

Macromycetes Ojcowskiego Parku Narodowego. II. Charakterystyka socjologiczno-ekologiczno-geograficzna

WŁADYSŁAW WOJEWODA

Pracownia Mikologii Instytutu Botaniki PAN

Wojewoda W. (Laboratory of Mycology, Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 31—512 Kraków, Lubicz 46, Poland): *Macromycetes of the Ojców National Park. II. Phytosociological, ecological and geographical characterization*. Acta Mycol. 11 (2): 163-209, 1975.

Ecological and geographical characterization of macromycetes of the Ojców National Park is given. The investigations have been carried out in all plant communities of the Park: forest and shrub associations, communities of felled forest areas, of rocks and xerothermic grasslands, of meadows and pastures, and of cultivated fields. A new association (*Stropharietum semiglobatae*) is described.

WSTĘP

W pierwszej części pracy (Wojewoda 1974) podano charakterystykę obszaru badań, historię poszukiwań mikologicznych w okolicach Ojcowa oraz wykaz 715 gatunków grzybów wielkoowocnikowych dotychczas tam stwierdzonych. Druga część pracy poświęcona jest udziałowi macromycetes w zbiorowiskach roślinnych oraz ekologiczno-geograficznej charakterystyce flory grzybów wielkoowocnikowych Ojcowskiego Parku Narodowego.

Pracę tę wykonano w latach 1959—1968 w Katedrze Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie i uzupełniono w latach 1969—1973 w IB PAN.

Serdecznie dziękuję prof. drowi J. Kornasiowi za umożliwienie mi wykonania tej pracy oraz za poprawienie rękopisu, prof. dr A. Medveckiej-Kornaś za konsultacje fitosocjologiczne, prof. dr A. Skirgiello i doc. drowi A. Nespiaowski za krytyczne recenzje i cenne wskazówki.

CEL PRACY, MATERIAŁ I METODA

Celem pracy było: zbadanie związków i zależności między grzybami wielkoowocnikowymi a zbiorowiskami roślinnymi, wskazanie gatunków charakterystycznych spośród grzybów, ocena przydatności dotychczas stosowanych metod fitosocjologicznych w mikologii, wyróżnienie elementów ekologiczno-geograficznych wśród macromycetes Parku, ustalenie stanu zagrożenia grzybów ze strony gospodarki człowieka oraz ich znaczenia w biocenozie Ojcowskiego Parku Narodowego (określanego dalej skrótem OPN).

Przedmiotem badań były „macromycetes”, czyli wielkoowocnikowe podstawczaki oraz wybrane gatunki workowców tworzące stosunkowo duże owocniki lub podkłady.

W latach 1959–1960 przeprowadzono obserwacje wstępne, w 1961 r. założono w typowych płatach zbiorowisk leśnych 17 stałych 400-metrowych powierzchni obserwacyjnych (ryc. 1). W latach 1962–1965 przeprowadzano na nich obserwacje przez cały rok: od listopada do marca 1–2 razy w miesiącu, od kwietnia do października 2–5 razy w miesiącu (wyjątkowo raz w miesiącu). Każdorazowo określano ilościowość i towarzyskość przyjmując skalę stosowaną przez Nespiaka (1959):

ilościowość:

- + = 1 owocnik
- 1 – 1–5 owocników
- 2 = 6–50 „
- 3 = 50–100 owocników
- 4 = 100–500 „
- 5 = ponad 500 „

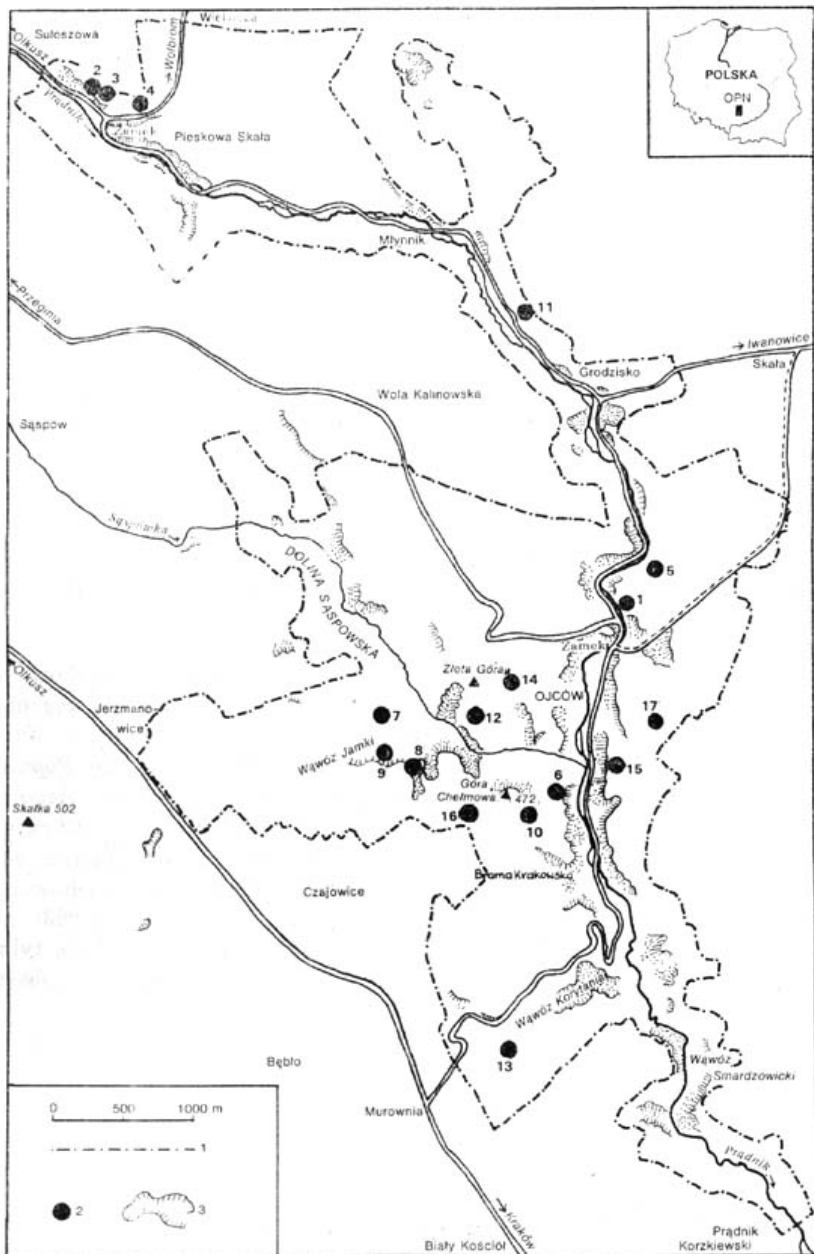
towarzyskość:

- 1 – owocniki wyrastają pojedynczo
- 2 = „ tworzą małe kępki lub grupy
- 3 = „ „ większe kępy lub duże grupy
- 4 – „ „ „ duże płaty
- 5 – „ „ „ „ lany

gatunki lokalnie charakterystyczne: o

W tabelach uwzględniono wszystkie macromycetes występujące na powierzchni obserwacyjnej. Umownie podzielono gatunki na „krótkotrwałe”, tj. wytwarzające owocniki utrzymujące się w okresie od kilkunastu godzin do kilkudziesięciu dni, oraz na „długotrwałe”, to znaczy takie, których owocniki utrzymywały się stosunkowo długo: przez prawie cały sezon wegetacyjny lub przez szereg sezonów (w tym przypadku nie notowano ilościowości i towarzyskości).

W zbiorowiskach nieleśnych nie zakładano powierzchni obserwacyjnych z powodu ubogiej flory grzybów, trudności znalezienia odpowiednio dużych typowych i porównywalnych płatów, stałej ingerencji człowieka



Ryc. 1. Położenie Ojcowskiego Parku Narodowego

1 — granice Parku, 2 — powierzchnie obserwacyjne, 3 — skały wapienne; OPN — Ojcowski Park Narodowy

Location of the Ojców National Park

1 — park boundary, 2 — observational surfaces, 3 — calcareous rocks; OPN — the Ojców National Park

oraz ze względu na brak możliwości prowadzenia obserwacji równocześnie na tak licznych powierzchniach.

W latach 1966—1973 przeprowadzono obserwacje uzupełniające już poza stałymi powierzchniami, gdzie nie oceniano dokładnie ilościowości i towarzyskości.

Przy określaniu zbiorowisk roślinnych opierano się na mapie zespołów roślinnych OPN (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). Opis roślinności naczyniowej poszczególnych powierzchni obserwacyjnych wykonany został przez autora.

MACROMYCETES W ZBIOROWISKACH ROŚLINNYCH OJCOWSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Zbiorowiska leśne i zaroślowe

1. Fragmenty *Alno-Padion* Knapp 1942 em. Medwecka-Kornaś ap. Mat. et Bor. 1957

Są to wąskie skrawki lasu lub zarośli nad brzegami potoków na dnach dolin. Gleby mają tu charakter mad. Z drzew rosną: *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Salix fragilis*, *S. alba* i inne. Bardzo rzadko i pojedynczo trafia się *Populus nigra*. W bogatym runie (pokrycie do 100% występują m.in.: *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Ch. hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Lamium maculatum*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, *Stellaria nemorum*. Wskutek złego stanu zachowania się tego zbiorowiska, Medwecka-Kornaś i Kornaś (1963) nie przeprowadzili jego dokładniejszej klasyfikacji. W OPN znalazł się tylko 1 większy płat, w którym można było założyć stałą powierzchnię obserwacyjną o wielkości 400 m².

Powierzchnia nr 1 (ryc. 1, tab. I) położona w pobliżu ruin zamku w Ojcowie, przy lewym brzegu Prądnika. Nachylenie 0°. Zwarcie koron — 100% podszycia — 10% pokrycie runa — 100%. W drzewostanie: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Salix fragilis*. W podszyciu: *Evonymus europaea*, *Lonicera xylosteum*, *Padus avium*, *Sambucus nigra*. Gleba wilgotna prawie przez cały sezon wegetacyjny. Brak kłód, nieliczne pniaki, dość dużo opadłych drobnych gałęzi.

Stwierdzono tu 26 gatunków macromycetes (25% flory macromycetes *Alno-Padion* OPN), zwłaszcza drobnych, tworzących dużą liczbę owocników, jak: *Marasmius rotula*, *Mycena acicula*, *M. speirea*, *M. vitilis* i *Marasmiellus languidus*.

Charakterystyka mikoflory *Alno-Padion* OPN

Na całym badanym obszarze w tym zbiorowisku (w płatach czystych oraz w przechodzących w inne zbiorowiska) stwierdzono 104 gatunki macromycetes; 25 spośród nich znaleziono w OPN tylko w *Alno-Padion*: *Collybia bresadolae*, *Coryne cylichnium*, *Crepidotus cesatii*, *Gloeocystidiellum lactescens*, *Hebeloma pusillum*, *Hydnocristella himantia*, *Hymenochaete tabacina*, *Hyphodontia pilaeocystidiata*, *Inocybe auricoma*, *Lae-tiporus sulphureus*, *Marasmius recubans*, *Metulodontia farinosa*, *Mycoacia stenodon*, *Myxarium subhyalinum*, * *Naucoria escharoides*, *Peniophora violaceo-livida*, * *Pholiota alnicola*, * *P. destruens*, *P. lucifera*, *Pholiotina pygmaeoaffinis*, *Polyporus squamosus*, *Sclerotinia tuberosa*, *Scutellinia trechispora*, *Trechispora alnicola*, *Verpa conica*.

Za lokalnie charakterystyczne dla *Alno-Padion* w OPN uznano tylko 3 gatunki. Być może należałoby jeszcze do tej grupy zaliczyć *Lactarius obscuratus* towarzyszący olszy, ale w OPN stwierdzono go właściwie poza typowymi płatami *Alno-Padion*; jego owocniki wyrastały w młodnikach olchowych na siedliskach *Pino-Quercetum* (sztuczne drzewostany *Alnus*). W *Alno-Padion* rzucają się w oczy swoją obfitością gatunki, które trafiają się również w innych zbiorowiskach OPN, ale znacznie rzadziej: *Bjerkandera fumosa*, *Crucibulum laeve*, *Daedalea confragosa*, *Byssomerulius corium*, *Lepiota seminuda*, *Phellinus igniarius*, *P. punctatus* i *Trametes suaveolens*.

Mikoflora *Alno-Padion* OPN, w stosunku do grzybów tego zbiorowiska w innych obszarach Polski, wykazuje duże ubóstwo wynikające z niewielkich powierzchni jakie zajmuje ten związek w okolicach Ojcow, oraz z dużego zniszczenia resztek lasów łęgowych w tym terenie.

2. *Ficario-Ulmetum campestris* Knapp 1942

Matuszkiewicz (1967) zalicza ten zespół do *Fraxino-Ulmetum* (R. Tx. ap. Lohm 1952) Oberd. 1953. Łęg wiązowy występuje w OPN na bardzo niewielkim obszarze w okolicy zamku w Pieskowej Skale, na przejściu zbocza w wierzchowinę, w niedużym zagłębieniu, w miejscu żyznym i wilgotnym a równocześnie ciepłym. Drzewostan składa się wyłącznie z *Ulmus campestris*, w runie panują *Gagea lutea* i *Ficaria verna*. Jest to zespół ciepłolubny, rzadko w Polsce występujący (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963).

Powierzchnia nr 2 (ryc. 1, tab. II) koło zamku w Pieskowej Skale, po lewej stronie drogi Pieskowa Skała—Wielmoża, nad szosą Sułszowa—Ojców. Ekspozycja: SW. Nachylenie: 10—30°. Zwarcie koron — ok. 80%, podszycia — ok. 60%, pokrycie runa — ok. 100%. W drzewostanie panuje *Ulmus campestris*, w domieszce występują: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris*. W podszyciu rosną: *Acer pseu-*

doplatanus, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Evonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera xylosteum*, *Ribes grossularia*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Ulmus campestris*. W runie obok roślin zielnych występują: *Abies alba*, *Acer platanoides* i *Quercus robur*. Z jednej strony powierzchnia przylega do brzegu lasu, za którym ciągną się pola na wierzchowinie. Gleba jest dość wilgotna, jednak w czasie dłuższej przerwy w opadach — wysycha. Brak kłód, na ziemi leżą nieliczne opadłe gałęzie. Przez środek powierzchni przebiega uczęszczana ścieżka.

Stwierdzono tu 23 gatunki grzybów. Znaczna większość z nich odznaczała się niewielką obfitością.

Powierzchnia nr 3 (ryc. 1, tab. III) przylegała do poprzedniej powierzchni od strony zamku w Pieskowej Skale. Ekspozycja: SE, nachylenie: 5°, zwarcie koron: — ok. 90%, podszycia — 20%, pokrycie runa — 80%. W drzewostanie: *Ulmus campestris* (panujący) i *Pinus sylvestris* (w domieszce). W podszyciu: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Evonymus europaea*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Padus avium*, *Ribes grossularia*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Ulmus campestris*. W runie m.in.: *Evonymus verrucosa*, *Picea abies*, *Prunus spinosa*, *Rubus hirtus*, *R. idaeus*, *Viburnum opulus*. Poza tym powierzchnia nr 3 podobna do poprzedniej.

Stwierdzono tu 21 gatunków grzybów.

Charakterystyka mikoflory *Ficario-Ulmetum campestris* OPN

W zespole tym w OPN stwierdzono zaledwie 30 gatunków macromycetes; 4 z nich znaleziono wyłącznie w *Ficario-Ulmetum*: *Lyophyllum ulmarium*, *Pluteus aurantiorugosus*, *P. umbrosus* i *Psathyrella spadicea*. Zespół ten jest najuboższym w grzyby zbiorowiskiem leśnym OPN. Stan ten wynika przede wszystkim z bardzo niewielkiej powierzchni zajmowanej przez *Ficario-Ulmetum* w badanym obszarze. Tylko jeden gatunek zasługuje — być może — na miano lokalnie charakterystycznego dla zespołu: jest to *Lyophyllum ulmarium*.

Macromycetes lasów łęgowych i olsów w Polsce były badane przez różnych mikologów (Bujakiewicz 1964, 1967, 1969, 1973; Lisiewska 1965a; Nespiak 1959; Orłóś 1960; Domański et al. 1960, 1963, 1967; Wojewoda 1964, 1965, 1973a, b).

Oprócz pewnych cech wspólnych z lasami łęgowymi i olsami innych obszarów Polski, ojcowskie fragmenty łęgów nadrzecznych wykazują w stosunku do nich duże różnice pod względem mikologicznym. Mikoflora *Alno-Padion* i *Ficario-Ulmetum campestris* OPN charakteryzuje się wielkim ubóstwem wynikającym z niewielkich obszarów zajmowanych przez te zbiorowiska oraz z bardzo daleko posuniętej ich dewastacji. Brak

Tabela III. Powiderszchia obserwacyjna nr 3, Ficario-Ulnetum campestris, Pieskowa Skała, 600 m n.m.
 Table III. Observational surface nr 3, Ficario-Ulnetum campestris, Pieskowa Skała, near the castle

Dane dotyczące Data of records	1962										1964										1965									
	I-V ¹⁾	8.VI	19.VI	7.VII	27.VII	9.VIII	27.VIII	4.IX	22.IX	5.X	15.X	23.XI	I-V ²⁾	6.VI	26.VI	14.VII	29.VII	12.VIII	26.VIII	8.IX	16.IX	31.X	7.XI	27.XI	1.XII	1.XII				
Gatunki z krótkotrwałymi owocnikami Species with ephemeral fructifications			
<i>Myces pura</i>			
<i>Oudemansia radicata</i>			
<i>Laccaria lacca</i>			
<i>Myces scutella</i>			
<i>Crucibulum leve</i>			
<i>Hypoloma fasciculare</i>			
<i>Lepista ulmarium</i>			
<i>Hemivasea cucullata</i>			
<i>Armillaria mellea</i>			
<i>Lycoperdon perlatum</i>			
<i>Sclerotium verrucosum</i>			
<i>Coprinus macrocephalus</i>			
<i>C. micaceus</i>			
<i>Lepista cristata</i>			
<i>Phallus impudicus</i>			
Gatunki z długotrwałymi owocnikami Species with perennial fructifications			
<i>Bjerkandera adusta</i> , <i>Phellinus igniarius</i> , <i>Xylophora hypoxylon</i>			

o gatunki lokalnie charakterystyczne dla zespołu roślinnego
 Species locally characteristic for plant association

1) 3.I, 28.II, 29.III, 27.IV, 3.V, 24.V 2) 30.III, 20.IV, 5.V, 7.VI 3) 30.I, 17.IV, 11.V, 16.V 4) 31.III, 29.IV, 16.V, 29.V

tu wielu gatunków *Naucoria* (z wyjątkiem *N. escharoides*), *Lactarius lilacinus*, *Gyrodon lividus* i innych.

Lęgi ojcowskie pod względem flory macromycetes są najbardziej zbliżone do *Tilio-Carpinetum stachyetosum*. Ten ostatni podzespół często sąsiaduje w OPN z *Alno-Padion*. Obydwa te zbiorowiska mają wspólne gatunki grzybów np. *Marasmiellus languidus*, *Mycena acicula*, *M. speirea*, *Melanophyllum echinatum*, *Lepiota seminuda* i inne.

3. *Tilio-Carpinetum* Traczyk 1962

W OPN zespół ten jest rozpowszechniony zwłaszcza na zboczach dolin, występuje na rędzinach lub glebach uboższych, słabo zbielicowanych. W lepiej zachowanych płatach, razem z panującym *Carpinus betulus* rosną *Abies alba*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Padus avium*, *Tilia cordata* i *T. platyphyllos*. Uderza nikły udział *Quercus robur* i *Q. sessilis*, dla których prawdopodobnie niekorzystny jest lokalny klimat okolic Ojcowa (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). W niektórych płatach dominuje sztucznie wprowadzona *Pinus sylvestris*. W podszyciu rosną: *Corylus avellana*, *Evonymus europaea*, *E. verrucosa*, *Ribes alpinum*, *R. grossularia*, *Rubus hirtus*, *R. idaeus*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus* i inne. Runo może osiągać pełne zwarcie. Zaznacza się w nim bogaty aspekt wiosenny, wcześniejszy niż w buczynach. Brak jest letniej przerwy w rozwoju runa. Z gatunków charakterystycznych dla zespołu rosną: *Galium schultesii*, *Ranunculus cassubicus*, *Aconitum moldavicum*, *Arum maculatum* i *Omphalodes scorpioides* (trzy ostatnie charakterystyczne lokalnie dla grądów OPN).

Medwecka-Kornaś i Kornaś (1963) wyróżniają w obrębie grądów ojcowskich cztery podzespoły.

Podzespół *Tilio-Carpinetum stachyetosum*. Gatunki wyróżniające: *Alliaria officinalis*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea lutetiana*, *Ficaria verna*, *Gagea lutea*, *Impatiens noli-tangere*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum*. Rośliny te w większości przechodzą z płatów *Alno-Padion*. Opiswany podzespół zachowany jest w OPN w postaci bardzo fragmentarycznej i wykształca się na dnie dolin i wąwozów, w sąsiedztwie łągów, w miejscach nieco wyżej od nich położonych.

Podzespół *Tilio-Carpinetum typicum*. Szeroko rozpowszechniony w OPN rozwija się w miejscach suchszych. Tylko w nim rosną *Arum maculatum* i *Omphalodes scorpioides*. Tutaj mają optimum rozwoju liczne gatunki rosnące na glebach żyznych i świeżych, np. *Corydalis solida*. Na płytkich i kamienistych glebach występuje facja z *Acer pseudoplatanus*, *Ribes grossularia* i *Aconitum moldavicum*.

Podzespół *Tilio-Carpinetum caricetosum pilosae*. Występuje na sto-

kach pokrytych lessem z glebami brunatnymi lub słabo zbielicowanymi. Flora tego podzespołu jest uboższa w stosunku do pozostałych podzespołów *Tilio-Carpinetum* w OPN. Brakuje tu np. *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, a częściej pojawiają się gatunki borów: *Luzula nemorosa*, *Sorbus aucuparia* i inne.

Podzespół *Tilio-Carpinetum melittetosum*. Jest to stosunkowo najcieplejszy i najsuchszy, a równocześnie najuboższy w gatunki charakterystyczne zespołu i związku. Rośnie w nim wiele gatunków z ciepłych zarośli z rzędu *Quercetalia pubescentis*, np. *Melittis melisophyllum* i *Vincetoxicum officinale*, oraz niektóre gatunki zaliczane do zespołu *Pino-Quercetum*, np. *Hieracium murorum*, *Pirola secunda* i *Solidago virgaurea*. W niektórych płatach w runie panuje *Poa nemoralis*. Podzespół ten spotyka się przeważnie w wyższych położeniach zboczy o ekspozycji południowej, na suchych rędzinach i glebach brunatnych.

Powierzchnia nr 4 (ryc. 1, tab. IV) w okolicy zamku, po lewej stronie drogi z Pieskowej Skały do Wielmoży. Ekspozycja: S, nachylenie: 10—15°. Zwarcie koron — 90%, podszycia — 10%, pokrycie runa — 80%. W drzewostanie panuje *Carpinus betulus* z domieszką *Betula verrucosa*. W podszyciu rosną: *Carpinus betulus*, *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Corylus avellana*, *Evonymus europaea*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera xylosteum*, *Padus avium*, *Picea abies*, *Prunus spinosa*, *Ribes grossularia*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Ulmus montana*. W runie stwierdzono m.in.: *Cornus sanguinea*, *Quercus robur*, *Q. sessilis*, *Rubus hirtus*, *R. idaeus*, *Tilia cordata*, *Ulmus campestris*, *Viburnum opulus*. Duży procent runa stanowi *Poa nemoralis*. Powierzchnia reprezentuje *Tilio-Carpinetum melittetosum*.

Stwierdzono tu 51 gatunków macromycetes. Na szczególną uwagę zasługują: *Thelephora anthocephala*, *Boletus pulverulentus*, *Leccinum griseum*, *Stropharia squamosa*, *Russula amoena*.

Powierzchnia nr 5 (ryc. 1, tab. V) leży w dolinie Prądnika, ok. 0,5 km na NNE od ruin zamku w Ojcowie, blisko dna doliny. Ekspozycja: W; nachylenie: 20°; zwarcie koron — 100%, podszycia — 40%, pokrycie runa — ok. 100%. W drzewostanie: *Acer pseudoplatanus* i *Carpinus betulus*. W podszyciu: *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Evonymus verrucosa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera xylosteum*, *Ribes grossularia*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*. W runie m.in.: *Acer platanoides* i *Hedera helix*. Dużym udziałem odznacza się *Aconitum moldavicum*. Pniaki i opadłe gałęzie są bardzo nieliczne. Teren jest kamienisty, z płytką glebą. Płat należy do *Tilio-Carpinetum typicum* (facja z *Acer pseudoplatanus*, *Ribes grossularia* i *Aconitum moldavicum*).

Stwierdzono tu 34 gatunki macromycetes. Z ciekawszych gatunków można wymienić *Leccinum griseum*.

Powierzchnia nr 6 (ryc. 1, tab. VI) na zboczu Góry Chelmowej blisko wylotu Doliny Sąpowskiej. Ekspozycja: NNE. Nachylenie: 10°, zwarcie koron — 100%, podszycia — 40%, pokrycie runa — 80%. W drzewostanie: *Abies alba* i *Carpinus betulus*. W podszyciu: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Crataegus calycina*, *Evonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, *Ribes grossularia*. W runie *Padus avium* i in. Teren z dość płytką glebą, sporo wystających z ziemi kamieni, niełęczne pniaki i opadłe gałęzie. Plat ten należy do *Tilio-Carpinetum typicum* o nieco uboższym składzie.

Stwierdzono tu 46 gatunków grzybów. Na uwagę zasługują: *Hygrophorus chrysodon*, *H. leucophaeus*, *Inocybe patouillardii*, *Lactarius aspidius* var. *flavidus*, *L. circellatus*, *Stropharia squamosa*.

Charakterystyka mikoflory *Tilio-Carpinetum* OPN

W badanym obszarze w płatach *Tilio-Carpinetum* (we wszystkich podzespółach łącznie) zanotowano 279 gatunków grzybów. Wśród nich znalazło się 57 gatunków zebranych tylko w tym zespole: *Amanita gemmata*, * *Antrodia albida*, *Basidioidendron caesiocinereum*, *B. cinereum*, * *Boletus pulverulentus*, *Bolbitius aleuriatus*, *Clavaria argillacea*, *Cortinarius rufoolivaceus*, *Crepidotus variabilis*, *Dermocybe sanguinea*, *Exidia thuretiana*, *Exidiopsis effusa*, *Hebeloma radicosum*, *Hohenbuehelia myxotricha*, *Hypoderma guttuliferum*, *Hypoxyylon rutilum*, *Inocybe cookei*, * *Lactarius aspidius* var. *flavidus*, *L. pubescens*, *L. pyrogalus*, *L. scrobiculatus*, *Laeticorticium roseum*, *Langermannia gigantea*, * *Leccinum griseum*, *Lentaria epichnoa*, *Lepiota clypeolaria*, *L. ignicolor*, * *Micromphale foetidum*, *Mycena flavescens*, *M. maculata*, *M. rubromarginata*, *Peniophora nuda*, *Phellinus ribis*, *Psathyrella microrhiza*, *P. spadiceo-grisea*, * *Pulveroboletus cramesinus*, *Radulomyces molaris*, *Ramariopsis kunzei*, * *Rhodophyllus nidorosus*, * *R. rhodopoliis*, *R. vernus*, * *Russula amoena*, *R. ochroleuca*, * *R. pectinata*, * *Sarcoscypha coccinea*, *Sebacina epigaea*, *Simocybe rubi*, *Stropharia albocrenulata*, * *S. squamosa*, * *Thelephora anthocephala*, *Tricholoma album*, * *T. orirubens*, *T. pesundatum*, * *T. scalpturatum*, *Volvariella murinella*, *Vuilleminia acerina*, *Xylospheera longipes*.

Z wymienionych grzybów za lokalnie charakterystyczne dla *Tilio-Carpinetum* OPN można uważać gatunki opatrzone gwiazdką.

Lokalnie wyróżniającymi podzespół *Tilio-Carpinetum melittetosum* są: *Boletus pulverulentus* i *Pulveroboletus cramesinus*. Podzespół *Tilio-Carpinetum stachyetosum* wyróżniają lokalnie: *Bolbitius aleuriatus*, *Si-*

mocybe rubi i *Volvariella murinella*. Podzespół *Tilio-carpinetum caricetosum pilosae* nie wykazuje różnic w stosunku do podzespołu typowego.

Jak wspomniano wyżej, podzespół *Tilio-Carpinetum stachyetosum* ma dużo gatunków wspólnych z *Alno-Padion*. W *Tilio-Carpinetum* można również stwierdzić wiele grzybów wspólnych z *Fagetum carpaticum* np. *Coryne sarcoides*, *Xylospheera carpophila*, *Tremiscus helvelloides*, *Peniophora laeta*, *Coprinus impatiens*, *Inocybe bongardii*, *I. maculata*, *I. patouillardii*, *Leucocortinarius bulbiger*, *Phaeomarasmium erinaceus*, *Hygrophorus chrysodon*, *Pholiota astragalina*, *P. squarrosa*, *Hydropus atramentosus*, *Marasmius epiphyllus*, *Mycena inclinata*.

Tilio-Carpinetum zalicza się do grupy zespołów pod nazwą *Quercocarpinetum medioeuropaeum* R. Tx. (Matuszkiewicz 1967). Macromycetes w tym zbiorowisku opracowywali m.in.: Nespiaak (1959, 1960), Orłowski (1960, 1961, 1965), Bujakiewicz i Fikiewicz (1963, 1965), Lisiewska (1961, 1965b). Nespiaak, jako wyłącznie lub głównie rosnące w grądach białowieskich, wymienia m.in.: *Sarcoscypha coccinea*, *Rhodophyllus nidorosus*, Lisiewska jako charakterystyczne dla grądów Wielkopolski podaje m.in.: *Micromphale foetidum* i *Rhodophyllus nidorosus*. Wojewoda (1964) w grądzie k. Przemysła zbierał *Boletus pulverulentus*. Grzyb ten występuje w *Querceto-petraeae-Carpinetum pannonicum* na Węgrzech, podobnie jak *Rhodophyllus rhodopolius*, *R. nidorosus*, *Russula pectinata*, *Leccinum griseum*, *Tricholoma scalpturatum* i *Micromphale foetidum* (Bohus, Babos 1960). Cytowani autorzy, jako gatunki wyraźnie przywiązane do *Querceto-Carpinetum* (choć występujące także w innych zespołach), podają: *Tricholoma scalpturatum*, *Leccinum griseum*, *Inocybe geophylla*, *Rhodophyllus nidorosus*, *R. rhodopolius*, *Russula pectinata* i inne. Według Neuhoffa (1956) z *Quercocarpinetum* są związane: *Stropharia squamosa*, *Russula pectinata*, *Leccinum griseum*, *Rhodophyllus nidorosus*, *Boletus pulverulentus*, *Lactarius circellatus*, *L. pyrogalus*, *Cortinarius rufoolivaceus*, *Lactarius aspideus* var. *flavidus*. Runge (1963) z grądów Westfalii wymienia m.in.: *Cerpidotus variabilis*, *Lactarius circellatus* i *Tricholoma scalpturatum*.

Po zestawieniu wyników badań własnych i innych autorów można stwierdzić, że część gatunków lokalnie charakterystycznych dla *Tilio-Carpinetum* w OPN to grzyby, które mają rangę ogólnie charakterystycznych dla środkowo i południowo-europejskich lasów grabowych. Oto one: *Boletus pulverulentus*, *Lactarius aspideus* var. *flavidus*, *L. pyrogalus*, *Leccinum griseum*, *Micromphale foetidum*, *Rhodophyllus nidorosus*, *Rh. rhodopolius*, *Russula pectinata*, *Stropharia squamosa*, *Tricholoma scalpturatum*.

W odróżnieniu od łęgów, grądy OPN charakteryzują się bogatą i interesującą florą macromycetes, chociaż płaty *Tilio-Carpinetum* są tu dość

zniszczone i składają się głównie z młodych drzewostanów przylegających do dróg, ścieżek i uczęszczanych szlaków.

4. *Fagetum carpaticum* Klika 1927, podzespól *collinum* Mat. 1958

Matuszkiewicz (1967) dla tego zespołu stosuje nazwę *Dentario glandulosae-Fagetum* Klika 1927 em. Mat. 1964, a buczyny występujące w południowej części Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej zalicza do formy wysokościowej podgórskiej oraz odmiany geograficznej zachodniokarpackiej.

Fagetum carpaticum w OPN występuje głównie na zboczach o ekspozycji północnej, gdzie panuje mikroklimat zbliżony do górskiego. Gleby tego zespołu to przeważnie rędziny. W drzewostanie panuje *Fagus sylvatica* (czasem z dużym udziałem *Abies alba*). Można tu spotkać też *Ulmus scabra*, *Acer pseudoplatanus* i *Carpinus betulus*. Lasy te są cieniste i mają skąpe podszycie. Zaznacza się tu typowy aspekt wiosenny, opóźniony w stosunku do grądów. W ciągu lata runo częściowo zanika.

Wariant z *Dentaria glandulosa* (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963) wykształca się na glebach płytkich i bardziej kamienistych, zwykle na próchnicznych rędzinach o pH 7,0 lub wyższym, w miejscach o szczególnie chłodnym i wilgotnym mikroklimacie, najczęściej w dolnych partiach zboczy, u stóp skał. Tutaj mają optimum swego występowania gatunki charakterystyczne zespołu i związku. Częste są: *Adoxa moschatelina*, *Corydalis cava*, *Impatiens noli-tangere*, *Isopyrum thalictroides* i *Mercurialis perennis*. Wariant ten zajmuje w obrębie buczyn OPN mniej powierzchni niż wariant następny.

Wariant z *Asperula odorata* i *Majanthemum bifolium* (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963) występuje na głębszych rędzinach lub glebach brunatnych, mniej szkieletowych, o pH 6,0-7,0, w miejscach mniej zacienionych niż siedliska wariantu poprzedniego, zwykle w wyższych częściach zboczy północnych. W warstwie drzew obok buka może pojawiać się grab, mniej jest gatunków towarzyszących bukowi, roślinność zbliżona jest do grądu. Gatunkami wyróżniającymi w stosunku do grądu obok *Fagus* są *Asperula odorata*, *Paris quadrifolia* i *Rubus hirtus*.

Powierzchnia nr 7 (ryc. 1, tab. VII) między Czajowicami a Ojcowem, po lewej (orograficznie) stronie Wąwozu Jamki przed jego wyłotem, nad Doliną Sąspowską. Płat z trzech stron otoczony skalnymi, prawie pionowymi ścianami. Ekspozycja: NNW, nachylenie: 5°. Zwarcie koron — 95%, podszycia — 20%, pokrycie runa — 60%. W drzewostanie panuje *Fagus*, w domieszce *Abies*. W podszyciu: *Abies*. W runie m. in: *Abies*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucu-*

paria. Nieliczne pniaki i opadłe gałęzie, kłód brak. Gleba płytka i kamienista. Płat należy do wariantu z *Dentaria glandulosa*.

Stwierdzono tu 31 gatunków macromycetes. Do ciekawszych można zaliczyć: *Cortinarius nemorensis*, *Leucocortinarius bulbiger*, *Phaeomarasmius carpophilus*, *Marasmius lupuletorum*, *Mycena pelianthina*, *Psilocybe rhombispora*.

Powierzchnia nr 8 (ryc. 1, tab. VIII) między Ojcowem a Czajowicami, po lewej (orograficznie) stronie Wąwozu Pradła, przed jego wylotem do Wąwozu Jamki. Ekspozycja: NNE, nachylenie: 40°. Zwarcie koron — 100%, podszycia — 5%, pokrycie runa — 90%. W drzewostanie *Fagus*, w podszyciu: *Fagus* i *Lonicera xylosteum*. W runie m.in.: *Abies alba* i *Acer pseudoplatanus*. Nieliczne pniaki i opadłe gałęzie oraz jedna kłoda *Fagus*. Gleba płytka i kamienista. Płat reprezentuje wariant z *Dentaria glandulosa*. Stwierdzono tu 33 gatunki macromycetes, w tym: *Clitocybe nebularis*, *Collybia hariolorum*, *C. peronata*, *Coprinus impatiens*, *Leucocortinarius bulbiger*, *Marasmius cohaerens*, *M. lupuletorum*, *M. wynnei*, *Mycena pelianthina*, *M. viscosa*, *Oudemansiella longipes*, *Phaeomarasmius carpophilus*.

Powierzchnia nr 9 (ryc. 1, tab. IX) między Czajowicami a Ojcowem, po lewej (orograficznie) stronie Wąwozu Jamki blisko jego wylotu do Doliny Saspowskiej, w górnej części zbocza. Ekspozycja: SSE, nachylenie: 30°. Zwarcie koron — 95%, podszycia — 10%, pokrycie runa — 90%. W drzewostanie: *Abies*, *Carpinus*, *Fagus*, w podszyciu: *Abies*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus*. Nieliczne pniaki, trochę opadłych gałęzi, kilka kłód. Płat należy do wariantu z *Asperula odorata* i *Majanthemum bifolium*.

Stwierdzono tu 40 gatunków macromycetes, a m.in.: *Amylostereum chailletii*, *Basidioradulum radula*, *Clitocybe nebularis*, *Hygrophorus pudorinus*, *Lactarius blennius*, *L. subdulcis*, *Marasmius cohaerens*, *M. wynnei*, *Mycena capillaris*, *M. pelianthina*.

Powierzchnia nr 10 (ryc. 1, tab. X), Góra Chelmowa (między Czajowicami a Ojcowem, na stoku od strony Doliny Prądnika. Ekspozycja: NE, nachylenie: 30°. Zwarcie koron — 90%, podszycie — 40%, pokrycie runa — 80%. W drzewostanie *Fagus*. W podszyciu: *Abies*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Fagus*. W runie m.in.: *Lonicera xylosteum*. Gleba średnio głęboka, wystające kamienie, nieliczne pniaki i opadłe gałęzie. Kłód brak. Płat należy do wariantu z *Asperula odorata* i *Majanthemum bifolium*.

Stwierdzono tu 39 gatunków macromycetes, a m.in.: *Collybia peronata*, *C. hariolorum*, *Geastrum triplex*, *Inocybe patouillardii*, *Lactarius pallidus*, *Lentinus adhaerens*, *Marasmius lupuletorum*, *M. prasioismus*, *Mycena capillaris*, *M. pelianthina*, *Polyporus varius*.

Charakterystyka mikoflory *Fagetum carpaticum* OPN

W obu wariantach tego zespołu stwierdzono 266 gatunków grzybów, a wśród nich — 44 zebrane tylko w *Fagetum carpaticum*: *Agaricus dulcidulus*, *A. placomyces* var. *meleagris*, *Chaetoporus nitidus*, *Clavariadelphus fistulosus*, *Climacodon septentrionalis*, *Clitocybe phyllophila*, * *Collybia hariolorum*, *Cortinarius calochrous*, *C. nemorensis*, * *Creolophus cirrhatus*, *Cyphellopsis anomala*, * *Dentipellis fragilis*, *Dermocybe cinnabarina*, * *Geastrum triplex*, *Gymnopilus microsporus*, *Hypoxylon fuscum*, * *Inocybe gausapata*, * *I. jurana*, *I. pyriodora* var. *incarnata*, *I. terrigena*, *Inonotus cuticularis*, * *Ischnoderma resinosum*, * *Lactarius subdulcis*, *Laxitextum bicolor*, * *Lycoperdon echinatum*, * *Marasmius lupuletorum*, * *M. wynnei*, *Microglossum viride*, * *Mycena pelianthina*, *Neobulgaria pura*, * *Oudemansiella mucida*, * *Panellus serotinus*, „*Phanerochaete*” *affinis*, *Phlebia livida*, *Pluteus lutescens*, *P. plautus*, *P. semibulbosus*, *Psathyrella cotonea*, *P. gracilis*, *Psilocybe rhombispora*, *Rhodophyllum hirtipes*, * *Russula foetens*, *Tricholoma lascivum*, *Trechispora vaga*. Gatunki opatrzone gwiazdką można uznać za lokalnie charakterystyczne dla *Fagetum carpaticum* OPN.

Trudno wskazać istotne różnice między florą grzybów obu wariantów *Fagetum carpaticum* w OPN. W wariancie z *Dentaria* stwierdzono *Ischnoderma resinosum*, *Dermocybe cinnabarina* i *Psilocybe rhombispora*; nie znaleziono ich w drugim wariancie.

Grzybom wielkoowocnikowym buczyn europejskich mikolodzy poświęcili wiele uwagi. Literatura dotycząca udziału macromycetes w lasach bukowych Polski jest bardzo bogata. (Skirgiełło 1959; Nespiak 1960, 1962a, b; Domański et al. 1960, 1963, 1967, 1970; Gumińska 1962a, b, 1966, 1972a; Wojewoda 1960, 1964, 1965, 1973a, Sałata 1972; Lisiewska 1963, 1966, 1972. Poza Polską macromycetes buczyn opracowywali m.in. Leischner-Siska (1939), Kreisel (1957), Bohus i Babos (1960), Nespiak (1966), Jahn, Nespiak i Tüxen (1967), Tortić (1966).

Na podstawie wyników badań własnych oraz danych z literatury można zestawić listę gatunków najczęściej spotykanych w lasach bukowych: *Collybia hariolorum*, *C. peronata*, *Craterellus cornucopioides*, *Dermocybe cinnabarina*, *Hygrophorus cossus*, *H. eburneus*, *Inonotus radiatus* var. *nodulosus*, *Lactarius acris*, *L. blennius*, *L. pallidus*, *L. subdulcis*, *Marasmius alliaceus*, *M. lupuletorum*, *M. prasioemus*, *M. capillaris*, *M. crocata*, *M. pelianthina*, *Oudemansiella mucida*, *O. radicata*, *Polyporus varius*, *Russula cyanoanthera*, *R. fellea*, *R. foetens*, *R. lepida*, *R. lutea*, *Tricholoma sulphureum*, *T. ustale*.

Buczyny ojcowskie wykazują uderzający brak *Mycena crocata*, a zwłaszcza *Marasmius alliaceus*. Gatunek ten jest bardzo pospolicity w bu-

czynach karpaccich i dość częsty w buczynach niżowych w różnych regionach kraju (Skirgiello 1970). Na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej był notowany tylko raz w okolicach Rabsztyna (Gumińska 1962a). Można przypuszczać, że w badanym terenie *M. alliaceus* jest eliminowany przez wapienne podłoże.

Wskazanie gatunków charakterystycznych dla poszczególnych zespołów lasów bukowych jest bardzo trudne. Prawie wszystkie wyżej wymienione grzyby są wspólne dla bardzo różniących się od siebie buczyn Polski i innych krajów Europy. Wiele z nich spotyka się także w innych związkach zespołów rzędu *Fagetalia*, a także całej klasy *Quercu-Fagetea*.

5. *Phyllitido-Aceretum* Moor 1945

Zespół ten występuje w Parku tylko w kilku miejscach na niewielkich powierzchniach, na Górze Chelmowej i w Wąwozie Jamki. Związany jest z jeszcze bardziej skrajnymi warunkami niż *Fagetum carpaticum*, a jego siedliskiem są w OPN silnie zacienione i wilgotne północne stoki u podnóży skał. Gleba jest tu bardzo płytka, silnie próchniczna, podłożem są głązy wapienne. Panuje *Acer pseudoplatanus*, w domieszce występują *Fagus*, *Ulmus scabra* i (rzadziej) *Tilia platyphyllos*. W podszyciu rosną m.in.: *Evonymus europaea*, *Lonicera xylosteum*, *Ribes alpinum*, *R. grossularia*, *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra* i *S. racemosa*. Duży procent runa stanowią *Lunaria rediviva* i *Urtica dioica*, a towarzyszy im *Phyllitis scolopendrium*. Gleba jest żyzna, o czym świadczy duży udział roślin nitrofilnych.

Z uwagi na niewielkie rozmiary płatów tego zespołu oraz ze względu na ubogą mikoflorę, nie zakładano stałych powierzchni obserwacyjnych. Stwierdzono tu zaledwie 14 gatunków w lesie jaworowym całego OPN: *Clitocybe nebularis*, *Collybia confluens*, *C. peronata*, *Coprinus xanthothrix*, *Exidia plana*, *Fomes fomentarius*, *Hypholoma fasciculare*, *Lycoperdon perlatum*, *Marasmius cohaerens*, *Mycena galericulata*, *M. pura*, *Polyporus varius*, *Schizopora paradoxa*, *Trametes versicolor*. Spośród nich *Collybia peronata* i *Marasmius cohaerens* są gatunkami wspólnymi dla *Fagetum carpaticum*, *Phyllitido-Aceretum* oraz *Tilio-Carpinetum* OPN. Jak z tego wynika brak jest grzybów, które różnicowałyby ten zespół pod względem mikologicznym. Ubóstwo mikoflory lasu jaworowego wynika zapewne zarówno z charakteru podłoża (bardzo płytka i silnie kamienista gleba), jak też z niewielkich przestrzeni zajmowanych przez to zbiorowisko w okolicach Ojcowa.

6. *Corylo-Peucedanetum cervariae* Kozłowska 1925 em. Medwecka-Kornaś 1952

Matuszkiewicz wymienia ten zespół pod nazwą *Peucedano cervariae-Coryletum*. Zbiorowisko związane jest z klimatem ciepłym i su-

chym. Nawiązuje ono do ciepłych dąbrów południowej Europy. W OPN zajmuje stoki o ekspozycji S, SE, a najczęściej SW, leżące zwykle stosunkowo wysoko nad dnami dolin, w bliskim sąsiedztwie skał lub na skałach. Występują tu płytkie lub kamieniste rędziny wytworzone na podłożu wapiennym lub na piargu, albo też płytkie gleby brunatne. Odczyn gleby jest obojętny lub zasadowy. W skład drzewostanu wchodzi: *Carpinus betulus*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur* i *Q. sessilis*. Czasem towarzyszy im buk. Drzewa nie osiągają tu nigdy normalnej wysokości, są mniej lub bardziej skarłale. W podszyciu panuje zwykle *Coryllus avellana*, a z nią m.in.: *Cornus anguinea*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Crataegus calycina*, *Evonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*. W runie można spotkać liczne gatunki charakterystyczne dla rzędu *Quercetalia pubescentis*, np. *Laserpitium latifolium*, *Peucedanum cervaria*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Euphorbia angulata*. Płaty *Corylo-Peucedanetum cervariae* są w OPN liczne, lecz nie zajmują dużych obszarów.

Powierzchnia nr 11 (ryc. 1), w Dolinie Prądnika, między Grodziskiem a Młynnikiem. Ekspozycja: SW, nachylenie: 35°. Warstwy drzew brak. W podszyciu (80% zwarcia) rosną: *Corylus avellana* i *Carpinus betulus*. Gleba jest bardzo sucha i częściowo kamienista. Płat przylega do skałek pokrytych murawą (*Festucetum pallentis* i *Origano-Brychypodietum pinnati*). W runie szereg roślin z rzędu *Quercetalia pubescentis*.

W latach 1962—1965 nie stwierdzono tu żadnych grzybów naziemnych. Na drewnie (nieliczne pniaki *Carpinus* i *Corylus*) owocowały tylko *Bjerkandera adusta* i *Sterum rugosum*. W związku z tym nie zamieszczono tabeli gatunków.

Charakterystyka mikoflory *Corylo-Peucedanetum* OPN

W całym OPN stwierdzono w tym zespole zaledwie 13 gatunków: *Agaricus augustus*, *Bjerkandera adusta*, *Ceriporia viridans*, *Daedalea confragosa*, *Hygrocybe miniata*, *Inocybe geophylla* var. *violacea*, *I. godeyi*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Lycoperdon foetidum*, *L. perlatum*, *L. spadicium*, *Marasmiellus ramealis*, *Stereum rugosum*.

W porównaniu z bogactwem flory roślin naczyniowych (płaty tego zespołu w okolicach Ojcowa są najbogatsze pod względem ilości roślin kwiatowych) macromycetes ciepłych zarośli przedstawiają skrajne ubóstwo. Można powiedzieć, że właściwie zespół ten jest prawie zupełnie pozbawiony grzybów wielkoowocnikowych. Niektóre gatunki z wyżej wymienionych są wspólne z pokrewnymi zbiorowiskami występującymi na ciepłych i suchych siedliskach. Przykładem może być *Lycoperdon spadicium*, który w OPN poza *Corylo-Peucedanetum cervariae*, pojawia się także w *Festucetum pallentis*, *Origano-Brychypodietum pinnati*, a rza-

dziej na obrzeżach *Pino-Quercetum*. Przyczyną ubóstwa mikoflory w tym zespole są szczególnie niekorzystne dla grzybów warunki mikroklimatyczne, płytka, kamienista gleba i wyjątkowo słaba wilgotność.

7. *Pino-Quercetum* Kozłowska 1925 = *Quercetum medio-europaeum* Braun-Blanquet 1932, podzespół *luzuletosum* Mat. et Pol. 1955

Zespół ten występuje w OPN głównie na lessowej wierzchowinie, rzadziej schodzi na łagodniejsze zbocza. Gleby boru mieszanego w badanym terenie są słabo zbielicowane, ich górne poziomy są odwapnione i mają odczyn kwaśny lub bardzo kwaśny, pH 3,5-5,5. Drzewostan tworzą *Fagus*, *Abies* i *Pinus sylvestris* pomieszane ze sobą lub rosnące w jednogatunkowych grupach. Dąb spotyka się tu rzadko. W warstwie krzewów częsta jest *Sorbus aucuparia*, poza tym rosną tu *Frangula alnus* i młode okazy wymienionych drzew. W runie panuje *Vaccinium myrtillus* (w niektórych płatach *Carex brizoides*), a towarzyszą jej liczne gatunki zaliczane do klasy *Vaccinio-Piceetea*. Medwecka-Kornaś i Kornaś (1963) jako gatunki lokalnie charakterystyczne dla zespołu podają: *Hieracium laevigatum*, *H. sabaudum* i *Luzula nemorosa*.

Wariant z *Fagus sylvatica* Medwecka-Kornaś et Kornaś 1963 („kwaśna buczyna”). W zbiorowisku tym w warstwie drzew panuje lub przeważa *Fagus sylvatica*, jest tutaj także więcej roślin przechodzących z lasów klasy *Querco-Fagetea*. Gatunkami wyróżniającymi są: *Carex digitata*, *Evonymus verrucosa*, *Fagus*, *Lonicera xylosteum* i *Polygonatum odoratum*. Płaty tego wariantu rozwijają się na lessie przykrywającym niezbyt grubą warstwą wapienne podłoże. W górnych poziomach profilu gleba jest kwaśna (pH ok. 5,0), a głębiej, ilość CaCO_3 wzrasta i odczyn gleby staje się obojętny lub zasadowy. Wariant ten występuje na przejściu od zboczy dolin do wierzchowiny, rzadziej także na wierzchowinie, w sąsiedztwie skał wapiennych. Zbiorowisko to różni się dość znacznie od dwóch pozostałych wariantów *Pino-Quercetum*.

Wariant z *Abies alba* Medwecka-Kornaś et Kornaś 1963. Panuje tu dobrze odnawiająca się *Abies*. Zwraca uwagę silnie rozwinięta warstwa mchów. Częściej niż w pozostałych wariantach spotyka się tu *Trientalis europaea*, *Lycopodium annotinum*, *Hieracium lichenalii* i *Plagiothecium curvifolium*. Pozostałe rośliny to gatunki wspólne ze zbiorowiskiem określanym jako wariant z *Pinus sylvestris*, a nie występujące w wariantcie z *Fagus*: *Melampyrum vulgatum* i *Entodon schreberi*. Siedliska tego wariantu są najwilgotniejsze w obrębie *Pino-Quercetum* w OPN i zwykle zajmują wystawę północną.

Wariant z *Pinus sylvestris* Medwecka-Kornaś et Kornaś 1963. Występuje prawie wyłącznie na wierzchowinie i zajmuje w OPN stosunkowo duże przestrzenie (największe w porównaniu z innymi zbiorowiskami).

Panującym drzewem jest tu zwykle *Pinus sylvestris*, razem z nią w niektórych miejscach może rosnąć *Picea abies*. Sośnie towarzyszą poza tym: *Abies*, *Fagus*, *Populus tremula*, *Quercus robur* i *Q. sessilis*. Udział dębów w *Pino-Quercetum* w okolicach Ojcowa jest stosunkowo mały. Gatunkami wyróżniającymi tego wariantu są: *Hieracium laevigatum*, *Calluna vulgaris*, *Sieglingia decumbens* i *Potentilla erecta*.

Powierzchnia nr 12 (ryc. 1, tab. XI), Złota Góra nad Doliną Saspowską, blisko wierzchowiny, ± naprzeciwko wylotu Wąwozu Jamki. Ekspozycja: SSW, nachylenie: 20-30°. Zwarcie koron — 90%, podszycia — 40%, pokrycia runa — 70%. W drzewostanie: *Fagus sylvatica* i *Abies alba*. W podszyciu: *Abies*, *Acer pseudoplatanus* i *Sorbus aucuparia* oraz *Fagus*. W runie: *Vaccinium myrtillus*, *Luzula nemorosa* i inne rośliny. Na ziemi nieliczne kłody *Abies* i opadłe gałęzie. Gleba jest tu niezbyt głęboka i częściowo kamienista. Płat należy do wariantu z *Fagus*.

Stwierdzono tu 32 gatunki grzybów, m.in.: *Aleurodiscus amorphus*, *Hymenochaete mougeotii*, *Pseudocraterellus sinuosus* i *Russula lepida*.

Powierzchnia nr 13 (ryc. 1, tab. XII), w Wąwozie Korytania, blisko Murowni, na przejściu zbocza w wierzchowinę. Ekspozycja: NNE, nachylenie: 5-15°. Zwarcie koron — 90%, podszycia — 20%, pokrycie runa — 70%. W drzewostanie: *Fagus* (panuje) i *Abies* (w domieszce). W podszyciu: *Abies*, *Cornus sanguinea*, *Fagus*, *Lonicera xylosteum*, *Picea abies*, *Rubus* sp., *Sorbus aucuparia*. W runie m.in.: rosną: *Vaccinium myrtillus* (panująca), *Luzula nemorosa* i *Quercus robur*. Gleba niezbyt głęboka, nieliczne kamienie i opadłe gałęzie. Płat reprezentuje wariant z *Fagus*.

Stwierdzono tu 33 gatunki grzybów, a wśród nich: *Cortinarius torvus*, *Hebeloma sacchariolens*, *Ramaria botrytis*, *Suillus piperatus* i *Tricholoma ustale*.

Powierzchnia nr 14 (ryc. 1, tab. XIII), na Złotej Górze, na wierzchowinie, między Doliną Saspowską a ruinami zamku w Ojcowie. Ekspozycja: W, nachylenie: 5-10°. Zwarcie koron — 90%, podszycia — 50%, pokrycie runa — 70%, pokrycie mchów — 80%. W drzewostanie wyłącznie *Abies*. W podszyciu: *Abies*, *Fagus*, *Pinus sylvestris*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*. W runie m.in. *Vaccinium myrtillus*. Jedna kłoda *Abies*, nieliczne pniaki i gałęzie. Płat jest wilgotny i cienisty. Gleba głęboka, na powierzchni brak kamieni. Płat należy do wariantu z *Abies*.

Stwierdzono tu 23 gatunki grzybów, m.in.: *Gerronema setipes*, *Hirschioporus abietinus*, *Mycena amicta*, *M. rorida*, *Phellinus hartigii*, *Pholiota lenta*, *Strobilurus tenacellus*.

Powierzchnia nr 15 (ryc. 1, tab. XIV), w Ojcowie, po lewej (orograficznie) stronie Doliny Prądnika, nad ujściem Saspówki do Prądnika, pod wierzchowiną. Ekspozycja: NNW, nachylenie: 10-15°. Zwarcie koron — 80%, podszycia — 60%, pokrycie runa — 60%, mchów —

70%. W drzewostanie: *Abies* (panuje) i *Quercus sessilis* (w domieszce). W podszyciu: *Abies*, *Corylus*, *Picea*, *Rubus idaeus*, *R. sp.*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*. W runie m.in.: *Luzula pilosa*, *Oxalis acetosella*, *Pirola secunda*, *Vaccinium myrtillus*. Gleba głęboka, bez kamieni na powierzchni. Płat cienisty i wilgotny reprezentuje wariant z *Abies*.

Stwierdzono tu 30 gatunków macromycetes. Na uwagę zasługują m.in.: *Mycena amicta*, *M. aurantiomarginata* i *M. phyllogena*.

Powierzchnia nr 16 (ryc. 1, tab. XV), między Górą Chelmową a wsią Czajowice, na wierzchowinie. Ekspozycja: W, nachylenie: 5°. Zwarcie koron — 60%, podszycia — 50%, pokrycie runa — 60%, mchów — 90%. W drzewostanie wyłącznie *Pinus sylvestris*. W podszyciu: *Abies*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula verrucosa*, *Corylus*, *Fagus*, *Frangula alnus*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*. W runie panuje *Vaccinium myrtillus*. Gleba głęboka, kamieni na powierzchni brak. Klód nie ma, nieliczne pniaki i opadłe gałęzie. Płat przedstawia wariant z *Pinus sylvestris*.

Stwierdzono tu 37 gatunków grzybów, w tym: *Auriscalpium vulgare*, *Baeospora myosura*, *Lactarius volemus*, *Mitruła abietis* i *Rhodophyllus staurosporus*.

Powierzchnia nr 17 (ryc. 1, tab. XVI), po lewej (orograficznie) stronie Doliny Prądnika, na wierzchowinie, ok. 400 m na E od szosy Kraków—Pieskowa Skała. Ekspozycja: W, nachylenie: 5°. Zwarcie koron — 60%, podszycia — 70%, pokrycie runa — 70%. W drzewostanie wyłącznie *Pinus sylvestris*. W podszyciu: *Abies*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula verrucosa*, *Corylus*, *Fagus*, *Frangula alnus*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Rubus hirtus*, *R. idaeus*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia*. W runie panuje *Vaccinium myrtillus*. Gleba głęboka, kamieni na powierzchni brak. Mchy pokrywają prawie 90% powierzchni. Pniaki i gałęzie nieliczne, klód brak. Płat należy do wariantu z *Pinus sylvestris*.

Stwierdzono tu 29 gatunków grzybów, a wśród nich: *Mycena rorida*, *Paxillus panuoides*, *Xeromphalina caudicinalis*.

Charakterystyka mikoflory *Pino-Quercetum* OPN

W tym zespole stwierdzono w OPN 396 gatunków macromycetes, 129 wśród nich to gatunki zanotowane w badanym obszarze tylko w tym zespole, z tym, że w wariacie z *Abies* znaleziono tylko 8 gatunków nie stwierdzonych w innych zbiorowiskach, w wariacie z *Fagus* 13 takich gatunków, a w wariacie z *Pinus* aż 19. Zróżnicowanie *Pino-Quercetum* w OPN jest bardzo duże. Wariant z *Abies* jest najuboższy w grzyby (zajmuje on stosunkowo małe powierzchnie, drzewostan jest ubogi w gatunki). Dla tego wariantu trudno wskazać grzyby, które można by uznać za lokalnie charakterystyczne, chociaż stwierdzono w tym zbiorowisku

aż 150 gatunków. W wariancie z *Fagus* stwierdzono nieco mniej, bo 146 gatunków. Płaty tego wariantu również nie zajmują w OPN dużych powierzchni. Ich flora jest pośrednia między *Fagetum carpaticum* a *Pino-Quercetum*. Jest wiele gatunków wspólnych dla tych zbiorowisk np.: *Calocera cornea*, *Cantharellus infundibuliformis*, *Cortinarius torvus*, *Heurichium coralloides*, *Hygrophorus cossus*, *Hymenochaete mougeotii*, *Ischnoderma trogii*, *Lactarius acris*, *L. blennius*, *Leptopodia elastica*, *Phaeomarasmius carpophilus*, *Russula adusta*, *R. lepida*. Dla wariantu z *Fagus* również trudno jest wskazać gatunki lokalnie charakterystyczne. Najbogatszy (nie tylko wśród wariantów *Pino-Quercetum*, ale wśród wszystkich zbiorowisk w badanym terenie) jest wariant z sosną. Jego płaty zajmują bardzo dużo przestrzeni w OPN, są urozmaicone pod względem roślin naczyniowych rosnących w drzewostanie, podszyciu lub runie. W wariancie tym stwierdzono 290 gatunków macromycetes, co stanowi przeszło 40% flory grzybów wielkoowocnikowych całego OPN. Wśród 91 gatunków zanotowanych tylko w tym wariancie, jest cały szereg grzybów lokalnie wyróżniających go, a równocześnie lokalnie charakterystycznych dla *Pino-Quercetum* okolic Ojcowa; są one związane z różnymi zbiorowiskami klasy *Vaccinio-Piceetea*: *Baeospora myosura*, *Clavariadelphus ligula*, *Dermocybe cinnamomea*, *D. semisanguinea*, *Elaphomyces granulatus*, *Galerina marginata*, *Hygrophorus hyphothejus*, *Hyphodontia subalutacea*, *Inocybe lacera*, *Lactarius helvus*, *L. rufus*, *L. semisanguifluus*, *L. spinosulus*, *L. volemus*, *Lentinus lepideus*, *Micromphale perforans*, *Mitrella abietis*, *Mycena aurantiomarginata*, *M. zephrus*, *Pholiota spumosa*, *Rozites caperata*, *Russula emetica*, *Sparassis crispa*, *Strobilurus esculentus*, *S. stephanocystis*, *Suillus bovinus*, *S. granulatus*, *S. luteus*, *S. piperatus*, *Thelephora terrestris*, *Tricholoma imbricatum*, *Xeromphalina caudicinalis*.

Warto zwrócić uwagę na niektóre płaty *Pino-Quercetum* z *Pinus* znajdujące się w Pieskowej Skale na W od zamku. W drzewostanach tych jest nieco więcej dębów niż w pozostałych fragmentach lasów OPN. Być może jest to przyczyną, że w miejscach tych pojawiają się grzyby gdzie indziej w OPN nie spotykane: *Boletus appendiculatus*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Lactarius chrysorrhoeus*, *Fistulina hepatica* i *Stereum gausapatum*.

Bór mieszany z większym udziałem świerka zwykle ma trochę odrębną florę macromycetes. W takich płatach zbierano rzadki k. Ojcowa *Porphyrillus pseudoscaber* oraz *Lactarius spinosulus*.

Badania macromycetes borów mieszanych w innych obszarach Polski i za granicą potwierdzają fakt, że lasy te mają bardzo bogatą florę macromycetes. N e s p i a k (1959) na powierzchni 100 m² w *Pino-Quercetum serratuletosum* w Puszczy Białowieskiej znalazł 90 (!) gatunków grzybów. Autor ten podkreśla, że bory mieszane k. Białowieży charaktery-

zują się najbogatszą florą roślin naczyniowych, a równocześnie roślinie w nich najwięcej gatunków grzybów wielkoowocnikowych w porównaniu z innymi zespołami roślinnymi tego terenu.

Zbiorowiska zrębowe

Według Medweckiej-Kornaś i Kornasia (1963) są to zbiorowiska należące do rzędu *Atropetalia*. Występują one w miejscach, w których las uległ zniszczeniu. Jeśli zbiorowisko z udziałem gatunków zrębowych powstało na dawnym siedlisku lasu liściastego (np. *Fagetum carpaticum*), można je uznać za fragmenty zespołu *Atropetum belladonnae* Tx. 1931. Występują w nim m.in. *Stachys alpina* i *Hypericum hirsutum* oraz liczne gatunki z klasy *Querco-Fagetea*. Zbiorowiska zrębowe na siedliskach borów mieszanych reprezentują prawdopodobnie fragmenty *Epilobio-Senecionetum sylvatici* Tx. 1937. Obficie rosną w nim *Calamagrostis epigeios*, *Chamanaerion angustifolium*, *Rubus hirtus*, *R. idaeus*, *R. suberectus* i *R. sulcatus*, poza tym liczne gatunki z klasy *Vaccinio-Piceetea*. Zbiorowiska zrębowe właściwie prawie nie zajmują w badanym terenie odrębnych płatów — tworzą raczej mozaikę ze zbiorowiskami leśnymi, które zarastają dawne zręby.

W zbiorowiskach zrębowych zmieszanych z lasami stwierdzono w OPN 67 gatunków. Brak jest tutaj odrębnych, im tylko właściwych grzybów. We fragmentach *Atropetum belladonnae* rosną gatunki związane ze zbiorowiskami z klasy *Querco-Fagetea*, zaś we fragmentach *Epilobio-Senecionetum sylvatici* — grzyby znane ze zbiorowisk zaliczanych do klasy *Vaccinio-Piceetea*.

Zbiorowiska naskalne i kserotermiczne

Zbiorowiska te zachowały się w OPN w wielu miejscach w stanie pierwotnym. Występują one na skałach i stromych zboczach wapiennych, tworząc mozaikę zwykle niewielkich płatów różnych zespołów, które często wzajemnie się przenikają.

W zespołach porostów epilitycznych (*Xeroverrucarietalia* Černohorsky i Hadač 1944), w zespołach mszaków na skałach zacienionych (*Ctenidetalia* Hadač i Šmarda 1944), w zespole paproci szczelinowych (*Asplenietum rutae-murariae trichomanis* Tx. 1937), w piarżysku z zacyłką Roberta (*Phegopteridetum robertianae* Tx. 1937) i w murawie z kostrzewą bruzdowaną (*Koelerio-Festucetum sulcatae* Kornaś 1952) — nie stwierdzono dotychczas w OPN żadnych macromycetes. Większość z wymienionych zbiorowisk (z wyjątkiem ostatniego) występuje na prawie nagich skałach lub piargach wapiennych, gdzie warunki dla życia grzybów są szczególnie niekorzystne. Zespół *Koelerio-Festucetum sulcatae* ma głę-

szą glebę, ale spotyka się go również w skrajnych warunkach mikroklimatycznych, a poza tym zajmuje on w OPN bardzo niewielkie przestrzenie.

1. *Festucetum pallentis* (Kozl. 1928) Kornaś 1950 = *Festucetum glaucae* Kozl. 1927.

Zespół ten występuje na ścianach wapiennych oraz na szczytach i półkach wystających „iglic” skalnych, pod wierzchowiną, na zboczach i przy dnach dolin. Brak tu zupełnie drzew i krzewów. Wśród roślin zielnych i mchów panuje *Festuca pallens*. W murawie naskalnej rośnie cały szereg rzadkich, reliktowych gatunków jak *Thymus praecox*, *Valeriana tripteris* i inna. Zespół ten stanowi osobliwość szaty roślinnej OPN.

W *Festucetum pallentis* stwierdzono zaledwie 10 gatunków grzybów: *Bovista plumbea*, *B. pusilla*, *B. tomentosa*, *Crinipellis stipitarius*, *Disciseda calva*, *Geastrum minimum*, *Hemimycena mairei*, *Hygrocybe conica*, *H. miniata* i *Lycoperdon spadiceum*. *Geastrum minimum* obserwowany był w obu podzespółach murawy naskalnej (*Festucetum pallentis sempervivetosum* i *neckeretosum*), natomiast pozostałe grzyby znaleziono tylko w *sempervivetosum*. Większość z tych gatunków to przedstawiciele *Gasteromycetes* o drobnych owocnikach i kseromorficznej budowie. Tylko w tym zespole zebrano *Disciseda calva*, *Geastrum minimum* i *Hemimycena mairei*. Grzyby te mogą być uważane za lokalnie charakterystyczne dla murawy naskalnej. Pozostałe gatunki notowano także w *Origano-Brachypodietum pinnati*, *Lolio-Cynosuretum*, a czasem także na obrzeżu *Pino-Quercetum* i *Tilio-Carpinetum*. *Lycoperdon spadiceum* i *Disciseda calva* związane są ze zbiorowiskami z klas *Corynephoreta canescentis* i *Festuco-Brometea*, pierwszy z nich czasem pojawia się w rzadkich i suchych borach iglastych. *Bovista pusilla* najczęściej występuje poza lasami, szczególnie w *Corynephoretea* i *Callunetea* oraz w *Festuco-Setedalia acris*, *Bovista tomentosa* jest charakterystyczna dla *Festuco-Brometea* (Kreisel 1962). Pilát (1969) do grupy grzybów kserotermicznych skalnych stepów na wapieniu (związek *Festucion valesiacaе*) zalicza m.in.: *Crinipellis stipitarius*, *Disciseda calva*, *Geastrum minimum* i *Lycoperdon spadiceum*.

Grzyby murawy naskalnej, obok małej liczby gatunków, odznaczają się także niewielką obfitością owocników. Tłumaczą to skrajne warunki siedliskowe, wysoka temperatura i susza panująca w tym zbiorowisku.

2. *Origano-Brachypodietum pinnati* prov. Medwecka-Kornaś,
Kornaś 1963

Zbiorowisko to (o nieustalonej pozycji systematycznej) występuje w OPN na stokach południowych i południowo-zachodnich, w sąsiedztwie

płatów *Corylo-Peucedanetum cervariae* i *Festucetum pallentis*. Rosną tu okazałe byliny kserotermiczne, których występowanie w murawie naskalnej ogranicza płytkie, skaliste podłoże, a w ciepłych zaroślach zacienienie. Omawiany zespół w niektórych wypadkach powstał przez zarosnięcie *Festucetum pallentis*, w innych zaś wtórnie na siedliskach zniszczonych ciepłych zarośli lub lasów. Lokalnie wyróżniają to zbiorowisko: *Coronilla varia*, *Origanum vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Vincetoxicum officinale*, *Verbascum austriacum* i inne. Często dominuje *Brachypodium pinnatum*. Opisywane murawy są najbogatszym w gatunki roślin naczyniowych zbiorowiskiem roślinnym w OPN.

Stwierdzono tu 23 gatunki grzybów. Są to w większości grzyby rosnące poza lasem, a związane z murawami, polami itp. siedliskami: *Agrocybe semiorbicularis*, *Bovista graveolens*, *B. plumbea*, *B. pusilla*, *B. tomentosa*, *Calocybe gambosa*, *Calvatia excipuliformis*, *C. utriformis*, *Crinipellis stipitarius*, *Camarophyllus niveus*, *Cyathus olla*, *Hygrocybe acutoconica*, *H. conica*, *H. miniata*, *Leptoglossum muscigenum*, *Lycoperdon spadiceum*, *Marasmius oreades*, *M. scorodoni*, *Melanoleuca brevipes*, *Tephroclype atrata*, *Thelephora caryophyllea* i *Tubaria furfuracea*. *Cyathus olla* rośnie także na polach, w uprawach okopowych. *Leptoglossum muscigenum* w OPN występuje w darniach *Tortula ruralis*, zaliczanych przez Szafrana (1955) do zespołu *Tortula ruralis* var. *calcicola* i *Homalothecium sereiceum*, Medwecka-Kornaś i Kornaś (1963) uważają to zbiorowisko za synuzję sprzężoną z naskalnymi zespołami roślin naczyniowych.

Tylko w *Origano-Brachypodietum* stwierdzono: *Thelephora caryophyllea*, *Hygrocybe acutoconica* i *Leptoglossum muscigenum*. Pozostałe są wspólne z *Festucetum pallentis*, *Lolio-Cynosuretum*, zespołami pół oraz — w mniejszym stopniu — także z zespołami leśnymi. Na razie nie można wskazać gatunków charakterystycznych.

3. Zbiorowisko z *Cerasus fruticosa*, Medwecka-Kornaś i Kornaś 1963

Nie ma ono jednolitego charakteru fitosocjologicznego. W miejscach bardziej zwartych panują gatunki z *Origano-Brachypodietum pinnati* lub *Corylo-Peucedanetum cervariae*, pozostałe należą raczej do *Koelerio-Festucetum sulcatae*. Zarośla wiśni karłowatej występują w OPN na południowym zboczu Grodziska, a ich fragmenty można spotkać także w Prądniku Korzkiewskim, również na południowych zboczach Doliny Prądnika.

Znaleziono tu 4 gatunki: *Bovista polymorpha*, *B. pusilla*, *Polyporus anisoporus* i *Vascellum pratense*. *Polyporus anisoporus* w OPN stwierdzono tylko w tym zbiorowisku (grzyb jednak znany jest z różnych zespołów poza okolicami Ojcowa), pozostałe to gatunki murawowe obser-

wowane także w *Origano-Brachypodietum pinnati*, *Festucetum pallentis*, *Lolio-Cynosuretum* i na obrzeżach lasów. Żaden z tych grzybów nie może być uznany za gatunek nawet lokalnie charakterystyczny.

Zbiorowiska wodne i nadbrzeżne

Nie zajmują one wielkich przestrzeni w OPN. Występują jako wąskie skrawki nad brzegami potoków i stawów. Medwecka-Kornaś i Kornaś wymieniają w tej grupie: *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch. 1926, *Glycerietum plicatae* Oberd. 1952, ?*Junco-Menthetum longifoliae* Lohm. 1953 i *Geranio-Petasitetum*. W pierwszych trzech zespołach nie stwierdzono żadnych macromycetes, natomiast w *Geranio-Petasitetum* Oberd. 1957 prawie co roku obserwowano *Hemimycena delectabilis*, obficie owocującą na ogonkach opadłych liści *Petasites officinalis* i nie zanoowaną w żadnym innym zbiorowisku OPN.

Zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe

Autorzy mapy roślinności OPN wyróżnili tu 6 zespołów: *Magnocari-cion elatae* W. Koch 1926, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 1937, *Cirsietum rivularis* Ralski 1931, zbiorowisko z *Agrostis vulgaris*, *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1919, *Lolio-Cynosuretum* Tx. 1937 i *Nardo-Callunetea* Preis. 1949. Owocniki macromycetes stwierdzono na terenie OPN tylko w trzech ostatnich.

1. *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1919, podzespół *alchemilletosum* Medwecka-Kornaś i Kornaś 1963

Łąki rajgrasowe są w OPN częste na dnach dolin większych potoków (Prądnik, Saspówka) i rozwijają się na żyznych aluwialnych glebach zaliczanych do gleb brunatnych lub mad. Łąki są bujne i zwarte, o bogatym składzie gatunkowym roślin naczyniowych: na 100 m² można stwierdzić 40-60 gatunków. Brak tutaj roślin dominujących, częste są: *Alopecurus pratensis*, *Bromus mollis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Crepis biennis*, *Festuca pratensis*, *Geranium pratense*. W niższej warstwie runa rosną liczne gatunki z rodzaju *Alchemilla*. Łąki rajgrasowe są ściśle uzależnione od gospodarki człowieka. Nawożenie i koszenie nie pozwala na sukcesję tego zbiorowiska w kierunku lasu.

Grzyby tego zespołu w OPN nie są liczne. Stwierdzono tu tylko 21 gatunków macromycetes, których większość jest wspólna z *Lolio-Cynosuretum*, zbiorowiskami pól uprawnych i ciepłymi murawami. Oto lista gatunków: *Agaricus arvensis*, *Agrocybe semiorbicularis*, *Calvatia utriformis*, *Conocybe lactea*, *C. sienophylla*, *C. tenera*, *Coprinus atramentarius*, *C. hiascens*, *C. plicatilis*, *C. sylvaticus*, *Camarophyllus niveus*, *Ga-*

lerina heterocystis, *Lepista sordida*, *Marasmius oreades*, *Panaeolus sphinctrinus*, *Panaeolina foenicisecii*, *Phathyrella orbicularum*, *Pseudoclitocybe cyathiformis*, *Stropharia albocyanea*, *S. semiglobata*, *Tubaria furfuracea*. Tylko w tym zespole zebrano: *Agaricus arvensis*, *Conocybe sienophylla*, *Galerina heterocystis* i *Lepista sordida*. Wszystkie one pojawiały się sporadycznie i trudno je uznać za gatunki charakterystyczne (nawet lokalnie) dla *Arrhenatheretum*. W omawianym zespole w OPN nie stwierdzono ani jednego gatunku typowo leśnego.

2. *Lolio-Cynosuretum* Tx. 1937

Jeśli na siedliskach łąki rajgrasowej trwa całoroczny wypas, to zespół ubożeje, zanikają typowe trawy i okazałe byliny łąkowe, a pojawiają się rośliny niskie, dobrze znoszące wypasanie i wydeptywanie. Powstaje *Lolio-Cynosuretum*. W OPN jest ono dość częste, ale nigdzie nie zajmuje dużych powierzchni. Lokalnie charakterystyczne (przynajmniej w słabym stopniu) są: *Trifolium repens*, *Lolium perenne*, *Bellis perennis* i *Leontodon autumnalis*. Towarzyszą im liczne półruderalne nitrofity charakterystyczne dla rzędu *Potentillo-Polygonetalia avicularis*.

Grzybów jest nie wiele więcej niż w poprzednim zespole. Stwierdzono tu 25 gatunków: *Agaricus campestris*, *Agrocybe semiorbicularis*, *Bovista graveolens*, *B. nigrescens*, *B. plumbea*, *B. tomentosa*, *Camarophyllus niveus*, *Calvatia utriformis*, *Conocybe tenera*, *C. lactea*, *C. rickeniana*, *Coprinus atramentarius*, *C. plicatilis*, *Hygrocybe conica*, *H. nigrescens*, *H. psittacina*, *Macrolepiota excoriata*, *Marasmius oreades*, *Panaeolus sphinctrinus*, *Psathyrella albidula*, *Pseudoclitocybe cyathiformis*, *Rhodophyllus incanus*, *Stropharia coronilla*, *Tephrocybe atrata*, *Vascellum pratense*. Tylko w tym zespole znaleziono w OPN: *Agaricus campestris*, *Conocybe rickeniana*, *Hygrocybe nigrescens*, *H. psittacina*, *Psathyrella albidula*. Żadnego z nich nie można uznać za gatunek charakterystyczny.

3. *Nardo-Callunetea* Preis. 1949 = zespół *Calluna-Antennaria* Medwecka-Kornaś 1952

Są to pastwiska na najuboższych i najsilniej zbielicowanych glebach w obrębie wierzchowy Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Rosną tu m.in.: *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*, *Sieglingia decumbens*, *Antennaria dioica*, *Festuca ovina* s. str. i *Polygala vulgaris*. W OPN zbiorowisko to występuje w postaci bardzo małych skrawków przy brzegach lasów oraz przy drogach leśnych w obrębie *Pino-Quercetum*.

W zbiorowisku tym stwierdzono zaledwie 5 gatunków: *Amanita muscaria*, *Lactarius torminosus*, *Rhodophyllus incanus*, *Russula claroflava* i *Russula versicolor*. Ostatni gatunek notowany był w OPN tylko we wrzosowisku.

Zbiorowiska synantropijne

1. *Vicietum teraspermae* Kruseman et Vlieger 1939

Zespół ten występuje w OPN na polach w zbożach. Z chwastów towarzyszących zbożom rosną tu m.in.: *Agropyron repens*, *Anthemis arvensis*, *Apera spica-venti*, *Equisetum arvense*, *Scleranthus annua*, *Sonchus arvensis*, *Spergula arvensis*, *Vicia angustifolia*, *V. hirsuta*.

2. *Lamio-Veronicetum politae* Kornaś 1950

Zbiorowisko to związane jest z uprawami okopowych. Płaty w OPN reprezentują zubożałe postacie *Lamio-Veronicetum*. Rosną w nich m.in.: *Chenopodium album*, *Galeopsis tetrahit*, *G. bifida*, *Polygonum persicaria*, *Stellaria media*.

Charakterystyka mikoflory zbiorowisk synantropijnych OPN

W *Vicietum teraspermae* zanotowano tylko 7 gatunków macromycetes: *Agrocybe arvalis*, *Cyathus olla*, *Macrolepiota excoriata*, *Panaeolus subbalteatus*, *Psilocybe inquilina*, *P. montana*, *Stropharia coronilla*. W zespole *Veronicetum politae* stwierdzono również 7 gatunków: *Agrocybe semiorbicularis*, *Cyathus olla*, *Melanoleuca brevipes*, *Panaeolus retirugis*, *Psilocybe coprophila*, *Scleroderma verrucosum* i *Stropharia coronilla*. Ponieważ wyrastają one w tych samych płatach, na których tylko co roku zmienia się uprawa, muszą być traktowane łącznie, tym bardziej, że trudno jest powiedzieć, które z nich są jednoroczne, a które wieloletnie (oczywiście chodzi w tym przypadku o grzybnie, a nie o owocniki, które są krótkotrwałe. W związku z powyższym trudno jest odrębnie określić gatunki charakterystyczne zespołów. Dla obu zbiorowisk być może lokalnie charakterystyczny jest *Agrocybe arvalis*, który pojawia się na ścierniskach. Pozostałe gatunki występują w OPN również w innych zbiorowiskach nie leśnych. Na szczególną uwagę zasługuje *Cyathus olla*, który w OPN znajduje najlepsze dla siebie na polach ziemniaczanych, na resztkach przegniłej słomy przywiezionej tam razem z nawozem zwierzęcym.

Zbiorowiska grzybów koprofilnych
i wypaleniskowych1. Zbiorowisko grzybów koprofilnych: *Stropharietum semiglobatae*
ass. nova

W OPN stwierdzono następujące gatunki wyrastające na ekskrementach zwierzęcych: *Anellaria semiovata*, *Coprinus cinereus*, *C. hiascens*,

C. patouillardii, *C. radiatus*, *Psilocybe coprophila*, *Panaeolus sphinctrinus* i *Stropharia semiglobata*. W tym zestawie gatunków (również poza OPN) najczęściej spotyka się *Stropharia semiglobata*. Może ona być uznana za główny gatunek charakterystyczny. Pozostałe gatunki mogą być również uważane za charakterystyczne i to nie tylko lokalnie. Zespół ten jest zasadniczo niezależny od „makrozbiorowiska” roślin naczyniowych, w którym występuje. Ekskrementy trafiają tam bowiem przypadkowo, pozostawione przez przechodzące zwierzęta, głównie hodowane przez człowieka, który jest pośrednim inicjatorem zespołu grzybów koprofilnych na ekskrementach zwierzęcych. „Makrozbiorowisko” wywiera pewien wpływ na grzyby rosnące w nim na nawozie: będą one lepiej rozwijać się na drodze leśnej w cieniu drzew, a gorzej na otwartej łące. Tak więc nie można uznać tych zajmujących bardzo małe powierzchnie grup grzybów za synuzje w obrębie innych zbiorowisk, lecz należy im nadać rangę samodzielnego zespołu.

2. *Geopyxidatum carbonariae* Ebert 1958

Zbiorowisko to, opisane przez Eberta jako samodzielny zespół wypaleniskowy, występuje na resztkach w mniejszym lub większym stopniu wypalonego i zwęglonego drewna. W OPN stwierdzono tylko 5 gatunków w tym zbiorowisku: *Geopetalum carbonarium*, *Geopyxis carbonaria*, *Pholiota carbonaria*, *Tephrocycbe atrata* i *T. carbonaria*. Zespół ten podobnie jak zespół poprzedni, nie należy zasadniczo do „makrozbiorowiska”, w obrębie którego występuje, chociaż może mieć ono pewien wpływ na rozwój grzybów przez wytwarzanie np. wilgotnego mikroklimatu w lesie w określonych porach roku. Zasadniczym jednak czynnikiem wpływającym na powstanie i rozwój zespołu jest obecność zwęglonego drewna. Aktualnie jedyną przyczyną powodującą powstawanie warunków dla wyrastania grzybów „węglowych” jest działalność człowieka. Znowu więc, podobnie jak w przypadku zespołu grzybów koprofilnych, inicjatorem zbiorowiska wypaleniskowego jest człowiek. Obydwa omówione wyżej zespoły mają charakter synantropijny.

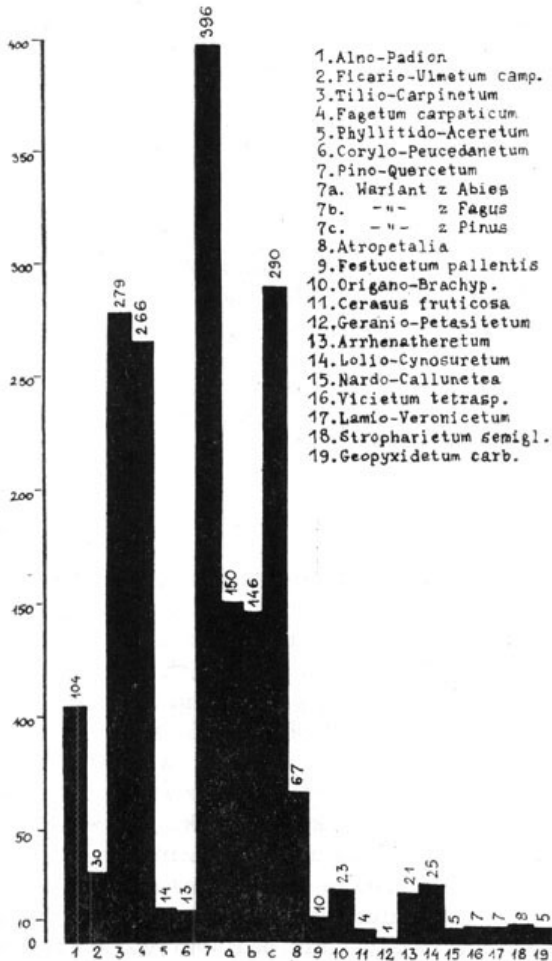
PORÓWNANIE LICZBY GATUNKÓW MACROMYCETES W ZBIOROWISKACH OPN

Uderzająca jest różnica ilościowa w liczbie gatunków macromycetes w poszczególnych zbiorowiskach OPN, szczególnie między zbiorowiskami leśnymi i wszystkimi pozostałymi (ryc. 2). Najbogatszym zespołem jest *Pino-Quercetum*, dużą liczbę gatunków wykazują *Tilio-Carpinetum* i *Fagetum carpaticum* oraz *Alno-Padion*. Najuboższe w grzyby zespoły leśne to *Ficario-Ulmetum campestris* i *Phyllitido-Aceretum*. Zarówno zarośla, jak i murawy, zespoły synantropijne, zespoły grzybów koprofil-

nych i wypaleniskowych są ubogie w gatunki. Prawie zupełnie lub zupełnie pozbawione są macromycetes zespoły wodne i błotne, a także naskalne.

Ilościowość macromycetes OPN

Ogólnie można powiedzieć, że macromycetes w badanym obszarze odznaczają się niewielką ilościowością. Poszczególne gatunki wytwa-



Ryc. 2. Ilość gatunków macromycetes w poszczególnych zbiorowiskach roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego

Number of species of macromycetes in several plant associations in the Ojców National Park

rzają tu zazwyczaj znacznie mniej owocników aniżeli w dużych, mniej więcej naturalnych kompleksach leśnych, jak np. Puszcza Białowieska, Puszcza Augustowska, buczyny bieszczadzkie czy też niektóre partie lasów w Gorcach lub na Babiej Górze. Tylko nieliczne, najbardziej niewybredne gatunki jak np. *Hypholoma fasciculare*, *Coprinus disseminatus*, niektóre gatunki *Marasmius* lub *Mycena*, prawie co roku (a często także prawie przez cały rok) wytwarzają tutaj duże ilości owocników. Przeciętnie ilościowość grzybów (tab. I-XVI) nie przekracza stopnia 2 (zwykle waha się między 1 i 2), nieliczne są gatunki o ilościowości 3, bardzo rzadko zdarza się obfitość w stopniu 4, a zupełnie wyjątkowo w stopniu 5. Stopień 4 otrzymały: *Collybia confluens*, *Coprinus disseminatus*, *Marasmiellus languidus*, *Marasmius cohaerens*, *M. rotula*, *M. epiphyllus*, *M. capillaris*, *M. rorida*, *Hygrophorus hypothejus*, *Xeromphalina campanella*, *Pseudocraterellus sinuosus*. Tylko jeden gatunek i tylko jednorazowo (15.X.1963) wytworzył owocniki, które uzyskały stopień 5. Był to *Cantharellus infundibuliformis* sensu Corner (= *C. tubaeformis* sensu auct.), a liczba owocników tego grzyba wynosiła 1393. Poza stałymi powierzchniami podobną obfitością owocników odznaczał się *Cyatulus olla* na polach ziemniaczanych.

Niektóre grzyby owocowały szczególnie rzadko i wytwarzały minimalne ilości owocników. Przykładem takich gatunków mogą być: *Boletus appendiculatus*, *B. erythropus*, *B. luridus*, *Langermannia gigantea*, *Stropharia alboconulata* i *Verpa conica*.

Rozmiary owocników grzybów

Wieloletnie badania na tak obfitym materiale taksonomicznym (715 gatunków) pozwalają na ocenę rozmiarów owocników macromycetes OPN. Większość grzybów z rzędu *Agaricales* wytwarza owocniki „normalnych”, średnich rozmiarów, podobnie jak w innych obszarach gdzie obserwowano te grzyby. Inaczej przedstawia się sprawa wielkości owocników grzybów z rzędu *Aphylliphorales*. Wiadomo, że wiele z nich ma zdolność wytwarzania bardzo wielkich owocników. Np. *Ganoderma applanatum* czy *Fomes fomentarius* w Puszczy Białowieskiej lub w Gorcach często tworzą bardzo wielkie owocniki. Ojcowskie *Aphylliphorales* są przeważnie drobne, niepozorne, o wiele mniejsze niż w lasach naturalnych. Jest to znane zjawisko karlenia owocników grzybów (zwłaszcza wieloletnich) w lasach sztucznych i zagospodarowanych (Domaniński 1962, Wojewoda 1973b). OPN pod tym względem wykazuje cechy negatywne.

UWAGI O METODACH BADANIA MACROMYCETES
W ZBIOROWISKACH ROŚLINNYCH

Problem ujmowania macromycetes w zbiorowiskach roślinnych

Chociaż badania fitosocjologiczne uwzględniające macromycetes w zbiorowiskach roślin wyższych prowadzone są już prawie od 40 lat, do dziś istnieją rozbieżności w sposobie ujmowania grzybów wielkoowocnikowych w zbiorowiskach roślinnych, a ich ranga czy też pozycja fitosocjologiczna jest bardzo różnie rozumiana.

Braun-Blanquet (1964) przytacza dwa sposoby ujmowania zgrupowań grzybów. Część autorów (Höfler 1938, 1955; Hueck 1953; Pirk, Tüxen 1957a) traktują skupienia grzybów jako mikrozbiorowiska występujące wśród zbiorowisk roślin naczyniowych i uzależnione od nich, inni oceniają grzyby jako równowartościowe z roślinami naczyniowymi człony zbiorowiska. Ten drugi sposób przyjęli np. Pirk i Tüxen (1957b). Nespiaak (1959) za całkowicie niezależne od zespołu roślin naczyniowych uważa grzyby koprofilne, ale tak samo traktuje równocześnie grzyby pasożytnicze z rodziny *Polyporaceae* pasożytujące na drzewach leśnych oraz grzyby wypaleniskowe. Pirk i Tüxen (1957b) wyodrębniają zgrupowanie grzybów rosnących na kłodzie buka w osobny zespół, dając mu nazwę *Trametetum gibbosae*. Podobnie traktują skupienia grzybów z rodzaju *Clitocybe* na dnie lasu bukowego Jahn, Nespiaak i Tüxen (1967) określając je jako *Clitocybetum*.

Według Kornasia (1957) mogą zachodzić następujące związki między roślinnością wyższą a roślinami niższymi, a więc także grzybami:

A. Rośliny niższe wchodzi wprost w skład roślinności wyższej, nie tworząc w jej obrębie wyraźnych własnych skupień.

B. Rośliny zarodnikowe tworzą własne ugrupowania, przestrzennie oddzielone od roślinności wyższej. Wzajemny stosunek tych ugrupowań może być wówczas następujący:

a. Skupienia roślin zarodnikowych są obok skupień roślin wyższych istotnym i stałym elementem składowym fitocenozy, związanym ściśle z całością i odgrywającym ważną rolę w jej budowie i życiu. Są to synuzje roślin zarodnikowych w zespole roślin naczyniowych. Mogą one znajdować się jedne nad drugimi jako tzw. warstwy roślinności, albo też mogą występować obok siebie przeplatając się wzajemnie.

b. Skupienia roślin zarodnikowych występują w obrębie wysoko uorganizowanych zbiorowisk roślin wyższych na pewnych szczególnych „mikrosiedliskach” (np. w lesie na pniach drzew, butwiejących kłodach itp.) tworząc ugrupowania do pewnego stopnia odrębne, nie należące wprost do zbiorowiska roślin wyższych, lecz równocześnie pozostające pod bezpośrednim jego wpływem i w najściślejszej od niego zależności. Takie ugrupowanie roślin zarodnikowych najlepiej jest według Kornasia

sia określać terminem zbiorowisk związanych i traktować je jako kategorię pośrednią pomiędzy synuzjami a samodzielnymi zespołami. Przykładem mogą tu być zbiorowiska epifitów nadrzewnych w naszych lasach.

c. Skupienia roślin zarodnikowych występują zupełnie niezależnie od roślinności wyższej, tworząc samodzielne zespoły.

Synuzje grzybów kapeluszowych bywają przez wielu autorów uważane za odrębne zespoły lub zbiorowiska związane. Kornas (l.c.) uważa, że pogląd ten nie jest uzasadniony, gdyż oddziela od siebie w sposób sztuczny elementy fitocenozy, które w przyrodzie połączone są ze sobą bardzo ścisłymi i wielorakimi więzami. W niniejszej pracy przyjęto w zasadzie pogląd Kornasia. Grzyby są składowym elementem zbiorowiska roślinnego i są ściśle od niego uzależnione. Odnosi się to do wszystkich grup grzybów, zarówno naziemnych, nadrzewnych, jak też rosnących wśród mchu, na opadłych szyszkach czy na innych grzybach. Wyjątek mogą stanowić tylko grzyby wypaleniskowe i koprofilne.

Warto podkreślić fakt, że nie ma wyraźnej granicy między grzybami rosnącymi na drewnie i na ziemi. Wiele gatunków zajmuje stanowisko pośrednie. Na przykład *Thelephora terrestris* — w zależności od warunków — tworzy owocniki na ziemi o kształcie lejkowato-kapeluszowatym, na opadłych gałązkach lub pniach drzew mniej lub bardziej płaskie, czasem zupełnie rozpostarte lub obrastające żywe siewki drzew iglastych; *Lycoperdon perlatum*, powszechnie uważany za grzyb naziemny, nierzadko rośnie na pniakach lub kłodach drzew. Wielu autorów prac fitosocjologicznych za grzyby naziemne uważa np. *Oudemansiella radicata*, chociaż — jak wiadomo — grzyb ten wyrasta na korzeniach drzew i znajduje się w jednej grupie ekologicznej np. z *Heterobasidion annosus*, którego fitosocjologowie nie uwzględniają jako przedstawiciela nadrzewnych *Polyporaceae*.

Nawiązując do cytowanego wyżej ujęcia Kornasia (1957, 1959) można stwierdzić, co następuje:

A. Prawie wszystkie „zgrupowania” czy też owocniki pojedynczych gatunków grzybów w zbiorowiskach roślinnych OPN nie tylko są ściśle zależne od zbiorowisk roślin naczyniowych, ale także same również wpływają na nie (np. mikoryza, pasożytnictwo, saprofityzm).

B. Jeśli drewno (żywe drzewo, opadłe gałęzie, kłody, pniaki) stanowi integralną część zespołu roślin wyższych, to również grzyby rosnące na tym drewnie są taką samą integralną, ściśle uzależnioną częścią składową zespołu. Na takim drewnie można wyróżnić „mikrozbiorowiska”, ale nie można im nadać rangi równorzędnego zespołu. Dlatego grupa owocników *Trametes gibbosa* w zespole *Fagetum carpaticum* na kłodzie *Fagus* nie może być nazwana *Trametetum gibbosae*, ponieważ ściśle jest uzależniona od drewna buka, które jest elementem *Fagetum*, od mikrokli-

matu wytwarzanego przez cienisty i wilgotny las bukowy, od zwierząt związanych z buczyną (np. ślimaki czy owady żerujące na owocnikach grzybów a wpływające także na rozwój „*Trametetum*”). Można natomiast wyróżniać takie zbiorowisko i osobno je badać, jednak nomenklatura dla określenia tego zjawiska socjologicznego musi być zupełnie odrębna i już w samych końcówkach nazw wskazywać na pozycję ekologiczną zbiorowiska.

C. Jeśli grzyby zajmują specjalne „nisze ekologiczne” w obrębie „makrozbiorowiska” np. zagłębienia z wilgotniejszą glebą, obrzeża dróg leśnych, miejsca zupełnie pozbawione roślin naczyniowych lub płaty porośnięte mchem, można mówić o synuzjach. Jeżeli Medwecka-Kornaś i Kornaś (1963) darnie *Tortula ruralis* uważają tylko za synuzję w obrębie *Origano-Brachypodietum pinnati*, to również *Leptoglossum muscigenum* rosnące w tym mchu jest częścią składową synuzji z *Tortula* wchodzącej w skład zespołu *Origano-Brachypodietum*. Można przypuszczać, że „*Clitocybetum*” (Jahn, Nespiaak, Tüxen 1967) także powinno być nazwane tylko za synuzję w obrębie *Fagetum*.

D. Nieco bardziej skomplikowany jest problem „samodzielnych” zespołów grzybów. Gdyby grzyby te rosły w miejscu całkowicie pozbawionym roślin naczyniowych, to ocena ich niezależności nie nastęrczałaby żadnych wątpliwości. W przeglądzie grzybów w zbiorowiskach OPN wymieniono jako samodzielne zespoły grzybów koprofilnych i wypaleniskowych. Ich „samodzielność” polega przede wszystkim na tym, że mogą występować właściwie wszędzie, nawet na podłożu asfaltowym, pod jednym tylko warunkiem: grzyby koprofilne muszą mieć nawóz zwierzęcy, a grzyby wypaleniskowe spalone drewno. Jednak zespół roślin naczyniowych (np. las) w określonych porach roku i przy określonej pogodzie może wywierać dość znaczny wpływ na rozwój i wzrost tych grzybów. Mimo to, zespoły grzybów koprofilnych i wypaleniskowych są elementem obcym i zupełnie przypadkowym w „makrozbiorowisku” i dlatego (choć zajmują nieporównywalnie mniejsze przestrzenie niż „makrozespół”) mogą być traktowane równorzędnie z nim, a co za tym idzie mogą otrzymać takie nazwy jak *Geopyxidietum* czy *Stropharietum*. Kornaś (1972) umieszcza grzyby wypaleniskowe i koprofilne w grupie samodzielnych lecz przejściowych stadiów sukcesyjnych.

Wielkość powierzchni obserwacyjnych

Wielkość powierzchni obserwacyjnych nie jest jednakowo wyznaczana przez różnych badaczy. Wielu z nich w zbiorowiskach leśnych stosuje powierzchnię 100 m² (Höfler 1938; Leischner-Siska 1939; Friedrich 1940; Nespiaak 1959; Lisiewska 1961, 1963, 1965). Zarówno Nespiaak jak i Lisiewska dochodzą jednak do wniosku, że powierzchnia 100 m² jest za mała i nie daje obrazu roślin-

ności naczyniowej i całości mikoflory danego zbiorowiska. Lisiewska (1966) przechodzi na powierzchnie 400 m². Častuchin i Nikolaevskaja (1953) stosują równocześnie powierzchnie 25 m², 50 m², 150 m², 375 m²; Lange (1948) na torfowiskach zakłada kwadraty o wielkości 1 m²; Kotłaba (1953) przyjmuje powierzchnie 256 m²; Jahn, Nespiaak, Tüxen (1967) stosowali powierzchnie o przeciętnej wielkości wahającej się między 400 i 1000 m² (ale korzystali także z powierzchni większych, np. 1500 m²).

Wielkość powierzchni uzależniona jest od rodzaju zbiorowiska, w którym prowadzone są badania: w zbiorowiskach murawowych powierzchnie mogą być małe, w leśnych muszą obejmować pewną minimalną przestrzeń, pozwalającą uchwycić większość gatunków roślin naczyniowych, a równocześnie grzybów danego zespołu. Wydaje się, że zaproponowane przez Nespiaaka (1959) stałe powierzchnie o 400 m² są najkorzystniejsze. Powierzchnie przekraczające 1000 m² grożą uwzględnieniem dwóch lub więcej niejednorodnych, a podobnych do siebie płatów, szczególnie w przypadku, gdy płat wybiera mikolog, a nie fitosocjolog — specjalista w dziedzinie roślin naczyniowych. Tak duże powierzchnie utrudniają również wychwycenie drobnych macromycetes oraz obliczenie ich ilościowości.

Metoda Brauna-Blanqueta w odniesieniu do roślin naczyniowych (gdzie oblicza się szacunkowo % pokrycia powierzchni przez dany gatunek) pozwala łatwo porównywać ze sobą płaty o różnej wielkości: ilościowość w tym przypadku wyrażana jest liczbami porównywalnymi. W badaniach mikologicznych sprawa przedstawia się zupełnie inaczej: np. polscy mikolodzy liczą owocniki i podają w pewnej skali przeliczeniowej (np. w tej pracy) lub w liczbach bezwzględnych. Jednak nie można porównywać gatunku grzyba ze stopniem ilościowości 1 na powierzchni 100 m² i 400 m². W pierwszym przypadku wypada na 20 m² najwyżej do 5 owocników, w drugim przypadku 1 owocnik na 80 m², a więc płat 400 m² jest znacznie uboższy w grzyby. Chcąc więc porównywać ze sobą ilościowość grzybów, trzeba mieć jednakowe powierzchnie albo też wykonywać znużające przeliczenia. Najwygodniej byłoby przyjąć jednolitą wielkość powierzchni przynajmniej dla poszczególnych grup zbiorowisk.

Zdarza się także niewłaściwa interpretacja różnych metod obliczania ilościowości grzybów. Niektórzy autorzy np. niesłusznie identyfikują metodę Nespiaaka (1959) i Mosera (1949).

Ujemne strony stałych powierzchni obserwacyjnych

W przypadku roślin naczyniowych czasem nawet jedno zdjęcie fitosocjologiczne wystarczy dla uchwycenia całości roślinności badanego

platu. Nie jest to możliwe w odniesieniu do grzybów, stąd powszechne stosowanie stałych powierzchni obserwacyjnych. Wieloletnie obserwacje na nich pozwalają uzyskać całościowy obraz mikoflory, stosunków ilościowych, fenologii itd. Badania w OPN wykazały, że stałe powierzchnie w dość rozległym obszarze mogą być odwiedzane stosunkowo rzadko, a ich ilość musi być z konieczności ograniczona, co w efekcie nie daje pełnego obrazu mikoflory poszczególnych zespołów. Nasuwa się wniosek, że obok nielicznych stałych powierzchni, konieczne jest jednorazowe wykonywanie licznych zdjęć „mikosocjologicznych” na wzór zdjęć roślin naczyniowych. Zdjęcie takie (zwłaszcza w czasie suszy) pozwoli zanotować tylko niektóre grzyby, natomiast może być wykonane bardzo szybko. Duża ilość zdjęć wykonanych w jednolitych płatach danego zespołu dostarczy bogaty materiał fitosocjologiczny.

Problem gatunków charakterystycznych i wyróżniających

W starszych pracach poświęconych grzybom w zbiorowiskach roślinnych podawano czasem zbyt pochopnie gatunki charakterystyczne lub wyróżniające dla poszczególnych jednostek fitosocjologicznych kierując się często wysokim stopniem stałości niektórych grzybów, a zapominając o najważniejszym warunku, jaki powinien spełniać gatunek charakterystyczny, mianowicie o wierności.

Na podstawie badań w OPN i prac innych autorów można dojść do wniosku, że stosunkowo dużo grzybów da się uznać za lokalnie charakterystyczne lub wyróżniające, natomiast znacznie trudniej byłoby wskazać gatunki ogólnie charakterystyczne dla poszczególnych zespołów, np. dla *Fagetum carpaticum* czy *Melico-Fagetum*. O wiele łatwiej jest określić gatunki charakterystyczne dla wyższych jednostek fitosocjologicznych.

Wiele grzybów tylko pośrednio zależy od zespołu, w którym rosną: bezpośrednio uzależnione one są przeważnie od określonego gatunku rośliny naczyniowej. Wystarczy, że w płacie *Tilio-Carpinetum*, który fitosocjolog uzna za najbardziej reprezentatywny dla tego zespołu, wyrosnie kilka sosen, a wkrótce pod nimi pojawią się gatunki towarzyszące *Pinus*, zasadniczo związane z zespołami klasy *Vaccinio-Piceetea*.

Trudność wskazania wśród grzybów gatunków ogólnie charakterystycznych wynika także z tego, że grzyby mają przeważnie znacznie szerszą skalę występowania aniżeli rośliny naczyniowe spotykane w tych samych zespołach. Dobry gatunek charakterystyczny, subendemit karpacki — *Dentaria glandulosa*, rośnie na stosunkowo niewielkim obszarze i dość ściśle związany jest tylko z *Fagetum carpaticum*. Wśród grzybów trudno znaleźć gatunki o podobnym przywiązaniu do zespołu. Na przykład *Marasmius alliaceus*, *Oudemansiella radicata*, *Lactarius blennius*

itd. można spotkać poza buczyną karpacką również w *Melico-Fagetum* na Pomorzu, w *Fagetum Praealpinum* w Alpach, w *Fagetum sylvaticae hungaricum* na Węgrzech. *Oudemansiella radicata* (przez niektórych autorów uważana za gatunek związany z *Fagus sylvatica* w Europie) rośnie np. w grądach białowieskich, a poza tym prawie na całym obszarze kuli ziemskiej, m.in. tam, gdzie *Fagus sylvatica* w ogóle nie występuje.

Wszystko to prowadzi do wniosku, że przynajmniej na razie, dopóki dysponujemy jeszcze stale zbyt skąpym materiałem z dziedziny geografii (a także taksonomii) grzybów wielkoowocnikowych, dopóki mamy stosunkowo mało danych dotyczących udziału grzybów w zbiorowiskach roślinnych Polski, musimy zachować dużą ostrożność przy określaniu gatunków charakterystycznych i wyróżniających.

WPLYW CZYNNIKÓW KLIMATYCZNYCH I EDAFICZNYCH NA MACROMYCETES OPN

Zależność macromycetes od lokalnego mikroklimatu

Z czynników klimatycznych dla macromycetes najważniejsze są temperatura i wilgotność. Ich wpływ uwydatnia się szczególnie wyraźnie w skrajnych miejscach OPN, a więc na suchych, południowych, nie zarośniętych przez las lub zarośla stokach, a także na cienistych, wilgotnych zboczach północnych oraz na dnach dolin i wąwozów. Pierwsze są siedliskiem grzybów ciepło- i sucholubnych, drugie zasiedlają grzyby najczęściej spotykane w górach.

Element kserotermiczny w mikoflorze

Element ten reprezentują tu gatunki rosnące w murawach na wapieniu: *Bovista polymorpha*, *B. pusilla*, *B. tomentosa*, *Crinipellis stipitarius*, *Disciseda calva*, *Geastrum minimum*, *Lypoperdon spadiceum*. Można tu wykazać analogię z roślinami naczyniowymi. Mimo bogactwa florystycznego muraw kserotermicznych i ciepłych zarośli, w OPN prawie nie ma typowych „stepowych” gatunków roślin kwiatowych i grzybów.

Element górski

W OPN nie ma też typowych gatunków wysokogórskich. Jednak lista gatunków zasadniczo rosnących w górach, ale schodzących na niż, jest dość bogata i tu znowu można stwierdzić duże podobieństwo między roślinami naczyniowymi i grzybami. Następujące gatunki są związane z obszarami górskimi lub podgórskimi: *Aleurodiscus amorphus*, *Amylostereum chailletii*, *Antrodia albida*, *Boletus calopus*, *B. erythropus*,

Dentipellis fragilis, *Hericium coralloides*, *Hydropus atramentosus*, *Hygrophorus pudorinus*, *Hymenochaete mougeotii*, *Lactarius scrobiculatus*, *Lentinus adhaerens*, *Leucocortinarius bulbiger*, *Panellus serotinus*, *Phelelinus hartigii*, *Pholiota astragalina*, *Porphyrellus pseudoscaber*, *Tremella mycophaga*.

Grzyby te najczęściej i najobficiej występują w górach, na niżu są o wiele rzadsze. Część z nich to gatunki towarzyszące jodle: *Aleurodiscus amorphus*, *Amylostereum chailletii*, *Hymenochaete mougeotii*, *Phelelinus hartigii* i *Tremella mycophaga*. Większość z nich spotyka się w miejscach chłodnych i cienistych, w warunkach zbliżonych nieco do górskich, w wąwozach, na dnach dolin, na stokach północnych, głównie w *Fagetum carpaticum*, *Pino-Quercetum* z *Fagus* i *Pino-Quercetum* z *Abies*.

Element borealny

Nieliczne gatunki można by zaliczyć do elementu borealnego. Jako przykład może służyć *Xeromphalina caudicinalis*, która jak się zdaje jest o wiele częstsza na północy Polski niż na południu. W OPN zbierano ją w *Pino-Quercetum* z *Pinus* i *Picea*, a w okolicach Krzeszowic (poza OPN) w tzw. „Puszczy Dulowskiej”, która ma charakter niżowego boru borealnego.

ZALEŻNOŚĆ MACROMYCETES OPN OD GLEBY

Grzyby wapieniolubne

W OPN wyraźnie zaznacza się wpływ wapiennego podłoża. Spośród grzybów uważanych za wapieniolubne można wymienić następujące: *Cortinarius auroturbinatus*, *C. calochrous*, *C. nemorensis*, *C. rufoolivaceus*, *Clitocybe inornata*, *Hebeloma sinuosum*, *Hygrophorus chrysodon*, *H. pudorinus*, *Inocybe bongardii*, *I. jurana*, *I. patouillardii*, *Ischnoderma trogii*, *Lactarius acris*, *L. aspideus* var. *flavidus*, *Oudemansiella longipes*, *Russula alutacea*, *R. aurata*, *Sarcosphaera crassa*, *Tremiscus helvelloides*, *Tricholoma aurantium*. Niektóre z nich rosną na drewnie, ale są uzależnione od rodzaju gleby: ich grzybnia rozwija się na korzeniach lub w dolnej części pniaków przykrytych ziemią. W większości są to grzyby naziemne. Część z nich (np. *Sarcosphaera crassa*) to gatunki silniej związane z glebami wapiennymi i prawie wyłącznie na nich wyrastające, pozostałe chętnie rosną na wapieniu, ale mogą również rozwijać się na glebach mniej zasobnych w CaCO_3 .

Grzyby unikające wapienia

Gatunki takie w OPN rosną głównie w borach mieszanych z dużym udziałem sosny i świerka. Niektóre z nich pojawiają się tu bardzo rzadko. Przykładem może być *Lactarius spinosulus*, *Clavariadelphus ligula*,

Thelephora terrestris. Starsi autorzy podawali z okolic Ojcowa *Gyromitra esculenta*, *Coltricia perennis* itp., ale w latach 1968-1973 nie udało się ich znaleźć. Albo pojawiają się one tutaj bardzo rzadko, albo też wiadomości o ich występowaniu były błędne. Przy omawianiu grzybów *Fagetum carpaticum* wspomniano o braku w OPN *Marasmius alliaceus*. Gatunek ten zdaje się również unikać wapienia. Tylko w ten sposób można wytłumaczyć prawie zupełny brak tego grzyba w buczynach Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej.

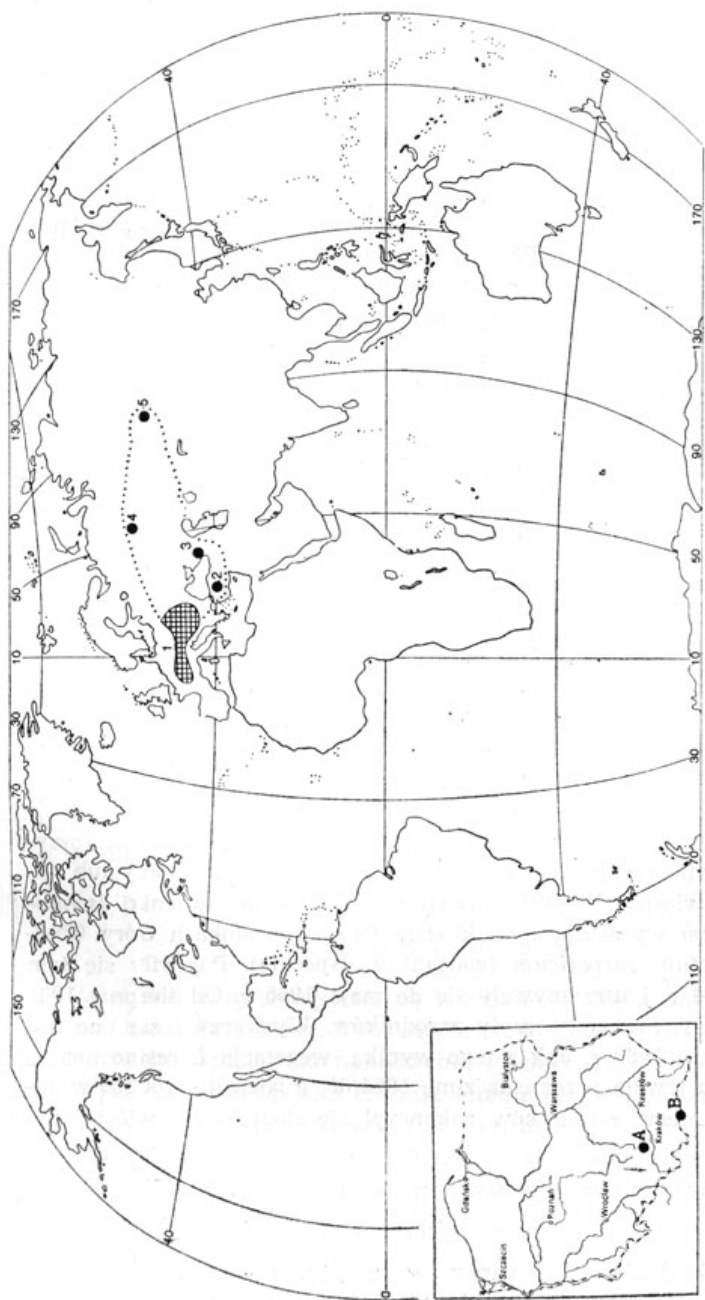
UWAGI O ROZMIESZCZENIU GEOGRAFICZNYM MACROMYCETES OPN

Kreisel (1961) pisząc o geograficznym rozmieszczeniu macromycetes wymienia m.in. gatunki elementu borealno-orealnego, które występują tylko w południowej części Holarktydy. Ich przykładem mogą być grzyby rozpowszechnione w środkowej Europie. Z gatunków ojcowskich do tej grupy można zaliczyć np. *Phellinus pomaceus*. Część grzybów tego elementu to gatunki rzadsze i związane raczej z cieplejszymi regionami środkowej Europy, np. *Trametella extenuata*. *Inonotus cuticularis* jest przykładem subatlantyckiego elementu we florze OPN. Do elementu suboceanicznego Kreisel zalicza np. *Oudemansiella mucida*.

Bardzo interesującym z geograficznego punktu widzenia gatunkiem jest *Ischnoderma trogii* (= *I. corrugis* = *Ungulina corrugis*). Grzyb ten jest związany z gatunkami rodzaju *Abies*. Dotychczas znany jest z Eurazji. Stanowiska w OPN (Wojewoda 1966) znajdują się na północnej granicy zasięgu tego grzyba. Ponieważ rośnie on na korzeniach *Abies* na terenach wapiennych (w Polsce poza Ojcowem znany jest tylko z Pienin — Gumińska 1972b), można przypuszczać, że na północ od Ojcowa w Polsce już nie występuje (brak podłoża wapiennego poza Karpatami i Wyżyną Krakowsko-Wieluńską). Rozmieszczenie *I. trogii* w Polsce oraz w Eurazji (ryc. 3) zostało opracowane na podstawie danych różnych autorów (Wojewoda 1966; Stepanova-Kartavenko 1967; Jelić i Tortić 1968; Chifu 1971; Gumińska 1972b).

FENOLOGIA MACROMYCETES OPN

Höfler (1954) wyróżnia 5 pór fenologicznych w odniesieniu do macromycetes: wiosnę, wczesne lato, późne lato, wczesną jesień i zimę. W OPN można łatwo określić aspekt wiosenny, jesienny i zimowy. Grzyby wczesnego i późnego lata zazębiają się z wiosną i jesienią. Gatunki wiosenne można podzielić na 2 grupy: owocujące skąpo (np. *Polyporus brumalis*, *P. ciliatus*, *Verpa conica*, *Laetiporus sulphureus*, *Calocybe gambosa*, *Rhodophyllus hirtipes* i *Rh. vernus*) oraz wytwarzające wielkie ilości owocników (*Strobilurus stephanocystis* i *S. tenacellus*). Aspekt wiosenny *Strobilurus* związany jest z *Pino-Quercetum*, podczas



Ryc. 3. Rozmieszczenie *Ischnoderma trogii* w Polsce oraz w Eurazji

A — Ojcowski Park Narodowy, B — Pieniński Park Narodowy
 1 — stanowiska we Francji, Szwajcarii, Republice Federalnej Niemiec, Austrii, Czechosłowacji, Rumunii, Jugosławii i w Polsce, 2 — stanowisko w Azji Mniejszej, 3 — stanowisko na Kaukazie, 4 — stanowisko w Uralu, 5 — stanowisko w Kazachstanie

Distribution of *Ischnoderma trogii* in Poland and in Eurasia

A — the Ojców National Park, B — the Pieniny National Park
 1 — localities in France, Switzerland, German Federal Republic, Austria, Czechoslovakia, Romania, Yugoslavia and Poland, 2 — locality in Asia Minor, 3 — locality in Caucasus, 4 — locality in Ural Mts., 5 — locality in Kazakhstan

gdy lasy liściaste i murawy pozbawione są charakterystycznych dla wiosny grzybów.

Z wczesnym latem związane są m.in. *Conocybe lactea*, *Inocybe patouillardii* i *Russula aurata*.

Gatunki późnego lata, to np. *Cyathipodia macropus*, *Megacollybia platyphylla*, *Lactarius aspideus* var. *flavidus*, *Russula laurocerasii*, *Clitocybe gibba*, *Amanita rubescens*, *Lactarius piperatus*, *Russula vesca* i *Phallus impudicus*. Wczesną jesień charakteryzują m.in. *Clitocybe inornata*, *Lyophyllum ulmarium*, *Pholiota squarrosa*, *Lactarius glyciosmus*.

Późną jesienią (i wczesną zimą) owocują w OPN: *Hygrophorus hypothejus*, *Mycena capillaris*, *Polyporus brumalis* (druga — po przerwie letniej — pora owocnikowania), *Mycena tintinnabulum* i *Pleurotus ostreatus*. Niektóre gatunki owocnikują od jesieni do wiosny. Podczas silnych mrozów vegetacja ich ulega zahamowaniu, po czym w warunkach wyższej temperatury (po odwilży) owocniki ich dalej rozwijają się. Przykładem takich „zimowych” grzybów mogą być: *Lentinus adhaerens* (VIII-IV), *Phlebia radiata* (IX-II), *Flammulina velutipes* (IX-V), *Panellus serotinus* (X-II), *Tubaria furfuracea* (IX-II). Gatunkiem zimowo-wiosenno-letnim jest w OPN *Xeromphalina campanella*, która owocuje tam od stycznia do sierpnia.

Część grzybów owocuje przez cały rok. Dotyczy to przede wszystkim przedstawicieli rodzin *Hymenochaetaceae* i *Polyporaceae* wytwarzających owocniki wieloletnie. Odrębną grupę stanowią grzyby „galaretowate” z podklasy *Phragmobasidiomycetidae*, które rozwijają się najlepiej w okresach silnej wilgoci, ale często nawet przy bardzo niskiej temperaturze, np. *Hirneola auricula-judae*.

Niektóre grzyby nadrzewne, którym przypisuje się owocnikowanie wyłącznie w okresie wiosenno-letnio-jesiennym, w rzeczywistości (przynajmniej czasem) przedłużają swój rozwój jeszcze na okres zimy lub nawet następnej wiosny. W OPN obserwowano 1-roczone owocniki *Ischnoderma resinatum* wyrastające na kłodzie *Fagus*, na stokach Góry Chełmowej w *Fagetum carpaticum* (wariant z *Asperula*). Pojawiły się tam w sierpniu 1964 r. i utrzymywały się do maja 1965 r. Od sierpnia 1964 do marca 1965 r. nie wytworzyły zarodników. Wytworzyły się one dopiero w kwietniu 1965 r. Jak z tego wynika, vegetacja *I. resinatum* na tym stanowisku trwała przez całą zimę 1964/65, a rozwój owocników zakończony wydaniem zarodników zakończył się dopiero na wiosnę następnego roku.

ZNACZENIE MACROMYCETES W BIOCENOZIE OPN

Grzyby mikoryzowe

W tej grupie znajduje się bardzo wiele gatunków naziemnych grzybów wielkoowocnikowych. Jak wiadomo, spełniają one bardzo ważną

rolę jako symbionty roślin naczyniowych przyczyniając się do ich prawidłowego rozwoju. Wyniszczenie tych grzybów musi się odbić ujemnie na całości zbiorowisk roślinnych.

Grzyby stanowiące pokarm dla zwierząt

Liczne macromycetes stanowią pokarm dla wielu zwierząt. Według Luterek (1972) na kilku pospolitych grzybach leśnych stwierdzono ponad 220 gatunków entomofauny. Niektóre owady (np. larwy muchówek) żyjące w owocnikach grzybów spełniają pożyteczną funkcję przez udział w przetwarzaniu ściółki i gleby leśnej. Z tego punktu widzenia owocniki grzybów kapeluszowych są cennym elementem biocenozy.

Szczególnością osobliwość flory macromycetes OPN stanowią grzyby podziemne. Znalezione tu *Elaphomyces asperulus*, *E. granulatus*, *Hydnotrya tulasnei* i *Rhizopogon roseolus*. Drożdż (1966) stwierdził w żołądkach *Clethrionomys glareolus* Schr. (*Muridae*) fragmenty owocników grzybów (det. W. Wojewoda). Były to głównie gatunki podziemne: *Hydnotrya tulasnei*, *Balsamia* sp., *Genea verrucosa* (?), *Tuber* pl. sp. (*T. brumale*?, *T. macrosporum*?, *T. nitidum*?), *Hymenogaster* (*luteum*?), dwa inne gatunki tego rodzaju, *Melanogaster* sp. i *Rhizopogon* sp. *Clethrionomys* żerował prawdopodobnie głównie tam, gdzie został schwytany, tzn. w obrębie *Fagetum carpaticum* k. Wąwozu Jamki (zwierzę to nie wykonuje zbyt dalekich wędrówek). Jak z tego wynika, odżywia się on owocnikami grzybów podziemnych, a prawdopodobnie równocześnie rozsiewa ich zarodniki. Jest to zasługujący na dokładniejsze zbadanie przykład powiązań między różnymi grupami roślin i zwierząt w biocenozie OPN. Warto dodać, że gatunki rodzaju *Tuber* czy *Melanogaster* są w Polsce uważane za bardzo rzadkie.

Grzyby pasożytnicze

Pasożytnicze macromycetes są uważane za organizmy bardzo szkodliwe w biocenozie leśnej. Tymczasem ekologia uczy nas, że zagadnienie jest o wiele bardziej skomplikowane. Pasożyty mogą spełniać w biocenozie rolę pożyteczną jako czynnik eliminujący np. słabsze, chore osobniki drzew leśnych. Oczywiście w warunkach zachwianej równowagi biologicznej może się zdarzyć, że jakiś gatunek grzyba znajdzie szczególnie sprzyjające warunki rozwoju i zagrozi poważnie określonym gatunkom drzew, zwłaszcza w drzewostanach sztucznych, jednogatunkowych. W OPN występują np. *Armillariella mellea*, *Phellinus igniarius*, *Heterobasidion annosus*. Ocena ich szkodliwości wymaga badań fitopatologicznych.

GRZYBY WIELKOOWOCNIKOWE W GOSPODARCE CZŁOWIEKA W OPN

Saprofity niszczące drewno użytkowe

Szereg gatunków występuje na drewnie użytkowym: w starych budynkach, na płotach, na drewnianych mostkach, na słupach telekomunikacyjnych, na drewnianej obudowie koryta potoków: *Amylostereum chailletii*, *Antrodia serialis*, *Coniophora puteana*, *Galerina marginata*, *Gloephyllum abietinum*, *G. odoratum*, *G. saepiarium*, *G. trabeum*, *Heterobasidion annosus*, *Hyphodontia abieticola*, *Lentinus adhaerens*, *Merulius tremellosus*, *Mycena alcalina*, *Paxillus panuoides*, „*Phanerochaete*” *cremea*, *Phlebia gigantea*, *Poria vaillantii*, *Radulomyces confluens*, *Rigidoporus sanguinolentus*, *Schizophyllum commune*, *Serpula lacrimans*, *Skeletocutis amorpha*, *Tubaria furfuracea*, *Tyromyces caesius*, *T. stipiticus*.

Niektóre z nich nie odgrywają większej roli jako grzyby niszczące drewno budulcowe (np. *Hyphodontia abieticola* lub *Mycena alcalina*), ale inne (np. rodzaje *Gloephyllum*, *Poria*, *Coniophora*) występują dość często i w znacznym stopniu przyczyniają się do wcześniejszego zużycia drewna. *Serpula lacrimans*, jak się zdaje, nie odgrywa w OPN większego znaczenia. Wymienione wyżej grzyby są pospolite i wszędzie towarzyszą człowiekowi. Wyjątek stanowi *Amylostereum chailletii* — gatunek leśny i wyjątkowo trafiający się na drewnie użytkowym.

Macromycetes w sadach i ogrodach okolic Ojcowa

W OPN znajdują się liczne, przeważnie niewielkie sady i ogrody. Na uprawianych w nich drzewach można spotkać macromycetes, które pojawiają się głównie w sadach zaniedbanych, zwykle na starych drzewach owocowych, i występują raczej sporadycznie, często jako saprofity na obumarłych gałęziach lub na korze. Wyjątek stanowi *Phellinus pomaceus*, który rośnie na żywych śliwach i jest w OPN dość pospolity. *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola* i *Phellinus igniarius* występują na żywych drzewach owocowych, ale ich owocniki spotyka się raczej rzadko. *Sarcododntia setosa* (= *S. crocea*) była znaleziona tylko w jednym sadzie w Ojcowie. Jak z tego wynika, pasożytnicze macromycetes w sadach okolic Ojcowa nie odgrywają większej roli. Ich występowanie jest uzależnione od poziomu kultury sadowniczej, który tutaj jest jeszcze bardzo niski.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

1. Flora macromycetes OPN obejmuje 715 gatunków. Większość z nich znaleziono w latach 1959-1973.

2. Zbadano udział macromycetes we wszystkich zbiorowiskach roślinnych OPN. Najbogatszą mikoflorę mają zespoły leśne (*Alno-Padion*, *Ficario-Ulmetum campestris*, *Tilio-Carpinetum*, *Fagetum carpaticum*, *Pino-Quercetum*). Znacznie mniej macromycetes spotyka się w zaroślach i murawach kserotermicznych (*Corylo-Peucedanetum cervariae*, *Atropetalia*, *Festucetum pallentis*, *Origano-Brachypodietum pinnati*, zbiorowisko z *Cerasus fruticosa*), w łopuszynach (*Geranio-Petasitetum*), na łąkach i pastwiskach (*Arrhenatheretum elatioris*, *Lolio-Cynosuretum*, *Nardo-Callunetea*), w zespołach polnych (*Vicietum tetraspermae*, *Lamio-Vernicetum politae*) oraz w samodzielnych zespołach grzybów koprofilnych i wypaleniskowych (*Stropharietum semiglobatae*, *Geopyxidetum carbonariae*). Zespół *Stropharietum semiglobatae* opisano jako nowy. W zespołach *Xeroverrucarietalia*, *Ctenidetalia*, *Asplenietum rutae-murariae trichomanis*, *Phegopteridetum robertianae* i *Koelerio-Festucetum sulcatae*, *Scirpo-Phragmitetum*, *Glycerietum plicatae* i *Junco-Menthetum longifoliae* — nie znaleziono żadnych macromycetes.

3. We wszystkich zbiorowiskach OPN, w których występują macromycetes, można wskazać gatunki lokalnie charakterystyczne lub wyróżniające, jednak żadnego z nich nie da się uznać ogólnie charakterystycznym lub wyróżniającym dla poszczególnych zbiorowisk.

4. Wieloletnie badania macromycetes OPN potwierdzają pogląd, że grzyby wielkoowocnikowe są prawie zawsze ściśle uzależnione od „makrozbiowiska”, w którym występują. Dotyczy to również wszystkich macromycetes nadrzewnych, które powinny być ujmowane jako integralna część zespołu roślin naczyniowych. Wyjątek stanowią tylko grzyby koprofilne i wypaleniskowe, które zasługują na wyróżnienie w randze zbiorowisk samodzielnych.

5. Oceniono przydatność stałych powierzchni w badaniu udziału macromycetes w zbiorowiskach roślinnych. Powierzchnie takie oddają duże usługi, ale ze względu na czasochłonność obserwacji ilość powierzchni musi być ograniczona i w rezultacie nie dają one pełnego obrazu mikoflory danego terenu. Wydaje się konieczne uzupełnianie obserwacji jednorazowymi, ale licznymi zdjęciami fitosocjologicznymi, wykonywanymi w różnych miejscach w obszarze badań.

6. Porównanie materiałów uzyskanych przez różnych badaczy utrudnia różna wielkość stałych powierzchni. Bardzo wskazane byłoby ustalenie metod: odnosi się to zarówno do wielkości powierzchni obserwacyjnych, jak i metody obliczania ilościowości grzybów.

7. Wyróżniono grupy ekologiczne grzybów: element kserotermiczny reprezentowany głównie przez grzyby muraw kserotermicznych i ciepłych zarośli oraz element górski, którego przedstawiciele występują w OPN przede wszystkim w cienistych i chłodnych płatach buczyn i jedlin. Wpływ czynników edaficznych zaznacza się w OPN występowaniem wie-

lu gatunków wapieniolubnych, które najczęściej spotyka się na płytych glebach wapiennych. Grzyby, unikające wapienia rosną przede wszystkim na wierzchowinie, w kwaśnych borach z sosną i świerkiem.

8. Dokonano próby wskazania niektórych elementów geograficznych wśród macromycetes OPN. Jeden z gatunków (*Ischnoderma trogii*) osiąga tu północną granicę swego zasięgu.

9. Określono aspekty fenologiczne macromycetes OPN. Wyróżniono grupy związane z poszczególnymi porami fenologicznymi. Stwierdzono, że niektóre *Polyporaceae* zaczynają owocować w lecie jednego roku, ale ich zarodniki są wytwarzane dopiero na wiosnę w roku następnym.

10. Macromycetes OPN mimo niekorzystnych warunków (suchy teren, płytkie gleby, zniszczone lasy, wielka liczba turystów itd.) są grupą bardzo bogatą i urozmaiconą. Zbiorowiska roślinne OPN mają bardzo zróżnicowaną florę zarówno roślin naczyniowych jak i macromycetes, które odgrywają dużą rolę w biocenozie tego obszaru. Są bardzo ważne tak dla roślin kwiatowych (zwłaszcza dla drzew) jak i dla wielu gatunków zwierząt. Wszystkie macromycetes OPN, a zwłaszcza rzadkie i ginące, zasługują na pełną ochronę. Nieliczne gatunki pasożytnicze oraz niektóre szkodliwe saprofity nie odgrywają tu większej roli niż w obszarach całkowicie zagospodarowanych, poza obrębem OPN.

W przyszłości powinny być przeprowadzone obserwacje porównawcze, pozwalające ocenić zmiany zachodzące w mikoflorze zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego.

STRESZCZENIE

1. Ojcowski Park Narodowy leży ok. 20 km na N od Krakowa i zajmuje 1570 ha powierzchni. Charakterystyka terenu i spis 715 gatunków macromycetes znajdują się w pierwszej części monografii (Wojewoda 1974).

2. Celem pracy było określenie udziału macromycetes w zbiorowiskach roślinnych Parku, wskazanie gatunków charakterystycznych i wyróżniających lokalnie i generalnie poszczególne zbiorowiska, wyróżnienie elementów ekologicznych i geograficznych oraz ocena roli macromycetes w gospodarce człowieka i biocenozie OPN. Badania prowadzono na 17 stałych powierzchniach (20×20 m) w zespolech leśnych i zaroślowych. Notowano według skali Nespiaka (1959) ilościowość i towarzyskość (tab. I-XVI).

3. W *Alno-Padion* (w dolinach potoków) stwierdzono 104 gatunki, 25 z nich tylko w tym zbiorowisku; lokalnie charakterystyczne: *Pholiota atricola*, *P. destruens*, *Naucoria escharoides*. *Ficario-Ulmetum campestris* zajmuje w OPN b. małą powierzchnię; stwierdzono tam tylko 30 gatunków, 4 z nich tylko w tym zespole: *Pluteus aurantiorugosus*, *P. umbrosus*, *Psathyrella spadicea* i *Lyophyllum ulmarium*. Zespół *Tilio-Carpinetum* jest bardzo bogaty; stwierdzono w nim 279 gatunków, 57 tylko w tym zespole. Większość z lokalnie charakterystycznych gatunków (s. 171) to grzyby ogólnie charakterystyczne dla środkowo- i południowo-europejskich lasów grabowych. *Fagetum carpaticum* ma charakter zespołu górskiego. Stwierdzono tu 266 gatunków, w tym 44 tylko w tym zbiorowisku. Lokalnie

charakterystyczne, wymienione na s. 175. *Phyllitido-Aceretum* zajmuje b. małe powierzchnie; stwierdzono tu 14 gatunków wspólnych dla różnych zbiorowisk leśnych. *Corylo-Peucedanetum cervariae* to ciepłe zarośla na południowych lub podobnych ekspozycjach. Zanotowano tu tylko 13 gatunków wspólnych z ciepłymi murawami. *Pino-Quercetum* ma najbogatszą florę grzybów: stwierdzono ich tam aż 396, w tym 129 gatunków zanotowanych w Parku tylko w tym zespole. Szereg gatunków jest lokalnie charakterystycznych dla *Pino-Quercetum* (s. 181). Są to grzyby znane w Europie z różnych zespołów klasy *Vaccinio-Piceetea*.

W *Atropetalia* rosną grzyby zespołów leśnych. W *Xeroverrucarietalia*, w *Asplenietum rutae-murariae trichomanis*, w *Phegopteridetum robertianae* oraz *Koelerieto-Festucetum sulcatae* nie stwierdzono macromycetes w *Festucetum pallentis* stwierdzono 10 gatunków, w tym lokalnie charakterystyczne: *Disciseda calva*, *Geastrum minimum* i *Hemimycena mairei*. W *Origano-Brachypodietum pinnati* znaleziono 23 gatunki grzybów rosnących głównie poza lasami (wspólne z murawami, polami, łąkami i pastwiskami). W zespole z *Cerasus fruticosa* stwierdzono 4 gatunki. W zbiorowiskach wodnych i nadbrzeżnych (*Scirpo-Phragmitetum*, *Glycerietum plicatae*, *Junco-Menthetum longifoliae*) nie znaleziono macromycetes. Wyjątek stanowi zespół *Geranio-Petasitetum*, w którym rośnie *Hemimycena delectabilis*. W *Arrhenatheretum elatioris* stwierdzono 21 gatunków w większości wspólnych z polami uprawnymi i ciepłymi murawami. Na pastwisku (*Lolio-Cynosuretum*) znaleziono 25 gatunków, wspólnych z murawami i polami. W *Nardo-Callunetea* (fragmenty wrzosowisk) zebrano zaledwie 5 gatunków. Na polach uprawnych w *Vicietum-tetraspermae* i *Lamio-Veronicetum politae* (zboża i okopowe) stwierdzono 12 gatunków grzybów. Lokalnie charakterystyczny jest prawdopodobnie *Agrocybe arvalis*.

Odłąbną grupę stanowią tzw. „samodzielne” zespoły grzybów, występujące na tle innych zbiorowisk, niezależnie od nich (lub w małej zależności). Są to *Geopyxidetum carbonariae* (na zwęglonym drewnie) oraz *Stropharietum semiglobatae* (*associatio nova*) na ekskrementach koni i bydła. W *Geopyxidetum* stwierdzono 5 gatunków (wszystkie charakterystyczne), a w *Stropharietum* 8 gatunków (wszystkie charakterystyczne).

4. Ilościowość macromycetes OPN jest stosunkowo mała (teren suchy, gleba przeważnie płytka i kamienista, lasy zniszczone, duża ilość turystów). Największą liczbę owocników na powierzchni 400 m² tworzył jednorazowo *Cantharellus infundibuliformis* sensu Corner: aż 1393. Przeciętnie ilościowość nie przekraczała stopnia 2 wg zastosowanej skali (ilościowość: + = 1 owocnik, 1 = 1-5 ow., 2 = 6-50 ow., 3 = 50-100 ow., 4 = 100-500 ow., 5 = ponad 500 ow.; towarzyskość: 1 = ow. pojedyncze, 2 = ow. w małych kępacach lub grupach, 3 = ow. w większych kępacach lub dużych grupach, 4 = ow. w dużych płatach, 5 = ow. w lanach).

Grzyby, które w korzystnych warunkach (np. w Puszczy Białowieskiej) mogą tworzyć olbrzymie owocniki (np. *Ganoderma applanatum* czy *Fomitopsis pinicola*), w OPN wytwarzają raczej drobne owocniki, co świadczy o niekorzystnych warunkach dla rozwoju tych grzybów w badanym terenie.

5. Autor dochodzi do wniosku, że niektórzy mikolodzy niesłusznie oddzielają w badaniach fitosocjologicznych grzyby naziemne i nadrzewne, które w jednakowym stopniu są uzależnione od zbiorowiska roślin naczyniowych. Grzyby nadrzewne można ujmować jako synuzje lub „mikrozespoły”, ale w obrębie „makrozespołów”. Jako niezależne można uznać tylko grzyby koprofilne i wypaleniskowe, chociaż i one (zwłaszcza w lasach) mogą być częściowo uzależnione od mikroklimatu wytwarzanego przez zbiorowiska leśne. Różne wymiary stałych powierzchni obserwacyjnych stosowane przez różnych autorów, utrudniają porównywanie takich

prac. Byłoby bardzo korzystne ustalić jednakowe wymiary powierzchni. Ujemną stroną stałych powierzchni jest konieczność ograniczania ich liczby ze względu na ograniczoną możliwość częstego ich odwiedzania. Autor postuluje (przy zachowaniu metody stałych powierzchni) wykonywanie licznych jednorazowych zdjęć fitosocjologicznych w różnych miejscach zespołu, na wzór metody stosowanej przez fitosocjologów badających roślinność kwiatową. Badania w Ojcowie wykazały, że tylko nieliczne zespoły mają grzyby charakterystyczne ogólnie na szerszym obszarze (np. w Polsce lub Środkowej Europie). Są to: *Tilio-Carpinetum* i zespoły *Geopyxidatum carbonariae* i *Stropharietum semiglobatae*. Pozostałe zbiorowiska mają tylko gatunki lokalnie charakterystyczne wśród grzybów.

6. Autor wyróżnił element kserotermiczny (np. *Bovista polymorpha*, *B. pusilla*, *B. tomentosa*, *Geastrum minimum*, *Lycoperdon spadiceum*, *Crinipellis stipitarius* i *Disciseda calva*). Element górski reprezentują gatunki rosnące głównie w górach ale schodzące na niż np. *Aleurodiscus amorphus*, *Amylostereum chailletii*, *Hymenochaete mougeotii*, *Phellinus hartigii*, *Lentinus adhaerens*. Przedstawicielem elementu borealnego jest *Xeromphalina caudicinalis*. Liczne są grzyby wapieniolubne (s. 197).

7. *Ischnoderma trogii*, grzyb rosnący na korzeniach *Abies alba*, jest przykładem gatunku osiagającego w OPN północną granicę zasięgu.

8. Za Höflerem przyjęto 5 pór fenologicznych owocnikowania grzybów. Szczególnie interesujące są gatunki owocujące w zimie: *Flammulina velutipes*, *Xeromphalina campanella*, *Panellus serotinus*. Badając *Ischnoderma resinosum* stwierdzono, że jego owocniki pojawiły się w sierpniu, ale zarodniki wytworzyły się dopiero w kwietniu następnego roku.

9. 715 gatunków macromycetes OPN stanowi b. dużą i zróżnicowaną grupę organizmów. Ich rola w biocenozie jest niewątpliwie duża. Są to albo symbionty ułatwiające poprzez mikoryzę rozwój wielu roślin i dające pokarm wielu zwierzętom (zwłaszcza owadom) albo saprofity mające wielki wpływ na rozkład szczątków organicznych i tym samym na życie całej biocenozy. Wiele z nich to grzyby rzadkie w Polsce i zagrożone, a więc w całej pełni zasługujące na ochronę. Nielicznie występujące tu pasożyty oraz szkodliwe saprofity rozkładające drewno użytkowe nie odgrywają tu większej roli i nie są groźnymi szkodnikami (z wyjątkiem *Heterobasidion annosus* i *Armillariella mellea*).

10. Opracowanie macromycetes Ojcowskiego Parku Narodowego stwarza możliwości badań porównawczych z mikoflorą innych obszarów Polski (a zwłaszcza pozostałych polskich parków narodowych), a równocześnie jest dobrym punktem wyjścia do monograficznego opracowania macromycetes całej Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, która jest jednym z najciekawszych regionów geobotanicznych w Polsce.

SUMMARY

1. The Ojców National Park lies about 20 km North of Cracow, occupying an area of 1570 ha. A characteristic of the terrain and a list of 715 species of macromycetes are included in the first part of the monograph (Wojewoda, 1974).

2. The aim of the present study was to establish the contribution of macromycetes to the plant communities of the Park, to identify the species characteristic for and distinguishing the particular communities both locally and generally, as well to distinguish the ecological and geographical elements and eva-

luate the role of macromycetes in human economy and in the biocenosis of the Park. The investigations were performed on 17 chosen plots (20×20 m) in forest and brushwood associations. The frequency and sociability were recorded according to the scale of N e s p i a k (1959) (Tables I-XVI).

3. In *Alno-Padion* (in torrent valleys) 104 species were found 25 of which were present only in this community. Locally characteristic were: *Pholiota alnicola*, *P. destruens*, *Naucoria escharoides*. *Ficario-Ulmetum campestris* occupies a small area in the Park, only 30 species were found there, four of which exclusively in this association: *Pluteus aurantiorugosus*, *P. umbrosus*, *Psathyrella spadicca* and *Lyophyllum ulmarium*. The association *Tilio-Carpinetum* is very rich, 279 species were noted in it, 57 of which only in this association. Most of the locally characteristic species (p. 171) are fungi characteristic in general for central- and south-European hornbeam forests. *Fagetum carpaticum* is of the character of a mountain association. Here 266 species were recorded 44 of which occurred only in this community. Locally characteristic species are listed on p. 175. *Phyllitido-Aceretum* occupies very small areas. It was found to include 14 species common to various forest communities. *Corylo-Peucedanetum cervariae* consists of warm brushwood on southern or close to southern slopes. Here only 13 species common with those of warm swards were found. *Pino-Quercetum* exhibits the richest fungal flora: as many as 396 species were recorded there including 129 found in the Park only in this association. A number of species is locally characteristic for *Pino-Quercetum* (p. 181). These are fungi known in Europe from various associations of the *Vaccinio-Piceetea* class.

In *Atropetalia* fungi of forest associations grow. Macromycetes did not appear in *Xeroverrucarietalia*, in *Asplenietum rutae-murariae trichomanis*, in *Phegopteridum robertianae* and in *Koeleriето-Festucetum sulcatae*. *Festucetum palentis* included 10 species, of these locally characteristic were: *Disciseda calva*, *Gastrum minimum* and *Hemimycena mairei*. In *Origano-Brachypodietum pinnati* 23 species of fungi were found growing mainly outside forests (common with swards, fields meadows and pastures). In the association with *Cerasus fruticosa* 4 species were recorded. Macromycetes were absent in aquatic and coastal communities (*Scirpo-Phragmitetum*, *Glycerietum plicatae*, *Junco-Menthetum longifoliae*). The association *Geranio-Petasitetum* is an exception where *Hemimycena delectabilis* grows. *Arrhenatheretum elatioris* included 21 species, mostly common with crop fields and warm swards. On a pasture (*Lolio-Cynosuretum*) 25 species were noted common with swards and fields. In *Nardo-Callunetea* (fragments of heaths) only 5 species were recorded. On crop fields in *Vicietum-tetraspermae* and *Lamio-Veronicetum politae* (cereals and root crops) 12 species of fungi were noted. Locally characteristic is probably *Agrocybe arvalis*.

A separate group consists of „independent” fungal associations occurring against the background of other communities independently of them (or weakly dependent). Here belong *Geopyxidetum carbonariae* (on charred wood) and *Stropharietum semiglobatae* (associatio nova) on horse and cattle excrements. In *Geopyxidetum* 5 species were found (all characteristic) and in *Stropharietum* eight (all characteristic).

4. The frequency of macromycetes in the Park is relatively low, (dry area, soil layer mostly thin and stony, forests destroyed, numerous tourists). Fruiting bodies on a 400 m² area were most profusely produced (as many as 1393) once by *Cantharellus infudibuliformis* sensu *Corner*. On the average the frequency did not exceed 2 according to the score applied (frequency: + = 1 fruiting body, 1 = 1-5 fr. b., 2 = 6-50 fr. b., 3 = 50-100 fr. b., 4 = 100-500 fr. b., 5 = more than

500 fr. b. Sociability: 1 = singly appearing fr. b., 2 = fr. in small groups or clusters, 3 = fr. b. in larger groups or clusters, 4 = fr. b. in large patches, 5 = fr. b. in fields).

Fungi which in favourable conditions (e.g. Białowieża National Park) form enormous fruiting bodies (e.g. *Ganoderma applanatum* or *Fomitopsis pinicola*) produce in the Ojców National Park rather small ones, this indicating unfavourable conditions for the development of these fungi on the studied area.

5. The author concludes that some mycologists separate in phytosociological investigations terrestrial and tree-inhabiting fungi and that this is not justified since both kinds are equally dependent on the vascular plants community. Tree-inhabiting fungi may be considered as synusia or „microassociations”, but within „macroassociations”. As independent only corpophilous fungi or those growing on scorched ground may be considered, although they too (particularly in forests) may be partly dependent on the microclimate produced by the forest communities. The different dimensions of the observation plots used by various authors make comparison difficult. It would be useful to establish equal surface area dimensions. A drawback of these stable experimental plots is the necessity of limiting their number because of the restricted possibility of their frequent inspection. It is postulated (with preservation of the method of stable experimental plots) that numerous single phytosociological records be taken at various sites in the association as is done in the method used by phytosociologists studying flower plants. Investigations in Ojców demonstrated that only few associations include fungi generally characteristic for a wider area (e.g. Poland, Europe). To these associations belong: *Tilio-Carpinetum* and *Geopyxidetum carbonariae* and *Stropharietum semi-globatae*.

The remaining communities possess only locally characteristic species of fungi.

6. The author distinguishes several elements: the xerothermic one (e.g. *Bovista polymorpha*, *B. pusilla*, *B. tomentosa*, *Geastrum minimum*, *Lycoperdon spadiceum*, *Crinipellis stipitarius* and *Disciseda calva*); the mountain element is represented by species growing mainly in the mountains, but descending onto the lowland such as *Aleurodiscus amorphus*, *Amylostereum chailletii*, *Hymenochaete mougeotii*, *Phellinus hartigi*, *Lentinus adhaerens*. *Xeromphalina caudicinalis* represents the boreal element. Calciphilous fungi are numerous (p. 197).

7. *Ischnoderma trogii*, a fungus growing on the roots of *Abies alba* is an example of species reaching their northern range in the Park.

8. Five phenological periods of fructification are adopted after Höfler. Of particular interest are the species fructifying in the winter such as: *Flammulina velutipes*, *Xeromphalina campanella*, *Panellus serotinus*. It was found in studies on *Ischnoderma resinosum* that its fruiting bodies appeared in August, but the spores formed as late as April of the following year.

9. The 715 species of macromycetes recorded in the Park constitute a large and varied group of organisms. Their role in the biocenosis is no doubt important. They are either symbionts which through mycorrhizes facilitate the development of numerous plants and supply food for many animals (particularly insects) or else saprophytes important in the decomposition of organic remnants, influencing in this way the life of the entire biocenosis. Many of these are fungi rare in Poland and threatened with extermination so that they should be protected. The seldom occurring parasites and noxious saprophytes decomposing timber play no major role here and are not dangerous pests (*Heterobasidion annosus* and *Armillariella mellea* excepted).

10. The elaboration of the macromycetes of the Ojców National Park gives

the possibility of comparative studies on the mycoflora of other regions of Poland (particularly of the other Polish national parks), at the same time it is a good starting point for a monographic elaboration of the macromycetes of the whole Kraków-Wieluń Upland which is one of the most interesting geobotanical regions of Poland.

LITERATURA

- Bohus G., Babos M., 1960, Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests, Bot. Jahrbücher. 80: 1-100.
- Bujakiewicz A., 1964, Grzyby wyższe zebrane w legu jesionowo-wiązowym koło Pniew, Zesz. Nauk. UAM (Biologia) 5: 137-148.
- Bujakiewicz A., 1967, Z badań nad występowaniem grzybów wyższych w zespołach leśnych i olsach Puszczy Bukowej pod Szczecinem i okolic Stepnicy nad Zatoką Odrzańską, Bad. Fizj. Pols. Zach. 20: 155-162.
- Bujakiewicz A., 1969, Udział grzybów wyższych w lasach leśnych i olsach Puszczy Bukowej pod Szczecinem, Bad. Fizj. Pols. Zach. 23: 61-96.
- Bujakiewicz A., 1973, Udział grzybów wyższych w lasach leśnych i olsach Wielkopolski, Prace Kom. Biol. PTPN 35: 335-423.
- Bujakiewicz A., Fiklewicz G., Grzyby wyższe lasów dębowo-grabowych okolic Opalenicy, Bad. Fizj. Pols. Zach. 12: 277-300.
- Bujakiewicz A., Fiklewicz G., 1965, Obserwacje fenologiczno-ekologiczne nad grzybami wyższymi w grądach okolic Opalenicy, Prace Kom. Biol. PTPN 26: 13-69.
- Braun-Blanquet J., 1964, Pflanzensoziologie, 3. Aufl. Wien—New York.
- Častuchin W. Ja., Nikolaevskaja M. A., 1953, Issledovanija po razloženiju organičeskich ostatkov pod vlijaniem gribov i bakterij v dubravach, stepjach i polezaščitnych lesnych polosach, Trudy Bot. Inst. Komarova AN SSSR, ser. 2, vyp. 8: 201-326.
- Chifu Th., Macromicete din Depresiunea Neamtului (IV), Comun. Stiintif. 25: 379-387.
- Domański S., 1962, Additamentam ad mycofloram lignicolam Reservati Publici ad Sanctam Crucem („Góry Świętokrzyskie) (Polonia Centralis), Fragm. Flor. Geobot. 8: 509-517.
- Domański S. et al., 1960, Mikoflora Bieszczadów Zachodnich, Monogr. Bot. 10: 159-237; — 1963, ditto, II. 15: 3-70; — 1967, ditto, III. Acta Mycol. 3: 63-114; — 1970, ditto, IV. 6: 129-179.
- Drożdż A., 1966, Food Habits and Food Supply of rodents in the Beech Forest, Acta Theriol. 11: 363-384.
- Ebert P., 1958, Das *Geopyxidium carbonariae*, eine carbophile Pilzassoziation, Zeitschr. Pilz. 24: 32-44.
- Friedrich K., 1940, Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze, Pflanzenforschung Heft. 22: 1-52.
- Gumińska B., 1962a, Mikoflora lasów bukowych Rabsztyna i Maciejowej, Monogr. Bot. 13: 3-85.
- Gumińska B., 1962b, Grzyby Roztoki Małej w Beskidzie Sądeckim, Fragm. Flor. Geobot. 8: 205-213.
- Gumińska B., 1966, Mikoflora lasów jodłowych okolic Muszyny, Acta Mycol. 2: 107-149.
- Gumińska B., 1969, Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego. I. Acta Mycol. 2: 107-149; — 1972a, ditto, II. 8: 149-174.

- Gumińska B., 1972b, Nowe stanowisko *Ischnoderma corrugis* w Polsce, Acta Mycol. 8: 141-143.
- Höfler K., 1938, Pilzsoziologie, Ber. D. Bot. Ges. 55: 606-622.
- Höfler K., 1954, Über Pilzaspekte, Vegetatio 5-6: 373-379.
- Jahn H., Nespiak A., Tüxen R., 1957, Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern (*Carici-Fagetum*, *Melico-Fagetum* und *Luzulo-Fagetum*) des Wesergebirges, Mitt. Flor.-Soc. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 159-197.
- Jelić M. B., Tortić M. V., 1968, *Ischnoderma corrugis* (Fr.) Domań. et Orlicz, un nouvel élément dans la flore des macromycètes de Yougoslavie, Bull. Inst. Jard. Bot. Univ. Beograd. 3: 233-237.
- Kornaś J., 1957, Zbiorowiska roślin zarodnikowych i ich klasyfikacja, Wiad. Bot. 1: 3-18.
- Kornaś J., 1972, Zbiorowiska roślin zarodnikowych, [in:] Szata roślinna Polski, 1, Warszawa.
- Kotlaba F., 1953, Ekologicko-sociologická studie o mykofloře „Soběslavských Blat“, Preslia, 25: 305-350.
- Kreisel H., 1961, Die phytopathogenen Grosspilze Deutschlands, Jena.
- Kreisel H., 1962, Die *Lycoperdaceae* der Deutschen Demokratischen Republik, Feddes Repert. 64: 39-201.
- Lange M., 1948, The Agarics of Maglemose, Dansk Bot. Ark. 13: 1-141.
- Leischner-Siska E., 1939, Zur Soziologie und Oekologie der höheren Pilze. Beih. Bot. Centr.-Blatt 59: 359-429.
- Lisiewska M., 1961, Badania nad grzybami wyższymi w grądach Wielkopolskiego Parku Narodowego i Promna pod Poznaniem, Prace Mon. Przyr. Wielk. Parku Nar. 5: 1-67.
- Lisiewska M., 1963, Mikoflora zespołów Puszczy Bukowej pod Szczecinem, Monogr. Bot. 15: 77-151.
- Lisiewska M., 1965a, Obserwacje mikologiczne w łęgach rezerwatu „Dębina” pod Wągrowcem, Prace Kom. Biol. PTPN 26: 3-11.
- Lisiewska M., 1965b, Udział grzybów wyższych w grądach Wielkopolski, Acta Mycol. 1: 169-268.
- Lisiewska M., 1966, Grzyby wyższe Wolińskiego Parku Narodowego, Acta Mycol. 2: 25-77.
- Lisiewska M., 1972, Mycosociological research on macromycetes in beech forest associations, Mycopath. Mycol. appl. 48: 23-34.
- Luterek D., 1972, Jeszcze jeden aspekt ochrony grzybów w naszych lasach, Chrońmy Przyr. Ojcz. 28: 61-63.
- Ławrynowicz M., 1973, Grzyby wyższe makroskopowe w grądach Polski środkowej, Acta Mycol. 9: 133-204.
- Matuszkiewicz W., 1967, Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Polski, [in:] Seamoni A., Wstęp do fitosocjologii praktycznej, Warszawa.
- Medwecka-Kornaś A., 1952, Zespoły leśne Jury Krakowskiej, Ochr. Przyr. 20: 133-236.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J., 1963, Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego, Ochr. Przyr. 29: 17-87.
- Moser M., 1949, Untersuchungen über der Einfluss vom Waldbranden auf die Pilzvegetation, I, Sydowia 3: 336-383.
- Nespiak A., 1958, O potrzebie badań mykosocjologicznych w Polsce, Kosmos, A, 7: 509-515.
- Nespiak A., 1959, Studia nad udziałem grzybów kapeluszowych w zespołach leśnych na terenie Białowieskiego Parku Narodowego, Monogr. Bot. 8: 4-141.