicowego (tab. 10).

Ryc. 7. Krzywe pojawiania się gatunków grzybów w latach 1960—64 w poszczególnych siedliskach
 A — na nagim piasku w 6 powierzchniach; B — na 7 powierzchniach z *Salix daphnoides*;
 C — na 4 powierzchniach z *Corynephorus canescens*

Curves of appearance of fungal species in 1960—1964 in the particular habitats
 A — on bare sand on 6 sites; B — on 7 areas with *Salix daphnoides*;
 C — on areas with *Corynephorus canescens*

Z mikologicznego punktu widzenia interesujące wydawało się zasiedlanie przez grzyby tego sztucznie wytworzonego zbiorowiska wykazującego charakter przejściowy.

Obserwacje przeprowadzane na powierzchniach wyznaczonych w młodych zagajnikach sosnowych, 2—3-letnich, jak również w nieco starszych zalesieniach wykazały, że występował tam grzyb już poprzednio

wspominany, *Inocybe lacera* var. *arenaria*. Zajmował on miejsca pozbawione roślinności i zawsze nieco wyniesione (omijał bruzdy powstałe z zaorania) i rozwijał się najczęściej na skrajach zadrzewień lub w miejscach narażonych na ruchy piasku oraz insolację.

W miarę wzrostu drzew udział ilościowy *Inocybe lacera* var. *arenaria* malał aż do całkowitego zaniku jej owocników. W miejscach bardziej osłoniętych (bruzdy, zagłębienia) pojawiały się wówczas białosłomkowej barwy owocniki *Inocybe geophylla* oraz okazy *Inocybe maso-*

Tabela 10 - Table 10
Skład florystyczny powierzchni z *Pinus silvestris*
Floristic composition on areas with *Pinus silvestris*

Miejscowość Locality	Grochale	Kamion	Łuże	Truskaw
Nr oddziału No. of forest section	10	-	88	223
Powierzchnia platu w m ² Surface of patch in m ²	200	200	200	200
Liczba gatunków w placie Number of species in the patch	8	9	13	9
Gatunki - Species				
<i>Pinus silvestris</i>	3.3	3.2	2.3	2.3
<i>Corynephorus canescens</i>	2.2	1.2	1.1	1.1
<i>Thymus serpyllum</i>	1.2	1.1	1.1	.
<i>Helichrysum arenarium</i>	1.1	1.2	.	+1
<i>Spergula vernalis</i>	.	1.2	1.1	.
<i>Plantago indica</i>	.	1.1	1.1	.
<i>Plantago ramosa</i>	.	.	1.2	.
<i>Solidago virga-aurea</i>	.	.	1.1	1.2
<i>Festuca ovina</i>	.	.	2.2	.
<i>Berberis vulgaris</i>	.	+1	.	.
<i>Rhacomitrium canescens</i>	1.1	1.2	.	1.2
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	1.1	1.2	1.1
<i>Entodon Schreberi</i>	1.2	.	2.2	1.2
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	1.2
<i>Cladonia verticillata</i>	1.2	.	1.2	1.1
<i>Stereocaulon condensatum</i>	1.2	.	1.1	.

viensis. Czwartym z kolei gatunkiem znoszącym dobrze procesy zawierania i odwiewania był również strzępiak *Inocybe brunnea*. Wśród rozwijających się darni mszystych, budowanych przez *Polytrichum piliferum* i przekształcających się stopniowo w mszystoporostowe, pojawiały się drobne pojedyncze owocniki *Psilocybe montana*; spotkać je można było również w młodych kępach wrzosów oraz w suchych borach w miejscach mocno prześwietlonych.

Trudnym warunkom, jakie tu również panują, przeciwstawiają się niektóre grzyby z grupy *Gasteromycetes*. Do licznie występujących zaliczyć można *Lycoperdon ericetorum* var. *pusillum* o korzonkowatej grzybni głęboko wnikającej w syplki piasek, następnie *L. decipiens* i znacznie rzadziej spotykany gatunek, *Vascellum depressum* (tab. 11).

W miarę dorastania sosen do 1,5 m wysokości (wiek 8—10 lat) zanikają kserofilne mchy (*Polytrichum piliferum* i *Rhacomitrium canescens*), zanikają również psammofilne gatunki grzybów, natomiast pojawiają się kserofilne, jak *Psilocybe montana*. Wkraczają kępkowo

Tabela 11 - Table 11

Udział grzybów na powierzchniach zalesionych przez *Pinus silvestris*
Contribution of fungi on areas in pine plantations

Grupa siedliskowa Site group	Miejscowość Locality	Grochale					Kamion					Łuże					Truskaw					Suma przeliczonych owoc. Total of fruit bodies	
	Nr oddziału No. of forest section	10					-					88					223						
	Powierzchnia platu w m ² Surface of patch in m ²	200					200					200					200						
	Liczba gatunków w placie Number of species in the patch	23					18					14					15						
	Ilość obserwacji Observation number	35					34					35					34						
Rok - Year		1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64		
Gatunki - Species																							
hm	Marasmius androsaceus	2	2	2	2	1	1	.	.	.	+	.	1	2	.	.	2	.	2	.	1	1	95
pm	Rhizopogon luteolus	.	.	1	.	1	.	.	.	1	+	.	1	.	1	1	+	.	1	1	1	1	30
pm	Inocybe lacera	.	.	1	1	1	.	.	1	1	+	.	+	1	+	.	.	+	1	.	.	.	22
	var. arenaria	.	.	1	1	1	.	.	1	1	+	.	+	1	+	.	.	+	1	.	.	.	22
nhm	Suillus bovinus	2	.	1	.	.	.	2	.	2	.	.	1	.	.	.	.	1	1	1	1	1	10
nhm	Boletus edulis	1	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	41
nhm	Suillus luteus	2	2	1	1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	1	.	+	.	.	34
xm	Psilocybe montana	1	.	2	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	1	1	1	33
nhm	Mycena citrino-marginata	2	+	.	1	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	31
nhm	Amanita muscaria	1	.	1	1	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	31
xm	Lycoperdon oricetorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39
	var. pusillum	2	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	2	2	1	1	.	.	.	.	.	.	10
pm	Phylactaria terrestris	1	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	15
pm	Sepultaria arenicola	1	+	.	.	1	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
nhm	Amanita rubescens	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
nhm	Marasmius oreades	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
nm	Marasmius scorodoni	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
nm	Crucibulum laeve	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
nhm	Suillus piperatus	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
nhm	Rhodophyllus erdae	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
xm	Lycoperdon decipiens	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
xm	Vascellum depressum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
nhm	Rhodophyllus sericeus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
xm	Lycoperdon ericetorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	var. ericetorum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
xm	Geastrum floriforme	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
pm	Inocybe geophyla	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	7
nhm	Lactarius rufus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	7
nhm	Amanita citrina	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	8
xm	Geastrum minimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
	var. minimum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	4
pm	Inocybe masoviensis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
nhm	Mycena galopoda	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
pm	Octospora humosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	2	.	.	1	1	2	43	
xm	Bovista tomentosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	8
xm	Discisaea bovista	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	5
nhm	Tubaria pellucida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	14
nhm	Suillus granulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3
xm	Lycoperdon spadiceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1

trawy i porosty tworzące później charakterystyczną mozaikę roślinną. Jednocześnie zaczynają się pojawiać pierwsze owocniki borowikowatych. Są to *Suillus luteus* owocujący w okresie lata do połowy października, nieco rzadziej spotykany *S. granulatus*, *S. piperatus* wytwarzający owocniki pojedyncze oraz gromadnie rosnący *S. bovinus*. Dalszymi gatunkami borowymi z rzędu *Agaricales* są: *Amanita citrina*, *A. muscaria* i *A. rubescens*, niekiedy wyrastające daleko poza sosnowymi zaroślami. Wielokrotnie spotykano owocniki *A. muscaria*, wysokie do 20 cm, zagłębione w piasku po sam kapelusz. Te trzy gatunki muchomorów tworzą wiernie wszystkim typom borów występujących na terenie Puszczy Kampinoskiej.

Następnie owocują pierwsi przedstawiciele rodzaju *Lactarius*, np.

L. rufus i *L. subdulcis*. Za nimi pojawiają się gatunki dalsze. W miarę opadania igieł sosnowych ukazują się na nich drobne owocniki *Marasmius androsaceus*. W miarę wzrostu sosen, w zasięgu ich korzeni, rozwijają się niekiedy owocniki *Rhizopogon luteolus*.

Młode, 2—4-letnie sadzonki *Pinus sylvestris* są stosunkowo wcześniej atakowane przez *Phylacteria lacinata*. Owocniki tego grzyba obrastają delikatne pędy i dolne gałązki sadzonek, powodując często „uduszenie” i uschnięcie roślinek. W miarę wzrostu drzewek grzyb przestaje być dla nich groźny. Rosnące i rozwijające się na nagim piasku jego przysadziste i dość szerokie owocniki z gęsto wytworzoną siecią grzybni dobrze utrzymują ziarna piasku i chronią go przed wywiewaniem.

Bardziej urozmaiconą mikoflorę spotykamy na terenach obsadzonych sosną, gdy między roślinność kserofilną wkroczy roślinność synantropijna, jak miało to miejsce w zalesieniach przy szosie w Grochalach. Pomędzy licznymi okazami *Oenothera*, *Verbascum*, *Sedum*, *Echium*, *Artemisia vulgaris*, *Potentilla argentea* i dużymi zwartymi kępami mchów kserofilnych owocowały aż do pierwszych przymrozków następujące gatunki grzybów: *Mycena citrino-marginata*, *M. galopoda*, *Tubaria pellucida*, *Rhodophyllus cordae* i *R. sericeus* (ryc. 8).

Wśród nielicznie występujących pomiędzy sosnami kęp *Corynephorus canescens* rozwijały się *Marasmius oreades* i *M. scorodoni*, a z wnętrzników — gatunki „stepowe”: *Bovista tomentosa*, *Disciseda bovista*, *Lycoperdon spadiceum*, *L. ericetorum* var. *pusillum*, a na obumarłych zaś korzeniach sosen i naniesionych przez wiatr opadłych gałęziach drzew liściastych *Crucibulum laeve*.

Z krótkiej analizy tego siedliska wynika, że w bardzo młodych, 2—6-letnich zalesieniach grzyby kapeluszowe występują w małych ilościach. Te z nich, które wówczas ukazują się, zaliczane są do gatunków psammofilnych. W miarę wzrostu sadzonek pojawiają się gatunki właściwe borom lub gatunki typowe dla miejsc otwartych.

W porównaniu z poprzednimi zbiorowiskami szczotliczy siwej i piaszkownicy, zalesienia sosnowe są znacznie bogatsze w grzyby i mogą być uważane za jedno z ogniw powstających borów o różnym składzie runa.

Powierzchnie obserwacyjne, zwłaszcza na Łużu i w Truskawiu, odznaczały się stosunkowo małym udziałem grzybów: zebrano tam 14 gatunków (41,2%, tab. 11).

Największą liczbę gatunków grzybów, bo 22, zanotowano na powierzchni w Grochalach porośniętych przez 12—15-letnie sosny. Liczba ta stanowi 64,7% wszystkich grzybów (34) zebranych w tym sztucznie powstałym zbiorowisku. Dla tych czterech powierzchni zanotowano 5 wspólnych gatunków. Były to: *Rhizopogon luteolus*, *Inocybe lacera* var. *arenaria*, *Suillus bovinus*, *Boletus edulis*, *Marasmius androsaceus*.

Grupy siedliskowe przedstawiają się następująco: *psammomycophyta* 6 gat. (17,6%), *xeromycophyta* 11 gat. (32,4%), *mesohygromycophyta* 13 gat. (38,2%), *mesomycophyta* 4 gat. (11,8%).

Grzyby wydm utrwalonych przez bory sosnowe

Na całym obszarze wydm utrwalonych przez drzewostany sosnowe wyznaczono 17 powierzchni w różnych typach borów.

Cztery powierzchnie przypadły na bory sosnowe z runem chrobotkowym (wg Kobendzy 1930: *Pineto-Cladonietum*), pokrywające najczęściej szczyty i zbocza wydm. Powstały one głównie w wyniku zalesiania przez *Pinus sylvestris*. Są to stare drzewostany widniejsze, o zwarciu koron mniejszym niż w młodnikach, dno ich pokryte jest mozaiką

Tabela 12 - Table 12

Skład florystyczny powierzchni borów sosnowych z runem chrobotkowym
Floristic composition on areas in pine forests with lichen ground layer

Miejscowość Locality	Granica	Zamczysko	Górki	Truskaw
Nr oddziału No. of forest section	89	159	150	224
Powierzchnia platu w m ² Surface of patch in m ²	200	200	200	200
Liczba gatunków w placie Number of species in the patch	20	23	17	25
Gatunki - Species				
<i>Pinus sylvestris</i>	1.3	1.3	2.2	1.2
<i>Calluna vulgaris</i>	+2	1.3	+2	1.1
<i>Hieracium pilosella</i>	+1	1.1	+1	1.2
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	+1	+1	1.2	+1
<i>Quercus robur</i> /siewki/	+1	+1	1.1	1.1
<i>Corynephorus canescens</i>	+1	1.1	+1	1.2
<i>Festuca ovina</i>	+1	+2	1.2	1.1
<i>Juniperus communis</i>	+1	+1	.	1.2
<i>Gypsophila fastigiata</i>	+1	.	+1	.
<i>Agrostis canina</i>	+1	.	+2	.
<i>Hypericum perforatum</i>	+2	1.2	.	.
<i>Polygonatum officinale</i>	.	+1	.	1.1
<i>Thymus angustifolium</i>	.	1.2	.	1.1
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	.	+2	.	+1
<i>Pulsatilla patens</i>	.	+1	..	.
<i>Veronica verna</i>	.	.	+1	+1
<i>Betula verrucosa</i>	.	.	.	+1
<i>Entodon Schreberi</i>	+1	1.1	.	1.2
<i>Tortula ruralis</i>	1.1	.	.	+1
<i>Polytrichum piliferum</i>	+1	.	.	.
<i>Dicranum undulatum</i>	.	+2	.	1.1
<i>Cladonia rangiferina</i>	2.2	1.2	+2	1.3
<i>Cladonia gracilis</i>	2.2	1.2	1.3	2.3
<i>Cladonia verticillata</i>	+1	+1	1.1	+2
<i>Cetraria islandica</i>	+1	+2	1.2	1.2
<i>Cladonia silvatica</i>	+1	1.1	.	1.1
<i>Cladonia uncialis</i>	+1	+1	.	.
<i>Cladonia cornuta</i>	.	+1	+2	1.1
<i>Cladonia crispata</i>	.	1.2	.	1.1
<i>Cladonia deformis</i>	.	.	.	1.1
<i>Cornicularia aculeata</i>	.	.	+1	+1

porostów, które z czasem zostają wypierane przez mchy. Roślinności zielnej w borach suchych jest niewiele (tab. 12); są to głównie kserofity.

Gleby w borze chrobotkowym są bardzo ubogie w składniki mineralne i wilgoć. Dzięki procesom glebotwórczym zaczyna dopiero powsta-

wać cienką warstwę próchnicy (1—3 cm) pochodzenia głównie chrobotkowego.

Suchy bór sosnowy jest najuboższy w grzyby w okresie swego stadium inicjalnego, tj. w czasie, gdy zwarcie młodych drzew sosnowych jest duże, a pozbawiona runa podłoże pokrywa się opadającym igliwem. Zestawiona lista pojawiających się grzybów jest prawie identyczna z listą grzybów występujących w zbiorowisku powstałym w wyniku świeżego zalesienia sosną (por. str. 36). Obraz mikoflory (tab. 13) zmienia się z chwilą powstania runa porostowego. Pojawiają się i dominują wówczas grzyby o rdzawych i brązowych zarodnikach, zasłonaki i strzępczaki. Wyraźny aspekt wówczas, w okresie od lipca do września, nadają najczęściej grzyby z rodziny *Cortinariaceae*: *Dermocybe cinnamomea*, *D. semisanquinea* oraz *Cortinarius (Myxadium) trivialis*. Mniejsze nieco skupienia tworzą *Inocybe napipes* oraz *I. praetervisa*, które nie owocują aż tak masowo, aby można było mówić o aspekcie ich występowania. Natomiast spośród grzybów białozarodnikowych *Cantharellus cibarius* owocował w niektórych latach (1962—1963) tak obficie, że w borach chrobotkowych tworzył prawdziwy aspekt, najdłużej trwający od drugiej połowy lipca aż do końca października. Friedrich (1954) badając lasy w okolicy Salzburga aspektu *Cantharellus cibarius* nie wyróżnił.

Bez względu na porę roku (wiosna lub jesień) oraz położenie (w głębi lasu lub na jego skraju) w borze sosnowym z runem chrobotkowym zawsze można zebrać w dużych ilościach skórzaste owocniki *Coltricia perennis* i *Phylacteria terrestris*. Te dwa gatunki oraz *Cantharellus cibarius*, *Dermocybe cinnamomea* i *D. semisanquinea* występowały na wszystkich wyznaczonych powierzchniach. Wydaje się, że są one typowe i dość ściśle związane z siedliskiem boru chrobotkowego w Puszczy Kampinoskiej. W żadnym z badanych zbiorowisk nie wystąpiły one tak obficie jak właśnie tutaj (potwierdza to tabela 23).

Poza wymienionymi gatunkami w skład mikoflory suchego boru wchodziły grzyby z rodziny *Russulaceae*. Pomiedzy kępami porostów można było znaleźć wiele owocników *Lactarius vellereus*, *L. quietus*, *L. glyciosmus* i *L. rufus*, podczas gdy *Russula emetica*, *R. ochroleuca*, czy też *Lactarius torminosus* pojawiały się w obrębie kęp mchów coraz bardziej wypierających porosty. Inne gatunki występowały w tym borze w obniżeniach terenu powstałych dość często na stokach wydm wskutek wymycia lub obsunięcia się warstw piasku, a także w miejscach odznaczających się nieco większą wilgotnością. Były to: *Russula paludosa*, *Cystoderma amianthina*, *Clitocybe candida*, *C. clavipes*, a na terenie bardziej równym — *Tylopilus felleus*, *Omphalia pyxidata*, *Lactarius deliciosus*, *Laccaria amethystina* i *Russula fragilis*.

Suche bory wzbogaca pięć gatunków z rodzaju *Tricholoma*. Nie-

Udział grzybów na powierzchniach borów sosnowych z runem chrobotkowym
Contribution of fungi on areas in pine forest with lichen ground layer

Grupa siedliskowa Site group	Miejscowość Locality	Górki					Truskaw					Granica					Zamczysko					Suma przeliczonych owocników Total of fruit bodies
	Nr oddziału No. of forest section	150					224					89					159					
	Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200					200					200					200					
	Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	31					27					29					29					
	Ilość obserwacji Observation number	35					35					35					35					
	Rok - Year	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	
	Gatunki - Species																					
mhm	Cantharellus cibarius	.	1	2	3	1	1	2	2	2	1	.	2	3	3	2	.	2	2	1	2	437
um	Marasmius androsaceus	1	2	3	2	2	1	2	2	2	1	.	1	1	1	1	1	2	1	2	215	
pa	Phylacteria terrestris	.	2	.	1	1	1	.	2	.	+	.	1	1	1	1	.	2	1	2	70	
mhm	Dermocybe cinnamomea	2	1	2	1	1	.	2	1	2	.	.	1	1	.	.	1	1	.	.	61	
um	Coltricia perennis	2	2	1	.	+	.	2	1	2	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	55	
mhm	Tricholoma flavovirens	1	2	2	1	.	.	1	2	1	.	2	2	2	1	.	.	.	2	.	52	
mhm	Dermocybe semisanquinea	.	.	2	1	.	+	.	2	1	.	.	2	1	1	.	1	.	2	.	41	
mhm	Amanita rubescens	.	1	1	.	.	1	.	2	.	.	1	1	1	+	.	1	1	1	.	28	
mhm	Cystoderma amianthina	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	1	2	.	1	.	1	.	.	.	21	
mhm	Lactarius pyrogalus	.	.	2	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	20	
mhm	Amanita muscaria	.	.	1	.	.	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	9	
um	Psilocybe montana	.	.	.	1	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	
mhm	Tricholoma portentosum	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	14	
mhm	Laccaria laccata	.	2	.	1	.	+	.	1	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	17	
mhm	Lactarius helvus	.	1	.	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	10	
mhm	Lactarius glycosmus	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	10	
mhm	Lactarius quietus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	9	
mhm	Laccaria amethystina	.	1	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.	9	
mhm	Dermocybe cinnamomea-lutescens	.	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	15	
mhm	Inocybe praetervisa	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	11	
mhm	Inocybe napipes	.	1	2	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	
um	Suillus piperatus	.	.	.	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	
mhm	Flammulina velutipes	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
mhm	Tricholoma focale	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	
mhm	Strobilurus esculentus	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	
mhm	Clitocybe candicans	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
mhm	Tricholoma imbricatum	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
mhm	Russula fragilis	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
um	Disciseda calva	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
um	Polyporus brumalis	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
um	Bovista plumbea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
um	var. brevicauda	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
mhm	Myxaciium triviale	.	.	.	.	.	1	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
mhm	Boletus edulis	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
mhm	Scleroderma aurantium	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
mhm	Amanita citrina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
mhm	Suillus bovinus	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	20	
mhm	Phylacteria palmata	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	1	.	.	1	.	.	.	.	20	
um	Armillariella mellea	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	2	.	2	.	1	2	1	.	.	13	
mhm	Tylophilus felleus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	1	2	2	.	.	40	
mhm	Xerocomus badius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	.	.	.	.	36	
mhm	Clitocybe clavipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	.	.	.	.	.	10	
mhm	Russula olivacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	1	.	.	.	.	9	
um	Pseudohydnum gelatinosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	3	
um	Strobilurus tenacellus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	3	
um	Sparassis crispa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	
um	Lentinus lepideus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	
um	Lycoperdon pyriforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	74	
mhm	Lactarius deliciosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	1	.	1	.	.	19	
mhm	Russula adusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	.	.	7	
mhm	Lactarius torminosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	.	.	7	
mhm	Omphalia pyxidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	7	
um	Auriscalpium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	2	1	31	
um	Tricholoma rutilans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	2	.	.	20	
um	Myccena galopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	2	2	.	13	
mhm	Lactarius vellereus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	2	2	.	7	
mhm	Lactarius rufus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	1	.	6	
mhm	Russula ochroleuca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	1	.	6	
mhm	Melanoleuca brevipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	1	.	4	
mhm	Russula paludosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	1	.	3	
mhm		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	1	.	2	

które z nich pojawiają się równocześnie ze zmianą runa z chrobotkowego w mszyste. We wrześniu i w październiku na badanych powierzchniach najliczniejsze były: *T. flavovirens* i *T. portentosum*, a na powierzchni w Górkach — *T. focale*, natomiast *T. brevipes* i *T. imbricatum* miały bardziej ograniczone pojawy w tych powierzchniach.

Z gatunków zanotowanych w tym siedlisku zasługują na uwagę: *Pseudohydnum gelatinosum* i *Sparassis crispa* owocujące na pniakach oraz *Flammulina velutipes* rosnąca kępkami nawet w okresie łagodnej zimy; z gatunków naziemnych można wspomnieć jeszcze o *Phylacteria palmata* owocującej dość obficie.

Wytwarzając sobie obraz mikoflory borów chrobotkowych warto zwrócić uwagę na istnienie w tych rodzajach lasów dwóch okresów fenologicznych. Objawiły się one dwoma falami owocowań: wiosenną i późnoletnio-jesienną (ryc. 8). Falę wiosenną rozpoczynały w końcu kwietnia zupełnie inne gatunki aniżeli na wydmach otwartych. W borze chrobotkowym były to grzyby występujące na igłach, szyszkach lub opadłych gałązkach sosnowych, a więc takie, które znajdują od razu w wilgotnych szczątkach dużo substancji pokarmowych: należą do nich *Strobiliurus esculentus* (= *Pseudohiatula conigena*) — występujący na szyszkach sosnowych i *S. tenacellus* na gałązkach świerkowych (pod sporadycznie występującymi świerkami), *Auriscalpium vulgare*, *Polyporus brumalis*, *Marasmius androsaceus*; z gatunków naziemnych pojawiają się jednocześnie *Phylacteria terrestris*, *Coltricia perennis* i znana już z innych powierzchni *Psilocybe montana*.

W niektórych latach można było wyróżnić jeszcze okres wczesnoletni, dla którego typowe okazały się tylko nieliczne grzyby: *Boletus edulis*, *Omphalia pyxidata*, *Mycena galopoda*, a czasem *Laccaria laccata*.

Inne gatunki notowane w borach chrobotkowych, poza *Flammulina velutipes*, występują w okresie późnoletnio-jesiennym. Najwyższa liczba gatunków została zanotowana we wrześniu (Górki — 24 gatunki); najniższą liczbę stwierdzono w tym czasie w borach suchych (Truskaw — 16 gatunków).

W połowie października zanikają prawie wszystkie owocniki o mięsistej konsystencji, a zachowują się tylko grzyby o budowie skórzastej lub zdrewniałej z rodzajów: *Phylacteria*, *Coltricia*, *Polyporus*, a także *Bovista plumbea* var. *brevicauda*, *Lycoperdon pyriforme* var. *pyriforme* i *Disciseda calva*.

Ogółem z 4 powierzchni w borach chrobotkowych zebrano 59 gatunków. Biorąc pod uwagę charakter siedliska (suche) liczba ta nie jest wcale mała. Wszystkie powierzchnie cechowała zbliżona liczba gatunków wahająca się w granicach 27—31 i stanowiąca 45,6—52,4% wszystkich grzybów zebranych z tych obszarów (tab. 15). Gatunków wspólnych dla wszystkich powierzchni jest tylko siedem: *Amanita rubescens*,

Marasmius androsaceus, *Cantharellus cibarius*, *Dermocybe cinnamomea*, *D. semisanquinea*, *Phylacteria terrestris* i *Coltricia perennis*. Należą one do gatunków pojawiających się w Puszczy wyłącznie w suchych borach z podszyciem chrobotkowym.

Zwraca uwagę brak grzybów psammofilnych oraz wystąpienie względnie dużej liczby grzybów kserofilnych: *xeromycophyta* 5 gat. (8,5%), *mesohygromycophyta* 47 gat. (69,5%), *mesomycophyta* 13 gat. (22,0%).

Tereny leśne z runem trawiastym (wg Kobendzy 1930 — *Pineto-Festucetum*) występują w Puszczy Kampinoskiej dość często. W ich obrębie wyznaczono powierzchnie tylko w trzech punktach: w Kaliszkach, w Kazuniu koło Grochal i w Granicy.

Warunki siedliskowe na tych powierzchniach są jeszcze w dużym stopniu kserotermiczne, a więc bardzo zbliżone do warunków panujących w borach chrobotkowych. W przeciwieństwie do borów chrobotkowych bory z runem trawiastym (*Festuca ovina* i in.) zajmują najczęściej płaskie, równinne tereny wydmowe, podczas gdy suche bory chrobotkowe porastają wzniesienia i wzgórza piaszczyste, a rzadziej tereny płaskie.

Bór sosnowy o trawiastym runie — w porównaniu z borem chrobotkowym — odznacza się większym zwarcie koron i bogatszym podszyciem krzewów, co powoduje pewne zwiększenie zacinienia dna lasu. Przez lekko zwarte korony sosn promienie słoneczne nagrzewają jednak mocno glebę, w związku z czym w podszyciu i w runie występuje jeszcze wiele roślin kserofilnych (tab. 14). Toteż w tych bardziej nasłonecznionych miejscach rozwijają się najczęściej grzyby z grupy *xeromycophyta*. Są one znane z poprzednio omówionych powierzchni: *Psilocybe montana*, *Cortinarius trivialis*, *Inocybe praetervisa*, *Cantharellus cibarius*, *Phylacteria terrestris*, *Calvatia caelata* var. *caelata*, *Suillus piperatus*, *Tricholoma imbricatum*, *Amanita muscaria*, *A. rubescens* i *A. citrina* (tab. 15).

Jednocześnie jednak z wystąpieniem dobrze rozwiniętych kęp *Festuca ovina* i *Poa nemoralis* pojawiają się w tym siedlisku gatunki związane z przedstawicielami rodziny *Gramineae*: niezdeformowany *Marasmius oreades*, *M. scorodoni* występujący pojedynczo, lecz w dość dużych ilościach, *Cantharellus aurantiacus*, *Scleroderma aurantium*,

Ryc. 8. Krzywe pojawiania się gatunków grzybów w latach 1960—64 w poszczególnych siedliskach

A — na 4 powierzchniach w zalesieniach sosnowych; B — na 4 powierzchniach w borach chrobotkowych; C — na 3 powierzchniach borów z trawą; D — na 4 powierzchniach borów mszystych

Curves of appearance of fungal species in 1960—1964

A — on 4 areas afforested with *Pinus sylvestris*; B — on 4 areas in pine forests with lichen ground layer; C — on 3 areas in pine forests with grass ground layer; D — on 4 areas in pine forests with moss ground layer

rzadziej *Clitocybe odora*, *Russula sanguinea*, *Lactarius torminosus*, *Camarophyllus virgineus* oraz *Lepiota clypeolaria* pospolita w tym typie siedliska. Na zupełnie prześwietlonych, jasnych miejscach owocował kępkowo *Camarophyllus niveus*.

Miejsca bardziej wilgotne i zacienione, na których — poza trawami — bujniej rozwijała się roślinność głównie zielna (*Fragaria vesca*, *Genista tinctoria*, *Hypericum perforatum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Cytisus ratisbonensis*, *Polygonatum officinale*, *Melampyrum nemorosum*, *Trien-*

Tabela 14 - Table 14
Skład florystyczny powierzchni borów sosnowych
z runem trawiastym
Floristic composition on areas in pine forests
with grass ground layer

Miejscowość Locality	Kaliszki	Kazun	Gratice
Nr oddziału No. of forest section	11	218	140
Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200	200	200
Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	26	28	25
Gatunki - Species			
<i>Pinus silvestris</i>	2.3	2.2	2.2
<i>Quercus robur</i>	1.2	+1	1.2
<i>Evonymus verrucosa</i>	1.2	1.1	1.2
<i>Betula verrucosa</i>	+1	.	+1
<i>Betula pubescens</i>	.	+1	.
<i>Populus tremula</i>	1.2	+1	1.2
<i>Tilia cordata</i>	+1	.	+1
<i>Corylus avellana</i>	+1	.	+1
<i>Juniperus communis</i>	1.2	1.1	+1
<i>Calluna vulgaris</i>	1.1	+1	+1
<i>Gallium vulgare</i>	2.3	2.2	2.2
<i>Festuca ovina</i>	1.2	+1	+2
<i>Polygonatum officinale</i>	1.2	+1	1.1
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1.1	1.1	1.2
<i>Hypericum perforatum</i>	+1	1.1	+1
<i>Dianthus carthusianorum</i>	1.1	1.1	+1
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	1.1	1.1	+1
<i>Convallaria maialis</i>	+1	1.1	+1
<i>Scherzneria humilis</i>	1.2	+1	.
<i>Fragaria vesca</i>	+1	+1	.
<i>Poa pratensis</i>	+1	.	+1
<i>Sedum maximum</i>	+1	1.1	.
<i>Melampyrum pratense</i>	1.1	.	+1
<i>Kautilia arvensis</i>	.	+2	.
<i>Genista tinctoria</i>	.	1.2	1.1
<i>Potentilla arenaria</i>	.	1.1	+1
<i>Molinia coerulea</i>	+1	.	+1
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	+2	.
<i>Festuca glauca</i>	.	1.2	.
<i>Koeleria glauca</i>	.	+1	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	+1	.
<i>Entodon Schreberi</i>	1.2	1.2	+1
<i>Hylacomium splendens</i>	1.2	+1	+1
<i>Dicranum undulatum</i>	1.1	1.1	.
<i>Mnium cuspidatum</i>	2.2	.	1.2
<i>Ceratodon purpurens</i>	.	1.1	1.2

talis europaea) zasiedlały inne gatunki grzybów: *Hygrophorus hypothecus*, *Paxillus involutus*, *Galerina mycenopsis*, *Ramaria stricta*, *Calocera viscosa*, *Clitocybe dicolor*, *C. fragrans*, a z workowców *Peziza badia*. *Macrolepiota rhacodes*, grzyb nie tak częsty, tworzyła liczne owocniki o dużych rozmiarach głównie w Granicy.

Na skrajach powierzchni położonych w pobliżu dróg oraz szosy (Ka-

Tabela 15 - Table 15

Udział grzybów na powierzchniach w borach z runem trawiastym
Contribution of fungi on areas in pine forests with grass ground layer

Grupa siedliskowa Site Group	Miejscowość Locality	Kaliszki					Kazn					Granica					Suma przeliczonych owocników Total of fruit bodies
	Nr oddziału No. of forest section	11					218					140					
	Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200					200					200					
	Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	54					48					44					
	Ilość obserwacji Observation number	34					34					32					
Rok - Year		1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	
Gatunki - Species																	
shs	Russula sanguinea	.	1	.	.	.	.	1	1	.	+	.	1	.	2	.	19
shs	Cantharellus aurantiacus	2	.	2	.	2	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	59
shs	Marasmius scorodionius	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	12
shs	Marasmius oreades	2	1	+	2	.	.	1	.	1	.	1	+	.	2	.	42
xs	Laccaria laccata	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	13
shs	Mycena epipterygia	2	2	1	.	+	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	37
shs	Suillus granulatus	.	1	.	.	+	.	+	1	.	.	1	.	1	.	.	14
shs	Pezizula involutus	2	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	35
shs	Cortinarius fasciatus	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	8
shs	Coprinus atramentarius	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	11
shs	Hygrophorus hypothecus	.	2	2	3	2	1	1	2	.	.	.	2	1	.	.	137
shs	Lactarius torminosus	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	11
shs	Mycena galeaticulata	.	2	.	2	.	.	+	1	.	.	.	1	.	.	.	20
shs	Clitocybe odora	.	2	1	.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	16
shs	Tricholoma virgatum	.	2	+	.	.	.	1	.	1	.	1	+	+	.	+	21
shs	Xeromphalina campanella	1	.	1	.	1	.	.	1	1	.	1	1	1	.	.	29
shs	Calocera viscosa	.	.	1	.	.	1	.	.	2	.	.	.	1	.	.	9
shs	Clitocybe infundibuliformis	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	17
shs	Galera vittaeformis	1	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	1	.	16
shs	Russula ochroleuca	.	.	1	.	+	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	9
shs	Amanita rubescens	.	1	.	.	.	.	1	+	1	.	1	.	.	.	1	17
shs	Marasmius androsaceus	.	3	2	.	2	.	2	1	.	.	2	2	.	.	.	139
shs	Russula nigricans	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	11
shs	Lactarius rufus	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	12
shs	Tylopilus felleus	.	1	1	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	1	1	27
shs	Amanita citrina	+	.	.	.	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.	1	7
shs	Gyrophorus castaneus	.	.	.	1	.	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	8
shs	Agaricus silvaticus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
shs	Crinipellis stipitarius	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
shs	Agaricus campester	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
shs	Peziza badia	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
shs	Hebeloma xerophila	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
shs	Camarophyllus niveus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
xs	Calvatia caelata v. caelata	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
shs	Rhodophyllus stauroporus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
shs	Hydnum repandum	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
shs	Russula brunneoviolacea	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
shs	Inocybe phaeodisea	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
shs	Myxaciium triviale	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
shs	Inocybe lanuginosa	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
xs	Inocybe praetervisa	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
shs	Tricholoma imbricatum	.	1	.	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	10
shs	Clitocybe fragrans	1	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	11
xs	Dermocybe phoenicea	.	.	1	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	14
shs	Russula xerampelina	.	1	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	7
shs	Russula foetens	.	1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	10
shs	Lactarius pyrogalus	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	7
shs	Xerocomus chrysenteron	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
shs	Scleroderma verrucosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
shs	v. verrucosa	1	2	2	1	.	1	+	2	1	.	.	.	.	.	.	42
shs	Exidia glandulosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	6
shs	Peathyrella gracilis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	6
shs	Gymnopilus spectabilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
shs	Rhodophyllus hirtipes	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4
shs	Lepiota clypeolaria	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	9
shs	Cyathus olla	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
shs	Amanita muscaria	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	9
shs	Rhodophyllus sericeus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	3
xs	Psilocybe montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	6
shs	Coprinus micaceus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
shs	Discina perlata	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	6
xs	Phylactaria terrestris	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	1	.	.	1	12
shs	Clitocybe cernuata	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	7
shs	Clitocybe dicolor	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	4
shs	Camarophyllus virgineus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	+	5
shs	Inocybe dulcamara	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	5
shs	Agaricus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	9
xs	Scleroderma aurantium	.	.	.	.	.	1	2	1	1	.	+	.	.	.	+	21
xs	Calvatia excipuliformis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.
shs	v. excipuliformis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	+	.	6
shs	Macrolepiota rhacodes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	4
shs	Mycena avenacea	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	2	1	.	24
shs	Ramaria stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	7
shs	Macrolepiota procera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	37
shs	Cantharellus cibarius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	7
shs	Suillus piperatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	5
shs	Tricholoma flavovirens	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	6

zuń) zbierano gatunki raczej ubikwistyczne: *Agaricus silvicola*, *A. campester*, *A. arvensis*, *Coprinus micaceus*, *C. atramentarius*, *Macrolepiota procera*, *Psathyrella candolleana* i *Calvatia excipuliformis* var. *excipuliformis*.

Grupa grzybów nadrzewnych miała nielicznych przedstawicieli: *Mycena galericulata* występowała na zbutwiałym pniaku sosnowym, *Marasmius androsaceus* na opadłych igłach i młodych gałązkach sosnowych, *Exidia glandulosa*, *Gymnophilus spectabilis*, *Calocera viscosa*, a także *Cyathus olla* — na mocno spróchniałych kłódach drzewnych.

Wśród niewielkich, tworzących się w pobliżu pni sosnowych, kęp mszystych *Hylocomium splendens* i *Entodon Schreberi* występowały efemeryczne gatunki grzybów potrzebujących do swego rozwoju więcej wilgoci aniżeli poprzednie: *Omphalia pyxidata*, *Mycena epipterygia*, *Xeromphalia campanella*, *Galera vittaeformis*; tworzyły one owocniki małych rozmiarów. Z grzybów o znacznie większych kapeluszach zanotowano: *Clitocybe cerrusata*, *C. fragrans*, *Russula foetens* i *R. xerampelina*.

Fakt występowania w omawianym zbiorowisku w okresie wiosennym i wczesnoletnim wyłącznie *Psilocybe montana* (*Psilocybe montana*), *Tylophilus felleus*, *Discina ancilis* i *Phylacteria terrestris* może świadczyć o pewnym tylko stopniu kserofilności tego zbiorowiska. Obficie owocowały grzyby w drugiej połowie sierpnia, tj. w końcu lata osiągając swój szczyt (ryc. 8) we wrześniu. W ostatniej dekadzie października następowało silne hamowanie owocowania wielu gatunków. W listopadzie* stwierdzono obecność tylko 9 gatunków: *Cantharellus aurantiacus*, *C. cibarius*, *Tricholoma virgatum*, *Lactarius torminosus*, *Suillus granulatus*, *Lepiota clypeolaria*, *Scleroderma verrucosa* var. *verrucosa*, *S. aurantium*, *Calvatia excipuliformis* f. *excipuliformis*.

Ogółem z boru sosnowego z podszyciem trawiastym z trzech powierzchni zebrano 74 gatunki. Najbogatsza w grzyby okazała się powierzchnia w Kaliszkach 54 gatunki (77%), uboższa zaś w Kazuniu 48 gatunków (64,8%) i w Granicy 44 gatunki (59,4%).

Wspólnych gatunków dla tych terenów było dość dużo — aż 27 (36,5%), co stanowi prawie 1/3 notowanych tu grzybów (tab. 15) i wskazuje na zbliżone warunki ekologiczne panujące na tych powierzchniach. Z nich najobficiej występowały: *Russula sanguinea*, *R. nigricans*, *R. ochroleuca*, *Hygrophorus hypothejus*, *Marasmius androsaceus*, *M. scorodonium*, *M. oreades*, *Cantharellus aurantiacus*, *Laccaria laccata*, *Mycena epipterygia*, *M. galericulata*, *Xeromphalina campanella*, *Calocera viscosa*, *Clitocybe odora*, *C. infundibuliformis*, *Tylophilus felleus*, *Amanita citrina*, *A. rubescens*, *Suillus granulatus*, *Gyrophorus castaneus*, *Galera vittaeformis*, *Lactarius rufus* i *L. torminosus*, *Tricholoma virgatum*, *Paxillus involutus*, *Coprinus atramentarius*, *Cortinarius fasciatus*.

Podłoże dla nich utrwalila roślinność zielna, przenoszenie piasku zostało zahamowane. Ponieważ zaczęła się wytwarzać cienka warstewka próchnicy, więc typowo psammofilne grzyby już nie pojawiały się.

Aspekty w borze sosnowym z bogatym runem licznych gatunków traw tworzyły trzy gatunki grzybów: *Hygrophorus hypothejus*, *Marasmius androsaceus* i *Cantharellus aurantiacus*. Aspekt z *Hygrophorus hypothejus* był najwyraźniejszy, zaś aspekt z *Marasmius androsaceus* był mniej rzucający się w oczy, a to ze względu na bardzo drobne, lecz liczne owocniki. Na jednej tylko powierzchni tego typu boru — w Kaliszkach, wyróżnić się dał aspekt z *Cantharellus aurantiacus*.

Dla powierzchni borów z *Festuca ovina* zanotowano: z grupy *xeromycophyta* 11 gat. (15%), *mesomycophyta* 11 gat. (15%), *mesohygro-mycophyta* 52 gat. (70%).

Bory sosnowe z runem mszystym (*Pineto-muscinetum*) należą (wg Kobendzy 1930) do najczęściej występujących w pasach wydm Puszczy Kampinoskiej. Stanowią one przewagę wszystkich drzewostanów całego terenu puszczańskiego i zajmują zarówno dolinki, jak i wzgórze wydmowe. Są to przeważnie bory dość stare, w wieku 50—100 lat, z silnie rozwiniętym kobiercem mszystym i dość bogatą roślinnością zielną (tab. 16). Występują w sąsiedztwie borów czerniowych, chrobotkowych i wrzosowisk.

W obrębie borów tego typu wyznaczono 4 powierzchnie: w Dąbrowie Starej, Górkach, Polesiu i w Majdanie.

Warunki glebowe i wilgotnościowe — w porównaniu z warunkami panującymi w obrębie już omówionych zbiorowisk — uległy w ciągu lat wyraźnej poprawie. Wytworzona warstwa glebowa osiągała już 12—18 cm; pokrywała ją dość znacznej grubości warstwa próchniczna pochodzenia głównie mchowego. Ponadto mszyste płyty złożone z *Entodon Schreberi*, *Dicranum undulatum* i *Hylocomium splendens* chroniły głębsze warstwy przed nadmiernym wysychaniem, a także utrzymywały wilgoć w swych kępach. Mimo znacznej poprawy tych warunków bór z runem mszystym należy zaliczyć do siedlisk względnie suchych.

Obecność mchów w runie boru sosnowego odgrywa dla grzybów dużą rolę. Dzięki nim suche bory obfitują w grzyby, zwłaszcza w te, które do swego rozwoju potrzebują średniej ilości wody. Grzyby występujące wśród mchów odznaczają się najczęściej owocnikami małymi, jak np. przedstawiciele rodzajów: *Mycena*, *Galera*, *Galerina* i *Omphalia*, lub niektórych drobnoowocnikowych gatunków z rodzaju *Russula*. W borach o innym składzie runa grzyby z wymienionych rodzajów wytwarzały mało owocników, podczas gdy w siedlisku mszystym było ich znacznie więcej i wystąpiły w większej liczbie gatunków.

Nasilenie pojawiania się grzybów w kępach mchów w ciągu sezonu wegetacyjnego było różne. W okresie wiosennym, gdy podłoże nasyczone

jest wodą pochodzącą z roztopów lub opadów atmosferycznych, owocowały pewne gatunki grzybów dość odporne na nocne chłody; występowały one czasem masowo w okresie kwietnia i maja. Były to: *Gyromitra esculenta*, *Neogyromitra gigas*, *Mycena fibula*, *M. alcalina*, *Xeromphalina campanella*. Z chwilą ocieplenia się dwa pierwsze gatunki nikną aż do następnej wiosny, pozostałe zaś owocują sporadycznie, często w stopniu minimalnym, zahamowując swój pojaw aż do późnego lata,

Tabela 16 - Table 16

Skład florystyczny powierzchni borów sosnowych z runem mszystym
Floristic composition
on areas in pine forests with moss ground layer

Miejscowość Locality	Dąbrowa Stara	Góry	Polesie	Majdany
Nr oddziału No. of forest section	144	186	106	216
Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200	200	200	200
Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	26	28	25	24
Gatunki - Species				
<i>Pinus silvestris</i>	2.2	2.2	1.2	1.2
<i>Quercus robur</i>	+1	+1	1.1	1.1
<i>Betula verrucosa</i>	+1	+1	.	+1
<i>Tilia cordata</i>	+1	.	.	+1
<i>Populus tremula</i>	+1	.	.	+1
<i>Frangula alnus</i>	1.1	.	.	.
<i>Juniperus communis</i>	+1	1.1	+2	+1
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	+1	+1
<i>Calluna vulgaris</i>	1.1	+1	+1	1.1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+1	1.2	2.2	1.1
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1.1	+1	1.1	.
<i>Potentilla alba</i>	1.1	1.1	1.2	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+2	.	1.1	.
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	+1	.	1.1	.
<i>Hieracium pilosella</i>	1.1	1.2	1.2	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1.1	1.2	+1	.
<i>Poa pratensis</i>	1.1	1.2	.	+1
<i>Solidago virga-aurea</i>	+2	+1	.	1.1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+1	1.1	.	.
<i>Festuca ovina</i>	1.1	+1	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	+1	+1	.	.
<i>Trientalis europea</i>	1.2	1.1	..	.
<i>Viola canina</i>	1.1	.	.	.
<i>Melandryum pratense</i>	+1	.	.	.
<i>Pirola secunda</i>	.	+1	1.1	1.1
<i>Viola silvestris</i>	.	+1	1.1	1.1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	1.1	+1	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	1.1	1.2	.
<i>Luzula pilosa</i>	.	1.2	.	1.2
<i>Carex ericetorum</i>	.	1.1	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	1.1	1.2	.
<i>Thymus angustifolium</i>	.	1.1	1.1	+1
<i>Agrostis canina</i>	.	1.1	.	1.1
<i>Geranium sanguineum</i>	.	.	+1	1.1
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	+1	1.2
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	1.1	1.1
<i>Melampyrum nemorosum</i>	.	.	.	+1
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	1.1
<i>Entodon Schreberi</i>	2.3	2.2	3.3	2.3
<i>Dicranum undulatum</i>	2.2	2.2	2.2	1.2
<i>Hylocomium splendens</i>	2.3	3.3	2.2	2.3
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	1.2	.

aby w sierpniu i w okresie następnych miesięcy zaowocować obficie. Wraz z ich letnio-jesiennym obfitym owocowaniem następuje rozwój wielu innych gatunków, takich jak: *Conocybe vittaeformis*, *Omphalia pyxidata*, *Mycena citrino-marginata*, *M. epipterygia*, *M. pura*, które — chociaż efemeryczne — są bardzo częste wśród mchów, a dalej *Galerina*

Tabela 17 - Table 17

Udział grzybów na powierzchniach borów sosnowych z runem mszystym
Contribution of fungi on the areas in pine forest with moss ground layer

Grupa siedliskowa Site group	Miejscowość Locality	Dąbrowa Stara					Górki					Polesie					Majdany					Suma przeliczonych owoinków Total of fruit bodies
	Nr oddziału No. of forest section	144					186					106					216					
	Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200					200					200					200					
	Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	56					50					53					45					
	Ilość obserwacji Observation number	35					35					35					35					
Rok - Year		1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	
Gatunki - Species																						
mm	Marasmius androsaceus	2	2	2	2	.	2	2	2	2	.	2	2	2	2	.	2	2	2	2	.	308
mm	Tylophilus felleus	1	2	1	2	.	1	2	1	.	.	1	1	2	.	.	1	2	1	.	.	106
mm	Rozites caperata	1	.	2	2	1	1	.	1	1	2	.	1	.	2	.	2	.	2	1	1	105
mm	Amanita vaginata	1	+	2	2	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	2	2	2	2	1	79
mm	Amanita citrina	1	2	+	2	.	1	.	2	1	.	1	1	+	2	1	1	2	2	1	1	77
mm	Amanita rubescens	2	1	.	.	1	1	2	.	.	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	47
mm	Mycena citrino-marginata	.	2	2	1	1	.	.	1	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.	2	2	47
mm	Cantharellus cibarius	.	2	1	.	1	.	2	.	1	1	.	.	.	.	2	.	.	+	1	1	45
mm	Tricholoma flavovirens	1	.	.	.	1	.	.	.	.	2	1	1	.	.	1	1	+	1	.	.	26
mm	Clitocybe fragrans	.	1	.	.	1	.	.	2	.	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.	1	24
mm	Laccaria laccata	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	20
mm	Clitocybe cerussata	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	20
mm	Lactarius vellereus	.	.	2	2	.	1	.	+	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	18
mm	Amanita muscaria	+	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	+	16
mm	Xerocomus badius	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	16
mm	Russula decolorans	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	15
mm	Strobilurus esculentus	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	11
mm	Suillus luteus	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	1	2	55
mm	Russula sardonia	1	.	.	.	1	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	25
mm	Panaeolus sphinctrinus	.	2	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	16
mm	Lycoperdon perlatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
mm	var. nigrescens	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
mm	Lactarius resimus	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
mm	Hypholoma sublateritium	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	16
mm	Clitocybe nebularis	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	9
mm	Armillariella mellea	3	2	1	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	84
mm	Galerina pumila	2	.	.	1	.	.	2	.	2	.	.	2	.	1	.	2	.	.	.	.	48
mm	Galerina hypnorum	.	1	.	2	1	.	.	1	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	44
mm	Marasmius oreades	.	.	1	.	2	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
mm	Rhodophyllus asprellus	.	.	1	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	14
mm	Russula paludosa	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	10
mm	Stropharia aeruginosa	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	12
mm	Laccaria amethystina	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	1	10
mm	Hygrophorus hypothecus	1	1	3	2	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.	122
mm	Helvella lacunosa	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	24
mm	Omphalia pyxidata	1	+	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	22
mm	Tricholoma imbricatum	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	16
mm	Marasmius scorodonioides	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	16
mm	Hydrocybe saturnina	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	2	.	1	.	.	.	.	.	15
mm	Lactarius helvus	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	15
mm	Mycena alcalina	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
mm	Amanita phalloides	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
mm	Dermocybe semisanquinea	.	1	2	1	.	.	2	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
mm	Phlegmacium urbicum	.	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
mm	Galerina mniophila	.	2	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
mm	Lactarius mitissimus	1	2	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
mm	Lactarius necator	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
mm	Clitocybe clavipes	+	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
mm	Conocybe tenera	1	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
mm	Paxillus involutus	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
mm	Tricholoma pesudatum	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
mm	Craterellus cornucopioides	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
mm	Russula fallax	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
mm	Lactarius torminosus	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
mm	Hydrocybe obtusa	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
mm	Collybia dryophila	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
mm	Melanoleuca brevipes	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
mm	Amanita pantherina	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
mm	Cystoderma amianthinum	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
mm	Melanoleuca melaleuca	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
mm	Collybia butyracea	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
mm	Mycena fibula	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
mm	Gomphidius glutinosus	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
mm	Camarophyllus subradiatus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
mm	Lactarius deliciosus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
mm	Russula adusta	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
mm	Ramaria stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
mm	Russula olivacea	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	11
mm	Neogyromitra gigas	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	4
mm	Hydrocybe erythrina	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	17
mm	Xeromphalina campanella	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	30
mm	Mycena pura	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	.	14
mm	Ramaria flaccida	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	12
mm	Tricholoma sulphureum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	9
mm	Russula ochroleuca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	8
mm	Suillus granulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	6
mm	Macrolepiota procera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4
mm	Pholiota spectabilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
mm	Mycena zephira	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3
mm	Cystoderma granulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2
mm	Cortinarius violacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2
mm	Phylactaria palmata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	.	1	10
mm	Clitocybe odora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	9
mm	Russula claroflava	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	8
mm	Suillus piperatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	8
mm	Tricholoma sulphureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	7
mm	Boletus edulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
mm	Gyromitra esculenta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	13
mm	Agaricus silvicola	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	9
mm	Agaricus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	7
mm																						

mycenopsis, *Cystoderma amianthina*, *Clitocybe cerussata*, *Russula foetans* czy też *R. xerampelina*. W tym samym czasie wśród torfowców niekiedy występujących w zagłębieniach terenu rozwijają się owocniki *Galerina hypnorum* i *G. mniophila*. Miejsca dość wilgotne położone w głębi boru zasiedla również *Lactarius mitissimus* tworzący duże skupienia pomarańczowych owocników.

Grzyby — *Omphalia pyxidata*, *Mycena epipterygia*, *Galera vittaeformis*, *Clitocybe cerussata*, *Russula foetans* i *R. xerampelina* występujące nie tylko w borach o runie mszystym, ale także w borach o runie trawiastym uznać można za mikologiczne ogniwa łączące te dwa typy borów, tym bardziej, że obydwie zbiorowiska pod względem florystycznym wykazują naturalne więzi ze sobą (K o b e n d z a 1930; J u r a s z k ó w n a 1928).

W okresie lata z grzybów naziemnych pojawiało się osiem gatunków z rodzaju *Russula*, które w końcu sierpnia nadają obszarom leśnym wyraźny aspekt trwający do września. Równocześnie zaznaczał się drugi aspekt nadawany głównie przez cztery gatunki *Lactarius* wytwarzające największą liczbę owocników: *Lactarius pyrogalus*, *L. helvus*, *L. subdulcis* i *L. mitissimus*; trzy pierwsze występowały na ziemi nagiej lub pokrytej ściółką, *L. mitissimus* zaś pojawiał się w miejscach bardziej wilgotnych (Górki, Dąbrowa Stara).

Okres sierpień — październik jest dla borów mszystych najbardziej „grzybowy” (ryc. 8). Poza gatunkami wymienionymi wyżej owocuje tu wiele grzybów w różny sposób związanych z sosną, nie mówiąc już o wiosennym *Strobiliurus esculentus*; z szyszek sosnowych zbierano owocniki *Lycoperdon perlatum* var. *nigrescens*, z igieł — *Marasmius androsaceus*, zaś z gałązek opadłych i z pniaków — *Ramaria stricta*, *R. flaccida*, *Hypholoma sublateralitium*, *Leotia lubrica*, *Gymnopilus* (= *Pholiota*) *spectabilis* i *Armillariella mellea*.

Natomiast w odstępach dłuższych w czasie, bo 3—4-letnich, w niektórych borach mszystych obserwowano kolejne nasilenie się owocowania, innych gatunków. Były to: *Rozites caperata*, *Tylopilus felleus* i *Xerocomus badius*, *Amanita vaginata*, *Paxillus involutus* i *Hygrophorus hypothejus* nie powtarzające się co roku. Najwcześniejszy aspekt, zaczynający się z początkiem lata (lipiec, sierpień), oraz następny przypadający na sierpień, tworzyły *Amanita vaginata* i *Rozites caperata*, dalszy aspekt tworzyły *Tylopilus felleus* i *Xerocomus badius* (masowe wystąpienia tych dwóch gatunków w jednym czasie). We wrześniu i w październiku najobficiej pojawiały się *Paxillus involutus* i *Hygrophorus hypothejus*. Z innych gatunków występowały w tym siedlisku grzyby z rodzajów: *Gomphidius*, *Hydrocybe*, *Clitocybe*, *Rhodophyllus*, *Melanoleuca*, lecz żaden nie był dominantem.

Pod względem liczby gatunków bory mszyste nie należą do ubogich w grzyby. Z czterech powierzchni zanotowano 95 gatunków (tab. 17),

podczas gdy na czterech powierzchniach w borze chrobotkowym stwierdzono obecność tylko 59 gatunków.

Do najbogatszych w grzyby należy zaliczyć bór mszysty w Dąbrowie Starej, w którym zanotowano 57 gatunków (60%); o 12 gatunków mniej znaleziono w borze w Majdanie; stanowi to 47,4% wszystkich gatunków występujących w omawianym siedlisku borowym. Te cztery powierzchnie w borze mszystym wykazały pod względem mikologicznym duże podobieństwo; świadczy o tym zbliżona liczba gatunków 45—57. Gatunków wspólnych dla czterech badanych powierzchni jest 13 (13,7%): *Marasmius androsaceus*, *Amanita citrina*, *A. rubescens*, *A. muscaria*, *A. vaginata*, *Rozites caperata*, *Tylopilus felleus*, *Cantharellus cibarius*, *Tricholoma flavovirens*, *Suillus luteus*, *Mycena citrinomarginata*, *Laccaria lacqata* i *Clitocybe fragrans*.

Warunki ekologiczne w powyższym siedlisku uległy zmianie umożliwiając rozwój roślinności borowej, co pociągało za sobą pojawianie się wymienionych wyżej grzybów prawie wyłącznie borowych. Grzyby psammofilne nie rozwijają się tam w ogóle, kserofilne zaś spotykane są sporadycznie.

Ogółem z powierzchni w obrębie tego siedliska zebrano: *xeromycophyta* — gatunki (2,1%), *mesohygromocophyta* 83 gatunki (87,4%), *mesomycophyta* — 10 gatunków (10,5%).

Bory sosnowe z runem czernicowym *Pineto vaccinietum-myrtilli* (wg Kobendzy 1930) zajmują przeważnie zagłębienia pomiędzy wydmami lub płaskie przestrzenie, a sporadycznie stoki i grzbiety wydm. Z natury zajmują siedliska suche, położone w różnych punktach Puszczy. Gleby tych borów (w obrębie badanych powierzchni) są zbielcowane lecz dość zasobne w próchnicę. Mają jej około 3%, odczyn gleby w porównaniu z wydmami jest bardziej kwaśny o pH 5,2—4,5. Warunki wilgotnościowe zaś gleby i powietrza dużo korzystniejsze niż w poprzednio omówionych borach.

Wytyczono tutaj 6 powierzchni obserwacyjnych: w Granicy, Dąbrowie Starej, Pocieszce, Palmirach, Majdanach i w Polesiu. Odznaczały się one bogatą florą roślin naczyniowych. Znaczny udział miały *Quercus robur* w różnej klasie wieku i *Betula verrucosa*, z krzewów i krzewinek — *Corylus avellana* i *Frangula alnus*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, z roślin zielnych — *Trientalis europaea* i inne, a z paproci *Pteridium aquilinum*, (tab. 18).

Na tych powierzchniach skład roślin zarodnikowych zmieniał się dość radykalnie. Miejsce kserofilnych mchów i porostów zajmowały naziemne gatunki borowe lub epifityczne. Mchy lokowały się przeważnie wokół pni drzewnych lub w dolnych częściach ich strzał, porosty zaś opanowały wyższe ich partie oraz gałęzie. Te warunki miały wpływ i na florę grzybową.

Mikoflora tego siedliska okazała się bogatsza od poprzednich (tab. 19). Z 6 powierzchni zanotowano 110 gatunków grzybów. Jest to prawie 1/3 wszystkich gatunków grzybów wyższych dotychczas stwierdzonych w Puszczy Kampinoskiej.

Przeprowadzona analiza pory roku wykazała, że okres wiosenny w borze odznaczał się jeszcze dość skąpą, lecz bardziej różnorodną mikoflorą. Występowały tu gatunki: *Helvella cripisa*, *Elaphomyces granulatus*, *Boletus edulis*, *Panaeolus sphinctrinus*, *Tubaria pellucida*, *Rhodophyllus sinuatus* i *Crucibulum laeve*.

Maksymalny rozwój grzybów przypadał na okres letnio-jesienny (tj. na miesiące: koniec sierpnia i września), gdy jest on ciepły i obfitujący w opady.

Tabela 18 - Table 18

Skład florystyczny powierzchni borów sosnowych z runem czernicowym
Floristic composition
on areas in pine forests with billberry ground layer

Miejscowość Locality	Granica	Dębrowa Stara	Pociecha	Palmyry	Majdany	Polesie
Nr oddziału No. of forest section	144	91	152	21	219	107
Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200	200	200	200	200	200
Liczba gatunków w placie Number of species in the patch	21	21	20	17	18	19
Gatunki - Species						
<i>Pinus silvestris</i>	2.3	3.3	2.3	3.3	2.3	3.3
<i>Betula verrucosa</i>	+1	+1	+1	.	+1	+1
<i>Betula pubescens</i>	+1	+1	.	+1	+1	.
<i>Populus tremula</i>	1.1	.	+1	+1	+1	1.1
<i>Quercus robur</i>	1.2	1.1	+1	1.1	1.2	+1
<i>Frangula alnus</i>	1.2	2.2	1.1	.	.	+1
<i>Juniperus communis</i>	+1	1.1	+1	.	.	+1
<i>Carpinus betulus</i>	+1	.	1.1	.	.	.
<i>Evonymus verrucosa</i>	1.1	.	.	.	.	.
<i>Coryllus avellana</i>	.	.	1.1	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+1	.	.	.	1.1
<i>Pirus communis</i>	.	.	.	.	+1	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3.4	3.3	2.3	2.3	2.2	3.3
<i>Convallaria maialis</i>	+1	+1	1.1	+1	1.1	.
<i>Solidago virga-aurea</i>	1.1	.	1.2	.	1.1	.
<i>Trientalis europaea</i>	1.1	.	+2	+2	.	1.1
<i>Luzula pilosa</i>	1.1	.	+2	+1	.	1.1
<i>Festuca ovina</i>	.	1.1	.	.	+1	+1
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	1.1	.	.	+1	.
<i>Molinia coerulea</i>	+1	+1	.	1.1	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>	.	+1	.	.	.	+1
<i>Hieracium pilosella</i>	.	+1	1.1	+1	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	.	1.1	1.2	+1	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	1.2	1.1
<i>Viola silvestris</i>	.	+1	.	1.1	1.1	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	1.1	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	1.1	1.1
<i>Pteridium aquilinum</i>	2.2	1.2	.	1.1	.	.
<i>Potentilla silvestris</i>	.	1.1	.	.	.	.
<i>Genista tinctoria</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Eutodon Schreberi</i>	2.2	2.2	1.2	1.2	2.2	2.3
<i>Dicranum undulatum</i>	1.2	.	1.2	2.2	1.2	2.2
<i>Hylocomium splendens</i>	1.1	1.2	1.2	.	.	1.2
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	1.1	.	1.1	+1

Do gatunków najobficiej owocujących na wszystkich powierzchniach należał *Xerocomus badius*. W okresie późnego lata (tj. od drugiej połowy sierpnia do pierwszej dekady września) zarysował się wyraźny

aspekt nadany przez ten grzyb borom czernicowym. Jednocześnie zaczęły się pojawiać owocniki kilku gatunków *Russula*, których maksymalny pojaw wystąpił w końcu sierpnia i przeciągnął się do połowy września, podobnie jak w borach mszystych, nadając temu zbiorowisku wyraźny aspekt. W miarę zanikania niektórych ich gatunków zaczynały owocować początkowo pojedynczo, a następnie masowo, *Amanita vaginata* i *Paxillus involutus*; aspekt przez nie spowodowany trwał znacznie dłużej (ryc. 9), aż do października, zwłaszcza gdy chodziło o ostatni gatunek.

Ryc. 9. Krzywe pojawiania się gatunków grzybów w latach 1960—1964 w poszczególnych siedliskach
A — na 6 powierzchniach borów czernicowych; B — na 5 powierzchniach we wrzosowiskach wydmych

Curves of appearance of fungal species in 1960—1964

A — on 6 areas in pine forests with biliberry ground layer; B — on 5 areas on dune heaths

W okresie bardziej wilgotnym, w połowie września 1963 r., owocniki *Hygrophorus hypothejus* nadawały bardzo wyraźny i ostatni aspekt w borze czernicowym trwający od września do połowy listopada. Ponadto masowo, lecz nie co roku, występowały *Cantharellus cibarius* i *Lactarius pyrogalus*; można było wówczas mówić o odpowiednich aspektach nadawanych przez te gatunki.

Tabela 19 - Table 19

Udział grzybów na powierzchniach borów sosnowych z runem czernicowym
Contribution of fungi on areas in pine forests with billbery
ground layer

Grupa siedliskowa Site groups	Miejscowość Locality	Granica					Dąbrowa Stara					Pociecha					Palmiry					Majdany					Polesie					Suma przeliczonych Total of counted species
	Nr oddziału No. of forest section	144					91					152					21					219					107					
	Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200					200					200					200					200										
	Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	45					35					29					37					45					28					
	Ilość obserwacji Observation number	33					33					35					34					32					32					
	Rok - Year	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	
	Gatunki - Species																															
mhm	Russula brunneoviolacea	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mm	Hericium coralloides	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
mm	Pluteus cervinus	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mm	Gymnophilus hybridus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
mm	Rozites caperata	2	1	2	.	1	2	.	+	1	2	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
mhm	Lactarius vellereus	2	.	1	2	+	1	.	1	.	+	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	87	
mhm	Hydrocybe saturnina	1	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	
mhm	Inocybe napipes	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	
mhm	Phlegmacium urbicum	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mhm	Collybia butyracea	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
mhm	Paxillus involutus	2	1	2	2	+	2	.	1	2	1	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45	
mhm	Russula vesca	+	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	176	
mhm	Clitocybe inversa	+	.	2	3	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	
mhm	Lactarius torminosus	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86	
mm	Gymnophilus penetrans	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
mhm	Xero omus subtomentosus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
mhm	Tylopilus felleus	1	1	2	4	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
mhm	Russula sardonia	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	164	
mm	Tricholomopsis rutilans	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
mhm	Xerocomus badius	4	2	2	2	1	.	+	1	.	2	.	.	1	.	2	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	
mhm	Russula chanaleontina	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	364	
mhm	Elaphomyces granulatus	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
mhm	Lactarius rufus	1	2	2	2	1	.	2	.	3	1	.	.	1	.	1	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
mhm	Amanita rubescens	+	.	.	1	+	.	.	.	4	1	.	.	+	1	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	134	
mm	Polyporus brumalis	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	
mhm	Amanita citrina	1	1	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
mm	Polyporus arcularius	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	
mm	Xylospheara hypoxylon	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
mm	Hypholoma fasciculare	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	
mhm	Russula violacea	.	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	61	
xm	Bovista nigrescens	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
mhm	Laccaria laccata	.	1	1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	
mhm	Hygrophorus hypothejus	2	.	2	4	1	.	+	.	2	.	.	1	.	1	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	190	
mm	Fistulina hepatica	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
mhm	Clavariadelphus junceus	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	
mm	Volvariella speciosa	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
mhm	Rhodophyllum sinuatus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mhm	Scleroderma aurantium	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
mhm	Russula delica	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
mm	Strobilurus esculentus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
mhm	Clitocybe nebularis	.	1	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
mhm	Amanita vaginata	.	1	+	2	.	.	.	2	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	95	
mhm	Gomphidius rutilus	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
mhm	Boletus edulis	1	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	16	
mm	Mycena alcalina	1	.	.	2	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
mhm	Russula alutacea	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	
mm	Hypholoma sublateritium	.	.	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	
mhm	Inocybe praetervisa	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37	
mm	Exobasidium vaccinii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
mm	Schizophyllum commune	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
mhm	Leccium scabrum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	
mhm	Russula nigricans	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
mhm	Russula xerampelina	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
mhm	Tricholoma lascivum	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
phm	Russula decolorans	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
mhm	Russula obscura	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
mhm	Xerocomus chrysenteron	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	
mhm	Lepista nuda	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mhm	Stropharia aeruginea	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	
mhm	Russula clavoflava	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	
mhm	Russula foetens	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	
mm	Marasmius androsaceus	.	.	.	.	.	.	2	3	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	
mm	Lentinus lepideus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	212	
mhm	Clitocybe dicolor	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
mhm	Tricholoma portentosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
mhm	Dermocybe semisanquinea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	
mhm	Russula fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	
mm	Collybia tuberosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
mhm	Gyrophorus cyanescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
mhm	Cantharellus cibarius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
mhm	Lactarius pyrogalus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	285	
mhm	Myxaciium triviale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	.	.	.	.	.	15	
mhm	Amanita phalloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
mm	Panus conchatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	
mhm	Coprinus comatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	6	
mm	Pleurotus ostreatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mhm	Lactarius glyciosmus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
mhm	Russula virescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.												

Poza wyżej wymienionymi grzybami występującymi masowo, wiele gatunków owocowało dość skąpo. Do nich należały: *Russula brunneo-violacea*, *Bovista nigrescens*, *Russula delicata*, *Volvariella species*, *Gomphidius rutilus*, *Leccinum soabrum*, *Tricholoma laescivus*, *Gyroporus cyanescens*, *Cortinarius trivialis* i szereg innych.

Przewagę gatunków w borach czernicowych stanowiły gatunki naziemne. Z grzybów tzw. podziemnych stwierdzono obecność tylko jednego, *Elaphomyces granulatus*, i to nawet w dość znacznych ilościach w obrębie zgrupowań sosen i dębów; znajdowano go najczęściej tam, gdzie runo zostało zerwane przez żerujące dziki.

Z gatunków występujących na pniach, gałęziach lub zmurszałym drewnie, zasługują na uwagę: *Herichium corallioides* znaleziony tylko jeden raz w Granicy, *Gymnopilus hybridus* i niezbyt częsty *G. penetrans*, *Pluteus cervinus* — dość pospolity w całej Puszczy, *Polyporus brumalis* i *P. arcularius* na opadłych gałęziach drzew liściastych, *Xylophora polymorpha*, *X. hypoxylon*, *Hypholoma fasciculare*, *H. sublateri-*

Tabela 20 - Table 20
Skład florystyczny powierzchni wrzosowiskowych na wydmach
Floristic composition on areas on dune heaths

Miejscowość Locality	Łuże	Isabelin	Truskaw	Dębowa Stara	Grochale
Nr oddziału No. of forest section	86	208	216	42	9
Powierzchnia płatu w m ² Surface of patch in m ²	200	200	200	200	200
Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	19	18	16	16	15
Gatunki - Species					
<i>Pinus silvestris</i>	1.1	1.2	1.1	+1.1	1.2
<i>Betula verrucosa</i>	+1.1	.	+1.1	+1.1	.
<i>Quercus robur</i>	+1.1	.	1.1	1.1	.
<i>Juniperus communis</i>	+2.2	+1.1	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	3.4	2.3	2.3	1.2	2.3
<i>Carex ericetorum</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Cytisus nigricans</i>	+1.1	+1.1	.	1.1	.
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	+1.1	+1.1	.	1.1	+1.1
<i>Solidago virga-aurea</i>	+1.1	+1.1	.	.	1.1
<i>Festuca ovina</i>	.	.	1.1	.	1.2
<i>Corynephorus canescens</i>	1.1	1.1	+1.1	+1.1	+1.1
<i>Agrostis canina</i>	+2.2	+1.1	+1.1	+1.1	1.1
<i>Rumex acetosella</i>	.	+1.1	.	+1.1	.
<i>Entodon Schreberi</i>	1.2	+1.1	.	1.2	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	1.2	+2.2	+1.1	+1.1	+1.1
<i>Brachythecium velutinum</i>	+1.1	+1.1	+1.1	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	+1.1	+1.1	.	.
<i>Ptilidium ciliare</i>	.	.	+1.1	.	.
<i>Rhacomitrium canescens</i>	.	.	.	+1.1	1.1
<i>Cladonia tenuis</i>	1.1	+1.1	1.2	1.1	+1.1
<i>Cladonia furcata</i>	1.1	1.2	.	1.1	1.1
<i>Cladonia mitis</i>	1.1	.	1.1	1.2	+1.1
<i>Cladonia rangiferina</i>	+2.2	1.1	1.1	.	1.1
<i>Cornicularia aculeata</i>	1.1	+1.1	+2.2	.	1.1

tium, *Fistulina hepatica* (jeden raz znaleziona na dębie), *Fistulina hepatica* oraz wielokrotnie wystąpiły: *Lentinus lepideus*, *Panus conchatus* i *Panellus stipticus* oraz *Crucibulum laeve*.

Uderza fakt występowania pomiędzy krzewinkami *Vaccinium myrtillus* stosunkowo małej liczby grzybów o owocnikach efemerycznych.

Znaleziono tam również interesujące pasożyty grzybów: *Asterophora lycoperoides* na owocnikach *Russula nigricans* oraz *Spinellus macrocarpus* na przedstawicielach rodzaju *Mycena*. Z masowo występujących pasożytów roślin kwiatowych można wspomnieć o *Exobasidium vaccinii*, silnie porażającym pędy czernicy oraz o *Microsphaera alphitoides*, pojawiającej się obficie na liściach dębów w okresie suchych bezdeszczowych sezonów letnich.

Wśród ściółki leśnej w okresie jesiennym owocowało niewiele gatunków: *Marasmius urens*, *M. epiphyllus*, *M. androsaceus*, *Collybia butyracea* i *Clavariadelphus junceus*.

Klasa workowców była reprezentowana słabo. Poza już wymienionymi zebrano jeszcze: *Cyathipodia macropus*, *Otidea cochleata* i *O. onotica*.

Grzybów koprofilnych znaleziono niewiele. Oprócz *Stropharia aeruginea*, *Psilocybe coprophila* i *Panaeolus sphinctrinus* sporadycznie występowały jeszcze *Coprinus atramentarius*, *C. micaceus* i raz jeden (Polesie) — *Coprinus comatus*.

Interesującym i do pewnego stopnia charakteryzującym bory czernicowe jest fakt występowania w nich bardzo małej liczby gatunków z tak obszernego rodzaju jakim jest *Inocybe*, a stosunkowo dużej z rodzaju *Russula*.

Na 6 powierzchniach zanotowano tylko dwa gatunki strzępiaków: *Inocybe napipes* i *I. praetervisa*, podczas gdy w borze chrobotkowym, bardziej suchym, stwierdzono ich więcej. Jeśli chodzi o gołąbki, to jedno z nich pojawiały się sporadycznie, jak *Russula virescens*, inne zaś, jak *R. claroflava* — nadzwyczaj obficie.

Ogółem z 6 analizowanych powierzchni zebrałam 110 gatunków grzybów. W borze czernicowym stosunkowo najbogatszym w grzyby okazały się jego płaty w Granicy i Majdanach: występowało tam po 45 gatunków, co stanowi 40,9% wszystkich grzybów występujących w siedliskach tego typu na terenie puszczy. Znacznie mniejszym procentem odznaczały się odpowiednie powierzchnie w borze koło Pociechy (29 gat. — 26,4%) oraz w Polesiu (27 gat. — 24,5%).

Gatunków wspólnych dla tych powierzchni jest niewiele, bo 8 (7,3%): *Paxillus involutus*, *Xerocomus badius*, *Boletus edulis*, *Amanita citrina*, *A. rubescens*, *A. vaginata*, *Lactarius rufus* i *Clitocybe inversa* (tab. 21).

Zebrane gatunki należą do grup: *xeromycophyta* 2 gat. (1,8%), *mesohygromycophyta* 80 gat. (72,7%), *mesomycophyta* 28 gat. (25,4%).

Grzyby wrzosowisk wydmowych

Czystych zbiorowisk wrzosowych *Pineto callunetum* (wg Kobenz y 1930), brak jest na całym obszarze Puszczy Kampinoskiej, chociaż wrzos stanowi jeden z często spotykanych składników borów sosnowych. W starych borach wrzos nie ma dużego zwarcia, bywa raczej rozpro-

szony, trzyma się tylko miejsc prześwietlonych; zajmuje skraje lasów, miejsca przy drogach, traktach, ścieżkach lub przecinkach tworząc pasy zarośli o różnej szerokości, zależnie od dostępu światła. Największą przestrzeń zajmuje wrzos na wydmach poleśnych. Tworzy wówczas dość gęste i duże płaty z różnym udziałem *Pinus sylvestris*, *Betula verrucosa* lub *Juniperus communis*; roślinności zielnej jest tam niewiele (tab. 20). W młodych zbiorowiskach wrzосу, gdy kępy są mniejsze i niższe, udział roślin kserofilnych, głównie mchów i porostów, jest jeszcze dość znaczny. Pod wpływem ekspansji sosny stosunek ten zmienia się, ubywa gatunków światłolubnych lub w ogóle one nikną, natomiast wkraczają gatunki leśne.

W miarę rozprzestrzeniania się kęp wrzosowych na obszarach nieco utrwalonych przez *Corynephorus canescens* i towarzyszące tej trawie gatunki znacznie wzrasta zawartość próchnicy w glebie (z 0,044 do 1,48%). Równocześnie z procesami humifikacji gleby poprawiają się warunki siedliskowe i edaficzne, co natychmiast wykorzystują pojawiające się tam grzyby. W różnych punktach takiego terenu wyznaczono 5 powierzchni: w Dąbrowie Starej, Grochalach, Truskawiu, Izabelinie i na Łużu.

Jednym z pierwszych gatunków grzybów osiedlających się pomiędzy młodymi kępami wrzосу (Grochale, Izabelin) oraz w obrębie płatów kserofilnych mchów i porostów były drobne owocniki *Psilocybe montana* i *Tubaria pellucida*; pierwszy grzyb owocował nawet w starych i przerzedzonych borach sosnowych o małym zacienieniu. Następnie pojawiały się wnętrzniki: *Lycoperdon ericetorum* var. *brevicauda* i znany psammofit notowany z powierzchni otwartych, *Scleroderma verrucosa* var. *bovista*, który na terenie Puszczy nie występował w zbiorowiskach borowych. Grzyb ten wraz z *Rhizopogon luteolus*, rozwijał się na skraju wrzosowisk w miejscach, gdzie nagromadził się sypki piasek. W miarę zarastania powierzchni przez wrzos gatunki te zanikały zupełnie. Pojawiał się natomiast szereg dalszych gatunków światłolubnych. Głównie były to przedstawiciele rodzaju *Inocybe* i częściowo *Cortinarius*. Do najczęściej spotykanych gatunków występujących nie pojedynczo, lecz w znacznych ilościach, należały *Inocybe asterospora*, *I. pallidipes*, *I. gausapata* oraz *I. praetervisa*, a z rodziny *Cortinariaceae* — masowo występujące *Dermocybe cinnamomea*, *D. semisanquinea*, *Cortinarius collinitus*, *C. bolaris* i *C. anomalus* owocujące w sierpniu i wrześniu.

Boletales również brały udział w budowaniu tego zbiorowiska; występowały tam: *Boletus edulis* o zdeformowanych często trzonach, *Xerocomus badius*, *Gomphidius roseus*, *Suillus luteus* w kępach wrzosowo-sosnowych, rzadziej *S. bovinus*, a najczęściej *S. variegatus* — nieodłączny składnik tego siedliska.

Z drobnych, dlatego trudnych czasem do spostrzeżenia, lecz licznie występujących w dolnych partiach wrzosów, obserwowano maczugo-

wate owocniki *Clavaria argillacea*. Gatunek ten był b. często spotykany w Dąbrowie Starej, Truskawiu i we wrzosowiskach w Grochalach. Nieco rzadziej pojawiał się w Izabelinie i na Łużu.

Interesujące jest, że poza Kampinoskim Parkiem Narodowym spotykano owocniki tego kserofilnego grzyba w wielu różnych miejscowościach (Wrzosów k/Mińska Mazowieckiego, Miedzeszyn, Struga k/Warszawy, a nawet Ogród Botaniczny w Warszawie), ale zawsze w kępach *Calluna vulgaris* lub *Erica* sp. Przypuszczać należy, że tworzy on związki mikoryzowe z przedstawicielami rodziny *Ericaceae*.

Poza wymienionymi gatunkami duży związek z suchymi siedliskami wrzosowiskowymi mają: *Phylacteria terrestris* i *Coltricia perennis*. Zwłaszcza ten drugi poza suchym borem chrobotkowym i wrzosowiskiem — nigdzie więcej na terenie Puszczy Kampinoskiej nie był zbierany. Okres owocowania obu gatunków trwał bardzo długo, bo od wiosny do zimy, lecz nigdy jednak nie owocowały tak obficie, aby można było mówić o aspekcie.

Muchomory są również nieodłącznym składnikiem wrzosowisk. Trzech przedstawicieli tego rodzaju można zawsze znaleźć na nich nawet w dość znacznych ilościach, zwłaszcza *Amanita citrina* i *A. muscaria*, w mniejszych ilościach *A. rubescens*, a tylko sporadycznie — *A. spissa*. Występowanie tych grzybów w omawianym siedlisku tłumaczyć się może wchodzeniem przez nie w związki mikoryzowe, m. in. z sosną.

Na wrzosowiskach, w przeciwieństwie do boru czernicowego, gdzie występowało wiele gatunków z rodzaju *Russula*, wyraźny aspekt tworzą gatunki z rodzaju *Lactarius* jak: *L. vellereus*, głównie na skraju borów mszystych graniczących z wrzosowiskami, następnie *L. rufus*, *L. helvus*, *L. glyciosmus*, a rzadziej *L. pyrogalus*.

Gatunków wiosennych wymienić można stąd (ryc. 9) zaledwie trzy: *Strobilurus esculentus* i *Auriscalpium vulgare* oraz rozwijający się na opadłych igłach sosnowych *Marasmius androsaceus*. Do grzybów spotykanych do późnej zimy należały: *Armillariella mellea*, *Flammulina velutipes* i *Hypholoma fasciculare*. Grzybów występujących przypadkowo wśród wrzosów zanotowano zaledwie kilka: *Rhodophyllus juncus* znajdujący przy ścieżkach leśnych, koprofilny *Panaeolus sphinctrinus*, *Phylacteria palmata* oraz *Onygena corvina* owocująca na rozkładających się piórach ptasich.

Liczba grzybów zebranych z 5 powierzchni na wrzosowiskach wyniosła 59 gatunków.

Najbogatsza pod względem mikologicznym okazała się powierzchnia wyznaczona w Dąbrowie Starej. Zebrane tam grzyby w liczbie 41 gatunków stanowią 69,5% wszystkich gatunków występujących na wrzosowiskach Puszczy Kampinoskiej. Dość dużym procentem grzybów

Tabela 21 - Table 21

Udział grzybów na powierzchniach wrzosowisk wydmywanych
Contribution of fungi on areas on dune heaths

Grupa siedliskowa Site group	Miejscowość Locality	Dąbrowa Stara					Truskaw					Izabelin					Łuże					Grochale					Suma przeliczonych owocników Total of fruit bodies		
	Nr oddziału No of forest section	42					216					208					86					9							
	Powierzchnia platu w m ² Surface of patch in m ²	200					200					200					200					200							
	Liczba gatunków w płacie Number of species in the patch	41					31					30					24					20							
	Ilość obserwacji Observation number	34					34					35					35					34							
Rok - Year		1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64	1960	61	62	63	64			
Gatunki - Species																													
mhm	Clavaria argillacea	.	1	.	.	2	2	.	1	2	.	.	2	.	1	1	.	.	2	.	1	+	.	1	2	+	2	.	130
xm	Coltricia perennis	1	1	.	.	1	1	1	2	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	1	.	.	1	2	+	1	.	60	
mhm	Cantharellus cibarius	2	2	.	.	1	1	.	+	2	.	1	1	+	.	+	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	+	58	
mhm	Lactarius helvus	.	1	2	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1	+	.	1	.	1	+	.	1	+	2	.	40	
mhm	Amanita rubescens	.	2	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	.	.	1	1	.	.	32	
mhm	Amanita citrinea	1	.	1	1	.	.	.	2	.	.	+	.	+	.	+	+	1	.	1	.	.	1	1	.	.	1	28	
xm	Phylacteria terrestris	1	.	+	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	1	1	+	.	.	22	
mhm	Xerocomus badius	2	2	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	1	1	.	.	1	+	.	59	
xm	Tubaria pellucida	.	1	1	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	19	
mhm	Suillus bovinus	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	
mhm	Phlegmacium collinitum	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	
mhm	Dermocybe semisanguinea	.	2	.	.	1	2	.	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	
mhm	Dermocybe cinnamomea	2	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	40	
mhm	Boletus edulis	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	10	
mhm	Suillus variegatus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	11	
pm	Scleroderma verrucosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	var. bovista	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	10	
pm	Rhizopogon luteolus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	9	
mhm	Phlegmacium bolare	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	7	
mhm	Paxillus involutus	1	2	.	.	+	.	.	1	2	.	2	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	
mhm	Amanita muscaria	1	1	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	
xm	Psilocybe montana	1	.	1	1	1	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	
mhm	Suillus luteus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	21	
mm	Strobilurus esculentus	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	
mhm	Inocybe praetervisa	1	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	
mhm	Inocybe asterospora	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
mm	Auriscalpium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
mhm	Phlegmacium anomalum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
mm	Flammulina velutipes	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	
xm	Disciseda bovista	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	8	
mhm	Lactarius pyrogalus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	
mm	Tricholomopsis rutilans	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
xm	Bovista plumbea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	var. brevicauda	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
mhm	Panaeolus sphinctrinus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mm	Strobilurus tenacellus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mhm	Lactarius vellereus	2	1	1	2	2	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	
mhm	Rhodophyllus juncinus	1	2	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	
mhm	Gomphidius roseus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
mhm	Lycoperdon echinatum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mm	Marasmius androsaceus	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	
mhm	Lactarius glyciosmus	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
mhm	Laccaria laccata	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mm	Armillariella mellea	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mhm	Leccinum aurantiacum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mm	Hypholoma fasciculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
mm	Pholiota abstrusa	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
mhm	Russula heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
mhm	Tricholoma flavovirens	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	
mhm	Inocybe gausapata	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	13	
mhm	Hydrocybe erythrina	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	
mhm	Amanita spissa	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	7	
mhm	Clitocybe clavipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
mhm	Hygrophorus hypothecus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	
mhm	Lactarius rufus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
xm	Lycoperdon ericetorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
	var. ericetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
mhm	Inocybe napipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	11	
mhm	Inocybe pellidipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
mm	Onygena piligena	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
mhm	Phylacteria palmata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	5	
mm	Paxillus atrotomentosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	

odznaczały się powierzchnie w Truskawiu (32 gat. — 54,2%) oraz w Izabelinie (30 gat. — 50%). Najuboższe w grzyby okazało się młode wrzosowisko w Grochalach (20 gat. — 33,9%) o małym udziale *Pinus sylvestris*, a z dużą przewagą *Juniperus communis*, w zasięgu którego występuje niewiele grzybów (tab. 21).

Badane powierzchnie wykazały obecność 7 wspólnych gatunków: *Clavaria argillacea*, *Amanita citrina*, *A. rubescens*, *Phylacteria terrestris*, *Coltricia perennis*, *Lactarius helvus* i *Cantharellus cibarius*, co stanowi 11,9% wszystkich grzybów pochodzących z tego typu zbiorowiska.

Ogółem z wrzosowisk zebrałam 59 gatunków, w tym z grupy: *psammomycophyta* 1 gatunek — (1,6%), *xeromycophyta* 10 gatunków — (16,9%), *mesohygromycophyta* 37 gatunków — (62,9%), *mesomycophyta* 11 gatunków — (18,6%).

Porównanie siedlisk

Dane otrzymane w wyniku przeprowadzenia obserwacji na powierzchniach wyznaczonych w 3 typach siedlisk w Puszczy Kampinoskiej, tj. na wydmach rozwiewanych, wydmach utrwalonych przez bory i na wrzosowiskach, wykazały pomiędzy nimi istnienie różnic wyrażających się występowaniem grzybów zaliczanych do czterech grup ekologicznych (ryc. 10).

Wydmy rozwiane, o ruchomym piaszczystym podłożu pozbawionym warstewki gleby, w których obrębie wyróżniono 5 zbiorowisk roślinnych, charakteryzują się dominowaniem grzybów psammofilnych, zwłaszcza na piasku nagim, nie porośniętym przez rośliny naczyniowe. Obecność na tych piaskach trzech gatunków grzybów borowych (z rodzaju *Amanita*) może być tłumaczona dużym zasięgiem grzybni, która — być może — osiągnęła w jakimś miejscu korzenie odpowiednich komponentów mikoryzowych.

Siedliska z *Elymus arenarius* w Puszczy Kampinoskiej cechuje obecność tylko dwóch gatunków psammofilnych, ale ściśle z nim związanych. Te same gatunki notowane były na wydmach nadmorskich jako typowe dla panującego tam zespołu *Elymeto-Ammophiletum* (Stoll 1924, Teodorowicz 1936, Andersson 1950, Dominik 1951—1952). Sztuczne wprowadzenie *Elymus arenarius* na wydmy puszczańskie pozwoliło na rozwój odpowiednich grzybów psammofilnych; nie są to więc gatunki halofilne (podobnie jak i zespół *Elymeto-Ammophiletum* — Dominik 1951), lecz prawdopodobnie współzyskujące z budującymi go trawami (Lisiewska 1966).

Duża liczba wyłącznie samych psammofitów cechuje siedlisko z *Salix daphnoides*. Surowe warunki, jakie panują wokół tych krzewów, nie tylko nie stanowią przeszkody dla rozwoju grzybów, ale im sprzyjają;

spotkać tam można duże ilości (nieraz ponad 500) owocników *Sepultaria arenicola*, *Laccaria maritima*, *Tulostoma brumale*, i piaskolubnych gatunków z rodzaju *Inocybe*.

W miarę zarastania piasku przez różne rośliny słabnie jego ruch i maleje liczba gatunków grzybów psammofilnych na korzyść wkraczających gatunków kserofilnych i nielicznych borowych, jak to zaznaczyło się w powierzchniach z *Corynephorus canescens*.

Podobnie wydmy świeżo utrwalone przez młode sosny wykazują bardzo wyraźne przejście do borów; grzybów psammofilnych oraz kse-

Tabela 22 - Table 22
Zestawienie gatunków grzybów
występujących na poszczególnych powierzchniach
w ujęciu taksonomicznym
List of fungal species occurring on particular sites,
from the taxonomical point of view

Siedliska Site			Taksony Taxon	Phycomycetes	Ascomycetes	Basidiomycetes				Razem gatunków Total species
						Agaricales	Boletales	Aphyllphorales i inne	Gasteromycetales	
Wydmy rozwiane Bare dunes		nagi piasek bare sands	•	1	3	•	•	7	11	
		z <i>Elymus arenarius</i> with	•	1	1	•	1	•	2	
		z <i>Salix daphnoides</i> with	•	2	5	•	•	1	8	
		z <i>Corynephorus</i> with <i>canescens</i>	•	2	6	•	1	6	15	
		młodych zalesień sosnowych pine plantations	•	22	16	5	1	11	35	
Wydmy - Dunes	z borami sosnowymi with pine forest	chrobotkowy with lichen ground layer	•	•	42	6	4	7	59	
		trawiasty with grass ground layer	•	2	57	6	6	4	75	
		mszysty with moss ground layer	•	5	74	9	6	1	95	
		czernicowy with bilberry ground layer	1	7	83	11	5	3	110	
Wrzosowiska On dune heaths			•	1	41	7	4	6	59	
Ogółem - Total			1	22	301				324	

rofilnych jest jeszcze dużo, ale osiedlają się one na skraju zalesień lub tam, gdzie podłoże jest jeszcze poddane silnej insolacji oraz działaniu wiatru; uderza znaczny wzrost liczby gatunków borowych spotykanych przeważnie w głębi młodego drzewostanu.

Na wrzosowiskach powstałych po wytrzebień lasów występuje dużo gatunków borowych. Ponieważ są to jednocześnie tereny otwarte, poddane silnemu działaniu słońca — panują tu warunki wybitnie kserotermiczne, co znajduje swoje odbicie w pojawianiu się znacznej liczby gatunków grzybów kserofilnych. Na skrajach wrzosowiska oraz na

łysinach w ich obrębie można jeszcze spotkać niektóre grzyby psammofilne.

Trzeci typ siedliska, bory chrobotkowe, trawiaste, mszyste i czernicowe wyraźnie różnią się pod względem mikologicznym od siedlisk położonych w obrębie wydm rozwianych i wrzosowisk. Uderza całkowity brak grzybów psammofilnych, a ogromny udział grzybów borowych. W borach dwóch pierwszych typów, suchych, widnych, o nikłym podszyciu i runie zbudowanym z chrobotków lub traw, występują liczne grzyby kserofilne; natomiast w borach mszystym i czernicowym, o silnie rozwiniętym kobiercu mchów lub krzewinek czernicy, grzybów kserofilnych jest mało, natomiast prawie wyłącznie panują tu gatunki grzybów borowych. Sprzyja temu niezłe zacienione dno lasu oraz struktura podłoża dobrze utrwalonego przez rośliny naczyniowe, które dostarczają grzybom pożywienia w postaci swych obumarłych części (powodując powstanie średnio wykształconej warstwy próchnicznej), lecz także mogą współżyć z niektórymi z nich.

Interesujący może wydać się udział grzybów z różnych grup systematycznych w pojawianiu się w siedliskach omawianego typu. Wszędzie

Ryc. 10. Zestawienie gatunków grzybów w trzech typach siedlisk
a — gatunki psammofilne (w procentach) (psammophilous species); b — gatunki kserofilne (xerophilous species); c — gatunki borowe (coniferous forest species)

A — na rozwianych wydmach; B — na wydmach utrwalonych; C — na wrzosowiskach
1 — nagie wydmy; 2 — powierzchnia z *Elymus arenarius*; 3 — powierzchnie z *Salix daphnoides*; 4 — powierzchnie z *Corynephorus canescens*; 5 — powierzchnie z *Pinus sylvestris*;
6 — bory chrobotkowe; 7 — bory trawiaste; 8 — bory mszyste; 9 — bory czernicowe; 10 — wrzosowiska na wydmach

Comparison of fungal species in three types of habitats

A — on worn-down dunes; B — on fixed dunes; C — on heath
1 — bare dunes; 2 — areas with *Elymus arenarius*; 3 — areas with *Salix daphnoides*; 4 — areas with *Corynephorus canescens*; 5 — areas with *Pinus sylvestris*; 6 — pine forests with lichen ground layer; 7 — pine forests with grass ground layer; 8 — pine forests with moss ground layer; 9 — pine forests with bilberry ground layer; 10 — dune heaths

dominują grzyby z rzędu *Agaricales*. Grupa wnętrzników (*Gasteromycetes*) aczkolwiek reprezentowana w dziewięciu na dziesięć badanych siedlisk, pod względem liczebności gatunków była nieco uboższa. Przedstawiciele jej najobficiej występowali na nagich piaskach, w zbiorowiskach z *Corynephorus canescens* oraz na wrzosowiskach wydmych.

Grzyby z rzędu *Aphyllophorales* wykazują duży związek z siedliskami borowymi, co jest o tyle zrozumiałe, że większość z nich do swego rozwoju wymaga obecności drewna. Podobnie przedstawia się występowanie grzybów z rzędu *Boletales*, które stanowią pokaźną grupę w borach czernicowych i mszystych; grzyby te z jednej strony związane są z nimi współżyciem z poszczególnymi gatunkami drzew, z drugiej zaś — do swego rozwoju wymagają stosunkowo wilgotnego i bogatego w próchnicę podłoża, jakie tu znajdują.

Przedstawiciele klasy *Ascomycetes* można znaleźć prawie we wszystkich typach siedlisk. Grzyby te pojawiają się na ogół pojedynczo, lecz na terenach wybitnie piaszczystych, a niektóre z nich tworzą nawet obfite pojawy.

Po przeliczeniu owocników na poszczególnych powierzchniach okazało się, że pod względem ilości i jakości gatunków bory czernicowe były najobfitsze w grzyby. Najmniej owocników (lecz nie gatunków) w okresie prowadzonych badań stwierdzono na powierzchniach z *Corynephorus canescens*. Nagie piaski, najuboższe w związki organiczne, mimo ciężkich warunków ekologicznych były zasobniejsze w grzyby (tab. 22).

Oprócz przeprowadzenia badań ilościowych i jakościowych prześledzono stopień przywiązania poszczególnych gatunków grzybów do siedlisk, w których one występowały, posługując się skalą wierności. Na podstawie tej skali (1—5) wyodrębniono szereg gatunków wiernie towarzyszących badanym siedliskom. W tabeli 23 wyraźnie zarysowują się trzy takie grupy grzybów. Pierwsza — to duża grupa grzybów borowych, do której wchodzi grzyby o bardzo wysokim stopniu wierności 5), jak: *Marasmius androsaceus*, *Cantharellus cibarius*, *Hygrophorus hypothecus*; następnie grzyby o wysokim stopniu wierności 4): *Tylopilus felleus*, *Armillariella mellea* oraz szereg gatunków o średnim i słabszym stopniu wierności (3—1), co wskazuje na przywiązanie tych gatunków grzybów do siedlisk borowych o różnym składzie runa. Również duża liczba grzybów występujących na wrzosowiskach (stopień wierności 2) wchodzi do grupy gatunków borowych. Dane te świadczą o przynależności grzybów wrzosowisk do borów. Za gatunek związany ściśle z wrzosowiskiem można uznać jedynie *Clavaria argillacea* (stopień wierności 4), która występuje tylko w tym zbiorowisku.

Drugą grupę, znacznie mniejszą, stanowią grzyby psammofilne. Wysoki stopień przywiązania do piaszczystego nagiego podłoża wykazuje

Sepultaria arenicola (4), nieco mniejszy — *Rhizopogon luteolus*, *Tulostoma brumale* (3). Na innym piaszczystym podłożu porośniętym przez roślinność naczyniową stopień wierności dwóch pierwszych gatunków zmniejsza się do 1. W zbiorowisku z *Salix daphnoides* zebrano *Laccaria maritima* (stopień wierności 5; wśród nagich piasków 1) w największej liczbie owocników.

Oddzielną małą grupę związaną ze zbiorowiskiem z *Elymus arenarius* stanowią *Peziza ammophila* i *Psathyrella ammophila* (wysoki stopień wierności 4 i 2).

Trzecią grupę grzybów przejściowych, występującą na wydmach i w borach tworzą trzy gatunki *Amanita*, z których *A. muscaria* na nagich wydmach osiągnęła stopień wierności 4. Ponieważ występowały we wszystkich siedliskach borowych, podobnie jak *A. citrina* i *A. rubescens*, należy je uważać za typowe gatunki związane z tym siedliskiem.

Rzadkie gatunki grzybów w Puszczy Kampinoskiej

Spośród 324 gatunków grzybów zebranych w Puszczy Kampinoskiej przeszło 1/3, tj. 112, zostało zanotowanych dla tego terenu po raz pierwszy. W tym dwa gatunki: *Hebeloma xerophila* i *Inocybe masoviensis* oraz *I. lacera* forma *arenaria* uznane zostały za nowe dla nauki (Rudnicka-Jezińska 1967). Są to typowe gatunki psammofilne występujące tylko na wydmach śródlądowych. Dość duża liczba ich owocników występująca w obrębie rozwianego piaszczystego podłoża świadczy o przystosowaniu się tych grzybów do tak ubogiego edaficznie siedliska.

Z innych kapeluszowych gatunków psammofilnych notowanych dotychczas z zasolonych piasków wybrzeży nadmorskich (Teodorowicz 1936; Dominik 1951—52; Andersson 1950; Stoll 1926) wystąpiły na wydmach o odczynie lekko kwaśnym pH — 4,2—6 w głębi kraju następujące gatunki *Inocybe halophila* var. *arenicola*, *I. serotina*, *Laccaria maritima* i *Psathyrella ammophila*. Nie można uważać ich za gatunki typowo halofilne (słonolubne), ponieważ w glebie nie stwierdzono obecności sodu.

Wnętrzniaki na wydmach śródlądowych mają również swój duży udział. Wiele z nich okazało się typowymi psammofitami, występującymi licznie na obszarach piaszczystych Puszczy Kampinoskiej. Tworzą tam owocniki dość często; mimo to tak duże owocniki jakie formuje *Scleroderma verrucosa* var. *fascirhizum* dotychczas uchodziły uwadze badaczy i dopiero teraz zanotowano po raz pierwszy dla Polski pojawienie się ich w okolicy Warszawy. Pilát (1958) wskazuje na bory mieszane i liściaste Czechosłowacji jako na siedlisko wymienionego grzyba. Tymczasem w Polsce występuje on na poleśnych wydmach

rozwianych Kampinoskiego Parku Narodowego, co może potwierdzić fakt istnienia tam lasu, który uległ zniszczeniu wskutek działania erozyjnego wiatru.

Innym również interesującym gatunkiem z rzędu *Gastrales* jest *Pisolithus tinctorius* var. *turgidus* i var. *clavatus*. Dotychczas był on podawany (Skirgiełło 1951—52; Horbaczewski 1958; Kuc 1963) z gleb piaszczystych. Jego biologia i warunki rozwoju są mało znane, gdyż jest to gatunek występujący rzadko. W Kamionie został on znaleziony na wydmach rozwiewanych położonych w sąsiedztwie cmentarza. Kuc (1963) zebrał obficie występujące owocniki tego gatunku w miejscu skupiającym spróchniałe szczątki kostne zwierząt. Nasuwa to myśl, że *Pisolithus tinctorius* znajduje dobre warunki rozwoju na piaszczystych cmentarzyskach.

Z gatunków borowych na uwagę zasługuje również *Marasmius alliaceus*. Pierwsze stanowisko tego grzyba z Puszczy Kampinoskiej zanotowane przez Błońskiego (1896) poddawane było w wątpliwość jako znajdujące się na obszarach leżących poza zasięgiem buka; grzyb ten uważany był dotychczas za związany z bukiem, gdyż masowo występował w buczynach bieszczadzkich (Domański i inni 1960, 1963, 1967) i podkarpackich (Gumińska 1962). Obecność tego gatunku grzyba w Puszczy Kampinoskiej powtórnie stwierdziłam na stanowisku w borach czernicowym i mszystym na opadłych gałązkach i liściach *Quercus robur*, co potwierdza dobre oznaczenie Błońskiego, a także i fakt występowania *Marasmius alliaceus* w borach mieszanych na niżu. Nie jest to jedynie stanowisko, gdyż Nespiaak (1959) zanotował obecność tego gatunku również w Białowieży, w lesie mieszanym.

WYSTĘPOWANIE GRZYBÓW W PUSZCZY KAMPINOSKIEJ NA TLE WARUNKÓW EKOLOGICZNYCH

Wytwarzanie owocników jest następstwem dwóch ważnych czynników: fizjologicznej dojrzałości grzybni i korzystnych warunków ekologicznych.

Do głównych czynników oddziałujących na organizm grzybów należą: podłoże, wilgotność, temperatura i ruch powietrza.

Na wszystkich powierzchniach poddanych obserwacjom mikologicznym podłożem był piasek o różnej zawartości próchnicy. Na otwartych terenach wydmych był on prawie czysty (96—99% ziarn krzemianów i 1—4% spalwialnych części pylastych). Tak duża ilość piasku nadawała podłożu bezstrukturalność i podatność na działanie wiatru, który powodował wytwarzanie ruchomych, wędrujących wydmy. W tym luźnym pod względem spistości piaszczystym podłożu rozwijały się jednak grzyby naziemne. Wprawdzie gatunków było tu niewiele, lecz w okresie korzystnych dla siebie warunków atmosferycznych w niektórych latach obficie one owocowały.

W miarę zwiększania się zawartości próchnicy w podłożu następowała poprawa struktury gleby. W miejscach pokrytych przez zbiorowiska roślinne, gdzie gromadziły się szczątki organiczne, podłoże traciło swój nietrwały charakter oraz luźną strukturę. Zawartość piasku była mniejsza (60—66%), jak to miało miejsce w borze sosnowym z runem mszystym lub czernicowym. Jedynie suche bory z runem porostowym odznaczały się glebami wybitnie jeszcze piaszczystymi. Dużą zawartość piasku w warstwach głębszych podłoża oraz ubóstwo składników odżywczych maskowała tam cienka warstewka (0,5 cm.) próchnicy porostowej, jaka wytworzyła się na powierzchni stopniowo utrwalającego się piasku. Dzięki jednak pewnemu ustabilizowaniu się go wystąpiło tam więcej grzybów. Stopień spoistości podłoża wpływa więc dodatkowo nie tylko na osiedlanie się roślin wyższych, ale i na osiedlanie się i owocowanie grzybów.

Piaski Puszczy Kampinoskiej należą do gleb lekkich. Więcej lub mniej luźna struktura stwarza dużą ich porowatość, dzięki temu zasobność w powietrze, a do pewnego stopnia w wodę. Podsiąkanie wód przez kapilary z warstw głębszych w górne jest szybsze aniżeli w glebach ciężkich. Ma to duże znaczenie dla grzybów, których okres owocowania jest znacznie krótszy od okresu życia roślin naczyniowych, zwłaszcza dla tych gatunków, u których rozwój grzybni następuje głównie w kierunku pionowym. Dla grzybów zaś pełniących rolę utrwalania lotnych piasków, których grzybnia rozwija się w kierunku poziomym, większe znaczenie ma woda pochodzenia atmosferycznego.

Rozwiane płaszczyny wydmowe typu penepłen i piaszczyste wzgórza wydmowe na terenie całej Puszczy odznaczają się różnym stopniem wilgotności warstwy powierzchniowej i na głębokości 0,5 m (tab. 24) wgłębienia wydmowe były przeważnie z natury zasobniejsze w wodę zaskórną niż nawiane wydymki.

Do najsuchszych terenów należały rozwiane piaski Truskawia i Białych Gór. Mimo że poziom wód gruntowych znacznie podniósł się w tej części Puszczy, podsiąkanie wód było nieduże. Piasek na głębokości do 1 m był prawie suchy, poniżej — nieco tylko wilgotny. Na tych terenach flora grzybów była bardzo uboga.

Innym stopniem wilgotności charakteryzowały się piaski w Grochalach, Kamionie i Majdanach. W warstwach powierzchniowych (od 5 do 10 cm) były one suche, w głębszych — wilgotne, o wyraźnie zmienionej barwie z jasnej na ciemniejszą i o zarysowującej się gruzełkowatości. Mikoflora na tych wydmach była znacznie bogatsza. To zwiększenie stopnia wilgotności rozwianych wydm tłumaczyć można kilkoma przyczynami: położeniem ich w pobliżu koryt rzecznych (300—700 m) Wisły i Bzury, co powodowało stałe podsiąkanie wód, wilgotniejszymi wiatrami wiejącymi znad rzek, co miało znaczenie o wiele korzystniejsze dla warstwy powierzchniowej piasku, wreszcie częściej wystę-

pującymi i obfitymi deszczami, zwłaszcza burzami związanymi z dużymi różnicami temperatury.

Najwięcej wilgoci zawierały wszystkie wydmy w okresie wiosennym. Topnienie pokrywy śnieżnej i powolne wsiąkanie wody w rozmarzające podłoże przy stosunkowo niskiej temperaturze powodowało dobre nasiąkanie piasku. Słabe jeszcze nasłonecznienie sprzyjało utrzy-

Tabela 24 - Table 24
Wilgotność piasku /w %/ w różnych miejscowościach na wydmach
w okresie trzech sezonów 1963 r.
Moisture of sand /w %/ in several localities on the dunes of Kampinos Forest
in three seasons of 1963

Powierzchnie Locality	Miejsce pobierania prób Sampling site	Data Date	Wiosna Spring		Lato Summer		Jesień Autumn	
			19.III.	29.IV.	2.VII.	23.VII.	16.IX.	22.X.
Trusław	z powierzchni from a surface area		0,9	.	0,12	.	0,5	.
	z głębokości 0,5 m from a depth 0,5 m		1,1	.	0,7	.	1,3	.
Białe Góry	z powierzchni from a surface area		0,8	.	0,1	.	0,5	.
	z głębokości 0,5 m from a depth 0,5 m		1,0	.	0,5	.	0,9	.
Dąbrowa Stara	z powierzchni from a surface area		0,8	.	0,12	.	0,6	.
	z głębokości 0,5 m from a depth 0,5 m		1,3	.	0,2	.	1,1	.
Polesie	z powierzchni from a surface area		0,75	.	0,4	.	0,6	.
	z głębokości 0,5 m from a depth 0,5 m		1,0	.	0,9	.	1,0	.
Grochale	z powierzchni from a surface area		.	4,1	.	1,9	.	3,2
	z głębokości 0,5 m from a depth 0,5 m		.	4,6	.	3,4	.	4,3
Kamion	z powierzchni from a surface area		.	3,8	.	2,0	.	3,2
	z głębokości 0,5 m from a depth 0,5 m		.	4,3	.	3,1	.	4,1
Majdany	z powierzchni from a surface area		.	3,2	.	1,7	.	2,9
	z głębokości 0,5 m from a depth 0,5 m		.	3,5	.	2,9	.	3,9

mywaniu się jej w podłożu przez dłuższy okres czasu. Jednak, pomimo dużej jego wilgotności w okresie wiosennym, co stanowiło czynnik korzystny dla rozwoju grzybów psammofilnych — na wydmach prawie ich nie było. Sporadycznie wyrastały późną wiosną owocniki *Scleroderma verrucosa* var. *bovista*, które były jednak znacznie mniejsze w porównaniu z owocnikami letnio-jesiennymi. Przyczyną hamującą rozwój roślin była niska temperatura dobową (w nocy nawet przy-mrozki).

W pracy zbiorowej (Dominik i inni 1951—52) dotyczącej warunków ekologicznych wydym nadbałtyckich wykazano, że panujące tam

stosunki wilgotnościowe i termiczne są dla mikoflory korzystniejsze niż na wydmach śródlądowych. Z moich badań wynika, że wydmy śródlądowe odznaczają się niewiele uboższym światem grzybów od mikoflory nadmorskiej. Największą liczbę grzybów psammofilnych znaleziono na wydmach najbardziej wilgotnych w Grochalach, najmniejszą — na suchych w Białych Górach. Gatunkiem występującym najobficiej w miejscach dobrze nawilgoconych, u podnóża małych wzniesień wydmych i w misach deflacyjnych, była *Laccaria maritima*, gatunek spotykany na wybrzeżu bałtyckim zarówno w Polsce, w Finlandii, jak i w Szwecji. *Peziza ammophila* była innym gatunkiem obficie owocującym w Kamionie przy wilgotności piasku 3,2—4,1%, skąpo zaś — w Dąbrowie Starej przy wilgotności piasku 0,12—1,3%. Zbliżonej wilgotności podłoża dla swojego rozwoju potrzebuje *Inocybe lacera* var. *arenaria*. Jej pojedyncze, lecz licznie występujące owocniki zbierałam w miejscach o 1,9—3,4% zawartości wody. Natomiast *Sepultaria arenicola* spośród wszystkich badanych grzybów psammofilnych najlepiej rozwijała się w piasku bardzo mało zasobnym w wilgoć. Przy zawartości wody 0,5—0,9% rozwijało się na przestrzeni 1 dm² do 21 okazów, każdy około 1,5—2 cm średnicy. Sądzę, że przy tak skąpej zawartości wody grzyb ten musiał wykorzystywać wodę pochodzącą głównie z rosy, która tam często opadała.

Bory czernicowe i mszyste, w porównaniu z suchymi borami sosnowymi oraz wrzosowiskami, cechuje większy procent zawartości wody w podłożu.

Na otwartych przestrzeniach w Puszczy, opanowanych przez zbiorowiska kserofityczne, podłoże jest stosunkowo suche, zawiera od 2,2—5% wody, podczas gdy w borach świeżych 9—15%, a po deszczach 17—20%. Najlepszymi więc warunkami wilgotnościowymi odznacza się bór czernicowy, a częściowo i bór mszysty. W porównaniu z lasami bukowymi, w których wilgotność gleby może wynosić 25—40% (Freidrich 1940) lub 17—55% (Gumińska 1962), bory sosnowe Puszczy Kampinoskiej są suche. Mimo to wystąpiła na wydmach duża ilość grzybów, bo aż 42 gatunki na 3300 okazów.

Opady atmosferyczne w ogromnym stopniu równoważyły brak wody w podłożu; dzięki nim poprawiły się stosunki wilgotnościowe w glebie i w powietrzu.

Nie wszystkie lata, podczas których prowadziłam obserwacje, jednakowo obfitowały w opady (ryc. 11). Ilość opadów atmosferycznych w roku 1960 nie odbiegała od norm opadowych dla Krainy Wielkich Dolin. Suma rocznych opadów wynosiła 627 mm. Największe ich nasilenie przypadło na jeden tylko miesiąc — lipiec, i wynosiło 199 mm. W pozostałych miesiącach opady były bardzo małe, jedynie w sierpniu i w październiku osiągnęły nieco większą wartość (50—65 mm).

W lipcu przy średniej dziennej temperaturze do 20°C urodzaj na

grzyby w borach (na wydmach utrwalonych) był dość dobry. Obfite deszcze lipcowe umożliwiły szybki rozwój grzybni wielu grzybom. Tworzyły one bardzo często na powierzchni gleby we wszystkich borach (nawet i na ścieżkach bardzo uczęszczanych) duże „zakwity” białe lub żółtawe. Zjawiska tego w ciągu 5 lat nie udało się zaobserwować na otwartych terenach wydmy. Równomierne i obfite opady w ciągu całego miesiąca były przyczyną pojawienia się szeregu gatunków efemerycznych i hygrofilnych z rodzajów: *Mycena*, *Marasmius*, *Omphalia*, *Clitocybe* i pierwszych przedstawicieli *Russula*, które w sierpniu zaowocowały obficie w borach świeżych. W borach suchych, wśród porostów i roślin kserofilnych, masowo wyrastały owocniki *Inocybe*, *Cortinarius* oraz *Lactarius*.

Inaczej i bardzo skromnie przedstawiała się lista gatunków nagich terenów piaszczystych. Pod koniec mokrego lipca zaczęły pojawiać się pierwsze psammofilne gatunki: *Inocybe lacera* var. *arenicola*, *Laccaria maritima* i (obficie) *Peziza ammophila*, która w sierpniu osiągnęła swoje maksimum rozwojowe i potem szybko zanikła. Dwa pierwsze gatunki cechował powolny wzrost owocników, natomiast w czasie sezonu odznaczały się długim ich trwaniem w podłożu.

Dalsze miesiące przy bardzo małych opadach przyniosły w borach pojawienie się wielu nowych gatunków grzybów. Nasiąknięte wodą podłoże, chronione przed wysychaniem kępami mchów i grubą warstwą igliwia, dawało możliwości rozwojowe gatunkom jesiennym nadającym już zbiorowiskom wyraźne aspekty.

Rok 1962 wykazuje pewne podobieństwo do roku 1960. Ilość deszczów była dość duża (około 585 mm). Najintensywniejsze deszcze (184 mm) przypadły na maj, mniejsze — w ciągu dwu pierwszych letnich miesięcy (czerwiec, lipiec); wzrosły one znacznie w sierpniu i we wrześniu, w październiku zaś były już sporadyczne (8 mm). Średnia miesięczna temperatur w okresie wiosennym w 1962 r. była wyższa o 3°C niż w 1960 r., co przy dużych opadach stanowiło ważny czynnik wpływający na zwiększenie owocowania grzybów; w okresie jesiennym temperatury były zbliżone do siebie.

Urodzaj na grzyby w borach, zwłaszcza w okresie sierpnia i września 1962 r., był większy aniżeli w 1960 r., podczas gdy na otwartych terenach odpowiednio mniejszy, lecz bardzo zbliżony do urodzajów jesiennych 1960 r. Obniżenie urodzaju grzybów na wydmach w stosunku do urodzaju w borze można tłumaczyć niższymi temperaturami powietrza i prawie całkowitym brakiem opadów w okresie jesiennym.

Jak widać, układ opadów i temperatury dla borów Puszczy Kampinoskiej był najkorzystniejszy w 1962 r. Rzeczywiście duża różnorodność gatunkowa grzybów, jakie zostały zebrane w obrębie zbiorowisk borowych, potwierdza tę zależność, ale tylko do pewnego stopnia. Wprawdzie wystąpiło znacznie więcej gatunków niż w latach poprzednich,

lecz pojawy nie były bardzo obfite, a wiele gatunków pojawiało się sporadycznie. W borze czernicowym były to gatunki: *Cantharellus cibarius*, *Amanita vaginata*, *Hygrophorus hypothejus*, *Paxillus involutus* i inne; w borze mszystym: *Mycena citrino-marginata*, *Cystoderma amianthina*, *Tylopilus felleus*, *Paxillus involutus*, *Rozites caperata*, *Craeterellus cornucopioides*; w pozostałych zaś typach borów i na wrzosi-wisku: *Inocybe napipes*, *Cortinarius cinnamomeus*, *Phlegmacium collinitum* i *Ph. boreale*, *Xerocomus badius*, *Suillus variegatus*, *Gomphidius roseus*, *Coltricia perennis* oraz trzy gatunki *Amanita* i przedstawiciele wielu innych rodzajów.

Lata 1961, 1963 i 1964 charakteryzują się dość podobnymi warunkami atmosferycznymi. W przeciwieństwie do lat omówionych wyżej odznaczały się małą ilością opadów (znacznie mniejszą od opadów sumarycznych właściwych dla Niecki Mazowieckiej, jaką podaje K o s t r o - w i c k i 1962). Suma roczna dla roku 1964 wyniosła 421 mm, nieco większa dla 1961 — 466,9 mm, największa dla roku 1963 — 489,2 mm.

Układ warunków atmosferycznych w okresie tych trzech lat okazał się dla grzybów, zwłaszcza psammofilnych, najlepszy w latach 1963 i 1964. Dość regularne natomiast rozłożenie opadów w maju, sierpniu i w październiku 1964 roku, przy stosunkowo wysokich temperaturach dziennych, spowodowało powstanie korzystnych warunków dla mikoflory borów. Opady w 1964 roku miały większe znaczenie dla otwartych i nagich terenów piaszczystych. Takiej obfitości grzybów psammofilnych nie zebrałam w żadnym okresie z lat ubiegłych, chociaż rok 1963 należał do „grzybowych” (zwłaszcza na wydmach utrwalonych przez lasy). Do szczególnie licznie owocujących wówczas należały psammofilne: *Laccaria maritima*, *Inocybe lacera* var. *arenaria*, *Scleroderma verrucosa* var. *fascirhizum* i *Sepultaria arenicola*, sporadycznie zaś pojawiały się owocniki *Inocybe serotina*, *I. halophila* oraz *I. masoviensis*.

Na krótkie omówienie zasługuje wiatr jako jeszcze jeden czynnik silnie działający na wydmach.

Jego wpływ na grzyby, podobnie jak i na rośliny naczyniowe, może być korzystny lub szkodliwy. W zbiorowiskach roślinnych siła jego działania jest osłabiona w warstwach przyziemnych, gdzie występują grzyby, nieraz prawie niewyczuwalna przez człowieka. Natomiast na terenach otwartych, pozbawionych flory lub skąpo nią pokrytych, wiatr, nie znajdując przeszkód, działa silnie i niszcząco. Pod jego wpływem ogromne połacie piasku ulegają szybko przemieszczaniu się. Zależy ono od szybkości i siły występujących wiatrów, głównie porywistych. W Puszczy siła wiatru w ciągu nocy bardzo często malała, stawała się słabo wyczuwalna, wzrastała natomiast w ciągu dnia, zwłaszcza w godzinach popołudniowych. Dla luźnego, nagiego podłoża piaszczystego, które w ciągu dnia zostało nagrzane promieniami słonecznymi, miało to niekorzystne znaczenie, bowiem wysuszone i lżejsze ziarna piasku

były wówczas przenoszone w inne miejsca, co prowadziło do deflacji lub akumulacji.

W zimie oddziaływanie wiatru na grzybnię jest względnie małe. Przy dużych opadach śnieżnych i grubej pokrywie śniegu przynosi ono najmniejsze szkody. W okresie bezśnieżnym może być bardzo szkodliwe przyczyniając się do wymarzania delikatnej grzybni. W okresie wiosennym szybkość wiatrów porywistych na wydmach w porównaniu z okresem jesiennym jest większa, jak wykazały orientacyjne pomiary w trzech miejscowościach:

	wiosna 22.III i 30.III.62	jeseń 21.X i 22.X.62
Grochale	9,5 m/sek	7,4 m/sek
Kamion	10,3 m/sek	7,8 m/sek
Truskaw	7,6 m/sek	5,5 m/sek

Potwierdzają to również dane PIHM-u pochodzące z dwóch innych miejscowości położonych na terenie puszczy (tab. 25). Jak widać, siła wiatru nad miejscowościami (Grochale, Kamion, Głusk) położonych w pobliżu Wisły lub Bzury była znacznie większa od siły wiatru wiejącego znad łądu położonego pomiędzy kompleksami leśnymi (Truskaw, Leszno).

Powietrze niesione znad rzek było chłodniejsze, wilgotniejsze i często sprowadzało deszcz lub burze, natomiast wiatry wiejące od łądu — jako bardziej wysuszające — były niekorzystne, chociaż powodowały pewne ochłodzenie nagrzaną w upalne dni powierzchnię ziemi.

Najgroźniejsza w skutkach dla grzybów jest deflacja piasku. Powoduje ona wywianie jego ziarn pomiędzy delikatną, siateczkowatą splątanej grzybni, odsłonięcie jej i porozrywanie. To z kolei prowadzi do jej wysuszenia, a nawet do obumierania. Dlatego w pewnym sensie zrozumiałym stał się fakt, że na piaskach ruchomych występuje mała liczba grzybów, i że tylko nieliczne gatunki mogły przystosować się do panujących tam warunków. Do takich grzybów zaliczyć można psammofilne *Gasteromycetes*. Ich dużych rozmiarów owocniki, o sztywnej i mocnej budowie, głęboko osadzone w piasku dłużej trwają w podłożu i dzięki sznurowatej, grubej grzybni, lepiej przeciwstawiają się wiatrom, zanim zostaną całkowicie odkryte i narażone na działanie termiczne. Grzyby kapeluszowe i workowce gorzej znoszą deflację piasku; lokują się też na piaskach od strony odwietrznej.

Na ogół grzyby występujące na ruchomych wydmach lepiej znoszą zawiewanie niż odwiewanie. Przy zawiewaniu piaskiem uderzenia jego ziaren, zwłaszcza tych, które są kanciaste lub mniej otoczone, są szkodliwe, lecz naniesiona ich warstwa chroni przed wyschnięciem grzybni oraz owocniki przedłużając im tym samym życie.

W walce przed całkowitym zasypaniem owocników przyspieszony zostaje wzrost grzybni (*Laccaria maritima*, *Inocybe lacera*, *Psathyrella*

ammophila) kierującej się do powierzchniowej warstwy wydmy, a także wzrost i wydłużanie się trzona lub „pseudotrzona” (u *Peziza ammophila*), który wynosi kapelusz lub apotecjum wysoko ponad zawiane podłoże.

Niektóre gatunki, zwłaszcza *Laccaria maritima* i *Peziza ammophila*, wytwarzają dużą liczbę owocników na wschodnich i północnych sto-

Tabela 25 - Table 25
Średnia prędkość wiatrów w dwóch miejscowościach
Puszczy Kampinoskiej
Mean wind velocity in two localities of the Kampinos Forest

Miejscowość Locality	m-ce months Rok Year	Średnia prędkość wiatru v m/sec Mean wind velocity									
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Leszno	1960	1,0	1,2	0,9	1,1	1,3	0,9	0,9	1,2	1,1	1,2
	1961	3,0	1,7	1,4	1,4	1,2	1,1	1,0	1,7	1,9	2,2
	1962	2,4	2,0	1,6	1,8	1,5	1,4	1,3	0,8	1,3	1,5
	1963	1,8	1,1	1,3	1,5	1,1	1,4	1,2	1,4	2,3	1,0
	1964	1,4	1,8	1,5	1,0	1,3	1,3	1,7	0,9	2,2	0,8
Głusk.	1960	4,0	2,9	2,7	3,2	2,9	2,7	2,5	2,7	3,0	3,0
	1961	5,2	3,4	2,3	2,7	2,7	2,7	2,8	3,7	3,6	3,6
	1962	3,3	3,5	2,6	3,1	2,4	2,5	2,7	2,0	3,2	2,7
	1963	4,0	2,8	2,6	2,5	2,3	2,5	2,7	2,7	4,4	2,3
	1964	2,8	3,0	2,3	2,1	2,2	2,4	3,2	2,3	3,0	2,6

Dane ze stacji meteorologicznej
Data from meteorological station

kach małych wydemek. Przypuszczać należy, że wiąże się to w pewnym stopniu z mniejszą erozją wietrzną, słabszą od strony wschodniej, a przede wszystkim ze słabszą operacją słoneczną i niższą temperaturą w ciągu dnia.

Znacznie mniej szkodliwe jest działanie wiatru na grzyby rozwijające się pomiędzy roślinnością kserofilną; z reguły nie wyrastają one ponad górny poziom danego zbiorowiska. Podmuchy wiatru są hamowane przez pędy roślin, a siła uderzenia ziaren piasku znacznie osłabiona. Korzystny wpływ roślin jako osłony przeciwwietrznej wyraźnie zaznacza się w borach.

UDZIAŁ GRZYBÓW W ZASIEDLANIU WYDM

W procesach zasiedlania wydm na terenie Puszczy Kampinoskiej oprócz roślin nasiennych, mchów, porostów i niektórych glonów biorą udział również i grzyby.

Ciągła wędrówka piasku na nieutrwalonych wydmach, jego deflacja i akumulacja, niedostatek wody i duże wahania temperatury stwarzają bardzo trudne i specyficzne warunki bytowania. Pozwalają one na osiedlanie się na takich terenach roślinom o szybkim wzroście, silnych łodygach, dobrze rozwiniętym systemie korzeniowym i szybkim oraz intensywnym rozmnażaniu.

Jednak nie tylko rośliny zielne dokonują pierwszej inwazji na nagie piaski śródlądowe, lecz także grzyby. Świadczą o tym liczne owocowania wielu gatunków grzybów.

Do pierwszych grzybów wyższych, których obecność stwierdzono na terenach pozbawionych szaty roślinnej, należą apotecja początkowo pojedyncze, a potem występujące w dużych skupieniach *Sepultaria arenicola*. Gęste sploty jej grzybni oraz prawie całkowicie zagłębione w podłożu owocniki, rozwijające się głównie w miejscach intensywnego zawiewania, doskonale utrwalają sypki piasek. W tym samym okresie lub później osiedlają się tam *Scleroderma verrucosa* var. *bovista* i var. *fascirhizum*, bardzo pospolite na piaskach Puszczy, oraz *Pisolithus tinctorius* var. *turgidus* i var. *clavatus* (tylko w Kamionie). Nagie, lecz bardziej zacisne powierzchnie piaszczyste zajmują inne grzyby, o owocnikach znacznie mniejszych rozmiarów, występujących miejscami, lecz w dużych ilościach: *Rhizopogon luteolus*, *Tulostoma brumale*, a rzadziej *T. fimbriatum* (ryc. 12).

Mimo dużych przeszkód natury ekologicznej, np. wynikających z rodzaju podłoża, luźnego pod względem spoistości, wymienione grzyby tworzą gęstą sieć grzybni i rozmnażają się intensywnie formując znaczną ilość owocników i dość szybko opanowują kilku- i kilkunastumetrowe powierzchnie. Dlatego opanowanie wydmy przez gatunki *Sepultaria arenicola*, *Scleroderma verrucosa* var. *bovista* i var. *fascirhizum* oraz *Pisolithus tinctorius* var. *turgidus* i var. *clavatus* uważać można lokalnie za inicjalne stadium zasiedlania nagich mazowieckich piasków.

Zbliżone inicjalne stadium zasiedlania można obserwować w przypadku *Rhizopogon luteolus*, *Tulostoma brumale* i *T. fimbriatum*; może ono stanowić ogniwo prowadzące do stadium przejściowego.

Długość trwania stadium inicjalnego jest różna, zależna od szybkości ekspansji okresowo występujących glonów z rodzaju *Ulothrix*, krótkotrwale panujących terofitów, kserofilnych porostów lub mchów. Wówczas pionierskie gatunki psammofilne, *Sepultaria arenicola*, *Tulostoma fimbriatum* i *Pisolithus tinctorius* f. *turgidus* i f. *clavatus* bezpowrotnie zanikają, a nadal owocują tylko *Scleroderma verrucosa* var. *bovista* i var. *fascirhizum* oraz *T. brumale*, które występują jeszcze w zbiorowiskach bardziej kserofilnych jak z *Corynephorus canescens*, *Salix daphnoides* lub *Calluna vulgaris* (ryc. 13).

Stadium zasiedlania o charakterze inicjalnym można obserwować również w miejscach położonych w sąsiedztwie borów sosnowych (w odległości 34,5 m); mamy wówczas do czynienia z gatunkami z rodzaju *Amanita* (*A. muscaria*, *A. citrina*, *A. rubescens*). Często i nieraz obfite występowanie ich owocników na nagich piaskach tłumaczyć można zjawiskiem mikoryzy oraz zdolnością tych grzybów do znoszenia procesów zawiewania i odwiewania przez piasek. Jest ono następstwem

A

KAMION

Ryc. 12 a, b, c — Schemat powierzchni obserwacyjnych w Kamionie obrazujący występowanie grzybów psammofilnych na tle zbiorowisk roślinnych z *Elymus arenarius*, *Corynephorus canescens*, zalesień sosnowych i nagich wydm
 Scheme of the areas under observation in Kamion illustrating the occurrence of psammophilous fungi against the background of the plant communities with *Elymus arenarius*, *Corynephorus canescens*, pine plantations and bare dunes

wtórnych procesów idących w kierunku przywrócenia jednego z siedlisk borowych, które tam niegdyś istniały. Podobnie przedstawia się sprawa zasiedlania wydmy przez *Boletus edulis* i *Leccinum aurantiacum*.

W okresie opanowywania wydmy przez *Corynephorus canescens*, *Spergula vernalis*, *Helichrysum arenarium*, *Scleranthus perennis* i inne kserofity piasek jest jeszcze syпки. Wówczas pojawiają się tam nie-dużych rozmiarów owocniki *Marasmius oreades* o silnie zniekształconych trzonach, *M. scorodoni*, *M. rotula* oraz *Psilocybe montana*. W miarę zadarniania powierzchni, oprócz *Tulostoma brumale* i *Scleroderma verrucosa* var. *bovista*, których jest już ilościowo znacznie mniej, pojawiają się gatunki stepowe lub psammofilne jak *Disciseda bovista*, *Geastrum minimum* var. *minimum*, *G. floriforme* oraz *Octospora humosa*. Jest to stadium przejściowe zasiedlania.

Tęguskór z wydmy, *Scleroderma verrucosa* var. *bovista*, ma swoje stanowiska w Kampinoskim Parku Narodowym w zbiorowisku z *Corynephorus*. W miarę wkraczania na te tereny sosny i kostrzewy miejsce jego coraz częściej zajmuje odmiana typowa, *S. verrucosa* var. *verrucosa* oraz *S. aurantium*. Oprócz nich pojawiają się nowe gatunki właściwe dla borów o runie trawiastym: *Cantharellus aurantiacus*, *Agaricus arvensis*, *Ramaria stricta*, *Clitocybe odora*, *Oamarophyllus virgineus*, *Laccaria laccata*, *Calvatia caelata* var. *caelata*, *Hydnum repandum*, *Lepiota clypeolaria* oraz przedstawiciele rodzaju *Amanita*. Pojawienie się ich ma nie tylko pewien związek z sosną i bogatszym składem runa, ale również z większym zacienieniem, większą wilgotnością oraz bardziej zwartym podłożem.

Z końcowym stadium zasiedlania spotykamy się w obrębie leśnych zbiorowisk, gdzie większość grzybów znajduje optymalne warunki rozwoju. Skład jakościowy mikoflory zależny jest jednak w dużym stopniu od roślin budujących dane zbiorowisko.

Przebieg sukcesji roślinnej w warunkach kserotermicznych, w miejscach silnie eksponowanych, doprowadza do zwiększenia się udziału kserofilnych mchów i porostów, zwłaszcza rodzaju *Cladonia* (*C. mitis*, *C. rangiferina* i inne). Tak istotna zmiana runa leśnego wiąże się bardzo z pojawianiem się nowych gatunków grzybów, jak *Inocybe geophylla*, *Phylacteria terrestris* i rzadziej — *Rhizopogon luteolus*. Coraz liczniej rozwijają się tu nowe gatunki o owocnikach konsystencji skórzastej lub pergaminowatej, jak *Coltricia perennis*, *Phylacteria terrestris*, *Disciseda calva*, *Bovista plumoea* var. *brevicauda*, *Lycoperdon spadiceum* i inne gatunki.

W obrębie powierzchni porośniętych głównie przez porosty duży udział w zasiedlaniu mają jeszcze grzyby z grupy *xeromycophyta*, do której zaliczyć można szereg gatunków z rdzawobrazowymi zarodnikami, jak np. *Inocybe praetervisa*, *I. napipes*, *Dermocybe cinnamomea*, *D. semisanquinea* i kilku przedstawicieli z rodzaju *Tricholoma* (*T. bre-*

A

GROCHALE

B

Ryc. 13 a, b — Schemat powierzchni obserwacyjnych w Grochalach obrazujący występowanie grzybów psammofilnych na tle zbiorowisk roślinnych z *Elymus arenarius*, *Salix daphnoides*, *Calluna vulgaris*, zalesień *Pinus* i na nagich piaskach
Scheme of the areas under observation in Grochale illustrating the occurrence of psammophilous fungi against the background of plant communities with *Elymus arenarius*, *Salix daphnoides*, *Calluna vulgaris*, pine plantations and bare sands

vipes, *T. portentosum*, *T. flavovirens*). Oprócz nich często w tych siedliskach występują *Cantharellus cibarius*, *Laccaria laccata* oraz wiele gatunków z rodzajów *Lactarius* i *Russula*. Jednocześnie, w miarę powiększania się wysokości drzew, pojawiają się grzyby z grupy *mesomycophyta*, wytwarzające owocniki na kłodach, pniach i pniakach: *Lentinus lepideus*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Sparassis crispa* i *Flammulina velutipes*.

Powierzchnie opанowane przede wszystkim przez mchy, które stopniowo zajmują miejsce porostów, położone są w zbiorowiskach borowych, jeśli drzewostan rozwija się dobrze, względnie na wrzosowiskach, o ile bór ulegnie przerzedzeniu. W takich miejscach rozwija się jeszcze mikoflora o charakterze kserofitów, dość zbliżona do mikoflory boru chrobotkowego. Zwiększa się wówczas udział przedstawicieli rodzajów *Inocybe* i *Cortinarius*, pojawiać się również zaczynają nowe rodzaje prawdopodobnie związane z rodziną *Ericaceae*, takie jak np. *Clavaria argillacea*, *Gomphidius roseus*, *Suillus variegatus*.

Sukcesja roślin wyższych w borach o runie mszystym lub czernicowym może prowadzić do powstania zbiorowisk z runem torfowcowym, gdy odpowiednio do zmian zachodzących w borach zwiększa się stopień wilgotności podłoża. W takich borach grzyby z grupy *mesohygromycophyta* znajdują swoje optimum życiowe. Wymagają one większej wilgotności podłoża i większego zacielenia niż grzyby z grupy *xeromycophyta*. Pojawiają się więc tutaj dalsze gatunki grzybów wrażliwych na nasłonecznienie, obficie owocujących w miejscach wilgotnych. Są to gatunki z rodzajów *Mycena*, *Omphalia*, *Clitocybe*, *Paxillus*, *Russula*, *Myxarium*, *Craterellus*, *Collybia* i inne. *Laccaria laccata* pojawia się coraz rzadziej, natomiast coraz liczniej występuje pokrewny mu gatunek, *L. amethystina*. Równocześnie z zanikiem kserofilnych porostów i mchów przestają owocować *Psilocybe montana* i *Rhizopogon luteolus*, których miejsce zajmuje *Elaphomyces granulatus*. Okres wiosenny jest w tych siedliskach bogatszy w grzyby. Często rozwija się tam *Gyromitra esculenta*, rzadziej *G. gigas*, *Strobilurus tenacellus* i *Strobilurus esculentus*. Liczba gatunków pochodzących z tych siedlisk wzrasta do 110.

Stadium końcowe lokalnego zasiedlania przez grzyby borów mszystych i czernicowych trwać może długo, aż do zachwiania równowagi w biocenozie spowodowanej zderzeniem runa lub wycięciem lasu. Zachodzące wówczas procesy powodują wtórne utworzenie się jednego z kserofilnych zbiorowisk. Wówczas ze zmianą warunków ekologicznych, mikoflora będzie stopniowo przybierać inny skład. W siedliskach suchych mogą jednak zachować się grzybnie tych gatunków, które tworzą związki mikoryzowe lub wykazują duże zdolności przystosowawcze do życia w zmienionych warunkach, np. przedstawicieli *Amanitaceae* lub *Boletaceae*.

W obrębie panowania zbiorowisk roślinnych powstałych w wyniku gospodarki człowieka obserwuje się w Kampinoskim Parku Narodowym zupełnie inną kolejność pojawiania się mikoflory.

Małe płyty zbiorowiska z *Elymus arenarius* zasiedlane są tylko przez dwa gatunki będące typowymi psammofitami — *Psathyrella ammophila* i *Peziza ammophila*. Grzyby te wraz z towarzyszącymi trawami utrwalają sypki piasek. Rozwijają się i owocują obficie w pierwszym okresie trwania zbiorowiska, to jest wówczas, gdy jeszcze nie ma dużo innych roślin. W miarę ich osiedlania się dość wcześnie i prawie całkowicie zanika *Psathyrella ammophila*. Znacznie dłużej utrzymuje się *Peziza ammophila*; niekiedy może ona wydać wiele owocników dużych rozmiarów, jak to miało miejsce w Dąbrowie Starej w zbiorowisku z *Salix daphnoides*.

Zbiorowiskom z *Salix daphnoides* towarzyszą gatunki zupełnie inne. Gatunkiem panującym i najczęściej tam owocującym jest *Laccaria maritima*, następnie *Inocybe lacera* var. *arenaria* i *Scleroderma verrucosa* var. *fascirhizum*. Tęgoskór ten owocuje nie tylko w nagich piaskach, lecz również, choć w mniejszych ilościach, na skrajach kęp wierzby wawrzynkowej, tam gdzie ruchy piasku są jeszcze dość silne. W starych zbiorowiskach z tą wierzbą występują ponadto jeszcze dalsze cztery gatunki nie notowane w innych miejscach wydmywch Puszczy: *Inocybe fascigiata* var. *arenicola*, *I. halophila*, *I. serotina* i *Hebeloma crustuliniforme*.

Zalesienia sosnowe w Puszczy pokrywają duże połacie piasków. Stanowią one zbiorowisko, które — poza naturalnie powstałym *Corynephorum* — przyczynia się przede wszystkim do odnowienia gleby i roślinności. W związku z tym już w młodych zagajnikach sosnowych pojawiają się owocniki grzybów kapeluszowych. Początkowo są to grzyby psammofilne, jak *Inocybe lacera* var. *arenaria* osiedlające się w piaskach ruchomych. Następnie gatunki opanowujące siedliska z młodą sosną, jak *Inocybe masoviensis*, *I. geophylla*, czy też *I. brunnea*, wykorzystujące podłoże nieco utrwalone korzeniami sosny. W płatach kserofilnych mchów coraz częściej owocują *Psilocybe montana*, *Lycoperdon ericetorum* var. *pusillum*, *L. decipiens* i *Vascellum depressum*. Dzięki szybko rozwijającej się grzybni ułatwiają one osiedlanie się roślin wyższych i grzybów siedlisk borowych. W miarę wzrostu sosen coraz liczniej występują borowikowate, jak *Suillus luteus*, *S. granulatus*, *S. piperatus* i masowo rosnący w starych zagajnikach *S. bovinus*. Wraz z gromadzeniem się igliwia jeszcze liczniej pojawia się *Marasmius androsaceus* i towarzyszy on dalej wszystkim borom Puszczy Kampinoskiej, podobnie jak trzy muchomory, o których już była mowa wyżej.

Runo porostowe lub mszyste, rozrastające się w dalszym etapie rozwoju tego siedliska, umożliwia osiedlenie się niektórych gatunków grzy-

Tabela 26 — Table 26

Występowanie gatunków *Scleroderma* w zależności od typu zbiorowiska
 Occurring of *Scleroderma* species in dependence on plant community type

Typ zbiorowiska Type of community			
naga wydma bare dune	zarośla wierzbowe scrub of <i>Salix daphnoides</i>	powierzchnie ze szczotlichą <i>Corynephorus</i> areas with <i>canescens</i>	powierzchnie borów z trawą areas in pine forests with grass ground layer
<i>Scleroderma verrucosa</i> var. <i>bovista</i> (licznie numerously)		<i>Scleroderma verrucosa</i> var. <i>bovista</i> (sporadycznie sporadically)	
<i>Scleroderma verrucosa</i> var. <i>fascirhizum</i> (licznie numerously)	<i>Scleroderma verrucosa</i> var. <i>fascirhizum</i> (licznie numerously)		
		<i>Scleroderma verrucosa</i> var. <i>verrucosa</i> (sporadycznie sporadically)	<i>Scleroderma verrucosa</i> var. <i>verrucosa</i> (sporadycznie sporadically)
			<i>Scleroderma aurantium</i> (licznie numerously)

Tabela 27 — Table 27

Występowanie gatunków *Laccaria* w zależności od typu zbiorowiska
 Occurring of *Laccaria* species in dependence on plant community type

Typ zbiorowiska Type of community				
zarośla wierzbowe scrub of <i>Salix daphnoides</i>	bór porostowy lichen pine forest	bór trawiasty grass pine forest	bór czernicowy pine forest with billberry ground layer	wrzosowiska heaths
<i>Laccaria maritima</i> (licznie numerously)				
	<i>Laccaria laccata</i> (sporadycznie sporadically)	<i>Laccaria laccata</i> (licznie numerously)	<i>Laccaria laccata</i> (licznie numerously)	<i>Laccaria laccata</i> (b. licznie v. numerously)
		<i>Laccaria amethystina</i> (sporadycznie sporadically)	<i>Laccaria amethystina</i> (licznie numerously)	<i>Laccaria amethystina</i> (sporadycznie sporadically)

bów borowych, początkowo jeszcze z grupy *xeromycophyta*, a następnie *mesohygromycophyta*.

Zasiedlanie obszarów piaszczystych Puszczy Kampinoskiej przez grzyby daje się dobrze zaobserwować w przypadku ujęcia ich w wielkie grupy ekologiczne, jak *psammomycophyta*, *xeromycophyta*, *mesohygromycophyta* i *mesomycophyta*. Stosunek jednej grupy grzybów do drugiej w danym zbiorowisku w przybliżeniu określa zmiany zachodzące w pojawianiu się lub ustępowaniu grzybów, dając pewien obraz ich sukcesji. Żmudna metoda śledzenia pojavów, względnie zanikanie owocników w obrębie kilku siedlisk daje nam dobre wyniki. Jako przykład mogę przytoczyć rodzaj *Scleroderma* (tab. 26).

Rodzaj *Laccaria* (tab. 27) może posłużyć za inny przykład. *Psammophilny* gatunek, *L. maritima*, w miarę zmian zachodzących w siedlisku jest zastępowany przez gatunek borowy, *L. amethystina*, oraz gatunek ubikwistyczny, *L. laccata*, który w borach znajduje najkorzystniejsze warunki rozwoju.

Prześledzenie w podobny sposób występowania większej liczby grzybów z poszczególnych rodzajów pozwoli na dokładne uchwycenie zmian powstających w miarę zasiedlania przez nie właściwych sobie siedlisk.

WYKAZ GRZYBÓW

Wykaz obejmuje 324 gatunki grzybów (nie licząc form i odmian) zebranych z terenów piaszczystych Puszczy Kampinoskiej. Z wyjątkiem 42 gatunków pochodzą one z powierzchni obserwacyjnych. Nomenklaturę oparto na pracach Mosera (1955, 1963, 1967) oraz monografiach wymienionych w spisie literatury.

Zastosowano następujące skróty i oznaczenia:

mhm — *mesohygromycophyta*;

mm — *mesomycophyta*;

xm — *xeromycophyta*;

pm — *psammomycophyta*.

Siedliska:

nw — naga wydma

ea — *Elymus arenarius*, *Ammophila arenaria*

wierzb — z wierzbą (*Salix daphnoides*)

cc — *Corynephorus canescens*

zs — zalesienia zagajniki sosnowe (z *Pinus sylvestris*)

bch — bór chrobotkowy

bt — bór trawiasty

bm — bór mszysty

bcz — bór czernicowy

wrzos — wrzosowiska

Miejscowości:

B	— Bielany	ŁO	— Łomianki
BA	— Babice	M	— Majdany
BG	— Białe Góry	MŁ	— Młociny
BK	— Buraków	MM	— Marymont
BM	— Bromierzyk	MO	— Mościska
C	— Cybulice	P	— Palmiry
DS	— Dąbrowa Stara	PC	— Pociecha
DZ	— Dziekanów Leśny	PK	— Potok
G	— Górki	PL	— Polesie
GH	— Grochale	RD	— Ruda
GR	— Granica	SK	— Sieraków
IZ	— Izabelin	T	— Truskaw
JF	— Józefów	W	— Wilków
K	— Kamion	WR	— Wawrzyszew
KD	— Kaskada	WW	— Węglowa Wólka
KL	— Kaliszki	Z	— Zamczysko
KZ	— Kazuń		

- * — okaz znaleziony po raz pierwszy w Puszczy Kampinoskiej
 (—) — okaz znaleziony poza badaną powierzchnią
 (!) — stanowiska przeze mnie notowane (1960, 1962)
 (x) — stanowiska Błońskiego (1896)
 (+) — stanowiska Chełchowskiego (1898)
 (O) — stanowiska Berdaua (1873)

PHYCOMYCETES

Mucoraceae

- * *Spinellus macrocarpus* (Corda) Karsten

Na owocnikach *Mycena*, bcz: P VIII.62.

ASCOMYCETES

Onygenaceae

- * *Onygena corvina* Alb. et Schw. ex Fr.

Na pniach, wrzos: GH IX.62.

Elaphomycetaceae

Elaphomyces granulatus Fr.

W ziemi w miejscach o runie zdartym przez dziki, bcz: GR IX.62;
 PC VIII.62—64, P VIII.60, M X.61 i 64.

Erysiphaceae

Microsphaera alphetoides Grif. et Maubl.

Na liściach dębowych, bcz: GR, DS, PC, M VII—X.60, 62—63.

Xylariaceae

Xylosphaera hypoxylon (L.) Dumortier

Na próchniejących pniakach i kłodach, bcz: GR V—X.63—64,
 PL IV.63.

Xylospheera polymorpha (Pers. ex M érat) Dumortier

Na butwiejącym powalonym pniaku, bcz: P VII.60 i VIII.62,
PL IX.62 i 63.

Clavicipitaceae

* *Cordyceps militaris* (L. ex St. Amans) Link

Na poczwarcie wśród mchów, bm: GH VII.62.

* *Cordyceps ophioglossoides* (Ehrenb. ex Fr.) Link

Na owocnikach *Elaphomyces granulatus*, bcz: GR IX.61,
PC VIII.62, M X.64.

Geoglossaceae

Trichoglossum hirsutum (Pers. ex Fr.) Boud.

Jeden raz wśród *Sphagnum* PL IX.60 (—).

* *Leotia lubrica* Pers. (= *L. gelatinosa* Hill.)

Na zmurszałym pniaku bm: M IX.61.

Helvellaceae

* *Cyathipodia macropus* (Pers. ex Fr.) Dennis

Na ziemi piaszczystej w pobliżu dębu, bcz: M IX.62 i X.63.

* *Discina perlata* (Fr.) Fr. (= *D. ancillis* (Pers.) Sacc.)

Na ziemi i na drewnie spróchniałym bt: KZ V.61.

Gyromitra esculenta (Pers.) Fr.

Na ziemi, bm: M IV.61, V.64, DZ (! 1962).

* *Neogyromitra gigas* (Krombh.) Imai

Na ziemi, bm: G V.62, PL IV.61.

Helvella crispa (Scop.) Fr.

Na ziemi i ściółce, bcz: M VIII.60, IX.62—64.

Helvella lacunosa Afz. ex Fr.

Na ziemi, bm: DS IX—X.60 i 62, PL IX.62, M X.63—64,
SK (! 1962).

Pezizaceae

* *Otidea onotica* (Pers.) Fuckel

Na ziemi PC X.62 (—).

Otidea cochleata (L. ex St. Amans) Fuckel

Owocniki do 8 cm średnicy (Dennis: 7 cm; Moser: 6 cm),
zarodniki $18-21 \times 7-9 \mu$ (Dennis: $15 \times 7 \mu$). Wśród mchów
na ziemi piaszczystej, M IX.63 (—).

Otidea umbrina (Pers.) Bresad.

Na ziemi, bcz: M VIII.63, IX.64.

Peziza ammophila Durieu et Montagne

W piasku, ca: K VII—VIII.60—64, GH VIII.62—64, T VIII.62—63;
wierz: DS (! 1960, 62) z *Elymus arenarius* i *Psammophila arena-*
ria. Znane są stanowiska z wydm nadmorskich (Stoll 1924,
Andersson 1950, Teodorowicz 1936, rzadziej z wydm
śródlądowych Moesz 1913).

Peziza badia Pers. ex Fr.

Na ziemi piaszczystej bt: KL VIII.61.

Helotiaceae

Rhytisma acerinum (Pers. ex St. Amans) Fr.

Stadium konidialne na liściach klonu, P, bcz: VII.60 (—).
(—).

Helotium fructigenum (Bull. ex Mer.) Fuckel

Pod dębami na miseczkach i żółdziach, bcz: GR VIII—X.62 (—),
PL IX.64 (—).

Humariaceae

Sepultaria arenicola (Lèv.) Mass.

Na nagich wydmach wytwarza owocniki dość gęsto obok siebie położone; dzięki temu pełni rolę utrwalającą ruchome podłoże. nw: K VIII, IX.62, 63, GH VIII—IX.61, 63, BG IX.63 i 64, Ł VIII.60, T VII—IX.61—64, DS VIII—IX.61, 62, 64, wierz: M IX.63, zs: GH IX.62, K VIII.64, DS (! 1960, 62).

Humaria hemisphaerica (Wiggers ex Fr.) Fuckel

W miejscach wilgotnych, na ścianach rowów, gromadnie, bt: KL; bch: G; bcz: PL VIII—X.61—63 (—).

Octospora humosa (Fr.) Dennis (= *Humaria leucoloma* Rehm.)

Na piaskach rozwianych i wśród *Polytrichum*, cc: T VIII—IX.61—62, 64, PC IX.61, GR VIII—XI.63—64, G VIII—X.60—64; zs: Ł VIII—X.61—64, T IX.62—64; SK (! 1962).

* *Neotiella vivida* (Nylander) Dennis

Apotecja żywo pomarańczowej barwy, do 1,5 cm średnicy, na krótkich trzoneczkach do 0,7 cm, całkowicie zagłębiona w piasku. Zarodniki duże, elipsoidalne, $23 \times 14 \mu$, lekko rzeźbione (brodawkowate z jedną lub dwoma kroplami tłuszczu), parafyzy gładkie, ciemnopomarańczowe, maczugowate, 300μ dł., bez błon poprzecznych.

cc: T XI.64, PC: X.62, 63, G IX—X.61—62, zs: GH IX.64, T IX—X.63, 64.

BASIDIOMYCETES

Tremellaceae

Exidia glandulosa Bull. ex Fr.

Na opadłych gałęziach, jeden raz w borze, bt: GR IX.60 i X.64, B, MM (×).

Pseudohydnum gelatinosum (Scop. ex Fr.) Karsten.

Na pniaku, bch: GR IX.61. MŁ (×).

Cantharellaceae

Cantharellus aurantiacus (Wulf.) Fr.

Wśród kęp traw obficie, bt: KL VIII—IX.60, 62 i 64, KZ IX.61, GR IX.60, MŁ, BA, SK (+).

Cantharellus cibarius Fr.

Na ziemi, pospolity, w bch; bt; bm; bcz i wrzos. od VII—X.60—64. Raz jeden znaleziony na próchniejącej kości zwierzęcej. MŁ, WW (×). MŁ, SK. B (+). SK (! 1962).

* *Craterellus cornucopioides* Fr.

Licznie wśród mchów, bm: DS VIII.62. GR VII.60. GR (1962).

Phylacteriaceae

* *Phylacteria caryophyllea* (Schaeff.) Fr.

W miejscach bardzo piaszczystych, wrzos. IZ VII.61, 63; DS VIII.62, GH IX.62.

Phylacteria laciniata Fr.

CC: T IV.64, PC VIII, X.61, 64, GR VII—X.60, 62—64, G VIII, IX.62, 64; zs: GH VII—XI.60—74, Ł VII, IX.61—62, B, SK, WW (×); WW (+).

* *Phylacteria palmata* (Scop.) Fr.

Na ziemi, bcz: T VIII.60, GR VIII.61 i 62; bm: PL IX.60, VIII.63, M VIII—IX.62 i 64. Dość częsta w borach Puszczy, najobficiej wystąpiła w bcz: M VIII—X.60, 63 i 64.

Phylacteria terrestris Ehrh.

Na piaskach; bch: G VI—IX.61, IX.63 i 64, T VIII.60, IX.62, VII.64; GR VI—X.61, 62 i 64, Z IX.61, X.62 i 64; bt: KZ VIII—X.60, 63—64; GR IX.61, 64; wrzos.: we wszystkich badanych powierzchniach od VII—X.60—64. MŁ (×); BA (+); DS (! 1962).

Clavariaceae

* *Clavariadelphus junceus* (Fr.) Corner

Na opadłych liściach i gałązkach, bcz: GR IX.63, P IX—X.62—64.

* *Clavaria argillacea* Fr.

wrzos.: DS IX.61, X.63—64, T X.61—62, IX.64, IZ X.61—62, Ł X.62, 64, GH IX—XI.60—63.

Ten kserofilny gatunek poza Puszcą Kampinoską spotykałam w Warszawskim Ogrodzie Botanicznym, w Strudze, Miedzeszynie i Wrzosowie k/Mińska, lecz zawsze pomiędzy *Calluna* lub *Erica*.

Clavulina cristata (Fr.) Schoet.

Na ziemi, bt: PL VIII.62 (—). B (+).

Ramaria flaccida (Fr.) Rick.

Na ziemi i na drewnie, bm: M IX.60, PL IX—X.61—62. B (×).

Ramaria stricta (Fr.) Quél.

Na rozkładającym się drewnie, bt: GR IX.61, 62, bm: G IX—X.60—63. B (+).

Caloceraceae

* *Calocera viscosa* (Fr.) Fr.

Na ziemi i na drewnie, bt: KL IX.62, KZ VIII.60, GR X.62.

Sparassis crispa (Wulf.) Fr.

Na pniaku sosnowym bch: GR VIII.61. B (×).

Hydnaceae

* *Hericium coralloides* (Fr.) Pers.

Na pniaku, bcz: GR VIII.63.

Sarcodon imbricatus (Fr.) Karts.

Na ziemi, bm: M IX.61, X.64. MŁ (+).

Hydnum repandum Fr.

Na ziemi, dość często na terenie Puszczy, bt: KL IX.61, bm: PL IX—X.61—62, M X.61; bcz: PL IX.61. B (×); MŁ (+).

Auriscalpium vulgare (Fr.) Karts.

Na szyszkach sosnowych, bch: Z V—IX.61, VIII.63, wrzos.: DS VIII.63, T VI.63, IZ VIII.64, MŁ (×), SK (+).

Fistulinaceae

Fistulina hepatica (Schaeff.) ex Fr.

Na żywym pniu dębu dwa okazy, bcz: GR IX.62, B (+).

Polyporaceae

Coltricia perennis (L. ex Fr.) Murr.

Na piaszczystej ziemi, bch: G IV—XII.60—64, T V—X.61—63, GR VIII.61, Z VIII.60, IX.63 i 64; wrzos.: DS VII.60 i VIII—X.63—64, T VI—XI.60 i 61, IZ V—IX.61, 63, Ł VIII.61, IX.63 i 64, GH X.60, 61, IX.63, B, ŁO, MŁ, SK, WW (+); DS (! 1962).

Daedalea quercina (L.) ex Fr.

Na pniakach dębowych bcz: T, GR, PL IV—XII.60—64. (—). BA, SK (×); MŁ, B (+).

Fomes fomentarius (L. ex Fr.) Kickx.

Na pniaku dębowym bcz: GR IX.61. B (×); B, BA, KD (×).

* *Fomitopsis annosus* (Fr.) Cke.

Na korzeniu drzewa liściastego bcz: PL VIII.62 (—).

* *Ganoderma lucidum* (W. Curt. ex Fr.) P. Karst.

Na pniaku dębowym bch: Z. X.60 (—).

Polyporus arcularius (Batsch.) ex Fr.

Na opadłej gałęzi, bcz: GR V.62. B (×).

Polyporus brumalis (Pers. ex Fr.) Fr. sensu Kreisel

Na opadłych gałęziach bch: G V.60, X.61; B (×).

Trametes versicolor (L. ex Fr.) Pil.

Na pniakach, przez cały rok, bt: KZ IV.62 (—); bm: PL X.62 (—). B, RD (+).

Boletaceae

Boletus edulis Bull. ex Fr.

W piasku zs: GH VIII.60, k IX.60—61, Ł VIII.61, T IX.61; bch: T V—IX.60—62; bm: PL VIII.60, M IX.63; bcz: GR VII—IX.62,

DS V.62; DS XI—IX.61 i 63, T VIII—IX.61 i 64, GH VI.60.
BA (×); B, SK, MŁ, ŁO, WW (+).

* *Gyroporus castaneus* (Bull. ex Fr.) Quél.

Na piaszczystej ziemi bt: KL VIII.63, KZ IX.61 i VIII.64, GR VIII.61.

Gyroporus cyanescens (Bull. ex Fr.) Quél.

Na piaszczystej glebie, bcz: PC VIII—IX.63 i 64. MŁ (+).

Leccinum aurantiacum Bull. ex S. F. Gray

wrzos: T IX.62, ponadto występuje pod *Betula verrucosa* w piasku na rozwianej wydmie (o bardzo jasnym, piaskowej barwy kapeluszu), BG VIII.60 i IX.62 (—); MŁ, WW (+).

Leccinum scabrum (Bull. ex Fr.) S. F. Gray

Na ziemi, pod brzozą, bcz: DS VIII.61 i DS IX.63 (—). B, ŁO, MŁ, SK, WW (+).

Suillus bovinus (L. ex Fr.) Kuntze

Na ziemi: sz: GH IX.60 i X.64, K X.61 i IX.63, Ł X.61, T IX—X.62—64, bch: T IX.60, Z X.60—61, wrzos: DS IX—X.60—64, IZ IX.60 i X.61, Ł IX.61, LS, ŁO, MŁ, SK, WW (+).

Suillus granulatus (L. ex Fr.) Kuntze

Na ziemi, zs: Ł IX.62; bt: KL VIII.61 i IX.64, KZ IX.61—62, GR IX.60 i VIII.62; bm: PL IX—X.60—62; WW (+).

Suillus luteus (L. ex Fr.) S. F. Gray

Na ziemi, zs: GH VIII—X.60—64, K IX.62, T IX.60—62 i IX.63, bm: DS IX—X.63, G IX.61, M VIII—X.60—64; DS IX.62, IZ IX—X.61—64, Ł IX.64, GH IX.63; BL, ŁO, MŁ, SK, WW (+).

Suillus piperatus (Bull. ex Fr.) Kuntze

Na ziemi zs: GH IX.61 i 62; bch: G IX.63 i 64; bt: GR X.60 i IX.62; bm: PL X.63, M IX.60 i XI.62; bcz: M X.62, MŁ (+).

Suillus variegatus (Swartz ex Fr.) Kuntze

wrzos: DS IX.64, IZ IX—X.61, 63, Ł IX—X.62, 64, GH X.64; WW, Ł, ŁO, SK (+).

Tylopilus felleus (Bull. ex Fr.) Karst.

Na ziemi; bch: GR VIII.60, 62 i 63; bt: KL VIII—IX.61, 62; KZ VIII—IX.60—62; GR VIII.62, 64; bm: DS VIII.60—63, G IX.60—62, PL VIII—IX.60—64, M VIII.61—63; bcz: GR VIII.62, DS IX.63, 64. SK (×); GR (! 1962).

* *Xerocomus badius* (Fr.) Kühn. ex Gilb.

Na ziemi, bch: GR VIII—IX.60—63; bm: DS VIII.61, G VIII—X.60 i 62, PL IX.61, M VIII.64, bcz: GR VIII—X.60—64, DS VIII—IX.61—62 i 64, P IX.62, 63; wrzos: DS VIII—X.60—61 i 64, T IX.63, Ł IX.60 i 61, GH VIII—IX.61 i 62.

Xerocomus chrysenteron (Bull. ex Fr.) Quél.

Na ziemi, bt: KL VIII.61 i IX.64; bcz: DS IX.62, M VIII.61, B, MŁ (—).

Xerocomus subtomentosus (L. ex Fr.) Quél.

Na ziemi, bcz: GR IX.62 i X.64, P IX.60. MŁ, WW, SK, ŁO (+), B, BA (×).

Paxillaceae

Paxillus atrotomentosus (Batsch) Fr.

Na pniaku sosnowym wrzos: GH XI.64; MŁ (+).

Paxillus involutus (Batsch) Fr.

Na ziemi, bt: KL VIII—X.60—63, KZ IX—X.61—63, GR VIII—X.60—64; bm: DS VIII—X.60—64, PL VIII—X.60—63, bcz: GR VIII—X.60—64, DS IX.60, 62, 63; PC IX.62—64, P VIII.61, PL VIII—IX.61 i 63; M IX.61; wrzos: DS VIII.60—61 i 63, T IX.61—62, 64, IZ X.63. B (×); ŁO, MŁ, SK, WW (+).

Gomphidiaceae

* *Gomphidius glutinosus* (Schaeff. ex Fr.) Fr.

Na ziemi, bm: G VIII—IX.60 i 62.

* *Gomphidius roseus* (L.) Fr.

Na ziemi. W Polsce dość rzadki (Wojewoda 1964), wrzos: DS IX.62, T. X.62. Poza tym spotykany również na wrzosowiskach prawobrzeżnej Wisły (Struga).

* *Gomphidius rutilus* (Schaeff. ex Fr.) Lund. et Nannf.

Na ziemi, bm: M IX.61, bcz: M X.60, GR IX.61, X.64, PC IX.64, P IX.61, PL X.61.

Hygrophoraceae

* *Camarophyllus niveus* (Scop. ex Fr.) Karst.

Na ziemi, bt: KL VIII.63.

* *Camarophyllus subradiatus* (Schum. ex Fr.) Karst.

Na ziemi w mchu, G VIII.60.

* *Camarophyllus virgineus* (Wulf. ex Fr.) Karst.

Na ziemi w trawie, bt: KZ IX.62, GR VIII.61 i IX.64.

* *Hygrocybe conica* (Scop. ex Fr.) Kummer

Na ziemi, w trawie, PL IX.62 (—) i koło grobli Z IX.60 (—).

Hygrophorus eburneus (Bull. ex Fr.) Fr.

Na ziemi, w miejscach wilgotnych i w kępach mchów, bm: DS IX.61 (—); PL IX.62 (—). BA, MŁ (×); B (+).

Hygrophorus hypothejus Fr. (= *H. vitellus* Alb. et Schw.)

Na ziemi, wśród ściółki i kęp traw i mchów, bt: KL IX—XI.61—64, KZ IX—X.60—62, GR IX—X.61 i 62; bm: DS IX—X. 60—63, PL X.60 i 61, IX.63 i 64, we wszystkich powierzchniach bcz: IX—XI.60—64, wrzos: IZ IX—X.61—62. BA, B (×); ŁO, MŁ, SK, WW (+).

* *Hygrophorus nemoreus* (Lasch.) Fr.

Na ziemi, bcz: M IX.62, 63.

Tricholomataceae

- * *Asterophora lycoperdoides* (Bull.) Dimt. ex S. F. Gray

[= *Nyctalis asterophora* Fr.].

Na kapeluszach głównie *Russula nigricans*; bcz: P IX.62, 63.

Clitocybe clavipes (Pers. ex Fr.) Quél.

Na ziemi, skapo w bch: GR IX.60—61; DS IX—X.60, 62; G IX.62 i 64; wrzos: IZ IX—X.60—62. MŁ (×).

- * *Clitocybe candicans* (Pers. ex Fr.) Kummer

Na ściółce i na ziemi wśród porostów, bch: G IX.61 i X.62; bm: DS IX.60, 62; G IX—X.62 i 64; wrzos: IZ IX—X.60—62.

- * *Clitocybe fragrans* (Sow. ex Fr.) Kummer

Na ziemi, bt: KZ VIII—X.60 i 64, KZ IX.60—61; bm: DS IX.62 i 64, PL IX—X.61, 64, M IX—X.64.

Clitocybe dicolor Pers. ex Lge (= *C. vibecina* K. et N. non Fr.)

Na ziemi, bt: KZ IX.61, 62; PC IX—X.61, 63; WW (×), MŁ, SK (+).

Clitocybe infundibuliformis (Schff. ex Fr.) Quél.

Na ziemi, bt: KL IX—X.60, KZ X.62, GR IX—X.61; bcz: IX.61, X.63. B, MŁ (×).

Clitocybe inversa (Scop. ex Fr.) Quél.

Na ziemi, bcz: GR IX—X.60 i 62—64, DS IX.62, P X.63. B, MŁ (×).

Clitocybe nebularis (Batsch ex Fr.) Kummer

Na ziemi wśród mszystych kęp, bm: DS IX.62, PL X.60 i IX.61, M IX.61 i 64; dość częsty, bcz: GR IX.61 i 63, DS X.63, PL IX.64. MŁ (+). BA (×).

Clitocybe odora (Bull. ex Fr.) Kummer

Na ziemi wśród traw; bt: KL IX.61—62, KZ IX.63, GR IX.60; bm: PL IX.61 i X.63, M IX.64. WW (×), MŁ (+).

- * *Clitocybe cerrusata* (Fr.) Quél.

Na ziemi, bt: KZ IX—X.60, 62, 64; bm: DS IX.61, 64; G X.62, PL IX.60; M IX.62; bcz: M IX.63.

- * *Laccaria amethystina* (Bolt. ex Fr.) Berk. et Br.

Na piaszczystej ziemi, bch: G X.61, T VIII.62, Z. IX.64; bm: DS IX—X.63, M IX.62.

Laccaria laccata (Scop. ex Fr.) Bk. et Br.

Na ziemi, w miejscach bardziej wilgotnych, bch: G VIII.61 i IX.63, T IX.60 i 62, GR IX.60 i X.61; bt: KL, KZ, GR VIII—X.62; bm: DS VIII.61, IX.63, G X.62, PL VIII.64, M X.64; bcz: GR VIII—X.61—63, DS IX.62, PC VIII.61; IX—X.63, 64, M X.63; wrzos: DS VII—X.62—63. B, MŁ, ŁO, SK (+).

- * *Laccaria laccata* var. *proxima* Bolt.

Na piaszczystej glebie, wrzos: IZ X.62, T IX.61.

* *Laccaria maritima* (Teodorowicz) Sing.

Kapelusz od 2,5—6,5 cm, początkowo parasolowaty, później wygięty ku górze, z lekkim wklęgnięciem na szczycie, cielistoróżowawy; blaszki grube, rzadkie, przylegające do trzona i trochę wygięte, różnej długości. Trzon krótki, walcowaty, pod kapeluszem nieco rozszerzający się, zazwyczaj pełny, czasem pusty, barwy kapelusza, u nasady jaśniejszy. Zarodniki hialinowe, owalne, gładkie, z lekkim wyrostkiem na jednym biegunie, o dość grubej błonie zewnętrznej, od 8—11 μ (4—6 μ). Jest to gatunek dość rzadki, notowany z piasków nadmorskich przez Teodorowicza (1936), Anderssona (1950) i Langego (1957). Pod względem taksonomicznym gatunek ten przeszedł w Europie różne koleje i zaliczany był do rodzajów: *Laccaria* (*L. laccata*), *Clitocybe*, *Hygrophorus* i *Collybia*. W Polsce w r. 1936 został opisany jako nowy gatunek, *Hygrophorus maritimus*, a z wybrzeży szwedzkich podany przez Anderssona (1950) pod nazwą *Laccaria laccata* var. *maritima*.

Dzisiaj na podstawie prawa pierwszeństwa stosuje się nazwę *Laccaria maritima* (Teodorowicz) Sing.

Laccaria maritima jest gatunkiem wybitnie psammofilnym żyjącym na rozwianych wydmach nie tylko nadmorskich, lecz i na śródlądowych. Poza Dąbkami i Karwią na Półwyspie Helskim (Teodorowicz 1936) nie miał on innych stanowisk w Polsce. Na piaskach ruchomych Puszczy Kampinoskiej, zwłaszcza tam, gdzie rośnie *Salix daphnoides*, jest bardzo pospolity i owocuje obficie. W jednym sezonie wegetacyjnym tworzyć może owocniki dwoma falami w okresie późnoletnim i w okresie późnojesiennym aż do przymrozków. Owocniki bardzo często tworzą na wydmach ogromne „oazy” grzybowe liczące do 500 okazów. W obrębie piaszczystych obszarów pod wierz.: GH VII—XII.60—64, M VIII—X.61—64, K IX—XI.60—61, IX.63—64, PL IX.60, 62—64, JF VIII—X.60—64, BG VIII—X.60—64, DS X.61.

Tricholomopsis rutilans (Schff. ex Fr.) Sing.

Na martwych pniakach lub w ich pobliżu na ziemi, bch: Z IX.61, 62; bcz: GR VII.63, P IX.63, M X.62, PL IX.63; wrzos: DS IX.62, IZ IX.61, B, MŁ, SK, WW (O).

Collybia butyracea (Bull. ex Fr.) Quél.

Na ziemi wśród mchów, bm: G IX.60 i X.61, bcz: GR IX.62—63, X.64, DS IX.62. B, MŁ (+).

Collybia dryophila (Bull. ex Fr.) Kummer

Wśród butwiejących liści, bm: DS VII.60 i 62; M IX.62 (—). B (X); ŁO, MŁ, SK (+).

Collybia maculata (Alb. et Schw. ex Fr.) Quél.

Na ziemi kilka, bcz: P IX.62, M VIII.61 i X.63, MŁ (X).

- * *Collybia peronata* (Bolt. ex Fr.) Sing.
Na ściółce w pobliżu dębów, bcz: PL VIII.61 i IX.62.
- * *Collybia tuberosa* (Bull. ex Fr.) Quél.
Na martwych owocnikach *Lactarius* lub *Russula*, PC VIII i X.60 i 62, GR VIII.61 (—), PL VII.63 (—).
- Omphalina pyxidata* (Bull. ex Fr.) Quél.
Na ziemi, bm: VI—X.60—61, IX.63—64; PL V.60 i IX—X.62. MŁ (×).
- Armillariella mellea* (Vahl in Pl. Dan. ex Fr.) Karst.
Na pniakach, żywych pniach sosen, korzeniach; bch: T IX.62, IX—X.63, GR X—XI.63—64; bm: DS IX—X.60—62, G IX.61, 64; PL X.64; wrzos: DS IX.63 i 64. B (O); MŁ, WW (+).
- Tricholoma albobrunneum* (Fr.) Quél.
Na ziemi, dwa owocniki na skraju boru mszystego DS IX.63 (—). WW (×), MŁ, SK (+).
- Tricholoma flavovirens* (Pers. ex Fr.) Lund
(= *T. equestre* (L. ex Fr.) Quél.)
Na ziemi, w miejscach piaszczystych, bch: G VIII—X.60—63, T VIII.61 i IX.63, GR IX.60 i 62, Z IX.61; bt: GR VIII.60—63; bm: DS IX.64, G VIII—IX.63 i 64, PL VIII.60 i 62, M VIII—X.60—63, wrzos: T IX.61 i 64, IZ IX—X.62—64, ŁO, MŁ, SK, WW (+).
- Tricholoma focale* (Fr.) Ricken
Na ziemi wśród igliwia i porostów; bch: G VIII—IX.61 i 62; DS (! 1962).
- Tricholoma imbricatum* (Fr.) Quél.
Na ziemi piaszczystej, bch: G IX.62 i 63, bt: KL IX.61, IX—X.63—64; bm: DS IX.60 i X.63, PL IX.61—62; bcz: M IX—X.62 i 63. ŁO, MŁ, SK (+).
- * *Tricholoma lascivum* (Fr.) Gill.
Na ziemi, pod dębem, bcz: DS VIII.62, PL IX.62.
- Tricholoma portentosum* (Fr.) Quél.
Na ziemi piaszczystej, bcz: G X.63 i 64, T X.62, Z X.63; bm: DS IX.62; bcz: PC IX—X.60, 62 i 64, M IX.62, MŁ, SK (×).
- * *Tricholoma orirubens* Quél.
Wśród opadłych liści raz jeden, M IX.62.
- Tricholoma sulphureum* (Bull. ex Fr.) Kummer
Na ziemi w pobliżu starych sosen, bm: G IX.62, PL IX.63, M VIII.63; bcz: M IX—X.63—64, MŁ, WW (+).
- * *Tricholoma pessundatum* (Fr.) Quél.
Na ziemi, wśród kęp mchów, bm: DS IX.63.
- Tricholoma terreum* (Schff. ex Fr.) Kummer
Na ziemi, częsta, bch: GR IX.60 i 61, G X.62; bm: PL X.61, 63, G X.63 (—). MŁ, ŁO, SK, WW (+).

- * *Tricholoma vaccinum* (Pers. ex Fr.) Kummer
Na ziemi raz jeden w borze mszystym, pod małą kępą świerków,
T IX.62 (—).
- * *Tricholoma virgatum* (Fr.) Gill.
Wśród igliwia i traw, bt: KL IX.61 i 62; KZ X.64, GR IX—X.60
i 62.
- Tricholoma saponaceum* (Fr.) Kummer
Na piaszczystej glebie, częsta na wrzosowiskach, T VIII—X.60,
61, Ł IX.61 (—). B (×); ŁO, MŁ, SK, WW (+).
- Melanoleuca brevipes* (Bull. ex Fr.) Pat.
Na ziemi, bch: Z IX.61; bm: DS VIII.60 (—), BM X.64 (—), B (×).
- Melanoleuca melaleuca* (Pers. ex Fr.) Mrc.
Wśród kęp mchów, bm: DS IX.62, MŁ (×).
- Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer
Na dębie, bcz: P IX i X.60, 62. PK, B (+).
- Panellus stypticus* (Bull. ex Fr.) Karst.
Na opadłych gałązkach i zmurszałym pniaku, bcz: PL IX.62.
B (+).
- * *Panellus stypticus* (Bull. ex Fr.) Karst. var. *albus* Bres.
Na opadłej gałązce olchowej, bcz: DS VIII.62 (—), DO VIII.62.
- Panus conchatus* (Bull.) Fr.
Na opadłych gałęziach, bcz: P VIII.63. MŁ, WW (+).
- * *Lentinus lepideus* Fr.
Na żywych pniach sosnowych, bcz: GH VIII. 62; bcz: DS IX.62,
VIII.63.
- Schizophyllum commune* Fr.
Na opadłych gałązkach, bcz: DS VIII.62, P IX.63—64. B (+).
- * *Oudemansiella platyphylla* (Pers. ex Fr.) Mos.
Na spróchniałych pniach i pniakach w miejscu dość wilgotnym,
bcz: PC VIII.64 (—).
- Flammulina velutipes* (Curt. ex Fr.) Sing.
Na pniakach, bch: G XI.62, T XI.63; bcz: DS XII.62 (—), PL
IX.63 (—); wrzos: DS XII.62, Ł XI.62; B, RD, PT (+).
- Strobilurus esculentus* (Wulf. ex Fr.) Sing.
Na opadłych szyszkach sosnowych, bch: G V.61, V—VI.63—64;
bm: DS V.63—64, G IV.64, PL V.60, M IV—V.60; bcz: M VI.62,
PL V.60, wrzos: DS V.62, 64; T IV.62, Ł V.61. B (+).
- * *Strobilurus tenacellus* (Pers. ex Fr.) Sing.
Na szyszkach świerkowych, bch: GR VII.62; T VII.62 (—),
P VIII.63 (—); wrzos: DS VIII.63 (—); IZ VIII.60 (—).
- Marasmius alliaceus* (Jacq. ex Fr.) Fr.
Na opadłych liściach dębowych i opadłych gałązkach, bcz: PC
VIII.60 i IX.62 (—); bm: PL IX, X.60 i X.61 (—). BA (×).

Marasmius androsaceus (L. ex Fr.) Fr.

Na opadłych igłach sosnowych, we wszystkich badanych powierzchniach, zs, bch, bt i bm, a tylko na 2 powierzchniach, bcz: DS VII—XI.60—64, P VI—X.62—63 oraz wrzos: DS VII—X.62—63; BŁ, MŁ (+).

* *Marasmius bulliardii* Quél.

Na opadłych liściach dębowych, bcz: PL VII.62 (—).

Marasmius epiphyllus (Pers. ex Fr.) Fr.

Na opadłych liściach dębowych, bcz: M X.62, B (+).

Marasmius oreades (Bolt. ex Fr.) Fr.

Wśród CC: T V—X.63, 64, PC VIII.61, G VI.60; zs: GH VIII.60, VII.64, K IX.62; bt: KL V—X.60—63, KZ VII.61, IX.63, GR VI—IX.60, 62, 63; bm: DS VIII.64, G VII.61 i VIII.64, PL IX.64, B, WR, MŁ, WW, MO, SK (+).

Marasmius rotula (Scop. ex Fr.) Fr.

Na żdźbłach *Corynephorus canescens*, cc: GR VII, IX.60 i VIII.62—63. B (+).

Marasmius scorodonius (Fr.) Fr.

Wśród kęp, cc: Z VI.62, G IX.64; zs: GH VIII.62, IX.64; bt: KL VIII.62, KZ IX.60, GR VII—X.60 i IX.62; bm: DS X.62, 63, PL IX—XI.61, 64; B, MŁ (+).

* *Crinipellis stipitarius* (Fr.) Pat.

Na obumarłych korzeniach i żdźbłach traw, bt: KL IX.63.

* *Xeromphalina campanella* (Batsch. ex Fr.) Mrc.

Na ziemi, w kępach traw, bt: KL VIII.60, IX—X.62, VI.64; KZ V—X.62 i 63, GR IX.61, X. 62; bm: DS V—X.62—64, G IX—X.63 i 64, PL V—IX.61—63, M VI—X.60—64.

* *Delicatula integrella* (Pers. ex Fr.) Fay.

Na ziemi i na gnijących roślinach, w miejscach bardziej wilgotnych, bcz: GR, KZ VIII.61 (—).

* *Mycena aetites* (Fr.) Quél.

Na ściętym pniaku i obok niego, bch: z IX.62 (—).

Mycena alcalina (Fr.) Kummer

Na opadłych gałęziach, bm: DS VIII.61, PL IX.60, bcz: GR VIII.60, IX.63, DS VIII.61 i 63, P IX.62, M IX.60—61. MŁ (×).

* *Mycena avenacea* (Fr.) Quél.

Na ziemi piaszczystej w bt: KZ IX.63, GR VIII—X.60—63.

Mycena fibula (Bull. ex Fr.) Sing.

Na ziemi, bm: G VII.62, PL VIII.63 (—); B, MŁ (+).

Mycena galericulata (Scop. ex Fr.) S. F. Gray.

Na ziemi i na pniaku dębowym, br: KL VII.61, IX.63, KZ IX.61, VIII.62, GR IX.61. MŁ, RD (+).

* *Mycena galopoda* (Pers. ex Fr.) Quél.

Na ziemi i na ściółce leśnej w zs: K VI.61; bch: z VIII.64.

Mycena epipterygia (Scop. ex Fr.) S. F. Gray.

Na ściółce leśnej, bt: KL VII—X.60—62 i 64, KZ VIII—IX.61—62, GR VIII.61. MŁ, WW (+).

Mycena citrinomarginata Gill.

Na ziemi w kępach mchów, zs: GH V—XII.60—61 i 63—64, K V—X.61—63, T VIII—X.62; bm: DS V—X.61—64, G VIII—X.62—63, PL VIII.61 i IX.64, M V, IX.64, WW (+).

* *Mycena plicosa* (Fr.) Kummer

Na ziemi, na skraju zs: i podmokłej łąki, M IX.62.

Mycena vulgaris (Pers. ex Fr.) Quél.

Na ziemi w dość wilgotnej ściółce, bcz: PC IX.61 (—). WW (×), MŁ, SK (+).

* *Mycena zephira* (Fr. ex Fr.) Kummer

Na ziemi, bm: PL VIII.62.

Mycena pura (Pers. ex Fr.) Quél.

Na ziemi wśród opadłych liści i w kępach mchów, bm: G VIII.63, PL IX.63, M VII.61 i VIII.63. B, MŁ (+).

* *Mycena stylobates* (Pers. ex Fr.) Quél.

Na opadłych liściach dębowych, bcz: P X.60 (—).

Lepista nuda (Bull. ex Fr.) Cooke

Na ziemi, bcz: DS VIII.61 i IX.62; PL X.62 i 63. B (+).

Rhodophyllaceae

Rhodophyllus asprellus (Fr.) Quél.

Na ziemi, bt: DS XI.62, G X.64, PL IX.62, GH XII.64 (—). MŁ (×), B (+).

* *Rhodophyllus cordae* (Karst.) Lge.

Na piaszczystej ziemi, zs: GH XII.64.

* *Rhodophyllus hirtipes* (Schum. ex Fr.) Quél.

Na ziemi, bt: KL IX.62, GR VIII.61, Kz VIII.60.

* *Rhodophyllus juncinus* Kühn. et Romagn.

Na ziemi, wrzos: DS VIII.60 i IX.61, T IX—X.61.

Rhodophyllus sericeus (Bull. ex Fr.) Quél.

Na piaszczystej ziemi, zs: GH V.64; bt: KZ VIII.61 i 64; MŁ (×).

* *Rhodophyllus sinuatus* (Bull. ex Fr.) Sing.

Na ziemi, wśród traw, bcz: GR VIII.63, P VIII.63.

* *Rhodophyllus staurosporus* (Bres.) Lge.

Na wilgotnej ziemi, bt: KL VIII.63.

Amanitaceae

Pluteus cervinus (Schaeff. ex Secr.) Fr.

Na pniaku, bcz: GR VIII.60, ŁO IX.62 (—). B, MŁ (+).

* *Volvariella speciosa* (Fr.) Sing.

Na pniaku drzewa liściastego, bcz: GR IX.62.

* *Amanita citrina* (Schaeff.) S. F. Grey.

nw: T IX.61, 63; cc: PC X.61—62; zs: K IX.60—62, T IX—X.62—63; bch: T X.63; bt: KL IX.60, X.64; KZ X.61, GR X.60; bcz: GR X—XI.60—64, DS IX.63; wrzos: DS VIII—X.60, 62—63, T IX.61 i 64, IZ VIII.61, 63, 64, Ł X.60, 62; GH IX—XI.60—61.

Amanita fulva (Schaeff. ex Pers.

Na ziemi, bcz: DS VIII.60 i 62 (—), bm: BR IX.62 (—). MŁ, WW (+).

* *Amanita inaurata* Secr. (= *A. strangulata* (Fr.) Quél.)

Na ziemi, pod dębem, bcz: DS VIII.60 i IX.61 (—).

Amanita muscaria (L. ex Fr.) Hooker

nw: we wszystkich badanych powierzchniach co roku; cc: we wszystkich badanych powierzchniach w mniejszej ilości; obficie w zs: GH VIII.60, IX.62 i 63, K VII—X.61 i 64, T VIII—X.62—64; bch: G IX.61, T VIII.61, GR VIII.60, Z IX.62; bt: KL IX.62, KZ IX.60—61; bm: DS IX.64, G X.63, PL IX—X.60—61 i 64, M X.61; bcz: M VIII—X.60, 62—63, PL IX.62—64; wrzos: DS bardzo często we wszystkich latach, T IX.61, 64, IZ X.64.

Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Secr.

Na ziemi bm: DS IX.63, PL IX.61; bcz: PC IX.63, M IX.62 i 63. B (×), MŁ (+).

Amanita rubescens (Pers. ex Fr.) S. F. Gray.

nw: Ł IX.61 i wśród cc: GR VIII.62; zs: GH IX.60, K VIII—IX.61—62; bch: G X.61—62, T VIII—X.60 i 62, GR IX.61—63, z IX—XI.60 i 62—64; bt: KL IX.61, kz VIII—X.61—63; GR X.60, VIII.64; bm: DS VIII—XI.60—61 i 63, G VIII—IX.60—61, PL IX.60, 62—63, M X.61—63; bcz: GR VIII—XI.60, 63—64, DS X.63—64, PC X.62—64, P IX.61, wrzos: we wszystkich badanych powierzchniach SK, MŁ (+); Ł, P (! 1962).

* *Amanita spissa* (Fr.) Kummer

wrzos: T IX.60, Ł VIII.60, GH X.64.

Amanita vaginata (Bull. ex Fr.) Quél.

Na ziemi, częsta w borze mszystym, bm: DS VIII—X.60, G IX.61—62, M IX—X.60—63; bcz: GR IX—X.61—63, DS IX.62 i X.64, PC VIII.60 i X.62, P IX.62, M IX.62, PL X.62. MŁ, WW (+), DS (! 1962).

Agaricaceae

Macrolepiota procera (Scop. ex Fr.) Sing.

Na ziemi, bt: GR IX.60, 62, 63; bm: PL VIII.61, B, MŁ, SK, WW (+).

Macrolepiota rhacodes (Vitt.) Sing.

Na ziemi, bt: KZ IX.64, GR IX.62, MŁ (×), B (+).

* *Lepiota acutesquamosa* (Weinm.) Gill.

Na ziemi, wśród zarośli GR IX.62 (—).

- * *Lepiota clypeolaria* (Bull. ex Fr.) Kummer
Na ziemi, bt: KL IX.61 i X.63, GR IX.61.
- Agaricus arvensis* Schff. ex Fr.
Na ziemi, bt: KZ IX.64, GR VIII.62, bm: M IX.63, MŁ (+).
- Agaricus campester* (L.) Fr.
Na ziemi w trawie, bt: KL VIII.63, VII.64, B, MŁ, WW (×).
- Agaricus silvaticus* Schff. ex Secr.
Na ziemi, bt: KL VIII.62, B (×).
- * *Agaricus silvicola* (Vitt.) Sacc.
Na ziemi, bm: M IX.64, DZ IX.62 (—).
- Cystoderma amiantinum* (Scop. ex Fr.) Fay
Na ziemi, bch: G IX.63, T X.63, GR VIII—IX.60—61 i X.63, z IX.61; bm: G VIII.60 i X.63, WW (× 1896).
- Cystoderma carcharias* (Pers. ex Secr.) Fay.
Na ziemi w mchu, bm: ŁO, IX.60 (—), DZ X.61 (—), MŁ, SK (×).
- * *Cystoderma cinnabarinum* (A. et S. ex Secr.) Fay.
Na ziemi, bch: DS VIII—X.61 i 64 (—); bcz: GR VIII.64 (—).
- Cystoderma granulorum* (Batsch ex Fr.) Fay.
Na ziemi, bm: PL IX.63. MŁ (×).

Crepidotaceae

- * *Tubaria pellucida* (Bull. ex Fr.) Gill.
Na ziemi, zs: Ł VIII—IX.61—63; wrzos: DS IX.61—62, T IX.61 i 64, Ł VIII.61, GH X.64.

Cortinariaceae

- Rozites caperata* (Pers. ex Fr.) Karsten
Na ziemi, bm: DS VIII—IX.60—64, G VIII.60, IX.62, 63, PL IX.60 i 61, VIII.63, M X.63; bcz: GR IX.60—62, X.64; DS IX.60 i 62—64, PC IX.62 i 64, M VIII.62. ŁO, MŁ, SK, WW (+).
- * *Hebeloma mesophaeum* (Pers. ex Fr.) Quél.
Na ziemi, w zaroślach z *Salix* M VIII.62 (—).
- Hebeloma crustuliniforme* (Bull. ex Fr.) Quél.
Na ziemi, bm: M IX.62, BA, MŁ, SK (+).
- * *Hebeloma xerophila* Rud-Jez.
W piasku pod *Salix*, wierzb: M VII.63 (! 1967).
- * *Inocybe asterospora* Quél.
Na ziemi piaszczystej, wrzos: DS X.61—62, T IX.61, IZ IX.63.
- * *Inocybe brunnea* Quél.
W sybkim piasku w zalesieniach sosnowych, K VIII—IX.63 i 64 i M IX.62.
- * *Inocybe dulcamara* (Alb. et Schaeff. ex Fr.) Kummer
Na ziemi piaszczystej, bt: KZ IX.61—62.

- * *Inocybe fastigiata* (Schff. ex Fr.) Quél.
var. *arenicola* Heim.
Na rozwianej wydmy pod *Salix daphnoides*, wierzb: M VIII.62.
- * *Inocybe gausapata* Kühn.
Na piaszczystej glebie, wrzos: T IX.63, IZ X.61, Ł IX—X.62.
- * *Inocybe halophila* Heim.
Na sypkim ruchomym piasku w otoczeniu *Salix daphnoides*, wierzb: M VIII.62.
- * *Inocybe geophylla* (Sow. ex Fr.) Kummer
Na piaskach w miejscach suchych wśród cc: T VIII.61, IX.63, GR IX.62—63, G IX.62; zs: K IX.64, Ł VIII—IX.60.
- Inocybe lacera* (Fr.) Quél.
var. *arenaria* Rud.-Jez.
Na piasku rozwianym, wierzb: M VII—X.60—64, K VIII.60—61, IX.63—64, PL IX.60, VIII—X.62—64, JF IX—X.60—64, BG VIII.60—62, DS VIII—IX.61—62, GH VIII—XI.60—64, oraz zs: GH VIII—IX.62—64, K IX.62—64, Ł VIII—IX.61—63, T IX.61—62. (! 1962, 67).
- * *Inocybe lanuginosa* (Bull. ex Fr.) Kummer
Na ziemi, bt: KL VIII—X.61—63; wrzos: IZ X.63 (—), GR IX.64 (—).
- * *Inocybe napipes* L g e
Na ziemi piaszczystej, bch: G IX.60, 61, IX.64, T IX.61; bcz: PL IX.61, wrzos: IZ VIII.60, IX.63, Ł VIII.60, GR IX.64.
- * *Inocybe pallidipes* Ellis et Everh (sensu Lange)
Na piaszczystej ziemi, wrzos: Ł IX—X.61—62, DS VIII.60—61; T IX.60 i VIII.62, GR IX.64 (—).
- * *Inocybe phaeodisca* Kühn.
[= *I. descissa* Bres. non Fr.].
Na piaszczystej ziemi, bt: KL IX.61, X.62.
- * *Inocybe praetervisa* Quél.
Na ziemi piaszczystej, bch: G IX.61, Z X.61, bt: KL IX.63, bcz: DS IX.62 i X.63, wrzos: DS IX—X.60, 62, 64; T X.62, IZ IX.63.
- * *Inocybe serotina* P e c k.
Na sypkim rozwianym piasku, wierzb: M VIII, IX, X.62 i 63.
- * *Inocybe masoviensis* Rud.-Jez.
Na nagim piasku, sz: K IX.64; nw: BG IX.64 (—), (! 1967).
- * *Naucoria semiorbicularis* (Bull. ex Fr.) Fay.
[= *Agrocybe semiorbicularis* (Bull. ex Fr.) Fay].
W ściółce leśnej, na opadłych liściach i gałązkach, C VIII.61; BM IX.63.
- Galerina vittaeformis* (Fr.) Sing.
Na wilgotnej ziemi, na spróchniałych pniach i kłodach, bt: KZ IX.60, KL X.60, IX.62, GR VIII.61 i IX.63; bm: DS X.62—63.

- * *Galerina hypnorum* (Schränk ex Fr.) Kühn.
Wśród kęp mszystych lub obok nich na ziemi, bm: DS VIII.61; IX.63 i 64, G X.62 i 64, PL IX.61.
- * *Galerina mniophila* (Lasch ex Fr.) Kühn.
W kępach mchów, bm: DS VIII—X.61, 63; G IX.61—62.
- * *Galerina mycenopsis* (Fr.) Kühn.
Wśród mchów, bm: DS VIII.60, IX.63, G IX—X.61 i 63, PL IX.61 i 63.
- Gymnopilus hybridus* (Fr.) Sing.
Na mszystej ziemi, bcz: GR VIII.61. B (×).
- * *Gymnopilus penetrans* (Fr.) Murr.
Na ziemi, bcz: GR IX.61, X.64.
- * *Gymnopilus spectabilis* (Fr.) Sing.
Na pniu dębowym, bt: GR X.61, bm: PL X.62.
- * *Dermocybe cinnabarina* (Fr.) Fr.
Na ziemi, bcz: M IX.62 i 63.
- Dermocybe cinnamomea* (Fr.) Ricken
Na ziemi piaszczystej, bch: G IX—X.60—64, T IX.61, GR X.62, Z IX—X.61 i 62; wrzos: DS IX.60, 61 i 64, T X.60, GH IX—XI.60—63. B, ŁO, MŁ (+).
- * *Dermocybe cinnamomea-lutescens* H r y
Na ziemi, bch: G IX.61 i 64, X.62, Z IX.60.
- * *Dermocybe phoenicea* (R. Mre)
[= *D. militina* ss Quél.].
Na piaszczystej ziemi, bt: KL IX.62, KZ IX.61—62.
- * *Dermocybe semisanguinea* Brig. ex Fr.
Na glebie piaszczystej wśród porostów, bch: G VIII—X.62—63, T IX.62—63, GR IX.61—62, Z IX.61, X.63; bm: DS VIII—IX.61—63, G IX.60—61, VIII.64; bcz: PC VIII.61, IX.63 i 64, P IX.61; wrzos: DS IX.61, IX—X.63—64, T IX.62, IZ X.61, Ł IX.60.
- * *Cortinarius violaceus* (L.) Fr.
Na ziemi w wilgotnym miejscu, bm: PL X.63, W IX.62 (—), MŁ, SK, WW (+).
- Hydrocybe armillata* Fr.
Na ziemi, bcz: M IX.63 i 64. B (+).
- * *Hydrocybe biformis* (Fr.) Fr.
Na ziemi, bcz: M X.62 i IX.64.
- * *Hydrocybe erythrina* (Fr.) Ricken
Na ziemi, bm: G IX.61, VIII.63, M IX.64; wrzos: T IX.61, IZ IX.60, GH VIII.64.
- * *Hydrocybe decipiens* (Fr.) Wünsche.
Na ziemi w miejscu dość wilgotnym, bm: W IX.62 (—).
- * *Hydrocybe diluta* (Fr.) Wünsche
Na wilgotnej ziemi, wśród torfowców C IX.62, W X.62 (—).

- * *Hydrocybe fasciata* (Fr.) Wünsche
Na ziemi, bt: KL IX.61 i 62, KZ X.61, GR IX.61; bcz: M X.62.
- * *Hydrocybe malicoria* (Fr.) Ricken
Na ziemi wśród mchów, bm: BM X.63 (—).
- * *Hydrocybe obtusa* (Fr.) Wünsche
Na ziemi, w miejscu wilgotnym, bm: DS IX.64.
- * *Hydrocybe saturnina* (Fr.) Rick.
Na ziemi, bm: DS IX.60 i 64, PL IX—X.62, 63; bcz: GR VIII.60, IX—X.62 i 63; PC IX.60, 64.
- Myxadium collinitum* (Fr.) Wünsche
Na ziemi, wrzos: DS IX—X.63—64, T IX.60, IZ IX.60, Ł X.61, MŁ, SK (+).
- * *Myxadium triviale* (Lge) n.c.
[= *Cortinarius trivialis* Lge].
Na ziemi, bch: T IX.60, 64, X.61; bt: KL IX—X.63 i 64; bcz: PC IX—X.60 i 63.
- * *Phlegmacium alboviolaceum* (Pers.) Fr.
Na ziemi wśród paproci *Pteridium aquilinum*, DZ IX.62 (—).
- * *Phlegmacium anomalum* Fr.
Na piaszczystej glebie, wrzos: DS IX.63, T X.62, IZ IX.64.
- * *Phlegmacium bolare* (Pers.) Fr.
Na ziemi, wrzos: DS X.61, 63, IZ IX.61, GH X.60.
- * *Phlegmacium traganum* Fr.
Na ziemi wśród paproci, DZ IX.61 i X.62 (—).
- * *Phlegmacium urbicum* Fr.
Na ziemi w miejscach wilgotnych, bm: DS IX.61—62, G X.60, W IX.63 (—), bcz: GR VIII—X.62 i 64.

Bolbitiaceae

- * *Pholiotina pygmaeoaffinis* (Fr.) Sing.
W wilgotnych zaroślach W IX.64.
- * *Pholiotina togularis* (Bull. ex Fr.) Fay.
Na ziemi, bm: N IX.62 (—).

Strophariaceae

- * *Pholiota abstrusa* (Fr.) Sing.
Na ziemi, wrzos: T VIII.63; IZ IX.60 (—).
- Pholiota squarossa* (Pers. ex Fr.) Kummer
Na dębach, bcz: G IX.62; BA (×), B (+).
- * *Kuehneromyces mutabilis* (Schff. ex Fr.) Sing. et Smith
Na drzewach liściastych dość gromadnie, bcz: P IX.62 (—).
- Naematoloma fasciculare* (Huds. ex Fr.) Kummer
Na pniakach drzew liściastych i iglastych, bcz: GR VII—XI.61—63, PC IX.62 i X.64, P IX.63, M IX.63/64; wrzos: T IX.63. B, MŁ, SK (+).

Hypholoma sublateralitium (Fr.) Quél.

Na glebie humusowej lub na mocno zmurszałych pniakach, bm: DS IX.62—64, PL X.62—63, M X.61; bcz: DS X.62, PC IX.64, P IX—X.61—62. B, MŁ (×).

* *Stropharia aeruginosa* (Curt. ex Fr.) Quél.

Na ziemi w miejscach próchnicznych, bm: DS IX.62, M IX.61, X.62; bcz: DS IX.61 i 63, PC X.62, P VIII.62 i IX.64, PL IX—X.63—64.

* *Stropharia semiglobata* (Batsch. ex Fr.) Quél.

Na ziemi C, PC IX.62, 63.

* *Psilocybe coprophila* (Bull. ex Fr.) Quél.

Na ziemi i na ekskrementach, bcz: GR VIII.61 i N VIII.62.

* *Psathyrella ammophila* (Dur. et Lév.)

Na wydmach wśród ea: K VII—VIII.60—63; GH VII—VIII.62—63, T VIII—IX.61—62.

Psilocybe montana (Pers. ex Fr.) Kummer

zs: GH IX—X.60—64, K VIII—X.61, T VIII—X.60—64; bch: G IX.63, 64, T IX.60—61 i X.61, Z IX.63; bt: GR IX.60, VIII—IX.62 i 63; wrzos: DS VIII—X.60—64, T IX.61, X. 64, Ł IX.60—61, GH (! 1960).

Coprinaceae

* *Panaeolus sphinctrinus* (Fr.) Quél.

Na ziemi i w miejscach o większej zawartości próchnicy, bm: DS IX.61, X.64, G VIII.64, M VIII.60; bcz: PL IX.60 i 63; wrzos: DS IX.63, IZ VIII.62.

* *Panaeolus fimicola* (Fr.) Gill.

Na nawozie na skraju lasu C X.62.

* *Anellaria semiovata* (Sow. ex Fr.) Pers. et Dennis

Na nawozie i gniących liściach w miejscu wilgotnym, Z IX.61 (—), WR (+).

* *Psathyrella gracilis* (Fr.) Quél.

Na butwiejących liściach, bt: KL IX.63, GR IX.62, 64.

* *Psathyra candolleana* (Fr.) Mre.

Na ziemi, bcz: P IX.61 i 63.

Coprinus atramentarius (Bull. ex Fr.) Fr.

Wśród traw, bt: KL VIII.60, KZ IX.62, GR IX.64. B (+).

Coprinus comatus (Müller in Fl. Dan. ex Fr.) S. F. Gray.

Na ziemi przy butwiejącej kłodzie, bcz: PL VIII.63 i IX.64. B (+).

* *Coprinus disseminatus* (Pers. ex Fr.) S. F. Gray.

Na skraju, bch: M VIII.62 (—).

* *Coprinus micaceus* (Bull. ex Fr.) Fr.

Przy butwiejącym pniaku, bt: KZ VIII.60.

Coprinus radiatus (Bolt.) Fr.

Na ekskrementach zajęczych, nw: GH VI.62 (—). B (×).

Russulaceae

* *Russula aeruginea* Lindb.

Na ziemi pod brzożami, DS VIII.61 (—); M IX.62 (—); bcz: PL VII.62.

* *Russula adusta* (Pers.) Fr.

Na ziemi, bm: G IX.63; bch: GR VIII.61, Z IX.62.

Russula alutacea Fr. em Melz. et Zv.

Na ziemi, bcz: DS VIII.61—62, IX.63, P VIII.62, MŁ, WW, SK (+).

* *Russula brunneoviolacea* Crawsh.

Na ziemi wśród opadłych liści, bt: KL VIII.60; bcz: GR VIII—IX.62—64.

* *Russula chamaeleontina* Fr.

Na ziemi, bcz: GR VIII.60, IX.63.

* *Russula flava* (Rom.) Rom. ap. Lindbl.

Na ziemi, bm: PL VIII.61, IX.63, M VIII.64; bcz: DS VIII.62, 64, M VIII—IX.61—64.

Russula cyanoxantha Schff. ex Fr.

Raz jeden w mokrym miejscu koło kępy torfowców W k. leśniczówki, IX.63 (—), MŁ, SK, WW (+).

Russula delica Fr.

Na ziemi, bcz: GR VIII.62, M IX.63, PL IX.62; WW (×); MŁ (+).

* *Russula decolorans* Fr.

Na ziemi, bm: DS VIII—IX.60—61, G IX.62, PL VIII.63, M X.61; bcz: DS VIII—X.61—64, PC IX.63.

Russula emetica Fr.

Na ziemi, bch: PL VII.62; bm: G VIII.61, MŁ, SK (×).

* *Russula fellea* Fr.

Na skraju wydmy, GR VIII.60 (—) i bm: G IX.61 (—).

Russula foetens Fr.

Na ziemi, bt: KL VIII. 61 i IX.62, K VIII.61; bcz: DS VIII.64, P IX.64; MŁ, WW, ŁO, B (+).

Russula fragilis Fr.

Na ziemi, bch: G VIII.62 i IX.64; bcz: PC IX.62, P IX.61; MŁ, WW, SK, ŁO (+).

* *Russula heterophylla* (Fr.) Fr. (= *R. furcata* (Gmelin ex Fr.) Fr.)

Na ziemi, wrzos: T VIII.61.

Russula integra L. ex Fr. ss. R. Mre

Na ziemi, bt: GR IX.61; bm: DS VIII.62, G IX.62; MŁ, ŁO, SK, WW (+).

* *Russula lepida* Fr. (= *R. rosacea* Pers. ex S. F. Gray)

Na ziemi wśród mchów, BR X.63 (—).

Russula nigricans (Bull.) Fr.

Na ziemi, bt: KL IX.60, KZ VIII.61, GR VIII.60 i 61; bcz: DS VIII.61 i 62, P IX.63; WW, MŁ, SK, ŁO (+).

* *Russula obscura* Rom.

Na ziemi, bcz: DS VIII.63—64, PC VII.60, VIII.62.

* *Russula ochroleuca* (Pers.) Fr.

Na ziemi, bch: Z IX.61 i X.62; bt: KL X.62 i 64, KZ VIII.62, GR X.62; bm: PL IX.60 i 64.

* *Russula olivacea* Schff.

Na ziemi, bch: GR VIII.60, X.62 i IX.64; bm: G VIII.61—63, PL VIII.61—62.

* *Russula olivascens* (Pers.) Bres.

Na ziemi wśród zarośli trzmieliny i leszczyny, PC IX.63 (—).

Russula paludosa Britz.

Na ziemi, bch: Z VIII.62 i IX.64; bm: DS IX.62, G IX.61 i VIII.63, PL VIII.62 i 63.

* *Russula sanguinea* Fr.

Na ziemi w miejscach wilgotniejszych, bt: KL VIII.61, KZ IX.61 i X.62, GR VIII—IX.61 i 63; bcz: PL IX.62.

* *Russula sardonis* Fr. em. Rom.

Na ziemi w miejscach bardziej wilgotnych, bm: DS VIII.60 i 64, G VII.62, IX.64, M IX.61; bcz: GR VII.62 i IX.63.

* *Russula vesca* Fr.

Na ziemi, bcz: GR VIII.60, 62, X.63, PC IX.61, M IX.62, PL IX.63.

* *Russula violacea* Quél.

Na ziemi, bcz: GR VIII.61, IX.64; DS VIII.63, M IX.63—64.

Russula virescens (Schff.) Fr.

Na ziemi, bcz: P XII.62, IX.63, VIII.64; MŁ (+).

Russula xerampelina (Schff. ex Secr.) Fr.

Na ziemi, bt: KL IX.61, KZ VIII.60 i IX.63 i 64; bcz: DS VIII.61 i 63, PL VIII.64; MŁ, WW (×).

Lactarius deliciosus (L. ex Fr.) S. F. Gray

Na ziemi piaszczystej nasłonecznionej, bch: GR VIII.60, VII.61, Z VII.61, 62; bm: G VIII.60; ŁO, MŁ, SK, WW (+).

Lactarius glycosmus Fr.

Na ziemi, bch: G VIII.62, T IX.60 i 61, GR IX.62; bcz: P IX.61, 64, VII.63, M VIII—X.61—63; wrzos: DS IX.63 i 64; SK (×).

* *Lactarius helvus* Fr.

Na ziemi, bch: G VIII.61, IX.63, T IX.60 i VIII.62, GR IX.64; bm: DS IX.60 i 63, PL VIII—IX.63—64 oraz na wrzos: DS VIII—X.61—62 i 64, T IX.62 i 64, IZ IX.62—64, Ł IX.61—63, GH IX—X.60—62.

* *Lactarius mitissimus* Fr.

Na ziemi, zs: GH VIII—IX.60—61 (—); bm: DS VIII—IX.62, G IX.63; bcz: M VIII—IX.61—63, PL IX.64.

Lactarius necator (Pers. ex Fr.) Karst.

Na ziemi, bm: DS IX.61, G IX—X.61—62; bcz: P IX.64; MŁ (×), B (+).

* *Lactarius pyrogalus* Bull. ex Fr.

Na ziemi, bch: G i T VIII—IX.62—63, GR X.63, Z IX—X.60—61; bt: KL IX.63, KZ IX.60—61; bcz: PC IX.63—64, M IX.64, PL VIII—X.63—64; wrzos: DS IX.61 i X.63, IZ X.60 i IX.63.

* *Lactarius quietus* Fr.

Na ziemi, bch: G IX.62, GR IX.62 i 63; Z VIII.63, znacznie częściej w lasach mieszanych (—).

Lactarius rufus (Scop.) Fr.

Na ziemi, zs: K IX.62, Ł IX.62, bch: Z IX—X.60 i X.62; bt: KL X.62, KZ IX.62, GR IX.62; bcz: GR IX—XI.60—64, DS IX.61, IX—X.63—64, P IX.63, PL IX—X.61, 63; wrzos: IZ IX—X.63—64; ŁO, MŁ, SK, WW (+); GR (! 1962).

Lactarius subdulcis Bull. ex Fr.

Na ziemi, bm: G IX.63, DS IX.62, P IX.61; B (×), MŁ (+).

Lactarius torminosus (Schff. ex Fr.) Gray

Na ziemi, bch: GR IX.62, Z IX.60; bt: KL IX.60, X.64, KZ IX.64, GR X.60; bm: DS IX.62 i 64; bcz: GR IX.62 i 63, P X.63, M IX.62; ŁO, MŁ, SK (+).

Lactarius vellereus (Fr.) Fr.

Na ziemi, gromadnie, bch: Z IX—X.61—62; bm: DS IX.62 i 63, G IX—X.60 i 62, PL IX.60, M X.61; bcz: GR IX—X.60—64, DS VIII—IX.60, X.63—64, PC IX.62—64; MŁ, SK, WW (+).

* *Lactarius resimus* Fr.

Na ziemi, bm: DS IX.62, G IX.63, M IX—X.61—62.

* *Lactarius vietus* Fr.

W bm: DS IX.61 (—), BR X.63 (—).

Rhizopogonaceae

Rhizopogon luteolus Fr. et Nordh. ex Tul.

W syrkim piasku, nw: GH VI.60, Ł VIII.60 i 61, T IX.60 i VII—VIII.61 i 63; wśród cc: K i BG VII—VIII.62—64; PC VIII.63, GR IX.61 i 63; zs: GH IX.61 i VIII.64, T VII—X.60 i 62—64, Ł IX—X.60—63, K VIII.62 i X.64; wrzos: DS VIII.64, T VIII.62, GH IX.61 i 64. WW (Bucholtz); BA (+); (! 1962).

Calvatia caelata (Bull.) Morg var. *caelata*

Na ziemi, bt: KL X.62 i IX.64. BA, MM, WW (×), B, MŁ, MO, WR (+).

Calvatia excipuliformis (Pers.) Perd. var. *excipuliformis*

- Na glebie piaszczystej, bt: KZ X.63, GR IX.60, X.62 i 63. B (+).
Vascellum depressum (Bon.) F. Šmarda
 W sypkim piasku, zs: GH IX.64 i X.63. BA (+).
 * *Lycoperdon decipiens* Dur. et Mont.
 Na piasku, zs: GH X.61.
Lycoperdon echinatum Pers.
 Na piasku, wrzos: DS X.62, T IX.64, MŁ (×).
 * *Lycoperdon ericetorum* Pers. var. *ericetorum*
 Na piaszczystej ziemi, zs: GH IX.60; wrzos: IZ IX.60.
Lycoperdon ericetorum Pers. var. *pusillum*
 W sypkim piasku i zs: GH IX.62, X.61—63, Ł X.60; MM (×);
 GH (! 1962).
 * *Lycoperdon perlatum* Pers. var. *perlatum*
 Na piasku, wrzos: IZ IX.61; bch: M X.61; bm: PL XI.62.
 * *Lycoperdon perlatum* Pers. var. *excoriatum* (Lloyd) F. Šmarda
 Na ziemi, bm: M IX.62, oraz Kiścienne IX.61.
 * *Lycoperdon perlatum* Pers. var. *nigrescens* Pers.
 Na ziemi, bm: DS VIII.60, G IX.61, M IX.62.
Lycoperdon pyriforme Pers. var. *pyriforme*
 Na pniaku, bch: GR IX.62, Z X.62; B (+); Z (! 1962).
Lycoperdon spadiceum Pers. sensu Hollos.
 W sypkim piasku, zs: T IX.64, GH (! 1962).
 * *Lycoperdon umbrinum* Pers.
 Na skraju boru sosnowego, IF IX.62 (—).
Bovista plumbea Pers. var. *brevicauda* (Vel.) F. Šmarda
 Na piaszczystej glebie, bch: G IX.61; wrzos: DS X.63; IZ IX.64;
 MM, MŁ, PK, WR (+).
Bovista nigrescens Pers.
 Na ziemi, skraj bcz: GR X.62. B, WR (+).
 * *Bovista tomentosa* (Vitt.) de Toni
 Na piasku wśród zs: Ł IX.60, T IX.61 i X.63.
Disciseda bovista (Klotzsch) Henn.
 W cc: T IX.63; zs: T.XI.61, Ł X.63; wrzos: DS XI.64, Ł VIII—
 X.61, 62 i 64, GH X.63; MM, BK, DS (! 1959, 60).
Disciseda calva (Z. Moravec) Z. Moravec
 bch: G IX.63; MM, BK (! 1959).

G e a s t r a c e a e

- * *Geastrum floriforme* Vitt.
 W sypkim piasku wśród cc: G IX.61—63; wierzb: GH IX.60; DS
 (! 1960).
 * *Geastrum minimum* Schw. var. *minimum*
 W cc: G VIII.60, IX.62, 64; zs: K IX.61, T X.61, IX.63—64; DS
 (! 1960).

Geastrum quadrifidum Pers. ex Pers.

Wśród opadłych igieł sosnowych, zs: IF IX.62 (—). B (+).

Sclerodermataceae

Scleroderma aurantium (L.) ex Pers. var. *aurantium*

nw: GH VIII—X.62—63; BG IX.61; bch: PL VIII—IX.63; bt: KZ VIII.61, IX.62; bcz: P IX.64. B, BA (×).

* *Scleroderma verrucosum* Pers. var. *verrucosum*

Na ziemi, bt: KL VIII—X.61—63, KZ IX—X.60—63; bm: G IX.62 (—).

Scleroderma verrucosum Pers. var. *bovista* (Fr.) Šebek

W piasku, nw: K VIII—IX.62—64, GH VII.60, IX.62—64, BG VIII.63, Ł IX.61, X.64, T VIII.63, DS IX.61, VIII.62—63; cc: T V—X.60, VIII.62, IX.64; PC VIII.61, IX.63—64; GR VIII—X.61, 63—64, G IX—X.60—61 i 64; wrzos: DS IX.60; Ł VIII—X.62, GH IX.63—64. D (×).

* *Scleroderma verrucosum* Pers. var. *fascirhizum* Šebek

W nagim syrkim piasku, GH VIII—XII.60—64 i wrzos: K V—X.60—64, GH VIII—X.60, 62 i 64.

Pisolithaceae

* *Pisolithus tinctorius* (Mich. ex Pers.) Coker et Couch f. *turgidus* (Fr.) Pilát

Na syrkiej nw: K IX.62, X.63, VIII—IX.64.

f. *clavatus* (Nees) Pilát

Na syrkiej nw: K IX.62, X.63, VIII—IX.64.

Tulostomataceae

Tulostoma brumale Pers. ex Pers.

Na syrkiej nw: DS VIII.60, VI.61, V.62 i IX—XI.63 i 64; wśród cc: G V.61; PC VIII.62, IX.63; WR (+); DS (! 1960).

* *Tulostoma fimbriatum* Fr.

W syrkiej nw: DS IX.63, T VIII.62 (—).

Nidulariaceae

Crucibulum laeve (Bull. ex DC.) Kambly

Na opadłych patykach, zs: GH IX.63 i 64; bcz: P IX—X.61—62, M X.60 i 63, IX.62. B (× 1896).

* *Cyathus olla* Batsch ex Pers.

Na ziemi i na patyczkach, bt: KL IX.62 i 63.

Cyathus striatus (Huds. ex Pers.) Willd. ex Pers.

Na ziemi i na patyczkach, DZ X.63 (—). BA (×), B (+).

Exobasidiaceae

Exobasidium vaccinii (Fuck.) Wor.

Bardzo pospolity we wszystkich borach czernicowych na *Vaccinium vitis-idaea* od wiosny do jesieni.

Pucciniaceae

* *Puccinia graminis* Pers.

Pospolita na źdźbłach *Elymus arenarius* i na *Berberis vulgaris* — K VIII—XI.61—64.

* *Uromyces pisi* (Pers.) Wint.

Na *Euphorbia cyparissias* — P VIII.62 (—), T V.63 (—).

PODSUMOWANIE

Badania przeprowadzono na II tarasie wydмовym Puszczy Kampinoskiej. Miały one charakter zarówno terenowy, jak i laboratoryjny. Skoncentrowano je na:

- a) dużych obszarach wydм rozwiewanych;
- b) na wydмach utrwalonych, porośniętych borami sosnowymi;
- c) na poleśnych wrzosowiskach wydмowych.

Celem badań było poznanie flory grzybów psammofilnych wydм położonych w obrębie puszczy, zebranie danych mówiących o życiu i rozwoju tych grzybów rozwijających się w surowych warunkach siedliska oraz poznanie mikoflory puszczańskich borów sosnowych i wrzosowisk jako siedlisk suchych.

Na pracę składają się wyniki pięcioletnich (1960—1964) badań i obserwacji prowadzonych na 47 wyznaczonych powierzchniach wielkości 200 m². Część powierzchni leżała w obrębie siedliska bardzo suchego, gdzie podłoże było pozbawione roślinności lub tylko skąpo przez nią porośnięte; roślinność ta wprowadzona została przez człowieka (powierzchnie z *Salix daphoides*, *Elymus arenarius*, zalesienia *Pinus silvestris*) lub pojawiła się w drodze naturalnych sukcesji (powierzchnie z *Corynephorus canescens*, bory sosnowe z runem chrobotkowym, trawiastym, mszystym i czernicowym); trzecia grupa powierzchni znajdowała się na wrzosowiskach wydмowych o wybitnie kserofilnych warunkach siedliskowych.

Założenie powierzchni obserwacyjnych ułatwiło obserwowanie zjawisk zachodzących w mikoflorze danego siedliska oraz pozwoliło na zastosowanie metody liczenia owocników oraz metod fitosocjologicznych. Ogółem na wszystkich powierzchniach przeanalizowano i przeliczono ponad 10 tysięcy owocników.

Na podstawie wymagań siedliskowych zebrane grzyby zaklasyfikowano do czterech grup ekologicznych: *psammomycophyta*, *xeromycophyta*, *mesohygromycophyta*.

Wyniki badań wykazały, że wydмы rozwiane, o małym stopniu spoistości podłoża, ubogie w związki próchniczne, pozbawione szaty roślinnej lub skąpo nią pokryte, charakteryzują się specyficzną florą grzybów, które nie występują w borach sosnowych (wyjątek stanowią 3 gatunki z rodzaju *Amanita*, których występowanie związane jest ze zjawiskiem

mikoryzy). Na odrębność mikoflory rozwianych wydm wpływa obecność gatunków grzybów wyraźnie psammofilnych, przystosowanych do akumulacji i deflacji piasku, których liczba stanowi 66—100% gatunków tam występujących.

Ruchome nagie piaski oraz powierzchnie porośnięte przez *Salix da-phnoides* najbardziej obfitowały w gatunki psammofilne. W miarę utrwalania piasku przez roślinność i jego powolnego zarastania pojawiały się gatunki kserofilne (powierzchnie z *Corynephorus canescens*), a w zalesieniach i szkółkach z *Pinus silvestris* również gatunki borowe.

Zupełnie odrębną mikoflorą odznaczały się siedliska powstałe na skutek ingerencji człowieka.

Tym trawom towarzyszyły zawsze *Peziza ammophila* i *Psathyrella ammophila*. Są to gatunki typowo psammofilne wierne temu siedlisku i tej roślinności zarówno na wydmach śródlądowych, jak i nadmorskich (Teodorowicz 1936; Nespiaak 1952—54; Lisiewska 1966; Andersson 1950).

Dość duży związek z wydmami rozwianymi wykazały wrzosowiska. Jako otwarte tereny poleśne z niewielkim udziałem *Pinus silvestris* i *Juniperus communis* charakteryzują się również warunkami trudnymi dla życia (silna insolacja, susza, działanie wiatru, dość luźne podłoże piaszczyste). Tym tłumaczyć można obecność tutaj grzybów w dużym procencie kserofilnych, a mniejszym udziałem gatunków psammofilnych.

Bory sosnowe, zależnie od ich typu, wykazują duże różnice w składzie mikoflory. W borach o rzadkim drzewostanie (bór chrobotkowy, bór trawiasty) zaznacza się jeszcze dość znaczny udział gatunków kserofilnych, których w borach o kobiercu mszystym i runie czernicowym prawie nie ma; są one zastąpione przez następujące w dużych ilościach gatunki typu *mesohygrophyta*, tj. grzyby przeważnie leśne.

Analiza mikologiczna w oparciu o grupy systematyczne pozwoliła na stwierdzenie, że wszędzie, we wszystkich siedliskach dominują grzyby z rzędu *Agaricales*. Znacznie uboższą grupę stanowią *Gasteromycetes*, lecz udział ich 28 gatunków i 5 form jest jednak dość znaczny. Przedstawiciele tej grupy najliczniej występują na nagich piaskach, w zbiorowiskach z *Corynephorus canescens* i na wrzosowiskach, znacznie mniej ich jest na zalesionych wydmach. Grzyby z klasy *Ascomycetes* wystąpiły we wszystkich siedliskach, najobficiej zaś owocowały na wydmach rozwianych *Peziza ammophila* i *Sepultaria arenicola*.

W zasiedlaniu wydm i ich utrwalaniu — jak wykazały badania — biorą udział nie tylko mchy, porosty i rośliny naczyniowe, ale również grzyby wyższe. Na nagich piaskach pozbawionych roślinności pionierami życia są: *Octospora humosa*, *Sepultaria arenicola*, *Scleroderma verrucosa* var. *bovista* i var. *fascirrhizum*, *Tulostoma brumale*, *Pisolithus tinctorius* f. *turgidus* i f. *clavatus* oraz inne. Niektóre z tych gatunków

dzięki swoim masowym pojawom i silnie rozwiniętej w podłożu grzybni spełniając rolę organizmów utrwalających lotne piaski.

Najbogatsze w grzyby okazały się powierzchnie borów czernicowych (110 gat.). Dość pokaźną liczbę (95) stanowiły gatunki właściwe dla borów mszystych; przeważały wśród nich grzyby higrofilne i efemeryczne czerpiące wilgoć utrzymującą się w kępach mszystych, należące przeważnie do rodzajów: *Omphalia*, *Mycena*, *Clitocybe*, *Camarophyllus*, *Hygrocybe*, *Russula* i *Lactarius*.

Badania przeprowadzone w obrębie wymienionych trzech typów siedlisk wykazały, że na pojawy grzybów największy wpływ wywierają sezonowe wahania temperatury, ilość opadów, pewien zasób wilgotności w podłożu oraz działanie wiatrów.

Nasilenie owocowania grzybów przebiegało różnie. Na wydmach nących w okresie wiosennym pojawy grzybów były minimalne. Bujniejsze życie rozpoczynało się w połowie lata, zwłaszcza w zbiorowiskach z *Salix daphnoides*, *Elymus arenarius* i *Corynephorus canescens*, a w niektórych przypadkach trwać mogło do zimy. W siedliskach borowych pojawy wiosenne grzybów były znacznie większe niż na wydmach, ustawały jednak z początkiem lata; przy jego końcu i przez całą jesień grzyby rozwijały się obficie, a masowo. Wiele z nich tworzyło wyraźne aspekty.

Flora grzybów suchych i piaszczystych terenów Puszczy Kampinoskiej odznacza się dość dużym bogactwem. Zanotowano tam 324 gatunki (nie licząc ich odmian lub form), 19 gatunków grzybów psammofilnych, 42 kserofilne i 263 gatunki borowe. Z liczby tej aż 178 gatunków nie znalazło się w spisach Błońskiego (1896) i Chełchowskiego (1898) podawanych przez nich z Puszczy i jej okolic. Z gatunków rzadko występujących na nizinnych piaskach Mazowsza stwierdzono lokalnie występowanie w Puszczy: *Sepultaria arenicola*, *Peziza ammophila*, *Trichoglossum hirsutum*, *Gyromitra gigas*, *Cordyceps militaris*, *Onygena corvina* oraz *Asterophora lycoperdoides*, *Tricholoma focale*, *Sparassis crispa*, *Hericium coralloides*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Volvariella speciosa*, *Octospora humosa*, *Rhodophyllus staurosporus*, *R. cordae*, *Laccaria maritima*, *Inocybe serotina*, *I. brunnea*, *I. gausapata*, *I. praetervisa*, *I. pellidipes*, *Disciseda calva*, *D. bovista*, *Tulostoma fimbriatum*.

Nowymi nie tylko dla Puszczy Kampinoskiej, ale i dla Mazowsza okazały się gatunki *Psathyrella ammophila*, *Tricholoma orirubens*, *T. vaccinium*, *Oudemansiella platyphylla*, *Inocybe brunea*, *I. lanuginosa*, *Galerina mniophila*. Z grzybów psammofilnych po raz pierwszy w Polsce zostały znalezione: *Inocybe halophila*, *I. fascigiata* var. *arenicola*, *I. serotina*, *Scleroderma verrucosa* var. *fascirhizum*, a dopiero po raz drugi — *Pisolithus tinctorius* f. *turgidus* i f. *clavatus*. Natomiast dwa gatunki i jedna forma okazały się nowe dla nauki *Hebeloma xerophila*,

Inocybe masoviensis oraz *Inocybe lacera* var. *arenaria* (Rudnicka-Jeziarska 1967).

Dysponując materiałami zebranymi z wydym położonych w centralnej Polsce oraz danymi znajdującymi się w pracach Teodorowicz (1936), Kreisla (1957) i Anderssona (1950) dotyczących wydym nadmorskich wokół brzegów Morza Bałtyckiego można dokonać porównania pomiędzy mikoflorą powyższych terenów. Teodorowicz (1936) wymienił 292 gatunki grzybów pochodzących z wydym naszego przedwojennego wybrzeża oraz przylegających lasów; z jego listy 92 gatunki zostały znalezione w Puszczy Kampinoskiej, a więc w terenie dosyć odległym i różniącym się pod względem klimatycznym. Kreisel (1957) opracował ostatnio mikoflorę półwyspu Darss na tle zbiorowisk roślinnych; zbyt małą uwagę zwrócił on na obszary piaszczyste nie pokryte roślinnością, co było zapewne przyczyną znalezienia przez niego tylko 8 gatunków psammofilnych, które występują również w Puszczy Kampinoskiej. Na 21 gatunków grzybów typowo piaszokolubnych cytowanych przez Anderssona, 13 wystąpiło na wydmach Puszczy Kampinoskiej.

Na podstawie tych obserwacji, badań i zgromadzonych materiałów można wyciągnąć następujące wnioski, że grzyby występujące na wydmach w Puszczy Kampinoskiej należą do czterech grup ekologicznych (*psammomycophyta*, *xeromycophyta*, *mesohygromycophyta*, *mesomycophyta*).

W skład grupy *psammomycophyta* wliczono 19 gatunków grzybów, które licznie owocowały i rozprzestrzeniały się na piaskach o słabym nawilgoceniu i bardzo skąpych zawartościach związków organicznych. Część z nich znana jest z wydym nadmorskich. Świadczy to o pewnym podobieństwie siedlisk wydym śródlądowych i nadmorskich.

Licznieszą grupę *xeromycophyta* stanowią grzyby rozwijające się w piasku bardziej utrwalonej roślinnością naczyniową, nieco wilgotniejszym i bogatszym w obumarłe szczątki organiczne. Do tej grupy zaliczone zostały grzyby z wrzosowisk oraz muraw szczotliczych, kostrzewy.

Do grupy *mesohygromycophyta* i *mesomycophyta* zaliczono gatunki występujące w borach na utrwalonej podłożu piaszczystym, zasobniejszym w wodę i w próchnicę, oraz grzyby rozkładające drewno i inne obumarłe części organiczne.

Procesy zawiewania i odwiewania znosi tylko nieliczna grupa grzybów psammofilnych (*psammomycophyta*) — tj. 19 gatunków.

Do pionierów życia na wydmach oraz utrwalania sypkiego podłoża piaszczystego z roślin zarodnikowych poza mchami i porostami należą i grzyby wyższe. Ich obficie występujące owocniki wzbogacają podłoże w związki organiczne i umożliwiają osiedlanie się innych roślin. Duży udział w utrwalaniu wydym mają gatunki z grupy wnętrzników (*Gastreales*) jak: *Scleroderma*, *Tulostoma*, *Lycoperdon*, *Rhizopogon*.

We wszystkich siedliskach dominują grzyby z rzędu *Agaricales*. Badane 3 typy siedlisk wykazały duże różnice w składzie gatunkowym grzybów. W miarę utrwalania się ruchomego podłoża, zadarniania i zalesiania, wzrasta znacznie liczba gatunków. Zaznacza się tu pewna korelacja pomiędzy liczbą gatunków roślin naczyniowych a liczbą grzybów. Tłumaczyć to można zjawiskami mikoryzy, jak i korzystniejszymi warunkami (ekologicznymi) edaficznymi dla grzybów.

Ze zmianami zachodzącymi w siedlisku następują zmiany w składzie mikoflory. Miejsce gatunków psammofilnych i kserofilnych zajmują gatunki borowe. Z badanych siedlisk najbogatsze w grzyby były bory czernicowe. Bory mszyste, mimo licznych gatunków, różnią się pod względem mikoflory od borów czernicowych. W darniach mszystych zasobniejszych w wilgoć owocuje przeważnie znaczna ilość gatunków efemerycznych.

Zaobserwowano również wyraźnie zarysowujące się aspekty grzybowe zarówno na wędrujących wydmach, jak i w borach z *Hygrophorus hypothejus*, *Cantharellus cibarius* itp. Dla wydym są to aspekty z *Laccaria maritima*, *Inocybe lacera* var. *arenaria*.

Na wydmach nagich zarysowują się dwie fazy owocowań: późnowiosenna, którą tworzy tylko kilka gatunków psammofilnych jak: *Tulostoma brumale*, *Scleroderma verrucosum* var. *bovista*, *Rhizopogon luteolus*, i letnio-jesienna znacznie bogatsza w owocniki tych gatunków. Podobnie dwie fazy tworzą w borach mszystych gatunki efemeryczne jak: *Mycena*, *Mycenopsis*, *Galera*, *Galerina*, *Conocybe* itd. oraz *Boletus edulis*.

Warunki ekologiczne, głównie warunki atmosferyczne na wydmach wpływają bardzo na szybkość wzrostu grzybów i rytmikę owocowania. W czasie miesięcy letnich i jesiennych, podczas stosunkowo wysokich temperatur i równomiernie rozłożonych opadów deszczowych mgieł i rosy, wyraźnie zaznacza się też duże bogactwo gatunków grzybów.

Występowanie i skład podłoża oraz zawartość związków chemicznych i organicznych może również mieć duży wpływ na obfitość występowania niektórych gatunków, np. *Tulostoma brumale* w sypkim piasku występowała obficie tam, gdzie zaznaczały się duże ilości konkrecji wapiennych, a *Pisolithus tinctorius* f. *turgidus* i f. *clavatus* przy cementarzystku.

Badając stopień przywiązania (wierności grzybów do siedlisk na podstawie skali wierności) wyodrębniono szereg gatunków wiernie towarzyszących badanym siedliskom. Borom Puszczy Kampinoskiej towarzyszą wiernie: *Marasmius androsaceus* związany ściśle z igłami sosnowymi na ziemi i wśród ściółki igliwia *Cantharellus cibarius*, *Hygrophorus hypothejus*, *Tylopilus felleus*, *Armillariella mellea*. Gatunkiem ściśle związanym z wrzosowiskiem okazała się *Clavaria argillacea*. Grzyby psammofilne okazują również wysoki stopień przywiązania do swego siedliska i podłoża. Są to *Sepultaria arenicola*, *Rhizopogon luteolus*, *Tulostoma brumale* i inne. Dla zbiorowisk z *Salix daphnoides* duży stopień wierności

wykazała *Laccaria maritima* i *Inocybe lacera* var. *arenaria*. Związane ściśle i tylko ze zbiorowiskiem z *Elymus arenarius* okazały się *Peziza ammophila* i *Psathyrella ammophila*.

Gatunki z rodzaju *Amanita* występowały we wszystkich trzech siedliskach i prawie każdej powierzchni. Obficie owocowały na wydmach i w borach, co świadczy o dużej ich plastyczności i przystosowaniu się do warunków istniejących w danym siedlisku.

Flora grzybów Puszczy Kampinoskiej w obrębie obszarów wydmych odznacza się względnym ich bogactwem wyrażającym się dużą liczbą gatunków. Zanotowano wiele gatunków grzybów rzadkich oraz po raz pierwszy znalezionych w Puszczy i na Mazowszu. Dane te świadczą o słabym dotychczas stanie zbadania flory grzybów w środkowej Polsce oraz o konieczności prowadzenia dalszych badań w tym kierunku.

SUMMARY

The investigations were carried out on the second dune terrace of the Kampinos Forest. Both field and laboratory studies were performed involving:

- a) large areas of dunes worn down by wind;
- b) fixed dunes overgrown with pine forest;
- c) open post-forest areas of dune heaths.

The study aimed at identification of the fungal flora of inland dunes situated within the area of the Kampinos Forest, collection of data concerning the life and development of these fungi in the severe conditions of this habitat, and a better knowledge of the mycoflora of pine stands as a dry habitat in the Forest.

The results presented were obtained in a five-year study (1960—1964) on 47 selected 200 sq. m areas. A part of them was situated within an extremely dry habitat where the substrate was deprived of vegetation or only very sparsely overgrown; this vegetation was either introduced artificially (*Salix daphnoides*, *Elymus arenarius*, afforestation with *Pinus sylvestris*) or it appeared by way of natural plant succession (*Corynephorus canescens*, pine forest with *Cladonia*, grass bilberry); the third group of surfaces was situated on dune heaths with characteristic xerophilous habitat conditions.

The selection of these surfaces for observations allowed to establish the phenomena occurring in the mycoflora of the given habitat and to apply the method of counting fruiting bodies and phytosociological methods. On all the surfaces a total of more than 10,000 fruiting bodies were examined and counted.

On the basis of habitat requirements the fungi collected were assigned to four ecological groups: *psammomycophyta*, *xeromycophyta*, *mesohygromycophyta* and *mesomycophyta*.

The results of the investigations proved that worn down dunes with a rather loose substrate deficient in humic compounds, deprived of vegetal cover or only poorly covered have a specific fungal flora which does not occur in pine stands (with the exception of three species of the genus *Amanita*, the occurrence of which is associated with the phenomenon of mycorrhiza). The difference in the mycoflora of the worn down dunes consists in the presence of distinctly psammophilous fungal species adapted to the accumulation and deflation of sand. These fungi constitute 66—100 percent of all the fungi occurring in this habitat.

Bare moving sands and surfaces overgrown with *Salix daphnoides* showed

the greatest abundance of psammophilous fungi. As the sand becomes stabilized by the vegetation and then slowly overgrown, xerophilous species appear (surfaces with *Corynephorus canescens*) and on the areas afforested with *Pinus sylvestris* and in nurseries also species associated with pines.

A completely different mycoflora appeared on the habitats formed by human interference overgrown with *Elymus arenarius* and *Psammophila arenaria*. These grasses were always accompanied by *Peziza ammophila* and *Psathyrella ammophila* which are typical psammophilous species consistently occurring in this habitat and in the vegetation of inland and coastal dunes (Teodorowicz 1936; Nespiak 1952—1954, Lisiewska 1966, Andersson 1950).

Heaths were found to be closely related with worn down dunes. They are open deforested areas with sparse *Pinus sylvestris* and *Juniperus communis* specimens and the conditions of life there are also difficult (strong insolation, drought, the action of wind and a rather loose sandy substrate). This explains the high percentage of xerophilous and lower proportion of psammophilous fungal species.

Pine forests in dependence on their type exhibit wide differences in the composition of their mycoflora. In pine forests (lichen pine forest, grass pine forest) the contribution is still rather high of xerophilous species hardly found in pine forests with a moss or bilberry ground layer, instead species of the type mesohygomycophyta, i.e. mainly forest fungi occur in large quantities.

In all habitats fungi of the order *Agaricales* are predominant. A much less numerous group consists of *Gasteromycetes*, still they occur in as many as 28 species and 5 forms. Representatives of this group are most numerous on bare sands, in communities with *Corynephorus canescens* and on heaths, but much less abundant on afforested dunes. Fungi of the class *Ascomycetes* occurred on all habitats *Peziza ammophila* and *Sepultaria arenicola* produced fruiting bodies most profusely on worn down dunes.

Not only mosses, lichens and vascular plants contribute to the settling and fixing of dunes, but — as shown by the investigations — also higher fungi. On bare sands deprived of vegetation *Octospora humosa*, *Sepultaria arenicola*, *Scloderma verrucosa* var. *bovista* and var. *fascirhizum*, *Tulostoma brumale*, *Pisolithus tinctorius* f. *turgidus* and f. *clavatus* and others are the pioneers of plant life. Some of these species owing to their mass appearance and strongly developed mycelium in the substrate fix drifting sands.

The richest in fungi proved the bilberry pine forests (110 species). A rather high proportion consisted of fungi specific for mossy pine forests. (95 species); among them prevailed hygrophilous and ephemeral fungi drawing moisture from moss tufts. Here belong fungi belonging mostly to the genera: *Omphalia*, *Mycena*, *Clitocybe*, *Camarophyllus*, *Hygrocybe*, *Russula* and *Lactarius*.

Investigations on these three types of habitats demonstrated that the appearance of fungi was dependent in the first place on the air temperature, the amount of precipitation, moisture reserve in the substrate and winds.

The maximum fungus aspect varied. On bare dunes in spring it was minimal. More abundant vegetation appeared in mid summer, particularly in the communities with *Salix daphnoides*, *Elymus arenarius* and *Corynephorus canescens*. In some cases it lasted till winter. In pine forest habitats the spring fungus aspect was much more profuse than on the dune, but with the beginning of summer it declined; towards its end and all through autumn fungi developed profusely and many produced distinct fungus aspects.

The fungal flora of the dry and sandy areas of the Kampinos Forest is rather rich. 324 species were recorded there (without counting their varieties and forms).

Among these 19 psammophilous, 42 xerophilous and 263 coniferous forest species were distinguished. Of these as many as 178 species are not included in Błoński's (1896) and Chełchowski's (1898) lists recorded in the Forest and its environs. From among the species occurring seldom on the lowland sands of the Mazowsze province the following were found here and there in the Forest: *Seputaria arenicola*, *Peziza ammophila*, *Octospora humosa*, *Trichoglossum hirsutum*, *Neogyromitra gigas*, *Cordyceps militaris*, *Onygena corvina* as well as *Asterophora lycoperdoides*, *Tricholoma focale*, *Sparassis crispa*, *Hericium coralloides*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Volvariella speciosa*, *Rhodophyllus staurosporus*, *R. cordae*, *Laccaria maritima*, *Inocybe serotina*, *I. brunnea*, *I. gausapata*, *I. praetervis*, *I. pallidipes*, *Disciseda calva*, *D. bovista*, *Tulostoma fimbriatum*.

New not only for the Kampinos Forest but also for Mazowsze proved *Psathyrella ammophila*, *Tricholoma orirubens*, *T. vaccinium*, *Oudemansiella platyphylla*, *Inocybe brunnea*, *I. lanuginosa*, *Galerina mniophila*. The following psammophilous fungi were found in Poland for the first time: *Inocybe halophila*, *I. fascigiata* var. *arenicola*, *I. serotina*, *Scleroderma verrucosa* var. *fascirhizum*, and for the second time *Pisolithus tinctorium* f. *turgidus* and f. *clavatus*. Two species and one from are new: *Hebeloma xerophila*, *Inocybe masoviensis*, *Inocybe lacera* var. *arenaria* (Rudnicka-Jeziarska 1967).

A comparison between the mycoflora of the dunes in the Kampinos Forest (Central Poland) and that of coastal dunes along the Baltic Sea showed 92 species common to the Kampinos Forest and to the dunes of the pre-war Polish coast and the adjacent forests (Teodorowicz 1936). From among 21 species of typical psammophilous fungi quoted by Andersson (1950) 13 were found on the dunes of Kampinos Forest. Kreisel (1957) who described the mycoflora of the Darss peninsula but paid a little attention to sandy areas not overgrown with vegetation found 8 psammophilous species of those occurring in Kampinos Forest.

LITERATURA

- Andersson O., 1950, Larger fungi on sandy gross heaths and sands dunes in Skandinavia, Botanische Notiser suppl. 2(2):1—89, Lund.
- Berdau F., 1876, Grzyby jadalne i jadowne krajowe, Encykl. Roln., Warszawa.
- Błoński F., 1896, Przyczynek do flory grzybów Polski, Pam. Fiz. 14:63—93.
- Bondarcew A. S., 1953, Trutownye griby jевропейской части SSSR i Kawkaza, Moskwa—Leningrad.
- Bourdot H., A. Galzin, 1927, *Hymenomycetes* de France, Paris.
- Bresadola J., 1930, Iconographia Mycologica, t. I—XX, Mediolani.
- Bucholtz F., 1907—1908, Zweiter nachtrag zur Verbreitung der Hypogacen in Russland, odb. z Bull. de la Soc. Imper. des Natur. de Moscon 4:432—492.
- Chełchowski S., 1898, Grzyby podstawkozarodnikowe Królestwa Polskiego (*Basidiomycetes Polonici*), Pam. Fiz. 15(3):1—285.
- Corner E., 1950, A Monograph of *Clavaria* and allied Genera, London.
- Dennis R. W. G., 1960, British Cup Fungi and their allies, London.
- Dominik T. i inni, 1951—1952, Badanie mykotrofizmu roślinności wydmy nadmorskich i śródlądowych, Acta Soc. Bot. Pol. 21:125—164.
- Domański St. i inni, 1960, Mikoflora Bieszczadów Zachodnich I, Monogr. Bot. 10(2):159—237.
- Domański St. i inni, 1963, Mikoflora Bieszczadów Zachodnich II. Monogr. Bot. 15:3—75.
- Domański Z., 1965, Grzyby wyższe doliny Kowańca (Gorce), Acta Mycol. 1:147—167.

- Eckblad F. E., 1955, The *Gasteromycetes* of Norway, *Nytt Mag. Bot.* 4:19—86, Oslo.
- Fries C. E., 1921, Sveriges *Gasteromyceter*, *Arkiv for Botanik Utgivet av k Svenska Vetenskapsakademien* 17(9):1—63.
- Friedrich K., 1954, Untersuchungen zur Aspektfolge der höheren Pilze, *Sydowia* 8 (1—6):39—50.
- Gumińska B., 1962, Mikoflora lasów bukowych Rabsztyna i Maciejowej, *Monogr. Bot.* 13:3—85.
- Heim R., 1931, Le genre *Inocybe*, Paris.
- Holloš L., 1904, Die *Gasteromyceten* Ungarns, Leipzig.
- Horbaczewski B., 1958, Nowe stanowiska *Pisolithus arenarius* — Alb. et Schw. oraz obserwacje biologiczne nad tym grzybem, *Studia Soc. Sc. Torunensis* 2(6):62—64.
- Juraszkówna H., 1928, *Studia fitosocjologiczne nad wydmy pod Warszawą*, odb. *Bull. Acad. Pol. Sci. Letters, Cracovie*.
- Kaczorowska J., 1926, Studium geograficzne puszczy Kampinoskiej, *Przegł. Geogr.* 6:1—91.
- Kallenbach F., 1931, Sandpilze unserer deutschen Binnendünen, *Zeitschr. Pilzk.* 15:(ser. nov. 10):85—88.
- Kobendza R., 1930, Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej, *Planta Polon.* 2:1—201.
- Kobendza J. i Kobendza R., 1945, Materiały przyrodnicze do projektu rozplanowania Puszczy Kampinoskiej, Kraków.
- Kobendza J. i R., 1957, Puszcza Kampinska jako teren stołecznego parku narodowego, *Ochrona Przyr.* 24:1—64.
- Kobendza J. i R., 1958, Rozwiewane wydmy Puszczy Kampinoskiej, *Wydmy śródlądowe Polski*, Warszawa.
- Kohlman-Adamska A., 1965, Niektóre grzyby koprofilne z okolic Warszawy, *Acta Mycol.* 1:77—103.
- Konecsni J., 1967, Die Pilzflora des auf Sandboden angepflanzten Schwarzkiefer-Waldes bei Gyömrö II, *Mikolog. Kozlemenyek.* 2:43—64, Budapest.
- Kornaś J., 1957, Zbiorowiska roślin zarodnikowych i ich klasyfikacja, *Wiad. Bot.* 1(1—2):3—18.
- Kornaś J., 1959, Zespoły wydym nadmorskich i śródlądowych. *Szata Roślinna Polski*, Warszawa.
- Kostrowicki J., 1961, Środowisko geograficzne Polski, Warszawa.
- Kotłaba F., Pouzar Z., 1963, Dvě vzácné piskomilné houby v. Českoslovenku: křehutka písečná: *Psathyrella ammophila*, a benka písečná *Sarcophaera ammophila*, *Česka Mykologie* 17(2):71—76.
- Kreisel H., 1957, Die Pilzflora des Darss und ihre Stellung in der Gesamtvegetation, *Feddes Repert., Beih.* 137:110—183.
- Kuc M., 1963, *Pisolithus tinctorius* (Mich. ex Pers.). Coker et Couch w okolicy Krakowa, *Fragm. Flor. et Geobot.* 9(2):285—287.
- Kühner R., Romagnesi R., 1953, *Flore analytique des champignons superieurs*, Paris.
- Lange J. E., 1935—1950, *Flora Agaricina Danica*, I—V, Copenhagen.
- Lange M., 1957, *Macromycetes. III, Meddelelser am Grønland, Kommis. Videnskabelige Undersøgelser i Grønland*, 148(—):1—125.
- Lencewicz St., Nałkowski St., 1955, *Wydmy śródlądowe Polski*, Warszawa.
- Lewandowski J., 1949, Grzyby wydmy Zadroże, *Studia Soc. Sci. Torunensis*, suppl. 1:37—38.

- Lisiewska M., 1965, Udział grzybów wyższych w grądach Wielkopolski, *Acta Mycol.* 1:169—268.
- Lisiewska M., 1966, Grzyby wyższe Wolińskiego Parku Narodowego, *Acta Mycol.* 2:25—77.
- Lindtner V., 1938, Einige Bemerkungen zu *Sarcophaera ammophila* (Dur et Lev.) Moesz., *Zeitschr. Polzk.* 22(1):13—14.
- Łosiński J. i Mikulski J., 1949, Obserwacje mikroklimatyczne na wydmiu Zdroże, *Studia Soc. Sci. Torunensis suppl.* 1:15—26.
- Migula W., 1910—1934, *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz.*
- Moesz G., 1913, Ket erdekes hoiniki csezegeombarol, *Bot. Közl.* 5—6:195—201.
- Moravec Zd., 1952, Zajímavé břichatky-žaludice, *Mycologický Sborník* 29(1): 13—15.
- Moravec Zd., 1954, On some species of the genus *Disciseda* and other *Gasteromycetes*, *Sydowia* 8(1—6):278—286.
- Moser M., 1955, *Die Rohrlinge, Blatter- und Bauchpilze*, Stuttgart.
- Moser M., *Die Gattung Phlegmacium*, Bad Heilbrunn, Stuttgart.
- Moser M., 1963, *Ascomyceten*, Stuttgart.
- Moser M., 1967, *Die Rohrlinge und Blatterpilze*, Stuttgart.
- Musierowicz J., 1951, *Gleboznawstwo*, Warszawa.
- Nespiak A., 1959, *Studia nad udziałem grzybów kapeluszkowych w zespołach leśnych na terenie Białowieskiego Parku Narodowego*, *Mon. Bot.* 8—1—141.
- Neuhoff W., 1956, *Die Milchlingle* Bad Heilbrunn, Stuttgart.
- Nikolajewa T. L., 1961, *Hydnaceae*, Moskwa—Leningrad.
- Orłóš H., 1965, Próba oceny funkcji ekologicznej grzybów występujących w Puszczy Kampinoskiej, *I.B.L.*, 283:103—145. Warszawa.
- Pilát A., 1951, Klič k urovcani nasich hub bribovitych a bedlovitych — *Agaricales*, Praha.
- Pilát A., 1936—1942, *Polyporaceae*, in Kavina, *Atlas Champ. Europa*, Praha.
- Pilát A., 1957, Přehled evropských *Auriculariales* a *Tremellales* se zvláštním zřetelem k československým druhům, *Sborník Nar. Mus. v Praze*, 13 B(4): 115—210.
- Pilát A., 1958, Přehled hub kyjankovitých — *Clavariaceae* se zvláštním zřetelem k československým druhům, *Sborník Nar. Mus. v Praze*, 14B(3—4):129—255.
- Piotrowska H., Celiński F., 1965, Zespoły psammofilne Wyp Wolina i południowo wschodniego Uznamu, *Bad. Fizjogr. nad Polską Zachodnią* 16:123—170.
- Rea C., 1922, *British Basidiomyceta*, Cambridge.
- Rudnicka W., 1959, Nowe stanowiska *Disciseda calva* (Moravec) Moravec i *Disciseda bovista* (Klotzsch) P. Henn w okolicy Warszawy, *Mon. Bot.* 8:183—190.
- Rudnicka W., 1960, O kilku rzadkich grzybach z okolic Warszawy, *Mon. Bot.* 10:22—36.
- Rudnicka-Jezierska W., 1962, Rośliny okolic Warszawy, Grzyby Kampinoskiego Parku Narodowego, *Plantae Varsavienses Exiccatae* 1:1—25.
- Rudnicka-Jezierska W., 1967, Nowe gatunki grzybów psammofilnych, *Acta Mycol.*, 3:183—187.
- Saccardo A. P., 1889, *Sylloge Fungorum*, 8, Patavii.
- Schaeffer J., 1952, *Russula — Monographie, Die Pilze Mitteleuropas*, Bad. Heilbrunn.
- Seaver F. J., 1951, *The North American Cup-fungi (Inoperculates)*, New York.
- Seaver F. J., 1961, *The North American Cup-fungi (Operculates)* New York.

- Skirgiełło A., 1939, Polskie naziemne grzyby rurkowe, *Planta Polon.* 8(3): 1—124.
- Skirgiełło A., 1951, Rodzaj *Russula* w Polsce i w krajach przyległych, *Planta Polon.* 9(1):1—130.
- Skirgiełło A., 1951—52, Nowe stanowiska *Pisolithus arenarius* Alb. et Schw. w okolicy Warszawy, *Acta Soc. Bot. Polon.* 21:443—446.
- Skirgiełło A., 1954, Grzyby niższe, Warszawa.
- Skirgiełło A., 1960, Grzyby (*Fungi*), Borowikowate (*Boletales*), Flora Polska, Warszawa.
- Staszewski J., Uhorczyk F., 1959, Geografia fizyczna w liczbach, Warszawa.
- Stier M., 1931, Seltener Pilzfunde auf der Insel Usedom, Dohniana, 11:87—90.
- Stool F. E., 1926, Die Wanderdüne bei Langaschem am Rigaschen Strande, *Zeitschr. Pilzk.* 10:146—148.
- Svrček M., 1954, Česke druhy podčeledi *Lachneoideae* (čel. *Pezizaceae*) Bohemian species of *Pezizaceae* subf. *Lachneoideae*, *Sborn. Narodn. Musea w Praze*, 6B(1):3—96.
- Šebek S., 1950, Poznámky k ekologii žaludice belostne (*Disciseda candida* (Schw.) Lloyd), *Česka Mykologie* 4(1—2):22—23.
- Šmarda F., 1948, Ekologie a sociologie hub, podr.; *Klika-Rostlinna sociologie*, Praha.
- Šmarda Fr., 1950, Brichatkové houby jihoslovaských piscin, *Česka Mykol.* 4(3—5):53—54.
- Šmarda J., 1957, Příspěvek k poznání *Gasteromyceto* v Polsce, *Acta. Soc. Bot. Pol.* 26(2):319—324.
- Šmarda F., 1965, Mykocenologické srovnání borů na přesypových písčích Dolnomoravského úvalu na jižní Moravě a v Zahorské nížině na Západním Slovensku, *Česka Mykol.* 19(1):11—20.
- Teodorowicz F., 1936, Grzyby wyższe polskiego wybrzeża, *Tow. Nauk. w Toruniu Bad. Przyr. Pomor.* 2:1—66, Toruń.
- Teodorowicz F., 1939, Nowe dla flory polskiej podrzędy, rodziny, rodzaje i gatunki wnętrzników (*Gasteromycetes*), *Kosmos* 64(1):83—107.
- Trappe J., 1962, Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae, *The Bot. Review*, 2:538—606.
- Velenovsky J., 1934, *Monographia Discomycetum Bohemiae, Pragae.*
- Vesely R., 1949, Nase žaludice (*Disciseda compacta* čern. *D. circumscissa* B. et C). *Česka Mycol.* 3(3—5):45—49.
- Wasilkow B. P., 1955, Oczerk geograficzeskowo rasprostranienija szlapocznych gribow w SSSR, Moskwa—Leningrad.
- Wojewoda W., 1960, Obserwacje mikologiczne w płatach *Fagetum carpaticum Pineto-Vaccinietum myrtilli* w okolicy Rabsztyna, *Fragm. Flor. et Geobot.* 6(4):725—768.
- Wojewoda W., 1964, Wstępne uwagi o grzybach Górców, *Fragm. Flor. et Geobot.* 10(2):275—282.
- Wojewoda W., 1964, Nowe stanowiska interesujących gatunków grzybów w Polsce, *Fragm. Flor. et Geobot.* 10(4):565—576.
- Zabłóccy W. i J., 1951, Wnętrzniki polskie, *Studia Soc. Sci. Torunensis* 1(2):1—22.
- Zbiorowo, 1958, *Gasteromycetes*, Flora CSR, Praha.