

## Grzyby Babiej Góry

### III. Wartość wskaźnikowa macromycetes w zespołach leśnych

ANNA BUJAKIEWICZ

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

Bujakiewicz A.: (Department of Plant Ecology and Environment Protection, Institute of Biology, Adam Mickiewicz University, 61-713 Poznań, Al. Stalingradzka 14, Poland), *Fungi of Mt. Babia Góra. III. Indicating value of macromycetes in the forest associations*, Acta Mycol. 18(1): 3-44, 1982.

In that part of elaboration the results of mycosociological investigation in the forests of the upper montane forest zone and synthetic characteristic of participation of macromycetes in the all forests studied is presented. Regularities and distinct connections have been found in the occurrence of macromycetes on the background of various forest associations, differences in exposure, orography, climate and changes induced by man.

#### WSTĘP

W poniższym opracowaniu zawarto charakterystykę lasów regla górnego oraz syntezę badań mikosocjologicznych przeprowadzonych we wszystkich 8 zespołach leśnych Babiej Góry (Bujakiewicz 1981). W pracy starano się dać odpowiedź na pytanie dotyczące korelacji między ekspozycją zboczy, orografią terenu, warunkami klimatycznymi, układem piętrowym roślinności a składem mikoflory zespołów leśnych badanych na stokach północnych i południowych Babiej Góry. Podjęto również próbę przedstawienia dynamiki zmian zachodzących w składzie mikoflory lasów w wyniku gospodarki leśnej.

#### REGIEL GÓRNY

Lasy regla górnego sięgają na Babiej Górze średnio od 1150 m n.p.m. do 1390 m n.p.m. Są to bory świerkowe naturalne, a w wielu miejscach

nawet pierwotne. Na obu stokach masywu leżą one w granicach Babio-górskiego Parku Narodowego.

*Piceetum excelsae carpaticum* (Szaf., Pawł., Kulcz. 1923)  
Br. Bl., Vlieg. et Siss. 1939 — karpacki bór świerkowy (tab. 1, 2)

Bór świerkowy zajmuje w reglu górnym różnorodne typy siedlisk i wykazuje duże zróżnicowanie florystyczne. Powierzchnie obserwacyjne założono w płatach dwóch podzespołów tego boru, a mianowicie w: *Piceetum excelsae carpaticum athyrietosum alpestris* i *Piceetum excelsae carpaticum myrtilletosum*.

*Piceetum excelsae carpaticum athyrietosum alpestris* jest najbogatszą jednostką w obrębie boru świerkowego. Płaty tego podzespołu występują na glebach skrytobielicowych, na skalistych zboczach, na których próchnica z butwiną wypełnia szczeliny między skałami do znacznej głębokości (do 60 cm) (Celiński, Wojterski 1978). Odczyn wierzchnich warstw gleby jest kwaśny. Najbardziej znaną cechą płatów tego podzespołu jest duży udział paproci. Z obumierających szczątków tych roślin powstaje dość gruba warstwa próchniczna.

Płaty podzespołu boru górnoreglowego z paprociami, bogatsze siedliskowo, wyróżniane są przez: *Collybia dryophila*, *Cortinarius bataillei* oraz przez grupę gatunków grzybów spotykanych w jaworzynie i w buczynie (tab. 3). Przyczyną tych powiązań jest substrat, jaki stanowią resztki paproci oraz opadłe gałązki jarzębiny. Ze szczątkami paproci związane jest masowe występowanie *Pistillaria todei*, grzyba dość rzadkiego (Pilát 1972), oraz stosunkowo nieliczny pojaw *Psilocybe crobula*. Na opadłych gałązkach jarzębiny owocują *Hymenoscyphus calyculus* i *Calycella citrina*. Pewnym wskaźnikiem żyźniejszego siedliska może być również występowanie *Rhodophyllus staurosporus*, grzyba notowanego w miejscach zasobnych w substancje odżywcze (Frejlik 1973).

Płaty *Piceetum excelsae carpaticum myrtilletosum* wykształcają się na połączonych zboczach, na silnie zbielicowanych glebach wytworzonych z gliny lekkiej. Odczyn wierzchnich warstw gleby jest silnie kwaśny. W runie dominuje *Vaccinium myrtillus*, dobrze rozwinięta jest warstwa mszysta.

Płaty tego podzespołu są bogatsze w grzyby (101 gatunków) od płatów podzespołu z paprociami (89 gatunków) zarówno pod względem liczby gatunków grzybów naziemnych, jak i rosnących na drewnie. Płaty podzespołu z *Vaccinium* mają natomiast mało gatunków wyróżniających. Wartość wyróżniającą w stosunku do podzespołu z paprociami ma tu jedynie *Lyophyllum gibberosum*, *Gymnopilus picreus* i *Omphalina ericetorum*. Na wymienienie zasługuje poza tym *Mycena laevigata*, kalci-

Tabela 1 - Table 1

Piceetum excelssae carpaticum /Szaf., Pawl., Kulcz., 1923/ Br. Bl., Vlieg et Siss. 1939

Nr kolejny/Serial number/ Nr zdjęcia w terenie/Number of record/ Data/Date/ Miejsce zdjęcia/Locality/ Ekspozycja/Exposition/ Nachylenie/Inclination/ Wysokość n.p.m. w m /Altitude in m/ Zwarciłe warstwy drzew w % a <sub>1</sub> " " " " " a <sub>2</sub> /Density of trees in % Zwarciłe warstwy krzewów w % b /Density of shrubs in % Pokrycie warstwy zielnej w % c /Cover of herb layer in % Pokrycie warstwy szyszty w % d /Cover of moss layer in % Średnia wysokość drzew w m /Mean height of trees in m Średnia średnica drzew w cm /Mean diameter of trees in cm Klasa wieku /Age class/ Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> /Area of record in sq.m/ Liczba gatunków w 1 zdjęciu /Number of species in one record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	40	44	18	17	59	43	41	42	20	21	19	57	58
	18	27	26	26	8	27	27	26	26	26	6	8	8
	6	8	8	6	9	8	8	6	6	6	6	9	9
	74	74	69	69	76	74	74	74	69	69	69	76	76
	BHN	BHN	BHN	BHN	Cz	BHN	BHN	BHN	BHN	BHN	BHN	Cz	Cz
	SSW	SEE	NE	N	SW	SEE	SEE	SEE	NW	NW	NW	SW	SW
	15	15	30	5	3	15	30	5	25	10	20	5	5
	1505	1505	1510	1225	1140	1500	1290	1220	1285	1185	1210	1330	1345
	80	70	50	50	60	40	70	70	50	20	50	60	80
	.	.	.	.	.	.	zn	.	5	.	5	.	.
	60	80	85	100	60	90	70	80	70	90	80	80	90
	10	80	60	20	80	80	60	60	40	30	60	50	80
	15	30	20	25	18	30	25	35	25	22	25	25	20
	25	50	57	69	17	50	48	46	57	44	63	66	40
	VI	VII	VII	V	IV	VII	VII	VII	V	VII	VII	V	V
	200	400	200	200	100	400	200	400	200	200	200	400	100
	14	16	18	17	14	19	26	28	24	22	18	14	10
Podzespół /Subassociation/	athyrietosum			myrtilletosum									
Gat. Char. Vaccinio-Piceion: Picea excelssa a <sub>1</sub>	4,4	4,4	3,3	3,3	4,4	3,3	4,4	3,3	2,2	3,3	3,3	4,4	4,4
" " " " " b <sub>1</sub>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " " " " b <sub>2</sub>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " " " " c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Homogyne alpina	1,1	2,1	.	3,3	1,1	2,3	1,2	2,2	2,2	2,2	2,2	1,2	2,3
Lycopodium annotinum	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula flavescens	.	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.	.	.	.
Flagellothecium curvifolium	4,2	.	2,2	4,2	.	2,2	2,2	2,2	4,2	4,2	1,2	4,2	.
Flagellothecium umbellatum	.	4,2	3,3	1,1	3,3	2,3	.	.	4,2	4,2	.	.	.
Rhytidiadelphus loreus	.	.	.	.	.	1,2	.	.	4,2	.	.	.	.
Sphagnum girgensohnii	.	.	1,2	.	.	.	.	.	4,2	.	.	.	.
Gat. Ch. Vaccinio-Piceetalia i Vaccinio-Piceetea:													
Sorbus aucuparia b	.	.	.	.	.	1,1	1,1	1,1	.	.	.	.	.
" " " " " c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	2,2	3,3	2,3	1,2	1,2	4,4	4,4	3,3	3,3	2,2	2,3	4,4	3,3
Dryopteris austriaca	3,3	4,4	2,2	1,2	3,3	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	1,2	3,3	4,4
Lycopodium selago	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum attenuatum d	4,2	4,4	3,3	2,2	3,3	3,3	3,3	3,3	1,2	2,3	3,3	3,3	4,4
Dicranum scoparium	1,2	.	3,3	1,2	2,2	1,2	1,2	1,2	2,2	1,2	.	4,2	1,2
Towarzyszące/Accompanying/:													
Oxalis acetosella	3,3	2,2	2,2	2,2	.	2,3	1,2	1,2	1,1	2,2	2,2	2,2	.
Athyrium filix-femina	4,2	1,2	3,3	2,2	4,2	1,2	4,2	.	.	3,3	1,1	2,2	.
Luzula silvatica	.	.	4,2	4,2	.	.	.	.	2,2	1,2	.	.	.
Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis villosa	4,2	4,2	.	1,2	.	1,2	1,2	1,2	4,2	4,2	.	4,2	.
Deschampsia flexuosa	.	4,2	.	1,2	.	2,2	1,2	1,2	4,2	4,2	1,2	4,2	4,2
Irananthes purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium affine	.	.	1,2	.	.	.	.	.	4,2	1,2	1,2	2,2	.
Sporadyczne/Sporadic/:													
Abies alba e 17, Anemone nemorosa 19, Athyrium filix-femina 59/2, 5/, Barbilophozia florkei d 22, Brachythecium starkeri 18, 22, 23, Carex lasiocarpa 20, 21, Calamagrostis arundinacea 22, Carex lasiocarpa 20, 21, Cynosurus 27, Coronilla austriaca 20, 21, Gentiana asclepiaden 19, 21, Lophocolea heterophylla 23, 20, Luzula silvatica 20, 21, 23, 10, Luzula nemorosa 20, Lonicera nigra b 19, Majanthes biflorum 18, 19, 48, Petasites albus 21, Rhytisma spicatum 19, Polygonatum verticillatum 21, Rhytidiadelphus triquetrus d 21, Ribes petraeus 19, Rubus hirtus 21, Salix caprea c 20, Soldanella carpatica 20, Stellaria nemoros 19, 22, 42, Streptopus amplexifolius 23, 42.													
Objaśnienia/Explanations/:													
BHN - Babogórski Park Narodowy /Babia Góra National Park/ Cz - Czechosłowacja /Czechoslovakia/													
Numery zdjęć w terenie odpowiadają numerom stanowisk na mapie /Bajkowiec 1979/ /Numbers of records correspond with numbers of localities on map /Bajkowiec 1979/													

Stalowa - Konstancya

II  
IV  
III  
II  
V  
I  
V  
IV  
V  
I  
I  
V  
V  
V  
V  
V  
V  
IV  
IV  
IV  
IV  
II  
II



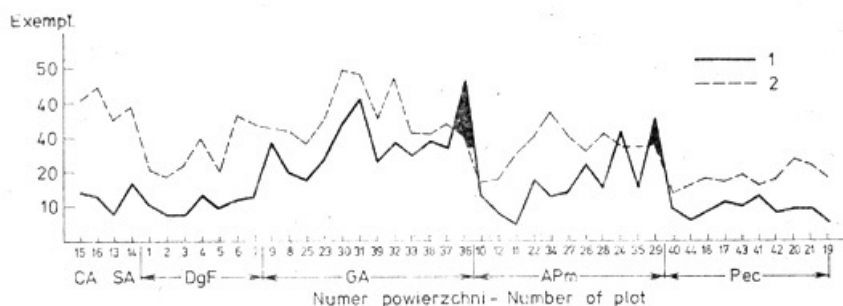
<i>Colpoma degenerans</i>									
<i>Hymenoscyphus caudatus</i>									
<i>Galerina vittaeformis</i>									
<i>Typhula sclerotioidea</i>									
Opadłe gałązki itp. /fallen twigs etc./									
<i>Galerina uncialis</i>	1b								
<i>Myceus rubromarginata</i>	1b								
<i>Lachnellula subbillissima</i>	1b								
<i>Daeromyces stilitatus</i>	1b								
<i>Galerina badipes</i>	1b								
<i>Collybia inopora</i>	1b								
<i>Myceus amicta</i>	1b								
<i>Xoliotia spumosa</i>	1b								
<i>Collybia confluens</i>	1b								
<i>Sphaerobolus stellatus</i>	1b								
<i>Hymenoscyphus calyculus</i>	1b								
<i>Calycella citrina</i>	1b								
<i>Daeromyces bicolor v. rubi</i>	1b								
<i>Hirachloporus fusco-violaceus</i>	1b								
<i>Aleurodiscus amorphus</i>	1b								
<i>Galerina triscopa</i>	1b								
<i>Galerina sideroides</i>	1b								
<i>Gymnopilus stabilis</i>	1b								
Pniaki, kłody /stumps, logs/									
<i>Tricholomopsis rubilans</i>	1b								
<i>Gymnopilus liquiditineus</i>	1b								
<i>Gymnopilus subaphaerosporus</i>	1b								
<i>Hyphodontia aspera</i>	1b								
<i>Pholiota flammea</i>	1b								
<i>Naematoloma radicosum</i>	1b								
<i>Myceus alcalinus</i>	1b								
<i>Stereum sanguinolentum</i>	1b								
<i>Tyromyces caesius</i>	1b								
<i>Phellinus viticola</i>	1b								
<i>Naematoloma capnoides</i>	1b								
<i>Xerophthalma campanella</i>	1b								
<i>Naematoloma dispersum</i>	1b								
<i>Calocera viscosa</i>	1b								
<i>Myceus luteocalcarius</i>	1b								
<i>Fomitopsis pinicola</i>	1b								
<i>Crepidotus caesarii</i>	1b								
<i>Ischnoderma benzecinum</i>	1b								
<i>Columocarytis abietina</i>	1b								
<i>Corticollellus serialis f. serialis</i>	1b								
<i>Climacocretis borealis</i>	1b								
<i>Pholiota scabra</i>	1b								
<i>Myceus maculatus</i>	1b								
<i>Myceus viscosus</i>	1b								
<i>Notopanus porrigens</i>	1b								
<i>Gymnopilus bellulus</i>	1b								
<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	1b								
<i>Phellinus nigrolimitatus</i>	1b								
<i>Aramillaria mollea</i>	1b								
<i>Gerronema chrysophyllum</i>	1b								
<i>Gloeophyllum odoratum</i>	1b								
<i>Rigidoporus sanguinolentus</i>	1b								
<i>Daeromyces palmatus</i>	1b								
<i>Corticollellus serialis f. callosus</i>	1b								
<i>Gymnopilus piceus</i>	1b								
<i>Omphalina ericetorum</i>	1b								
<i>Tricholomopsis decora</i>	1b								
<i>Phellinus ferreus</i>	1b								
<i>Myceus laevigata</i>	1b								
<i>Heterobasidium annosum</i>	1b								
<i>Amylostereum chailletii</i>	1b								
<i>Tremetes versicolor</i>	1b								
<i>Panellus violaceofulvus</i>	1b								
Mchy /mosses/									
<i>Lecanora proxima</i>	1b								
<i>Galerina hyporum</i>	1b								
<i>Galerina sahleri</i>	1b								
<i>Galerina anicophila</i>	1b								
<i>Myceus longiata</i>	1b								
Szaczniki grzybowe /fruiting fungi/									
<i>Collybia tuberosa</i>	1b								
Poczwarki owadów /pupae of insects/									
<i>Isaria farinosa</i>	1b								
Musze /dung/									
<i>Stropharia stercorearia</i>	1b								

Objasnienia /Explanations/:

a - gleba akrytobielicowa /slightly podsolized soil/; b - gleba bielicza /podzolic soil/;  
uw - umiarkowanie wilgotna /moderate moist/

lobowy gatunek górski (Kubička 1963a; Kotlaba, Pouzar 1962). Najliczniej w płatach podzespołu z *Vaccinium* występują: *Russula ochroleuca*, *Collybia tuberosa*, *Hygrophorus olivaceoalbus* i *Sphaerobolus stellatus*.

W borach górnoreglowych na Babiej Górze zebrano łącznie 130 gatunków grzybów. W porównaniu z mikoflorą regla górnego w Karkonoszach, liczącą 88 gatunków (Nespiak 1971), jest to wartość dość znaczna. Grzyby naziemne stanowią w borach babiogórskich 33% flory, a grzyby owocujące na zmuszonym drewnie 31%. Liczba gatunków grzybów naziemnych nawet w ubogich florystycznie borach górnoreglowych nie przewyższa liczby roślin naczyniowych (ryc. 1).



Ryc. 1. Liczba gatunków grzybów naziemnych oraz liczba gatunków roślin naczyniowych (i mszaków) w badanych zespołach leśnych  
1 — grzyby wyższe; 2 — rośliny naczyniowe i mszaki

Fig. 1. Number of species of terrestrial macrofungi and number of species of vascular plants (and mosses) in the studied forest associations on Mt. Babia Góra  
1 — terrestrial fungi; 2 — vascular plant and mosses  
(Explanation of forest associations see Table 4)

Badania dowiodły, że płaty górnoreglowego boru na Babiej Górze wykazują największy procent gatunków wspólnych z zespołem *Abieti-Piceetum montanum*. Wyłącznych gatunków jest tu stosunkowo niewiele, jedynie w grupie grzybów zasiedlających pniaki oraz rosnących na opadłych gałązkach, stanowią one dość znaczny procent.

Z płatami *Piceetum excelsae carpaticum* związane są na Babiej Górze np. *Pholiota scamba*, *Cortinarius bataillei*, *C. subtortus*, *Clitocybe ditopa* i *Gymnopilus picreus*. Dwa ostatnie gatunki podaje Jahn (1969) z zespołu *Piceetum subalpinum* w górach Harz, podkreślając ich rolę wyróżniającą w tych lasach. Występowanie *Cortinarius bataillei* i *C. subtortus*, grzybów rosnących na podłożu bezwapiennym (Favre 1960, Nespiak 1975), jest zgodne z charakterem gleb, na których rozwija

się karpacki bór świerkowy na Babiej Górze. Na uwagę zasługuje też *Chroogomphus helveticus*, grzyb górski (Dörfelt 1973), rosnący w drzewostanach iglastych Tatr i Alp (Stern 1969; Nespiaik 1962a; Horak 1963 i in.). Na Babiej Górze notowano go w borze górno-reglowym poza stałymi powierzchniami badawczymi. Bór górno-reglowy wyróżnia poza tym kilka gatunków (m.in. *Hygrophorus olivaceoalbus*, *Cystoderma sublongisporum*, *Marasmius androsaceus*, *Naematoloma dispersum* i *Galerina sahleri*), mających co prawda szerszą niż ten zespół skalę występowania, ale wykazujących w płatach omawianego boru najwyższe stopnie stałości występowania i obfitości owocowania. Ponieważ stopnie te są wyrazem zasięgu, rozmiarów i żywotności grzybni należy wnioskować, że grzyby te na Babiej Górze znajdują w tym zespole optymalne warunki dla rozwoju owocników (tab. 2, 4).

Płaty borów górno-reglowych na stokach południowych Babiej Góry są bogatsze (92 gatunki) od płatów na zboczach północnych (83 gatunki), a różnice dotyczą głównie grzybów zasiedlających zmuszające drewno. Tylko na stokach północnych Babiej Góry zbierano w borach górno-reglowych *Galerina mniophila*, *Lyophyllum gibberosum* i *Cortinarius malicorius*, natomiast częściej na tej stronie masywu notowane były: *Melastiza scotica*, *Galerina sahleri* i *Mycena rorida*. Z borami na zboczach południowych związane jest występowanie *Galerina uncialis* i *Climacocystis borealis*. Obficie niż na stokach północnych występują tu grzyby górskie, np. *Phellinus nigrolimitatus*, *P. viticola* i *Hygrophorus olivaceoalbus*, a poza tym także *Galerina badipes*, *Crepidotus cesatii*, *Cystoderma sublongisporum* i *Gerronema chrysophyllum*. Pierwotny, puszczański charakter badanych drzewostanów świerkowych podkreśla występowanie borealno-górskiego gatunku *Phellinus nigrolimitatus* (Kotłaba 1972) oraz owocowanie *Gerronema chrysophyllum* (Kotłaba, Puzar 1962). *Crepidotus cesatii*, rosnący najczęściej w górach, zbierany był w babiogórskich borach górno-reglowych również przez Wojewodę (1965). Na zboczach południowych zwraca uwagę masowy pojaw wiosenny *Piceomphale bulgarioides* i *Strobilurus esculentus*. W płatach podzespołu z *Vaccinium* na stokach południowych zanotowano ponadto *Lactarius subdulcis* i *Laccaria amethystina*, grzyby rosnące na Babiej Górze tylko w reglu dolnym. Owocowanie ich na tak znacznej wysokości (1300 m n.p.m.) związane jest prawdopodobnie z obecnością buka w sąsiedztwie badanych płatów. Obserwacje prowadzone na północnych stokach Babiej Góry nad zasięgiem wysokościowym drzew, m.in. buka, dowiodły (Modrzyński, Ostrowicz 1976), że gatunek ten zwykle w postaci niewielkich drzew lub osobników karłowatych występuje niekiedy bardzo wysoko. Jest bardzo prawdopodobne, że zjawisko to zachodzi również na stokach południowych Babiej Góry. Na

powiązania mikoryzowe *Laccaria amethystina* z bukiem zwraca uwagę Meyer (1963), zaliczając ją do fakultatywnych gatunków mikoryzowych tworzących z bukiem mikoryzę ektotroficzną. Związek mikoryzowy *Lactarius subdulcis* z bukiem podkreśla m.in. Šmarda (1969). Związek ten nie jest prawdopodobnie zjawiskiem stałym (Jahn, Nespiak, Tüxen 1967).

Piętro regła górnego jest krainą geobotaniczną, w której panują szczególnie surowe warunki klimatyczne. Wskazuje na to chociażby przebieg krzywych obrazujących średnie wartości temperatur minimalnych i maksymalnych dla stacji Markowe Szczawiny, usytuowanej na stoku Północnym na granicy regli (ryc. 2, Bujakiewicz 1981). Pokrywa śnieżna, utrzymująca się tu bardzo długo (ryc. 1, Bujakiewicz 1981), opóźnia rozwój grzybów, a intensywne opady w połączeniu z nachyleniem stoków nie sprzyjają ich owocowaniu.

Zmniejszanie się liczby gatunków grzybów w miarę wzrostu wyniesienia nad poziom morza jest zjawiskiem ogólnie znanym. Potwierdziły to już wstępne badania prowadzone na północnym stoku Babiej Góry (Bujakiewicz 1974). Wiadomo również, że grzyby występujące w wysokich górach wykazują pewne zmiany w morfologii owocników (Weir 1918; Friedrich 1940; Favre 1955; Pilát 1969; Frejlik 1973 i in.). W borach górnoreglowych na Babiej Górze zaobserwowano, że większość występujących tu grzybów ma owocniki drobne i delikatne (*Mycena*, *Galerina*, *Clitocybe*, *Cortinarius*, *Collybia*), ukryte wśród kęp i darni mchów. Z grzybów naziemnych największe rozmiary owocników uzyskuje *Russula ochroleuca*. Na uwagę zasługuje też duża liczba gatunków tworzących owocniki resupinowate lub rozpostarte na podłożu. Grzyby te występują zazwyczaj na spodniej stronie kłód świerka (*Phellinus nigrolimitatus*, *P. ferreus*, *Corioloellus serialis*, *Rigidoporus sanguinolentus*, *Columnocystis abietina*) lub w szczelinach pniaków. U *Gerronema chrysophyllum* stwierdzono większe wymiary zarodników (Bujakiewicz 1979).

Naturalne drzewostany górnoreglowe nie są silnie zwarte, w związku z czym dość znaczny jest tu dopływ światła, powietrza i wody opadowej. Prawdopodobnie czynniki te zadecydowały o wystąpieniu w reglu górnym owocników *Gloeophyllum sepiarium*, grzyba rosnącego pospolicie na niżu w miejscach otwartych. Weir (1918) zalicza ten gatunek do grzybów typowych dla miejsc eksponowanych.

Wiele cech wspólnych ze świerczynami babiogórskimi mają pod względem mikoflory świerczyny górnoreglowe w Karkonoszach (Nespiak 1971), gdzie także rosną *Hygrophorus olivaceoalbus*, *H. pustulatus*, *Lactarius lignyotus* i *Galerina sahlerei*. Regiel górny Karkonoszy wyróżnia jednak grupa grzybów torfowiskowych, które w borach górno-



reglowych na Babiej Górze nie występują. Bardziej podobne do babiogórskich zdają się być świerczyny Tatr (Nespiak 1960, 1962a; Frejlak 1973).

W Bieszczadach, ze względu na brak regła górnego, lasy świerkowe mają odmienny charakter, gdyż fragmenty ich występują w reglu dolnym wśród buczyn. Rośnie w nich wiele grzybów pospolitych również w świerczynach na niżu.

#### UDZIAŁ I ROLA EKOLOGICZNYCH GRUP GRZYBÓW W BADANYCH ZESPOŁACH LEŚNYCH

Las, jako biocenoza najbardziej zróżnicowana strukturalnie i siedliskowo, jest dla badań mikosocjologicznych obiektem najlepszym, ale zarazem najtrudniejszym.

W pracy niniejszej pogląd na zagadnienie zależności występowania grzybów od ugrupowań roślin wyższych jest zasadniczo zgodny ze stanowiskiem Kornasia (1957), a także Tomilina (1962). Wyodróżnione grupy ekologiczne grzybów traktowane są w większości jako rodzaj ugrupowań synuzjalnych (grzyby naziemne i ściółkowe), ściśle uzależnionych od całokształtu warunków ekologicznych, jakie stwarza grzybom zespół leśny. Grzyby zasiedlające zmurszałe pniaki tworzą zbiorowiska związane, a grzyby wypaleniskowe i koprofilne stanowią samodzielne zespoły (Ebert, za Wojewodą 1975). Oddzielnie traktować należy grzyby rosnące wśród mchów oraz związane ze szczególnymi substratami, jak np. z martwym ciałem owada lub rozkładającymi się szczątkami owocników innych grzybów.

Udział poszczególnych grup ekologicznych grzybów w płatach danego zespołu leśnego wynika z funkcji, jaką grzyby spełniają w biocenozie (rozkład szczątków organicznych, symbioza, pasożytnictwo itp.).

Określenie stopnia powiązania grzyba z danym zespołem leśnym jest zadaniem wyjątkowo trudnym, ponieważ związek między grzybami a zespołem roślin wyższych zachodzi na wielu płaszczyznach. Już wyodróżnione grupy ekologiczne grzybów są wyrazem takiego powiązania z określonym czynnikiem ekologicznym, w tym wypadku substratem, który jest składowym elementem zespołu leśnego. Zaznaczyć należy, że podział na grupy ekologiczne ma wielokrotnie charakter sztuczny, bowiem wiele gatunków grzybów wykazuje zdolność zasiedlania równocześnie kilku różnych substratów. Każdą z grup ekologicznych grzybów cechuje poza tym odmienna rytmika pojawu owocników.

Warunki ekologiczne rozwoju tych samych ugrupowań synuzjalnych są bardzo różne nie tylko w różnych zespołach leśnych, ale także w obrębie tego samego płatu zespołu leśnego. Wynika to z różnorod-

ności warunków mikrosiedliskowych, bardzo wyraźnie zróżnicowanych w lasach górskich. Na warunki ekologiczne mikrosiedlisk wpływają tu przede wszystkim różnice hipsometryczne oraz różnice w ekspozycji i oświetleniu stoków. Ważną rolę odgrywa złożona struktura lasu decydująca o różnicach w oświetleniu jego dna. Nie bez znaczenia jest kąt nachylenia stoku, od którego zależy spływ wód opadowych, osuwanie się ziemi, kamieni i kłód. Dołączają się tu też różnice edaficzne, a także różnice np. w ilości zmurszałego drewna, które w lasach zagospodarowanych jest systematycznie usuwane. Na wpływ ekspozycji i nachylenia stoków na rozwój grzybów zwraca uwagę również Leischner-Siska (1939).

Na tle tych rozważań określenie udziału i roli ekologicznych grup grzybów w zespołach leśnych wymagałoby podbudowy w postaci szczegółowych badań ekologicznych, co w warunkach górskich jest bardzo trudne do przeprowadzenia, a przede wszystkim wymaga badań na znacznie mniejszym terenie.

Celem badań mikrosocjologicznych w lasach Babiej Góry było określenie stopnia przywiązania grzybów reprezentujących różne grupy ekologiczne do siedlisk występujących w danym zespole leśnym. Wyrazem tego przywiązania jest wierność gatunku grzyba wobec danego zespołu leśnego, stałość jego występowania, odzwierciedlająca częstotliwość pojawu gatunku w płatach tego zespołu oraz obfitość tworzenia owocników, która jest wyrazem dynamiki tego gatunku.

Na podstawie analizy wierności, stałości i obfitości występowania grzybów wyróżniono w obrębie wszystkich ekologicznych grup grzybów gatunki lokalnie charakterystyczne oraz lokalnie wyróżniające (tab. 3, 4). Spośród 479 taksonów grzybów zebranych na stałych powierzchniach obserwacyjnych wybrano 212 (44%), które dla badanych zespołów leśnych mają największą wartość wskaźnikową.

Prawie w każdej z wyróżnionych grup ekologicznych obserwuje się tendencję do skupiania się pewnych gatunków grzybów w określonych typach siedlisk. Według Kalamessa (1968) czynnikami decydującymi o prawidłowościach w występowaniu grzybów są różnice w wilgotności siedliska, charakterze gleb oraz w składzie drzewostanu badanych zbiorowisk roślinnych.

Spośród wyróżnionych grup ekologicznych na szczególną uwagę zasługuje grupa grzybów naziemnych, które stosunkowo najlepiej charakteryzują zespół leśny. Podkreślić tu jednak należy, że w warunkach górskich stosunki edaficzne różnią się niekiedy bardzo znacznie na stosunkowo niewielkim obszarze i stąd też nawet płaty tego samego zespołu nie zawsze stwarzają grzybom naziemnym takie same warunki dla rozwoju ich owocników. Na uwagę zasługuje też zagadnienie symbiozy

Tabela 3 - Table 3

Gatunki macrozyctes lokalnie wyróżniające  
 bliższe jednostki zespołu Piceetum excelsae carpaticum  
 Macrozyctes locally differential  
 for lower units of Piceetum excelsae carpaticum association

Podzespół /Subassociation/	Pec ath.	Pec myrt.
Liczba stałych powierzchni /Number of permanent plots/	5	3
Liczba obserwacji /Number of observations/	47	21
<i>Collibia dryophila</i>	3 <sup>a</sup>	
<i>Corticarius batiliei</i>	3 <sup>r-n</sup>	
<i>Hemoteloma radicosum</i>	3 <sup>r-n</sup>	
<i>Fulicocybe crobala</i>	3 <sup>n</sup>	
<i>Hymenoscyphus calyculus</i>	3 <sup>a</sup>	
<i>Galycella citrina</i>	3 <sup>n</sup>	
<i>Hygrophorus pustulatus</i>	4 <sup>n-a</sup>	2 <sup>r-a</sup>
<i>Mycena rubromarginata</i>	4 <sup>r-n</sup>	2 <sup>r-n</sup>
<i>Tyromyces caesius</i>	4 <sup>n-a</sup>	4 <sup>r-n</sup>
<i>Rhodophyllus staurosporus</i>	5 <sup>a</sup>	5 <sup>n</sup>
<i>Galerina anophila</i>	5 <sup>n</sup>	5 <sup>r-r</sup>
<i>Hemoteloma dispersum</i>	6 <sup>r-a</sup>	6 <sup>r-a</sup>
<i>Cystotermia sublongisporum</i>	10 <sup>r-a</sup>	6 <sup>r-a</sup>
<i>Phellinus viticola</i>	10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>
<i>Pholiota scabra</i>	11 <sup>r-n</sup>	1 <sup>r</sup>
<i>Mycena cinereella</i>	11 <sup>n</sup>	1 <sup>r</sup>
<i>Pezizaria todei</i>	12 <sup>a</sup>	2 <sup>n</sup>
<i>Clitocybe ditopa</i>	12 <sup>n-a</sup>	2 <sup>n</sup>
<i>Galerina badipes</i>	6 <sup>r-n</sup>	3 <sup>r-n</sup>
<i>Sphaerobolus stellatus</i>	4 <sup>a</sup>	0 <sup>n-a</sup>
<i>Lactarius lignyotus</i>	1 <sup>r</sup>	0 <sup>r-n</sup>
<i>Crepidotus cesatii</i>	1 <sup>r</sup>	0 <sup>n</sup>
<i>Ischnoderma benzoinum</i>	1 <sup>r</sup>	0 <sup>n-a</sup>
<i>Delicaria scotica</i>	1 <sup>n</sup>	4 <sup>r</sup>
<i>Phellinus nigrolinitatus</i>	1 <sup>n</sup>	4 <sup>r</sup>
<i>Galerina sahleri</i>	19 <sup>r-a</sup>	24 <sup>r-a</sup>
<i>Hygrophorus olivaceolbus</i>	9 <sup>r-a</sup>	16 <sup>r-a</sup>
<i>Collibia tuberosa</i>	2 <sup>n-a</sup>	10 <sup>r-a</sup>
<i>Ausula ochroleuca</i>	8 <sup>n-a</sup>	15 <sup>r-a</sup>
<i>Mycena rorida</i>	11 <sup>r-a</sup>	25 <sup>n-a</sup>
<i>Omphalina ericetorum</i>		2 <sup>r</sup>
<i>Lyophyllum gibberosum</i>		3 <sup>n</sup>
<i>Gyromyces micreus</i>		3 <sup>r</sup>

## Objaśnienia /Explanations/:

Pec ath. - Piceetum excelsae carpaticum  
 athyrietosus alpestris  
 Pec myrt. - Piceetum excelsae carpaticum  
 myrtilletosum

drzew z grzybami. Choć wiele gatunków grzybów leśnych tworzy związki mikoryzowe, to jednak bliższe określenie tych związków jest w warunkach naturalnych praktycznie niemożliwe. Problem ten nabiera znaczenia w przypadku zespołów leśnych, w których w drzewostanie występuje wiele gatunków drzew mikotroficznych. Dzieje się tak w płatach żywej buczyny karpackiej, w której drzewostanie poza bukiem rośnie jodła oraz świerk. W zespole tym grzyby żyjące w związkach mikoryzowych ze świerkiem również występują, chociaż obfitość ich pojawu jest w buczynie nieporównanie mniejsza niż np. w lesie jodłowym lub w borze górnoregłowym.

Z 193 taksonów grzybów naziemnych do analizy wybrano 83. Grzyby tej grupy, najsilniej związane z całością fitocenozy, dały najwięcej ga-





Cortinarius batalliei  
 Cortinarius malicorius  
 Lyophyllum gibberosum  
 Cortinarius collinitus  
 Rhodophyllum cetratum  
 Russula ochroleuca  
 Hygrophorus olivaceoalbus  
 Russula esetica  
 Cystoderma sublongisporum

			I	
			I	
			I	
	I	II	III	1
	II	III	IV	1
1	III	IV	V	1
	IV	V	VI	1
1	V	VI	VII	1
1	VI	VII	VIII	2
1	VII	VIII	IX	1
	VIII	IX	X	2

Na szczatkach roslinnych  
 /on plant remains/:

Psizella alniella  
 Calyptella flus-alba  
 Cysticula acerata  
 Hymenoscyphus rhodoleucus  
 Phialea cyathoidea  
 Mycena pterigena  
 Rutstroemia luteovirescens  
 Psilocybe crochula  
 Typhula erythropus  
 Marasmius recubans  
 Mycena capillaris  
 Anthina flamma  
 Xylospheera carophila  
 Marasmius alliaceus v. subtilis  
 Marasmius bulliardii  
 Mycena vulgaris  
 Galerina pseudocamerina  
 Cudonia circinnans  
 Mycena strobilicola  
 Mitrula abietis  
 Hemimyccena pseudogracilis  
 Mycena rosella  
 Mycena aurantimarginata  
 Mycena flavosalba  
 Ciboria rufofusca  
 Mycena lineata  
 Mycena stylobates  
 Mycena phyllogena  
 Strobilurus esculentus  
 Mycena cinerella  
 Piceomphale bulgarioides  
 Marasmius androsaceus  
 Psittillaria todei  
 Melastiza scotica  
 Mitrula vitellina  
 Morilinia oxycocci

	4						
	1						
	1						
	1						
	2	2		I	I		
	1	1					
	1	2					I
	2			I			
	1			I			
	1	1	III		I		
			I				
			I				
			III		I		
			II		I		
				I			
				II			
				II			
				I			
				I			
				I			1
			III		I		
			II		II		
					II		
					I		
					II		
					II		
					I		
	1		I		IV	II	III
					II	I	II
					IV	IV	IV
					IV	IV	V
	1		I				
	1				IV	III	
			I		IV	II	III
					II	I	II
							1
							1

Na opadlych garstkach itp.  
 /on fallen twigs etc./:

Mycena speirea  
 Mycena vitillis  
 Clerverindelphus fistulocous  
 Tubaria furfuracea  
 Scutellinia carneo-sanguinea  
 Mycena amygdalina  
 Mycena vitrea  
 Hymenoscyphus calyculus  
 Psathyrella fusca  
 Mycena crocata  
 Polyporus varius v. elegans  
 Tubercularia vulgaris  
 Hymenoscyphus serotinus  
 Diatrype disciformis  
 Marasmius alliaceus v. alliaceus  
 Calycella citrina  
 Dasyscyphus crystallinus  
 Pholiota lenta  
 Mycena anicta  
 Galerina triscopa  
 Aleurodiscus amorphus  
 Mycena rubromarginata  
 Sphaerobolus stellatus  
 Galerina bedipes  
 Galerina uncialis

	3						
	2						
	1						
	2	1	I	I			
	2	2		I			
	1	2	I		I		
	2	2	I				
	2	2	II				I
	2		I				
	2		II		I		
				I			
	1		III		I		
	1		III		I		
	1	1	IV	II	II		
	1	2	IV	II	II		
	2		III	I	II		I
					I		
			II	I			
			II	I			
	1	1	I	III		I	
	1		I	III		I	
					I		
				II	III		
	1	1	II	V	V	III	1
				I	I	I	III
					I		IV
							II

Na paizkach i kłodach  
 /on stumps and logs/:

Phaeoverrucium erinaceus  
 Pholiota olivicola  
 Mycena acicula  
 Calocera cornea  
 Coprinus micaceus  
 Mycena erubescens

	2						
	1						
				1			
			1				
				1			
			1				
			1	I			
			2	I		I	

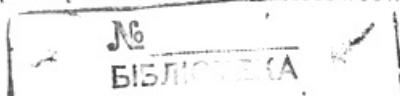
tunków lokalnie charakterystycznych. Zaznacza się to przede wszystkim w zespołach *Caltho-Alnetum* i *Galio-Abietetum*. Grzyby w buczynie karpackiej cechuje niski stopień stałości. Najliczniejszą i najwyraźniej zaznaczoną grupę tworzą gatunki charakterystyczne dla trzech zespołów zonalnych dolnego regła, a mianowicie dla *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Galio-Abietetum* i *Abieti-Piceetum montanum*. Las jodłowy *Galio-Abietetum* wykazuje powinowactwo zarówno z buczyną jak i z borami mieszanymi, z którymi sąsiaduje w terenie. Bór mieszany — *Abieti-Piceetum montanum* i bór górnoreglowy — *Piceetum excelsae carpaticum* mają na Babiej Górze niewiele gatunków charakterystycznych. Szereg grzybów naziemnych występuje w zespole *Bazzanio-Piceetum*. Rosnąc tam na podłożu torfowym wśród kęp torfowców i mchów.

W grupie grzybów, które owocują na szczątkach roślinnych (z 69 taksonów wybrano 36) wyróżnić można gatunki występujące w lasach liściastych oraz gatunki borowe. Niektóre z nich, mimo iż w zespołach pokrewnych występuje substrat, na którym mogłyby owocować, nie przechodzą do nich i stąd mogą być uważane za gatunki charakterystyczne. Większość grzybów tej grupy ma jednak dość szeroką skalę ekologiczną. Mogą one wyróżniać co najwyżej związki *Alno-Padion* (*Caltho-Alnetum*) i *Fagion* (*Sorbo-Aceretum* i *Dentario glandulosae-Fagetum*). Zespół *Galio-Abietetum* ma w tej grupie szereg grzybów wyłącznych oraz zdecydowanie więcej gatunków borowych, rozwijających się najliczniej w lasach, w których świerk znajduje optymalne warunki rozwoju.

Z grupy 57 taksonów grzybów owocujących na opadłych gałązkach do porównania wybrano 25. Grzyby tej grupy odznaczają się dość szeroką skalą ekologiczną i są bardziej związane z rodzajem substratu niż z określonym zespołem. Na badanym terenie lasy z rzędu *Fagetalia* mają w tej grupie najwięcej gatunków charakterystycznych.

Grzyby zasiedlające zmurszałe pniaki i kłody (z 117 taksonów wybrano do analizy 39) odgrywają, jako gatunki lokalnie charakterystyczne, szczególną rolę w buczynie karpackiej. Poza tym tworzą grupy gatunków charakterystycznych dla kilku zespołów leśnych, zarówno dolnego jak i górnego regła. W grupie grzybów pniakowych znajduje się kilka takich, które rozwijają się też na korzeniach i pniach żywych drzew, np. na *Fagus*: *Ustulina deusta*, *Polyporus varius* v. *varius*, *Oudemansiella mucida*, *Pholiota aurivella* i *Fomes fomentarius*, na *Abies*: *Pholiota aurivella* i *Lentinus adhaerens*, a na *Picea*: *Climacocystis borealis*, *Megacollybia plathyphylla* i *Pomitopsis pinicola*. Ponieważ grzyby te są w większości zarówno saprofitami jak i pasożytami, nie traktowano ich w zestawieniach tabelarycznych oddzielnie.

Grzyby rozwijające się wśród mchów i torfowców (z 22 taksonów do



analizy wybrano 17) są dobrymi gatunkami wskaźnikowymi w płatach *Sphagnetum magellanici* i *Bazzanio-Piceetum*, które często sąsiadują ze sobą w terenie. Grzyby te wyróżniają też płaty zespołów: *Abieti-Piceetum montanum* i *Piceetum excelsae carpaticum*.

Grzyby wypaleniskowe i koprofilne, grzyby rosnące na owadach oraz na owocnikach innych grzybów, mają wartość gatunków lokalnie charakterystycznych tylko dla lasów dolnoregłowych *Galio-Abietetum* i *Abieti-Piceetum montanum* na stokach południowych Babiej Góry, co w przypadku dwóch pierwszych grup wiąże się ściśle z wpływem gospodarki leśnej na tym terenie.

Jak widać z powyższej analizy, lasy regłowe na Babiej Górze cechuje charakterystyczny udział ugrupowań grzybów, w różnym stopniu zależnych od układu warunków ekologicznych w danym zespole leśnym.

W lasach babiogórskich pewne prawidłowości obserwuje się także w pojawach grzybów o charakterze ubikwistów, reprezentujących oczywiście różne grupy ekologiczne. Pospolita prawie we wszystkich lasach *Laccaria laccata* występuje na Babiej Górze najliczniej w płatach *Galio-Abietetum* i *Dentario glandulosae-Fagetum*; *Mycena galopoda* i *M. rorida* rosną przede wszystkim w płatach *Piceetum excelsae carpaticum*; *Lachnellula subtilissima* i *Naematoloma capnoides* owocują głównie w płatach *Galio-Abietetum* i *Abieti-Piceetum montanum*, natomiast *Calocera viscosa*, *Xeromphalina campanella* i *Mycena maculata*, w płatach *Abieti-Piceetum montanum* i *Piceetum excelsae carpaticum*.

#### UWAGI O DYNAMICE ZMIAN MIKOFLORY W BADANYCH LASACH

Działalność człowieka w lasach babiogórskich datuje się od stuleci. Osadnictwo zapoczątkowane w rejonie Babiej Góry w XVII wieku było przyczyną karczowania lasów w celu uzyskania polan dla wypasu bydła i owiec (Jostowa 1974). Eksploatację drewna rozpoczęto na tym terenie w początkach XIX w. (Dzięciołowski 1963). W 1924 roku, po przekazaniu dóbr zawojskich Polskiej Akademii Umiejętności, wprowadzono pewne ograniczenia w eksploatacji drewna i wówczas zrodził się projekt ochrony Babiej Góry, zrealizowany w pełni dopiero w 1954 roku poprzez utworzenie Babiogórskiego Parku Narodowego. Chroni on najpiękniejsze i najbardziej naturalne obszary Puszczy Karpackiej, głównie na północnych stokach Babiej Góry, a na południowych zboczach obejmuje tylko lasy regla górnego.

Badania mikosocjologiczne na Babiej Górze, prowadzone zarówno w lasach naturalnych na terenie Parku jak i w lasach zagospodarowanych, stworzyły okazję do zaobserwowania różnic i podobieństw w mikoflorze tych lasów.



Przedmiotem obserwacji były przede wszystkim lasy jodłowe i bory mieszane na południowych zboczach Babiej Góry, w których prace gospodarczo-leśne prowadzone są prawie we wszystkich badanych płatach. Najbardziej wyraźne zmiany w składzie mikoflory zaobserwowano na powierzchniach 34, 26 i 27 w płatach *Abieti-Piceetum montanum* oraz na powierzchniach 25, 33 i 39 w płatach *Galio-Abietetum*. Czynnikiem degeneracji (Faliński 1966) są tu: wyrąb, rozpalanie ognisk związane z pracami leśnymi, wprowadzanie drzew obcych zespołom leśnym oraz wypas owiec i bydła w lesie.

O szybkich i daleko idących zmianach na powierzchni 34 (*Abieti-Piceetum montanum*) informuje następujący przykład. Po dwóch latach od czasu, gdy na powierzchni tej wykonano zdjęcie fitosocjologiczne (Bujakiewicz 1981), doszło do prawie całkowitej degradacji siedliska. Nastąpiły zmiany w strukturze lasu, w rozmieszczeniu runa leśnego i warstwy mszystej. Wskutek przeciągania przez teren powierzchni ściętych drzew zdarto ściółkę i warstwę mszystą. Wypalenie ściółki zamieniło powierzchniową warstwę gleby w popiół. Na haliźnie, bo tak należy już nazwać pozostałość po płacie boru mieszanego, nastąpiła szybka inwazja roślin ruderalnych i ciepłolubnych. Wzrosła ilościowość *Chamaenerion angustifolium*, *Rubus idaeus*, *Senecio fuchsii*, *Veronica officinalis* i *Petasites albus*:

	28 V 76	17 VII 76	10 IX 77
<i>Picea excelsa</i> a <sub>1</sub>	2.2	+	+
<i>Petasites albus</i>	1.1	1.1	2.3
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	1.1	2.2	2.3
<i>Rubus idaeus</i>	1.1	1.2	2.3
<i>Senecio Fuchsii</i>	1.1	2.3	3.3
<i>Veronica officinalis</i>	r	+2	1.3
<i>Epilobium collinum</i>	r	1.2	1.2
<i>Rumex acetosella</i>	r	+2	+2
<i>Salix silesiaca</i>	1.1	1.2	1.2

Zmiany te znalazły wyraźne odbicie w składzie mikoflory. Niektórych grzybów, znalezionych w pierwszym roku badań (1973), np. *Russula alutacea* i *Amanita pantherina* v. *abietinum*, nie zanotowano w omawianym płacie ponownie przez 4 następne lata badań, chociaż w sąsiednich lasach owocowały one (*Russula alutacea*) prawie co roku. Inne grzyby poszerzały areal swego występowania w obrębie badanego płatu (np. *Lycoperdon foetidum*). Można tu było także śledzić kolejne pojawy grzybów na wypaleniskach. Rozwój grzybów pirofilnych zależy od wieku wypaleniska oraz od intensywności wypalenia podłoża (Moser 1949; Svrček 1949; Skirgiełło 1950). Na świeże wypalenisko jako

pierwsze wkraczają grzyby antrakobionty, którymi na badanym terenie są *Geopyxis carbonaria* i *Peziza violacea*.

	Liczba owocników				
	1973	1974	1975	1976	1977
<i>Geopyxis carbonaria</i>		100	52	8	
<i>Peziza violacea</i>			4		
<i>Lyophyllum anthracophilum</i>			50	8	
<i>Pholiota carbonaria</i>			11	7	9
<i>Lycoperdon foetidum</i>			32	50	9
<i>Naucoria pseudoamarens</i>				7	
<i>Coprinus angulatus</i>				1	

Po pewnym okresie, trwającym zależnie od intensywności wypalenia podłoża od 1—2 lat, wypalenisko opanowują wątrobowce (*Marchantia polymorpha*) i mchy (*Funaria hygrometrica*) oraz rośliny ruderalne typowe dla poręb leśnych. W tym stadium *Geopyxis* i *Peziza* ustępują lub owocują rzadziej, natomiast pojawiają się gatunki o charakterze antrakofili, np. *Pholiota carbonaria* i *Lyophyllum anthracophilum*.

Prowadzenie powyższych obserwacji było niekiedy bardzo trudne, gdyż intensywne prace leśne powodowały niszczenie wypalenisk. Podobną sukcesję grzybów na wypaleniskach obserwowano na powierzchniach: 25, 26 i 28.

Grzyby koprofilne występują najczęściej w tych samych płatach, w których rosną grzyby wypaleniskowe. Owocowanie ich związane jest z nawozem pozostawionym głównie przez konie używane w pracach leśnych.

W badanych lasach zagospodarowanych zaobserwowano też znaczny udział grzybów pasożytniczych. W lesie jodłowym — *Galio-Abietetum* (powierzchnie 37, 38, 25, 33) dość licznie występuje np. *Heterobasidion annosus*. Na badanym terenie rośnie on głównie na pniakach świerka. Grzyb ten wykazuje dużą aktywność biologiczną i może wpływać na zmiany przebiegu sukcesji ekologicznej (Orłowski 1966). *Armillariella mellea* atakuje drzewa na stokach południowych Babiej Góry znacznie częściej niż na stokach północnych. Szczególnie obficie występuje w płatach *Abieti-Piceetum montanum* (powierzchnie: 34, 26, 27) oraz *Galio-Abietetum* (powierzchnia 33). Oba wymienione grzyby są patogenami słabości (Domański, S. Kowalski, T. Kowalski 1977), atakującymi głównie drzewa osłabione. Poza tym w wielu płatach *Galio-Abietetum* i *Abieteti-Piceetum montanum* siewki i młode jodły często atakuje *Lachnellula subtilissima*.

W lasach jodłowych występuje szereg gatunków roślin naczyniowych z klasy *Betulo-Adenostyletea* rosnących z reguły w miejscach żyznych

lub odznaczających się dużym dopływem światła. W lasach tego typu obserwuje się również podobną zależność wśród grzybów. Występuje tu masowo *Cystoderma carcharis*, rzadziej *Rhodophyllus sericeus*, grzyby wymagające większej ilości światła (Skirgiełło 1950). Głównie w tych lasach znajdowano *Amanita spissa*, *Hydnum repandum*, *Russula foetens* i *R. delica*, grzyby wykraczające często poza granice lasu (Gumińska 1976b). Na zboczach północnych Babiej Góry *Russula delica* notowana była również tylko w lasach zagospodarowanych (powierzchnie 8 i 9). Do gatunków miejsc świetlistych w płatach borów mieszanych należy przede wszystkim *Lycoperdon foetidum* i *L. umbrium*, grzyby, które — w miarę polepszania się warunków świetlnych — wyraźnie poszerzają obszar swego występowania (powierzchnie 34, 26, 39).

Bardzo osobliwym składem mikroflory charakteryzują się powierzchnie założone w lesie jodłowym *Galio-Abietetum* (31 i 32), stanowiącym własność prywatną Wspólnoty Leśnej Lipnica Mała i położonym w pobliżu polany śródleśnej. Występuje tu szereg grzybów naziemnych, wymagających podłoża żyzniejszego od tego jakim charakteryzuje się typowy las jodłowy. Owocują tu, np. *Conocybe subovalis*, *C. tenera*, *Lepiota eriophora*, *Inocybe brunneo-atra* i *I. geophylla* v. *geophylla* oraz dwa gatunki wykazujące tendencję do występowania na glebach zawierających wapń, a mianowicie *Clitocybe inornata* (Gulden 1965) i *Lactarius salmonicolor* (Rauschert, za Gumińską 1976b). Odczyn gleb w badanych płatach jest zbliżony do obojętnego, co tłumaczyć można m.in. wpływem wypasu owiec i krów trwającym tu od szeregu lat. Dowodem zmian siedliska jest udział np. *Poa annua*, *Veronica chamaedrys* i *Juniperus communis*.

Zmiany w strukturze drzewostanu i w składzie florystycznym runa niektórych badanych płatów — mimo zabiegów gospodarczo-leśnych — są stosunkowo nieznaczne. W płatach tych zanotowano najwyższą liczbę gatunków grzybów zebranych z powierzchni płatu; są to powierzchnie: 36—93 gatunki, 30—82, 31 i 33 — po 72, oraz 29—70 gatunków.

Jedynie w niektórych z tych płatów liczba gatunków grzybów naziemnych przewyższa liczbę roślin naczyniowych (ryc. 1). Spośród powierzchni obserwacyjnych założonych w lasach chronionych dorównuje im pod względem bogactwa mikroflory płat żyznej buczyny karpackiej (powierzchnia 1—73 gatunki) oraz płat jaworzyny (powierzchnia 14—64 gatunki). Jest to zgodne z obserwacjami jakie poczynił Sałata (1972) w lasach na Roztoczu stwierdzając, że płaty zespołów nieco uboższe florystycznie są bardzo bogate w grzyby.

W niektórych płatach lasu jodłowego *Galio-Abietetum* na stokach południowych Babiej Góry zaobserwowano poza tym dość obfite pojawy

ugrupowań różnych grzybów saprofitycznych, następujące po sobie w rytmie rocznej i sezonowej. Na powierzchni 30 w pierwszym roku obserwacji (1974) grupę wyróżniającą się obfitym pojawem tworzyły grzyby z rodzaju *Mycena*, np. *M. pura*, *M. vulgaris*, *M. rosella*, *M. rubromarginata*, *M. aurantiomarginata* i *M. phyllogena*. W latach następnych (1975, 1976) grzyby te owocowały mniej obficie, natomiast dominować zaczęły takie grzyby, jak: *Cystoderma carcharias*, *Lactarius aurantiacus* i *Hygrophorus pustulatus*. Zmiany sezonowe w pojawach grzybów na omawianej powierzchni kształtowały się następująco. Na przełomie wiosny i lata (w czerwcu) dominowały zwykle grzyby z rodzaju *Mycena* (*M. pura*, *M. amicta*, *M. flavoalba*, *M. rubromarginata*). W lipcu (pełnia lata) liczba owocników tych grzybów stopniowo malała, a liczniej zaczęły się pojawiać owocniki *Cystoderma carcharias*, które występowały obficie w sierpniu (koniec lata), a najobficiej we wrześniu i w październiku (jesień). We wrześniu dominowały: *Mycena vulgaris* i *Lactarius aurantiacus* natomiast w październiku, *Mycena rosella*, *M. phyllogena*, *M. aurantiomarginata* i *Hygrophorus pustulatus*.

Podobne zjawisko obserwował Höfler (1955) w starych zagospodarowanych lasach świerkowych w Alpach, dopatrując się w kolejnych pojawach ugrupowań grzybów stadiów sukcesyjnych związanych z rozwojem zespołu roślinnego. Rolę grzybów w sukcesji zbiorowisk roślinnych podkreśla też Haas (1953), natomiast Peter (1948) zwraca uwagę na konieczność badań drobnych ugrupowań grzybów w zbiorowiskach. Omawiany las jodłowy występuje na siedlisku zbliżonym do siedliska buczyny. Wskazuje na to udział niektórych gatunków z rzędu *Fagetalia*. W chwili obecnej w drzewostanie świerkowo-jodłowym przeważa świerk. Dobrze odnawia się jodła. Zaobserwowane zjawisko następstwa ugrupowań grzybów saprofitycznych świadczy o pewnych zmianach dokonujących się w siedlisku tego lasu, jednak bliższe określenie rodzaju i kierunku tych zmian wymaga dalszych studiów.

Wyraźnym wskaźnikiem niekorzystnych zmian w lasach regla dolnego na południowych stokach Babiej Góry jest stosunkowo nieliczne występowanie grzybów typowych dla naturalnych siedlisk lasów puszczańskich. Grzyby te występują na omawianym terenie jedynie w reglu górnym, a więc w granicach Parku. Owocują tu np. *Phellinus nigrolimitatus* i *Climacocystis borealis*. Na uwagę zasługuje poza tym występowanie *Phellodon tomentosus*, *Ditiola radicata* i *Columnocystis abietina* w zagospodarowanych, ale nie zmienionych zbyt silnie płatach boru mieszanego i lasu jodłowego. Grzyby te są dość rzadkie i występują głównie w górach (Zabłocka 1932; Domański 1965; Frejłak 1973; Heinrich, Wojewoda 1974). Dość licznie owocują tu również *Lentinellus cochleatus*, *Amylostereum chailletii* i *Hymenochaete cruenta*

mające charakter grzybów górskich (Bujakiewicz 1979). Grzybów wskazujących na naturalne siedliska jest o wiele więcej w lasach Babiogórskiego Parku Narodowego. Występują tu licznie grzyby związane z bukiem, np. *Plicatura crispa*, *Mycena crocata*, *Oudemansiella mucida*, *Tremella foliacea* f. *foliacea*, *Datronia mollis* i *Hericium ramosum*, z jodłą, np. *Hericium coralloides* oraz ze świerkiem, np. *Tricholomopsis decora*.

Zagrożenie środowiska naturalnego Babiej Góry dotyczy jednak nie tylko obszaru lasów reglaowych na zboczach południowych masywu, lecz również naturalnych siedlisk w granicach Parku, o czym informuje wykonana w roku 1968 kompleksowa mapa sozologiczna Babiogórskiego Parku Narodowego (Waksmundzki 1974). Daje ona pogląd na stopień zaburzeń i zanieczyszczeń środowiska geograficznego Babiej Góry spowodowanych głównie skażeniem terenu wywołanym wpływem turystyki. Za tereny najbardziej zagrożone uznano otoczenie Przełęczy Krowiarki, strefy wzdłuż głównych szlaków turystycznych oraz rejon Markowych Szczawin i Sokolicy. Bezpośredniego wpływu zanieczyszczeń na skład mikoflory w płatach badanych zespołów leśnych na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego nie zaobserwowano. Jedynie wzdłuż głównych szlaków babiogórskich, m.in. wzdłuż Górnego i Dolnego Płaju, na gliniastych skarpach szlaku pojawiają się grzyby, których na omawianym terenie nie notowano w lasach reglaowych (*Chalciporus piperatus*, *Inocybe lacera*, *I. hystrix*, *I. geophylla* v. *lateritia*) lub znajdowano tylko w lasach zagospodarowanych (*Peziza badia*, *Hydnum rufescens*). Na problem występowania określonych grzybów wzdłuż dróg leśnych zwraca uwagę Nespiaak (1968), traktując te ugrupowania jako „części składowe i dobre wskaźniki zasięgów zespołów okrajkowych”.

Na licznych polanach i pastwiskach, występujących przede wszystkim na południowych stokach Babiej Góry a powstałych wskutek wycięcia, skupiają się typowe dla tych siedlisk grzyby, np. *Bovista nigrescens*, *Camarophyllus pratensis*, *Panaeolus sphinctrinus*, *Marasmius oreades*. Liczne są również grzyby związane z modrzewiem sadzonym często na polanach, np. *Suillus grevillei*, *S. aeruginascens*, *Hygrophorus lucorum* czy *Tricholoma psammopus*. Na drogach leśnych i na polanach używanych do prac gospodarczo-leśnych, na ubitej ziemi występuje masowo *Aleuria aurantia*, mniej licznie — *Macrocyttidia cucumis* i *Pholiota abstrusa*.

#### PODOBIENSTWA I RÓŻNICE W MIKOFLORZE LASÓW REGLOWYCH NA POŁNOCNÝCH I POŁUDNIOWYCH STOKACH BABIEJ GÓRY

Porównanie mikoflory badanych lasów na tle różnic w orografii, w klimacie, w układzie piętrowym i w bogactwie roślinności oraz we



<i>Stropharia stereocoria</i>		1 <sup>n</sup>	
<i>Panicorbe coprophila</i>			
<i>Panicolus spallertianus</i>			
<i>Lasiobolus ciliatus</i>			
<i>Strobilurus sculeotus</i>			
<i>Pleurophale balcanioides</i>			
<i>Cordyceps ophioglossoides</i>			
<i>Lactarius canthoratus</i>			
<i>Morchella esata</i>			
<i>Lycophyllan gibberosus</i>			
<i>Delianthus scoticus</i>			
<i>Cortinarius batavici</i>			
<i>Phellinus nigrolimitatus</i>			
<i>Galerina badipes</i>			
<i>Phellinus viticola</i>			
<i>Galerina uncialis</i>			
<i>Clitocybe borealis</i>			
<i>Lactarius theleplus</i>			
<i>Galerina mycenoides</i>			
<i>Mitralia vitellina</i>			
<i>Habeionia hololepis</i>			
<i>Camarosporus tubaeformis</i>			
<i>Cortinarius fulveocorn</i>			
<i>Cortinarius olivaceus</i>			
<i>Galerina tiblicystis</i>			
<i>Galerina paleolens</i>			
<i>Lycophyllan pelustris</i>			
<i>Daematosoma elongatipes</i>			
<i>Montinia oxyceci</i>			
<i>Daematosoma edui</i>			
<i>Ospeolima sphaerocista</i>			

Observations / Explinations:	
CA	- <i>Caltho-Alnetum</i>
SA	- <i>Sorbo-Aceretum</i>
DEF	- <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>
GA	- <i>Gallio-Abietetum</i>
ADP	- <i>Abietis-Piceetum montanum</i>
PEE	- <i>Piceetum excelsae carpaticum</i>
IF	- <i>Dentario-Fagetum</i>
Sph	- <i>Sphaerotus tagellianci</i>

wpływie gospodarki ludzkiej, wykazało istnienie wielu zależności i prawidłowości (tab. 5).

Stok północny masywu, na którym lasy mają w ogromnej większości charakter naturalny, okazał się terenem mikoflorystycznie uboższym od stoku południowego. Dotyczy to zarówno liczby zebranych gatunków, jak i obfitości owocowania grzybów. Decydują o tym prawdopodobnie dość surowe warunki klimatyczne i stromość stoku. Na zboczu północnym zebrano łącznie 369 gatunków grzybów, w tym 302 zanotowano na stałych powierzchniach obserwacyjnych. Grzyby występują na tym terenie z reguły sporadycznie, a masowe pojawy obserwuje się rzadko i jedynie w niższych partiach masywu. Skupia się tu natomiast szereg gatunków grzybów świadczących o naturalnym charakterze siedlisk leśnych. Wartość wskaźnikową dla stoków północnych Babiej Góry mają przede wszystkim grzyby związane z klasycznie rozwiniętymi płacami zespołów *Caltho-Alnetum*, *Sorbo-Aceretum* i *Dentario glandulosae-Fagetum*. W płacach *Piceetum excelsae carpaticum* występuje szereg grzybów górskich.

Stok południowy Babiej Góry jest o wiele bogatszy w grzyby, co

zgodne jest z obserwacjami innych autorów (Friedrich 1940; Gumińska 1962b). Na terenie tym zebrano łącznie 462 gatunki grzybów, w tym 356 gatunków na stałych powierzchniach badawczych. Grzyby owocują tu dość obficie. W niektórych płatach liczba gatunków grzybów naziemnych przewyższa liczbę gatunków roślin naczyniowych (ryc. 1). Uwagę zwracają gatunki lokalnie charakterystyczne dla lasu jodłowego, *Galio-Abietetum*, wśród których znajdują się grzyby naziemne, grzyby związane z bogatą ściółką iglastą oraz takie grzyby, które występują często w miejscach odznaczających się znacznym dopływem światła i wyższą temperaturą (*Cystoderma*, *Inocybe*, *Lepiota*, *Lycoperdon*). Masowe pojawy grzybów wczesnowiosennych (*Piceomphale bulgarioides*, *Strobilurus esculentus* i in.) obserwuje się tu wcześniej i znacznie częściej niż na stokach północnych, na których grzyby te występują sporadycznie. Grupą dobrze wyróżniającą zagospodarowane lasy dolnoeregłowe na stokach południowych są grzyby wypaleniskowe i koprofilne oraz grzyby związane z drzewami obcymi badanym lasom górskim. Na uwagę zasługuje również występowanie grzyba atakującego osy z rodzaju *Vespa*. Chroniony na obu stokach w Babiogórskim Parku Narodowym karpacki bór *Piceetum excelsae carpaticum* jest na stokach południowych bogatszy w grzyby niż na stokach północnych. Dużą wartość wskaźnikową dla zboczy południowych ma grupa grzybów związanych z lasami występującymi na torfie wysokim.

Tabela 6 - Table 6

Liczba gatunków macrozycetes zebranych na Babiej Górze  
w poszczególnych zakresach wysokości n.p.m. w m  
Number of species of macrozycetes collected on Mt. Babia Góra  
in particular ranges of elevation in m.

Zakres wysokości /Range of elevation/	Zespoły leśne /Forest associations/								Inne /Others/	Łącznie /Totally/
	CA	Sph	BP	GA	DgF	APm	SA	Pec		
700	11	.	.	1	.	.	.	.	.	12
701 - 800	55	84	24	108	15	27	.	.	27	247
801 - 900	26	.	2	244	80	145	.	.	80	390
901 - 1000	57	.	.	84	176	129	.	.	13	290
1001 - 1100	9	.	.	16	138	103	93	4	8	226
1101 - 1200	.	.	.	.	18	16	5	68	14	101
1201 - 1300	.	.	.	.	.	5	.	128	3	133
1301 - 1400	.	.	.	.	.	.	.	85	3	86
1401 - 1500	.	.	.	.	.	.	.	.	11	11
1501 - 1600	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8
1601 - 1725	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5

Objasnienia /Explanations/:

CA - Caltho-Alnetum  
Sph - Sphagnetum magellanici  
BP - Barzani-Piceetum  
GA - Galio-Abietetum

DgF - Dentario glandulosae-Fagetum  
APm - Abieti-Piceetum montanum  
SA - Sorbo-Aceretum  
Pec - Piceetum excelsae carpaticum



SEZONOWOŚĆ POJAWU GRZYBÓW  
W LASACH REGLOWYCH BABIEJ GÓRY

Wieloletnie badania mikosocjologiczne przeprowadzone w lasach Babiej Góry dostarczyły również materiałów dotyczących fenologii grzybów. Badania te nie mogły jednak mieć na celu śledzenia całorocznego rozwoju grzybów z uwagi na zbyt rzadkie odwiedzanie terenu badań.

Warunki klimatyczne Babiej Góry są bardzo zróżnicowane, a piętra roślinności różnią się znacznie czasem trwania zjawisk klimatycznych. Informują o tym wykresy dotyczące niektórych czynników klimatycznych Babiej Góry w okresie obejmującym lata badań 1968-1977 (Bujakiewicz 1981).

W wyniku obserwacji poczynionych w lasach Babiej Góry wyróżniono gatunki grzybów dominujących w trzech porach roku w badanych zespołach leśnych, a które można uznać za przewodnie dla nich (tab. 7). W zestawieniu uwzględniono tylko te płaty, w których przeprowadzono przynajmniej kilkanaście obserwacji w ciągu całego okresu badań. Wyróżnienie grzybów przewodnich było niekiedy bardzo trudne lub wręcz niemożliwe, np. w przypadku lasów na północnym stoku Babiej Góry, gdzie grzyby występują bardzo nielicznie, a masowe pojawy należą do rzadkości.

Oddzielne ujęcie w zestawieniu lasów stoku północnego i stoku południowego Babiej Góry daje możliwość zaobserwowania różnic w pojawach grzybów w płatach tych samych zespołów na stokach o różnej ekspozycji. Różnice te zaznaczają się wyraźnie, np. w płatach *Galio-Abietetum* i *Piceetum excelsae carpaticum*.

Pory roku na Babiej Górze, wyróżnione na podstawie średnich temperatur dobowych (Obrębska-Starkłowa 1963; Dylewska 1966), kształtują się następująco: zima — średnia temperatura poniżej 0°C, przedwiośnie — od 0° do 5°, wiosna — od 5° do 15°, lato — powyżej 15°, jesień — od 15° do 5°, późna jesień — od 5° do 0°. W piętrach klimatyczno-roślinnych Babiej Góry początek pór roku nie następuje równocześnie. W reglu górnym okres wegetacyjny rozpoczyna się później, a kończy wcześniej niż w reglu dolnym.

Wiosna w reglu dolnym następuje mniej więcej w połowie kwietnia i trwa przeciętnie do połowy czerwca, lato kończy się po połowie sierpnia, jesień w połowie października, a późna jesień w końcu listopada. W reglu górnym wiosna rozpoczyna się na początku maja (lub dopiero w połowie tego miesiąca) i trwa aż do połowy lipca, lato jest krótkie i trwa do początku sierpnia, jesień do początku października, a późna jesień do końca listopada.

Tabela 7 —  
Grzyby przewodnie dla fenologicznych  
Fungi characteristic of phenological

Nz	Stok północny (North slope)		
	wiosna (spring)	lato (summer)	jesień (autumn)
CA		<i>Lactarius obscuratus</i> <i>Cortinarius helvelloides</i>	<i>Naucoria subconspersa</i> <i>Cortinarius alnetorum</i> <i>Naucoria escharoides</i> <i>Naucoria scolecina</i>
SA		<i>Calocera cornea</i> <i>Hymenoscyphus calyculus</i>	<i>Mycena pterigena</i> <i>Typhula erythropus</i>
DgF	<i>Dasyscyphus virgineus</i>	<i>Russula cyanoxantha</i> <i>Calycella citrina</i> <i>Polyporus varius v. varius</i> <i>Marasmius alliaceus s.l.</i>	<i>Lactarius subdulcis</i> <i>Hymenoscyphus serotinus</i> <i>Mycena capillaris</i> <i>Pholiota aurivella</i>
GA		<i>Russula cyanoxantha</i>	<i>Mycena phyllogena</i> <i>Mycena vulgaris</i> <i>Mycena pura</i> <i>Cystoderma carcharias</i>
APm		<i>Calocera viscosa</i>	<i>Panellus serotinus</i>

Table 7  
pór roku w zespołach leśnych na Babiej Górze  
seasons in the forest associations of Mt. Babia Góra

Nz	Stok południowy (South slope)		
	wiosna (spring)	lato (summer)	jesień (autumn)
CA <sup>1</sup>			
SA <sup>1</sup>			
DgF <sup>1</sup>			
GA	<i>Piceomphale bulgarioides</i> <i>Strobilurus esculentus</i> <i>Xeromphalina campanella</i> <i>Lachnellula subtilissima</i>	<i>Mycena pura</i>	<i>Lactarius aurantiacus</i> <i>Cystoderma carcharias</i> <i>Clavulina cinerea</i> <i>Mycena viscosa</i> <i>Mycena phyllogena</i> <i>Mycena rosella</i> <i>Mycena aurantiomarginata</i> <i>Hygrophorus pustulatus</i>
APm	<i>Piceomphale bulgarioides</i> <i>Xeromphalina campanella</i> <i>Lachnellula subtilissima</i>	<i>Mycena rorida</i> <i>Lactarius camphoratus</i>	<i>Cortinarius collinitus</i> <i>Lycoperdon foetidum</i> <i>Naematoloma capnoides</i> <i>Cordyceps ophioglossoides</i>

Pec		<p style="text-align: center;"><i>Marasmius androsaceus</i></p> <p><i>Mycena luteoalcalina</i></p> <p><i>Mycena rorida</i></p> <p><i>Mycena galopoda</i></p> <p style="padding-left: 100px;"><i>Galerina sahléri</i></p> <p style="padding-left: 100px;"><i>Galerina mniophila</i></p> <p style="padding-left: 150px;"><i>Russula ochroleuca</i></p> <p style="padding-left: 150px;"><i>Naematoloma dispersum</i></p>

Objaśnienia (Explanations):

Nz — nazwa zespołu (name of association); CA — *Callitho-Alnetum*, SA — *Sorbo-Aceretum*, tanum, Pec — *Piceetum excelsae carpaticum*, BP — *Bazzanio-Piceetum*, Sph — *Sphagnetum*  
 † brak odpowiednich danych (lack of adequate data).

### Wiosna

Grzyby wiosenne rozpoczynają owocowanie zaraz po ustąpieniu pokrywy śnieżnej, co w reglu dolnym następuje mniej więcej w połowie kwietnia. W reglu górnym pierwsze owocniki grzybów *Piceomphale bulgarioides* i *Strobilurus esculentus* zbierano na stokach południowych w warunkach, gdy w płatach boru występowała jeszcze około 20 cm warstwa śniegu, a wolne od niego były tylko miejsca wokół drzew. Na zależność okresu owocowania *Strobilurus esculentus* od miejsca występowania zwraca uwagę Guldén (1966). Badania na Babiej Górze dostarczają nowych danych. Grzyb ten w okresie wiosny występuje powszechnie, zarówno w dolnym jak i w górnym reglu, natomiast stosunkowo nielicznie pojawia się w jesieni, i to tylko w reglu dolnym.

*Strobilurus esculentus* i *Piceomphale bulgarioides* występują na Babiej Górze masowo tylko na stokach południowych, przy czym pojawiają się tu bardzo wcześnie, już w kwietniu. Na stronie północnej masywu oba grzyby owocują bardzo nielicznie (szczególnie w tych miejscach, w których do dna lasu dociera więcej słońca). Wyjaśnienia tego zja-

Pec	<i>Piceomphale bulgarioides</i> <i>Strobilurus esculentus</i> <i>Xeromphalina campanella</i>		<i>Hygrophorus olivaceoalbus</i> <i>Rhodophyllus staurosporus</i> <i>Russula ochroleuca</i> <i>Marasmius androsaceus</i> <i>Cystoderma sublongisporum</i> <i>Pistillaria todei</i> <i>Naematoloma dispersum</i> <i>Mycena galopeda</i>
BP			<i>Inocybe lanuginosa</i> <i>Lactarius theiogalus</i> <i>Cortinarius paleaceus</i> <i>Laccaria proxima</i> <i>Galerina mycenoides</i>
Pph	<i>Monilinia oxycocci</i>	<i>Galerina paludosa</i> <i>Galerina tibiicystis</i>	<i>Cortinarius uliginosus</i> <i>Lactarius helvus</i> <i>Naematoloma elongatipes</i>

DgF — Dentario glandulosae-Fagetum, GA — Galjo-Abietetum, APm — Abieti-Piceetum monmagellantici.

wiska dostarczyły wieloletnie obserwacje fenologiczne nad gatunkami drzew, m.in. nad świerkiem, prowadzone na Babiej Górze przez pracowników Dyrekcji Babiogórskiego Parku Narodowego. Okazuje się mianowicie, że świerk na zboczach północnych Babiej Góry nie wytwarza szyszek, często nawet przez kilka lat, natomiast na stokach południowych corocznie obradza w wielkich ilościach dostarczając tym samym substratu umożliwiającego rozwój grzybów związanych z tego typu podłożem. Przyczyną tak wyraźnych różnic w żywotności drzew na obu zboczach masywu Babiej Góry są zapewne czynniki klimatyczne. Dotyczy to również występowania *Mycena strobilicola* w lesie jodłowym tylko na stokach południowych. Podobną zależność obserwuje się w występowaniu *Ciboria rufofusca*, workowca owocującego wiosną na opadłych łuskach z szyszek jodły. Na zboczach północnych jodła kwitnie i tworzy szyszki mniej więcej co cztery lata (w okresie od 1968-1974 jodła kwitła na tych stokach tylko w roku 1971), podczas gdy na południowych zboczach obradza szyszki prawie każdego roku. Występowanie

*Ciboria rufofusca* jest bardzo interesujące, gdyż jest to grzyb wymagający do owocowania znacznej wilgoci powietrza (Svrček 1951), która na stokach południowych jest znacznie niższa niż na północnych.

Gatunkiem znamionym dla okresu wiosennego jest w lasach Babiej Góry również *Xeromphalina campanella*, rosnąca na bardzo silnie zmurzałych pniakach świerka. Grzyb ten występuje w lasach jeszcze latem i wczesną jesienią, jednak nie owocuje wówczas tak obficie jak wiosną. Na wielu stanowiskach zbierano też w tym okresie *Lentinus adhaerens*, *Melanoleuca cognata*, *Lachnellula subtilissima*. Rzadziej notowano *Gyromitra gigas*.

Na północnych stokach Babiej Góry w buczynie, na opadłych bukwiach ukrytych wśród obfitej ściółki liściastej, owocuje dość licznie *Dasyscyphus virgineus*.

### Lato

Runo w okresie lata rozwija się bardzo bujnie we wszystkich zespołach leśnych Babiej Góry. Z grzybów stosunkowo częste są w tym okresie jedynie przedstawiciele rodzajów *Mycena* i *Marasmius*. Tylko w buczynie i lesie jodłowym występuje liczniej *Russula cyanoxantha*, w olszynie — *Lactarius obscuratus*, a na torfowisku przedstawiciele rodzaju *Galerina*.

### Jesień

Przy końcu miesiąca sierpnia, należącego na Babiej Górze już do jesieni, notuje się dość obfity pojaw grzybów prawie we wszystkich lasach reglowych. Runo w okresie jesieni obumiera, liście drzew żółkną. Opad liści w lasach babiogórskich następuje zwykle w początku października.

Maksymalny rozwój mikoflory w lasach reglowych Babiej Góry przypada na wrzesień, zwykle później w lasach jodłowych i w borach niż w lasach liściastych. W olszynie bagiennej charakterystyczny aspekt tworzą w tym okresie owocniki licznych grzybów symbiotycznych z olszą, w jaworzynie — grzyby związane ze szczątkami paproci i liści jawora, a w buczynie — związane z drewnem buka. Bardzo bogate w grzyby są w tym czasie lasy jodłowe i bory. W reglu górnym masowy pojaw zapoczątkowuje *Hygrophorus olivaceoalbus*, grzyb górski, występujący na Babiej Górze szczególnie licznie na zboczach południowych. W borach górnoreglowych na stronie północnej masywu przeważają w tym okresie grzyby o drobnych owocnikach ukrytych wśród mchów. Dość licznie występuje wtedy również *Russula ochroleuca*. Bardzo róż-

nicowana i bogata w owocniki jest w tym okresie flora grzybów w lasach na podłożu torfowym.

Na początku października (niekiedy nawet już w połowie września) spada na Babiej Górze pierwszy śnieg. Częste w tym okresie przymrozki (ryc. 2, Bujakiewicz 1981) oraz masowy opad liści powodują, że większość grzybów kończy wegetację. Tylko nieliczne osiągają w tym okresie pełnię rozwoju. Wyraźny aspekt tworzy, np. w buczynie, *Mycena capillaris*. Najwięcej grzybów rośnie wówczas w lesie jodłowym (tab. 7). W reglu górnym częsty jest *Hygrophorus pustulatus*. Ten górski grzyb owocuje na badanym terenie później niż *Hygrophorus olivaceoalbus*. Owocniki jego wyrastają często wśród darni *Plagiothecium undulatum* pokrytych warstwą śniegu.

Podczas badań na południowych stokach Babiej Góry, w dniach 17-21 X 1974 na 21 powierzchniach obserwacyjnych w reglu dolnym, pod pokrywą śniegu grubości około 18 cm (miejscami 40 cm) zebrano 69 gatunków grzybów, w tym 31 (44%) naziemnych. Znalezione wówczas owocniki m.in. *Hygrophorus pustulatus*, *H. olivaceoalbus*, *Tricholoma saponaceum* i *Hydnum repandum*. Szczególnie obficie owocowały grzyby na igliwiu świerka i jodły, np. *Mycena rosella*, *M. phyllogena* i *Mitrella abietis*.

Na wielu stanowiskach poza stałymi powierzchniami notowano w jesieni m.in. *Gyromitra infula*, *Hygrophorus lucorum* i *Macrocyttidia cucumis*.

W zimie nie prowadzono obserwacji ze względu na znaczną grubość pokrywy śnieżnej w lasach Babiej Góry.

Obfitość owocowania grzybów zmienia się w ciągu szeregu lat w zależności od układu wielu czynników ekologicznych. Według Daniłowa (1949) urodzajny rok grzybowy przypada raz na cztery lata. Mimo iż prowadzenie trzykrotnych obserwacji w ciągu roku nie upoważnia do wyciągania zbyt daleko idących wniosków, można jednak na podstawie tych obserwacji ocenić, że owocowanie grzybów w lasach reglaowych na stokach północnych Babiej Góry było dość obfite w latach 1969, 1973 i 1975. Na zboczach południowych wyróżniały się natomiast lata 1974 i 1975. Rok 1975 można uznać za rok urodzajny (rok grzybowy) na całym terenie Babiej Góry. Był on ciepły i umiarkowanie wilgotny. Suma rocznego opadu dla stoku północnego wynosiła w Zawoi 1293,3 mm, a dla stoku południowego w Stańcowej 1147,5 mm. Najobfitsze opady przypadały w czerwcu (Zawoja 228,3 mm) i w lipcu (Stańcowa 219,5 mm). Obfitość owocowania w omawianym roku była wyraźnie zależna od zespołów leśnych. Najliczniejszy pojaw grzybów zaobserwowano w lasach regla dolnego, szczególnie w płatach *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Galio-Abietetum* i *Abieti-Piceetum montanum*.

## DYSKUSJA WYNIKÓW I WNIOSKI

Badania mikosocjologiczne na Babiej Górze prowadzono na obszarze jedyne go w Polsce masywu wysokogórskiego, posiadającego zbocza o ekspozycji północnej i południowej, cechującego się klasycznym układem pięter klimatyczno-roślinnych i znacznymi obszarami dobrze zachowanej puszczy karpackiej.

Obserwacje przeprowadzono w latach 1968-1969, 1972-1977, na 65 stałych powierzchniach obserwacyjnych, założonych w reprezentatywnych płatach 8 zespołów leśnych, różniących się pod względem budowy, struktury i stopnia naturalności siedlisk.

Badania miały na celu określenie wartości wskaźnikowej grzybów w lasach reglaowych w skali całego masywu górskiego. Stopień przywiązania do badanych jednostek fitosocjologicznych analizowano u 465 gatunków, 11 odmian i 3 form (łącznie 479 taksonów) grzybów zebranych na stałych powierzchniach obserwacyjnych, oddzielnie w każdej z 9 wyróżnionych grup ekologicznych (tab. 2), wykazujących na ogół dość ściśle powiązanie z warunkami ekologicznymi, jakie charakteryzują każdy zespół leśny. W obrębie prawie wszystkich grup, a szczególnie w grupie grzybów naziemnych, na podstawie analizy wierności gatunku grzyba do danego zespołu leśnego, stałości jego występowania w zespole oraz obfitości owocowania wydzielono gatunki (lub grupy gatunków) grzybów lokalnie charakterystycznych dla badanego zespołu (lub grup zespołów) (tab. 4) oraz gatunki (i grupy gatunków) lokalnie wyróżniających niższe jednostki w obrębie zespołów (tab. 2).

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji stwierdzono, że na Babiej Górze grzyby dość rzadko występują we wszystkich płatach reprezentujących badany zespół leśny. Na zjawisko nierównomiernego składu mikoflory w płatach tego samego zespołu roślinnego zwrócił uwagę już Lange (Höfler 1937). Potwierdziły to również badania w Polsce, m.in. w lasach na Roztoczu Środkowym. (S a ł a t a 1972).

Cyfry wyrażające liczbę pojawień i stopień stałości, w przypadku wielu grzybów uznanych w lasach babiogórskich za charakterystyczne lub wyróżniające, są bardzo niskie w stosunku do liczby przeprowadzonych obserwacji. Może to budzić pewne zastrzeżenia co do ich wartości wskaźnikowej w badanych zespołach leśnych. Trzeba tu koniecznie podkreślić odmienną niż u roślin wyższych naturę grzybów. Specyfika pojawu owocników grzybów, szczególnie grzybów naziemnych, zależna od wielu czynników, m.in. od warunków atmosferycznych, od pory roku czy w końcu od trwałości i aktywności grzybni w ciągu szeregu lat sprawia, że występują one najczęściej sporadycznie i nierównomiernie. W sytuacji tej, nawet przy kilkunastu obserwacjach przeprowadzonych



w tym samym płacie zespołu, nie zawsze da się stwierdzić obecność owocników danego gatunku grzyba, chociaż grzybnia tego gatunku obecna jest w podłożu. Należy poza tym podkreślić, że sam stopień stałości oraz obfitość owocowania niewiele jeszcze mówi o powiązaniach grzyba z zespołem leśnym. Dopiero porównanie cech występowania danego gatunku na tle całej skali zróżnicowania zespołów leśnych (H u e c k 1953) daje obraz skali ekologicznej jaką ma on na badanym terenie. Chociaż rola grzybów, które owocują rzadko i niezbyt obficie, jest dla charakterystyki badanych siedlisk niekiedy jeszcze mała, to jednak ich wartość wskaźnikowa — po poszerzeniu zakresu badań — może okazać się znaczna. Na ważną rolę grzybów jako gatunków wskaźnikowych zwraca uwagę również H a a s (1953).

Fakt, że niektóre grzyby uznane za charakterystyczne lub wyróżniające na Babiej Górze występują też w innych (na ogół pokrewnych) zespołach leśnych w innych terenach, nie pomniejsza ich roli i wartości wskaźnikowej jaką wykazują na badanym obszarze. Intensyfikacja badań tego typu, wzbogacających dotychczasowy, mimo wszystko dość skąpy jeszcze materiał dokumentacyjny, jakim dysponuje obecnie mikosocjologia, pozwoli w przyszłości na scislejsze sprecyzowanie skali ekologicznej gatunków grzybów.

Badania mikologiczne na stałych powierzchniach obserwacyjnych prowadzone równocześnie z badaniami na całym obszarze lasów regionalnych pozwoliły na uzyskanie pełniejszego obrazu mikoflory lasów badanego terenu. Najbezpieczniej jednak stosować tę metodę na terenach mających opracowanie litosocjologiczno-kartograficzne, gdyż zmniejsza się wówczas prawdopodobieństwo pomyłki przy określaniu zbiorowiska roślinnego, w którym notuje się gatunek grzyba.

Z powyższych rozważań można wysnuć kilka wniosków.

1. Na Babiej Górze najwięcej gatunków grzybów charakterystycznych występuje w zespołach leśnych bardzo różniących się pod względem flory roślin naczyniowych, np. w płatach zespołu *Caltho-Alnetum* oraz *Sphagnetum magellanici*.

Grzyby występujące w płatach zespołu *Caltho-Alnetum* odznaczają się dość wysokimi stopniami stałości i obfitości. Większość z nich stanowią grzyby symbiotyczne z *Alnus* (*A. incana* i *A. glutinosa*) oraz takie, które notowane są często w lasach łęgowych ze związku *Alno-Padion* (B u j a k i e w i c z 1973). W płatach *Caltho-Alnetum* gatunki wyłączne stanowią najwyższy procent spośród wszystkich badanych zespołów leśnych. Zespół *Caltho-Alnetum* wykazuje powiązania mikoflorystyczne z zespołem *Sorbo-Aceretum*, co spowodowane jest prawdopodobnie znaczną żyznością i wilgotnością gleb w obu zespołach. W lasach tych

dominują grzyby o drobnych i delikatnych owocnikach, mające charakter higrofitów.

Dla płatów zespołu *Sorbo-Aceretum* wartość wskaźnikową mają grzyby związane z żyznymi, próchnicznymi glebami oraz takie, które rosną na szczątkach paproci i jawora.

Żyzna buczyna karpacka, *Dentario glandulosae-Fagetum*, jest na Babiej Górze stosunkowo uboga w grzyby, szczególnie w grzyby naziemne, natomiast dobrze wyróżnia ją grupa grzybów porastających zmurszałe drewno buka i jodły. Udział jodły i świerka, naturalnych składników w drzewostanie buczyny karpackiej, zasadniczo zmienia charakter tego zespołu w stosunku do buczyn niżowych.

Badania mikosocjologiczne w płatach lasu jodłowego, *Galio-Abietetum*, wykazały powiązania tego zespołu zarówno z lasami z rzędu *Fagetalia* jak i *Vaccinio-Piceetalia*. Potwierdza to pozycję systematyczną zespołu *Galio-Abietetum* stojącego na pograniczu wspomnianych rzędów (B u j a k i e w i c z 1974). Grupa grzybów świadcząca o powinowactwie tego lasu z borami występuje szczególnie licznie w płatach lasu jodłowego na południowych stokach masywu.

Bór mieszany, *Abieti-Piceetum montanum*, jakkolwiek florystycznie zbliżony do boru górnoregłowego, *Piceetum excelsae carpaticum*, pod względem mikoflory nie tylko nie zatracza charakteru zespołu regla dolnego, ale wyraźnie nawiązuje do lasów jodłowych *Galio-Abietetum*. Spowodowane to jest dominującą rolą jodły w obu tych zespołach dolnoregłowych, a na stokach północnych dodatkowo domieszką buka w drzewostanie boru mieszanego. Bór ten jest poza tym znacznie bogatszy w grzyby niż bór górnoregłowy.

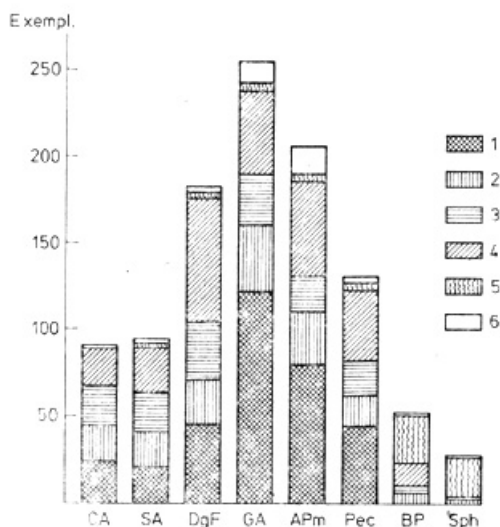
Zespół *Piceetum excelsae carpaticum* na Babiej Górze jest spośród zespołów zonalnych zbiorowiskiem najuboższym w grzyby, a gatunki charakterystyczne dla tego zespołu cechuje niski stopień stałości. Płaty borów górnoregłowych wyróżniają się udziałem licznych grzybów górskich.

Bór mszysty, *Bazzanio-Piceetum*, wykazuje powiązania mikoflorystyczne zarówno z zespołem *Sphagnetum magellanici* ze względu na podobieństwo siedlisk, jak i z zespołem *Piceetum excelsae carpaticum* ze względu na podobną strukturę.

Torfowisko wysokie, *Sphagnetum magellanici*, usytuowane na Babiej Górze w piętrze lasów, charakteryzuje się udziałem grzybów związanych z górkimi świerczynami.

Na podstawie badań stwierdzono, że zespoły leśne spokrewnione ze sobą florystycznie, np. zespoły ze związku *Fagion*, jak również ze związku *Vaccinio-Piceion*, wykazują także podobieństwo mikoflory.

Prześledzenie udziału grzybów w płatach podzespołów: żyznej bu-



Ryc. 2. Liczba gatunków grzybów zebranych na Babiej Górze w badanych zespołach leśnych

1 — grzyby naziemne, 2 — grzyby owocujące na szczątkach roślinnych, 3 — grzyby rosnące na opadłych gałązkach, 4 — grzyby zasiedlające pniaki i kłody, 5 — grzyby rosnące wśród mchów, 6 — inne grupy ekologiczne

Fig. 2. Number of species of macromycetes collected in the forest associations on Mt. Babia Góra

1 — terrestrial macromycetes; 2 — fungi fruiting on plant remains; 3 — fungi growing on fallen twigs; 4 — fungi inhabiting stumps and logs; 5 — fungi growing among mosses; 6 — other ecological groups

(Explanation of forest associations see Table 4)

czynny karpackiej — *Dentario glandulosae-Fagetum*, lasu jodłowego — *Galio-Abietetum* i karpackiego boru świerkowego — *Piceetum excelsae carpathicum* (tab. 3) dowiodło, że istniejące podziały znajdują dodatkowe potwierdzenie w mikoflorze badanych płatów. Prawidłowości takich nie zaobserwowano natomiast w płatach facji wyróżnionych w obrębie zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum*. Na ważną rolę, jaką grzyby mogą odegrać w diagnostyce fitosocjologicznej, zwracali uwagę już Haas (1953) i Nespia k (1958).

Najwięcej gatunków wskaźnikowych znajduje się w grupie grzybów naziemnych. Szeregu gatunków lokalnie charakterystycznych dostarcza też grupa grzybów rosnących na zmurszałym drewnie oraz grzyby związane z bogatą ściółką, ulegającą w chłodnym klimacie górskim powolnemu rozkładowi.

2. Najbogatszą mikoflorę na Babiej Górze mają zespoły zonalne dol-

nego regla, a mianowicie las jodłowy, *Galic-Abietetum*, i bór mieszany, *Abieti-Piceetum montanum* (ryc. 1). Szczególnym bogactwem grzybów wyróżniają się niektóre płaty wymienionych zespołów, występujące na południowych zboczach Babiej Góry. Są one zwykle nieco uboższe pod względem flory roślin naczyniowych i odznaczają się dość słabym zwarciem runa. Niekorzystny wpływ znacznego zwarcia runa na owocowanie grzybów jest zjawiskiem znanym (Leischner-Siska 1939, Gumińska 1962b; Tomilin 1964; Sałata 1972 i in.) i potwierdzają je również badania w lasach reglaowych Babiej Góry.

Liczebnością gatunków grzyby na ogół przewyższają rośliny naczyniowe. Zwrócił na to uwagę już Bišby (1933). W lasach na Roztoczu Środkowym (Sałata 1972) grzyby naziemne przeważnie dominują liczebnością nad roślinami naczyniowymi (i mszakami) występującymi w badanym płacie. W lasach babiogórskich stosunki te kształtują się inaczej. W większości badanych płatów liczba gatunków grzybów naziemnych jest niższa niż liczba gatunków roślin naczyniowych (i mszaków) zanotowanych w badanym płacie (ryc. 1).

3. W miarę zwiększania się wyniesienia nad poziom morza liczba gatunków grzybów wyraźnie maleje (tab. 6).

4. Badania wykazały istnienie znacznych różnic między mikoflorą lasów reglaowych występujących na zboczach północnych i południowych Babiej Góry. Związane są one przede wszystkim ze stopniem zachowania naturalnych zespołów leśnych i wpływem gospodarki człowieka, z różnymi warunkami klimatycznymi panującymi na obu stokach oraz z odmienną orografią terenu umożliwiającą rozwój niektórych zespołów leśnych tylko po jednej stronie masywu górskiego (tab. 5).

Mikoflora lasów na stokach południowych Babiej Góry jest znacznie bogatsza (462 gatunki grzybów, w tym 356 na stałych powierzchniach) niż na stokach północnych (369 gatunków, w tym 302 na powierzchniach). Również obfitość owocowania grzybów jest na południowej stronie masywu większa. Wiąże się to z łagodniejszym klimatem, słabiej zaznaczoną rzeźbą stoku, z większą różnorodnością siedlisk powstałych głównie w związku z działalnością człowieka (przerzedzenie lasów, polany, wypaleniska itd.) oraz z wprowadzeniem drzew obcych dla drzewostanów w lasach naturalnych. W płatach karpackiego boru *Picetum excelsae carpaticum*, występującego na obu stokach Babiej Góry na terenie Parku, zauważa się również pewne różnice w składzie mikoflory oraz obfitości owocowania grzybów, związane w tym wypadku głównie z odmiennymi warunkami klimatycznymi na obu stokach. Wpływają one na przebieg zjawisk fitofenologicznych, decydujących z kolei o pojawie niektórych gatunków grzybów.

Różnice jakościowe i ilościowe w składzie mikoflory w lasach wystę-

pujących na obu stokach Babiej Góry wypływają w dużej mierze z różnic w warunkach atmosferycznych panujących w ciągu roku oraz z cykliczności w pojawach grzybów w ciągu szeregu lat. Wskazane byłoby przeprowadzanie częstszych obserwacji w okresie sezonu wegetacyjnego możliwie równocześnie na obu stokach, co w warunkach górskich jest jednak dość trudne do zrealizowania.

5. W lasach zagospodarowanych w miarę zmian w strukturze lasu, a szczególnie zmian w drzewostanie, następuje zmiana składu florystycznego runa oraz dokonuje się prawie równocześnie zmiana składu mikoflory. Niektóre grzyby zanikają (nie wytwarzają owocników) wskutek zmiany warunków oświetlenia, aeracji i dostępu wody z opadów atmosferycznych, inne poszerzają zasięg swego występowania a także zaczynają się ukazywać zupełnie nowe grzyby (p. str. 18). Zmiany te zachodzą stale i są zwykle nieodwracalne. Grzyby biorą w tym wypadku udział w zmianach zapoczątkowanych przez człowieka i mogą te zmiany w dużej mierze pogłębić.

6. Obserwacje nad sezonowością pojawu grzybów w zespołach leśnych Babiej Góry pozwoliły na wyróżnienie gatunków grzybów przewodnich dla trzech fenologicznych pór roku (tab. 7). Rokiem szczególnie obfitego owocowania grzybów w lasach babiogórskich był rok 1975.

Badania mikosocjologiczne w lasach reglaowych na Babiej Górze pozwoliły na ściślejszą charakterystykę siedlisk typowych dla wysokiego nasywu górskiego. Prowadzenie ich na obszarze o stosunkowo dobrze zachowanej roślinności (częściowo na terenie chronionym) zapewnia, że uzyskane wyniki dają obraz naturalnych układów istniejących między badanymi lasami a występującymi w nich grzybami. Walory przyrodnicze i wartość tego obszaru doceniono ostatnio w sposób szczególny. W roku 1977 na mocy postanowień UNESCO, Rady Programu „Człowiek i biosfera” Babia Góra, uznana została za rezerwat biosfery, jeden z około 144 na świecie i jeden z 4 na terenie Polski.

#### SUMMARY

Babia Góra is the second highest to the Tatras, mountain range in Poland reaching up to 1725 m above sea level. The isolated massif runs almost parallelly to the altitude and has its northern side sloping down more steeply. This slope has also characteristic glacial relief and is rather colder and more humid than the gentle southern slope (Bujakiewicz 1981).

Specific orography of Mt. Babia Góra is brought about by the special structure of geological strata of the Magura sandstone alternating with shales. These strata, declining gently and directed to the south are distinctly eroded on the northern slopes. The bedrock is rather poor in calcium carbonate and results

mainly in acidic soils. On the northern slope soils are more differentiated and more fertile.

One of the most characteristic features of Mt. Babia Góra is a classic succession of altitudinal vegetation zones from the lower montane forest zone up to the alpine one. Large areas of the Carpathian virgin forests are preserved in the Babia Góra National Park.

The limits of vegetation zones on the Babia Góra run about 200 m lower when compared with those of the Tatra Mts. On northern slopes the lower montane forest zone (700-1150 m.s.m.) consists of well developed patches of *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Abieti-Piceetum montanum*, *Caltho-Alnetum* and *Sorbo-Aceretum* associations. The whole area of the northern slope is protected in the Babia Góra National Park. On southern slopes fir and spruce forests prevail (*Galio-Abietetum* and *Abieti-Piceetum montanum*), while beech forests cover only small area on the Slovakian side of the massif. The upper montane forest zone, extending from 1150 m to 1390 m.s.m., consists of magnificent spruce forests (*Piceetum excelsae carpaticum*) and is protected on both slopes of Babia Góra. Above the timber line, from 1390 m up to 1650 m there are dense thickets of dwarf pine (*Pinetum mughi carpaticum*). The alpine zone (1650 m to 1725 m) occupies rather small area and is dominated by grasses, herbs and minute shrubs.

The mycoflora of forests of Mt. Babia Góra has already been elaborated (Bujakiewicz 1979).

The present study in the forests of Mt. Babia Góra was undertaken in order to analyze the structure of fungal groups in relation to particular forest associations. The primary aim of mycosociological investigation was to define the indicating value of macrofungi in the forests studied. Another problem to solve, was to get an answer for the question whether fungi reflect differences (in orography, climate, vegetational zonation) existing on slopes of north and south exposition. There was also made an attempt to show dynamics of changes in mycoflora of forests affected by lumbering.

Systematic mycosociological research was performed in the course of 8-year observations on 65 permanent plots laid out by phytosociologist in homogenous patches of 8 strictly definite forest associations distributed on the whole area of Babia Góra (Poland and Czechoslovakia). Permanent plots (400-200 sq.m. each) have been visited 3-4 times a year in the course of 3-4 years, that gave 10-14 excursion lists on each plot and about 600 lists on all sample areas. Number, size and shape of permanent plots correspond with the degree of distribution of forest associations on Mt. Babia Góra and depend on homogeneity of stands in chosen forests.

The vascular vegetation of the forests studied was analysed by the Braun-Blanquet survey method and based on elaboration of Celiński, Wojterski (1978). Phytosociological records were made by the author (Bujakiewicz 1981). There has also been made a preliminary description of two associations: *Bazzanio-Piceetum* Br.BI. et Siss. 1939 and *Sphagnetum magellanici* (Malc. 1929) Schwick. 1933, not included in the elaboration mentioned above.

In mycosociological research the synthetic-comparative method has been used in order to establish the connections between fungi and particular forest association. A basis for evaluation of these connections was an analysis of fidelity, constancy and abundance of 479 taxa of fungi collected on permanent plots in all associations (Table 1).

The ecological groups of fungi, distinguished in regard to substratum, are

considered separately. They are as follows: 1 — terrestrial fungi, 2 — fungi growing on decaying plant remains, 3 — fungi fruiting on fallen twigs, small branches, bark, 4 — fungi inhabiting decaying stumps and logs (including those, growing on living trees), 5 — fungi growing among mosses, 6 — fireplace fungi, 7 — coprophilous fungi, 8 — fungi growing on rotten carpophores of fungi, 9 — fungi developing on insects.

The opinion on the relation between fungi and vascular plant communities in this paper is generally in accordance with that of Kornaś (1957). Terrestrial fungi, as well as those growing on plant remains and on fallen twigs form synusiae, being structural and functional elements of particular phytocoenoses. Fungi fruiting on stumps and logs form dependent associations showing reaction to the degree of wood decay. Fireplace and coprophilous fungi are considered to be independent of the vascular plant communities (Ebert 1958; after — (and) — Wojewoda 1975). Each ecological group of fungi has its own annual and seasonal rhythm of fruiting. Ecological conditions of development of the same synusiae are different not only in different forest associations, but also in patches of the same association. It is the result of great diversity of microhabitats in montane forests.

Mycosociological records like the phytosociological ones, are arranged in tables according to fertility of sites, from the richest to the poorest. The character of relief, soil and humidity regime on plots was described. Four-grade scale has been used for description of changes induced by man: 0 — no changes observed, 1 — slight changes in treestand, 2 — great changes in treestand, fireplaces, grazing etc., 3 — destruction (lumbering, changes in structure of forest, devastation of litter, fireplaces etc.).

In mycosociological tables the first figure in the column indicates the number of appearances of species in a plot (or in a given forest association) and the letter in potential exponent gives the degree of abundance, according to Jahn, Nespíak, Tüxen (1967): a — abundant, n — numerous, r — rare (combined evaluation of abundance and sociability).

Macromycetes showing the greatest indicating value in the investigated forest associations (locally characteristic) are listed in the Table 4. There have been 212 taxa of 479 chosen for that analysis. The figure in the table marks constancy in phytosociological meaning. The degrees of constancy, for the majority of species, are relatively low in all associations and seems to increase in the more moist forests and those affected by lumbering.

The distribution of fungi in different forest associations is governed by their substratum preferences, which may be restricted in some associations or very broad in others.

The most outstanding as regards mycoflora among all the forest associations on Babia Góra are patches of *Caltho-Alnetum* association, not large in area, occurring along streams in local depressions. They are distinguished by the high number of exclusive species (Table 4, 5), having a high numbers of constancy. The majority of them are mycorrhiza-formers with *Alnus* and those growing in the forests of *Alno-Padion* alliance (Bujakiewicz 1973). *Caltho-Alnetum* association shows some mycofloristic connections with *Sorbo-Aceretum* association, that is accounted for in fertility and humidity of soils in both forests.

Fungi indicating rich, fertile soils and those growing on *Acer pseudoplatanus* and fern remains are associated with patches of azonal *Sorbo-Aceretum* association. That forest, developing in the transition zone between the lower and the upper

montane forests, is connected with steep slopes strongly eroded by rocks. Although this site does not promote the growth of fungi, the mycoflora of that forest is rather rich. Beech forest fungi are recorded here very often.

Zonal forests have a great number of species in common for two or more associations, nevertheless there are exclusive species in each type of the forest (Table 4). Forest associations floristically related, e.g. forests of *Fagion* and forests of *Vaccinio-Piceion* alliances show also similarities in mycoflora.

Patches of *Dentario glandulosae-Fagetum* association on Babia Góra are not very rich in terrestrial fungi. A great amount of wood being in all stages of decay is the reason why macrofungi growing on stumps and logs of *Fagus* and *Abies* are the best distinguished group in that forest (Table 4). Many species found in that stands are characteristic of forests of *Fagetalia* order and of *Fagion* alliance. Species growing in coniferous forests appear mainly in the patches of *Dentario glandulosae-Fagetum festucetosum silvaticae* subassociation. The occurrence of *Abies* and *Picea*, being natural components of montane beech stands, changes the character of mycoflora of that forest by comparison with Pomeranian beech forests, mainly because of mycorrhizal connections of fungi with conifers and soil acidifying effects caused by spruce.

*Galio-Abietetum* is the richest in fungi forest association on Babia Góra (Table 4). It has many exclusive species. In some patches terrestrial fungi outnumber vascular plants in species (Fig. 1). Fir forests show connections both with deciduous forests of *Fagetalia* order (especially in patches of *Galio-Abietetum fagetosum* subassociation) and with coniferous forests of *Vaccinio-Piceetalia* order (mainly in *Galio-Abietetum homogynetosum* subassociation). That confirms its position in phytosociological taxonomy in between the forests of *Fagetalia* and *Vaccinio-Piceetalia* orders.

Patches of *Abieti-Piceetum montanum* association are also very rich in fungi, but do not have many exclusive species. The mycoflora of this forest resembles that of *Piceetum excelsae carpaticum* to a certain degree, but fir-spruce forest is much richer in fungi and shows strict connections with lower montane stands, especially with *Galio-Abietetum* association (Table 4).

The mycoflora of the climax spruce forest *Piceetum excelsae carpaticum* is distinctly impoverished by comparison with that of the lower montane forests (Table 2, 4). Its characteristic (exclusive) species have rather a low degree of constancy. Many of them represent the group of fungi growing usually in long persisting stands of montane virgin forests. Patches of *Piceetum excelsae carpaticum myrtilletosum* subassociation are richer in fungi when compared with patches of *Piceetum excelsae carpaticum athyrietosum alpestris* subassociation. The latter are distinguished by the presence of macrofungi growing in more rich sites than those offered by the spruce forests (Table 3).

Azonal associations growing on peat-ground (highmoor) are rather poor in fungi and have many species in common. *Bazzanio-Piceetum* association shows connections both with *Sphagnetum magellanici* and with *Piceetum excelsae carpaticum* associations. In patches of *Sphagnetum magellanici* association besides the presence of typical sphagnicolous mycophytes the occurrence of fungi growing in montane spruce forests is visible.

Mycosociological research carried out in patches of the lower phytosociological units of *Piceetum excelsae carpaticum* (Table 3), *Dentario glandulosae-Fagetum*, and *Galio-Abietetum* associations have proved that those divisions are confirmed also by the mycoflora.



Terrestrial fungi, those growing on plant remains and wood decaying fungi give the longest list of indicative species in the forests studied (Table 4).

On Mt. Babia Góra terrestrial fungi of a given patch of forest association generally do not outnumber vascular plants growing in that patch (Fig. 1).

The number of fungal species likewise their abundance decreases with increasing elevation (Table 6). Some species are associated with particular forest zone, other are cosmopolitan (Table 4).

Comparison between the mycoflora of forests on southern and northern slopes of Babia Góra yields many similarities and differences (Table 5). Northern slopes, covered with primeval forests are poorer in fungi (369 species recorded totally, while 302 on permanent plots) but harbour many species characteristic of montane virgin forests. They are distinguished by the presence of species connected with classically developed patches of the following associations: *Caltho-Abietum*, *Sorbo-Aceretum* and *Dentario glandulosae-Fagetum*.

Southern slopes, having the lower montane forests modified by lumbering, are richer in fungi (462 species were recorded here totally, in it 356 species on permanent plots). There are additional habitats on southern slopes yielding a number of niches into which fungi can migrate. The most distinct group constitute fungi indicative for widely distributed *Galio-Abietetum* association. There are among them fungi connected with abundant coniferous litter and those demanding more light. Spring fungi occur here in masses and appear much earlier in the season than those on northern slopes. Fireplace and coprophilous fungi and those attached to trees introduced by man as well as fungi growing on peat ground distinguish the southern slopes very well.

On southern slopes, modifications in structure and in floristic composition of *Galio-Abietetum* and *Abieti-Piceetum montanum* associations caused by lumbering (Table 5) result in changes in mycoflora (Bujakiewicz 1981). Some fungi disappear due to variation in lighting, aeration and water supply, others extend their distribution (*Lycoperdon foetidum*, *L. umbrinum*) and some new species occur (*Coprinus angulatus*). Fireplace and coprophilous fungi are very characteristic of such forests. Parasitic fungi (e.g. *Heterobasidion annosus*, *Armillariella mellea*) occur here more often, while those, typical of natural forests, are rare. Fungi play here an important part in changes started by man.

Many-year observations in the forests of Babia Góra enabled to distinguish fungi characteristic of the main phenological seasons in all types of the forests studied (Table 7). In the course of these studies there was an excellent fungus crop-year observed in 1975.

Mycosociological research carried out in the forests of Babia Góra allowed to define more strictly the character of habitats typical of a high mountain massif. Since the vegetation of that massif is rather well preserved, the results obtained feature natural patterns existing between defined forest associations and fungi.

#### LITERATURA

- Bisby G. R., 1933, The distribution of fungi as compared with that of phanerogams. Amer. Journ. Bot. 20: 246-254.  
Daniłow D. N., 1949, Geograficzskoje rozmieszczenie i periodycznost urozajew gribow, Bot. Żurn. 34: 167-175,

- Gulden G., 1965, Three whitespored agarics new to Norway. *Norw. J. Bot.* 12: 29-33.
- Höfler K., 1955, Zur Pilzvegetation aufgeforsiteter Fichtenwälder. *Sydowia* 9: 246-255.
- Kalamees K., 1968, Mycosociological methods based on investigations in the Estonian forests. *Acta Mycol.* 4: 327-335.
- Kornaś J., 1957, Zbiorowiska roślin zarodnikowych i ich klasyfikacja. *Wiad. Bot.* 1: 3-18.
- Meyer F. H., 1963, *Laccaria amethystina* (Bolt. ex Fr.) Bk. Br., ein zur Mykorrhizabildung an der Buche befähigter Pilz. *Deutsch. Bot. Ges. Ber.* 76: 90-96.
- Modrzyński J., Ostrowicz J., 1976, O górnej granicy występowania jodły i buka na północnym stoku Babiej Góry. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 32: 24-34.
- Orłoś H., 1966, Grzyby leśne na tle środowiska. PWRiL, Warszawa.
- Peter J., 1948, Pilzsoziologie. *Schweiz. Zeitschr. f. Pilzk.* 1: 6-9.
- Stern R., 1969, Einführung in Geologie und Vegetation der Excursion gebiete von Fritzens. *Zeitschr. f. Pilzk.* 35: 137-147.
- Svrček M., 1951, Jehnedka jedlova, terčoploda houba na jedlových šupinách — *Ciboria rufofusca* (Weberb.) Sacc. *Česka Mycol.* 5: 9-13.
- Tomilin B. A., 1962, Griby niekotorych tipicznych fitocenozow Amurskoj podtajgi. *Bot. Žurn.* 47: 1116-1125.
- Tomilin B. A., 1964, Faktory wnieszniej sriedy wliaszczije na razpriedielenije gribow w rastitielnych soobščiestwach. *Bot. Žurn.*, 49: 230-238.
- Weir J. R., 1918, Notes on the altitudinal range of forest fungi. *Mycologia* 10: 4-14.

Pełny wykaz literatury znajduje się w cz. I i II pracy (*Acta Mycol.* 15, 2 i 17).

Dodatkowo cytowane:

- Bujakiewicz A., 1981, *Acta Mycol.* 17.
- Dylewska M., 1966, *Acta Zool.* 11.
- Dzięciołowski R., 1963, *Z. Ochr. Przyr.* 22.
- Faliński J. B., 1966, *Ekol. Pol.* 12.
- Favre J., 1955, *Ergeb. wiss. Unters. Schweiz. Nat. Parks* 5.
- Friedrich K., 1940, *Pflanzenforsch.* 22.
- Jostowa W., 1974, *Karpaty* 2.
- Pilát A., 1974, *Česka Mykol.* 26.
- Skirgiełło A., 1950, *Acta Soc. Bot. Pol.* 20.
- Svrček M., 1949, *Česka Mykol.* 3.
- Waksmudzki K. A., 1974, *Karpaty* 2.
- Wojewoda W., 1974, *Acta Myc.* 10.
- Zabłocka W., 1932, *Acta Soc. Bot. Pol.* 9 Suppl.