

## Występowanie lektyn w wybranych gatunkach Basidiomycetes z terenów Polski południowej

GRAŻYNA KOŃSKA

Zakład Botaniki Farmaceutycznej Akademii Medycznej w Krakowie

Końska G.: (Medical Academy in Kraków, Department of Pharmaceutical Botany, Krupnicza 16, 31-123 Kraków, Poland). *The lectins occurrence in selected Basidiomycetes species growing in south districts of Poland*. Acta Mycol. 24(1): 101-112, 1988 (1989).

The screening examinations for the occurrence of lectins in fruit-bodies of *Basidiomycetes* collected in south part of Poland were performed on the basis of the degree of agglutination activity extracts on human and animal erythrocytes.

The results were compared with those of other authors.

### WSTĘP

Lektyny są proteinami lub glikoproteinami pochodzenia nieimmunologicznego, które wiążą się z węglowodanowymi receptorami błony komórkowej z bardzo wysokim powinowactwem. Działają więc podobnie jak przeciwciała, choć nie powstają w wyniku reakcji na antygen. Nie wykazują także aktywności enzymatycznej (Freed 1985).

Terminologia dotycząca omawianych związków długo nie była jednolita i do niedawna wielu autorów nazywało lektyny pochodzenia roślinnego fitohemaglutyninami (np. Rudiger 1982). Obecnie w światowym piśmiennictwie przyjmuje się nazwę „lektyny” wprowadzoną przez Boyda w 1954 roku i obejmującą związki różnego pochodzenia (Gold, Balding 1975).

Jedną z podstawowych, dotychczas najlepiej poznanych właściwości lektyn, jest ich zdolność do aglutynowania ludzkich i zwierzęcych erytrocytów. Pod wpływem działania niektórych lektyn aglutynacji mogą ulegać także niektóre bakterie, pierwotniaki, roślinne protoplasty, komórki embrionalne i – co budzi szczególne zainteresowanie – komórki zmienione nowotworowo (Krop-Wątopek 1978). Szereg lektyn wykazuje ponadto właściwości mitogenne w stosunku do ludzkich i zwierzęcych limfocytów (Freed 1985).

Lektyny są związkami pochodzenia naturalnego występującymi powszechnie w przyrodzie. Źródłem ich pozyskiwania są nie tylko, jak początkowo sądzono, rośliny szczególnie z rodziny *Leguminosae*, ale także zwierzęta, mikroorganizmy i grzyby wyższe, głównie *Basidiomycetes* (Gold, Balding 1975). Prace m. in. Ottensoosera i innych (Gold, Balding 1975) wskazują na brak lektyn w grzybach niższych.

Częstotliwość występowania lektyn w świecie grzybów wyższych jest zbliżona do tej jaką spotyka się w roślinach nasiennych, a wg Coulet (Mustier, Guillot 1970 a) jest nawet nieco większa.

Systematyczne badania nad poszukiwaniem lektyn w owocnikach grzybów wyższych prowadzone były od wielu lat w różnych krajach Europy, a także w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i w Meksyku (Gold, Balding 1975). Mimo to w dalszym ciągu świat grzybów wyższych nie jest dostatecznie poznany jako potencjalne źródło tych pod wieloma względami bardzo interesujących związków.

Badań kompleksowych nad zawartością lektyn w grzybach polskiej flory nie przeprowadzono. Jedynie Raszeja w latach sześćdziesiątych podjął tego rodzaju poszukiwania, jednakże badania te prowadzone były pod kątem przydatności lektyn pochodzenia grzybowego w medycynie sądowej. Przebadano wtedy 50 gatunków grzybów pochodzących z naturalnych stanowisk leśnych okolic Poznania w promieniu 40 km od miasta (Raszeja 1964 b); grzyby z pozostałych regionów nie były badane dotychczas pod kątem poszukiwania aktywnych lektyn.

Celem niniejszej pracy były pilotowe badania obecności lektyn w owocnikach grzybów wyższych flory Polski południowej (8 województw) poprzez określenie stopnia aktywności aglutynacyjnej wyciągów w stosunku do ludzkich i zwierzęcych erytrocytów. Wyniki własnych badań porównano z wynikami innych autorów.

#### MATERIALY I METODY

Badaniami objęto owocniki 102 gatunków grzybów należących do klasy *Basidiomycetes* pochodzących z naturalnych stanowisk leśnych Polski południowo-wschodniej. Stanowiska zbioru materiału wyszczególniono w opisie do tabeli I. Przynależność systematyczną badanych gatunków ustalono według kluczy Domańskiego i in. (1967) oraz Gumińskiej, Wojewody (1985). Nomenklaturę gatunków przyjęto za Kreiselem i in. (1987). Zbierano owocniki w pełni dojrzałe, zdrowe, bez śladów czerwi. Po wstępnym oczyszczeniu suszono je w temperaturze pokojowej pod nawiewem suchego powietrza, a następnie sporządzono wyciągi homogenizując badany materiał z roztworem soli fizjologicznej w stosunku 1:40. Wytrąsaną przez 3 godz. zawiesinę

wstępnie przesączało i odwirowywało aż do uzyskania klarownego płynu. Badano aktywność aglutynacyjną uzyskanego w ten sposób ekstraktu w stosunku do erytrocytów ludzkich i zwierzęcych (bydłęcych, wieprzowych, końskich, mysich, szczurzych i gołębih). Stosowano 4% zawiesinę uprzednio przemytych erytrocytów w fizjologicznym roztworze NaCl. Mieszano w probówkach lub na płytce porcelanowej równe objętości (0,5 cm<sup>3</sup>) 4% zawiesiny erytrocytów z badanymi wyciągami i po 20 min, a w wątpliwych przypadkach po 60 min przy użyciu mikroskopu określano stopień aglutynacji krwinek, tzn. procentową ilość krwinek tworzących aglomeraty. Przyjęto następujące oznaczenia:

++++	aglutynacja	bardzo silna	– 100%	erytrocytów zlepionych
+++	"	silna	– 75%	erytrocytów zlepionych
++	"	słaba	– 50%	" "
+	"	bardzo słaba	– 25%	erytrocytów zlepionych
–	brak aglutynacji			

W przypadku niektórych gatunków grzybów zauważono wysoką aktywność hemolityczną (H) towarzyszącą aktywności aglutynacyjnej (tab. 1).

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW I Dyskusja

Uzyskane wyniki (tab. 1) zestawiono z wynikami innych autorów poszukujących lektyn w grzybach zbieranych w różnych miejscach świata, a mianowicie: w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej (Bernheimer, Farkas 1953), w Finlandii (Elo, Estola, Malmstrom 1951), zbiorowiskach leśnych Masywu Centralnego (np. Coulet i in. 1970 a, b) oraz okolic Montpellier (Lagarde 1971) we Francji, w Niem. Rep. Fed. (Krüpe 1956; Seeger, Wiedmann 1972), Czechosłowacji (Tobiška 1964), a także w Polsce północnej (Raszeja 1964 b) i południowo-wschodniej (wyniki własne).

Badane gatunki można by pogrupować następująco:

- 1) gatunki charakteryzujące się brakiem aktywności aglutynacyjnej.
- 2) gatunki wykazujące stałą, wysoką aktywność aglutynacyjną potwierdzoną przez liczne doniesienia wielu autorów niezależnie od pochodzenia badanego materiału.
- 3) gatunki o dużej zmienności indywidualnej wykazujące znaczne zróżnicowania stopnia aktywności aglutynacyjnej. Wypowiedzi różnych autorów na temat zawartości lektyn w tych gatunkach często są skrajnie rozbieżne.

Do pierwszej grupy można zaliczyć następujące gatunki: *Hirneola auricula-judae*, *Sarcodon imbricatus*, *Hydnum repandum*, *Cantharellus tubaeformis*, *Ganoderma lipsiense*, (*G. applanatum*), *Piptoporus betulinus*, *Polyporus squa-*

Tabela 1 - Table 1  
 Aktywność aglutynacyjna ekstraktów wybranych gatunków Basidiomycetes  
 Hemagglutination activity of the extracts of selected species of Basidiomycetes

Gatunek Species	Stanowisko Localities	Aglutynacja erytrocyt. Agglutination of erythrocytes		Brak aktywności aglut. Hemagglutinating activity	
		ludzi human	zwierząt animals	człowiek human	zwierzęta animals
<i>Hironeola auricula</i> - Judas /Bull.: Fr./ Berk.	2	-	-		[14]
<i>Phebia tremellosa</i> /Schrad.: Fr./ Nakas. et Burde. / <i>Merulius tremellosus</i> Schrad.: Fr./	16, 22	-	-	-	-
<i>Ramaria aurea</i> /Schaeff./ Quél.	10, 27	****	****	[18]	[2], [5], [14]
<i>R. flava</i> /Schaeff.: Fr./ Quél.	2, 10, 24	*** H	*** H	[15]	[8], [14], [14], [6]
<i>R. pallida</i> /Schaeff. em. Bres./ Rick.	2, 11	***	***		[6]
<i>Sarcodon imbricatus</i> /L.: Fr./ Fr.	9, 27	-	-		[8], [4], [2], [15], [25]
<i>Hydnum repandum</i> L.: Fr.	2, 8, 21, 27	-	-		[2], [5], [14], [15], [18], [25]
<i>Gantherellus tubaeformis</i> Fr.	3, 5, 24	- H	- H		[2], [5], [15]
<i>Ganoderma lipiense</i> /Batsch./ Atk. /-G. coplanatum /Pers./ Pat./	9, 10, 17, 27	-	-		[2], [15]
<i>G. lucidum</i> /Curt.: Fr./ P. Karst.	2, 4	-	-		[15]
<i>Gibberellus confluens</i> /Alb. et Schw.: Fr./ Bond. et Sing.	15, 18	***	**	[16]	
<i>Weddellomyces confusus</i> /Bolt.: Fr./ Schroet.	10, 12, 15	-	-		-
<i>Laetiporus sulstercus</i> /Bull.: Fr./ Merrill	5, 7, 10, 25	**** H	**** H	[5], [16]	
<i>Heteroporus betulinus</i> /Bull.: Fr./ T. Karst.	5, 10	-	-		[7], [8], [18]
<i>Polysterus squamosus</i> /Huds./ Fr.	1, 4, 9, 10, 17, 25	- H	- H		[16]
<i>Trametes birchuta</i> /Bull.: Fr./ Pilát	10, 11, 24, 27	*	*		[2], [15]
<i>T. versicolor</i> /L.: Fr./ Pilát	14, 24	*	*	[15]	[3]
<i>Polyporus velutinus</i> Fr.	17, 28	-	-		[4], [15]
<i>P. edulis</i> Bull.: Fr.	9, 20, 28	****	****	[5], [8], [15], [17]	
<i>P. erythropus</i> /Fr.: Fr./ Erbh.	2, 7, 27	***	***	[2], [5], [18]	[15]
<i>P. piperatus</i> Bull.: Fr.	21, 22	-	-	[20]	[8], [14], [15], [16]
<i>P. luridus</i> Schaeff.: Fr.	19, 20, 26	****	****		[18]
<i>Leccinum scabrum</i> /Bull.: Fr./ S.F. Gray	3, 5, 8	***	**		[1], [8], [15], [18]
<i>Clitellium bovinum</i> /L.: Fr./ O. Kuntze	2, 3, 6	*	*	[2]	[8], [15]
<i>C. lutum</i> /L.: Fr./ S.F. Gray	3, 9	-	-		[2], [8], [15], [18]
<i>Tylophila fellens</i> /Bull.: Fr./ P. Karst.	16, 23, 27	**	**	[4], [5]	[1], [18]
<i>Isarcodon baculus</i> /Fr./ Kuhn, ex Gilb.	10, 23, 27	****	****	[15]	[2], [14]
<i>X. chrysenteron</i> /Polst./ Quél.	3, 14, 20, 28	****	****	[2], [5], [15], [20]	[1]
<i>Hydrophorum aurantiaceum</i> /Wolf.: Fr./ Bro.	7, 19	-	-	[20]	[3]
<i>Laxitillus strotomentosus</i> /Batsch.: Fr./ Fr.	2, 12	- H	- H	[14], [15]	[2], [25]
<i>L. involutus</i> /Batsch.: Fr./ Fr.	2, 7, 17, 22, 26, 26, 28	** H	*** H	[8], [14], [15], [18]	
<i>Gomphidius glutinosus</i> /Schaeff.: Fr./ Fr.	18, 21, 22	-	-		[2], [8], [15], [25]
<i>Chrooglyphus rutilus</i> /Schaeff.: Fr./ O.K. Müller /- <i>Gomphidius rutilus</i> /Schaeff.: Fr. 28 Lond. et Mannf.	14, 15, 17	-	-	[20]	

<i>Lentinus lepideus</i> /Fr.: Fr./ Fr.	10,16,23	-	-	-	-
<i>Hygrocybe conica</i> /Sacc.: Fr./ Kummer	14,21	****	****	115/,121/,	121
<i>H. punctata</i> /Fr./ Kummer	2,14	-	-	121	-
<i>Armillaria mellea</i> /Vahl.: Fr./ Kummer s.l.	2,8,10	-	-	121	111/,112/,113/, 118/
<i>Clitocybe dealbata</i> /Sow.:Fr./ Kummer	2,21	-	-	-	111/,118/
<i>C. citopus</i> /Fr.: Fr./ Gill.	21	****	***	-	111/
<i>C. odora</i> /Bull.: Fr./ Kummer	10,26	-	-	-	111/,115/, 121/
<i>Flamulina velutipes</i> /Oert.: Fr./ P. Karst.	10,11,13	**** H	**** H	116/,122/	111/,115/
<i>Laccaria anethytens</i> /Bull./ Wurrill	2,16,23	+	-	111/,111/,118/	120/
<i>L. laccata</i> /Scop.: Fr./ Berk. et Fr.	2,3,5,9,23	**	*	111/,115/,117/	111/
<i>Lepista flaccida</i> /Sow.: Fr./ Pał. /= <i>Clitocybe inversa</i> /Scop./ Quéł./	2,24	****	***	-	111/
<i>L. nuda</i> /Bull.:Fr./ Cze.	5,7,14,16, 20,24	***	**	111/,115/	-
<i>Lyophyllum connatum</i> /Schum.: Fr./ Sing.	7,10	-	-	-	-
<i>L. fucosum</i> /Pers.: Fr./ Orton	10,12	-	-	-	115/
<i>Myccena epipterygia</i> /Scop.: Fr./ S.F. Gray	4,21,27	-	-	120/	116/
<i>M. galericulata</i> /Scop.: Fr./ Quéł.	21	-	**	111/	111/,111/, 115/,116/
<i>Pseudoclitocybe cyanthiformis</i> /Bull.:Fr./ Sing.	8	-	-	-	111/,115/
<i>Tricholoma equestre</i> /L.: Fr./ Kummer /= <i>T. flavovirens</i> /Pers.:Fr./ Lund.	8,10	- H	- H	111/	114/,115/
<i>T. imbricatum</i> /Fr.: Fr./ Kummer	14,24	-	-	111/	111/,115/
<i>T. partentosum</i> /Fr./ Quéł.	4,7,10,14	***	**	111/	111/,118/
<i>T. saprocaenum</i> /Fr./ Kummer	2,5,21	-	-	111/,115/	111/
<i>T. sulphureum</i> /Bull.: Fr./ Kummer	7,27	-	-	-	111/,114/,115/
<i>Tricholomopsis rutilans</i> /Schaeff.: Fr./ Sing.	2,3,4,5,12, 13,14,15,17, 18,24,28	****	***	121/,111/	111/
<i>Eteloma clypeatum</i> /L./ Kummer	10,26	-	-	-	-
<i>E. sinuatum</i> /Bull.: Fr./ Kummer	7,21	***	**	111/,115/	118/
<i>Cortinarius armillatus</i> /Fr.: Fr./ Fr.	1,2,10	-	-	111/,121/	111/,111/
<i>C. mucosus</i> /Bull.:Fr./ Eickx	5,6,24	-	-	-	115/
<i>C. traganus</i> /Fr.: Fr./ Fr.	3,16,22	-	-	-	111/,111/,115/
<i>Dermocybe cinnamomea</i> /L.: Fr./ Wänsche	2,4	-	-	115/	111/,111/,121/
<i>Rosites caespitosa</i> /Pers.: Fr./ P. Karst.	16,22	-	-	-	115/,116/
<i>Lactarius deliciosus</i> /L./L.:Fr./ S.F. Gray	1,2,20	**	*	111/,111/	111/,111/
<i>L. flexuosus</i> /Pers.: Fr./S.F. Gray	3,8	-	-	-	-
<i>L. helvus</i> /Fr./Fr.	4,14	-	-	116/,120/	-
<i>L. nitidissimus</i> /Fr./ Fr.	7,22	-	-	-	115/
<i>L. rufus</i> /Scop.: Fr./ Fr.	2,6,7,9,14, 18,21,26,28	****	***	111/,118/	115/,116/
<i>L. scrobiculatus</i> /Scop.: Fr./Fr.	15,23	-	-	111/,118/	111/
<i>L. torminosus</i> /Schaeff.: Fr./ Pers.	5,6,27	-	-	111/,111/	115/
<i>L. turpis</i> /Weiss./ Fr.	2,8	-	-	111/,115/	-
<i>L. valleriana</i> /Fr./ Fr.	2,5,7,8, 14,24,28	****	***	121/,116/,114/	115/
<i>L. volemus</i> /Fr./ Fr.	2,9,26	-	-	111/,120/	-
<i>Russula aeruginea</i> Lindbl. in Fr.	11,12,24	-	-	116/,118/	120/
<i>R. cyanoxantha</i> /Schaeff./ Fr.	7,9,10	****	***	121/,111/	114/,115/
<i>R. emetica</i> /Schaeff./ Pers./Fr.	2,7,27	-	-	111/	111/,111/,114/, 115/117/
<i>R. fragilis</i> /Fr./ Fr.	2,10,14	-	-	111/	121/,111/,115/
<i>R. quéletii</i> Fr. in Quéł.	3,5,14	-	**	115/,118/	114/
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.: Pers.	3,14	-	-	120/	121/,114/,115/
<i>Calvatia utriformis</i> /Bull.: Pers./ Jaap.	16,21	-	-	-	118/
<i>Amanita citrina</i> /Schaeff./ Pers.	6,27	- H	- H	-	111/,114/, 115/

<i>Amanita muscaria</i> /L.: Fr./ Pers.	6,7,14,27	+++	II	**	H	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> /I <sup>20</sup> I <sup>25</sup> /I <sup>30</sup>
<i>A. pantherina</i> /DC.: Fr./ Krüh.	2,8,17	-	H	-	H	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup> I <sup>15</sup> /I <sup>20</sup>
<i>A. phalloides</i> /Fr./ Link.	2,11	-	H	-	H	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> I <sup>20</sup>
<i>A. rubescens</i> Pers.: Fr.	7,14,15,24, 25	-	H	-	H	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup> I <sup>15</sup> /I <sup>20</sup> /I <sup>25</sup> I <sup>30</sup> /I <sup>35</sup>
<i>A. vaginata</i> /Bull.: Fr./ Vitt.	9,21	-	**	-	H	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> I <sup>20</sup> /I <sup>25</sup> I <sup>30</sup> /I <sup>35</sup>
<i>Agaricus arvensis</i> Schoeff.	2,13	+++	-	**	-	-
<i>A. bisporus</i> /Lqs./ Imbach	10	+++	-	**	-	I <sup>20</sup> I <sup>30</sup>
<i>A. campestris</i> L.: Fr.	2, 10	+++	-	+++	-	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> I <sup>20</sup>
<i>Macrolepiota procera</i> /Scop.: Fr./ Sing.	5, 10	-	-	-	-	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> I <sup>20</sup>
<i>Coprinus atramentarius</i> /Bull.: Fr./ Fr.	4,10,11	-	-	-	-	I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> I <sup>20</sup>
<i>C. comatus</i> /Müll.: Fr./ Pers.	4,7,21	-	-	-	-	I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> I <sup>20</sup>
<i>Panaeolus sphinctrimus</i> /Fr./ Quél.	6,10,11,21	-	-	-	-	-
<i>Hypholoma capnoides</i> /Fr.: Fr./ Kummer	2,7,10,21	-	-	-	-	I <sup>10</sup> /I <sup>20</sup> I <sup>30</sup> /I <sup>35</sup> I <sup>40</sup>
<i>H. fasciculare</i> /Bada.: Fr./ Kummer	2,3,5,7,10, 14,24	-	-	-	-	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> I <sup>20</sup>
<i>H. sublateritium</i> /Fr./ Quél.	2,7,8,10	-	-	-	-	I <sup>10</sup> /I <sup>15</sup> /I <sup>20</sup> I <sup>25</sup>
<i>Eubhleromyces notabilis</i> /Schoeff.: Fr./ Sing. et A.H. Smith	5,4,14	+++	**	**	-	I <sup>10</sup> I <sup>15</sup> /I <sup>20</sup>
<i>Pholiota squarrosa</i> /Müll.: Fr./ Kummer	4,7,9,18	+++	**	**	-	I <sup>5</sup> /I <sup>10</sup>
<i>Stropharia aeruginosa</i> /Curt.: Fr./ Quél.	7,21	-	-	-	-	I <sup>10</sup> /I <sup>20</sup> I <sup>30</sup> /I <sup>35</sup> I <sup>40</sup>
<i>S. semiglobata</i> /Batach: Fr./ Quél.	12,18	-	-	-	-	I <sup>10</sup>
<i>Cortinarius albaviolaceus</i> /Pers.: Fr./ Fr.	5,5	+++	-	+++	-	-
<i>Scleroderma citrinum</i>	5,18	-	-	-	-	I <sup>10</sup>

Localities: 1 - Chępciny, 2 - Klimontów, 3 - Kałogossza, 4 - Poczdyto, 5 - Pierzchnica, 6 - Wielka Wielka, 7 - Tumul, 8 - Raków, 9 - Staszów, 10 - Kraków, 11 - Stomniki, 12 - Bochnia, 13 - Olkusz, 14 - Grzeszowiec, 15 - Łętowina, 16 - Łopuszna, 17 - Muszyno, 18 - Sowa Biata, 19 - Obidza, 20 - Ochotnica Dolna, 21 - Orawa, 22 - Podwilk, 23 - Pyszówka, 24 - Rajbrot, 25 - Nyszków-Golina, 26 - Wetlina-Cisna, 27 - Zwierzyniec, 28 - Bilgoraj

+++ - hemagglutination activity very strong, ++ - strong, + - weak, - - very weak, respectively 100%, -75%, -50%, 25% erythrocytes agglomerates

- s. 104 w. 6 od góry jest trophyes; ma być trocyty  
w. 21 od dołu jest squamos.; ma być squamo-  
s. 105 w. 9 od góry jest anethysena; ma być anethysina

*mosus*, *Boletus calopus*, *Suillus luteus*, *Gomphidius glutinosus*, *Clitocybe dealbata*, *C. odora*, *Lyophyllum fumosum*, *Pseudoclitocybe cyathiformis*, *Tricholoma sulphureum*, *Amanita phalloides*, *Macrolepiota procera*, *Coprinus atramentarius* i *C. comatus*, *Hypholoma fasciculare*, *Cortinarius armillatus*, *C. mucosus*, *C. traganus* i *Rozites caperata*, *Lactarius mitissimus*, *L. scrobiculatus*, *Scleroderma citrinum*. Na temat gatunków: *Phlebia tremellosa* (*Merulius tremellosus*), *Lentinus lepideus*, *Lyophyllum connatum*, *Entoloma clypeatum*, *Panaeolus sphinctrimus*, *Lactarius flexuosus* i *Calvatia utriformis* w badaniach własnych nie wykazujących aktywności aglutynacyjnej ani w stosunku do ludzkich, ani w stosunku do zwierzęcych erytrocytów - nie znaleziono danych w dostępnym piśmiennictwie.

Do drugiej grupy gatunków o stałej aktywności zaliczyć można: *Albatrelus confluens*, *Lactiporus sulphureus*, *Boletus edulis*, *Lepista nuda*, *Entoloma*

*sinuatum*, *Amanita muscaria*, *Agaricus campestris*, *Pholiota squarrosa*. Na temat *Cortinarius alboviolaceus*, charakteryzującym się wysoką aktywnością aglutynacyjną zarówno w stosunku do erytrocytów ludzkich jak i zwierzęcych, w badaniach własnych nie znaleziono danych literaturowych potwierdzających ten fakt.

Pozostaje stosunkowo liczna grupa gatunków, które (zakładając, że ich oznaczenie i zaszeregowanie taksonomiczne przez poszczególnych autorów było dostatecznie precyzyjne) wykazują znaczne zróżnicowanie stopnia aktywności aglutynacyjnej. Do gatunków wykazujących największą zmienność w zawartości lektyn należą: *Ramaria aurea*, *R. pallida*, *Boletus luridus*, *Leccinum scabrum*, *Xerocomus badius*, *Tylopilus felleus*, *Hygrocybe conica*, *Clitocybe ditopa*, *Lepista inversa*, *Tricholoma portentosum*, *Amanita vaginata*, *A. rubescens*, *Hypholoma capnoides*, *H. sublateritium*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Stropharia aeruginosa*, *Lactarius deliciosus*, *L. helvus*, *L. turpis*, *L. rufus*, *L. torminosus*, *L. volemus*, *Russula aeruginosa*, *R. cyanoxantha*.

W opracowaniach różnych autorów istnieją znaczne rozbieżności w określeniu stopnia aktywności biologicznej lektyn tego samego gatunku grzyba wynikające być może z różnic metodycznych, ale niewątpliwie także i na zmienności indywidualnej lektyn. Wysoka zmienność aktywności aglutynacyjnej lektyn grzybowych, znacznie wyższa niż lektyn roślin wyższych notowana jest bowiem przez wielu autorów (Tobińska 1964; Coulet, Merland 1960 a, b; Coulet, Mustier, Marche 1964; Elo, Estola, Malmstrom 1951). W badaniach Elo Estola i Malmstrom (1951) około 90% analizowanych gatunków wykazywało tego typu zmienność. Podobne spostrzeżenia zanotował Coulet w licznych swych opracowaniach (np. Coulet, Mustier, Guillot 1970a). W badaniach własnych tego typu zjawisko również dało się wyraźnie odczuć, co w pewnym stopniu obrazuje tabela 2. Tobińska (1964), przytaczając rozbieżne wyniki różnych autorów oraz potwierdzając je zmiennością własnych wyników, główną przyczynę znajduje w zmienności genetycznej w obrębie taksonu, ale podkreśla także znaczenie takich czynników jak warunki klimatyczne, glebowe, stosunki fitosocjologiczne.

Seeger i Wiedmann (1972) udowadniali wpływ pory roku na występowanie hemolizyn i aglutynin (lektyn) w owocnikach grzybów wyższych. Autorzy ci sugerują, że lektyny pojawiają się znacznie później niż hemolizyny i nie wcześniej jak we wrześniu. W przedstawionej pracy podjęto próby przesłedzenia zależności stopnia aktywności aglutynacyjnej od czasu zbioru materiału (pory roku) na przykładzie kilku wybranych gatunków pochodzących z różnych stanowisk. Wyniki przedstawione w tabeli 2 na ogół potwierdzają te dane. Pora zbioru istotna jest dla aktywności takich gatunków jak: *Tricholomopsis rutilans*, *Lactarius rufus*, *Amanita muscaria*, *Tylopilus felleus*, gdzie maksimum aktywności występuje w II i III dekadzie września oraz w I







Gatunek Species	Stanowisko Localities	Czas zbioru - Season																		
		czerwiec June			lipiec July			sierpień August			wrzesień September			październik October			listop. November			
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.: Fr.) Murr.	Solina																			
	Tyniec	+																		
	Kraków		+++																	
	Pierzchnica				+++															
	Tunel				+++															
								++												
<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.) Quel.	Mszana Dolna																			
	Zwierzyńcic										+++									
	Malogoszcz																			
	Niepolomice																			
	Ochotnica																			

\* hemagglutination activity was examined on human erythrocytes group A<sub>1</sub>.

dekadzie października. Nie zauważono natomiast korelacji pomiędzy czasem zbioru a stopniem aktywności aglutynacyjnej owocników *Paxillus involutus*, *Laetiporus sulphureus*, *Lactarius tellereus*.

Od czasu, gdy rozpoczęto systematyczne badania nad występowaniem lektyn w owocnikach grzybów wyższych, próbowano doszukać się korelacji pomiędzy przynależnością systematyczną badanych gatunków a ich aktywnością – z negatywnym jednakże skutkiem. Badania tego rodzaju prowadził między innymi Coulet (np. Coulet, Mustier, Guillot 1970 b), który nie znajdując wyraźnych zależności, zwrócił jedynie uwagę na rodzaje: *Lactarius*, *Russula*, *Hygrophorus* oraz *Phallus* najbogatsze w aktywne gatunki. Własne spostrzeżenia pozwalają wyróżnić jedynie rodzinę *Boletaceae*, w obrębie której występowało proporcjonalnie najwięcej gatunków zawierających aktywne lektyny.

Składam serdeczne podziękowanie doc. dr. hab. W. Wojewodzie, Kierownikowi Zakładu Mikologii Instytutu Botaniki PAN w Krakowie za życzliwą pomoc w oznaczeniu oraz ustaleniu nomenklatury badanych gatunków.

#### LITERATURA

- Bernheimer A. W., Farkas M. E., 1953, Hemagglutinins among higher fungi. *J. Immunol.* 70: 197-198.
- Coulet M., Merland A. M., 1960 a. Nouvelles recherches d'hémagglutinines chez Mycètes. *C. R. Soc. Biol.* 154: 2293-2296.
- Coulet M., Merland A. M., 1960 b, Recherches des hemagglutinines chez les Agaricacées. *C. R. Soc. Biol.* 154: 2271-2275.
- Coulet M., Mustier J., Marche A. M., 1964, Nouvelles recherches systématiques d'hémagglutinines chez Mycètes *C. R. Soc. Biol.* 158: 2344-2347.
- Coulet M., Mustier J., Guillot J., 1970a, Les hemagglutinines des champignons. *Rev. Mycol.* 35: 71-89.
- Coulet M., Labro A. M., Guillot J., Laget R., 1970 b. Nouvelles recherches systématiques d'hémagglutinines chez les Mycètes. *C. R. Soc. Biol.* 164: 2518-2521.
- Domański S., Orłóš H., Skirgiello A., 1967, Flora Polska. *Aphyllophorales*. Tom III, PWN, Warszawa.
- Elo J., Estola E., Malmstroom N., 1951, On phytagglutinins present in Mushrooms. *Ann. Med. Exp. Biol. Fenn.* 29: 297-308.
- Freed D. L. J., 1985, Lectins, *British Med. J.* 290: 584-586.
- Gold E. R., Balding P., 1975, Receptor-specific proteins. Plant and animal lectins. *Excerpta Medica*, Amsterdam. 6-8: 117-236.
- Gumińska B., Wojewoda W., 1985, Grzyby i ich oznaczanie. PWRiL, Warszawa.
- Kreisel H. i in., 1987, Pilzflora der Deutschen Demokratischen Republik. G. Fischer Verl., Jena.
- Krop-Wątarek A., 1978, Budowa i właściwości biologiczne lektyn. *Post. Biochem.* 24: 221-241.
- Krüpe M., 1956, Blutgruppenspezifische Eiweisskörper. F. Enke Verl., Stuttgart.
- Lagarde C., 1971, Contribution à l'étude des hémagglutinines fongiques. Thèse de doctorat. Université de Montpellier.

- Merland M., Coulet M., 1961. Recherches systématiques d'hémagglutinines chez les Mycètes: Etude de 148 nouvelles espèces. C. R. Soc. Biol. 155: 2348-2352.
- Raszeja S., 1964 a, Über spezifische Phytagglutinine aus *Laccaria laccata* var. *proxima*. Z. Arztl. Fortbild. 58: 801-804.
- Raszeja S., 1964 b, Zastosowanie hemaglutinin i hemolizyn otrzymanych z grzybów wyższych do badań sądowo-lekarskich. Pr. Kom. Med. Dośw. P.T.P.N. 28: 217-283.
- Rüdiger H., 1982, Phythemagglutinins. Planta Med. 46: 3-9.
- Seeger R., Wiedmann R., 1972, Zum Vorkommen von Hämolytinen und Agglutininen in höheren Pilzen (Basidiomyceten). Arch. Toxikol. 29: 189-217.
- Tobińska J. et al. 1964, Die Phythämagglutinine. Acad. Verl. Berlin.
- Tsuda M., 1979, Purification and characterization of lectin from the mushroom *Flammulina velutipes*. J. Biochem. 86: 1463-1468.