

Macromycetes na tle zespołów leśnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego

MARIA LISIEWSKA

Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Instytut Biologii Uniwersytetu im.
Adama Mickiewicza w Poznaniu

Lisiewska M.: (Department of Plant Ecology and Natural Environment Protection, Institute of Biology, Adam Mickiewicz University; Stalingradzka 14, 61-713 Poznań, Poland). *Macromycetes in forest associations of the Świętokrzyski National Park*. Acta Mycol. 14 (1, 2): 163-191, 1978.

The investigations on the role of macromycetes in various forest communities of the Świętokrzyski National Park were performed in the years 1964-1968. Fruit bodies growing on the soil, in the litter and on wood were studied on 13 permanent plots. Attention was paid to effects of atmospheric conditions on the fruiting of fungi and to the seasonal aspects of macromycetes.

WSTĘP

Dotychczasowe badania nad grzybami Świętokrzyskiego Parku Narodowego były prowadzone przeważnie dorywczo. Autorzy z końca ubiegłego wieku w swych zapiskach florystycznych obok innych roślin zarodnikowych zamieścili również wykazy zaobserwowanych tam grzybów. Błoński (1890), Chełchowski (1898) w spisach grzybów podawali jedynie miejscowość lub nazwę pasma górskiego (np. Łyse Góry, Łysica) przeważnie nie określając dokładniej siedliska, w którym znaleziono te grzyby.

Z nowszych publikacji mikologicznych można wymienić pracę Pachlewskiego (1953) na temat mikotrofizmu siewek modrzewia polskiego na Górze Chełmowej, S. Domańskiego (1962) dotyczącą mikoflory nadrzewnej głównie północnego zbocza Łysicy oraz Truszkowskiej (1963) przedstawiającej wstępne obserwacje nad mikoflorą *Pyrenomyces*. W latach 1963-1965 badania na Górze Chełmowej prowadził Z. Domański. Nie opublikowany spis grzybów znalezionych przez tego autora za-

wiera 219 gatunków. Zbiór znajduje się w Zakładzie Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego. Ponadto około 50 gatunków zebrano podczas wycieczki mikologicznej kilku mikologów z różnych ośrodków naukowych Polski w 1958 r. W związku z przygotowywanym w Polsce w r. 1966 Kongresem Europejskich Mikologów opublikowany został przewodnik po trasie wycieczek mikologicznych do Parków Narodowych, w którym m.in. scharakteryzowano ogólnie mikoflorę Świętokrzyskiego Parku Narodowego (Lisiewska 1966). Również w sprawozdaniu z IV Kongresu Europejskich Mikologów Kotłaba i Lazebniček (1967) wymienili kilkanaście gatunków grzybów kapeluszkowych znalezionych podczas kongresowej wycieczki w Góry Świętokrzyskie.

Badania mikosocjologiczne nad udziałem macromycetes w zbiorowiskach leśnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego podjęłam w 1964 r. z inicjatywy prof. dr. Z. Czubińskiego, ówczesnego kierownika Katedry Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Zebrane w ciągu 5-letnich badań materiały zestawiałam w tabelę dopiero po opracowaniu fitosocjologicznym zespołów leśnych Parku przez Wolała (1972).

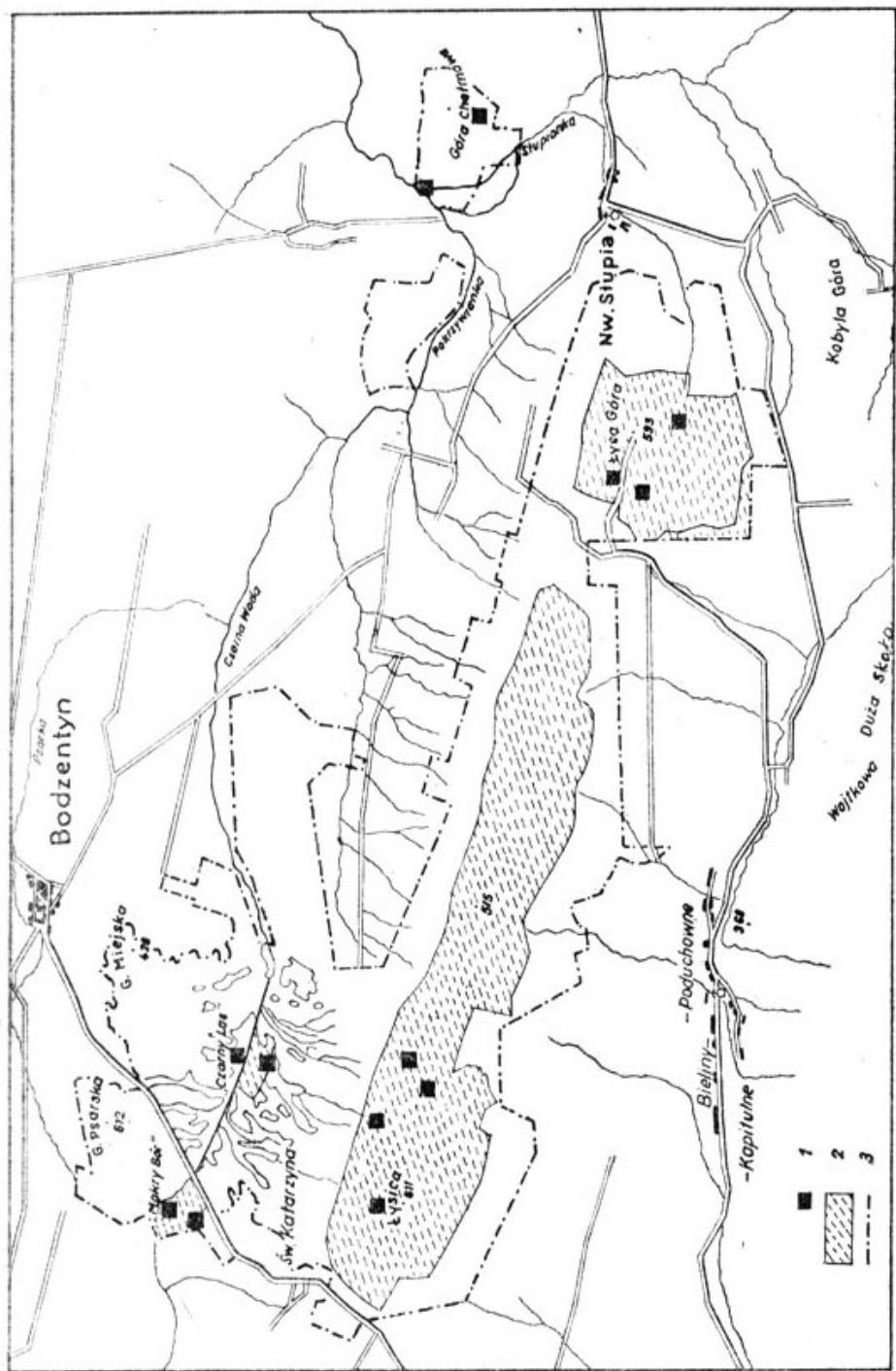
W tym miejscu pragnę wyrazić wdzięczność nie żyjącemu już prof. dr. Z. Czubińskiemu za wskazanie interesującego terenu badań oraz za umożliwienie mi wykonania tej pracy; J. Siudowskiemu serdecznie dziękuję za pomoc w pracach terenowych oraz za wykonanie fotografii grzybów, a Dyrekcji Parku Narodowego składam podziękowanie za udostępnienie niepublikowanych materiałów dotyczących inwentaryzacji fitosocjologicznej, operatu glebowego oraz danych meteorologicznych.

CEL I METODY BADAŃ

Celem pracy było prześledzenie zależności między grzybami wykształcającymi stosunkowo duże owocniki lub podkładki, czyli tzw. macromycetes, a zbiorowiskami leśnymi Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Przez porównanie udziału tych grzybów w różnych zespołach leśnych starano się wyodrębnić gatunki charakterystyczne dla zespołów bądź też gatunki wyróżniające dla wariantów lub facji. Zwrócono również uwagę na wpływ czynników ekologicznych na owocowanie grzybów oraz na ich fenologię.

Badania mikosocjologiczne prowadzono w ciągu 5 sezonów wegetacyjnych w latach 1964-1968 podczas trzech do czterech wyjazdów rocznie.

W pierwszym roku obserwacji wytyczono 13 stałych powierzchni po 400 m² we wszystkich rezerwach ścisłych Parku (ryc. 1), w płatach roślinności najbardziej jednorodnych florystycznie i zaklasyfikowanych pod względem fitosocjologicznym. Każdorazowo w dniu obserwacji notowano liczbę owocników poszczególnych gatunków grzybów oraz ich podłoże.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stałych powierzchni na obszarze Świętokrzyskiego Parku Narodowego

1 — stała powierzchnia, 2 — rezerwat ścisły, 3 — granica Parku

Distribution of permanent plots in the area of the Świętokrzyski National Park

1 — permanent plot, 2 — natural (strict) reservation, 3 — boundary of the Park

Dane te posłużyły do zestawienia zbiorczych tabel (tab. 1, 2, 3), obrazujących udział macromycetes w zbiorowiskach leśnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego w zależności od podłoża. Cyfry w kolumnach oznaczają ilość stwierdzeń danego gatunku grzyba podczas wszystkich obserwacji na powierzchni, a litery r, n, a — ilościowość według 3-stopniowej skali (Jahn, Nespiak, Tüxen 1967):

r(rarus) — rzadki gatunek, owocujący pojedynczo lub w niewielu egzemplarzach w jednym miejscu na powierzchni;

n(nerus) — nieczęsty gatunek, owocujący niezbyt obficie, rozproszony na powierzchni;

a(abundans) — częsty gatunek, owocniki występują w większej ilości i w wielu miejscach na powierzchni.

Dla gatunków wykształcających długotrwałe owocniki, notowanych wielokrotnie na powierzchni, liczbę stwierdzeń zastąpiono znakiem x.

Zastosowano następującą nomenklaturę: dla gatunków z rzędu *Agaricales* — wg Mosera (1967), uzupełnioną wg Langego (1935-1940), dla przedstawicieli rzędu *Aphyllophorales* — wg Domańskiego (1974, 1975), Nikołajewej (1961), Cornera (1950), a dla grzybów z klasy *Ascomycetes* — wg Mosera (1963) i Dennisa (1960). Szczegółowy wykaz gatunków grzybów z podaniem nazwisk autorów znajdzie się w Mikoflorze zespołów leśnych ŚPN.

W dniach obserwacji dokonywano także pomiarów temperatury powietrza około 10 cm nad powierzchnią gleby oraz temperatury gleby na głębokości około 5 cm.

Zebrane i zasuszone materiały złożono w Zakładzie Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska Uniw. im. A. Mickiewicza w Poznaniu.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA FIZJOGRAFICZNA TERENU

Położenie

Świętokrzyski Park Narodowy położony jest w centrum Gór Świętokrzyskich, najsilniej wyniesionej i najstarszej części Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej, na obszarze między $20^{\circ}52'$ a $21^{\circ}07'$ długości geograficznej oraz pomiędzy $50^{\circ}50'$ a $50^{\circ}56'$ szerokości geograficznej. Ogólna powierzchnia Parku wynosi około 5800 ha, w tym 1/3 powierzchni zajmują rezerваты ścisłe, a resztę stanowią rezerваты częściowe i tereny nieleśne.

W skład Świętokrzyskiego Parku Narodowego wchodzi następujące obszary:

1. pasmo Łysogórskie rozciągające się na przestrzeni 15 km w kierunku NEE-SWW z najwyższym szczytem Łysica (611 m n.p.m.) i na wschód od

niego położonym szczytem Święty Krzyż (Łysa Góra — 593 m n.p.m.) — w większości rezerwaty ściśle;

2. część Doliny Wilkowskiej (około 300 m n.p.m.) z rezerwatem ściślym Czarny Las;

3. Góra Psarska (412 m n.p.m.) z rezerwatem ściślym Mokry Bór;

4. Góra Miejska (423 m n.p.m.);

5. Góra Chełmowa (347 m n.p.m.) z rezerwatem ściślym im. J. Kostyrki;

6. Uroczysko Serwis-Dąbrowa (239-256 m n.p.m.).

Budowa geologiczna

Obszar Łysogórski, w obrębie którego rozciąga się Park Narodowy, obejmuje część Krainy Świętokrzyskiej wypiętrzoną w okresie hercyńskich ruchów górotwórczych. Składa się on z szeregu pasm górskich poprzedzielanych dolinami przełomowymi. Z najodporniejszych kambryjskich kwarcytów zbudowane jest najwyższe pasmo Łysogórskie. Ponadto geologiczny budulec stanowią tu piaskowce, szarogłazy i łupki. Różnorodność składu masy skalnej zaważyła głównie na wysokości i rzeźbie grzbietów górskich. Niektóre grzbiety, zbudowane z mało odpornych skał, uległy z czasem znacznemu obniżeniu, a także utworzyły tzw. gołoborza, które stanowią swoisty element krajobrazu. Ciąg gołoborzy jest zwykle porożrywany. Spotyka się je głównie na północnych zboczach, gdzie tworzą trzy pasy: górny (na wysokości 547-575 m n.p.m.), środkowy (404-447 m n.p.m.) i dolny (ok. 350 m n.p.m.), przy czym dwa ostatnie przeważnie są porośnięte lasem. Na zboczach południowych występują gołoborza przyszczytowe i dolne. Poza gołoborzami pasmo Łysogórskie pokryte jest dość płytkimi na ogół płatami pokładów lessowych, które na wysokości około 400 m n.p.m. ustępują miejscami utworom morenowym. Te zalegają głównie w dolinach (np. Dolina Wilkowska) na łupkach ordowiku i syluru. Góra Chełmowa w części południowej zbudowana jest z łupków sylurskich, a w części szczytowej i na zboczach północnych z piaskowców dewońskich pokrytych warstwą lessu.

Gleby

W związku z urozmaiconą budową geologiczną wykształciły się różnego rodzaju gleby. W pasmie Łysogórskim większość powierzchni zajmują gleby brunatne kwaśne silnie szkieletowe. Ich skałę macierzystą stanowią rumoszone utwory pyłowe pochodzenia kambryjskiego przykrywające średnie i ciężkie gliny oraz lessy. Na północnych zboczach na terenach wylesionych wytworzyły się gleby opadowo-glejowe właściwe. Na Górze Chełmowej największą powierzchnię zajmują gleby brunatne kwaśne wytworzone ze skał różnego wieku geologicznego lub z lessu. Ponadto wystę-

pują tam gleby płowe właściwe wytworzone z lessu. W Dolinie Wilkowskiej, obok panujących gleb brunatnych kwaśnych i płowych, zalegają gleby biellicowe i czarne ziemne zdegradowane, a na brzegach Czarnej Wody — mady rzeczne. W obniżeniach terenu spotyka się ponadto gleby torfowe i murszowe.

Wody

Świętokrzyski Park Narodowy położony jest na dziale wód spływających do rzeki Kamiennej i do Czarnej Nidy. Do dorzecza Kamiennej należą wszystkie strumienie północnych i wschodnich zboczy Łysogór, a do dorzecza Czarnej Nidy zaledwie kilka strumieni spływających z południowych i zachodnich zboczy tego pasma.

Dzięki niejednakowej przepuszczalności wodnej skał, na zboczach pasma Łysogórskiego utworzyły się pasy mokradel i źródła dające początek strumieniom. Występują one na granicy warstw kwarcytowych i ilasto-lupkowych. Ogromna większość strumieni wypływa ze zboczy północnych, m.in. wody z północnego zbocza Łysicy dają początek rzeczce zwanej Czarna Woda, przepływającej przez rezerwat Czarny Las. Jest ona dopływem Pokrzywianki, płynącej u podnóża Góry Chelmowej.

Klimat

Kraina Świętokrzyska pomimo niewielkiego wyniesienia różni się pod względem klimatycznym od sąsiadujących z nią regionów — jest wilgotniejsza i surowsza. Zalicza się ją do rejonu tzw. klimatów podgórskich (R o m e r 1949).

Średnia roczna temperatura całej Krainy wynosi 8-9°C, przy czym pasmo Łysogórskie posiada średnią temperaturę roczną niższą przeciętnie o 1,5°C. Na podkreślenie zasługują wielkie amplitudy temperatur średnich dobowych, występujących zwłaszcza w wyższych partiach Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Liczba dni z przymrozkami waha się od 112-130, przy czym najwięcej dni z przymrozkami wiosennymi przypada na kwiecień, a przymrozki jesienne rozpoczynają się we wrześniu.

Opady są stosunkowo duże i wynoszą średnio 800 mm rocznie. Największe notuje się na Świętym Krzyżu (rocznie około 1000 mm). Do najbardziej deszczowych miesięcy należy maj, czerwiec i lipiec, a najsuchszy jest wrzesień i październik. Czas trwania pokrywy śnieżnej wynosi około 100 dni. W zimie przeważają wiatry wschodnie, a w lecie zachodnie. Najbardziej wietrzne są miesiące zimowe, zaś w okresie letnim wiatry i burze panują tylko w lipcu.

Szata roślinna

Niemal cały obszar SPN zajmują lasy zróżnicowane w zależności od budowy geologicznej podłoża, gleb i stosunków klimatycznych. W wielu miejscach zachowały one wygląd pierwotny.

W pasmie Lysogórkim zaznacza się piętrowy układ zbiorowisk leśnych. W piętrze wyższym (powyżej 320 m n.p.m.) występują bezleśne gołoborza z roślinnością zarodnikową; grzbiet i szczytowe partie zboczy pokrywa bór jodłowy. W niższych partiach zboczy z pokrywą lessową panuje żyzna buczyna karpacka z dużym udziałem jodły. Podnóża zboczy i doliny o glebach piaszczysto-gliniastych porośnięte są przez lasy liściaste i mieszane typu grądu oraz bory sosnowe, a w obniżeniach terenu, wzdłuż strumyków, spotkać można fragmenty łągu olszowego. Ponadto dna dolin zajmują łąki śródleśne, w wielu miejscach okresowo podtapiane.

Na uwagę zasługuje bór mieszany sosnowo-dębowy z modrzewiem polskim pokrywający kopulaste wyniesienie Góry Chełmowej.

CHARAKTERYSTYKA FITOSOCJOLOGICZNA ZBIOROWISK LEŚNYCH
ŚWIĘTOKRZYSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Szczególne piętno lasom świętokrzyskim nadaje jodła, która dominuje na omawianym terenie, tworząc zwarte drzewostany zaciniające dno lasu. Tym samym utrudnia ona rozwój roślinności lasów liściastych, a zwłaszcza gatunków wczesnowiosennych, typowych dla buczyny karpackiej. Ponadto do ubóstwa roślinności przyczyniła się w znacznej mierze działalność człowieka, który od czasów historycznych rozwijał na tym terenie hutnictwo żelaza, zużywając do tego celu duże ilości drewna bukowego.

Według ostatnich badań fitosocjologicznych (Wolak 1972) na obszarze SPN wyróżniono 10 zespołów leśnych wraz z niższymi jednostkami fitosocjologicznymi w randze wariantów i facji. Badania mikosocjologiczne przeprowadzono w następujących zbiorowiskach leśnych i zaroślowych Parku:

Abietetum polonicum (Dziub. 1923) Br-Bl. et Vlieg. 1939 — świętokrzyski bór jodłowy

wariant typowy

wariant z paprociami

Sorbetum santae crucianum Wolak 1972 — jarzębina świętokrzyska

Dentario glandulosae-Fagetum Klika 1927 em. Mat. 1964 — żyzna buczyna karpacka

wariant typowy

wariant wilgotny

Tilio-Carpinetum Tracz. 1962 — grąd lipowo-dębowy

Circaeo-Alnetum Oberd. 1953 — łąg olszowy

Vaccinio uliginosi-Pinetum Kleist 1929 — bór bagienny

Leucobryo-Pinetum Mat. (1962) 1973

[=*Vaccinio myrtilli-Pinetum* (Kobendza 1930) Br-Bl. et Vlieg. 1939 p.p.]

— bór świeży jodłowo-sosnowy

Pino-Quercetum Kozł. 1925 — bór mieszany

Pasma Lysogórskie

Abietetum polonicum jest zespołem leśnym dominującym na terenie SPN, szczególnie w pasmie Lysogórskim. Występuje on na kwaśnych glebach brunatnych (pH 4,0-5,0), na podłożu głównie kwarcytowym. Oprócz panującej jodły, w warstwie drzew występuje w domieszce buk, jawor, świerk. W warstwie krzewów, obok podrostu wymienionych drzew, spotkać jeszcze można bez koralowy i jarzębinę. Ze względu na dość silne zwarcie drzewostanu jodłowego, dno lasu jest znacznie ocienione. Stąd też w ubogim runie przeważają cieniulubne rośliny mezofilne oraz gatunki z klasy *Vaccinio-Piceetea*, jak np. *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-femina*, *Majanthemum bifolium*. Ponadto zaznacza się udział gatunków z klasy *Quercu-Fagetea*, jak np. *Galeobdolon luteum*, *Dryopteris filix-mas*, *Circaea alpina*, *Anemone nemorosa*, *Dentaria glandulosa* i inne. Warstwa mchów wykazuje przeciętnie 10-20% zwarcia i reprezentowana jest przede wszystkim przez *Polytrichum attenuatum*, *Thuidium tamariscifolium*, *Plagiothecium leatum*, *Dicranella heteromalla* i *Pohlia nutans*.

W wariantcie typowym zespołu *Abietetum polonicum* badania mikosocjologiczne prowadzono na dwóch stałych powierzchniach na południowym zboczu Lysej Góry: pod Świętym Krzyżem (powierzchnia nr 9) oraz w starym rezerwacie położonym nieco bardziej na zachód od poprzedniej powierzchni (powierzchnia nr 10).

W partiach przyszczytowych Lysogór, pomiędzy gołoborzami, wykształcił się odrębny wariant zespołu *Abietetum polonicum* z panującymi paprociami, głównie *Dryopteris austriaca* i *Athyrium filix-femina* i dość dobrze rozwiniętą warstwą mszystą. Zbiorowisko to występuje na specyficznym podłożu, powstałym ze zwietrzałych łupków ilastych i ilów, na które nasunął się rumosz kwarcytowy, a powstałe szczeliny między głazami wypełnił less. W wariantcie tym została założona jedna powierzchnia na północnym zboczu Agaty (powierzchnia nr 5).

W zespole *Sorbetum santae crucianum* została założona jedna stała powierzchnia (powierzchnia nr 11). Zarośla jarzębiny porastają tam obrzeża gołoborzy, sięgając korzeniami do mszystej, kwaśnej próchnicy nagromadzonej między blokami kwarcytów. Obok panujących mszaków, w runie rośnie tu *Polypodium vulgare* i *Geranium robertianum* — gatunki charak-

terystyczne zespołu oraz *Vaccinium myrtillus*, *Rubus idaeus*, *Dryopteris austriaca* i *Oxalis acetosella*.

Bezleśne gołoborza posiadają specyficzną roślinność zarodnikową, wśród której wyróżniono kilka zbiorowisk mszaków i porostów (Kobendza 1939; Cieśliński, Halicz 1971). W szczelinach między głazami kwarcytowymi rosną wątrobowce (*Orthocaulis attenuatus*, *Barbilophozia hatcheri*, *Lophozia silvicola*, *Ptilidium pulcherrimum*) i mchy (*Polytrichum decipiens*, *Entodon schreberi*, *Orthodicranum longifolium*, *Dicranum scoparium*, *Paraleucobryum longifolium*). Na nasłonecznionych blokach kwarcytu występują mchy (*Rhacomitrium microcarpum*, *Rh. lanuginosum*, *Rh. sudeticum*, *Andreaea petrophila*) i liczne porosty (m. in. *Lecanora cinerea*, *L. rupicola*, *Lecidea solediza*, *L. macrocarpa*, *Umbilicaria deusta*, *Parmelia conspersa*, *P. disjuncta*, *P. stygia*, *P. incurva*). Na gołoborzach prowadzono jedynie sporadyczne obserwacje mikologiczne.

Po borze jodlowym największą powierzchnię w pasmie Łysogórskim zajmuje zespół *Dentario glandulosae-Fagetum*. Na obszarze Gór Świętokrzyskich występuje on w podgórskiej formie wysokościowej, nawiązującej do niżowych lasów liściastych typu grądowego (A. Matuszkiewicz, W. Matuszkiewicz 1973 a).

Badania mikosocjologiczne prowadzono na trzech stałych powierzchniach założonych na północnym zboczu Łysicy i Agaty, w płatach należących do wariantu typowego (powierzchnia nr 4), z *Allium ursinum* (powierzchnia nr 2) i wilgotnego (powierzchnia nr 3).

Płaty wariantu typowego zajmują żyzniejsze siedliska, zwykle wzdłuż strumieni, porastając gleby brunatne na podłożu lessowym. Odczyn powierzchniowej warstwy gleby w okresie badań mikologicznych wynosił od 5,5-6,0 pH. Jest to zbiorowisko leśne z przewagą buka i jodły z domieszką jaworu, klonu zwyczajnego i lipy szerokolistnej. Warstwa krzewów jest bardzo słabo rozwinięta i złożona głównie z podrostu jodły i buka. W runie występuje m.in. *Dentaria glandulosa*, *D. bulbifera*, *Polystichum lobatum*, *Veronica montana*, *Asperula odorata*, *Festuca silvatica*, *Cardamine flexuosa*, *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Galeobdolon luteum*, *Dryopteris filix-mas* i *Anemone nemorosa*.

W miejscach bardziej wilgotnych i żyzniejszych, np. nad strumieniem Łysiczka, gdzie buk tworzy większe skupienia, w runie panuje *Allium ursinum*, a ponadto licznie występuje *Dentaria glandulosa*, *D. bulbifera*, *Mercurialis perennis* i *Galeobdolon luteum*.

Płaty wariantu wilgotnego są bogatsze pod względem roślinności runa. Na powierzchni założonej w obniżeniu terenu u podnóża Łysicy dość znaczny jest udział gatunków ze związku *Alno-Padion* i *Carpinion*, a dominuje *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum* i *Ficaria verna*.

Dolina Wilkowska

W Dolinie Wilkowskiej na terenie rezerwatu Czarny Las panuje wielogatunkowy las mieszany o charakterze łąkowym. Zaliczyć go można do odmiany małopolskiej zespołu *Tilio-Carpinetum* (Traczyk 1962).

Łąk lipowo-dębowy zajmuje żyzne siedliska, porastając gleby brunatne na podłożu lessowym o odczynie 6,0-6,5 pH w warstwie powierzchniowej. Zespół ten odznacza się bogactwem florystycznym. Z drzew rosną tu: dąb szypułkowy, lipa drobnolistna, grab, jodła i sosna. Dość zwartą warstwę krzewów tworzą: *Corylus avellana*, *Evonymus verrucosa*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera xylosteum* i inne. W skład bujnego runa wchodzi przede wszystkim *Stellaria holostea*, *Vinca minor*, *Daphne mezereum*, *Lilium martagon*, *Pulmonaria obscura*, *Hepatica nobilis*, *Asarum europaeum*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum*. Występują tu również niektóre gatunki z lasów bukowych i borów jodłowych. W opisanym zespole obserwacje mikologiczne prowadzono na jednej stałej powierzchni (powierzchnia nr 1a).

W rezerwacie Czarny Las została wytyczona jeszcze jedna powierzchnia w łągu olszowym (powierzchnia nr 1b). Fragmenty łągu olszowego — *Circaeo-Alnetum*, opisane przez Dziubalowskiego i Kobendzę (1933) jako zespół *Alnetum glutinosae*, występują na badanym terenie na wilgotnych próchniczo-torfiastych glebach o pH 6,0-6,5 wzdłuż rzeczki Czarna Woda. Oprócz olszy czarnej w skład warstwy drzew wchodzi również osika, z krzewów występują tu: *Padus avium*, *Evonymus europaea*, *Alnus glutinosa*, a w runie: *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ficaria verna*, *Carex elongata* oraz szereg gatunków z rzędu *Fagetalia*.

Góra Psarska

U podnóża Góry Psarskiej na glebie torfowej o pH 4, w sąsiedztwie torfowisk turzycowych i sfagnowych, wykształciły się fragmenty zespołu *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Najbardziej typowe płaty tego zespołu występują w rezerwacie Mokry Bór. W drzewostanie panuje tu sosna z niewielką domieszką brzozy i jodły w niższej warstwie. Z krzewinek dominuje *Vaccinium uliginosum*, miejscami licznie występuje *Ledum palustre* i *Vaccinium myrtillus*, a z roślin zielnych — *Carex fusca*, *Eriophorum vaginatum* i *Molinia coerulea*. Zwartą warstwę mchów zbudowana jest przede wszystkim z kilku gatunków torfowców z dość dużym udziałem *Polytrichum commune*.

W omawianym zespole została założona jedna stała powierzchnia (powierzchnia nr 6a).

Na terenie rezerwatu Mokry Bór spotyka się również niewielkie płaty

zespołu *Leucobryo-Pinetum*. Rośnie on na glebach piaszczystych bielico-wych (pH 4 w warstwie powierzchniowej), o głębokim poziomie wody gruntowej. W ubogim pod względem gatunków runie rozwijają się głównie borówki: *Vaccinium myrtillus* i *V. vitis-idaea* oraz nielicznie *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Pirola secunda*, *Melampyrum pratense* i *Sieglingia decumbens*. Udział mchów jest dość znaczny.

Obserwacje mikologiczne prowadzono na jednej stałej powierzchni (powierzchnia nr 6b).

Góra Chelmowa

Ostatnie dwie powierzchnie (powierzchnia nr 7 i 8) wybrane zostały w borze mieszanym sosnowo-dębowym z udziałem modrzewia polskiego — *Pino-Quercetum*. Zespół ten występuje na Górze Chelmowej, która stanowi jak gdyby oderwaną od Parku lesistą wyspę wśród pól uprawnych, położoną na północny-wschód od głównego pasma Lysogórskiego. Zespół *Pino-Quercetum* związany jest z podłożem lessowym o pH 5,0-6,0. W zależności od ekspozycji zboczy i charakteru podłoża na Górze Chelmowej wyróżnić można kilka zbiorowisk leśnych. Obok dominującego boru mieszanego (na zboczach południowo-wschodnich i w części szczytowej) spotyka się fragmenty grądów i buczyny karpackiej (zbozca północno-zachodnie i częściowo północne). Powierzchnia nr 7 założona w rezerwacie im. J. K o s t y r k i, w północno-zachodniej części Góry Chelmowej, wykazuje cechy pośrednie między borem mieszanym a grądem. Gleba jest tu wilgotniejsza, brunatna o odczynie pH 6. Szata roślinna jest bogata w gatunki i bardziej różnorodna. W warstwie drzew oprócz modrzewia spotyka się sosnę, dąb bezszypułkowy, jodłę i buk. Dość zwartą warstwę krzewów buduje głównie *Evonymus verrucosa*, *Sorbus aucuparia*, *Corylus avellana* i *Padus avium*, a w runie występują gatunki roślin lasów liściastych i borów mieszanych. Natomiast powierzchnia nr 8 założona została na południowo-wschodnim zboczu Góry Chelmowej, w o wiele suchszym płacie boru mieszanego, z dużym udziałem modrzewia polskiego i dębu bezszypułkowego w drzewostanie, ale przy całkowitym braku sosny. W runie przeważają gatunki borowe.

ANALIZA MIKOLOGICZNA BADANYCH POWIERZCHNI

Przy badaniu udziału macromycetes w różnych zbiorowiskach roślinnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego rozpatrzono oddzielnie synuzje grzybów naziemnych, na opadłych liściach, owocach i wśród mchów oraz zbiorowiska zależne, rozwijające się na martwym drewnie lub na pniach i korzeniach żywych drzew. Liczbę taksonów grzybów z poszczególnych powierzchni w zbiorowiskach leśnych Parku przedstawia ryc. 2.

Grzyby naziemne

Circaeo-Alnetum

Mikoflora fragmentu łągu olszowego, występującego wzdłuż rzeczki Czarna Woda, była stosunkowo uboga. Przeważały tu grzyby naziemne o drobnych owocnikach. Do grupy gatunków, które uznać można za charakterystyczne dla omawianego zespołu, nie przechodzące do pokrewnych zbiorowisk, należą: *Lactarius obscuratus*, *Naucoria escharoides*, *N. subconspersa*, *N. scolecina*, *Inocybe geophylla* var. *violacea*, *Rhodophyllus minutus*, *R. majalis* i *R. hebes*. Są to głównie grzyby związane z olszą. Jedynie nieliczne gatunki, notowane w zespole *Circaeo-Alnetum*, spotkać można było także w innych zbiorowiskach leśnych Parku. W badanym zespole stwierdzono ogółem 17 gatunków.

Tilio-Carpinetum

Grąd lipowo-dębowy jest zespołem leśnym Parku najbogatszym w macromycetes. Na badanej powierzchni w rezerwacie Czarny Las zanotowano 52 gatunki grzybów naziemnych. Wiele z nich stwierdzono wyłącznie w płacie grądu (tab. 1). Niektóre ze znalezionych, jak np. *Amanita phalloides*, *Lactarius quietus*, *L. pyrogalus*, *Lepista nuda*, *Inocybe fastigiata*, to gatunki dominujące w lasach dębowo-grabowych Polski i środkowej Europy (Lisiewska 1974). Wśród zebranych grzybów wiele towarzyszy różnym gatunkom drzew, stąd obok macromycetes związanych z dębem, lipą i grabem spotykano w Czarnym Lesie gatunki tworzące związki mikoryzowe z jodłą i sosną, np. *Leucocortinarius bulbiger*, *Xerocomus badius*, *Tylopilus felleus*. Interesującym i rzadkim gatunkiem, który występował dość obficie jedynie w badanym grądzie, jest *Caloscypha fulgens*. Ten wiosenny górski gatunek podawany jest m.in. z alpejskich lasów świerkowych (Moser 1963).

Dentario glandulosae-Fagetum

Udział macromycetes w różnych wariantach żyznej buczyny karpackiej, SPN przedstawia się niejednolicie. Najuboższa w grzyby okazała się powierzchnia założona w płacie wariantu wilgotnego w obniżeniu terenu u podnóża Łysicy. Znaleziono na niej zaledwie 15 gatunków grzybów naziemnych, związanych głównie z żyznym i wilgotnym siedliskiem. 5 gatunków uznać można za lokalnie wyróżniające dla badanego wariantu, a mianowicie: *Hebeloma pusillum*, *Cyathipodia macropus*, *Cortinarius tabularis*, *Coprinus impatiens* i *Lactarius glyciosmus*.

W płacie z panującym *Allium ursinum* stwierdzono obecność 21 gatun-

ków. Obok grzybów notowanych zwykle w zbiorowiskach leśnych z rzędu *Fagetalia*, jak *Lactarius vellereus*, *L. subducis*, *L. ichoratus*, *Russula cyanaxantha*, *Xerocomus chrysenteron*, jedynie na powierzchni z czosnkiem niedźwiedzim spotkano owocniki *Microglossum olivaceum*.

Z badanych płatów żyznej buczyny karpackiej najbogatsza w grzyby (34 gatunki) była powierzchnia założona w płacie wariantu typowego. Znaczący się tu udział z jednej strony gatunków lasów bukowych, jak *Strobilomyces floccopus*, *Boletus erythropus*, *Cortinarius nemorensis*, *Lactarius blennius*, *L. pallidus*, *Russula mairei*, *R. fellea*, *Helvella crispa*, a z drugiej strony znaczny udział grzybów spotykanych również w grądzie (tab. 1).

Abietetum polonicum

Płaty boru jodłowego posiadały stosunkowo ubogą mikoflorę naziemną. Na powierzchni założonej na południowym zboczu Łysej Góry stwierdzono owocowanie 29 gatunków grzybów, natomiast w tzw. starym rezerwacie — zaledwie 13 gatunków naziemnych. Większość z nich stanowiły grzyby spotykane w buczynach i grądach (Lisiewska 1974). Z gatunków borowych na badanych powierzchniach obficie owocowały: *Cystoderma carcharias*, *C. amiantinum* var. *amiantinum* i var. *sublongisporum*, *Xerocomus badius* i *Macrolepiota rhacodes*.

Wariant z paprociami nie różnił się pod względem mikoflory od płatów wariantu typowego (tab. 1). Wśród paproci znaleziono 14 gatunków grzybów naziemnych.

Sorbetum santae crucianum

Najmniej grzybów, bo zaledwie 7 gatunków, stwierdzono na powierzchni założonej na skraju gołoborza im. Kobendzy na Łysej Górze, gdzie występują zarośla jarzębiny. Prawdopodobnie z tym drzewem tworzy związki mikoryzowe owocujący tu w większej ilości *Paxillus involutus*. Ponadto często znajdowano liczne owocniki *Cystoderma amiantinum*, które osiągały większe niż zwyczaj rozmiary oraz owocniki *Laccaria amethystina*. Z gatunków lokalnie charakterystycznych zanotowano tylko *Dermocybe sanguinea*.

Na bezleśnych gołoborzach nie zakładano stałych powierzchni obserwacyjnych ze względu na szczególnie ubogą mikoflorę. Niemal zupełny brak owocników tłumaczyć tu można bardzo niekorzystnymi dla rozwoju grzybów warunkami mikroklimatycznymi (kamieniste podłoże, duże wahania temperatury i wilgotności zarówno powietrza jak i warstwy mszystej między głazami kwarcytowymi, panujące wiatry itp.). Sporadycznie notowano

jedynie pojedyncze owocniki *Cystoderma amiantinum* i *Dermocybe cinnamomeolutea*, rozwijające się na warstewce próchnicy powstałej z rozkładu mchów między gałkami.

Pino-Quercetum

Powierzchnia nr 7, założona w wilgotniejszym i żyzniejszym płacie boru mieszanego, wykazującym pewne odchylenia w kierunku zespołu grądowego, była bogatsza w grzyby naziemne. Ogółem zanotowano owocowanie 23 gatunków; z których kilka znanych jest głównie z lasów dębowo-grabowych jak np. *Lepista nuda*, *Lactarius quietus*, *Clitocybe nebularis*. Udział jodły i sosny w drzewostanie wzbogacił mikoflorę omawianej powierzchni w szereg gatunków borowych, jak *Albatrellus ovinus*, *Amanita gemmata*, *Macrolepiota rhacodes* i inne.

Szczególony charakter borowi mieszanemu na Górze Chelmowej nadaje modrzew polski, który wprowadza w skład mikoflory gatunki towarzyszące temu drzewu. Z grzybów naziemnych były to m.in.: *Suillus grevillei*, *S. aeruginascens*, *Gomphidius maculatus*, *Boletinus cavipes*, *Lactarius porinensis*, *Hygrophorus lucorum*, *Russula queletii*. Gatunki te notowano przede wszystkim na powierzchni na południowo-wschodnim zboczu Góry Chelmowej, gdzie modrzew dominuje w warstwie drzew. Z. Domański podaje je również z młodnika modrzewiowego utworzonego u południowego podnóża Góry Chelmowej.

Do gatunków, które stwierdzono wyłącznie na obu powierzchniach w zespole *Pino-Quercetum* należą: *Russula queletii*, *R. brunneoviolacea* i *Inocybe umbrina*.

Leucobryo-Pinetum

Fragment boru świeżego jodłowo-sosnowego na terenie rezerwatu Mokry Bór, gdzie wyznaczono powierzchnię nr 6b, wyróżniał się składem mikoflory naziemnej wśród omówionych zbiorowisk leśnych Parku. Stwierdzono w nim 29 gatunków grzybów. W zespole tym dominowały charakterystyczne gatunki borowe, jak: *Xerocomus badius*, *Hygrophorus hypothejus*, *Rozites caperata*, *Tylopilus felleus*, *Gyromitra esculenta*, *Dermocybe semisanguinea*, *Cortinarius mucosus* i inne (tab. 1). Gatunków wspólnych dla innych zbiorowisk leśnych znaleziono zaledwie kilka; najwięcej takich samych gatunków zaobserwowano w borze bagiennym.

Vaccinio uliginosi-Pinetum

Bór bagienny należy do zbiorowisk leśnych Parku ubogich w grzyby naziemne, jednakże stwierdzone gatunki są dość specyficzne dla badanego

zbiorowiska. Spośród znalezionych 12 gatunków, kilka było wspólnych z gatunkami boru świeżego, a mianowicie: *Amanita fulva*, *Lactarius rufus*, *Russula decolorans*, *Suillus variegatus*, *S. bovinus*, *Laccaria proxima*, *Dermocybe cinnamomeolutea*. Uważać je zatem można za charakterystyczne dla zbiorowisk leśnych rzędu *Vaccinio-Piceetalia*. Pozostałe gatunki zanotowane wyłącznie na powierzchni w borze bagiennym, to grzyby rosnące zazwyczaj na glebie torfowej w sąsiedztwie sosny, jak *Lactarius helvus*, *Russula flava*, *R. emetica*, *Hygrophoropsis aurantiaca* var. *pallida*.

Grzyby naściólkowe i briofilne

Circaeo-Alnetum

Na butwiejących, nierozłożonych jeszcze szczątkach roślinnych w łągu olszowym znaleziono 12 gatunków grzybów, głównie wykształcających drobne owocniki na wilgotnej *ściółce liściastej*, jak np. *Mycena polyadelpha*, *Rhodophyllus proletarius*, *Ciboria batschiana*. Na uwagę zasługuje *Mitrula paludosa*, która owocowała gromadnie na gnijących, zeszlazanych liściach w Czarnej Wodzie, przepływającej koło badanej powierzchni.

Tilio-Carpinetum

Zespół grądowy również obfitował w grzyby tworzące synuzje na opadłych liściach. Zawsze jesienią najliczniej występowała na tym terenie *Clitocybe flaccida*, a ponadto spotkać można było jeszcze kilka innych gatunków z rodzaju *Clitocybe*, a mianowicie: *C. fragrans*, *C. inornata*, *C. gilva*, *C. gibba*, *C. suaveolens*, *C. cerussata*, *C. obsoleta* i *C. lanegi*. Wśród opadłych igieł jodłowych nierzadkie były owocniki *Mycena viscosa*, a na szyszkach sosnowych owocowały *Auriscalpium vulgare* i *Strobilurus stephanocystis*. Ogółem na *ściółce* zanotowano 24 gatunki.

Dentario glandulosae-Fagetum

Spośród ośmiu badanych zespołów leśnych ŚPN żyzna buczyna karpacza odznacza się swoistą florą grzybów rozwijających się na szczątkach roślinnych. Wyróżniały się zwłaszcza synuzje grzybów na opadłych liściach i owocach buka (tab. 2). Wyłącznie w facji z *Allium ursinum* wystąpił interesujący gatunek *Helotium clavus*, którego białofioletowe owocniki znajdowano kilkakrotnie na mokrych bukwiach na brzegu strumienia Łysiczki. Ponadto na bukwiach rosły *Dasyscyphus virgineus* i *Phaeomarasmium carpophilus*. Na powierzchniach założonych w różnych wariantach omawianego zespołu zanotowano dość obfite owocowanie na liściach bukowych

Collybia peronata, *Mycena stylobates*, *M. capillaris*, *Marasmius bulliardii* i *Clitocybe odora*. Są to grzyby często spotykane w buczynach zarówno górskich jak i niżowych. Na trzech badanych powierzchniach znaleziono łącznie 33 gatunki grzybów naściółkowych.

Abietetum polonicum

Zespół boru jodłowego nie posiadał specyficznych gatunków macromycetes w obrębie synuzji grzybów rozwijających się na szczątkach roślinnych. Wyróżniały się jedynie grzyby owocujące na opadłych igłach jodły, m.in. *Mycena aurantiomarginata*, *M. phyllogena*, *M. vitrea*, *M. amygdalina*, *M. viscosa*, *Hemimycena delicatella*, *Marasmius androsaceus*, *M. perforans*. Niektóre z wymienionych gatunków znajdowano także w innych zespołach leśnych Parku wszędzie tam, gdzie w skład drzewostanu wchodziła jodła.

Sorbetum santae crucianum

Jarzębina świętokrzyska z powodu nikłej ściółki liściastej była uboga w grzyby rozwijające się na tym podłożu. Niemniej te, które stwierdzono, dość dobrze charakteryzują badany zespół. Na gnijących liściach jarzębiny gromadnie owocował *Marasmius epiphyllus*. Pozostałe gatunki występowały wśród mszaków i porostów w wilgotniejszych miejscach między glazami kwarcytowymi, np. *Cantharellula umbonata*, *Omphalina ericetorum*, *Galerina pumila*, *G. hypnorum* i *Hypholoma polytrichi*.

Pino-Quercetum

W mikoflorze świętokrzyskiego boru mieszanego na Górze Chełmowej zaznacza się niewielka liczba gatunków występujących na opadłych liściach, owocach i wśród mchów. Szczególnie uboga była sucha powierzchnia z panującym w drzewostanie *Larix polonica* (5 gatunków). Na opadłych igłach i szyszkach modrzewiowych nie dostrzeżono żadnego wyróżniającego gatunku grzyba. Natomiast na powierzchni w wilgotniejszym i bogatym florystycznie płacie boru mieszanego spotkać można było owocniki rozwijające się na szyszkach sosnowych (*Auriscalpium vulgare* i *Strobilurus stephanocystis*), igłach sosnowych (*Mycena zephirus*, *M. aurantiomarginata*) i na bukwiach (*Phaeomarasmius carpophilus*). Łącznie na obu powierzchniach stwierdzono 12 gatunków macromycetes.

Leucobryo-Pinetum i *Vaccinio uliginosi-Pinetum*

W płacie boru sosnowego znaleziono zaledwie 4 gatunki grzybów występujących na terenie ŚPN we wszystkich płatach z udziałem sosny (tab. 2).

Natomiast zespół boru bagiennego charakteryzuje się swoistą mikoflorą, nie notowaną w innych zbiorowiskach roślinnych Parku. Są to przeważnie grzyby tworzące synuzje wyłącznie lub najczęściej wśród pędów *Sphagnum*, jak np. *Tephrocycbe palustre*, *Hypholoma elongatipes*, *H. udum*, *Galerina paludosa*, *Rhodophyllus griseorubellus*, *Lactarius sphagnetis*, *Mycena permixta* i inne.

Grzyby nadrzewne

Circaeo-Alnetum

W zespole *Circaeo-Alnetum* znaleziono jedynie 8 gatunków grzybów nadrzewnych. Zasiadły one opadłe gałązki olszy (*Mycena speirea*, *Exidia glandulosa*, *Marasmius rotula* i *Tremella mesenterica*) oraz murszejące pniaki (*Rhodophyllus xylophilus*, *Mycena inclinata*, *Kuehneromyces mutabilis* i *Hypholoma fasciculare*).

Tilio-Carpinetum

Rezerwat Czarny Las, w którym dominującym zespołem leśnym jest grąd lipowy, to jeden z młodszych rezerwatów ścisłych SPN, dlatego spotyka się tu niewiele wykrotów starych drzew i próchniejącego drewna. Mimo to zespół ten obfitował w grzyby nadrzewne, rosnące głównie na opadłych gałęziach i na pniakach. Ogółem zanotowano 32 gatunki na badanej powierzchni. W zbiorowiskach grzybów porastających opadłe gałęzie brak było gatunków, które by charakteryzowały zespół *Tilio-Carpinetum* (tab. 3). Przeważały grzyby notowane również w buczynie i w borze jodłowym, dzięki obecności w grądzie buka, jodły i sosny. Szereg grzybów znaleziono na nielicznych murszejących pniakach jodłowych i bukowych, np. *Bondarzewia montana*, *Hydropus atramentosus*, *H. marginellus*. Na pniach żywych dębów zwracały uwagę jaskrawo zabarwione owocniki *Fistulina hepatica* i *Laetiporus sulphureus*. Licznie owocowały także inne grzyby szkodliwe dla żywych drzew, jak *Armillariella mellea* i *Pholiota aurivella*.

Dentario glandulosae-Fagetum

Udział grzybów nadrzewnych w zbiorowiskach buczyn przedstawiał się podobnie jak w przypadku grzybów naziemnych. Najbogatsza w macromycetes była powierzchnia założona w płacie wariantu typowego (34 taksony), a najuboższą — powierzchnia w wariacie wilgotnym (14 taksonów). Z grupy grzybów porastających opadłe gałązki i gałęzie bukowe we wszystkich badanych płatach zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum* wystąpił *Marasmius alliaceus* var. *alliaceus* — gatunek charakterystyczny dla buczyn (L i s i e w-

ska 1974). Ponadto w niektórych płatach buczyny znajdowano *Marasmius alliaceus* var. *subtilis*, *Psilocybe crobula*, *Simocybe centuncula* i *Phyllostopsis nidulans* — lokalnie wyróżniające omawiane zbiorowiska. W skład zbiorowisk grzybów na powalonych pniach i na pniakach wchodziły: *Ustulina deusta*, *Coryne sarcoides*, i *Omphalina epichysium*, znajduwane wyłącznie w płatach buczyny karpackiej oraz szereg gatunków macromycetes spotykanych również w grądzie i w borze jodlowym na takim samym podłożu, a mianowicie *Oudemansiella platyphylla*, *Pluteus umbrosus*, *Hydropus marginellus* i inne (tab. 3). Wiele rzadkich gatunków grzybów saprofitycznych z rzędu *Aphyllphorales*, rosnących tutaj na murszejącym drewnie, podał S. Domański (1962). Wspomnieć jeszcze należy o dwóch formach *Pleurotus ostreatus* — f. *pulmonarius* i f. *peregrinus*, znalezionych wyłącznie w buczynie na pniach żywych buków.

Abietetum polonicum

Bór jodłowy w pasmie Lysogórskim należy do najstarszych drzewostanów Parku, stąd posiada on wybitnie pierwotny charakter. Naturalny wygląd potęgują stojące wśród potężnych żywych jodeł pnie obumarłych drzew, zwłaszcza w starym (od 1921 r.) rezerwacie ścisłym na Lysej Górze. Pozbawione koron, często z obłupaną korą pnie stanowią doskonale siedlisko dla saprofitycznych grzybów, szczególnie z rodziny *Polyporaceae*, opisanych przez S. Domańskiego (1962). W zespole tym występuje również największa ilość zmurszałych, porośniętych mszakami kłód jodlowych i próchniejącego drewna. Dlatego też większość znalezionych tu grzybów kapeluszowych to gatunki wyrastające właśnie na tym podłożu, a mianowicie: *Mycena alcalina*, *Xeromphalina campanella*, *Lentinus adhaerens*, *Gymnopilus hybridus*, *Galerina unicolor*, *Calocera viscosa* i inne (tab. 3). Spośród trzech badanych powierzchni najwięcej powalonych przez huragany pni spotyka się w zbiorowisku boru jodłowego z panującymi paprociami na północnym zboczu Agaty. Na pniach tych, często porośniętych mchami, znaleziono najwięcej, bo aż 18 gatunków na ogólną liczbę 22 gatunków grzybów nadrzewnych. Wyłącznie na powierzchni z paprociami stwierdzono owocowanie m. in. *Clitocybula lacerata*, *Pholiota astragalina*, *Tricholomopsis decora*, *Lentinellus castoreus*, *Pycnoporellus fibrillosus*, *Galerina nana* i *G. triscopa*.

Na wszystkich trzech powierzchniach w badanym zespole niewielki był udział grzybów porastających opadłe gałęzie z drzew (tab. 3).

Z grzybów występujących na pniach żywych drzew interesujący jest gatunek *Hericium alpestre*, którego formę typową i rzadką f. *caucasicum* znajdowano na pniach jodeł.

Tabela 2 — Table 2

Udział macromycetes w zbiorowiskach leśnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego
Macromycetes in the forest associations of the Świętokrzyski National Park
Grzyby na opadłych liściach, igłach, szyszkach, wśród mchów itp.
Macromycetes on fallen leaves, needles, cones, in mosses

Zespól Association	Circneo- Alnetum	Tilio- Carp.	Dentario glandulosae — Fagetum			Ableteturum polonicum			Sorb. Santae- Cruce.	Pino- Quercetum		Leuc.- Pin.	Vaec. ulig. Pin.
			wilg. humid	Al- lum urs.	typ.	typicum	pop- roś- ferens	—		wilg. humid	Larix polon.		
Wariant lub facja Variant or facie	—	—											
Miejsce badań Locality	Czarny Las	Czarny Las	Lysi- ca	Lysi- ca	Agata	Lysa Góra	Agata	Lysa Góra	Góra Chem.	Góra Chem.	Mokry Bór	Mokry Bór	
Nr powierzchni No of the plot	1b	1a	3	2	4	9	10	5	11	7	8	6b	6a
Liczba obserwacji Number of observations	15	18	16	18	20	15	14	16	15	14	14	14	17
Liczba taksonów Number of taxons	12	24	17	18	17	27	11	12	9	10	5	4	14
1	2	3	4	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mitula paludosa	2/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Psathyrella spadiceo-grisea	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycena polyadelpha	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhodophyllus proleptarius	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ciboria batschiana	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Collybia luberosa	1/n	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.
Tubaria pellucida	1/n	.	.	1/r	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.
Psilocybe inquilina	1/n	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.
Mycena chlorinella	1/n	1/r	1/r	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.
Marasmius lupuletorum	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe inornata	1/c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe flaccida	3/n-a	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe gilva	2/n	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe fragrans	2/r-n	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe gibba	4/r	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.
Hemimycena delicatella	1/n	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe suaveolens	1/n	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe clavipes	1/n	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.
Collybia peronata	3/r-n	2/r-n	4/r-n	4/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phaeo-marasmius carpophilus	1/r	3/r-n	1/r	1/r	.	1/r	.	.	1/r	.	.	.	.
Mycena capillaris	3/a	4/n	2/n-a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycena stylobates	2/r	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dasyccypus virgineus	.	1/n	2/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Marasmius bulliardii	.	1/n	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hemimycena crispata	2/n-a	.	.	.	.	1/a	.	.	.	.	.	.	.
Collybia confusus	1/n	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe odora	1/r	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Marasmius prasiosmus	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rutstroemia luteovirescens	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stropharia semiglobata	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helotium clavus	.	.	.	4/r-n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typhula erythropus	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inocybe pusio	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe candicans	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clavariadelphus junceus	.	.	.	1/a	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe hydrogama	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycena pelianthina	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geastrum quadrifidum	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Collybia butyracea v. asema	.	.	.	1/r	1/r	1/n	.	.	.	.	.	.	.
Mycena phyllogena	1/n	1/r	.	2/n	3/n	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycena vitrea	.	.	.	1/r	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.
Gerronema fibula	.	.	.	1/r	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycena amygdalina	.	.	.	1/r	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.
Collybia cirinata	.	.	.	1/r	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe cerusata	1/a	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycena galopoda v. nigra	.	1/r	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.
Crinipellis stipitarius	.	1/r	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe umbilicata	.	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.
Omphalina ericetorum	.	.	.	.	.	1/n	.	4/r-n	.	.	.	.	.
Marasmius androsaceus	.	.	.	.	.	1/n	.	1/r	.	.	.	1/n	.
Cantharellula umbonata	.	.	.	.	.	.	.	6/n-a	.	.	.	.	.
Marasmius epiphyllus	.	.	.	.	.	.	.	5/n	.	.	.	.	.
Galerina pumila	.	.	.	.	.	.	.	3/r-n	.	.	.	.	.
Hypoholoma polytrichi	.	.	.	.	.	.	.	2/r	.	.	.	.	.
Clitocybe vernicosa	.	.	.	.	.	.	.	2/r	.	.	.	.	.
Marasmius cohaerens	.	.	.	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.
Auriscalpium vulgare	2/r	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.
Mycena zephirus	.	.	.	.	.	1/r	.	1/n	.	1/n	.	.	.
Mycena aurantiomarginata	.	.	.	.	.	2/r	.	1/r	.	1/r	.	.	.
Marasmius perforans	.	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	1/a	.
Strobilurus stephanocystis	.	3/r-n	.	.	.	.	.	.	5/r-n	.	4/r	.	3/r-n
Tephrocycbe palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6/r-n
Hypoholoma elongatipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/r-n
Rhodophyllus griseorubellus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/r-n
Galerina paludosa	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4/r-n
Mycena permixta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/r-n
Hypoholoma udum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/n
Rhodophyllus hirtipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/n
Lactarius sphagneti	1/r	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	1/n
Mycena roida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r
Rhodophyllus celstratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r
Rhodosporium asterosporus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r
Collybia dryophila	1/r	1/r	1/n	2/r-n	3/r-n	1/n	2/n	1/n	.	.	.	.	1/n
Mycena galopoda v. galopoda	1/n	1/r	1/n	1/n	1/r	3/r	3/r	4/r-n	.	.	.	1/r	4/r-n
Mycena viscosa	5/n-a	.	.	.	1/r	1/r	1/n	.	2/r-n	3/r-n	.	.	.
Collybia butyracea v. butyracea	1/n	1/r	3/r-n	3/r-a	4/r	3/r	.	.	.	1/n	.	.	.
Clitocybe obsoleta	1/a	.	.	1/n	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.
Clitocybe langei	1/a	1/a	.	1/a	2/n	1/n	.	.	1/r	.	.	.	.
Mycena sanguinolenta	1/r	2/r-n	1/r	1/r	.	2/r	1/r	.	1/r	.	.	.	.
Galerina hypohorum	1/r	1/r	.	.	.	1/r	.	.	1/r	.	.	.	.

Tabela 3 — Table 3

Udział macromycetes w zbiorowiskach leśnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego
Macromycetes in the forest associations of the Świętokrzyski National Park
Grzyby nadrzewne
Xylophilous fungi

Zespół Association	Circato- Ainetum	Tilio- Carp.	Dentario glanulosae— Fagetum			Abietetum polonicum			Sorb- Santae Cruc.	Pino- Quercetum		Letic- Pin.	Vacc- ulig- Pin.
			wilg. humid	z Al- thum strum	typ.	typicum	z pa- proc. with ferns	wilg. humid		z Larix polon.			
Wariant lub facja Variant or facie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Miejsce badań Locality	Czarny Las	Czarny Las	Ly- sica	Ly- sica	Agata	Lyna Góra	Agata	Lyna Góra	Góra Che- m.	Góra Che- m.	Mo- kry Bór	Mo- kry Bór	
Nr powierzchni No of the plot	1b	1a	3	2	4	9	10	5	11	7	8	6b	6a
Liczba obserwacji Number of observations	15	18	16	18	20	15	14	16	15	14	14	14	17
Liczba taksonów Number of taxons	8	32	14	20	34	26	18	22	2	12	12	6	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Grzyby na opadłych gałązkach i gałęziach drzew
Macromycetes on fallen twigs and branches

<i>Mycoena speiraea</i>	2/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Exidia glandulosa</i>	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tubaria furfuracea</i>	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	1/n	.	.
<i>Marasmius alliaceus</i> v. <i>subtilis</i>	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Panicomyces crochata</i>	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sinocybe centuncula</i>	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Marasmius alliaceus</i> v. <i>alliaceus</i>	.	.	1/r	2/r	2/r-n	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phyllostepia nidulans</i>	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dasycephalus bicolor</i>	.	.	.	.	2/n	.	1/r	.	.	.	.	.	.
<i>Radulum orbiculare</i>	.	.	.	.	1/r	.	1/r	.	.	.	.	.	.
<i>Triebesophobella catalinae</i>	2/n	.	.	.	.	2/n	1/n	.	.	.	.	.	.
<i>Panellus mitis</i>	1/n	.	.	.	.	1/n	1/n	.	.	.	.	.	.
<i>Polyporus arcularius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/n	.	.
<i>Polyporus ciliatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r
<i>Polyporus brumalis</i>	1/n	1/r	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Marasmius rotula</i>	1/n	.	.	.	2/r-n	3/n	.	.	.	.	.	.	1/r
<i>Tremella mesenterica</i>	3/r-n	1/n	1/r	1/n	1/n	.	3/r	.	1/r	.	.	.	.
<i>Mycoena vitilis</i>	.	1/r	.	.	1/n	1/r	.	.	.	.	1/r	.	.

Grzyby na pnikach i kłodach

Macromycetes on stumps and logs

<i>Rhodophyllus xylophilus</i>	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mycoena inclinata</i>	1/r	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/a	.
<i>Mycoena haematopoda</i>	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chloroglyphium aeruginosum</i>	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mycoena maculata</i>	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.
<i>Mycoena galericulata</i>	.	1/n	.	.	1/n	1/r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pluteus cervinus</i>	.	2/r	.	.	2/r	3/r	1/r	.	.	.	.	.	.
<i>Coryne sarcoides</i>	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ustilina deusta</i>	.	.	.	.	2/n	2/n	.	.	.	.	.	.	.
<i>Xylophaca hypoxylon</i>	.	.	.	.	2/n	2/a	1/n	.	.	.	.	.	.
<i>Omphalina epichysium</i>	.	.	.	.	1/n	1/n	1/n	.	.	.	.	.	.
<i>Coprinus micoceros</i>	.	.	.	.	1/n	.	1/r	.	.	.	.	.	.
<i>Mycoena albissima</i>	.	.	.	.	2/n-a	.	1/r	3/n	2/n	1/n	.	.	.
<i>Oudemansiella platyphylla</i>	.	.	.	.	2/n	.	.	1/n	2/r-n	2/r-n	.	.	.
<i>Pluteus salicinus</i>	.	.	.	.	3/r-n	3/n	1/n	2/r-n	.	.	.	.	.
<i>Hydropus margineus</i>	.	.	.	.	1/r	1/r	.	1/r	.	2/r	.	.	.
<i>Calocera viscosa</i>	.	.	.	.	1/a	.	2/r-n	1/n	1/n	.	.	.	.
<i>Pluteus umbrosus</i>	.	.	.	.	.	.	2/r-n	4/r-n	4/r-n	1/r	.	.	.
<i>Galerina unicolor</i>	.	.	.	.	.	.	1/r	.	2/r	1/r	.	.	.
<i>Galerina adhaerens</i>	.	.	.	.	1/r	.	1/n	1/r	1/n	.	.	.	.
<i>Bondarzewia montana</i>	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	1/r	.	.	.
<i>Xeromphalina campanella</i>	.	.	.	.	1/n	.	.	1/a	.	1/n	3/n	.	.
<i>Gymnopilus hybridus</i>	.	.	.	.	1/r	.	.	.	2/r	4/r-n	3/n	1/r	.
<i>Ganoderma lucidum</i>	.	.	.	.	1/n	.	.	1/r	.	.	.	.	.
<i>Hydropus atramentosus</i>	.	.	.	.	1/r	.	.	1/n	.	.	.	.	.
<i>Gymnopilus penetrans</i>	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.
<i>Galerina unioffida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.
<i>Clitocybe lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/n	.	.	.
<i>Pholiotia astragalina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/n	.	.	.
<i>Tricholomopsis decora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.
<i>Lentinellus castoreus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.
<i>Pyrenopeziza fibrillosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.
<i>Tyromyces caestus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.
<i>Ganoderma applanatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.
<i>Galerina nana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.
<i>Galerina triscopa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	1/r	.	.
<i>Mycoena luteocalina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/r	1/n	.	.
<i>Stereum hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/n	1/n	.	.
<i>Panellus stypticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/n	2/n	.	.
<i>Panaphyrella sarcocarpin</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/n	.	.	.
<i>Tricholomopsis rutilans</i>	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	1/r	1/r	1/r	.
<i>Lentinus lepideus</i>	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	1/n	2/n	1/r	.
<i>Paxillus atromentosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/r-n	.	.	.
<i>Kuehneromyces murrillii</i>	1/n	.	.	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.
<i>Lycoperdon perfoerum</i>	.	.	1/a	1/n	.	2/n	.	.	1/n	.	.	.	.
<i>Hypoholoma sublateritium</i>	.	.	2/n	1/n	4/r-n	3/r-n	1/r	1/r	.	2/n	3/r-n	.	.
<i>Hypoholoma fasciculare</i>	1/n	.	2/n	.	3/n	3/n	1/r	3/r-n	3/n	1/n	2/n-a	.	1/n

Grzyby na pniach i korzeniach żywych drzew

Macromycetes on trunks and roots

<i>Flattulina hepatica</i>	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Laetiporus sulphureus</i>	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	1/r	.	.
<i>Sparrassia crispata</i>	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pholiotia aurivella</i>	.	.	1/a	.	.	.	2/n	1/r	.	.	.	.	.
<i>Oudemansiella radicata</i> v. <i>gracilis</i>	.	.	.	1/r	2/r	1/r	1/r	.	.	.	.	.	.
<i>Oudemansiella radicata</i> v. <i>radicata</i>	.	.	.	.	2/r	.	1/n	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurotus ostreatus</i> f. <i>palmonarius</i>	.	.	.	.	1/n	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurotus ostreatus</i> f. <i>pergrinus</i>	.	.	.	.	1/r	1/r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pholiotia squarrosa</i>	.	.	.	.	.	1/r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fomes fomentarius</i>	.	.	.	.	.	x/n	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fomitopsis pinicola</i>	.	.	.	.	.	x/n	.	x/r	.	.	.	.	.
<i>Hericium alpestre</i> f. <i>caucasicum</i>	.	.	.	.	.	1/r	.	2/r	.	2/r	.	.	.
<i>Hericium alpestre</i> f. <i>alpestre</i>	.	.	2/n	.	.	.	.	2/r	1/r	2/r-n	.	.	.
<i>Pleurotus ostreatus</i> f. <i>ostreatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/n	.	.	.
<i>Phaeolus schweinitzii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/n	2/r	.
<i>Grifola frondosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/a	.
<i>Armillariella mellea</i>	.	.	3/n-a	1/n	1/n	2/n	2/r	1/n	1/r	.	1/r	.	.

Sorbetum santae crucianum

Zaroślowy zespół jarzębiny świętokrzyskiej, z powodu braku murszejącego drewna, niemal całkowicie pozbawiony był grzybów nadrzewnych. Tylko jednorazowo zanotowano w tym zespole, na przypadkowo zawleczonym drewnie jodlowym, owocniki *Gymnopilus hybridus* i *Hypholoma fasciculare*.

Pino-Quercetum

W borze mieszanym na Górze Chelmowej większość grzybów nadrzewnych znajdowano na pniakach różnych gatunków drzew, a mianowicie: *Stereum hirsutum*, *Panellus stypticus*, *Psathyrella sacrocephala*, *Hypholoma sublateralitium*, *Mycena inclinata* — na pniakach drzew liściastych; *Calocera viscosa*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Mycena luteoalcalina*, *Tricholomopsis rutilans*, *Lentinus lepideus*, *Paxillus atrotomentosus* i *Hypholoma fasciculare* — na pniakach drzew iglastych.

Wyróżniały się następujące gatunki grzybów rozwijających się na pniach i korzeniach żywych drzew: *Phaeolus schweinitzii*, który pasożytował na korzeniach i w odziomkowej części pni *Larix polonica* oraz *Grifola frondosa* — na pniach *Quercus sessilis*.

Leucobryo-Pinetum i *Vaccinio uliginosi-Pinetum*

Na badanych powierzchniach w zespołach borów sosnowych grzyby nadrzewne nie odgrywały większej roli. Zaznaczyło się szczególne ich ubóstwo na opadłych gałązkach.

Spśród sześciu gatunków grzybów zebranych w zespole boru świeżego tylko dwa, *Polyporus ciliatus* i *P. brumalis*, owocowały na opadłych gałązkach brzożowych, a pozostałe, *Lentinus lepideus*, *Tricholomopsis rutilans*, *Paxillus atrotomentosus* i *Hypholoma fasciculare*, na pniakach sosnowych.

Na powierzchni w borze bagiennym znaleziono owocniki tylko jednego nadrzewnego gatunku, *Lentinus lepideus*, rosnącego na pniaku sosnowym.

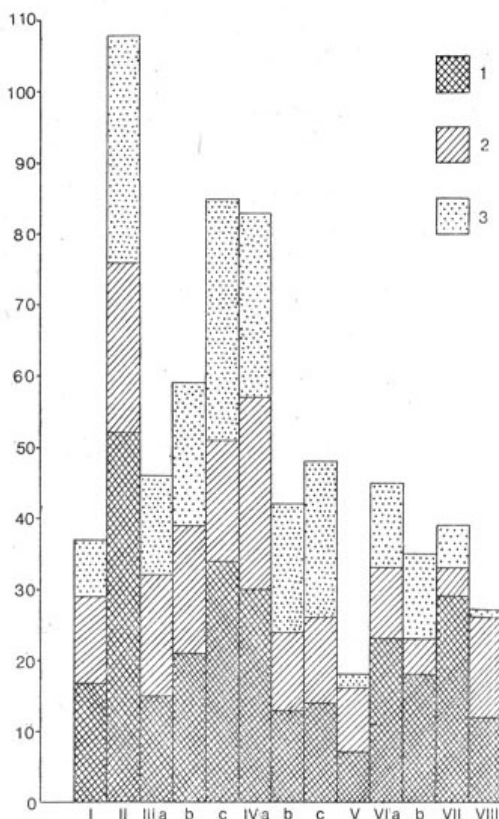
Brak było całkowicie grzybów rozwijających się na żywych drzewach.

OBSERWACJE FENOLOGICZNO-EKOLOGICZNE

Obserwacje nad pojawami owocników grzybów, prowadzone przez pięć sezonów wegetacyjnych w różnych miesiącach, pozwoliły na wyróżnienie na obszarze ŚPN trzech zasadniczych aspektów fenologicznych: wiosennego, letniego i jesiennego. Dla każdego aspektu, w zależności od zbiorowiska leśnego, można było wyodrębnić przewodnie gatunki grzybów (tab. 4).

Nie prowadzono systematycznych obserwacji mikologicznych w miesią-

cach zimowych, z powodu zalegania na powierzchniach stosunkowo grubej pokrywy śnieżnej przeciętnie od listopada do marca włącznie. Stąd też nie wydzielono aspektu zimowego, jakkolwiek niektóre gatunki późnojesienne, jak np. różne formy *Pleurotus ostreatus*, *Clitocybe* sp. div. i wieloletnie



Ryc. 2. Liczba taksonów grzybów na poszczególnych powierzchniach w zbiorowiskach leśnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego

Number of taxons of macromycetes on several plots in forest communities of the Świętokrzyski National Park

1 — naziemne (terricolous); 2 — naściółkowe (in the litter and in mosses); 3 — nadrzewne (xylophilous) I. *Circaeo-Alnetum* — powierzchnia (plot) 1b; II. *Tilio-Carpinetum* — powierzchnia (plot) 1a; III. *Dentario glandulosae-Fagetum*: a — wariant wilgotny (humid) — powierzchnia (plot) 3; b — facja z (with) *Allium ursinum* — powierzchnia (plot) 2; c — wariant typowy (typical) — powierzchnia (plot) 4; IV. — *Abietetum polonicum*: a — wariant typowy (typical) — powierzchnia (plot) 9; b — wariant typowy (typical) — powierzchnia (plot) 10; c — wariant z paproclami (with ferns) — powierzchnia (plot) 5; V. *Sorbetum santae crucianum* — powierzchnia (plot) 11; VI. *Pino-Quercetum*: a — wariant wilgotny (humid) powierzchnia (plot) 7; b — facja z (with) *Larix polonica* — powierzchnia (plot) 8; VII. *Leucobryeo-Pinetum* — powierzchnia (plot) 6b; VIII. *Vaccinio uliginosi-Pinetum* — powierzchnia (plot) 6a

Tabela 4 — Table 4

Gatunki i rodzaje grzybów przewodnich dla aspektów fenologicznych
w Świętokrzyskim Parku Narodowym

Species and genera of macromycetes characteristic for phenological aspects
in the Świętokrzyski National Park

Zespół Association	Aspekt — Aspect		
	wiosenny spring	letni summer	jesienny autumn
<i>Circaeo-Alnetum</i>	<i>Mitrella paludosa</i> <i>Ciboria batschiana</i> <i>Rhodophyllus majalis</i>	<i>Naucoria</i> sp. div. <i>Lactarius obscuratus</i>	—
<i>Tilio-Carpinetum</i>	<i>Caloscypha fulgens</i> <i>Tubaria furfuracea</i>	<i>Russula</i> sp. div.	<i>Lepista nuda</i> <i>Clitocybe</i> sp. div.
<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	<i>Dasyscyphus virgineus</i> <i>Helotium clavus</i>	<i>Marasmius alliaceus</i> <i>Omphalina epichysium</i> <i>Oudemansiella</i> sp. div.	<i>Pleurotus ostreatus</i> <i>Mycena</i> sp. div.
<i>Abietetum polonicum</i>	<i>Xeromphalina campanella</i> <i>Lentinus adhaerens</i> <i>Trichoscyphella calycina</i>	<i>Phallus impudicus</i> <i>Calocera viscosa</i>	<i>Hericium alpestre</i> <i>Panellus mitis</i>
<i>Sorbetum santae crucianum</i>	—	<i>Omphalina ericetorum</i>	<i>Cantharellula umbonata</i> <i>Marasmius epiphyllus</i>
<i>Pino-Quercetum</i>	<i>Strobilurus stephanocystis</i> <i>Laetiporus sulphureus</i> <i>Polyporus arcularius</i>	<i>Phaeolus schweinitzii</i> <i>Russula</i> sp. div. <i>Lactarius</i> sp. div.	<i>Panellus stypticus</i> <i>Psathyrella sarcocephala</i>
<i>Leucobryo-Pinetum</i>	<i>Strobilurus stephanocystis</i> <i>Gyromitra esculenta</i>	<i>Rozites caperata</i> <i>Xerocomus badius</i>	<i>Hygrophorus hypothejus</i>
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum</i>	<i>Rhodophyllus hirtipes</i> <i>Hygroaster asterosporus</i>	<i>Galerina paludosa</i> <i>Tephrocybe palustre</i> <i>Russula emetica</i>	<i>Lactarius helvus</i>

owocniki *Polyporaceae*, stwierdzono w lutym 1967 r. podczas jednorazowej obserwacji w okresie zimowym. Owocniki mięsiste wyrastały wśród ściółki w miejscach, gdzie śnieg stopniał lub też na pniach drzew wystawionych na działanie słońca. W tym czasie temperatura powietrza w badanych płatach wahała się od -2° do -5°C , a temperatura ściółki pod śniegiem wynosiła od $+2^{\circ}$ do 0°C .

Najbardziej interesujący pod względem mikologicznym był aspekt wiosenny (od kwietnia do maja włącznie). W pierwszych dniach kwietnia, a więc w okresie przedwiośnia, temperatura powietrza — zależnie od badanego płatu zespołu — osiągała $4-10^{\circ}\text{C}$, podczas gdy temperatura ściółki była bardziej wyrównana i wynosiła $3-5^{\circ}\text{C}$. Najchłodniej było na gołoborzach i w borze bagiennym, a najcieplej na południowym zboczu Góry Chełmowej. Po stopniałym śniegu i pierwszych wiosennych deszczach gleba i murszejące drewno były wystarczająco wilgotne dla rozwoju grzybów. Najwcześniej zaczynały owocować w buczynach, grądzie i w borze mieszanym na południowym zboczu Góry Chełmowej. Obok gatunków, które wystąpiły już w okresie jesieni, jak np. *Tremella mesenterica* i *Panellus stypticus*, jako pierwsze na opadłych bukwiach w buczynach pojawiły się owocniki *Dasyscyphus virgineus*, w grądzie i w borze mieszanym — *Tubaria furfuracea* na gałązkach, a w borze jodłowym — *Lentinus adhaerens* i *Xeromphalina campanella* na kłodach i pniakach jodłowych oraz *Trichoscyphella calycina* na gałązkach jodłowych. Zbiorowiska o skrajnych warunkach siedliskowych, a więc podtopiony łęg olszowy i bór bagienny, jak również z zalegającymi jeszcze płatami śniegu jarzębina świętokrzyska, w tym okresie pozbawione były całkowicie grzybów kapeluszkowych. Większość wiosennych grzybów owocowała dopiero w maju, kiedy temperatura gleby wzrosła do 7°C lub 9°C przy temperaturze powietrza wahającej się w granicach $10-15^{\circ}\text{C}$. Na gnijących liściach w wodzie, w zespole łęgu olszowego, dość obficie owocowała *Mitrula paludosa*, a na ziemi *Rhodophyllus majalis*, natomiast w grądzie — *Caloscypha fulgens*. Na opadłych, butwiejących szyszkach sosnowych we wszystkich zbiorowiskach borowych masowo wystąpił *Strobilurus stephanocystis*, a w borze bagiennym wśród pędów *Sphagnum* gromadnie pojawił się *Rhodophyllus hirtipes*.

Aspekt letni, trwający przeciętnie od czerwca do końca sierpnia, o najwyższej temperaturze powietrza i gleby, charakteryzował się owocowaniem wielu gatunków grzybów i trudno było dla niego wyróżnić gatunki przewodnie (tab. 4). Obfitość owocowania uzależniona była od rozkładu opadów w poszczególnych miesiącach badanych lat.

Najbogatszy w grzyby na badanym terenie był jednak aspekt jesienny (od września do listopada), przy czym maksymalny pojaw owocników różnych gatunków zaobserwowano w grądzie i w buczynie we wrześniu, a w borach w październiku. Zwłaszcza we wrześniu, tj. na początku okresu zło-

tej jesieni, stwierdzono jeszcze stosunkowo wysoką temperaturę powietrza 16-20°C i powierzchniowej warstwy gleby (11-13°C). Podobnie jak na wiosnę, najcieplej było na powierzchni położonej na południowym zboczu Góry Chelmowej. Grzybów owocowało jednak niewiele z powodu zbyt małej wilgotności podłoża. Większość gatunków grzybów jesiennych zaobserwowano w październiku, kiedy temperatura powietrza spadła do około 10°C i równa była temperaturze gleby, a wilgotność gleby była optymalna dla rozwoju grzybów. W grądzie owocowała wtedy gromadnie *Lepista nuda* i różne gatunki rodzaju *Clitocybe*, a w buczynach — *Armillariella mellea* oraz szereg gatunków rodzaju *Mycena*. W okresie bezlistej jesieni (początek listopada, gdy temperatura powietrza i gleby wynosiła około 5°C) w borze jodłowym pełnię owocowania osiągnęło *Hericium alpestre*, podczas gdy w borze sosnowym obficie owocował *Hygrophorus hypothejus*. Na opadłych mokrych liściach jarzębiny na skraju gołoborzy masowo pojawiły się w tym czasie delikatne owocniki *Marasmius epiphyllus*, a wśród mchów panowała *Cantharellula umbonata*.

Z chwilą wystąpienia kilkudniowych spadków temperatury powietrza poniżej 0°C kończył się okres owocowania większości grzybów na badanym terenie.

Największe znaczenie dla rozwoju grzybów mają umiarkowane opady atmosferyczne, jak to wynika z obserwacji mikologicznych poczynionych przez różnych autorów (Gumińska 1962, 1976; Lisiewska 1961 i in.). Macromycetes zaczynają owocować obficie po dłuższej trwającej, ale niezbyt ulewnych deszczach, przy czym gatunki o drobnych owocnikach pojawiają się bezpośrednio po deszczach, a o mięsistych — dopiero po kilku lub kilkunastu dniach. Podobne zjawisko stwierdzono także na obszarze ŚPN. W okresie badań przebieg owocowania tych grzybów kształtował się nierównomiernie w zależności od temperatury powietrza i gleby z jednej strony, a ilości opadów w roku, ich nasilenia w poszczególnych miesiącach oraz rozkładu w różnych częściach Parku z drugiej strony. Najwyższe roczne sumy opadów atmosferycznych zanotowano w stacji meteorologicznej na Św. Krzyżu (tab. 5). Wpływały one na wilgotność podłoża i powietrza w pasmie Lysogórskim, a więc na owocowanie grzybów na powierzchniach w zbiorowiskach buczyn, boru jodłowego i jarzębiny świętokrzyskiej. Mniej-
sze ilości opadów w badanych latach stwierdzono w stacji meteorologicznej w Słupi Nowej w pobliżu Góry Chelmowej, a najmniejsze w Bodzentynie, które oddziaływały na stosunki wilgotnościowe w rezerwacie Mokry Bór i Czarny Las.

Najsuchszym rokiem był pierwszy rok obserwacji mikologicznych — 1964 (tab. 5). Największe miesięczne sumy opadów zanotowano jedynie w czerwcu (Bodzentyn — 68,3 mm) i maju (Słupia Nowa — 47,9 mm, Św. Krzyż — 46,7 mm) oraz w listopadzie (Słupia Nowa — 111,2 mm, Św.

Krzyż — 79,9 mm, Bodzentyn — 75,0 mm). Nie miały one jednak większego wpływu na owocowanie grzybów, które w 1964 r. wystąpiły w niewielkich ilościach, zwłaszcza pod względem liczby gatunków. W czerwcu przeważały bowiem dni upalne (średnia miesięczna temperatura powietrza wynosiła w Bodzentynie i Słupi Nowej około 19°C), stąd gleba szybko się wysuszała i stwierdzono zaledwie kilka gatunków grzybów, głównie wiosennych. Natomiast obfite opady w listopadzie, przy równoczesnych spadkach temperatury powietrza przy powierzchni gruntu poniżej 0°C, nie miały już większego znaczenia dla rozwoju grzybów.

Tabela 5 — Table 5

Roczne sumy opadów atmosferycznych w mm w okresie badań mikologicznych

Annual rainfall in mm in the period of mycological research

Stacja meteorologiczna Meteorological station	1964	1965	1966	1967	1968
Bodzentyn	433	565	857	785	782
Słupia Nowa	565	624	772	857	790
Święty Krzyż	569	765	1080	981	974

Najwyższe roczne sumy opadów zanotowano w 1966 r. Przez cały okres wegetacyjny, tj. od kwietnia do listopada, często występowały umiarkowane, niezbyt ulewne deszcze, przy czym maksimum opadów przypadło na miesiące czerwiec i lipiec (Św. Krzyż — 145,7 i 157,5 mm, Bodzentyn — 122,3 i 191,2 mm, Słupia Nowa — 105,4 i 140,3 mm). Rok 1966 wyróżniał się zarówno pod względem ilości gatunków, jak również liczby owocników. Najwięcej grzybów znaleziono w ostatniej dekadzie czerwca, szczególnie w zespole *Circaeo-Alnetum* i *Tilio-Carpinetum* oraz we wrześniu w pozostałych zespołach leśnych Parku.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

1. Badania nad udziałem macromycetes w zbiorowiskach leśnych Świętokrzyskiego Parku Narodowego prowadzone były w latach 1964-1968 podczas trzech do czterech pobytów rocznie we wszystkich ścisłych rezerwach Parku.

2. Obserwacji mikosocjologicznych dokonywano na 13 stałych powierzchniach po 400 m², założonych w następujących zbiorowiskach leśnych:

a) w pasmie Łysogórskim — *Abietetum polonicum* (wariant typowy i z paprociami), *Sorbetum santae crucianum* i *Dentario glandulosae-Fagetum* (wariant typowy, wilgotny i facja z *Allium ursinum*);

b) w Dolinie Wilkowskiej — *Tilio-Carpinetum* i *Circaeo-Alnetum*;

c) u podnóża Góry Psarskiej — *Vaccinio uliginosi-Pinetum* i *Leucobryo-Pinetum*;

d) na Górze Chełmowej — *Pino-Quercetum* (wariant wilgotny i facja z *Larix polonica*).

3. We wszystkich badanych zbiorowiskach roślinnych SPN wskazano gatunki grzybów lokalnie charakterystycznych dla poszczególnych zespołów leśnych i wyróżniających dla wariantów lub facji. Najwięcej takich gatunków można było wydzielić w synuzji grzybów naziemnych (tab. 1), najściślej powiązanych z określonym zbiorowiskiem roślin kwiatowych (Lisiewska 1974, Wojewoda 1975). Grzyby naściółkowe, briofilne (tab. 2) i nadrzewne (tab. 3) wykazywały ściślejszy związek z podłożem na którym rosły. Jednak i w tych grupach ekologicznych grzybów zaznaczyły się gatunki występujące jedynie np. w buczynach lub w borze bagiennym. Specyficzną mikoflorą odznaczały się zwłaszcza powierzchnie założone w borze mieszanym z dużym udziałem modrzewia polskiego.

4. Flora grzybów potwierdza przynależność badanych buczyn świętokrzyskich do formy podgórskiej zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum*, która wyraźnie nawiązuje do niżowych lasów liściastych typu grądowego. Szereg gatunków grzybów znanych z grądów znaleziono w płatach żywej buczyny karpackiej na obszarze pasma Łysogórskiego.

5. Stosunkowo duży udział gatunków buczynowych, zwłaszcza górskich, w mikoflorze świętokrzyskiego boru jodłowego, jak np. *Porphyrellus pseudoscaber*, *Hygrophorus pudorinus*, *Boletus erythropus*, *Phaeomarasmius carpophilus* i innych, wskazywałby na ściślejsze powiązanie zespołu *Abietetum polonicum* na terenie SPN ze zbiorowiskami leśnymi rzędu *Fagetalia* i klasy *Quercu-Fagetea*. Potwierdzałyby to przypuszczenia Matuśkiewicza (1967), który włącza *Abietetum polonicum* dla klasy *Vaccinio-Piceetalia* jednakże z zastrzeżeniem, że część zbiorowisk pod tą nazwą należy zaliczyć do klasy *Quercu-Fagetea*.

6. Na badanych powierzchniach w ośmiu zespołach leśnych SPN stwierdzono owocowanie grzybów zaliczonych łącznie do 313 taksonów, czyli 301 gatunków, 8 odmian i 4 formy, w tym: naziemnych — 145 gatunków, 4 odmiany i 1 forma, naściółkowych i briofilnych — 78 gatunków i 2 odmiany oraz nadrzewnych — 78 gatunków, 2 odmiany i 4 formy. Najbogatsza w grzyby była powierzchnia założona w płacie zespołu *Tilio-Carpinetum* — 108 taksonów; powierzchnie w płatach wariantów buczyny i boru jodłowego posiadały mniej więcej tę samą liczbę taksonów — około 85, natomiast najuboższa w grzyby była powierzchnia wybrana w zaroślach jarzębiny Świętokrzyskiej — 18 taksonów.

7. Zaobserwowane na powierzchniach grzyby należą głównie do rzędu *Agaricales*. Znaleziono stosunkowo niewiele gatunków z rzędu *Aphyllophorales* i z klasy *Ascomycetes*.

8. Wśród grzybów ŚPN stwierdzono szereg gatunków rzadkich, znanych u nas zaledwie z jednego lub nielicznych stanowisk. Do osobliwości florystycznych należą m. in.: *Bondarzewia montana* *, *Caloscypha fulgens* *, *Clavulina amethystina*, *Clitocybe inornata*, *Grifola frondosa*, *Helotium clavus*, *Hericium alpestre* f. *caucasicum* *, *H. coralloides* *, *Hydropus atramentosus* *, *Lepiota ventriosospora*, *Leucocortinarius bulbiger* *, *Microglossum olivaceum*, *Mitrula paludosa*, *Porphyrellus pseudoscaber* *, *Russula amoena*, *R. rosea* *, *R. turci* *. Gatunki oznaczone gwiazdką zaliczyć można do elementu górskiego w mikoflorze Parku.

9. Nie opublikowany wykaz 219 gatunków grzybów, które Z. Domański zebrał w latach 1963-1965 w różnych zbiorowiskach leśnych Góry Chełmowej, zawiera niektóre gatunki interesujące i rzadkie w mikoflorze Polski, jak m.in.: *Hydnotria tulasnei* — znaleziona w drzewostanie sosnowo-dębowym na południowym zboczu Góry Chełmowej, *Mycena purpleofusca* — w płacie jodłowo-bukowym, *Amanita nivalis* — na skraju płata jodłowo-bukowego, *Pluteus coccineus* (= *P. aurantiorugosus*) — na butwiejącym pniaku w płacie jodłowo-bukowym, *Lepiota brunneo-incarnata* — w płacie bukowo-jodłowym, *Agrocybe tuberosa* — na polu uprawnym na skraju płata bukowo-jodłowego, *Coprinus friesii* — na martwych źdźbłach trawy w młodniku modrzewiowym, *Hysterangium Hessei* — w płacie bukowo-jodłowym.

10. Wyróżniono trzy zasadnicze aspekty fenologiczne w mikoflorze ŚPN: wiosenny, letni i jesienny, charakteryzujące się pojawem owocników określonych gatunków grzybów. Gatunki i rodzaje grzybów przewodnich dla poszczególnych aspektów w zależności od zbiorowiska leśnego przedstawia tabela 4.

11. Zwrócono również uwagę na wpływ najważniejszych dla rozwoju grzybów czynników atmosferycznych, jak opady i temperatura powietrza i gleby, na owocowanie macromycetes na terenie ŚPN w latach 1964-1968. Umiarkowane, dłużej trwające deszcze przy niezbyt wysokiej temperaturze powietrza były optymalne dla rozwoju owocników grzybów kapeluszowych. Natomiast obfite opady przy równoczesnych spadkach temperatury powietrza przy powierzchni gruntu poniżej 0°C w miesiącach wiosennych i późnojesiennych nie wywarły większego wpływu na owocowanie grzybów na terenie ŚPN.

SUMMARY

Investigations on macromycetes against a background of forest communities in the Świętokrzyski (Holy Cross) National Park were carried out in 1964-1968 during three to four mycological excursions in a year to all natural reservations of the Park (Fig. 1).

Mycosociological observations were performed on 13 permanent plots (400 m² each) established in the following forest associations:

1. In the Lysogóry range — *Abietetum polonicum* (typical variant and variant with ferns), *Sorbetum santae cricianum* and *Dentario glandulosae-Fagetum* (typical variant, humid variant and facie with *Allium ursinum*).

2. In the Wilkowska Valley (Czarny Las reservation) — *Tilio-Carpinetum* and *Circaeo-Alnetum*.

3. At the foot of the Psarska Mountain (Mokry Bór reservation) — *Vaccinio uliginosi-Pinetum* and *Leucobryo-Pinetum*.

4. On the Chelmowa Mountain — *Pino-Quercetum* (humid variant and facie with *Larix polonica*).

On the basis of the data obtained in respect of the substrate and abundance of fruiting macromycetes, synthetic tables for all the fungal taxons occurring in particular forest associations were elaborated, beginning with the most fertile deciduous forests to the marshy coniferous community (Tables 1, 2, 3). Numerals in the columns of the synthetic tables denote numbers of all records of the given fungal species on the permanent plot, whereas the letters indicate the abundance of species according to the scale applied by Jahn, Nespiaik and Tüxen (1967): r — rare, n — numerous, a — abundant.

Indicatory species of macromycetes, characterizing not only several forest associations, but also distinguishing variants and facies in dependence on the habitat conditions and floristic composition, were separated mostly from the synusia of terrestrial fungi (Table 1).

Macromycetes developing fruit bodies on fallen leaves, fruits, in mosses (Table 2) and xylophilous fungi on fallen twigs and branches (Table 3) were closer connected with the substrate on which they were grown. Nevertheless among these ecological groups of macromycetes several species may be distinguished which well characterize e.g. beech forests (*Marasmius alliaceus* var. *alliaceus* and var. *subtilis*, *M. bulliardii*, *Dasyscyphus virgineus*, *Mycena capillaris*, *M. stylobates* — macromycetes growing on fallen twigs and in the litter) or marshy pine forests (*Tephrocybe palustre*, *Hypholoma elongatipes*, *H. udum*, *Rhodophyllus griseorubellus*, *R. hirtipes*, *Mycena permixta*, *Galerina paludosa*, *Lactarius sphagnetii* — macromycetes growing among *Sphagnum* sp.div.).

The mixed forest association (*Pino-Quercetum*) with a contribution of the valuable endemic species — *Larix polonica*, particularly on south-eastern slopes of the Chelmowa Mountain, had a very specific mycoflora connected with the larch. The following terricolous species there were observed: *Suillus grevillei*, *S. aeruginascens*, *Gomphidius maculatus*, *Boletinus cavipes*, *Hygrophorus lucorum*, *Lactarius porninsis*, *Russula queletii*, and the xylophilous species — *Phaeolus schweinitzii*.

On the permanent plots of eight forest associations in the Świętokrzyski National Park the fruiting of 313 taxons of macromycetes was recorded (145 species, 4 varieties, 1 form — growing on the ground; 78 species, 2 varieties — growing in the litter and in mosses and 78 species, 2 varieties, 4 forms — growing on wood). Number of taxons on several plots in forest associations shows Fig. 2. The permanent plot established in the patch of the *Tilio-Carpinetum* association was the richest as regards the number of fungal species (108 taxons). The lowest number of species was found on the plot of the *Sorbetum santae cricianum* association (18 taxons). This shrub association, described in the Świętokrzyski National Park by Wolak (1972), overgrows the border of the so-called "gółoborza". These are the bare boulder fields formed of quartzite rocks, overgrown with rare characteristic saxatile vegetation of mosses and lichens and gradually encroaching forests. "Gółoborza" are chiefly-found

on the upper parts of the northern slopes of the Lysogóry range, making the characteristic element in the Świętokrzyski National Park landscape.

In the mycoflora of the Świętokrzyski National Park number of the very interesting and rare species were found, such as: *Bondarzewia montana* *, *Caloscypha fulgens* *, *Clavulina amethystina*, *Clitocybe inornata*, *Grifola frondosa*, *Helotium clavus*, *Heridium alpestre* f. *caucasicum* *, *H. coralloides* *, *Hydropus atramentosus* *, *Lepiota ventriosospora*, *Leucocortinarius bulbiger* *, *Microglossum olivaceum*, *Mitrula paludosa*, *Porphyrellus pseudoscaber* *, *Russula amoena*, *R. rosea* *, *R. turci* *. Macromycetes, marked by asterisk, belong to the mountain element.

Three phenological aspects of fructification of macromycetes were distinguished: spring, summer and autumn. Species and genera characteristic for these aspects shows Table 4.

Attention was also paid to effects of atmospheric conditions, such as rainfall and temperature on the fructification of macromycetes in the period of mycological research.

LITERATURA

- Błoński F., 1890, Wyniki poszukiwań florystycznych skrytokwiatowych, dokonanych w ciągu lata r. 1889 w obrębie 5-ciu powiatów Królestwa Polskiego, Pam. Fyzyogr. 10 (3): 129-190.
- Chełchowski S., 1898, Grzyby podstawkozarodnikowe Królestwa Polskiego, Pam. Fyzyogr. 15 (3): 3-235.
- Cieśliński S., Halicz B., 1971, Studia nad zespołami porostów Gór Świętokrzyskich, Łódź.
- Corner E. J. H., 1950, A monograph of *Clavaria* and allied genera. London.
- Dennis R. W. G., 1960, British Cup Fungi and their allies. London.
- Domański S., 1962, Additamentam ad mycofloram lignicolam Reservati Publici ad Sanctam Crucem ("Góry Świętokrzyskie") (Polonia Centralis), Fragm. Flor. Geobot. 8: 509-517.
- Domański S., 1974, Mała flora grzybów, I (1); 1975 — I (2). Warszawa—Kraków.
- Domański Z., Spis grzybów znalezionych na Górze Chełmowej (Świętokrzyski Park Narodowy) w latach 1963-1965 (ms).
- Dziubałtowski S., Kobendza R., 1933, Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. II, Acta Soc. Bot. Pol. 10: 129-177.
- Gumińska B., 1962, Mikoflora lasów bukowych Rabsztyna i Maciejowej, Monogr. Bot., 13: 3-85.
- Gumińska B., 1976, Macromycetes łąk w Pienińskim Parku Narodowym, Acta Mycol. 12: 5-75.
- Jahn H., Nespiak A., Tüxen R., 1967, Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern (*Carici-Fagetum*, *Melico-Fagetum* und *Luzulo-Fagetum*) des Wesergebirges, Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F., 11/12: 159-197.
- Kobendza R., 1939, Gołoborza i ich stosunek do lasu w Górach Świętokrzyskich, Inst. Bad. Lasów Państw. Rozpr. Sprawozd., A, 43, Warszawa.
- Kotłaba F., Lazebníček J., 1967, IV sjezd evropských mykologů, Polsko 1966. Česká Mykologie 21: 54-59.
- Lange J. E., 1935-1940, Flora Agaricina Danica, 1-5, Copenhagen.
- Lisiewska M., 1961, Badania nad grzybami wyższymi w grądach Wielkopolskiego

- Parku Narodowego i Promna pod Poznaniem. Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Monogr. Przyr. Włkp. Parku Nar., 5 (1), pp. 66, Poznań.
- Lisiewska M., 1966, Świętokrzyski National Park (in: Guide on Fourth Congress of European Mycologists: 57-71), Warszawa.
- Lisiewska M., 1974, Macromycetes of beech forests within the eastern part of the *Fagus* area in Europe. Acta Mycol. 10: 3-72.
- Matuszkiewicz W., 1967, Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Polski (in: Scamoni A., Wstęp do fitosocjologii praktycznej: 175-229), Warszawa.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A., 1973a, Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski, 1. Phytocoenosis 2: 143-202.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J., 1973b, Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski, 2. Phytocoenosis 2: 273-356.
- Moser M., 1963, Ascomyceten (in: Gams H., Kleine Kryptogamenflora 2a), Jena.
- Moser M., 1967, Die Röhrlinge und Blätterpilze (in: Gams H., Kleine Kryptogamenflora 2b/2), Stuttgart.
- Nikołajewa T. L., 1961, Flora sporowych rastienij SSSR, 6, Griby (2), Moskwa—Leningrad.
- Operat glebowy Świętokrzyskiego Parku Narodowego, 1970, Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Warszawa (ms.).
- Pachlewski R., 1953, Badania mykotrofizmu siewek modrzewia polskiego i sudeckiego w naturalnych i sztucznych warunkach rozwoju. Acta Soc. Bot. Pol. 22: 133-168.
- Romer E., 1949, Regiony klimatyczne Polski, Wrocław.
- Skirgiełło A., 1969, Grzyby (*Fungi*) — Podstawczaki — Borowikowe. Flora Polska I, Warszawa.
- Świętokrzyski Park Narodowy (praca zbiorowa), 1959, PAN, Ochr. Przyr. 16, pp. 201, Kraków.
- Traczyk T., 1962, Materiały do geograficznego zróżnicowania grądów w Polsce. Acta Soc. Bot. Pol. 31: 275-304.
- Truszkowska W., 1963, Wstępne obserwacje nad mikoflorą buka (*Fagus sylvatica* L.) w Polsce. Monogr. Bot. 15: 413-421.
- Wojewoda W., 1975, Macromycetes Ojcowskiego Parku Narodowego. II. Acta Mycol. 11: 163-209.
- Wolak J., 1972, Inwentaryzacja fitosocjologiczna Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Zespoły leśne Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Inst. Bad. Leśn.: 1-18 + tabele (ms.).