

MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

CLUSIANA



Magyar Mikológiai Társaság



**MIKOLÓGIAI
KÖZLEMÉNYEK**

CLUSIANA

Periodical of the

**Hungarian
Mycological
Society**

Vol. 32 No. 1-2 1993.

CLUSIANA
MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Mikológiai Társaság kiadványa

A Szerkesztőség címe: Magyar Mikológiai Társaság
/Editorial Office/ Kertészeti Egyetem Növénytan Tanszéke
1118 Budapest, Ménesi ut 44.

Szerkeszti a Magyar Mikológiai Társaság Vezetősége

Felelős szerkesztő: dr. Jancsó Gábor
/Editor/

HU-ISSN 0133-9095

Készült: ERFAPRESS Kft.
Felelős vezető: Juhász László
Tűskaszám: 93.223
Terjedelem: 8,25 (A/5) fv
Példányszám: 550 db

T A R T A L O M

Dr. BOHUS GÁBOR: Többirányu vizsgálat a talaj kémhatásának szerepére vonatkozóan a nagygombák esetében	5
Dr. VETTER JÁNOS: Nagygomba fajok szelén-koncentrációja ..	27
Dr. VASAS GIZELLA: A gombák régi és új konzerválási módja a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytarában	33
Dr. RIMÓCZI IMRE: Gombacönológiai és aszeptikus vizsgálatok a Pesti-síkság védett területén	43
TEJEDA EFRAIN ARMANDO, BRATEK ZOLTÁN, Dr. KIRÁLY ISTVÁN: Föld alatti gombák termőtestében élő mikroorganizmusok I. Bacillus mycoides	69
Dr. SILLER IRÉN, Dr. VASAS GIZELLA: Védelemre javasolt magyarországi nagygombák listája	75
SIMAY ENDRE ISTVÁN: Budapest környékén ritkábban megfigyelt mikrogombák előfordulása Budatétényben és Cinkótán	81
ANTON HAUSKNECHT: Néhány érdekes nagygomba egy alsó-ausztriai Abieto-Fagetum /jegenyefenyves-bükkös/ növénytársulásból	91
Dr. SZABÓ LÁSZLÓ GY.: A gyilkos galóca mérgező fehérjéi /szakirodalmi összefoglaló/	97
Dr. VETTER JÁNOS: Képesek a magasabbrendű gombák nitrogént kötni? Tények és kérdések	109
Dr. KALMÁR ZOLTÁN: Magyar mikológusok a XVII.-XIX. században	115
HIREK, KÖZLEMÉNYEK	119
VIDÉKI SZAKCSOPORTJAINK ÉLETÉBŐL	125
IRODALOMISMERTETÉS	127

C O N T E N T S

G. BOHUS: Investigations on the Role of Soil Reactions /pH/ in the Case of Terricolous Macrofungi	5
J. VETTER: Selenium Concentration of Certain Macrofungi ..	27
G. VASAS: Old and New Methods Used for the Preservation of Fungi in the Hungarian Natural History Museum ..	33
I. RIMÓCZI: Mycocenological and Aspect Investigations in the Protected Area of Pest-Plain	43
T.E. ARMANDO, Z. BRATEK, I. KIRÁLY: Microorganisms in the Sporocarps of Underground Mushrooms. I. <i>Bacillus mycoides</i>	69
I. SILLER, G. VASAS: List of the Mushrooms Recommended for Protection in Hungary	75
I.E. SIMAY: Contribution to Microfungi Occuring Rarely in Budatétény and Cinkota Parts of Budapest	81
A. HAUSKNECHT: Some Interesting Mushrooms Found in an Abieto-Fagetum in Lower Austria	91
L.Gy. SZABÓ: Toxic Peptides of <i>Amanita phalloides</i> /Review/	97
J. VETTER: Are Higher Fungi Capable of Nitrogen Fixation? /Review/	109
Z. KALMÁR: Hungarian Mycologists in the 17th-19th Centuries	115
NEWS	119
FROM THE LIFE OF OUR PROVINCIAL GROUPS	125
BOOK AND LITERATURE REVIEWS	127

TÖBBIRÁNYU VIZSGÁLAT A TALAJ KÉMHA-TÁSÁNAK SZEREPÉRE VONATKOZÓAN
A NAGYGOMBÁK ESETÉBEN

Dr. BOHUS GÁBOR
Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára
1476 Budapest, Pf. 222.

Korábbi kutatásaink során /BOHUS és BABOS, 1960, 1967; BOHUS, 1984/ már kitűnt, hogy a fontos tényezők között a talaj kémhatása jelentősebb szerepű a gombáknál, mint a virágos növényeknél /1., 2. táblázat/.

Terepvizsgálatok néhány kutató szerint arról adnak információt, hogy a talaj bizonyos savanyúsági fokát a gombák inkább csak elviselik, mint előnyben részesítik. Ennek tisztázására in vitro kísérletek adhatnak feleletet. Egyik ilyen módszer volt a termőtestek regulációjának vizsgálata, azaz annak a pH eltolódásnak a mérése, amellyel a gombák mikroökönyezetük savanyúsági fokát többé-kevésbé megváltoztatják /BOHUS, 1973/. Az ez irányú vizsgálatokból kiderült, hogy számos faj esetében a termőhelyük talajának savanyúsági foka és a pH érték, amelyre regulálódnak, jól egyeznek /3. táblázat/.

Jelen dolgozatban egy másik in vitro módszert kipróbálva, táplálkozás-élettani kísérletekre került sor. /Módszer ismertetése az angol szövegű részben./

A kísérletek során négy változó volt:

1. Kétféle tápoldat: 3%-os malátakivonat oldat és a Treschow-féle szintetikus oldat.
2. Háromféle nitrogén-forrás: ammoniumsulfát, kálium-nitrát, pepton.
3. pH sorozat, foszfát-puffert alkalmazva.
4. Öt olyan gombafaj, amelyek felhasználásával remélhető volt, hogy bizonyos kérdésekre feleletet kapunk. Ezek: *Clitocybe geotropa* /Bull.:Fr./ Quéil., *Coprinus picaceus* /Bull./ Fr., *Lentinus cyathiformis* /Schff.:Fr./ Bres., *Morchella conica* Pers. és *M. esculenta* Pers.: St. Amans.

Eredmények: A kísérleti adatok /8-12. táblázat/ alapján készült összesítésből /7. táblázat/ olyan tendencia tűnik ki,

hogy bizonyos fokig harmonizál a termőhely talajának, a termőtest regulációjának és az optimális - közel optimális növekedést biztosító táptalaj pH-ja. Ezek szerint a talaj kénhatása is szerepel a talajlakó gombák elterjedését irányító tényezők között. Lehetséges az is, hogy a kedvező pH-intervallumon belül a kompetíció az, amely az elterjedést arra a pH-sávra szűkíti, amelyben a gombafajt többnyire találják.

Investigations on the role of soil reactions /pH/
in the case of terricolous macrofungi

GÁBOR BOHUS

Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum
1476 Budapest, P.O. Box 222

Introduction

Our mycological investigations in frondose woods /BOHUS and BABOS 1960, 1967; BOHUS, 1984/ indicate also, that the pH value of the soil appears to represent one of the operationally significant factors among the possible ones, for a greater quota of fungi than for the flowering plants /Tables 1, 2/.

Field investigations render information, according to some authors, on tolerance against and not on preference to some pH values; the latter can be established probably with in vitro experiments. One of such methods was the examination of the regulating ability of the mycelia or of the fruit bodies - the ability to influence the acidity of their immediate site - /BOHUS, 1973/. It could be established, that for numerous species the grade of acidity of the soil at their growing site and the pH value to which they regulate are in good concordance /Table 3/.

At the same time, another method was also performed using in vitro nutrition physiological experiments. Such intensive studies are reported in the present paper.

Table 1

R-groups of terricolous macrofungi /BOHUS, 1984/
and the distribution of the studied species

Group	Name	Occurrence	Distribution of the studied species
R 1	Acidophilous species	Exclusively or mostly on highly acidic soils pH/3.5-/4-5*	26%
R 2	Acidofrequent and acido - subacidophilous species	Preferring highly acidic soils or both highly and weakly acidic soils pH 4-6/-6.3/	30%
R 3	Subacidophilous species	Most frequently on weakly acidic soils pH /4.5-/5-6.5	17%
R 4	Mesophilous species	On weakly acidic to neutral soils pH 5.3-7.2	3%
R 5	Neutro - basophilous species	On alkali to neutral soils	6%
R 6	Indifferent species	Indifferent to soil reactions pH 4-8.2	16%

*The values in parenthesis give the lowest /highest/ pH values observed.

Table 2

Occurrence of some species, especially of *Cortinarius* and *Ramaria*, according to geographical distance in beech woods on acidic soil /pH 3.7-5/ /species which cannot be found in deciduous forests on moderately acidic or neutral soils in Hungary /pH 5.2-7.2/ even under beech trees/.

Species	Mts. Zemplén	Distance of model areas from Mts.Zemplén				
		Mts. Mátra 100 km	Mts. Visegrád 200 km	Mts. Bakony; Farkas- gyepű 330 km	Murá area; Murarátka 430 km	Vend region; Szőkő- falu 440 km
<i>Cortinarius amarescens</i>	+	+		+		+
<i>balaustinus</i>	+	+		+		+
<i>causticus</i>	+		+	+		+
<i>crocolitus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>eburneus</i>	+	+	+	+		+
<i>olivascentium</i>	+	+	+			
<i>privignoides</i>	+	+		+	+	+
<i>pseudosalor</i>	+	+		+	+	+
<i>renidens</i>	+	+				+
<i>vibratilis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>xanthophyllum</i>	+	+	+			
<i>Dermocybe phoenicea</i>	+	+		+		+
<i>Hydnellum velutinum</i>	+	+	+			+
<i>Lyophyllum transforme</i>	+	+	+			+
<i>Ramaria aurea</i>	+	+	+			
<i>botrytis</i>	+	+	+			
<i>flava</i>	+	+	+	+	+	+

+: positive data of occurrence

Table 3

R-groups of the terricolous macrofungi and the regulation values of the studied species

R-groups	Species	pH of the soils on the sites	Regulation Alteration in pH values of the unbuffered pH 5 solution
1 A	Acidophilous I	3.7-4.8/-5/	4-5.1
1 B	Acidophilous II	3.8-5/-5.5/	4.4-5.2
2 A	Acidofrequent	4-5.5	5.1-5.7
2 B	Acido-subacidophilous	4-6.3	4.9-5.8
3	Subacidophilous	5-6.5	
4	Subacidoneutrophilous	/5-/5.3-7.2	
5	Neutrobasophilous	6.5-8.2	5.7-7
6 A	Subindifferent I	5-8.2	
6 B	Subindifferent II	4-7	4.9-5.8
6 C	Indifferent	4-8.2	5.3-5.8

Materials and methods

In the experiments four variables were studied:

1. two kinds of nutrient solutions: a/ 3% malt extract solution, which is suitable for the required growth of the mycelium thalli without any further additive; b/ synthetic solution according to Treschow which has to be completed by sources of nitrogen;

2. three kinds of nitrogen sources: ammonium sulphate, potassium nitrate and pepton. /Potassium nitrate can be used by relatively few macrofungi. Among them, we can find *Morchella conica* and *M. esculenta*, both of them were used in our experiments/;

3. a series of pH conditions, using phosphate buffers;

4. five fungus species by the help of which we expected to get an answer to some specific questions;

Clitocybe geotropa /Bull.:Fr./ Quél: a species indifferent to soil pH. Formerly it was considered to be subacidophilous, but

later it was found 3 times in woods on acid soils as well, 16 times in subacidophilous ones, and 4 times in neutrobasophilous forests. Thus may be there exist some ecological variants of it. Our strain seemed to be an acidophilous variant. *Coprinus picaceus* /Bull./Fr.: this species in indifferent to the pH relations of soil. /Rare species. Occurrences: in acidophilous forest 1 time, in subacidophilous forests 5 times and in neutrobasophilous woods 1 time./ *Lentius cyathiformis* /Schff.:Fr./Bres.: it can be found mainly on poplar trees. The pH value of the woody-matter is around 5. It was used in the experiments as a control to the species living on the soil. *Morchella conica* Pers. and *M. esculenta* Pers. St.Amans: neutrobasophilous species. The pH values measured on their habitats gave values between 6.8-8. In the case of *Clitocybe geotropa* there was no possibility for measuring the regulational pH values of the fruit body therefore, the missing values were obtained by an experimental interpolation. Results of the experiment are presented in Table 4.

Table 4

pH regulation values of the mycelium-thalli of *Clitocybe geotropa*
/The mycelium-thalli were left growing in 100 ml test flasks in 50 ml synthetic solution with pepton nitrogen source, till they covered the whole surface. The mycelium-thalli were tested after careful washing. See further details on the method in the description of experimental techniques./

Nutrient solutions		Non-buffered solutions	
Starting pH	End pH	Starting pH	pH after regulation
5.5	5.1	5.5	4.1
		6.5	4.5
6.5	4.9	5.5	5.1
		6.5	5.2

Two nutrient solutions were employed.

1. Synthetic solution according to Treschow: 50 ml solution was put in flasks. Composition: 10 g D-glucose, N-source, 0.4 g KCl, 0.2 g MgSO₄·7 H₂O, 0.2 g CaCl₂·6 H₂O, 1 ml 0.01% FeCl₃·6 H₂O, 0.1 g malt extract, 50 µg aneurin, dissolved in distilled water to 1000 ml. The pH of the solution is 5.5 which changes to 6.5 on adding 0.72 g Na₂HPO₄·7 H₂O. The chemicals employed were

purissima or pro analysi quality. The quantity of N-source was 0.021 N%

2. 3% malt extract solution.

0.2-0.3% agar-agar was added to secure the central position of the inoculum on the surface of the solution. The inocula had a size of about 2x2 mm from cultures not older than 6 weeks.

While the phosphate buffer solutions were sterilized separately from the nutrient solutions the malt extract solutions were sterilized together. Sterilization took place at 111-114°C for 30 minutes; incubation - as a rule - at 24-25°C.

To give a concrete example: 1.8 g agar-agar pulver and 18 g malt extract were dissolved in hot distilled water to 360 ml. Then 30-30 ml were put in 100 ml Erlenmeyer flaske. 20-20 ml phosphate buffers of pH 5.5 and 7 were added warmly. As the acidic malt extract causes a shift in the pH, we used instead of buffers of pH 5,6 and 7 those of 5.2, 6.4 and 7.4, respectively, so after the sterilization the pH values will be 5,6, and 7.

For determining of the dry-matter weight, the mycelium had to be washed and in the meantime, the agar jelly was carefully detached from the lower side by a fine brush. The samples were dried at 80°C for 24 hours.

It was necessary to examine two methodological problems. Results of these investigations are prestened in Tables 5 and 6.

Determination of the regulating ability of the fruit-bodies and mycelia: 10x5x5 mm bits were cut with a rust-proof knife from fresh fruit-bodies. Ten pieces each were placed for 1 hour at 24°C in 30 ml solutions with their pH set by 0.01 N NaOH and HCl solutions at 3, 4, 5, 6, 7 and 8. After 1 hour, the altered pH values were measured by an electric pH meter with glass electrode. Concerning regulation, the ratio- 10 pieces of fruit-body and 30 ml solution-proved to be satisfactory. It seems that the loose or more compact state of the fruit-bodies can be left out of consideration in determining the appropriate number of fruit-body prisms, but they must be fresh and healthy. Thin fruit-bodies are not suitable for the experiments. To study mycelial regulation, the mycelium of the given species is incubated in modified Treschow nutrient solution /50 ml solution in 100 ml test flasks/ at 24°C until it extends over the surface, then after removing the solution the mycelium-thallus is shaken with 80 ml distilled water at 24°C, and then is soaked again in 100 ml distilled water for 15 minutes. After pouring off the water, 10-10 ml of the various solutions set at various pH /as given above/ are added to the mycelium-thallus. The material is incubated at 24°C for 1 hour, and then the pH value is measured. The rate of development of the mycelia has no effect on the rate of regulation.

Table 5

Acceptably good growth rate, relatively short time,
possibly with smaller shift in pH values

		pH on			Dry matter weight in mg on	
		0.	10. day	14.	10. day	14.
<i>Clitocybe geotropa</i>	16.04. 1987.	Malt extract solution + ammonium sulphate + 0.3% sodium fumarate	4.4		4.3	154
			4.8		4.4	204
<i>Coprinus picaceus</i>	27.02. 1987.	Synthetic solution + ammonium sulphate + 0.3% sodium fumarate	5	5.7		131
			6	6.1		106
<i>Lentinus cyathiformis</i>	27.04. 1984.	Malt extract solution + ammonium sulphate + 0.3% sodium tartarate	4.4	4.2		106
<i>Morchella conica</i>	14.03. 1985.	Synthetic solution + potassium nitrate	6.5	6.5		121
	11.05. 1987.		6.4	6.4		203
<i>Morchella ercaulenta</i>	30.11. 1984.	Synthetic solution + potassium nitrate	6.5	6.7		110
	29.03. 1988.	Malt extract solution	6.7	7.2		138

Table 6

The ability of the cultures to tolerate the concentration of the phosphate buffers

		pH after sterili- zation	Number of incubation days	M/1 PO ₄		
				0.0396	0.02664	0.0132
				dry matter weight in mg		
<i>Clitocybe geotropa</i>	18.03. 1988.	4.8	7	78	72	
	25.02. 1988.	4.8	7	43	47	
<i>Coprinus picaceus</i>	19.05. 1988.	5.6	7	46	48	50
	30.05. 1988.	6.6	7	75	68	76
<i>Lentinus cyathiformis</i>	08.06. 1988.	4.8	8	37	59	64
<i>Morchella conica</i>	22.02. 1988.	4.8	8	101	102	86
	10.03. 1988.	5.6	7	110	87	108
	23.07. 1991.	6	9	109	90	71
	12.02. 1988.	6.6	7	19 ! ^{1/}	52 !	85
<i>Morchella esculenta</i>	25.04. 1988.	5.6	7	115	132	
	29.03. 1988.	5.6	9	93	138	157
	02.05. 1988.	6.6	7	22 !	65 !	101
	26.09. 1991.	7	7	20 !	31 !	89

1/ ! = inhibition/

2/ In the case of *Morchella conica* and *M. esculenta*, on pH 6.6 - 7 a lower buffer concentration was used, due to inhibition phenomena.

Results

The comprehensive Table 7 compiled on the basis of the experimental data /Tables 8-12/ demonstrates a tendency that the pH of the soil of the habitat, the pH value of the regulation of the fruit body and the pH of the optimal or nearly optimal experiment medium are, to some extent, in harmonic relation.

Table 7
Summary of the experimental results

Soil re- action of the habitat	Regulation of the fruit- bodies	Nitrogen sources					φ
		in synthetic solution		in malt extract solution			
		ammonium sulfate	potassium nitrate	peptone	ammonium sulfate	potassium nitrate	peptone
pH i n t e r v a l s							
<i>Clitocybe geotropa</i>							
	4-5*	4-5		4-5		4-5	4-5
<i>Coprinus picaceus</i>							
5-7.5	6*	5-6		5-6.5	6-7		6-7 7
<i>Lentinus cyathiformis</i>							
5.3	4.7	4.5		4-4.5	4-5		4-5 4-5
<i>Morchella conica</i>							
6.8-8	7	5.5-6	6	6-6.5	15-16-7	15-16-7	15-16.5-7 15-16-7
<i>Morchella esculenta</i>							
7-7.5	6.4-6.7	5.8-6.5	6-6.5		6	5.5-6.5	5-6.5

*the regulation of the mycelium thallus

Accordingly, a preference to some pH values can be enumerated among the factors influencing the distribution of soil-habiting fungi. It is also possible that within a favourable pH range competition is the restricting factor for the specific segment of the pH range where the species is predominantly found. A good example

for this is offered by *Morchella esculenta*, which is growing well in vitro on nutrient solutions of pH 6.5-7. In nature, however, it was found only on soils of pH about 7 and above and not on soils with pH 6.

Table 8

Clitocybe geotropa

Growth rate according to nutritive solutions
/nitrogen sources/pH/ time

Inoculation	Nitrogen sources 0.021 N%	Sodium fumarate %	M/1 PO ₄	pH alteration + dry matter weight in mg on								Number of repetitions
				0.	7.	10.	12.	13.	14.	17.	21.	
day												
Synthetic solution :												
27.02 1986.	Ammonium sulphate	0.2	0.00295	5.5							5.2 116	3
			0.00558	6.5							5.8 46	3
02.03. 1987.		0.3	0.02533	4						96		4
			0.02609	5	5	4.5		4.3	4.3	77		3
16.03. 1987.			0.02533	4				4.3		117		3
			0.02609	5				4.3		117		3
			0.02609	6				5		92		3
			0.02609	7				7		φ		4
Malt extract solution												
26.02. 1991.	Ammonium sulphate	0.3*	0.02580	4						4.1 188		4
			0.02664	5						4.4 148		4
29.03. 1991.	Peptone	φ	0.02580	4			3.7 198					4
			0.02664	5			4 173					4
			0.02664	6			4.9 140					4
15.11. 1991.	φ		0.02580	4						4.7 223		4
			0.02664	5						4.3 231		4
			0.02664	6						5.1 148		4

*sodium tartrate

Table 9

Coprinus picaceus

Growth rate according to nutritive solutions / nitrogen sources / pH / time

Inoculation	Nitrogen sources 0.021 N%	Sodium fumarate %	M/l PO ₄	pH alteration + dry matter weight in mg on							Number of repetitions
				0.	7.	10.	11.	12.	17.	20.	
Synthetic solution											
24.01. 1984.	Ammonium sulphate	0.1	0.02841	5					4.8	3	
								193			
			0.00558	6.5					6	4	
								140			
20.06. 1986.		0.2	0.00295	5.5	6					4	
					115						
			0.02841	6	6					4	
					87						
11.08. 1986.		0.05	0.02841	5	4.6					3	
					86						
			0.00295	5,5	4.8					4	
					102						
27.02. 1987.		0.1	0.02533	4	4.6					3	
					50						
			0.02609	5	5.7					3	
					131						
			0.02609	6	6.1					3	
					106						
			0.02609	7	6.8					3	
					55						
28.10. 1985.	Peptone	0.1	0.02841	5				6.2		4	
								102			
			0.00558	6.5				6.6		4	
								92			
28.11. 1985.		∅	0.02841	5	4.8			4.3		3	
								130			
			0.00558	6.5	6.1			6.1		3	
								90			
14.11. 1986.			0.02841	5	4.8					3	
					41						
			0.00295	5.5	4,7					3	
					82						

Inoculation	Nitrogen sources 0.021 N%	Sodium fumarate %	M/l PO ₄	pH alteration + dry matter weight in mg on							Number of repetitions	
				0.	7.	10.	11.	12..	17.	20.		21.
Malt extract solution												
08.03. 1991.	Ammonium sulphate	0.2*	0.02841	4	5.5						3	
					132							
			0.02664	5	5.5							3
					163							
			0.02664	6	6.1						3	
					226							
			0.02664	7	6.9						3	
					177							
06.09. 1991.		0.2*	0.02664	6	5.7						3	
					110							
			0.02664	7	6.6						3	
					115							
17.05. 1991.	Peptone	∅	0.02841	4	4.7						3	
					37							
			0.02664	5	5.2							2
					123							
			0.02664	6	6						3	
					180							
			0.02664	7	6.8						3	
					176							
02.11. 1990.	∅	∅	0.02841	4	4.4						2	
					28							
			0.02664	5	5.2							3
					60							
			0.02664	6	6						3	
					80							
			0.02664	7	7.1						3	
					105							
06.02. 1991.			0.02841	4	4.2						3	
					40							
			0.02664	5	4.7							3
					74							
			0.02664	6	5.7						3	
					118							
			0.02664	7	6.8						3	
					140							

* = Sodium tartrate

Table 10

Lentinus cyathiformis

Growth rate according to nutritive solutions / nitrogen sources / pH/ time

Inoculation	Nitrogen sources 0.021 N%	Sodium fumarate %	Sodium tartrate %	M/l PO ₄	pH alteration + dry matter weight in mg on				Number of repetitions
					0.	7.	10.	12. 14. 20 day	
Synthetic solution									
23.01. 1986.	Ammonium sulphate	0.2	∅	0.02757	4			3.8	2
							102		
				0.02841	5			3.8	2
								118	
23.03. 1987.		∅	0,3	0.02282	3	4.2			3
						43			
				0.02533	4	4.2		3	
						58			
				0.02609	5	4.5			3
						51			
20.04. 1983.	Peptone	∅	∅	0.00295	5.5	3.7		3.0 2.9	2
							168		
				0.00558	6.5	5.6		5.2 3.2	2
								127	
25.11. 1985.				0.00295	5.5	3		2.8	5
							174		
				0.00558	6.5	6.2		4.3	5
								55	
19.12. 1985.		0.2		0.02757	5.5			3.9	5
							221		
		∅		0.00558	6.5			5.2	5
								72	
Malt extract solution									
27.04. 1987.	Ammonium sulphate	∅	0.3	0.02094	3	4.2			3
						51			
				0.02345	4.4	4.2		3	
						106			
				0.02421	5	4.5			3
						76			
25.05. 1987.				0.02345	4.4	4.4			5
						160			
				0.02421	4.8	4.6			5
						162			

Inoculation	Nitrogen sources 0.021 N%	Sodium fumarate %	Sodium tartrate %	M/1 PO ₄	pH alteration + dry matter weight in mg on					Number of repetitions
					0.	7.	10.	12.	14.	
28.11. 1991.				0.02841	4			4.1 127		4
				0.02664	5			4.3 101		3
				0.02664	6			4.5 101		2
23.10. 1987.	∅		∅	0.02345	4.4			3.9 73		3
				0.02421	4.8			4.2 82		3
08.06. 1988.				0.03996	4.8	4.4 37				4
				0.02664	4.8	4.0 59				4
				0.01332	4.8	3.9 64				4
01.02. 1991.			0.3	0.02841	4			4.1 136		4
				0.02664	5			4 125		4
				0.02664	6			4.5 111		4
30.08. 1991.			∅	0.02841	4			3.8 156		4
				0.02664	5			3.8 153		4
				0.02664	6			4.5 109		4

Inoculation	Nitrogen sources 0.021 N%	Sodium fumarate %	Sodium tartrate %	M/1 PO ₄	pH alteration + dry matter weight in mg on					Number of repetitions
					0.	5.	7.	8.	10.	
20.12. 1991.				0.02664	5	4.3	119			4
				0.02664	6	5.4	108			4
				0.01332	7	5.6	90			3
11.05. 1987.	Potassium nitrate	∅	∅	0.02421	4.8	5.2	5.8	167		3
				0.02421	5.6	5.8	6	202		3
				0.02421	6.6	6.7	6.7	179		3
02.10. 1987.				0.02421	4.8	5	96			4
				0.02421	5.6	5.7	110			4
06.03. 1992.				0.02664	5	5.2	170			3
				0.02664	6	6.3	186			3
				0.02664	7	7	179			3
22.01. 1992.	Peptone	∅	∅	0.02664	5	4.3	95			4
				0.02664	6	5.2	98		4	
				0.01332	7	6	109		4	
22.02. 1988.	∅			0.01332	4.8	5.1	86			4
10.03. 1988.				0.01332	6	6	108			4
02.05. 1988.				0.01332	7	7.1	101			4

Table 12

Morchella esculenta

Growth rate according to nutritive solutions / nitrogen sources / pH / time

Inoculation	Nitrogen sources 0.021 N%	Sodium fumarate	Strain	M/l PO ₄	pH alteration + dry matter weight in mg on					Number of repetitions
					0.	6.	9.	10.	11.	
day										
Synthetic solution										
17.12. 1984.	Ammonium sulphate	0.1	122.	0.02841	5			4.9		4
							13			
				0.00558	6.5			5		4
								105		
01.04. 1985.				0.00558	6.5	5.5		5.1		4
								134		
15.04. 1985.		0.2		0.00295	5.5	5.1		4.7		5
								52		
				0.00558	6.5	5.7		5.2		5
								180		
06.03. 1986.		∅	121.	0.00558	6.5	4.2				4
								55		
30.11. 1984.	Potassium nitrate		122.	0.02841	5			6		4
								120		
				0.00558	6.5			6.7		3
								110		
01.04. 1985.				0.00558	6.5			6.8		4
								111		
12.12. 1985.				0.02841	6			6.1		4
								149		
				0.00558	6.5	6.3				3
								132		
10.11. 1985.	Peptone	0.1		0.02841	5				5	4
								49		
				0.00558	6.5			5.4		4
								51		
10.02. 1986.			121.	0.02841	6			5.7		4
								72		
				0.00558	6.5			6.1		3
								116		

Inoculation	Nitrogen sources 0.021 N%	Sodium fumarate	Strain	M/l PO ₄	pH alteration + dry matter weight in mg on					Number of repetitions
					0.	6.	9.	10.	11.	
Malt extract solution										
29.01. 1992.	Ammonium sulphate	0.3*	121.	0.02664	5				3.9 155	4
				0.02664	6			4.4 203	4	
				0.02664	7			6.5 145	4	
16.10. 1987.	Potassium nitrate	∅		0.02421	5	5.1 63				4
				0.02421	6.4	5.9 85			4	
06.11. 1987.			122.	0.02421	5	5.4 63				4
				0.02421	6.4	6 95			4	
				0.02421	7.4	6.7 69			4	
30.04. 1991.			121.	0.02664	5			5.8 158		4
				0.02664	6			6.3 143		4
14.12. 1987.	∅			0.02421	5	5.5 72				3
				0.02421	7.5	7.1 75			3	
				122.	0.02421	5	5.5 77			3
				0.02421	7.5	7.1 83			3	
29.03. 1988.			121.	0.02664	6.8			7.2 138		4
				0.01332	6.8			7 157		4
10.01. 1992.				0.02664	5	5.2 104				4
				0.02664	6	5.9 95			4	
				0.02664	7	6.8 75			4	

Discussion

In respect of comparing the in vitro results with those of measurements and observations made in nature on habitats of fungi, let us quote some opinions:

LINDBERG /1944/ performed examinations on 15 species of *Marasmius*. He stated that there is a good agreement between the experimentally found optimal pH values and the characteristic pH values of natural substrates of these species.

NORKRANS /1950/ carried out experiments on 9 *Tricholoma* species. He wrote: "The effect of hydrogenion concentration admittedly depends, to a great extent, on the kinds and concentrations of the other ions. Thus the pH relations stated here would be completely valid only under precisely similar cultural conditions. However, the pH optimum range found for growth of the different species agrees very well with the pH values of their natural substrates."

HUNG and TRAPPE /1983/ carried out experiments on 10 ectomycorrhizal species. They draw attention to the following: "in vitro experiments on the effect of pH on fungal growth must be interpreted with caution".

WILLENBORG /1987/ performed analyses on 25 mycorrhizal species. His opinion is similar to those of LINDBERG and NORKRANS.

It seems to be evident from the previous studies and from some other investigations too, that there are - to some extent - two contradicting statements:

1. The effect of the pH depends on the composition of the nutrient media; and
2. the pH optimum range found for the growth of the different species, however, agrees well with pH values of their natural substrates.

It can be complemented - or the contradiction solved - by stating that the effect of the pH depend only partly on the composition of the nutrient media. This is supported by the results of the present study as well. It seems improbable that for the same isolate the optimal range of growth would be around pH 4-5 on one specific nutrient medium, while pH 6-7 on a medium with another composition. Moreover, in the case of acidophilous taxons in our studies /Table 7/ the agreement is good, in spite of the fact that the pathways of the nutrition for the xylophyte *Lentinus cyathiformis* and for the variant of the soil-habitanant *Clitocybe geotropa* are different. It is probable that this statement can be generalized for a wider range of acidophilous species.

REFERENCES

- BOHUS, G. /1973/: Soil acidity and the occurrence of fungi in deciduous forests. *Annal. hist. nat. Mus. Nat. Hung.* 65:63-81.
- BOHUS, G. /1984/: Studies on the pH requirement of soil-inhabiting mushrooms: the spectra of mushroom assemblages in deciduous forest communities. *Acta Bot. Hung.* 30:155-171.
- BOHUS, G.—BABOS, M. /1960/: Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. *Bot. Jb.* 80:1-100.
- BOHUS, G.—BABOS, M. /1967/: Mycocoenological investigation of acidophilous deciduous forests in Hungary. *Bot. Jb.* 87:304-360.
- HUNG, L.L.—TRAPPE, J.M. /1983/: Growth variation between and within species of ectomycorrhizal fungi in response to pH in vitro. *Mycologia* 75:234-241.
- LINDBERG, G. /1944/: Über die Physiologie ligninabbauender Boden-hymenomyceten. *Symb. Bot. Upsal.* 8/2:1-183.
- NORKRANS, B. /1950/: Studies in growth and cellulolytic enzymes of *Tricholoma*. *Symb. Bot. Upsal.* 11/1:1-126.
- WILLENBORG, A. /1987/: In-vitro-Untersuchungen zum Verhalten verschiedener in Kultur genommener Mykorrhizapilze gegenüber biotischen und abiotischen Faktoren unter besonderer Berücksichtigung der neuartigen Waldschäden. *Mitt.d. Versuchsanst.d.Landwirtschaftskammer Rheinland Krefeld - Grosshüttenhof, Sonderheft* 5:1-259.

NAGYGOMBA FAJOK SZELÉN-KONCENTRÁCIÓJA

Dr. VETTER JÁNOS

Állatorvos-tudományi Egyetem Növénytani tanszéke
1400 Budapest, Pf. 2.

A szelén az élő szervezetek mikroelemeinek egyike. A talaj, a növények és az állatok szelén-koncentrációjával több munka, illetve összefoglalás foglalkozik /GIRLING, 1984; EHLIG és mtsai, 1968/. A szelén hiányát különböző állatfajokban mutatták ki /csirkék, bányók, borjak/. A szelén toxikus mennyisége szelén-mérgezést okoz /"alkáli betegség"/, melyet csikóknál, teheneknél, sertéseknél és bányoknál azonosítottak /WIESNER, 1967/. Szelénfelhalmozódást, azaz akkumulációt bizonyos növényrendszertani csoportokban, mint a pillangósok fajainál /DAVIS, 1972a/, az *Asteraceae* családban /DAVIS, 1972b/ stb. találtak. Hazánk különböző gyeptársulásainak szelén-koncentrációját saját vizsgálataink normál - néhol annál alacsonyabb - szintűnek találták /HARASZTI és VETTER, 1986/. Más a helyzet azonban a gombáknál. Különböző kutatók szerint /STIJVE, 1977; STIJVE és BESSON, 1976/ a szabadontermő, ehető gombafajok szelén-koncentrációja 0,01 és 40 ppm között mozog, az átlag koncentráció azonban viszonylag alacsony, 0,2 ppm körüli szárazanyagra vonatkoztatva. Néhány rendszertani csoporthoz, elsősorban a *Boletaceae* családhoz tartozó gombák mutatták a nagyobb szelén-koncentrációt /STIJVE, 1977; QUINCHE, 1980; QUINCHE, 1983/.

A szelénnek az emberi szervezetben betöltött szerepe részben kérdéses. Általában szükségesnek mondják a növekedéshez és a szaporodási folyamatokhoz. A szelén-kezelés pozitív hatása az E-vitamin hiányakor. Bár a szelén pontos hatásmechanizmusa nem ismert, de több enzim aktivitásának kedvezőtlen növekedését mutatták ki szelénhiánykor. Mások a szelénnek az ubikinon szintézisben, a légzési láncban, illetve a NAD \rightarrow NADH reakcióban betöltött szerepére utalnak. Táplálkozásunk alapját képező növényi anyagok /a gabonafélék/ általában alacsony szelén-tartalmúak /0,25-1,00 ppm/. A szelén-kezelés csökkentheti egyes szív- és érrendszeri megbetegedések arányát vagy súlyosságát. Így jogosan vetődik fel a kérdés: állnak-e rendelkezésünkre nagyobb szelén-tartalmú tápanyagok?

A munka célja volt különböző nagygomba fajok szelén-koncentrációját mérni és szelektálni a nagyobb mennyiséget tartalmazó fajokat /vagy nagyobb rendszertani egységeket/. A jelen munka

részét képezi a gombák ásványianyag-tartalmát összehasonlító vizsgálatsorozatnak /VETTER, 1989; 1990a, 1990b/.

Anyag és módszer

A gombaminták hazánk különböző termőhelyeiről származnak. A termőtesteket /egy-két esetben külön a kalapokat és a tönköket/ apritek után szárítottuk, majd porrá őröltük. A mintákat teflon bombában, zárt térben, nyomás alatt, HNO₃ és H₂O₂ 1:1 arányu elegyében tártuk fel, 30 percig. A szűrt és hígított oldat szelén-koncentrációját ICP berendezéssel határoztuk meg, háromszoros ismétlésben. A minták koncentrációját az adatok számtani középértékével, a szórással és a variációs koefficienssel jellemeztük. A táblázatba csak azok a minták kerültek, melyek szelén-koncentrációja nagyobb volt 0,1 ppm-nél.

Eredmények és értékelésük

A közel 100 vizsgált gombaminta közül csak 22 esetben találtunk 0,1 ppm-nél nagyobb koncentrációt. E minták listáját az 1. táblázat /29. oldal/ közli. Az első hat minta farontó gombafaj, melyeket általában az alacsony szelén-koncentráció jellemez, így alacsony koncentrációt /2,11 ppm/ mértünk a laskagomba mintájában is. Az *Agaricales* és a *Russulales* rendhez tartozó további mintákat a változó szelén-koncentráció jellemzi. A légyölő galóca kalapja igen jelentős szelén-tartalma /10,83 ppm/, melyhez képest a tönkben csak ennek kb. harmada mérhető /3,6 ppm/. Igen jelentős, szignifikánsan magas szelén-koncentrációkat mértünk viszont a vizsgált *Boletus* fajokban /6,9 és 30,2 ppm között/, a legnagyobb értéket a *Boletus edulis* /30,18 ppm/ mutatta. A két *Agaricus* faj alacsony, a *Macrolepioták* nagyobb szelén-tartalmuk /utóbbiakban: 5,8 és 7,6 ppm/, míg a vizsgált *Lactarius* fajok közül csak egy /*L. acerrimus*/ mutatott jelentős szelén-tartalmat /15,62 ppm/.

A vizsgálatsorozat eredményei gyakorlatilag egy taxonómiai csoport, és pedig a *Boletus* nemzetség fajainak jelentős, néhol kiugró szelén-tartalmát, illetve szelén-akkumulációját mutatják. Sem a farontó fajok, sem pedig az *Agaricus* fajok nem tartalmaznak számottevő szelén-mennyiséget.

Az értékes, ehető gombafajok tetemes, e dolgozatban kimutatott szelén-mennyisége növeli ezek jelentőségét a humán táplálkozásban. E fajok fogyasztása - úgy látszik - megnöveli az emberi szervezet szelén-bevitelét és ez a tény fontos lehet egyes szív- és érrendszeri megbetegedések megelőzésében is.

1. táblázat

Nagygomba fajok szelén-koncentrációja /mg/kg szárazanyag/

F a j	Számtani középérték /ppm/	Szórás	Variációs koefficiens /‰/
<i>Leatiporus sulphureus</i> /Bull.:Fr./ Murrill.	0,76	0,10	13,1
<i>Polyporus badius</i> /Pers.:S.F.Gray/ Schw.	1,67	0,13	7,7
<i>Hypholoma sublateritium</i> /Fr./ QuéL.	1,31	0,09	6,8
<i>Hypholoma capnoides</i> /Fr.:Fr./ Kummer	2,11	0,15	7,1
<i>Pholiota aurivella</i> /Batsch.:Fr./ Kummer	0,88	0,07	7,9
<i>Pleurotus ostreatus</i> /Jacq.et Fr./ Kummer	1,05	0,07	6,6
<i>Amanita muscaria</i> /kalap/ /L.:Fr./ Hooker	10,83	0,43	3,9
<i>Amanita muscaria</i> /tönk/ /L.:Fr./ Hooker	3,60	0,10	2,7
<i>Lepista inversa</i> /Scop.:Fr./ Pat.	6,89	0,80	11,6
<i>Lepista nuda</i> /Bull.:Fr./ Cke.	1,02	0,09	8,8
<i>Boletus luridus</i> Schff.	11,91	0,90	7,5
<i>Boletus luridus</i> Schff.	13,78	1,01	7,3
<i>Boletus luridus</i> Schff.	6,97	0,20	2,8
<i>Boletus edulis</i> Bull.	11,24	0,96	8,5
<i>Boletus edulis</i> Bull.	30,18	1,51	5,0
<i>Agaricus arvensis</i> Schff.:Fr.	4,6	0,8	17,3
<i>Agaricus xanthoderma</i> Genev.	2,26	0,05	2,2
<i>Clitopilus prunulus</i> /Scop.:Fr./ Kummer	4,90	0,10	2,0

F a j	Számtani középérték /ppm/	Szórás	Variációs koefficiens / % /
<i>Macrolepiota procera</i> /Scop.:Fr./ Sing	5,83	0,33	5,6
<i>Macrolepiota rhacodes</i> /Vitt./ Sing.	7,60	0,30	7,6
<i>Lactarius controversus</i> Pers.:Fr.	2,40	0,18	7,5
<i>Lactarius acerrimus</i> Britz.	15,62	0,62	3,9

Összefoglalás

Különböző nagygomba fajok szeléntartalmát vizsgálva megállapítható volt, hogy a legtöbb faj szelénszintje igen alacsony, 0,1 ppm alatti. Néhány esetben azonban a talált szelénszint igen jelentős /*Boletus edulis*, *B. luridus*/, így e gombafajok szelén-akkumulálóknak is tekinthetők /a legnagyobb mért koncentráció 30 ppm volt/. A magas szeléntartalmu ehető gombák joggal tekinthetők bizonyos értelemben "gyógy"-gombáknak is, hiszen általában szelénhiányos táplálkozásunk mellett ezek fogyasztása természetes szelénforrás lehet, melynek pozitív hatásairól /szív- és érrendszeri megbetegedések kapcsán/ egyre többet halunk.

I r o d a l o m

1. DAVIS, A.M. /1972a/: Selenium accumulation in *Astragalus* species . *Agronomy J.* 64: 751-754.
2. DAVIS, A.M. /1972b/: Selenium accumulation in a collection of *Atriplex* species. *Agronomy J.* 64: 823-824.
3. EHLIG, C.F.— ALLAWAY, W.H.— CARY, E.E.— KUBOTA, J. /1968/: Differences among plant species in selenium accumulation from soils low in available selenium. *Agronomy J.* 60: 43-47.

4. GIRLING, G.A. /1984/: Selenium in agriculture and the environment. Agriculture, Ecosystems and Environment 11: 37-64.
5. HARASZTI, E.—VETTER, J. /1986/: Hazai gyepek szelén-ellátottságának vizsgálata. Állattenyésztés és takarmányozás 35:513-521.
6. QUINCHE, J.P. /1980/: Agaricus silvicola, un champignon accumulateur de métaux lourds. Schweiz.Z. Pilzkunde 9: 138-140.
7. QUINCHE, J.P. /1983/: Les teneurs en selenium de 95 especes de champignons supérieurs et de quelques terres. Schweiz. Landw. Forschung 22: 137-144.
8. STIJVE, T. /1977/: Selenium content of mushrooms Z. Lebensm. Unters.-Forsch. 164: 201-203.
9. STIJVE, T.—BESSON, R. /1976/: Mercury, cadmium, lead and selenium content of mushroom species belonging to the genus Agaricus. Chemosphere 2: 151-158.
10. WIESNER, E. /1967/: Ernährungsschaden der landwirtschaftlichen Nutztiere. VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena
11. VETTER, J. /1989/: Prüfung des Mineralstoffgehaltes von höheren Pilzen. Int. J. Mycol. Lichenol. 4: 107-135.
12. VETTER, J. /1990a/: Mineral element content of edible and poisonous macrofungi. Acta Alimentaria 19: 27-40.
13. VETTER, J. /1990b/: Der Gehalt an Spurenelementen in Agaricus Arten in Ungarn. Schweiz. Z. Pilzkunde 68: 225-231.

Selenium concentration of certain macrofungi

JÁNOS VETTER

Department of Botany, University of Veterinary Sciences
1400 Budapest, P.O. Box 2.

The selenium content of different, mainly edible macrofungi was determined. Although most of the species investigated do not have a measurable selenium content, in a

few cases a high selenium level was found. On the basis of our results the *Boletus* species /*B. edulis*, *B. luridus*/ may be regarded as selenium "accumulators" /the highest concentration is about 30 ppm/.

The species with high selenium content may be used as "medicinal" fungi, because the human diet has in general a suboptimal selenium concentration. The ingestion of the selenium accumulating fungi may be recommended as natural selenium supplement.

A GOMBÁK RÉGI ÉS ÚJ KONZERVÁLÁSI MÓDJA
A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MUZEUM NÖVÉNYTÁRÁBAN

Dr. VASAS GIZELLA
Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára,
1097 Budapest, Könyves K. körut 40.

A Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának Gombaherbariumában dolgozó mikológusok évtizedek óta törekednek a begyűjtött gombák többnyire élethű megőrzésére, hogy megfelelő összehasonlító, referencia anyag birtokában megkönnyítsék a gombataxonok határozását, elsősorban a mikológus szakemberek, de a gombakedvelő amatőrök számára is.

Két gombatartósítási módszert alkalmazunk jelenleg a Növénytárban: egy régebbi, az un. módosított Herpell-féle preparálási technikát, melyet leginkább a kalapos gombáknál alkalmazunk és egy újabb, nálunk két évvel ezelőtt bevezetett tartósítási eljárást, a fagyasztva-száritást, másszóval liofilizálást.

A módosított Herpell-féle preparálási eljárás

A Herpell-féle tartósítási módszert a múlt században 1980-ban Herpell vezette be /HERPELL, 1880/ és gombaperparátumai világ hírének lettek. Az MTM Növénytárában is őrzünk néhány, eredeti Herpell által preparált gombát /l. ábra, 34. old./ . A módszer azonosítására azért volt szükség, mert túl sok időt vett igénybe a preparálás és meglehetősen körülményes volt /zselatinnal átítított papírra kell az igen vékony, 1-2 mm vastag friss gombaszelvényeket elhelyezni, majd a préselés után ezzel a papírral együtt kell kivágni és felragasztani a megszáradt gombát/, így nagyobb mennyiségű gyűjtött anyag nem dolgozható fel. Egy középútat kellett választani, hogy egyes gombák preparálása gyorsan történjék, de emellett a megtartása is jó legyen, és összehasonlító vizsgálatra alkalmas legyen. Bohus G. módosította a Herpell-féle módszert, később Babos M. további újításait is figyelembe véve 1953-tól alkalmazták a Növénytárban a módosított Herpell-féle preparálási eljárást /LOWY, 1958; BOHUS, 1963/. Ezzel a módszerrel, bár még így is elég időigényes, nincs szükség a gombafaj gyűjtés utáni sürgős

Inoloma pholideum Fries
Cortinarius ph. Fries
Im Laub- und Nadelwald
G. Herpell



1. ábra

G. Herpell által készített preparátum
a XIX. század második feléből

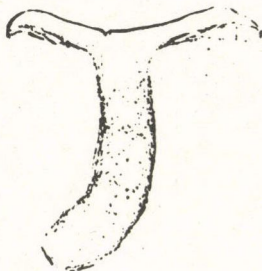
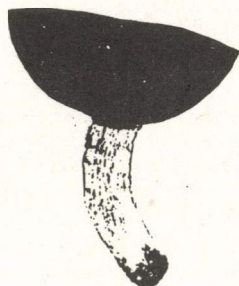
és teljes meghatározására, elegendő a szép minőségben való preparálás és a nemzetségek szerint változó kritikus tulajdonságok feljegyzése és a rokonsági körbe való elhelyezés.

A közép- és nagytermetű kalapos gombák termőtestjéből először 2-3 mm vastag keresztmetszetet készítünk a lemezekkel párhuzamosan, majd a szétválasztott kalapból és tönkből kikaparjuk a lemezeket és a hust néhány milliméteres vastagság eléréséig, Végül mindezeket a gombadarabokat celofánpapírra rakjuk, hogy a szárítás során ne ráncosodjanak meg. Érdemes a preparátum könnyebb kezelése érdekében a celofánt a gombadarabokkal együtt egy kettéhajtott ujságpapírba tenni, s a későbbiek során ezzel lehet megfogni a preparátumot. A mikroszkópi vizsgálathoz lemezdarabot is érdemes megszáritani, ugyanis a keresztmetszet lemezéről csak kevés anyagot tudunk leválasztani a preparátum sérülése nélkül. Fontos a globallal /p-dichlorbenzol/ történő rovarkártevők elleni védekezés. A szárítás itatóspapír-, szűrőpapír- vagy ujságpapírtömeg között történik. Az első nap 15-20 cm vastag réteget helyezünk a preparátumokra, melyet a gomba kiszáradásáig fokozatosan max. 50 cm-re növelhetünk. A nedves papírrétegeket az első nap, ha módunk van kétszer, esetleg háromszor, a többi napokon egyszer mindenképpen cserélnünk kell, mert a preparátumok bepenészednek. A gombadarabok maximum egy hét alatt kiszáradnak. A gomba szárításánál az eredeti Herpell-módszertől eltérően prést nem használunk, hogy elkerüljük a nagy nedvességtartalmu gombák könnyen bekövetkező elfolyósodását, autolizálálást, mivel a prés a gombák kiemelkedő részeit erősebben nyomja, az itatóspapír-, szűrőpapír-, ill. ujságpapírköteg azonban az egyenletlenségekhez jobban alkalmazkodik.

A kistermetű gombáknál a kalapot és a tönköt különválasztjuk egymástól, keresztmetszetet nem készítve, vagy egyszerűen csak kettévágjuk a gombát, majd ezeket a darabokat helyezzük a celofánra, végül papírtömeg között lenyomatjuk.

Az utolsó művelet az igen törékeny anyag felragasztása. Először a celofánról leszedjük a száraz gombadarabokat, majd a keresztmetszet alakjához ollóval kiigazítjuk a kalap formáját. Különösen a tölcsérformájú gombáknál kell módosítást alkalmaznunk, de csak a már vágott részeken szabad korrigálást alkalmaznunk. A gombadarabokat esztétikusan elrendezzük egy fehér kartonlapon /a keresztmetszetet külön, a kalapot pedig a tönk tetejére illesztjük/, végül folyékony ragasztóval /legjobb a Geralit nevű festék/ felragasztjuk. A felragasztott preparátum tetejére néhány napig nehezebb súlyt helyezünk, hogy a kartonlap a gombával együtt kisimuljon és a ragasztástól ne legyen hullámos. Végül a preparátumokat és a mikroszkópi vizsgálatra szánt szárított lemezdarabot zsirpapírba csomagoljuk, kapszulázzuk. Ebbe a kapszulába kerülnek még a határozásnál fontos kritikus bélyegek leírása, mikroszkópos vizsgálatnál készített megjegyzések és rajzok. A kapszula bal felső sarkába egy azonosító

cédula kerül, melyen a gomba latin nevét, gyűjtési helyét és idejét, a termőhellyel kapcsolatos megjegyzéseket /társulás, mikoriza kapcsolat/, továbbá a gyűjtést és a határozást végző személy nevét is feltüntetjük /2. ábra/.



39 544.

HUN
DU52/62

HERBARIUM MUSEI HIST. NAT. HUNG. BUDAPEST
Flora Hungarica

Russula lepida Fr.

Mts. Bükk: Balázs-hegy
in querceto

1955.IX.9.

leg.et det.:Bohus G.et Babosné

2. ábra

A módosított Herpell-féle eljárással készült
preparátum és kapszulája

A kapszulán ezenkívül a preparátum herbáriumi sorszáma és a gyűjtési hely földrajzi kódja is szerepel. A kapszula gyűjteménybe helyezése előtt számítógépre visszük fel a felsorolt adatokat. A Növénytar Gombaherbáriumában, alumínium szekrényekben tárolva, több mint 20 000 ilyen technikával készült európai, sőt világhírűnek mondott preparátumot őrzünk.

Több külföldi ország herbáriumaiban egyszerűen csak megszáritják a tudományos célra szánt gombák termőtesteit, melyek sokszor a felismerhetetlenségig összetöprödnek, többnyire szí-
nüket is elvesztik, csupán mikroszkópi vizsgálatra alkalmasak. Egyes országokban, mint pl. Finnországban, a gombaanyagot egyszerűen megszáritják, majd alkalmanként nedves térben felpuhítják, végül lenyomatják és kemény kapszulában, papírvatta között tartva tárolják. Ezek a preparátumok szebbek, mint a csak egyszerűen megszáritott gombaanyag, de nehezen kezelhetők, törékenyek, alakjuk és színük is többnyire megváltozik.

A Növénytár dolgozóinak fontos feladata a gombapreparátumok gyűjteménybe történő beosztása, és a rovarkártevők elleni védelem. Minden gombafajnak, amelyik a gyűjteményben megtalálható, külön-külön dossziéja van. Ebbe, a megfelelő fajhoz helyezzük el a preparátumot tartalmazó kapszulát. A nemzetségek és ezen belül a fajok alfabetikus sorrendben találhatók meg. A kalapos gombák esetében többnyire a Moser, M. szerinti rendszert és nomenklaturát követjük. Évenként egyszer vegyszerrel kell kezelni a gyűjteményt a rovarkártevők ellen. Erre a célra évtizedeken keresztül robbanásveszélyes szénkéneget használtunk, de használatát tűzvédelmi okok miatt betiltották. 1989 óta, két-évenként szakember kezeli a gyűjteményt foszforhidrogénnel, ezen kívül a beosztás előtt az ujonnan felragasztott vagy kölcsönzésből visszakerült preparátumokat 48 órán keresztül mélyhűtőben tartjuk kb. -20°C hőmérsékleten. Ez a hőmérséklet az anyagban található rovarok többségét két nap alatt valamennyi fejlődési állapotban elpusztítja. Több külföldi herbáriumban a vegyszeres és a hűtési eljárást hasonló módon kombinálják, mint nálunk.

A gombatermőtestek liofilizálása

Az MTM Növénytárában őrzött gombapreparátumok a külföldi mikológusok véleménye szerint nagyon szépek és esztétikusak, vannak olyan fajok, különösen a galambgombák között, melyek a preparátumok makroszkópos bélyegei alapján is jól felismerhetők. A gombafajok azonban alak és színváltozást szenvedhetnek a preparálás során, bár az azonos fajok hasonló módon változnak meg, így referenciaként szolgálnak a határozásban. A gombafajok felismerését nehezítheti különösen a laikusok számára, hogy a preparátumok kétdimenziósak, ezért a termőtestek térbeli formája nehezen képzelhető el. Tehát a módosított Herpell-féle módszerrel készített preparátumok tudományos célra, összehasonlító vizsgálatra kiválóan alkalmasak, az oktatásban és kiállításokon eredményesen nem használhatók. A legfontosabb ehető és mérgező gombafajokat azonban nagyon fontos minél több emberrel megismertetni, a gombamérgezések, sőt a halálesetek

elkerülése miatt. Egyre nagyobb igény merült fel egy több hónapig tartó gombakiállítás megvalósítására. A gipszből vagy ujabban műanyagból készült gombamakettek nagyon drágák, ennek ellenére az apró részleteket, lemezeket, gallért képtelenek kidolgozni, s színeik sem eléggé természetűek. Új tartósítási módszert kellett tehát bevezetni a Növénytárban a régi Herpell-féle preparálási módszer mellett, a fagyasztva szárítást, vagyis liofilizálást /LOCSMÁNDI és VASAS, 1990/. Ezzel a módszerrel közel élethű preparátumokat tudunk előállítani, s ezek megfelelően impregnálva kiállítási és oktatási célra is felhasználhatók. Tudományos vizsgálatra pedig még alkalmasabbak a liofilizált gombák, mint a hagyományos módon preparáltak, mivel több nemzetség kalapbőr szerkezetét elektronmikroszkóppal csak liofilizált anyagon tudjuk tanulmányozni. A Növénytárban a típusanyag /az a preparátum, melyről a gombafajt leírták/ megőrzésére a módosított Herpell-féle módszerrel készített preparátumok mellett, liofilizált anyagot is tárolunk. Jelenleg már két típusanyagot, ezen kívül több ritka és érdekes gombafaj liofilizált anyagát őrizzük a gyűjteményben.

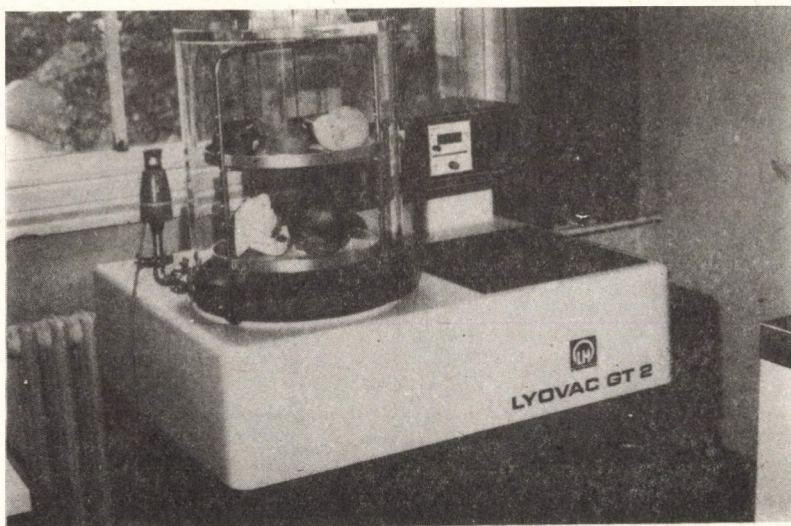
A liofilizálás módszere nem ujkeletű, a gombatermőtestek konzerválására már az 1940-es évektől alkalmazzák /MERCIE, 1948/.

A fagyasztva-szárítás /liofilizálás/ kiméletes szárítási eljárás. Alkalmazhatósága a víznek azon a tulajdonságán alapul, hogy alacsony hőmérsékleten és nyomáson szilárd halmazállapotúvá /gőz/ alakul, szublimál. A jégkristályok szublimációja a legtöbb termőtest váz- és színanyagait nem, vagy csak kismértékben károsítja.

A termőtestek szárítása liofilizáló készülékben /3. ábra, 39. old./ történik. A berendezés burája alatt, ill. a szárítókamrájában olyan hőmérsékleti /-20 - -50°C/ és nyomásviszonyokat $1 - 10^{-2}$ mbar/ kell kialakítani, ami mellett a víz csak kétféle halmazállapotban /szilárd és légnemű/ fordul elő.

Az előirt nyomásérték vákuumszivattyu alkalmazásával érhető el. A liofilizálandó gombák alacsony hőmérsékletét az biztosítja, hogy a jég-gőz fázisátalakulás hőelvonással jár. A szublimált vízmolekulák a bura alatt elhelyezkedő, a gombáknál alacsonyabb hőmérsékletű hűtött kondenzátoron válnak ki. A jég szublimációja során a gombák annyira tuhulhatnak, hogy elérhetik a kondenzátor hőmérsékletét. Ekkor a szublimáció leállhat, ezért a preparátumokkal hőt kell közölni vezetéssel, áramlással vagy sugárzás útján. Ez a gyakorlatban a tálcák fűtésével, a vákuum csökkentésével, ill. hőszugárzással oldható meg.

A liofilizálásra a gombatermőtesteket elő kell készíteni. A gyűjtés során gondosan, ha mód van rá, külön-külön becsomagoljuk az ép, viszonylag fiatal, nem rovarrágott termőtesteket, majd lehetőleg hűtőládába rakjuk. A begyűjtött anyagot igyekszünk minél rövidebb idő alatt a Növénytárba juttatni, ahol műanyag-



3. ábra
Liofilizáló készülék

zacskókba helyezük, melyet végül fóliahegesztővel lezárunk. E gondos csomagolásra azért van szükség, mert a hűtés során a gomba szárad, ráncosodik. A becsomagolt gombákat mélyhűtő ládában -20°C alá hűtjük.

A liofilizálást a hűtés beindításával kezdjük el, majd a mélyhűtőből a készülék burájának tálcájára helyezük a lehetőleg azonos nagyságu termőtesteket. A vékuumszivattyú beindításával a bura alatt a nyomás fokozatosan csökken, $1 - 10^{-2}$ mbar közötti értékig, a hőmérséklet pedig -50°C körül van. A gomba akkor lesz kész, ill. akkor szárad ki teljesen, ha a nyomás a bura alatt nem változik. Ez a gomba nagyságától függően 4-7 napig is eltarthat. Ekkor kikapcsoljuk a szivattyút, majd a levegő beengedésével a bura alatt megszüntetjük a vákuumot. A készülékből óvatosan kell kiemelni a gombákat, mert amíg a levegő nedvességét fel nem veszik, rendkívül törékenyek. A művelet során a termőtestek alakja és színe nem változik, olyan, ahogyan a természetben előfordul /4. ábra, 40 old./. Ha benedvesítenénk, íze és szaga is érezhető lenne.

A törékeny, liofilizált gombákat egy impregnáló anyaggal átitatva szilárdítjuk. Külföldön a liofilizált gombák impregnálásával nem foglalkoznak, ezért a fagyasztva szárított gombaanyag hamar tönkremegy, állandóan újabbakat kell készíteni. Ez az im-

pregnáló anyag némi védelmet nyújt a rovarkártevők ellen, de folyamatosan végzünk ilyen irányú kísérleteket is. Az impregnálás módszere sem teljesen kidolgozott még, gombafajoktól függően, állandóan finomítunk, módosítunk az eljárásán. A jövőben a liofilizálás paramétereinek pontos beállításával optimalizáljuk a folyamatot.



4. ábra

Fagyasztva szárított *Omphalotus olearius*

A liofilizálás hátránya a régebbi, módosított Herpell-féle preparálási eljárással szemben, a fagyasztva szárított gombák lényegesen nagyobb térigénye és lényegesen magasabb költsége, ezért a Növénytarban mindkét tartósítási módszert használjuk. A liofilizált gombákat természetes környezetbe ágyazva elsősorban kiállítási és oktatási célra készítjük. Munkánk eredményeképpen 1993 júliusában a Magyar Természettudományi Múzeum kiállító részlegén /Nemzeti Múzeum II. emelete/ egy nagyszabású gombakiállítást szeretnénk készíteni /lásd: HIREK, KÖZLEMÉNYEK 119. old./.

Összefoglalás

A Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának Gomba-herbáriumában két preparálási módszert alkalmaznak a termőtestek tartósítására: a módosított Herpell-féle preparálási technikát és a liofilizálást. A módosított Herpell-féle eljárást 1954 óta alkalmazzák lényeges változtatás nélkül, s azóta a következő tapasztalatok szűrhetők le:

1. Nincs szükség a begyűjtött anyag azonnali, pontos meghatározására, amely több kritikus faj esetében lehetetlen is, hanem elegendő szép minőségű preparátum készítése, ezenkívül a változó és a határozásnál nélkülözhetetlen tulajdonságok feljegyzése, valamint a rokonsági körbe való elhelyezés.

2. A határozás a jóminőségű, szép anyag birtokában biztonságosabb lesz, mert az egy fajhoz tartozó preparátumok hasonlóak, így referenciaanyagként szolgálnak.

3. Megállapítható, hogy a közel 40 éves preparátumok makroszkópos és mikroszkópos tulajdonságai nem változnak meg, ezért taxonómiai vizsgálatra tökéletesen használhatóak.

A Növénytárban 1990-ben kezdődtek el a liofilizálási kísérletek, de a nyomás és a hőmérsékleti paraméterek beállítása, a folyamat optimalizálása még további munkát igényel. A rendkívül törékeny, fagyasztva szárított gombák impregnálására és rovarvédelmére több módszert dolgoztunk ki, gombafajoktól függően, melyet szintén állandóan finomítunk, módosítunk. A liofilizálással közel élethű preparátumokat tudunk előállítani, s ezek megfelelően impregnálva kiállítási és oktatási célra használhatók fel. Az impregnálás nélküli, fagyasztva szárított anyag tudományos vizsgálatra kiválóan felhasználható, különösen a típusanyag és ritka gombafajok termőtestjeinek megőrzésére, továbbá elektronmikroszkópos vizsgálatra, de nagyobb mennyiségű anyag liofilizálására a preparátumok nagy térigénye és a liofilizálás magas költsége miatt nincs lehetőségünk.

A Növénytárban a gombákat tudományos vizsgálati célra főként a módosított Herpell-féle preparálási módszerrel, kiállítási és oktatási célra pedig leginkább liofilizálással tartósítjuk.

I r o d a l o m

- BOHUS, G. /1963/: New suggestions for preparing fleshy fungi for the herbarium. Mycologia 55: 128-130.
- HERPELL, G. /1880/: Das Präpariren und Einlegen der Hutpilze für das Herbarium. Bonn.
- LOCSMÁNDI, Cs.—VASAS, G. /1990/: Lyophilization of fruit bodies of fungi for exhibition education and scientific purposes at the Hungarian Natural History Museum. - II. Mycol. Cong. Regensburg. IA 33/4.
- LOWY, B. /1958/: On preparing fleshy fungi for the herbarium. Mycologia 50: 442-444.
- MERCIÉ, C.L. /1948/: Préparation des collections végétales par desiccation sous vide /Nouvelles observations/. Bull. Soc. Bot. France 95: 38-43.

Old and new methods used for the preservation of fungi in the Hungarian Natural History Museum

GIZELLA VASAS

Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum
1097 Budapest, Könyves K. körút 40.

Two preparation methods are used for the preservation of fruit bodies of fungi in the Hungarian Natural History Museum: a modified Herpell-method and the lyophilization. The latter method has been used since 1990 in our museum and we have introduced the impregnation of the fungi after lyophilization which provides an effective protection against insects and thus extends the lifetime of the preparation.

GOMBACÖNOLÓGIAI ÉS ASZPEKTUS VIZSGÁLATOK

A PESTI-SIKSÁG VÉDETT TERÜLETÉN

Dr. RIMÓCZI IMRE

Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Növénytan Tanszéke
1118 Budapest, Ménesi ut 44.

A Pesti-sikság ÉNy-i szélén, Soroksáron van a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Botanikus Kertje, mely 1973-tól botanikai értékei miatt védett terület.

A Soroksári Botanikus Kert 1963-ban történt létesítését követően néhány év múlva megindult a területen élő nagygomba világ feltárása /KONECSNI és mtsai, 1973; TERPÓ és RIMÓCZI, 1978; RIMÓCZI, 1990/. Ez alkalommal az 1992. év végéig a Soroksári Botanikus Kertben végzett gombaflorisztikai, cönológiai és gombaaszpektus vizsgálatokról számolunk be.

A terület és a vizsgálati módszer ismertetése

A Botanikus Kert talaja nagyrészt mészlepedékes homok, mélyebb, nedvesebb részein réti csernozjom, agyagos, illetve szikesedő foltokkal. A korábban legelőként használt területre az ötvenes években kocsányos tölgyet, feketefenyőt, akácot, nyárfát telepítettek.

A Kert alapítás utáni fejlesztő, rekonstruáló munka eredményeképpen ezek borítása, összetétele változott, bővült, kitűnő lehetőséget teremtve a különböző életmódu nagygombák megjelenéséhez.

A Kert gyorsan száradó homoktalaja, és az arra telepített növényzet határozza meg a területén megtalálható gombafaj faji, mennyiségi viszonyait.

A Kert különböző egységein 100 m²-es mérőnégyzeteket is kijelöltünk, de használható florisztikai adatokhoz csak a Kert rendszeres, teljes bejárásával juthattunk. A gombák megjelenési helyét és idejét a Kert térképén tüntetjük fel folyamatosan. A határozáshoz az alábbi szerzők műveit használtuk:

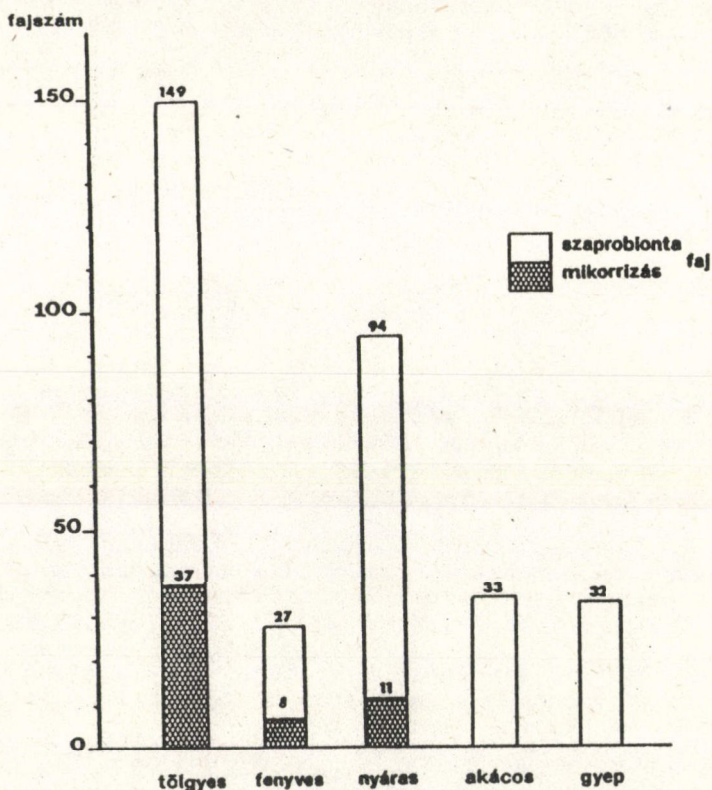
DISSING /1966/, CETTO /1976-1989/, MOSER /1983/, BREITENBACH és KRANZLIN /1981-1991/, JÜLICH /1984/, RIMÓCZI-VETTER /1990/.

Eredmények

Az elmúlt 25 évben 274 nagygomba fajt találtunk a Kert területén. Ebben 7 nyálkagomba faj, 36 aszkuszos gomba is van. A többi basidiomos nagygomba. 214 faj a *Hymenomyces*, illetve 17 faj a *Gasteromyces* osztályba tartozik /1. táblázat/.

A gombák közül csak 32 faj él kizárólag gyepes, füves területen, a többi a fák közelében. Annak ellenére, hogy csak 55 mikorizás fajt találtunk, néhány parazita faj mellett a többség: 219 szaproblionta gomba.

A tölgyes jelenti a Kert gombában leggazdagabb részét /1. ábra/, 149 fajt jegyeztünk fel, ebből 37 mikorizosa kapcsos-



1. ábra

A különböző fás állományokban és a gyepben megjelenő gombafajok száma, és életmód szerinti megoszlásuk. /A felvételezett parazita nagygombák száma olyan jelentéktelen, hogy azt külön nem ábrázoljuk./

A faj neve és rendszertani helye	Megjelenés											
	életmód					helye					ideje	
	Quercus	Populus	Pinus	Hobinya	szep	egyéb	tavaszi	nyári	ősz	tel	szaporító	
Soverbyella radicata /Sov. ex Fr./ Nannf.	SZ					+ nyílt tala- jon					O	
cs.: Helvellaceae												
Hevella acetabulum /L. ex St.Amans/ QuéL.	SZ	+									O	
H. atra Holmskj. ex Fr.	SZ					Betula					M	
H. corium /Weberb./ Masee	SZ					Szalix					M	
H. costifera Nannf.	SZ	+									O	
H. crispa Scop. ex Fr.	SZ	+									M	
H. elastica Bull. ex St.Amans	SZ	+									M	
H. ephippium Lév.	SZ										O	
H. fusca Gill.	SZ	+				Betula					M	
H. lacunosa Afz. ex Fr.	SZ	+									M	
H. leucomelaena /Pers./ Nannf.	SZ	+			+						O	
H. leucopus Pers.	SZ	+				utszélen					M	
H. queletii Bres.	SZ					Betula					M	
H. villosa/Hedw. ex O.Kuntze/Dissing et Nannf.	SZ	+									O	
cs.: Morchellaceae												
Morchella conica Pers.	SZ	+									E	
M. esculenta Pers. ex St.Amans /s.l./	SZ	+				+ szaporító- telep					E	
Mitrophora semilibera /DC ex Fr./ Lév.	SZ	+			+						E	

A faj neve és rendszertani helye	életmód	Megjelenés									
		helye			ideje						
		Quercus	Populus	Pinus	Hobinya	Egyéb	száraz	nyár	ősz	téli	Érlelési idő
Ptychoverpa bohemica/Kromholz/ Boud. alt.: Basidiomycotina oszt.: Hymenomyces aloszt.: Phragmobasidiomycetidae r.: Tremellales és Auriculariales cs.: Tremellaceae	SZ	+				+ Betula					E
Tremella foliacea /Pers. ex S.F. Gray/ Pers. Tremella mesenterica Retz. in Hook. Exidia glandulosa Fr. cs.: Auriculariaceae	SZ SZ SZ	+ + +									0 0 0
Auricularia auricula-judae /Bull. ex St.Arm./ Wettst. A. mesenterica /Dicks. ex S.F. Gray/ Pers. aloszt.: Holobasidiomycetidae r.: Dacrymycetales cs.: Dacrymycetaceae	SZ SZ	+ +		+		Sambucus					0 0
Calocera cornea /Batsch ex Fr./ Fr. r.: Aphalloporales cs.: Corticiaceae	SZ	+									0
Peniophora quercina /Pers. ex Fr./ Cooke Hypoderma radula /Fr. ex Fr./ Donke Merulius tremellosus Fr. cs.: Thelephoraceae	SZ SZ SZ	+ + +									0 0 0
Thelephora caryophyllea /Schaeff./ ex Fr. T. terrestris Pers. ex Fr.	SZ SZ	+ +				utakon utakon					0 0

A faj neve és rendszertani helye	Megjelenés						élelmód
	helye			ideje			
	Quercus	Populus	Pinus	Robinia	Eyep	egyéb	
Chroogomphus rutilus(Schff.ex Fr. Fr.)O.K. Miller		+					M
F.: Agaricales os.: Hygrophoraceae							
Hygrocybe conicoidea (P.D.Orton)Ort.et.Watl.	SZ			+			O
H. nigrescens(Quel.) Kühn.	SZ			+			O
os.: Tricholomataceae							
Omphalina galericolor Romagn.	SZ						O
O. velutipes Orton	Sz						O
Rickenella fibula(Bull.ex Fr.) Raith.	Sz						O
Laccaria laccata(Scop. ex Fr.)Hk.et.Br.	M						O
Clitocybe bresadoliana Sing.	SZ	+					O
C. cerussata (Fr.) Kummer	SZ			+			M
C. dealbata (Sov.ex Fr.) Kummer	SZ			+			M
C. dealbata var. corda(Schulz.en Szemere) Bohus	SZ			+			M
C. Gibba(Pers.ex Fr.) Kummer	SZ			+			E
C. herbarum Romagn.	SZ		+				O
C. sinopica(Fr. ex Fr.) Kummer	SZ	+					O
C. trullaeformis (Fr.)Karst.	SZ	+					O
Lepista gilva (Pers.ex Fr.) Roze	SZ	+					E

A faj neve és rendszertani helye	Megjelenés									
	életmód					helye				
	Quercus	Populus	Pinus	Robinia	Cyper	egyéb	tavaszi	nyári	ősz	téli
<i>Entoloma rhodopolium</i> (Fr.) Kummer	SZ +					fűves helyen				M
<i>E. saundersii</i> (Fr.) Sacc.	M					Prunus				E
<i>E. undatum</i> (Fr.) Mos.	SZ +									O
cs.: <i>Pluteaceae</i>										
<i>Volvariella bombycina</i> (Pers.ex Fr.) Wollinger Sol.	SZ									E
<i>V. murinella</i> (Qué.) Mos.	SZ +									O
<i>V. speciosa</i> (Fr.) Sing.	SZ					+ nyílt homok-				E
<i>Pluteus atricapillus</i> (Secr.) Sing.	SZ +					talajon is				E
<i>P. cinereo-fuscus</i> Lge.	SZ +					+ fűtörmeléken				O
<i>P. curtisii</i> (Ek. et. Br.) Sacc.	SZ					- " -				E
<i>P. cynopus</i> (Qué.) Métr.	SZ					Salix				O
<i>P. leptoides</i> Pears.	SZ +									O
<i>P. lutescens</i> (Fr.) Bres. = <i>P. romellii</i> (Britz.) Sacc.	SZ +									O
<i>P. nanus</i> (Pers. ex Fr.) Kummer	SZ +									O
<i>P. pearsonii</i> P.D. Orton	SZ +									O
<i>P. thomsonii</i> (Berk. et Br.) Dennis	SZ +									O
cs.: <i>Amanitaceae</i>										
<i>Amanita phalloides</i> (Vill. ex Fr.) Secr.	M +									M
<i>A. rubescens</i> (Pers.ex Fr.) Gray	M +									E
<i>A. strobiliformis</i> (Vitt.) Qué.	M +					Betula				E

A faj neve és rendszertani helye	Megjelenés									
	helye					ideje				
	Quercus	Populus	Pinus	Robinia	Egyéb	tavaszi	nyári	ősz	téli	szaporodási mód
Lepiota subincarnata Lge.	SZ			+			—			M
Macrolepiota excoriata /Schff. ex Fr./ Wasser	SZ	+								M
M. procera /Soop. ex Fr./ Sing.	SZ	+		+						E
M. rhacodes /Vitt./ Sing.	SZ	+		+						E
M. rhacodes var. hortensis Pil.	SZ				komposzt					E
Leucogagaricus arenicola /Meiner/Bon et Boiffard	SZ	+								O
L. pudicus Bull.	SZ					+				O
os.: Coprinaceae										
Coprinus atramentarius /Bull. ex Fr./ Fr.	SZ	+			utak ágyások					E
C. comatus /Müll. in Fl. Dan. ex Fr./ S. F. Gray	SZ/SZ	+		+	utak ágyások					E
C. disseminatus /Pers. ex Fr./ S.F. Gray	SZ				korhadó fa körül					O

A faj neve és rendszertani helye	életmód	Megjelelés											
		helye				ideje							
		Quercus	Populus	Pinus	Robinia	egyéb	tavaszi	nyári	őzsi	téli	szaporodási		
Pholiota lenta /Pers.ex Fr./ Sing.	SZ	+										O	
Kuehneromyces mutabilis /Schff.ex Fr./ Sing. et Smith	SZ	+				Crataegus							E
Tubaria dispersa /Pers./ Sing.	SZ												O
os.: Crepidotaceae													O
Crepidotus mollis /Schff.ex Fr./ Kummer	SZ					korhadó fán							O
os.: Cortinariaceae													
Inocybe aeruginoscens Babos	M	+	+										M
I. albidodisca Kühn.	M	+											M
I. asterospora Quéf.	M	+											M
I. cincinnata /Fr./ Quéf.	M	+											M
I. dulcamara /A.et.S. ex Pers./ Kummer	M	+			+								M
I. dunensis P.D.Orton	M												M
I. friesii Heim	M	+											M
I. fastigiata /schff.ex Fr./ Quéf.	M	+				utak szélén							M

latban áll a *Quercus robur*al. A mikorrizás fajok közül a *Boletus luridus* Schff.: Fr. /változékony tinoru/, a *Laccaria laccata* /Scop.: Fr./ Bk. et Br. /változékony pénzecskegomba/ csak itt, míg a *Paxillus involutus* /Batsch/ Fr. /begöngyöltészélű cölöpgomba/ a nyárasban, sőt a fenyőfák alatt is megjelenik. Jelentős az *Inocybe* nemzetség fajgazdagsága, melyek valószínűleg mikorriza kapcsolatban élnek /ALESSIO, 1980/ a fákkal. A 112 szaprobionta faj közül 43 csak a tölgyesben található: *Collybia fusipes* /Bull.: Fr./ Qué. /árvégű fülőke/, *Leptopida* /=*Helvella*/ *elastica* /Bull.: St. Amans/ Boud. 59 faj a nyárasban is megtalálható: *Calvatia excipuliformis* /Schaeff.: Pers./ Perdeck /változékony pöfeteg/. Csak néhány szaprobionta faj közös a nyárral és az akáccal, illetve a fenyővel: *Collybia dryophila* /Bull.: Fr./ Kumm. /rozsdás-tönkű fülőke/. Még a legszárazabb nyári időszakban is található az *Oudemansiella radicata* /Relhanf: Fr./ Sing. /gyökeres fülőke/, amely a tölgy gyökérparazitája.

A nyárfaültetvények 94 gombafajjal a Kert jó gombatermő területeihez tartoznak. Itt csak 11 mikorrizás fajt figyeltünk meg.

A *Lactarius controversus* Pers.: Fr. /vöröspettyes tejelőgomba/, valamint a *Tricholoma populinum* Lge. /nyárfa pereszke/ a Kert legnagyobb termelője mikorrizás fajtái. A *Leccinum duriusculum* /Kalchbr. et Schul. ap. Fr./ Sing. /nyárfa érdestinóru/ egyébként Európában ritka faj, az alföldi nyárasokban, így a Kert területén is gyakori.

A 83 szaprobionta faj között 57 a tölgyesben is előfordul, ellenben a *Ramaria abietina* /Pers.: Fr./ Qué. /=*Ramaria ochraceovirens* Donk. /olajzöldes korallgomba/ a *Helvella crispa* Fr. /fodros papsapka/ és a *Helvella leucopus* Pers. /homoki papsapka/ a *Hebeloma collariatum* Bruchet /=*Hebeloma subcaespitosum* Bon./ /rózsáslevelű fakógomba/ csak a nyárasokban terem.

A *Pinus nigra* ültetvény jelentős gombatermelője mellett igen fajszegény. Dominál a *Suillus granulatus* /L.: Fr./ O. Kuntze /fenyőtínóru/ és a *Chroogomphus rutilus* /Schff.: Fr./ O.K. Miller /vörösbarna nyálkásgomba/. Összesen 27 fajt figyeltünk meg a fenyőfák alatt, jellegzetes szaprobiontákat is: *Strobilurus stephanocystis* /Hora/ Sing. /tobozfülőke/, *Paxina leucomelas* /Pers./ O. Kuntze /sima serleggomba/.

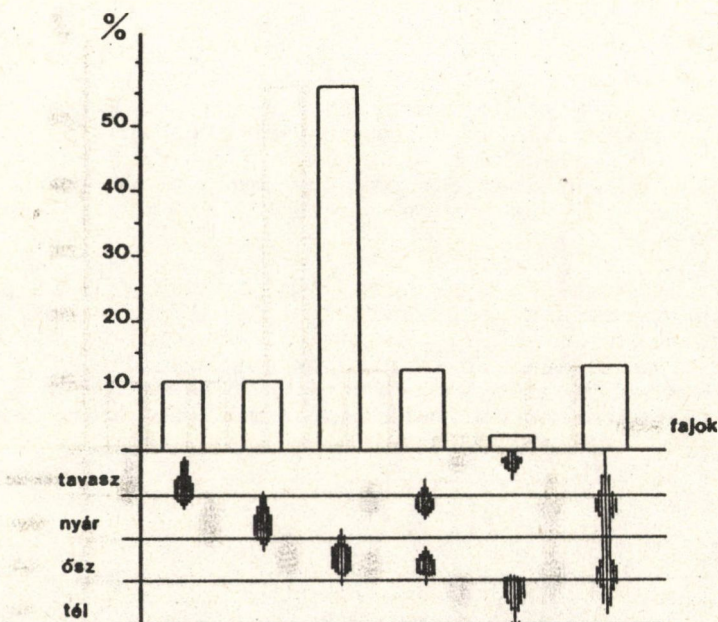
Az akácokban 33 fajt találtunk eddig, csak 9 olyant, amely kizárólag akácavaron él, a többi a gyepekben, illetve a nyárfák és tölgyek alatt is előfordul. Az akácok karakterfaja az *Armillaria rickenii* Bohus /akácpereszke/ évente két terméshullámban terem. Magyarországon kívül Szlovákiában és Ukrajnában találták eddig. Az akác allelopatikus hatására érzéketlen több csiperke, őzlábgomba és tölcsérgomba faj is.

A nyírfa alatt megjelenő mikorrizás fajok száma 9, mint pl. *Leccinum scabrum* /Bull.: Fr./ S.F. Gray /nyírfa érdestinóru/,

Russula exalbicans /Pers./ Melz. et Zv. De csak itt található
Helvella queletii Pers. is.

A Kertből származik az *Agaricus cappellii* Bohus et Albert holotipusa. Bőven terem az *Inocybe aeruginascens*, melyet Babosné irt le.

A gombák közül 140 faj a nyárvégi és főleg az őszi aszpektusban terem. Októberben a legfajgazdagabb a Kert. 31 gomba két terméshullámban jelenik meg: június elején és ugyancsak októberben, 32 faj folyamatosan terem tavasztól késő őszig, a csapadékviszonyoktól függő mennyiségben /2. ábra/.



2. ábra

Az egyes aszpektusokban termő fajok mennyisége %-ban / az össz fajszámhoz viszonyítva. A vonalkázás szélessége a gombák megjelenésének gyakoriságával arányosan szélesedik vagy szűkül.

Viszonylag jelentős a tavaszi aszpektus, 29 fajjal. Ez nagyrészt a *Helvellaceae*, *Morchellaceae* és a *Pezizaceae* család nemzetségeiből adódik.

Eddig 79 ehető, ízletes fajt figyeltünk meg a Kert területén. 52 faj a mérgező. A hazánkban halálos mérgezést okozó fajok is bőségesen teremnek a Botanikus Kertben *Amanita phalloides* /Vaill./ Secr., *Clitocybe dealbata* /Sow.: Fr./ Kummer var. *corda* /Schulz.: Szemere/ Bohus/. 143 fajnak nincs jelentősége az emberi táplálkozásban.

A fajok gyűjtéséhez és meghatározásához nyújtott segítségért köszönetünket fejezzük ki Albert Lászlónak és Nehéz Zoltánnak.

Összefoglalás

A Kertészeti Egyetem "Soroksári" Botanikus Kertjében 25 éve folyó gombaflorisztikai munkánk eredményeképpen 274 gombafaj megjelenését figyeltük meg. A 7 nyálkagomba és 36 aszkuszos nagygombafajon kívül 231 bazidiumos nagygomba termőtestképződésének helyét és idejét irtuk le, jellemeztük életmódját, táplálkozási értékét.

A Kert területén a Duna-Tisza-közi homokterületek jellemző gombái éppúgy megtalálhatók, mint a telepítésekkel a Kertbe bekerült fajokot követő mikorizás és szaprobionta fajok. A Kertben több, a természetben is perspektivikus, értékes ehető gomba él, melyek további ökológiai és természetstélettani/ vizsgálataihoz ez a természetvédelmi terület kitűnő lehetőséget nyújt.

I r o d a l o m

- ALESSIO, C.L.: /1980/: *Inocybe* In Bresadola, J.: *Iconographia Mycologica*, Vol. XXIX. Suppl. III. Torino.
- BREITENBACH, J.—KRÄNZLIN, F. /1981-1991/: *Pilze der Schweiz* 1-3. Verlag Mycologia, Luzern.
- CETTO, B. /1976-1989/: *I funghi dal vero*. 1.-6. Saturnia, Trento.
- DISSING, M. /1966/: *The Genus Helvella in Europe, with Special Emphasis on the Species Found in Norden*. *Dansk Bot. Ark.* 25/1/:1-272.
- JÜLICH, W. /1984/: *Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze*. *Kleine Kryptogamenflora IIb/1*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. New York.

- KONECSNI, I.—RIMÓCZI, I.—TERPÓ, A. /1973/: A Soroksári Botanikus Kert gombái és a gomba bemutatása. A Kertészeti Egyetem Kiadványai, Növénytani Tanszék és Botanikus Kert 62-76.
- MOSER, M. /1983/: Die Röhrlinge und Blätterpilze. Kleine Kryptogamenflora IIB/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- RIMÓCZI, I. /1990/: Egy védett terület gombái. - "Lippay János" Tudományos Ülésszak. Abstracts, Budapest.
- RIMÓCZI, I.—VETTER, J. /szerk./ /1990/: Gombahatározó. Orsz. Erd. Egyesület Mikológiai Társasága, Budapest.
- TERPÓ, A.—RIMÓCZI, I. /1978/: Pilzaspekte auf dem Sandboden des Soroksarer Botanischen Gartens. - VII. Congr. of Eur. Mycol. Abstract. Budapest.

Mycocenological and aspect investigations in the protected area of Pest-plain

I. RIMÓCZI

Department of Botany, University of Horticulture and Food Industry,
1118 Budapest, Ménesi ut 44.

In the last 25 years 274 macrofungi species were found in the Botanical Garden. Among them there are 7 slime fungi species /Myxophyta/ and 36 ascomycetes. The other basidial fungi belong to the class of Hymenomycetes /214 species/ or Gasteromycetes /17 species/. /In Table 1 the species are listed in taxonomical order with the place and time of their appearance/.

Fungi characteristic of the sandy territory between the rivers Danube and Tisza can be found in the Botanical Garden just as well the mycorrhiza and saprophytic species which appeared in the Garden together with the different types of trees planted there. There are several valuable edible species growing in the Garden. This protected area provides a unique possibility to study their ecological conditions and production morphology.

FÖLD ALATTI GOMBÁK TERMŐTESTÉBEN ÉLŐ MIKROORGANIZMUSOK
I. BACILLUS MYCOIDES

TEJEDA EFRAIN ARMANDO, BRATEK ZOLTÁN* Dr. KIRÁLY ISTVÁN*

ELTE Mikrobiológiai Tanszék
1088 Budapest, Muzeum krt. 4/a

*ELTE Növényélettani Tanszék
1088 Budapest, Muzeum krt. 4/a

A föld alatti gomba kifejezés a termőtest /többnyire/ talajban történő kifejlődésére utal és semmiféle rendszertani kapcsolatot nem takar, rendszertanilag igen eltérő gombákat találunk közöttük /járomspórás, aszkuszos és bazidiumos gombákat egyaránt/. A föld alatti gombák termőtestéből izolált mikroorganizmusokra vonatkozó irodalom szegényes /SZEMERE, 1965; MARLETTO, 1969; LUPPI-MOSCA, 1972; PACIONI, 1990/, feltevések szerint a mikrobiális környezetnek valószínűleg szerepe van a termőtestképzés indukálásában, az illatanyagok képzésében, és a termőtest N-háztartásában is /PACIONI, 1990; PARK és AGNIHOTRI, 1969/. Jelen munkánkban a magyarországi élőhelyeken 1991 és 1992 folyamán gyűjtött föld alatti gombák /BRATEK és mtsai, 1992/ termőtesteiből izolált baktériumok és gombák azonosításában és jellemzésében elért eredményeink első részét tesszük közzé.

Anyag és módszer

A termőtesteket a rájuk tapadt talajrészecskéktől, szennyeződésektől többszörös steril vizes lemosással szabadítottuk meg. Az izolálás során minden esetben ép peridiumu egészséges gombákat használtunk. Ezután a termőtesteket alkoholba mártottuk, majd égetéssel sterilizáltuk és aseptikus körülmények között szétrepesztettük azokat. A központi részből, valamint a párhuzamosan a peridiumból is hasáb, prizma alakú, kb. 2-3 mm³-es darabkákat metszettünk ki és helyeztünk steril Petri-csészékbe öntött Hagem-féle táptalaj felületére, amelynek az összetétele az alábbi volt: maláta 5,0 g, glükóz 5,0 g, NH₄Cl 0,5 g, KH₂PO₄ 0,5 g, MgSO₄·7H₂O 0,5 g, FeCl₃ 0,005 g, agar 15 g, desztillált víz 1000,0 ml. Sterilizálás 121°C-on 15 percig, a pH-t 1N NaOH oldattal állítottuk be 7-re.

Ez idő alatt három Petri-csészét a steril fülkében nyitva tartottunk, hogy ellenőrizzük a levegőből esetlegesen a táptalajba kerülő mikroorganizmusokat. Az inokulálás befejeztével a Petri-csészéket termosztátba helyeztük, ahol 28°C-on két hétig inkubáltuk. A kifejlődött, különálló kolóniákat nem szelektív alapon a terítéshez alkalmazott tápközeggel azonos összetételű ferde agarra vittük át. Ily módon közel 200 gomba- és 311 baktérium-izolátumot nyertünk. Ezeket sorszámoztuk, majd jellegzetes telepmorfológiájuk alapján *Bacillus mycoides*-nek tűnő izolátumokat kiválasztottuk.

A tenyészetek tisztítása - mikroszkópos ellenőrzés mellett, mikromorfológiai homogenitás eléréséig - ujrászélesztéssel és reizolálással történt. A kiválasztott 35 törzs identifikálására a GORDON és mtsai /1973/ által javasolt tesztek végeztük. Ezeknek a kivitelezése COWAN és STEEL /1974/ szerint történt. A kapott eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Eredmények és diszkusszió

Az összes kiválasztott törzs az elvégzett tesztek eredményei alapján GORDON és mtsai, valamint CLAUS és mtsai határozókulcsa szerint *Bacillus mycoides*-ként írható le, amely közönséges talajlakó, kemoorganotróf baktérium. A *Bacillus mycoides* előfordulási gyakorisága az adott fajból izolált összes baktérium arányában a következő volt /az első szám jelenti a peridiumból, a második pedig a glebából származó *B. mycoides*-izolátumok számát/: *Elaphomyces* spp. 27,5% /6+2/29/; *Tuber aestivum* 21% /5+2/33/; *Genea* spp. 20% /1+1/10/; *Tuber brumale* 15,5% /7+0/45/; *Hymenogaster* ssp. 13,9% /3+2/36/; *Tuber rufum* 9,5% /1+1/21/; *Tuber borchii* 8% /3+0/36/; *Hydnobolites cerebriformis* 4,2% /1+0/24/; *Terfezia terfezioides* 0% /0+0/27/; *Tuber excavatum* 0% /0+0/34/; *Tuber rapaeodorum* 0% /0+0/8/; *Pachyphloeus melanoxanthus* 0% /0+0/8/.

Figyelemre méltó, hogy sokkal magasabb a *B. mycoides* gyakorisága a barnás-fekete /magas melanintartalmú/ peridiumu gombákban, mint azokban, amelyeknek termőteste világosabb /fehér, sárga vagy krémszínű peridiumu/. Különösen érdekes, hogy a *T. excavatum* termőtestéből, ahol talán a legnagyobb a kolonizáció lehetősége /a termőtest alján egy erősen szétágazó üreget találunk/, egyáltalán nem izoláltunk *B. mycoides*-t. Mindez alátámasztani látszik azt a feltevést, miszerint a termőtestből izolált baktériumok a termőtest kialakulás korai szakaszában, a peridium teljes kifejlődése és bezáródása előtt kerülnek kapcsolatba a gombával. A felsorolt gombákat gyakran találtuk együtt egy-egy közös élőhelyen, kivételt képez a *T. rapaeodorum* és a *T. terfezioides*. Ennek ellenére a *B. mycoides* izolálási arányai erősen eltértek, ami arra enged következtetni, hogy a különböző fajok termőteste eltérő környezetet biztosít az ezekben megtelepedő mikroorganizmusok számára. Az izolátumok többsége /77%-a/ a termőtestek peridiumu-

1. táblázat

A gombák termőtestéből izolált Bacillus-törzsek
élettani-biokémiai tulajdonságai

Vizsgált tulajdonság	Kapott eredmény
Sejthossz	3,0-5,0 μm
Sejtszélesség	0,8-1,2 μm
Spóraelalak	ovális, nem deformált
Spóra-elhelyezkedés	centrális, paracentrális
Spóraméret	0,8-1,0x1,0-1,5 μm
Gram-festés	+
Motilitás	-
Oxidáz-aktivitás	+
Amiláz-aktivitás	+
Kataláz-aktivitás	+
Zselatináz-aktivitás	+
Kazeináz-aktivitás	+
Növekedés: pH = 5,7	+
pH = 6,8	+
Tween 80-hidrolízis	+
Eszkulin hidrolízis	+
Nitrát-redukció nitritté	D
Metilvörös teszt	+
VP-reakció	+
Citrát teszt	-
Latmus milk alkalikus lebontása	-
Anaerob növekedés	+
Savképzés: D-glükózból	+
L-arabinózból	-
D-xilózból	-
D-mannitből	-

D = a törzsek több mint 70%-ánál és kevesebb mint 90%-ánál pozitív.

+ = a törzsek több mint 90%-ánál pozitív.

- = a törzsek több mint 90%-ánál negatív.

mából származik. A peridium hifaszövedéke megfelelő életkörülményeket biztosít a baktérium számára. Az itt jelentős tömegben előforduló elhalt hifadarabokat és gomba által kiválasztott különféle metabolitokat táplálékforrásként hasznosíthatja. Az elhalt részeket tartalmazó, megvastagodott hifaszövedéktől /peridium/ az intenzíven osztódó belső terület /gleba/ felé haladva a *B. mycoides* előfordulási gyakorisága csökken. Itt érdemes megjegyezni, hogy a világosabb termőtestű föld alatti gombák peridiuma vékonyabb, mint a sötét termőtestű fajké. Az elhalt micélumtömeg aránya a termőtest egészéhez viszonyítva kisebb. Ezekből a fajokból szignifikánsan kevesebb *B. mycoides*-t izoláltunk.

Összefoglalás

A föld alatti gombák termőtestéből viszonylag nagy számban izolálható a *B. mycoides*. Előfordulása gyakoribb a sötét peridiumu fajokban /*T. brunale*, *T. aestivum*, *Genea* sp./. A termőtest peridiumában a baktérium megfelelő életfeltételeket talál; a termőtest belső részében /gleba/ előfordulása esetleges.

I r o d a l o m

- BRATEK, Z.—KIRÁLY, I.—LANG, F. /1992/: R-spectra of some hypogeous mushrooms. *Micologia e Vegetazione Mediterranea* VII /no. 1./: 95-101.
- CLAUS, D.—BERKELEY, R.C.W. /1986/: Genus *Bacillus*. In: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Eds.: Sneath, P.H., Mair, N.S., Sharpe, M.E., Holt, J.G. Williams and Wilkins, Baltimore, 1105-1139.
- COWAN, S.T.—STEEL, K.J; /1974/: *Manual for the Identification of Medical Bacteria*. Cambridge University Press, London.
- GORDON, R.E.—HAYNES, W.C.—PANG, C.H.N. /1973/: *The Genus Bacillus*. Agriculture Handbook No. 427. Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.

- LUPPI-MOSCA, A.M. /1972/: La microflora della rizosfera delle tartufaie. III. Analisi micologiche di Terreni tartufiferi francesi. *Allionia* 18:33-40.
- MARLETTO, F. /1969/: La micoflora della rizosfera delle tartufaie. I. I Blastomiceti dei tartufi e della rizosfera nelle tartufaie. *Allionia* 15:155-171.
- PACIONI, G. /1990/: Scanning electron microscopy of Tuber sporocarps and associated bacteria. *Mycological Research* 94:1086-1089.
- PARK, J.Y.—AGNIHOTRI, V.P. /1969/: Bacterial metabolites trigger sporophore formation in *Agaricus bisporus*. *Nature* 222:984-985.
- SZEMERE, L. /1965/: Die unterirdischen Pilze des Karpatenbeckens. *Akadémiai Kiadó, Budapest*.

Microorganisms in the sporocarps of underground mushrooms.

I. *Bacillus mycoides*

TEJEDA EFRAIN ARMANDO, ZOLTÁN BRATEK^{*}, ISTVÁN KIRÁLY^{*}

Department of Microbiology, Eötvös Loránd University
1088 Budapest, Muzeum krt. 4/a

^{*}Department of Plant Physiology, Eötvös Loránd University
1088 Budapest, Muzeum krt. 4/a

Bacillus mycoides can be isolated in relatively high number from the sporocarps of underground mushrooms. Most of the isolates originates from the peridium /77%. The ratio of the occurrence of *B. mycoides* to the number of all isolated bacteria varies among the different fungus species investigated, in spite of the fact that these species are living in the same or similar habitats. *B. mycoides* can be found more frequently in the sporocarps of mushrooms with dark peridium /*T. brumale*, *T. aestivum*, *Genea* sp./. This bacterium finds adequate circumstances of life in the peridium, its occurrence in the gleba is occasional.

VÉDELEMRE JAVASOLT MAGYARORSZÁGI NAGYGOMBÁK

Dr. SILLER IRÉN és Dr. VASAS GIZELLA*

Állatorvos-tudományi Egyetem Növényteni Tanszéke
1400 Budapest, Pf. 2.

*Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára
1097 Budapest, Könyves K. körút 40.

Bevezetés

A fokozódó emberi behatások károsan befolyásolják a természetes környezetet, az élőlények mind bővülő sora kerül veszélyeztetett helyzetbe. Emiatt világszerte /mintegy két évtizede/ elkezdtek az úgynevezett Vörös Könyvek, vagy Vörös Listák összeállítását, amelyek a kipusztulással fenyegetett élőlénycsoportok felsorolásával, védelmük lehetséges módjaival foglalkoznak.

A természetvédelmi intézkedésekből, Vörös Listákból sokáig egyszerűen kifelejtették a gombákat /RAKONCZAY, 1990/. Európában a 80-as évektől kezdtek el e hiány pótlását és a nagygombákat is felvették a Vörös Könyvekbe /SCHMID, 1990; WINTERHOFF és KRIEGLSTEINER, 1984; WÜLDECKE, 1987/. Magyarországon csupán utalások jelentek meg az utóbbi években a nagygombák védelmére /BABOS, 1989; RIMÓCZI, 1992a/. A mai helyzetet elemezte és a feladatokat tűzte ki célul egy, a legutóbbi időkből megjelent munka /RIMÓCZI, 1992b/. Jelen dolgozat célja egy olyan Vörös Lista készítése volt, amelyet azonnal továbbbithattunk az illetékes szakembereknek a törvényes intézkedések meghozatalához.

Az általunk javasolt lista magyar mikológusok egy csoportjának /Albert L., Babos M., Bohus G., Bratek Z., Locsmándi Cs., Rimóczi I./ szakmai véleményezésével készült, akik meghatározták a magyarországi viszonyokra alkalmazható veszélyeztetettségi kategóriákat, megvitatták a lehetséges veszélyforrásokat, a védelemre való kiválasztáshoz szükséges egységes szempontokat. Szükségesnek tartják a későbbiekben célzott kutatások végzését, amelyek mikológiaiul kevésbé kutatott területeket tárnak fel, valamint egyes fajok pontos elterjedését dolgozzák fel.

¹ A következőkben közreadott lista /mely korántsem végleges/, egy elkezdett út első állomását jelenti, a legsürgősebben védendő fajokkal és a jelen ismereteket tükröző kategóriákkal.

MAGYARORSZÁGI NAGYGOMBÁK AJÁNLOTT VÖRÖS LISTÁJA

Kihalással fenyegetett és erősen veszélyeztetett, illetve veszélyeztetett fajok: A külföldi szakirodalomban elfogadott három kategóriát vontunk itt össze, a rendelkezésünkre álló adatok elégtelensége miatt. Nagyon ritka, rendkívül veszélyeztetett biotópokban élő vagy kihalóban levő gombák tartoznak az előbbi /jelzésük: 1/, erősen veszélyeztetett biotópokban élő, visszahuzódásban levő vagy egyes területeken megszűnő gombák az utóbbi csoportba /jelzésük: 2/, jelenleg még nem ritka, esetleg helyenként szórványos előfordulása, de általában veszélyeztetett biotópokban élő, speciális ökológiai igényeik biztosítása miatt védendő gombák a harmadik csoportba /jelzésük: 3/. E három összevont csoportot ajánljuk védelemre.

AGARICALES

- Agaricus bernardiiformis* Bohus
Agaricus macrosporoides Bohus
Amanita caesaria /Scop.: Fr./ Pers.: Schw.
Amanita solitaria /Bull.: Fr./ Mérat
Amanita vittadini /Mor./ Vitt.
Aureoboletus cramesinus /Secr./ Sing.
Boletus dupainii Boud.
Boletus feuchtneri Vel.
Boletus regius Pers.: Fr.
Boletus rhodopurpureus Smott
Boletus rhodoxanthus Krombh.
Boletus torosus Fr.
Camarophyllus lacmus /Schum./ Lge.
Chalciporus rubinus /W.G. Smith/ Sing.
Gomphidius roseus /Fr./ Fr.
Hebeloma ammophilum Bohus
Hebeloma ochroalbidum Bohus
Hygrocybe nemzetség: valamennyi magyarországi faja védett.
Leccinum holopus /Rostk./ Watl.
Leccinum varicolor Watl.
Limacella ochraceolutea P.D. Orton
Oudemansiella nigra Dörfelt
Phyllotopsis nidulans /Pers.: Fr./ Sing.
Pleurotus eryngii /DC.: Fr./ Quéil. var. *ferulae* Lanzi
Rhodotus palmatus /Bull.: Fr./ Mre.
Squamanita schreieri Imbach
Suillus placidus /Bon/ Sing.
Tricholoma atrosquamosum /Chev./ Sacc.
Tricholoma aurantium /Schff.: Fr./ Ricken
Tricholoma bresadolianum Clc.
Tricholoma gontiospernum Bres.

Tricholoma focale /Fr./ Ricken
Tricholoma pardinum Qué1.
Tricholoma sulphurescens Bres.
Volvariella bombycina /Schff.: Fr./ Sing.
Volvariella surrecta /Knapp/ Sing.
Xerocomus parasiticus /Bull: Fr./ Qué1.

GASTEROMYCETES - ASCOMYCETES

Anthurus archerii /Berk./ Fischer
Elaphomyces maculatus Vitt.
Elaphomyces virgatosporus Holl.
Montagnea radiosa /Pallas/ Sebek /syn. *M. arenaria*/
Myriostoma coliforme /Dicks. ex Pers./ Corda
Phellorinia inquinans Berk.
Pisolithus tinctorius /Pers./ Desv.

APHYLLOPHORALES

Albatrellus nemzetség: valamennyi magyarországi faja védendő!
Bankera nemzetség: valamennyi magyarországi faja védendő!
Hydnellum nemzetség: valamennyi magyarországi faja védelemre javasolt!
Hymenogaster cerebellum Cavara
Gomphus clavatus /Pers.: Fr./ S.F. Gray
Polyporus rhizophilus Pat.
Sarcodon nemzetség: valamennyi Magyarországon található faja veszélyeztetett /fokozottan védendő!/
/!

Kimérendő fajok: e csoportba soroltuk azokat a gombákat, amelyek a tömeges gyűjtés vagy árusítás miatt kerültek veszélyeztetett helyzetbe, valamint mindazon fajokat, amelyek jelenleg még nem ritkák és Magyarország jellegzetes gombavilágát reprezentálják /jelzésük: 4/.

AGARICALES

Agaricus bernardii Qué1.
Agaricus maskae Pilat
Agaricus bohusii Bon
Amanita beckeri Huijism.
Amanita ovoidea /Bull.: Fr./ Qué1.
Amanita regalis /Fr./ Mre.

- Boletinus cavipes* /Opat/ Kalchbr.
Boletus appendiculatus Schff.: Fr.
Cortinarius nemzetség: összes nagytermetű magyarországi pókháló-
gombafaj kimérendő!
Gyrodon lividus /Pers.: Fr./ S.F. Gray
Hygrophorus russula /Schff.: Fr./ Quél
Inocybe nemzetség: valamennyi homoki susulykafaj.
Lactarius nemzetség: minden magyarországi tejelőgombafaj a
L. piperatusu/L. ex Fr./ S.F. Gray, *L. pargam-
enus* /Swartz ex Fr./ Fr., *L. deterrimus*
Gröger, *L. deliciosus* Fr., *L. sanguifluus*
/Paulet ex Fr./ Fr., *L. semisanquifluus* Heim
et Lecl. kivételével.
Leucoagaricus nemzetség: homoki *Leucoagaricus* fajok.
Leucopaxillus nemzetség: valamennyi nálunk élő faja.
Limacella guttata /Pers.: Fr./ Konr. et Maubl.
Pleurotus calyptratus /Lindbl. ap. Fr./ Sacc.
Pleurotus dryinus /Pers.: Fr./ Kumm.
Psathyrella nemzetség: homoki *Psathyrella* fajok.
Ripartitella rickeni /Bohus/ Sing.
Russula nemzetség: valamennyi magyarországi *Russula* faj a *Russula*
cyanoxantha Schff. ex Fr., *R. heterophylla* /Fr./
Fr. és *R. vesca* Fr. kivételével.
Strobilomyces floccopus /Vahl in Fl. Dan.: Fr./ Karst.
Suillus aeruginascens /Secr./ Snell
Tricholoma orinubens Quél.

GASTEROMYCETES-ASCOMYCETES-APHYLLOPHORALES

- Battarea phalloides* /Dick./ ex Pers.
Battarea stevenii /Liboschitz/ Fr.
Endoptychum agaricoides Czernajev
Gastrum nemzetség: valamennyi faja kimérendő.
Polyporus tuberaster /Pers./ ex Fr.
Tulostoma nemzetség: általában valamennyi faja kimérendő.
Tuber aestivale Vitt.

A nagygombák védelme érdekében szükségesnek tartjuk az
alábbi intézkedések sürgős meghozatalát:

A természetvédelmi területeken, tájvédelmi körzetekben és
nemzeti parkokban legyenek a veszélyeztetett gombák védettek!
/Az e területeken élő gombák gyűjtését az árusítható fajok kivé-
telével meg kell tiltani!/ A védelemre javasolt gombafajokat
/lásd a listát/ ne lehessen árusítani! A kimérendő kategóriában
felsorolt fajok mértékletes gyűjtését szorgalmazzuk.

Összefoglalás

A szerzők összeállították a kihalással fenyegetett, erősen veszélyeztetett, illetve veszélyeztetett, továbbá a kimérendő magyarországi nagygombák listáját. Ajánlásokat fogalmaztak meg a nagygombák védelme érdekében szükségesnek tartott intézkedésekre vonatkozóan.

I r o d a l o m

- BABOS, M. /1989/: Magyarország kalaposgombáinak /Agaricales s.l./ jegyzéke. I. Mikol. Közl. /1-3/: 3-233.
- RAKONCZAY, Z. /szerk./ /1990/: Vörös Könyv /a Magyarországon kiusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok/, Akadémiai Kiadó, Budapest
- RIMÓCZI, I. /1992a/: Gombaválogató, Szépiá Kiadó, Budapest.
- RIMÓCZI, I. /1992b/: Adatok a magyarországi nagygombák vörös könyvének összeállításához. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kiadványai: A Lippay János tudományos ülészek előadásai és poszterei: 244-247.
- SCHMID, H. /1990/: Rote Liste gefährdeter Grosspilze Bayerns. Beitr. zum Artenschutz Heft 106: 1-138.
- WINTERHOFF, W.—KRIEGLSTEINER, J. /1984/: Gefährdete Grosspilze in Baden-Württemberg. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 40: 1-120.
- WÖLDECKE, K. /1987/: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Grosspilzen. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 3: 1-28.

List of the mushrooms recommended for protection in Hungary

IRÉN SILLER and GIZELLA VASAS*

Department of Botany, University of Veterinary Sciences,
1400 Budapest, P.O. Box 2.

*Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum
1097 Budapest, Könyves K. körút 40.

The authors drew up a list of mushrooms in Hungary which are threatened to die off, strongly endangered and endangered /first group/ as well as a list of species to be preserved /second group/.

BUDAPEST KÖRNYÉKÉN RITKÁBBAN MEGFIGYELT MIKROGOMBÁK
ELŐFORDULÁSA BUDATÉTYENBEN ÉS CINKOTÁN

SIMAY ENDRE ISTVÁN

Gyümölcs- és Disznóvénytermesztési Kutató-Fejlesztő Vállalat
1223 Budapest, Park utca 2.

Bevezetés

A Budapesten és a főváros környékén előforduló gombákat, részben mások korábbi gyűjtéseinek alapján, MOESZ /1942/ közölte. Ezt követően hasonló összefoglaló munka nem látott napvilágot, bár egyes növények kórokozóiáról, illetve egyes gombacsoportokról megjelent közleményekben található adat e terület gombavilágával kapcsolatban is /GLITS és FOLK, 1972; TÓTH, 1991/; VÁNKY és mtsai, 1982/; VÉGHÉLYI, 1991; ZELLER és TÓTH, 1976/17 stb./. A jelen közlemény célja néhány olyan újabb előfordulás, illetve gazdanövény ismertetése, melyekre nézve korábbi adat nem volt fellelhető e területről.

Anyag és módszer

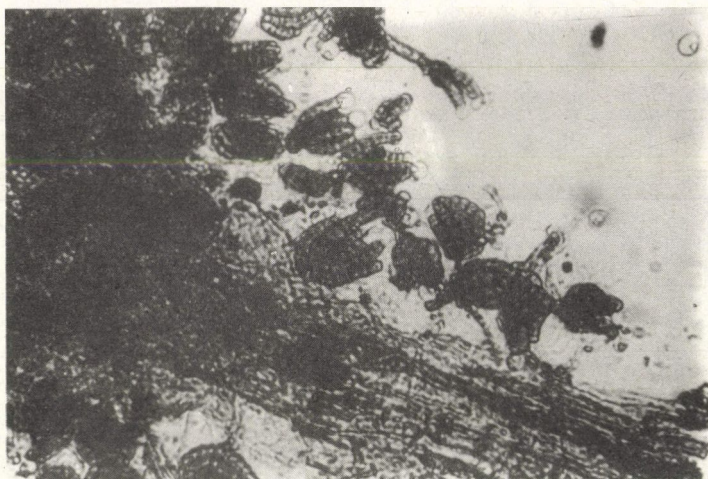
Az itt ismertetésre kerülő gombák megfigyelése és begyűjtése Budatéttyben /Budapest, XXII. kerület/ és a cinkotai Naplástó /Budapest, XVI. kerület/ környékén történt. A budatéttyi területen, a GyDKFV kísérleti területén, illetve a Rózsakertben található sziklakert növényein a gombák jelenlétének megfigyelése folyamatos volt. Több jellemző tünetet mutató növény a szerző herbáriumába került elhelyezésre, hasonlóan a Naplástó környékén gyűjtött anyaghoz. Ha más herbáriumban is megtalálható minta a növényanyagból, az az egyes gombáknál kerül feltüntetésre.

A növényi mintákon található gombák azonosítása általában BÁNHEGYI és munkatársai /1985/, valamint BLUMER /1963/ munkái alapján történt. A *Dictyosporium elegans* meghatározása ELLIS /1971/, az *Entyloma gaillardianum*-é VÁNKY /1982/ munkáinak segítségével volt lehetséges. A *Phomopsis*-minták fajsztintú határozását a CAB-IMI-ban végezték.

Azonosított gombák

Aecidium ranunculacearum DC.; A gomba a *Ranunculus arvensis* és a *R. auricomus* levelein került begyűjtésre 1991. 05. 25-én. A leveleken jellegzetes aecidiumok alakultak ki a levélfoltokban. Az aecidiospórák mérete a leveleken 19,6-24 x 16,4-21,2 μm volt. A gomba jelenlétét MOESZ /1942/ munkája *R. illyricus* levelén említi, azonban e növényfajon a gombát megfigyelni nem sikerült a Naplás-tó környékén, bár a növény e területen is előfordult. Az *Ae. ranunculacearum* az *Uromyces dactylidis* G. Otth fejlődésmenetének tagja, amit esetünkben is valószínűsít a *Dactylis glomerata* és a *Poa*-fajok előfordulása a Naplás-tó környékén. MOESZ /1942/ Hűvösvölgyben gyűjtötte be az *U. dactylidis* fajt *Dactylis glomerata*-n.

Dictyosporium elegans Corda; A szakirodalom szerint különböző korhadó növényi részekben előforduló gombát *Iris sibirica* előző évi virágszárán sikerült gyűjteni 1992. 02. 15-én. A gomba a gyűjtött virágszárakon is sporulált, de az ezeken megfigyelt sporuláció gyenge volt. A sporuláció elősegítése érdekében a gyűjtött virágszárakat fóliatasakban inkubáltam. Egy hónap után kialakult a szárazon a szakirodalomban is említett, jellegzetes, sötét színű bevonat, melyben bőven képződtek a soksejtű, lapos konidiumok /1. ábra/.



1. ábra

A *Dictyosporium elegans* fejlődő konidiumai

Konidiumainak mérete 26,8-48 x 21,2-36 μm . A *D. elegans* előfordulására hazánk középhegységeiben, patakok mentén RÉVAY /1985/ szolgáltat adatokat. E megfigyelések során faanyagon detektálták a gombát, lágyszáru gazdanövényét nem észlelték. BÁNHEGYI és munkatársai /1985/ csak a nemzetséget említik.

Entyloma gaillardianum K. Vánky; E gomba Gaillardia aristata levélfoltosságában volt megfigyelhető. A megfigyelt növények a Rózsakertben található sziklakertben található több éves tövek voltak. A leveleken először sárgás, később szürkülő foltok alakultak ki. Ezek a nyár második felétől folyamatosan észlelhetők voltak. A szürkült foltokban bőven képződtek a gomba spórái /2. ábra/. A gömbös spórák mérete 9,8-14,4 μm átmérőjű. A herbariumba helyezett minta gyűjtési ideje 1991. 11. 15-e, melyből a kórokozó az eredeti leírás /VÁNKY, 1982/ alapján jól azonosítható volt.



2. ábra

Az *Entyloma gaillardianum* spóratömege a levél szövetében

Erysiphe cichoracearum DC.; E gomba egyike a leggyakoribb liszt-harmatgombáknak, mely hazánkban is több növénycsalád fajain ismert. /MOESZ, 1942; BÁNHEGYI és mtsai, 1985; Sz.NAGY, 1992/. Azonban előfordulására Gazania splendens növényeken nem állt adat rendelkezésre hazánkból. Szabadföldön a gombának csak konidiumos állapotát sikerült megfigyelni, melynek gyakorisága alapján várható volt az ivaros forma esetleges megjelenése. Ezt azonban csak a teleltetés céljára üvegházban elhelyezett anyanövények egyes levelein sikerült észlelni néhány esetben. Az 1992. 01. 10-én gyűj-

tött leveleken a peritéciumok átmérője 90-120 μm , az aszkuszkok kétspórásak, számuk 6-10 az egyes termőtestekben. A spórák 24-28 x 12-14,4 μm nagyságúak, lekerekített végűek.

Lophiostoma vagabundum /Sacc./ Chesters et A. Bell; A *Dictyosporium elegans*-hoz hasonlóan *Iris sibirica* előző éves virágszárán volt gyűjthető. A gyűjtés időpontja 1991. 02. 15-e. A termőtestek a gyűjtés időpontjában is jól azonosíthatók, érmei tek voltak. Számuk az utólagos inkubálás közben is kevésbé változott. Egyenként fejlődtek, de a gomba a vizsgált szárrészekben telepet alkotott. A peritéciumok átmérője 250-350 μm , színük feketés, felső részük az osztiolummal könnyen letörik. Az aszkospórák éretten négysejtűek, 16,8-24 x 4,8 μm -esek, enyhén hajlottak, hegyesedő végűek. A gomba határozásának alapja BÁNHEGYI és munkatársai /1985/ munkája volt, mely fajmegjelölés nélkül *Iris*-fajokon említi hazai előfordulását. MOESZ /1942/ munkája Budapest környékéről 5 másik *Lophiostoma* fajt ír le *Ononis* és *Artemisia* fajok elhalt szárán.

Macrophomina phaseolina /Tassi/ Goidanich; Polifág növényi kórokozó, melynek elterjedését a világ legtöbb helyén észlelték, ahol e melegigényes gomba hőigénye kielégítésre talál. Hazai előfordulását szintén észlelték korábban is több gazdanövényen, köztük gyomnövényeken is /SIMAY, 1990/. Így az általunk Budatétényben megfigyelt gazdanövényen a *Conium maculatum* L.-on is ismert volt korábban a gomba Tápiószelén. Jelen megfigyeléseim során a gomba a termésérés idején erőteljesen száradó növények gyökérnyaki bélrészében bőven képezte mikroszkleróciumait. Azonban ezek mennyisége nem érte el azt a mértéket, hogy jellegzetes "szenes korhadás"-t okozzon. A mikroszkleróciumok átmérője 200-350 μm . A herbáriumi példány 1990. 09. 30-án került begyűjtésre, gyomtársulásból.

Oidium euphorbiae Thümen; A gomba Budatétényben került gyűjtésre 1992. 09. 28-án *Euphorbia helioscopia*-n. A gomba a leveleken és szárazon egyaránt bevonatot okozott, melyben bőven képződtek konidiumok. Ezek mérete 24-26,4 x 16,8-19,2 μm , a bennük megfigyelt fibrozintest alapján a Budatétényben megfigyelt gomba valószínűleg a *Sphaerotheca euphorbiae* /Castagne/ Salmon alakkörébe tartozik. A gomba előfordulását az *Euphorbia*-fajok lisztharmataként jelzi BÁNHEGYI és munkatársai /1985/ hazánkban. Budapest környékéről MOESZ /1942/ csak az *O. cyparissiae* Sydow előfordulását említi *Euphorbia cyparissias* gazdanövényen.

Peronospora statices Lobik; A *Limonium*-fajok peronoszpórájának kórokozója, melynek előfordulása hazánkban csak az utóbbi időktől ismert. Termesztett *Limonium* /Goniolimon/ tataricum és L. Gmelini állományaiiban 1988. évtől észlelték jelenlétét /FOLK és GLITS, 1991; SZABÓ és VIRÁNYI, 1990/, a fővárostól távolabb. A saját megfigyelések során a gomba a *Limonium gmelini* ssp. hungaricum-ot és a L. latifolium-ot károsította. A L. latifolium-on a gomba 1991. tavaszától, először az áttelelt növények

fiatal levelein, folyamatosan megfigyelhető volt. Az említett fiatal leveleken a fertőzés a teljes levéllemezre kiterjedő volt, melyet az egyenletes sporangiumtartó-gyep jelenléte igazolt. E gazdanövényen a *P. stitices* változó gyakorisággal, de folyamatosan jelen volt. Ugyanakkor a *L. gmelini* esetében csak az 1992. évben volt megfigyelhető szórványos fertőződés. Az azonosítás *L. latifolium* 1991. 09. 19-én gyűjtött leveléről történt. A sporangiumok mérete 16,8-19,2 x 12-14,4 μm . Az azonosítás alapjául szolgáló kollekcióból minta található a DAOM gyűjteményben 213326 szám alatt.

Plasmopara halstedii /Farlow/ Berlese et DeToni in Sacc.; Az Asteraceae család fajain károsító peronoszpóra, melynek legjelentősebb gazdanövénye a napraforgó, de néhány más fészkesvirágzatu növényről is ismert /BÁNHEGYI és mtsai, 1985/. A Budapesti egyetemen megfigyelt gazdanövényéről, a *Gazania splendens*-ről azonban nincs korábbi adat. E gazdanövényen nagy, a fonákon bőven sporuláló telepeket képez, melyek a levél színén enyhén kivilágosodnak. A léziók esetenként antociános szegélyűek, a levél öregedésekor, száraz körülmények között nekrotizálódnak. A fonáki sporuláció kezdetben nem feltűnő az erősen szőrözött levélfonákon. Később a szürkülő jellegű sporangiumtartó-gyep jobban észrevehető. A sporangiumok mérete 19,2-26,8 x 16,2-24 μm , könnyen leválók. Oospóráképzést, a *Peronospora stitices*-hez hasonlóan, nem lehetett megfigyelni. A gomba gyűjtési ideje 1991. 09. 03. és 1992. 07. 28. voltak. A korábbi gyűjtésből minta található a DAOM gyűjteményben 214762 számon.

Phomopsis lactucae /Saccardo/ Bubák; A gyűjtött anyagban a gomba csak béta-konidiumos állapotban volt megtalálható a *Lactuca serriola* kóróján. E konidiumainak mérete 21,8-24 x 0,8-1,2 μm , alakjuk fonalas, egyenesek vagy ívesen hajlók. Gyűjtési ideje 1992. 02. 14. Előfordulását BÁNHEGYI és munkatársai /1985/ fajmegjelölés nélkül jelzi *Lactuca-n.* MOESZ /1942/ Budapest környékén *Chondrilla juncea* és *Tragopogon orientalis* kóróján gyűjtötte. A Budapesti egyetemen *L. serriola-n* gyűjtött gomba faj-szintű határozása a CMI-ben történt /IMI 351804/.

Phomopsis oenotherae /Dearn./ Petr.; Az előző fajhoz hasonlóan a gomba is kórón volt tanulmányozható. Piknidiumai az *Oenothera erythrosepala* kóróján, a pusztuló epidermisz alatt, a kivilágosodó szárfoltban fejlődtek. Elsősorban alfa-konidiumokat képzett, melyek mérete 5,2-16,8-7,2/-9,6 x 3,6-4,8 μm . Ez a gomba nem tartozik a közönségesebb gombák közé. Hazai előfordulásáról nincs korábbi adat, és Dr. E. Punithalingam közlése szerint az IMI herbáriumában sincs korábbi anyag e gombából. A faj-szintű határozás, mely a CMI-ben történt, alapjául szolgáló minta IMI 351803 szám alatt került elhelyezésre.

Puccinia arenariae /Schumacher/ Winter; A szegfűfélék /Caryophyllaceae/ rozsdája, melynek előfordulása BÁNHEGYI és munkatársai

/1985/ szerint általános néhány, e növénycsaládba tartozó növényen. Ennek ellenére MOESZ /1942/ csak három gazdanövényét említi Budapest környékén, melyek közül a Budatétényben megfigyelt *Melandrium album*, illetve a Naplás-tónál észlelt Myosoton aquaticum hiányzik. A gomba az említett két gazdanövényen hasonló telepmorfológiát mutatott. A központi telep körül koncentrikusan fejlődtek a másodlagos teleuto-telepek. A mikrociklikus gomba spóráinak mérete 36-48 x 19,2 μm , a spórák alakja megnyult, hosszú nyelűek. *Melandrium album* növényeken 1991. 09. 23-án, Myosoton aquaticum-on 1991. 09. 30-án került gyűjtésre. Az utóbbi anyagban az alsóbb leveleken fejlődött teleuto-telepek gyakran *Acremonium* sp., illetve *Cladosporium* sp. felülnövést hordoztak.

Puccinia conii /E. Strauss/ Fuckel; Gazdanövényén uredo- és teleuto-alakban a tenyésztési folyamán, különböző gyakorisággal, mindig fellelhető volt. A herbáriumi példány Budatétényben gyűjtött *Conium maculatum*-levél volt. Gyűjtési ideje 1991. 06. 03. Az uredospórák mérete 24-28,8 x 19,6-24 μm , a teleutospóráké 36-48 x 24-28,8 μm . Az előző gombához hasonlóan BÁNHÉGYI és munkatársai /1985/ gyakori gombaként említik, míg MOESZ /1942/ nem jelzi előfordulását Budapesten és környékén. UBRIZSY /1966/ szintén nem közöl adatot a gombáról. Azonban a két említett rozsdagomba megfigyelt gyakorisága arra enged következtetni, hogy az adatok hiánya inkább magyarázható a dokumentálás hiányosságával, és kevésbé azzal, hogy új előfordulásokat sikerült volna megfigyelni.

Sclerotinia sclerotiorum /Lib./ de Bary; Polifág, széles gazdanövénykörű gomba, mely hazánkban is számos gazdáról ismert /CSORBA és BEREND, 1965/. Szklerociumai gyakran megfigyelhetők a fertőzött növények gyökérszakáiban, illetve akörül a talajban, a gyökérszakák felszínén és a fertőzött szárrészekben. Azonban a szövetek erőteljes szétesése miatt értékelhető herbáriumi példányt készíteni nem sikerült. A megfigyelt szklerociumok mérete változatos volt a különböző gazdanövényekben. Általában idomult a fejlődéséhez rendelkezésre álló térhez. A Budatétényben megfigyelt gazdanövények közül a *Conium maculatum*-on és *Gazania splendens*-en tőrothadást okozott, melynek következtében foltosbűrők esetében a szártövön kivilágosodó lézió, záporvirágon a teljes tőlevélrózsa rothadása jelentkezett. Mályvarózsán /*Alcea rosea*/ a fertőzés nemcsak a növények törésére korlátozódott, hanem gyakori volt egyes hajtások felső részén kialakuló szár-lézió is, melyek alatt a bélrész megtelt a gomba szklerociumával. Elterjedtsége ellenére hazai adattal nem rendelkezünk arra vonatkozóan, hogy fertőzte volna a fent jelzett gazdanövényeket.

Verticillium tenerum /Pers.: Fr./ Link; E gomba számos szerves szubsztrátumon képes megtelepedni /DOMSCH és mtsai, 1980/. Hazai előfordulását BÁNHÉGYI és munkatársai /1985/ elhalt növényi részekben, faanyagban jelzik. Budapesten MOESZ /1942/ Abutylon kérgén figyelte meg. Budatétényben a gombát 1990. 09. 28-án

gyűjtött *Euphorbia marginata* Pursh gyökéren sikerült megfigyelni. A vizsgálatra került növény hervadásos tüneteket mutatott, és kiemelt gyökérzetének vastag főgyökerén gyenge vöröses sporulációban jelentkezett a gomba. Vékonyabb gyökereinek jelentős része elpusztult. A gyűjtött gyökérrészek utólagos inkubálása során a *V. tenerum* intenzíven sporulált, majdnem egyenletes vörösbarna bevonatot képezve. Ebben a konidiumok jellegzetes verticilliumokon képződtek, méretük $3,6-4,8 \times 2,4 \mu\text{m}$. Az inkubált gyökereken néhány más szaprofita szervezet, mint a *Melanospora zamiae* Corda és a *Trichurus spiralis* szintén megfigyelhető volt. Mivel a *V. tenerum* szintén elsősorban szaprofita szervezetként ismert, esetleges patogenitásának igazolása e gazdanövényen további vizsgálatokat igényel.

Köszönetnyilvánítás

A szerző ez uton mond köszönetet Dr. E. Punithalingamnek /CAB International, International Mycological Institute/ a *Phomopsis*-fajok meghatározásában nyújtott segítségért, Dr. J.A. Parmeleenak /Agriculture Canada, Centre for Land and Biological Resources Research/ a DAOM részére küldött anyagok meghatározásának ellenőrzéséért.

Összefoglalás

A Budatétényben, illetve a Cinkotához közeli Naplás-tónál végzett megfigyelések eredményeként több olyan mikro-gomba előfordulása volt észlelhető, melyek jelenlétére a fővárosban, illetve környékén kevés adattal rendelkezünk. E gombák, illetve szubsztrátumaik a következők: *Aecidium ranunculacearum* *Ranunculus arvensis*-en és *R. auricomus*-on, *Dictyosporium elegans* és *Lophiostoma vagabundum* *Iris sibirica* körjében, *Entyloma gaillardianum* *Gaillardia aristata*-n, *Erysiphe cichoracearum* *Gazania splendens*-en, *Macrophomina phaseolina* *Conium maculatum*-on, *Oidium euphorbiae* *Euphorbia helioscopia*-n, *Peronospora staticeae* *Limonium gmelini* ssp. *hungaricum*-on és *L. latifolium*-on, *Phomopsis lactucae* *Lactuca seriola* körjében, *Phomopsis oenotherae* *Oenothera erythrosepala* körjében, *Plasmopara halstedii* *Gazania splendens* levelén, *Puccinia arenariae* *Melandrium album*-on és *Myosoton aquaticum*-on, *Puccinia conii* *Conium maculatum*-on, *Sclerotinia sclerotiorum* *Alcea rosea*, *Conium maculatum* és *Gazania splendens* gyökérnyaki részében, valamint *Melanospora zamiae*, *Trichurus spiralis* és *Verticillium tenerum* *Euphorbia marginata* gyökérén.

I r o d a l o m

- BÁNHEGYI, J.—TÓTH, S.—UBRIZSY, G.—VÖRÖS, J. /1985/: Magyarország mikroszkópikus gombáinak határozókönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BLUMER, S. /1963/: Rost- und Brandpilze auf Kulturpflanzen. VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena.
- CSORBA, Z.—BEREND, I. /1965/: Ascomycetes. In Növénykórtan. II. /szerk.: Ubrizsy, G./ pp. 97-317. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- DOMSCH, K.H.—GAMS, W.—ANDERSON, T.H. /1980/: Compendium of soil fungi. Academic Press, London.
- ELLIS, M.B. /1971/: Dematiaceous Hyphomycetes. - C.M.I., Kew.
- FOLK, Gy.—GLITS, M. /1991/: Disznővények peronoszpórás betegségei. Növényvédelem XXVII: 469.
- GLITS, M.—FOLK, Gy. /1972/: Az exobazidiumos betegség előfordulása azáleán. Kertészeti Egyetem Közleményei XXXVI: 203-208.
- MOESZ, G. /1942/: Budapest és környékének gombái. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest.
- RÉVAY, Á. /1985/: Dematiaceous Hyphomycetes inhabiting forest debris in Hungary. I. Studia Botanica Hungarica /Antea: Fragmenta Botanica/ XVIII: 65-71.
- SIMAY, E.I. /1990/: Adatok a *Macrophomina phaseolina* /Tassi/ Goid. gazdanövénykórrehez Magyarországon. - Növénytermelés 39: 23-27.
- Sz.NAGY, Gy. /1992/: Magyarország lisztharmatgombái. 3. A lisztharmatgombák elterjedtsége és gazdanövényköre. - Mikológiai Közlemények Clusiana 31: 95-110.
- SZABÓ, T.—VIRÁNYI, F. /1990/: A tatár sóvirág /*Limonium tataricum*/ peronoszpórás betegsége. Növényvédelem XXVI: 508-511.
- TÓTH, A. /1991/: *Fusarium* fajok előfordulása Pest megyei buzamintákban. Növényvédelem XXVII: 66-71.
- UBRIZSY, G. /1966/: Phytopathogenic and saprophytic fungi from Hungary, III. Contributions to the rust fungus /*Uredinales*/ flora of Hungary. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae 1: 365-379.

- VÁNKY, K. /1982/: *Thecaphora androsacina* and *Entyloma gaillardianum*, new species of Ustilaginales. *Mycotaxon*, XVI: 103-106.
- VÁNKY, K.—GÖNCZÖL, J.—TÓTH, S. /1982/: Review of the Ustilaginales of Hungary with special regard to the results obtained after 1950. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 28: 255-277.
- VÉGHÉLYI, K. /1991/: *Rosellinia necatrix* /Hart./ Berl. szerepe a gyümölcsfák fiatalkori pusztulásában. *Növényvédelem* XVII: 103-113.
- ZELLER, L.—TÓTH, S. /1976/77/: *Myxomycetes* data from Hungary. II. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Biologica* 18/19: 137-154.

Contribution to microfungi occurring rarely in Budatétény
and Cinkota Parts of Budapest

ENDRE I. SIMAY

Enterprise for Extension and Research in Fruit Growing and
Ornamentals,
H-1775 Budapest, P.O. Box 108.

During investigations of fungus flora in city Budapest some fungi were identified as new for this area of Hungary and some new hosts were detected, too. Fungi and substrates were *Aecidium ranunculacearum* on *Ranunculus arvensis* and *R. auricomus*, *Dictyosporium elegans* and *Lophiostoma vagabundum* on dead stems of *Iris sibirica*, *Entyloma gaillardianum* on *Gaillardia aristata*, *Erysiphe cichoracearum* on *Gazania splendens*, *Macrophomina phaseolina* on *Conium maculatum*, *Oidium euphorbiae* on *Euphorbia helioscopia*, *Pero-
nospora statices* on *Limonium gmelini* ssp. *hungaricum* and *L. latifolium*, *Phomopsis lactucae* and *Ph. oenotherae* on dead stems of *Lactuca seriola* and *Oenothera erythrosepala* respectively, *Plasmopara halstedii* on *Gazania splendens*, *Puccinia arenariae* on *Melandrium album* and *Myosoton aquaticum*, *Puccinia conii* on *Conium maculatum*, *Sclerotinia sclerotiorum* on *Alcea rosea*, *Conium maculatum* and *Gazania splendens*, *Melanospora zamiae*, *Trichurus spiralis* and *Verticillium tenerum* on *Euphorbia marginata* rootneck.

NÉHÁNY ÉRDEKES NAGYGOMBA EGY ALSÓ-AUSZTRIAI ABIETO FAGETUM
/JEGENYEFENYVES-BÜKKÖS/ NÖVÉNYTÁRSULÁSBÓL*

ANTON HAUSKNECHT

3712 Maissau, Sonndorfer Str. 22., Ausztria

Ez a növénytársulás Magyarországon nem létezik, de az alpin régiókban is többé-kevésbé eltűnően van a monokulturás lucbetelepítések hatására.

A terület, egy relative kis felszínű, emberek által 100 éve nem művelt, valódi őserdő, hatalmas, kidőlt fatörzsekkel, kb. 1000 m-es tengerszint feletti magasságban. Tulnyomórészt zárt erdő, *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, és kisebb mértékben *Picea abies* állományával, nedvesebb helyeken szórta *Alnus incana*. Alapközeete mész, déli hegyoldal, helyenként lapos, helyenként meredek.

A szerző az Osztrák Mikológiai Társaság néhány tagjával immár több mint egy éve vizsgálja rendszeresen ezt a területet. A rövid vizsgálati idő ellenére mintegy 250 nagygombafajt regisztráltak e régióból, ebből 20 fajt Alsó-Ausztriában először. Meglehetősen nagy biztonsággal Közép-Európára 6 új faj került leírásra és egy faj, a *Cystoderma subvinaceum* első lelőhelye egész Európában. Ehhez jön még néhány eset, amelynek végleges meghatározása eddig még nem sikerült.

A nem gyakori fajok termőtesteinek ezreit találták e területen, például a *Pleurocybella porrigens*-t, *Clitocybula lacerata*-t, vagy a *Phellinus hartigii*-t. Nagyobb termőtestszámokban került elő a *Gerronema chrysophyllum*, *Omphalina epichysium*, *Hericium coralloides*, *Hydropus marginellus*. Egyetlen óriási termőtestet fejlesztett a *Sparassis nemecii*.

A kora tavaszi aszpektus gombái már a hó alól előbujnak, ill. annak olvadásakor rögtön készen állnak a kifejlődésre. Néhány jellegzetes faj ezekből:

*A Magyar Mikológiai Társaság 1992. október 14-i ülésén elhangzott előadás alapján készült. Fordította dr. Siller Irén.

Pseudoplectania vogesia /Pers./ Seaver, jegenyefenyőn. Ezt a fajt először találták meg itt Alsó-Ausztriában. A gyakoribb *Pseudoplectania nigrella*-tól a jegenyefenyőn való előfordulás és a rövid tönkű, más alaku apotheciumai, spirálszerű paraphyzi-sei különböztetik meg.

Panellus violaceofulvus /Batsch: Fr./ Sing., jegenyefenyőn. Ez a gomba csak az 1000 m-es hóhatár közelében nő. Hozzá hasonlító, de ibolyás-kékebb színezetű a *P. ringens*, amely éppen a lombosfák ritkább lakója /fontos ismérvei a kisebb spórák és a vastagfalú sclerocystidák a trámában/.

Eutypa spinosa /Pers.: Fr./ Tul., bükkön. Ez a *pyrenomyceta* szigoru bükk-kisérő, sik vidéken is találkozni lehet vele. Makroszkóposan a strómából kiemelkedő, 4-5 hosszanti barázdával ellátott ostiolumokról könnyen felismerhető. Más *Eutypa* fajoknak, mint a *E. acharii* vagy az *E. flavovirens* nincsenek ilyen ostiolumai.

Mycena flos-nivium Kühn., lucfenyőtuskókon és mellettük, éppen a hóolvadás idején nő, 1000 m-es magasságban sem ritka. Jól felismerhető a korai növekedéséről, a lelőhelyéről, valamint a csuszós kalapjáról és tönkjéről.

Amylocorticium canadense /Burt./ Erikss. et Weres. in Weres., lucon. Ezt a corticoid basidiomycetát 1933-ban Lischauer írta le *Corticium sulphureo-marginatum*-ként, s eddig Európában csak Ausztriából ismert. Ez most a második lelőhelye! /A mymenium KOH-ra lilásfekete lesz./

Mycena silvae-nigrae Maas G. et Schwöbel, jegenyefenyőn és lucon. Ez egy gyakori montán-submontán faj, amelyet korábban helytelenül *M. alcalina*-nak neveztek. A két fajra való felosztás után kiderült, hogy ez a faj ugyanugy, mint a *M. stipata* nem ritka. A két faj közötti különbségek, a két vagy négy spórák basidiumok - csatokkal vagy anélkül -, az eltérő spóranagyság, valamint makroszkóposan a *M. silvae-nigrae* valamivel sötétebb színe és hegyesebb kalapjai nem mindig egyértelműek, ezért néhány szerző a két fajra történő felosztást kétségbe vonja.

Pholiotina nemoralis /Harmaja/ Bon, fán és növényi maradványokon. Ez a faj eddig csak a boreális É-Finnország egyes helyeiről ismert, ez az első Skandinávián kívüli adata. A gomba a *P. exannulata*-val áll közeli rokonságban, azonban kifejezetten nagyobb, cyanophil spórái, kisebb cheilocystidái és fiatal állapotban kifejezett véluma van.

Skeletocutis carneogrisea David, Abies alba-n. Nyugat- és észak-európai faj, amely Közép-Európából kevéssé ismert. Megkülönböztethető a gyakoribb *S. amorphae*-tól a sárga vagy narancs színek hiányával és világosan allantoid-hajlott spóráival.

Nyári fajok:

Coprinus xenobius Orton, vadürüléken. Egyetlen biztos adata Angliából ismert, ez a lelőhely lenne az első adata Közép-Európából. Hasonló divertikulált-elágazó vélumhifái vannak, mint a *C. friesii*-nek, ez a sajátság semmilyen más trágyalakó tintagombánál sem található meg.

Psathyrella hydrophiloidea K. v. Waveren, bükkön. Valószínűleg nem olyan ritka faj, mint azt az irodalmi adatok mondják. Gyakran a *P. piluliformis*-al [= *P. hydrophilla* ss. auct.] tévesztik össze. Elkülöníthető a *P. piluliformis*-től a sötétebb barna színeivel és a spóráin található nagy csirapórusával, amely a *P. piluliformis*-nál hiányzik.

Psathyrella senex A.H. Smith, bükkön. Ezt az észak-amerikai fajt K. v. Waveren fedezte fel Hollandiában, további európai adatai nem ismeretesek. A *Pennatae* sektioba tartozik, s elkülöníthető a gyakori *P. fulvescens* var. *brevicystis*-től, a faanyagon való előfordulásával, kissé más kalapszínével, sokkal világosabb lemezzsínével, valamint nem túl világosan kivehető csirapórusu spóráival. Smith szerint É-Amerikában gyakori faj, nálunk is keresni kellene!

Melanoleuca tabularis [Pers.] Métr., füves, növényes tisztáson bükkfaanyagon. Az elterjedése, éppugy mint sok más *Melanoleuca*-fajé kevésbé ismert.

Mycena laevigatoidea Maas G., bükkfán. E kigyógombafaj típusanyaga eddig csupán Németországból ismert. Makroszkóposan a *M. laevigata*-hoz hasonló, ez utóbbi azonban fenyőfán él és teljesen más a kalapbőr szerkezetűje /egy zselatinos masszába ágyazott hifákkal/. A *M. laevigatoidea* hifái erősen divertikuláltak és a zselatinos réteg hiányzik.

Pluteus umbrosus [Pers.: Fr.] Kumm., bükkön. A faj egész Nyugat- és Közép-Európában elszórtan található. Alsó-Ausztriából azonban néhány adata ismert csupán. Ez a csengettyűgombák egyik legszebb faja a ráncos, deres kalapjával, barna lemezeivel, sötétbarna pelyhes tönkjével.

Lactarius citrinolens Pouzar, luc és bükk alatt. Egy mézkevelő tejelőgombafaj, amely lombosfa és fenyőfa alatt egyaránt nő. A gyakoribb *L. scrobiculatus*-tól a világosabb színeivel és a kevésbé gyapjas kalapszélével, világosan kivehető citromszagával különböztethető meg.

Lactarius rubrocinctus Fr., bükk alatt. Elszórtan egész Közép-Európában ismeretes. Egyébként néhány szerzőnél különböző fajfelfogással találkozhatunk. A *L. iners* néhány mikológus szerint

synonimfaj. A *L. tithymalinus*-t sem egységesen fogják fel. E faj határozása M. Bon határozókulcsa szerint történt.

Scutellinia nigrohirtula /Srvcek/ Le Gal., erősen elkorhadt, felismerhetetlen fa-mullon az első lelőhelyi adat/ Klofac ezen a területen 5 *Scutellinia* fajt talált. Schumacher határozókulcsa az alap e nemzetség egyes fajainak határozásához.

Az őszi aszpektus fajai:

Bondarzewia montana /Quél./ Sing., jegenyefán. Ez a veszélyes gyökérparazita a montán jegenyefenyő állományokban fordul elő.

Plicaturopsis crispa /Pers.: Fr./ Reid, bükkön. Ez a faj az utóbbi évtizedekben ritkábbnak tűnik. A kalapja felülről egy *Stereum* fajra emlékeztet, de megfordítva a termőtestet láthatóvá válik a tipikus ráncos hymenium. Innen kapta a nevét is a gomba.

Tectella patellaris /Fr./ Murr., bükk gallyon. Első lelőhelye Alsó-Ausztriában. Kimondottan ritka faj. Tipikus az erős vé-lum, fiatal termőtesteken a hymenium zárt, majd később felnyil-va a kalapszélén lógva marad.

Lentinellus vulpinus /Sow.: Fr./ Kühn. et Mre., lucon. Amint Pilát írja, korábban Európa több országában és a tengeren túl is gyakoribb volt; ahogyan az erdeinkben elfogytak az öreg fák, úgy vált e faj is egyre ritkábbá. Jellegzetes a sima, sárgás-barna színe, ráncos-szakadozott kalapfelszíne és a rövid oldalt-álló tönkje.

Pholiota squarrosoides Peck, bükkfán. E fajt M. Moser mutatta ki először Európában a lengyel őserdőkben, amelyet egyidejűleg Romagnesi *Drosophila ochropallida*-nak synonimként írt le. Hasonlit a *P. squarrosa*-hoz, bár kissé ragadós a kalapja, más a pikkelyezettsége, a kalap közepén kontrasztosabb színezetű és minde- nekelőtt kisebb a spórája.

Melanoleuca sp., bükk alatt, utszélen. A *Rasilinae* csoportba tartozik, mikroszkópos tulajdonságaiban a *M. leucophylloides*-hez hasonlít, de a gombának nem fehér, hanem kifejezetten rózsakrémrózsaszínűek a lemezei. Ez egy olyan tulajdonság, amelyet eddig egyetlen *Melanoleuca* fajnál sem figyeltek meg. Mivel ez egy rendkívül nehéz nemzetség, és a meglevő anyag alapján nem lehet még eldönteni, hogy új fajról beszélhetünk-e, a további anyaggyűjtésig várni kell.

Galerina pruinatipes A.H. Smith, bükkön. Európában 5-7 lelő- helye ismeretes, Alsó-Ausztriában most először sikerült gyűjteni.

Egyike a legszebb *Galerindk*-nak, teljesen deres kalappal és tönkkel. Ez a deresség éppenugy fennáll, mint a fogazott lemezél az óriási, legtöbbször fejes cystidákkal.

Cystoderma subvinaceum A.H. Smith, jegenyefenyőn. Ez az első adata Európában, melyet M. Bon is megerősített. Első benyomásra a *C. superbum*-ra hasonlít... Egyébként a lelőhelye is, egy óriási, fekvő fatörzs - szokatlan. A mikroszkópi vizsgálatok teljesen amyloid spórát adtak és a spórák valamivel keskenyebbek mint a *C. superbum*-é. Heinemann kulcsa vezetett el egy amerikai fajhoz, amelynek a kalap elemei KOH-ban szürkészöld szint kell adniuk. S tényleg, a reakció stimmelt. A meghatározást M. Bon is megerősítette.

Conocybe aff. sordescens Orton, erdőtalajon. Ebben az Abieto-Fagetum társulásban a *Conocybe* fajok ritkák. Első gyűjtője és leírója 1988-ban Orton volt. A *Conocybe magnicapitata* csoporthoz tartozik és e faj, ill. a *C. abruptibulbosa* között áll. A különbség a *C. magnicapitata*-hoz viszonyítva nem túl meggyőző. Ujra meg kell vizsgálni, hogy vajon a spóra és cystidatömeg variabilitása nem olyan nagy-e, hogy az új *C. sordescens* a *C. magnicapitata*-tól egyértelműen kizárható legyen.

Clitocybe americana Bigelow, bükkön. Ez a faj valószínűleg egy amerikai faj, amelyet egyszer már Angliában Antrobus talált. A substrat, a spóraszín, a spóranagyság és a termőtest színei egyeznek a leírással.

Összefoglalás

A szerző előadásában 26 érdekes gombafajt ismertet, amelyeket egy alsó-ausztriai jegenyefenyves-bükkösben találtak.

Some interesting mushrooms found in an Abieto-Fagetum in Lower Austria

A. HAUSKNECHT
3712 Maissau, Sonndorfer Str. 22., Austria

The author in his lecture reported about 26 interesting species collected in an Abieto-Fagetum plant community in Lower Austria.

A GYLKOS GALÓCA MÉRGEZŐ FEHÉRJÉI

/szakirodalmi összefoglaló/

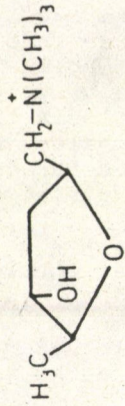
Dr. SZABÓ LÁSZLÓ GY.

Janus Pannonius Tudományegyetem, Természettudományi Kar,
Növénytani Tanszék,
7624 Pécs, Ifjuság utja 6.

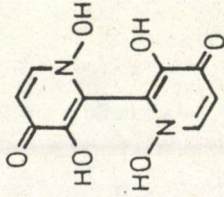
A mérgező vegyületeket tartalmazó gombák véletlenszerű fogyasztása még ma is megbetegedést, sőt, nem egyszer halált okoz. Mindenkinek legalább egyetlen gombafajt kell biztosan ismernie, a gyilkos galócát. Magyarországon legtöbbször ez a gomba okozza a halálos gombamérgezést. Rövid áttekintésünkben újra felidézzük ismereteinket, mégpedig Theodor WIELAND 1986-ban megjelent kiváló monográfiájának /Peptides of Poisonous Amanita Mushrooms, Springer-Verlag, New York, 1986/ felhasználásával. Meg kell jeleznem, hogy magyar nyelvű gombahatározóink, szakkönyveink és tankönyveink /főleg dr. Makara György tollából/ biztos és teljesen hiteles információt tartalmaznak toxikológiai vonatkozásban is. Jelen ismertetés legfeljebb néhány szempontból nyújt újabb adatokat.

Az 1. ábrán /98. oldal/ összefoglaljuk azokat a legfontosabb gombamérgeket, amelyek csak ritkán okoznak halálos mérgezést. Közülük érdemes kiemelni a kolinerg vagy más néven paraszimpatikomimetikus /paraszimpatikus idegvégződésekből az acetilkolin képződését serkentő/ muszkarint, melynek pontos szerkezetét viszonylag nem régen, 1956-57-ben állapították meg. A tiszta muszkarin 1 mg-ja mérsékelten toxikus emberre. Érdekes, hogy *Inocybe* és *Clitocybe* fajokban akár 100-szor több muszkarin /0,1-0,5% szárazanyagban/ fordulhat elő, mint a vegyület névadó gombájában, az *Amanita muscaria*-ban. A légyölő galócán kívül az *Amanita pantherina*-ban van még muszkarin. Mindkét galócában gombaotropin is található, emiatt mérgezési tünetük összetett /hallucináció; régen sámánok fogyasztották álomszerű jóslatok "gerjesztése" céljából/.

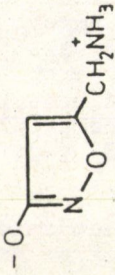
A muszcimol vagy muszkazon, valamint az ibotensav rovar- /légy/ölő hatásokról nevezetesebbek, de melegvérűekre bődító vagy ingerlő sajátosságuk. Pl. a muszcimol LD₅₀ értéke 45 mg kg⁻¹ patkány esetében /intravénásan erősebb hatása, ilyenkor az LD₅₀ = 4,5 mg/, az ibotensav LD₅₀ értéke - ugyancsak patkánynál - 129 mg, intravénásan pedig 42 mg kg⁻¹.



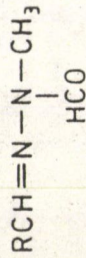
L-/+muszkarin



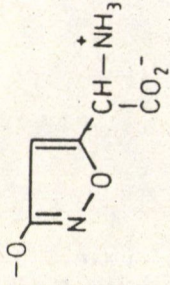
orellanin



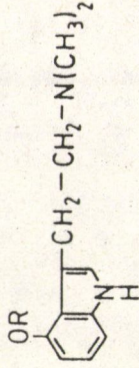
muscimol
/= muszkazon/



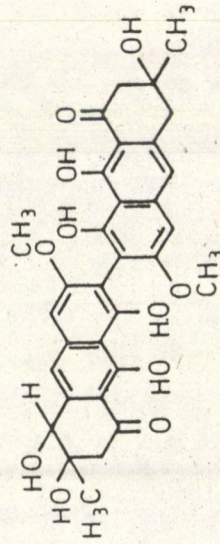
giromitrin /R = CH₃/
és homológjai /R = C₄H₉
= C₅H₁₀/



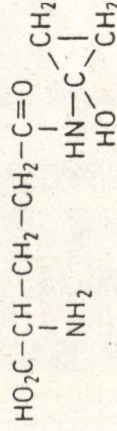
ibotensav



psilocin /R = H/
psilocibin /R = PO₃H₂/



4-hidroxil-flavomannin-6,6'-dimetiléter
/Cortinarius/



koprin

1. ábra

Mérsékelten mérgező gombák fő hatóanyagai

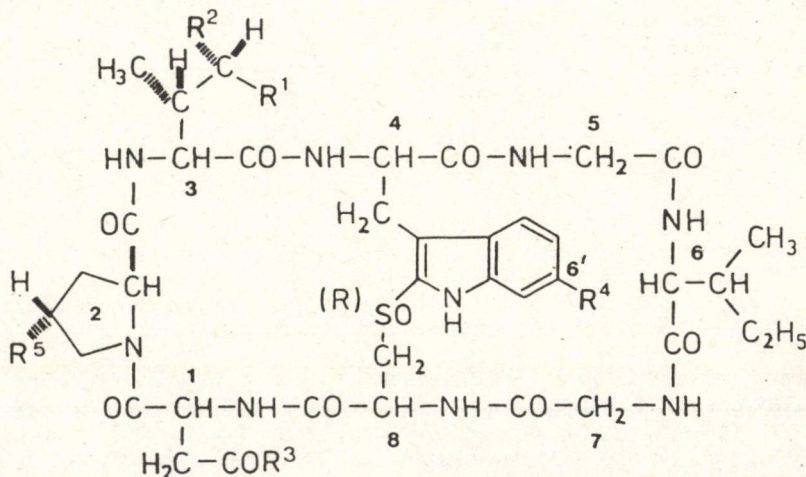
A *Cortinarius orellanus* orellaninját /dipiridil-N-oxid-származékok/ 1981-ben fedezték fel. Vesekárosodást és halálos mérgezést is okozhat. Más *Cortinarius* fajokban is előfordulhat. Másféle mérgeanyag /sárga "flavomannin"-pigment/ található pl. a *Cortinarius splendens*, *C. vitellinus*, *C. odorifer* gombákban. Ez a toxin tüdő- és májnekrózist okoz.

Közismert a redős papsapkagomba /*Gyromitra esculenta*/ giromitrinje. 1968-ban izolálták ezt a májkárosító, májnekrózist előidéző hidrazin-származékot. Súlyos mérgezés rendszerint csak akkor alakul ki, ha viszonylag sok gombát fogyasztunk belőle /1 g giromitrin van 1 kg száraz, azaz kb. 5-10 kg nyers gombában; ez a mennyiség már súlyos, akár halállal végződő tüneteket idéz elő/.

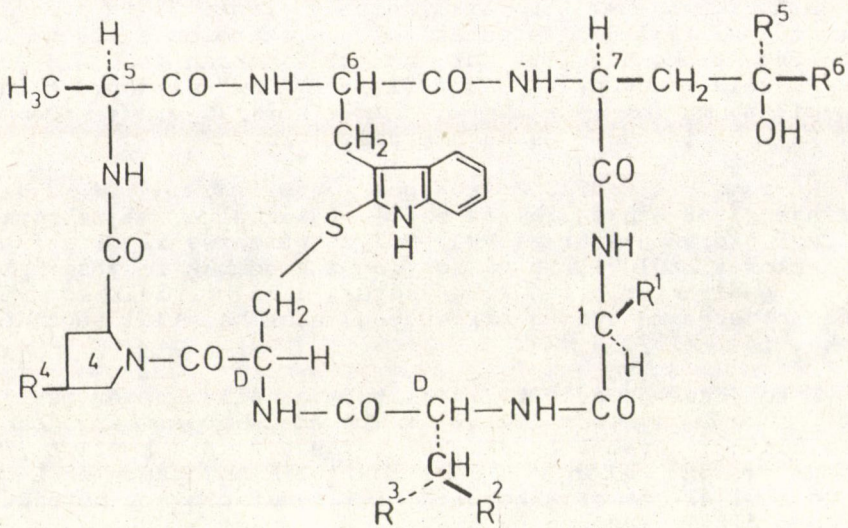
A teljesség kedvéért megemlítjük a hallucinogén pszilocibint /*Psilocybe*; újabban *Stropharia*, *Conocybe*, *Panaeolus* fajokban is megtalálták/, továbbá az alkohol hatását fokozó koprint /pl. *Coprinus atramentarius*ban/. Utóbbi toxin ciklopropanon és L-glumin részből áll és az alkohol-dehidrogenáz tiol-csoportját köti le, ezáltal a vérben felszaporodik az acetaldehid.

Az előbbi toxikus vegyületek szinte mindegyikére jellemző a gyűrűben elhelyezkedő nitrogénatom vagy /és/ alkilezett nitrogénatom jelenléte /alkaloidszerű mérgek/. A mérgező *Amanita* fajok toxinjaira is jellemző az indolváz /triptofán-rész/, ami rendszerint kénatommal kapcsolódik egy speciálisan felépülő és stabil peptidgyűrűhöz, un. ciklopeptidhez.

Az amatoxinok 8, a fallotoxinok 7 aminosavból származtatható peptidok /2. és 3. ábra/, előbbire oxidált kénhid-kötés



2. ábra
Amatoxinok általános képlete



3. ábra

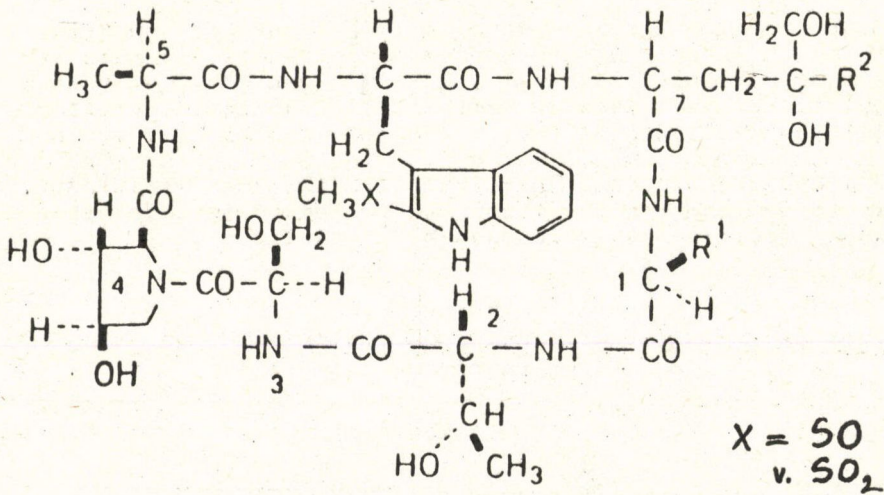
Fallotoxinok általános képlete

/szulfoxid/, utóbbira redukált állapotú /oxigént nem tartalmazó/ kénhid-kötés /szulfid/ jellemző. Emiatt pontosabban biciklikus fehérjék, ahol a kénatom képezi a keresztkötést. A triptofánból és a ciszteinből hipotetikusán származtatható ún. triptationin adja az egész molekula központi részét. A kevésbé mérgező *vitro*-toxinra /4. ábra/ jellemző, hogy nincs kénhid-kötése, az indolvázhoz ugyancsak 2'-helyzetben kapcsolódó kénatom oxidált állapotú /1 vagy 2 oxigénatommal/ és metilézett. A központi "hatáshordozó" molekularész UV-spektruma is jellegzetes /5. ábra/.

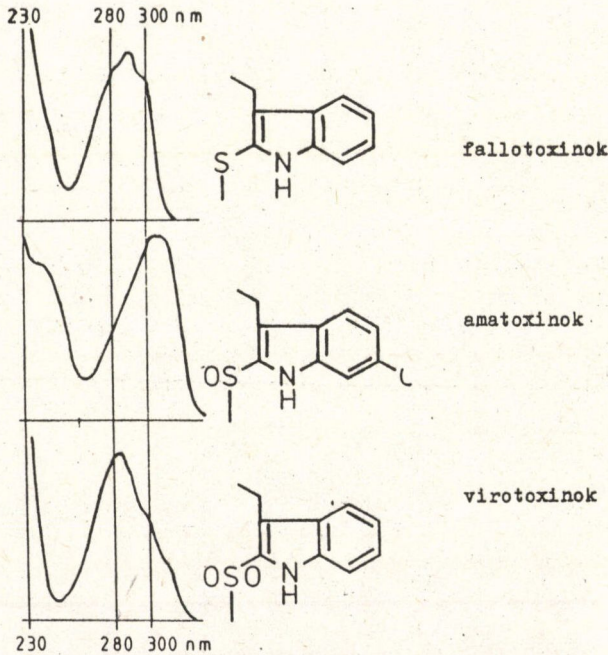
E fontos és a hatásért nagymértékben felelős kötéstípusok stabilak /csak erős savakkal forralva bomlanak fel/, vagyis a gyomor emésztőnedveinek ellenállnak és a vékonybélből gyorsan felszívódnak.

Érdeemes megemlíteni, hogy a gyilkos galócának vannak jellegzetes, de nem toxikus fehérjéi is. Ilyenek az antamanid és más cikloamanidok. Ezekből hiányzik az előbb említett, kénatommal kapcsolódó, központi helyzetű indolváz.

Az *Amanita phalloides* mellett más gombák is tartalmaznak amatoxinokat és fallotoxinokat, ilyenek: *A. phalloides* var. *verna*, *A. virosa*, *A. bisporigera*, *A. tenuifolia*, *A. ocreata*, *A. suballiacea*, *A. hygroskopica*, *Galerina marginata*, *G. autumnalis*, *G. venenata*, *Lepiota brunneoincarnata*, *L. helveola*.



4. ábra
Virotoxinok általános képlete



5. ábra
Amanita toxinok indol-részének szerkezete és UV-spektruma

Főleg kromatográfiás /elsősorban TLC és HPTLC/, spektrofotometriás, ujabban radioimmunassay módszerekkel sikerült kimutatni, hogy az amatoxinok / α -, β -, γ -amanitin/ mennyisége földrajzi lelőhelytől függően változik /1. táblázat/, általában a gyilkos galócában 4-5 mg, a *Galerina*-fajokban 1-2 mg, a *Lepiota brunneoincarnata*-ban 2,5 mg, a *L. helveola*-ban 0,6 mg körül van 1 g száraztömegre vonatkoztatva. Általában megállapítható, hogy más galócafajokban is viszonylag sok amatoxin található, de a fajok között vannak különbségek /2. táblázat/.

1. táblázat

Amatoxinok az *Amanita phalloides*-ben, *Galerina* és *Lepiota* fajokban
/mg g⁻¹ száraztömeg/

Gombafaj	Amanitin			Összesen
	α	β	γ	
<i>A. phalloides</i>				
Európa /7 minta/	2,2 /2,1-3,2/	2,6 /1,7-3,5/	0,4 /0,3-0,7/	5,2
Észak-Amerika /7 minta/	1,6 /0,5-2,4/	1,7 /0,7-2,5/	0,7 /0,1-1,1/	4,0
<i>Galerina marginata</i>	1,1	0,6	0,5	2,2
<i>Galerina autumnalis</i>				1,2
<i>Lepiota brunneoincarnata</i>	1,3	0,9	0,3	2,5
<i>Lepiota helveola</i>	0,6	-	0,5	0,6

2. táblázat

Amatoxinok fehér Amanita fajokban /mg g⁻¹ száraztömeg/

Gombafaj	Amanitin			Összesen
	α	β	γ	
<i>A. verna</i>				
1.	1,55 _{+0,6}	1,29 _{+0,14}	0,37	3,2
2.	2,82	1,29	1,58	5,7
<i>A. bisporigera</i>	1,8	0,6	nyomok	2,4
<i>A. ocreata</i>	0,35	0,27	0,11	0,73
<i>A. virosa</i>				
1.				1,86
2. /10 minta/	1,52	0,35	0,12	1,97
	/0,67-2,13/	/0,11-0,88/	/0,06-0,18/	

Mint említettük, az amatoxinok és fallotoxinok kimutatására a kromatográfiás módszerek közül a vékonyrétegekromatográfia /TLC, HPTLC/ vált be legjobban gyorsasága és viszonylagos pontosságára miatt. A kivonás és az elválasztási módszer a következő:

Kivonás és vékonyrétegekromatográfiás kimutatás

Metanolos rögzítés vagy fagyasztva szárítás



Aprított minta extrakciója metanollal forralva 30 percig



Szűrés és bepárlás szárazra



Maradék átdörzsölve dietiléterrel, visszaoldva metanolban



Szűrés /sóktól való mentesítés/, a tiszta metanolos oldat adja a törzsoldatot /felcseppenthető/

TLC = thin layer chromatography

Álló fázis: szilikagél /Merck 60 F₂₅₄ 0,25 mm/ 20 x 20 cm

Mo zgó fázis /futtatórendszer/:

A = 2-butanol-etilacetát-víz /14:12:5/

B = kloroform-metanol-víz /65:25:4/

Amanita phalloides toxikus peptidjeinek R_F-értékei:

	A	B
amatoxinok		
alfa-amanitin	0,29	0,15
beta-amanitin	0,12	0,07
gamma-amanitin	0,41	0,25
fallotoxinok		
falloidin	0,26	0,29
falloin	0,40	0,39

Előhívás: fluoreszcens lemezen 256 nm-en /UV/ a foltok sötétek

szinreakció: 1%-os metanolos fahéjaldehiddel bepermetezni és telíteni az előhívókamrát sósavgázzal; pár perc múlva amatoxinok biborszínűek, a fallotoxinok először sárgás-barnák, majd világoskék

Érzékenység: 0,5 µg /1 µl-ben/ = 0,5 mg/l ml

A gyilkos galóca mérgező fehérjéinek toxikus adagja kísérleti állattól függően eltérő /3. táblázat/. Mint látható, a fallotoxin gyorsabban, az amatoxin lassabban fejti ki hatását.

A tiszta /kristályos/ amatoxinok LD₅₀ értéke 0,4-0,8 mg kg⁻¹, a fallotoxinoké pedig 2-3 mg kg⁻¹ fehéregérré, perorálisan adagolva. Az amatoxinok 2-8 nap múlva, a fallotoxinok 2-5 óra múlva idézik elő a fehéregerek pusztulását.

A toxinok lipofil jellegűek, de a poláros metanolban oldódnak, ami már önmagában is jelzi gyors metabolizmusuk lehetőségét. A kísérleti állatok közül a nyul, a tacsó és a sertés érzékenysége áll legközelebb az emberéhez amatoxinok vonatkozásában. Az emlősök közül viszonylag jól tolerálja az amatoxinokat a fehérpatkány, míg a béka, különösen pedig a puhatestűek közül a csiga igen jól tűri ezt a mérgező fehérjét.

3. táblázat

LD₅₀ értékek amatoxinra és fallotoxinra nézve különböző állatfajokon, intraperitoniálisan adagolva /mg kg⁻¹ testtömeg/

Állatfaj	Amatoxin	Fallotoxin
Fehér egér	0,4-0,8	1,8-2,2
Fehér patkány	2,8-3,5	1,1-1,4
Tengerimalac	0,05	2,3-2,8
Nyul	0,1-0,2	1-2
Aranyhőrcsög	nincs adat	0,5-0,7
Macska	0,5 alatt	nincs adat
Tacskó	0,1	nincs adat
Sertés	0,1-0,2	nincs adat
Béka	2-5	nincs adat
Csiga	20 felett	nincs adat

amatoxin: a halál nem áll be 30 óránál hamarabb az injekció beadásától számítva.
Fallotoxin: a halál az injekció után 2-5 óra múlva beáll.
EMBER LD = kb. 0,1 mg kg⁻¹ tömeg amatoxinok.

Humántoxicitási adatok alapján a mérgezés fő tünetei röviden összefoglalva a következők:

1. 6-12 órás lappangási időszak.
2. Gyomor- és bélrendszerre gyakorolt hatás: koleraszerű hasmenés, erős dehidratáció /vizvesztés/, hányás és hasi fájdalom, hypoglikémia: utána átmenetileg jobban van a mérgezett.
3. Májkárosodási szakasz: májléziók keletkeznek, egyes májenzimek szérumkoncentrációja növekszik, pl. GOT [= glutamát-oxálacetát-transzamináz/, GPT [= glutamát-piruvát-transzamináz/, LDH [= laktát-dehidrogenáz/; véralvadási zavar, belső vérzés következik be.
4. Utolsó szakasz: a májkárosodás visszafordíthatatlan, agyvelőbántalom /encefalopátia/, májkóma alakul ki /eszméletvesztés/; a vesesejtek is károsodnak; 6-8 nap múlva beáll a halál.

Ismeretes, hogy a gyilkos galóca mérgezés esetén legtöbbször infuziót, vérdialízist alkalmaznak a klinikai kezelés során. Leírtak már sikeres májtranszplantációt is /pl. egy 3 éves kislánynál/. A gyógyszerek közül a leghatásosabb ellenszer a szilimarín /Legalon injekció vagy draszté/, a máriatövis /Silybum marianum/ májvédő és szabadgyök-hatástalanító hatóanyaga.

Igen sok szubmikroszkópos és biokémiai vizsgálat vonatkozik a gyilkos galóca toxikus fehérjéinek sejtbiológiai hatására. Ezekből levonható, hogy az amatoxinok lassabban ható, erős mérgek, melyek erősen gátolják a DNS-függő RNS-polimeráz II /B/-nevű enzimet, míg a fallotoxinok gyorsabban ható, az amatoxinokhoz képest kevésbé erős mérgek, melyek erősen kötődnek az F-aktinhoz; a sejtosztódásban igen fontos fibrilláris aktinhoz irreverzibilisen kapcsolódva lehetetlenné válik a globurális aktinná való visszaalakulás, emiatt szinte "megmerevedik", "megbénul" a sejt /a sejt citoskeletonja, belső szerkezete erősen károsodik/.

A vázlatosan ismertett tudásanyag mögött hatalmas arányú és világszínvonalu szerveskémiai és sejtbiológiai kutatómunka áll. Az eredmények neves kutatók összefogása révén jöhettek létre. Befejezésül felsoroljuk azokat a tudósokat, akik lehetővé tették mélyreható ismereteink gyarapítását. Köszönet nekik érte.

A mérgező *Amanita*-fajok fehérjéinek legkiemelkedőbb szerves kémikus és orvosbiológus kutatói:

WIELAND, Heinrich

Nobel-díj /1927/; kémia-professzor: Freiburg/Breisgau, München. Szerves kémia: biológiai oxidáció, hidrazinok, epesavak, alkaloidok szerkezetkutatása. 1940-ben Haller-mayerrel együtt kristályosította az amanitint a gyilkos galóca kivonataiból.

WIELAND, Theodor

Heinrich Wieland fia, kémia-professzor: Dept. of Chemistry of Natural Products, Max-Planck-Institut, Heidelberg. Izolálta az *Amanita* amatoxinjait és fallotoxinjait, szerkezetük kutatása, aktinnal való interakciójuk mechanizmusának megállapítása fűződik nevéhez.

WIELAND, Otto

Heinrich Wieland másik fia, orvosprofesszor: a Diabetes-kutatási Intézet igazgatója München-Schwabingban. Farmakológus és hisztopatológus; 1950-től a falloidin sejtbiológia hatásmechanizmusával foglalkozik.

WIELAND, Ulrich

Heinrich Wieland unokaöccse, biológus. Részt vett a falloidin kikristályosításában, a gyorsan és lassan ható toxinok kutatásában.

LYNEN, Feodor

Nobel-díj /1964/; biokémia-professzor: Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried.

FORD, William W.

Bakteriológus professzor volt a Johns Hopkins Univ.-on /Maryland, USA/; az első kutató, aki az amanitatoxint izolálta.

WITKOP, Bernhard - kémiaprofesszor /Bethesda/ - peptidkémia

FIUME, Luigi - patológiprofesszor /Bologna/ - RNS-szintézis-gátlás.

HALLERMAYER, Rudolf - Heinrich Wieland fő munkatársa - kromatográfia

FREMMER, Max - farmakológia-professzor /Glessen/ - toxikológia.

JAHN, Werner, - patológus /Heidelberg/ - sejtbiológia.

FAULSTICH, Heinz - biológiprofesszor /Heidelberg/ - szerkezethatás.

BUKU, Angeliki - biológus /Heidelberg/ - szerkezetvizsgálat

MUNEKATA, Eisuke - biokémikus /Heidelberg/ - szerkezet-szintézis.

KARLE, Isabella - kémikus /Washington/ - szerkezetvizsgálat.

A részletek iránt érdeklődők figyelmébe ajánljuk a bevezetőben megjelölt monográfia behatóbb tanulmányozását.

Toxic peptides of Amanita phalloides /review/

L. Gy. SZABÓ

Department of Botany, Janos Pannonius University
7624 Pécs, Ifjuság utja 6.

This review is based on of Theodor Wieland's monograph:
Peptides of Poisonous Amanita Mushrooms /1986, Springer-Ver-
lag, New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo/.

KÉPESEK A MAGASABBRENDŰ GOMBÁK NITROGÉNT KÖTNI?
TÉNYEK ÉS KÉRDÉSEK

Dr. VETTER JÁNOS

Állatorvos-tudományi Egyetem Növényteni tanszéke
1400 Budapest, Pf. 2.

Közismert, hogy a növényvilág számára a légköri nitrogén /N₂/ az egyik fontos nitrogénforrás. Azt is elég régóta tudjuk, hogy a légköri nitrogén megkötése /fixációja/ és más, felhasználható formájúvá alakítása két alapvető uton, nem szimbiotikus és szimbiotikus uton lehetséges. Bizonyos baktériumok /pl. *Azotobacter* fajok/ képesek a független /nem szimbiotikus/ nitrogén kötésére, mások /*Rhizobium* fajok/ pedig a szimbiotikus nitrogén megkötés viszonylag bonyolult képességével rendelkeznek. Ebben az életközösségben szinte kizárólag a pillangós növényfajok /Fabaceae család/ vesznek részt. A szimbiotikus nitrogén kötés biológiai, biokémiai részleteivel biológusok, biokémikusok se-rege foglalkozik, e téma irodalma valóban könyvtárnyi.

Létezik-e az eukariota szervezetek világában is ilyen, nitrogénkötésre képes szervezet? Erre a kérdésre a szakemberek döntő többsége kategórikus nemmel válaszol, bár az utóbbi két évtizedben néhány érdekes adat, tény és hipotézis merült fel. A hetvenes évek közepén publikáltak először /GINTEROVA, 1973; GINTEROVA és MAXIANOVA, 1975/ olyan adatokat, melyek bizonyos makrogombák /főképp farontó fajok/ kulturáira vonatkoztak. Ezen adatok szerint például a *Pleurotus ostreatus*, különböző természetes szubsztrátokon /szalmákon/ élő kulturái több nitrogént tartalmaztak a vizsgálati időszak végére, mint amennyivel kezdetben rendelkeztek. Az említett kísérletben például a kukoricaszáron és kukoricacsutkán tartott laska 312 g légköri nitrogént látszott megkötni az alapanyagok 100 kg-jaira vonatkoztatva. A kísérletet végző Ginterova megjegyzi ugyanakkor, hogy ez a nitrogén kötési arány megegyezni látszik az *Azotobacter* fajok nitrogén kötésének mértékével. Több más szerző /RANGASAWA és mtsai, 1975; THAYUMANOVAN, 1980/ kétségtelenül kimutatta, hogy egyes gombák esetében, főként a lignin bontó fajoknál, a nitrogén tartalom abszolút értékének növekedése figyelhető meg. Másfelől, hosszú ideje érdekes és megfelelően meg nem válaszolt mikológiai kérdés az, hogyan képesek bizonyos gombafajok a nitrogénben gazdag micéliumukat és fehérjéiket szintetizálni, valamint termőtesteket képezni? KURTZMAN /1978/ három lehetőséget lát erre:

1. Olyan biológiai adaptációt, melynek révén a könnyen felvehető és hasznosítható nitrogén közvetlenül kerülhet az anyagcsere szempontjából aktív anyagok közé, illetve anyagcsereutakra.

2. A nitrogén újrahasznosítását a kevésbé aktív sejtek dinamikus és folyamatos lebomlása /autolizise/ révén, amikor a nitrogén tartalmu vegyületek az aktívabb micéliumhoz kerülnek.

3. Külső eredetű nitrogén-források hasznosítását, azaz a légköri nitrogén megkötését.

A harmadik lehetőség merőben eltér az első kettőtől, s kétségesnek kell mondanunk. Mivel magyarázható azonban ekkor a kísérleti rendszerekben kimutatott nitrogén-többlet? Ha a szubsztátum kezdeti és végső nitrogén tartalmai között pozitív a különbség, a nitrogén kötés feltételezése logikailag helyes lehet. Vizsgáljuk meg a kérdést más oldalról is. A nitrogén többletről beszámoló első kísérleti rendszerek esetén /GINTEROVA, 1973; GINTEROVA és MAXIANOVA, 1975/ a gombák alapanyagait alacsonyabb hőfoku, de hosszabb idejű hőkezelésnek vetették alá /60°C, 50 óra/. Ilyen körülmények között azonban, bár a mikroorganizmusok döntő többsége elpusztulhat, több, nem szimbiotikus nitrogén kötésre képes baktérium elméletileg károsodás nélkül életben maradhat. Másfelől, bizonyos nitrogén kötő baktériumok asszociációkat képezhetnek farontó mikroorganizmusokkal /AHO és mtsai, 1974/. KURTZMAN /1978/ hasonló jellegű kísérleteiben, szignifikánsan magasabb hőmérsékleteket alkalmazott a sterilizálásra, másrészt: a nitrogén kötés lehetőségének megerősítésére vagy cáfolatára acetilén redukciós tesztet is végzett. Utóbbi módszerrel nem kapott pozitív eredményt. Ugy vélte mégis, hogy a gomba nem tiszta kulturái valóban képesek a nitrogén kötésére. Érdekes, hogy ezek a gombakulturák egy zselatin jellegű anyagot termelnek közvetlenül a termőtest képzés előtt. GINTEROVA és GALLON /1979/ acetilén tesztjei nem erősítették meg a nitrogénáz alapon történő nitrogén kötés lehetőségét. JAKUCS és munkatársai /1987/ az úgynevezett furfurol korpa /kukoricacsutkából történő furfurol előállítás utáni maradék anyag/ esetében jelentős mértékű többlet nitrogént mértek /l. táblázat/. A nitrogén-tartalom meghatározása ez esetben automatikus nitrogén analízátorral történt, a szisztematikus analitikai hiba lehetősége elhanyagolható, minden minta nitrogén-tartalma kisebb-nagyobb mértékben, de szignifikánsan multa felül a gombával át nem szőtt kontroll alapanyag nitrogén-tartalmát.

Az áttekintett irodalmi, illetve részben saját adatok alapján az állítható, hogy egyes gombafajok - különösen egyes farontó fajok - kulturáiban - ha a sterilizálás nem tulságosan hosszú és erőteljes - a micéliummal átszőtt alapanyagokban nitrogén-többletet lehet kimutatni. Azt a lehetőséget viszont, hogy nitrogénáz enzim rendszer révén történne itt nitrogén kötés,

1. táblázat

A furfuroalkorpán nőtt, 8 és 12 hetes gombakulturák
össznitrogén-tartalma /a kontroll %-ában/

F a j	Össznitrogén	
	8 hét után	12 hét után
<i>Chaetomium globosum</i>	112	120
<i>Flammulina velutipes</i>	128	127
<i>Phanerochaete chrysosporium</i> 1.	115	118
<i>Phanerochaete chrysosporium</i> 2.	116	137
<i>Pleurotus ostreatus</i>	127	124
<i>Trichoderma viride</i>	127	120

az acetilén tesztek eredménye nem támasztotta alá. Felmerül a lehetősége a gomba és egyes nitrogénkötő baktériumok szimbiotikus jellegű kapcsolatának vagy egy más, ma még teljesen ismeretlen mechanizmusnak. Kétségtől szöbe kerülhet még az ammóniakötés lehetősége is. A nitrogénkötéssel foglalkozó biológusok és biokémikusok többsége kategorikusan elvet minden olyan elképzelést, mely az eukariota szervezetek nitrogénkötését tételezné fel. Az áttekintett kísérleti adatok azonban kétségtől magyarázatra szorulnak. Az is igaz viszont, hogy ha egy gombás rendszer esetében bebizonyosodik a többlet-nitrogén, ezt igen fontos mikológiai, illetve általános biológiai tényként kell értelmeznünk. A jelenség mechanizmusa egy másik, igen érdekes kérdés.

Jelen összefoglaló néhány érdekes, élettani tényre hívja fel a figyelmet, utalva egyúttal a kérdés lehetséges, s ma még ellentmondó magyarázataira is. Biológiai szempontból is fontos lenne a jelenség létezését megerősíteni, esetleg cáfolni, illetve mechanizmusára vonatkozóan magyarázatot is adni. Ez további kutatások feladata.

Összefoglalás

A rövid irodalmi áttekintés egyes gombafajok nitrogénkötésének lehetőségét veti fel. Érdekes adatokat, kísérleti tényeket foglal össze, melyekben e gombák szubsztrátjaikkal alkotott rendszereiben nagyobb nitrogéntartalmat lehetett mérni, mint az eredeti szubsztrátokban. E jelenség magyarázata kétséges, a lehetséges válaszok egyike a nitrogén /ammónia/ kötése. A szerző azt is reméli, hogy jelen cikk a szakemberek körében vitát fog kiváltani.

I r o d a l o m

- AHO, P.E.—SEIDLER, R.J.—EVANS, H.J.—RAJU, R.N. /1974/: Distribution and identification of nitrogen-fixing bacteria associated with decay in living white fir trees. *Phytopathology* 64: 1413-1420.
- GINTEROVA, A. /1973/: Nitrogen fixation by higher fungi. *Biologia* 28: 199-202.
- GINTEROVA, A.—GALLON, J. /1979/: *Pleurotus ostreatus*: A nitrogen fixing fungus? *Biochem. Soc. Trans. J.* 7: 293-295.
- GINTEROVA, A.—MAXIANOVA, A. /1975/: The balance of nitrogen and composition of proteins in *Pleurotus ostreatus* grown on natural substrates. *Folia Microbiol.* 20: 246-250.
- JAKUCS, E.—VETTER, J.—STEFANOVITS, P. /1987/: Comparative analysis of the cellulose and lignin decomposing capacity of some mushrooms. *Mikológiai Közlemények* 26: 39-50.
- KURTZMAN, R.H. /1978/: Nitrogen fixation by *Pleurotus*. *Mushroom Science* 10: 427-435.
- RANGASAWA, G.—KANDASWA, T.K.—RAMASAY, K. /1975/: *Pleurotus sajor-caju* /Fr./ Singer protein rich nitrogen fixing mushroom fungus. *Current Sci.* 44: 403-404.
- THAYUMANOVAN, B. /1980/: Nitrogen-fixation by the fungi *Pleurotus sajor-caju* /Fr./ *Singer Note. J. Biochem. B.* 17: 75-77.

Are higher fungi capable of nitrogen fixation?

/Review/

JÁNOS VETTER

Department of Botany, University of Veterinary Sciences
1400 Budapest, P.O. Box 2.

On the basis of a literature survey the possibility of the nitrogen fixation by certain fungi is discussed. Some interesting data, experiments are covered in which the total nitrogen content of the fungus-substrate systems is higher than that of the original substrates. The explanation of this phenomenon is uncertain, however one of the possible answers is the theoretical /but not proved/ possibility of a nitrogen /or ammonia/ fixation. The author hopes that this article will give rise to a debate among the experts on this problem.

MAGYAR MIKOLÓGUSOK A XVII.-XIX. SZÁZADBAN

Dr. KALMÁR ZOLTÁN, Budapest

Ugy tűnik, mintha Magyarországon Clusius művének megjelenése után a mikológiában nem történt volna előrehaladás. Nem szoktuk emlegetni a Clusiustól 1900-ig élt mikológusokat. Pedig nálunk is voltak a gombatudományak értékes művelői épp úgy, mint máshol Európában. Az igaz, hogy a gombák ismerete és ismeretterjesztése terén olyan kimagasló, nemzetközi híré tudósok sehol sem akadtak, mint a botanikában és a zoológiában. A gombák terén jóformán csak Svédországban Elias Fries volt az a mikológus, aki mint a gombavilág kiváló ismerője és az igazi gombarendszer megalkotója már az 1700-as években ismertté vált egész Európában.

Voltak azonban Magyarországon is Clusius után, 1600-tól 1900-ig a mikológia tudományterületén gombákkal foglalkozó olyan szakemberek, akik megérdemlik, hogy tudomásunk legyen róluk. Arról nem tehetnek, hogy eredményeik, szövegeik ma már esetleg nem eléggé színvonalasak, hiszen ugyanez a helyzet Európa többi országában is. A mai tudásunknak megfelelő, helyes leírásokat, jó rendszerezést és elnevezéseket tartalmazó műveket író mikológusok inkább csak 1900 után tűntek fel minden országban, így nálunk is.

Lássuk tehát, kik voltak nálunk, akik 1600 és 1900 között foglalkoztak a gombákkal.

Már az 1600-as években volt, aki - feltehetően Clusius hatására - foglalkozott gombákkal és irt is róluk. Így egy RAYGER KÁROLY nevű orvos, Pozsonyban, aki például 1673-ban leírást adott a "Geaster fornicatus"-ról. Megjelent még ezen kívül abban az időben néhány olyan kiadvány is, amelyben irtak ugyan gombákról, de téves, babonás szövegeket.

Az 1700-as években azután megjelent már néhány színvonalasabb kiadvány nálunk. Ilyen elsősorban LUMNITZER ISTVÁN /1747-1806/ összefoglaló műve, a "Flora Posoniensis", amelyben ismerttet vagy ezer növényfajt és 124 gombát is, Pozsony környékéről. SADLER JÓZSEF /1791-1849/ is orvos volt Pozsonyban, ugyancsak sok ezer növényt gyűjtött és igen nagy herbáriuma volt, amit megvett a Magyar Nemzeti Múzeum. Ő Buda és Pest környékéről 49 gombafajt irt le, amikor élete végén egyetemi tanár lett Pesten. Mint érdekességet említhetem, hogy a világszerte nagy elismerést

elért külföldi mikológus, Scopoli, akinek nevét számos gombafaj tudományos elnevezése is őrzi, 10 éven át Selmezbányán tanított, és 1770-ben egyik művében 23 új gombafajt írt le arról a vidékről.

Az 1800-as években Európaszerte megindult a tudományos vizsgálódás és értékelés a gombákkal kapcsolatban is. Ekkor már olyan szakkönyvek és kisebb leírások is megjelentek, amelyeknek célja az volt, hogy az érdeklődők is megismerhessék a gombákat. Ezek egyike volt nálunk ENDLICHER ISTVÁN /1804-1849/ műve, amelyben ugyancsak Pozsony környékének növényvilágáról 1830-ban 248 gombafajt írt le. Ugy látszik, a pozsonyi növényvilág és gombavilág tanulmányozása, gyűjtése és leírása száz éven át hagyománnyá lett, mert Lumntzer és Endlicher munkái nyomán még egy harmadik folytatója is volt az ottani gombakutatásnak. Ez BÄUMLER ANDRÁS /1847-1926/ pozsonyi hentesmester, aki azon a vidéken már 1640 gombafajt gyűjtött és mutatott ki. Értékes gyűjteményét a Magyar Nemzeti Múzeumra hagyta.

Igy érkezünk el a XIX. század második feléhez, amikor Magyarországon három valóban nagy mikológusunk is volt. Főleg róluk kívánok most szólni, mert a régebbi időkben épp úgy mint az utóbbi évtizedekben, nem sokat lehetett hallani róluk. Pedig mind a hárman életükben európai hírű gombász szakemberek voltak, olyan mikológusok, amilyenek akkor más országokban se mindenütt akadtak. Be kell vallanunk, hogy a múltban nálunk feltűnő keveset hallhattunk róluk, pedig büszkének kellett volna lenni arra, hogy ez a három mikológusunk világszerte elismerést és nagyra értékelést kapott a maga idejében, és hírnevük egész Európában ismert volt. Hatalmas méretű gyűjteményeiket vagy gyönyörű festményeiket számos más országban követendő példának tekintették volna. De akkor mi az oka, hogy e három nagy gombatudóst nálunk nem méltatták kellőképpen a múltban? Lehet, hogy az oka: az Osztrák-Magyar Monarchiában éltek, a Monarchia polgárai, katonák és lelkészek voltak? Azt ugyanis emlegetni, hogy a tudomány terén a Monarchiában is sikereket és szép eredményeket lehetett elérni, nem volt ajánlatos nálunk sem 45 előtt, sem 45 után.

Ez a három mikológus tudósunk SCHULZER ISTVÁN, KALCHBRENNER KÁROLY és HAZSLINSZKY FRIGYES volt.

A három magyar mikológusunk egyike SCHULZER ISTVÁN /1802-1892/ a Monarchia hadseregének aktív katonatisztje volt. Horvátországban született és félig magyar származású volt. Mint katonatiszt, 1831-ben Nagyváradon, akkori szolgálati helyén kezdett a gombákkal foglalkozni. Mikológiai tudományos munkájáról, amit mint amatőr szakember végzett, magyar- és németnyelvű előadásában, 1845-ben, Pécsen, az orvosok és természetvizsgálók vándorgyűlésén számolt be.

Schulzer összefoglaló nagy műve, amelynek címe "Schwämme und Pilze aus Ungarn und Slavonien", 1266 oldal terjedelmű és

1200 színes gombaképet tartalmaz. Ezt a művét a Magyar Tudományos Akadémia 1869-ben megvásárolta, de nem adta ki, kéziratban maradt. Később, 1873 és 1877 között újabb műve jelent meg - társ-szerzőségben Kalchbrennerrel - "Magyarország hártlyagombáinak válogatott képei" címen. Kisebbségi közleményeit az osztrák folyóiratok közölték. "Pilze aus Slavonien" című háromkötetes munkáját egy horvát szakintézet vette meg, és ez kéziratban a zágrábi egyetem könyvtárában van.

Kétségtelen, hogy Schulzer kellően meg nem becsült legnagyobb műve az 1200 festménygyűjteménye a talált gombáiról. Sajnos mindkét képanyaga kiadatlan maradt. /Épp úgy, mint 60 évvel később Szemere László közel kétezer, sajátkezű gombafestménye./ Azon lehet vitatkozni, hogy a Schulzer rajzain megfestett gombák meghatározása mai ismereteink szerint nem mind helyes, de a fajok elterjedésének tisztázására, a tudomány számára akkor ez mégis értékes anyag volt. Az akkori tudományos körök kritikája azonban lebecsülte azzal, hogy egy katonatiszt nem lehet jó mikológus. Később nálunk ehhez még az is hozzáadódott, hogy Schulzer az osztrák hadsereg tisztje volt.

A következő mult századi nagy mikológusunk KALCHBRENNER KÁROLY, aki 1807-ben Sopron mellett Petőházán született. Mint evangélikus lelkész a Felvidéken, Szepesolaszin élt 1886-ban bekövetkezett haláláig. Csak 40 éves korában kezdett a gombákkal foglalkozni, de a neve csakhamar egész Európában ismert lett. Az 1865-ben és 1867-ben megjelent műveiben a Szepesség területéről már 1344 gombafajt írt le "Szepesi gombák jegyzéke" című munkájában. Főműve a Schulzerrel társ-szerzőségben kiadott "Magyarország hártlyagombáinak válogatott képei" című, világszerte ma is ismert és használt, nagyméretű, színes képes gombakönyv. Ennek alapján kapcsolatban állt Európa akkori külföldi mikológusaival, mert az volt a helyzet, hogy a tudományos szakemberek elküldték egymáshoz a talált gombákat meghatározás céljából.

Kalchbrenner mint mikológus, Schulzerrel ellentétben, a maga idejében tehát külföldön is, idehaza is megbecsült, ismert szak tudós volt. Még halála előtt megérte, hogy a Magyar Tudományos Akadémia tagjai sorába választotta.

A harmadik nagy mikológusa korának HAZSLINSZKY FRIGYES, aki 1818-ban Késmárkon született és 1896-ban halt meg.

Hazslinszky először jogi és teológiai, azután egyetemi szintű természettudományi végzettséget szerzett. Mint tanár, élete végéig az eperjesi kollégiumban tanított. Nemcsak a gombáknak, hanem az algáknak, moháknak és zuzmóknak is elismert szakembere lett. A felvidéki gombavilágból hatalmas gyűjteménye volt, és a külföldi mikológusokkal ő is nagy gombacseréket, levelezést és határozási tárgyalásokat folytatott. Összefoglaló jellegű könyvei a gombákról 1860 és 1895 között a Magyar Tudományos Akadémia kiadásában jelentek meg. Tudományos munkásságát életében külföldön

és idehaza egyaránt elismerték és értékelték. Munkásságának elismeréséül a Magyar Tudományos Akadémia Kalchbrennerrel együtt őt is tagjai sorába választotta. Csak később, 1900 után ment feledésbe e három nagy mikológusunk emlékezete, és a XX. század első felében nem sok szó esett róluk.

Ugy gondolom ezek után, hogy Schulzer, Kalchbrenner és Hazslinszky olyan, a múlt századi viszonyoknak megfelelően európai színvonalu, külföldön is jól ismert mikológusaink voltak, hogy nem szabad elfeledkezni róluk, emléküket tisztelettel és megbecsüléssel kell említenünk.

A századforduló táján azután már világszerte elérte a mikológia tudománya is a legmagasabb színvonalat, amikor a gombatudományt két olyan világhírű tekintélyű tudós uralta, mint Ricken és Bresadola, a két szerzetes, a német és az olasz mikológia büszkeségei. Ekkor már azután nálunk is volt két jól ismert és nagyrabecsült mikológusunk, HOLLÓS LÁSZLÓ és ISTVÁNFFI GYULA. Róluk azonban már sokszor és részletesen megemlékeztünk, életük és munkásságuk megtárgyalására itt már nem térhetek ki, de tisztelettel adózunk emlékük előtt.

Összefoglalás

A szerző ismerteti a XVII.-XIX. században élt magyar mikológusok munkásságát.

Hungarian mycologists in the 17th-19th centuries

Z. KALMÁR, Budapest

The author reviews the life and works of the Hungarian mycologists living in the 17th-19th century.

H I R E K , K Ö Z L E M É N Y E K

"GOMBAVILÁG" kiállítás a Magyar Természettudományi Múzeumban

A MTM kiállítási részlegén, a Magyar Nemzeti Múzeum épületének II. emeletén 1993. június 24-én egy Európában is egyedülálló kiállítás nyílt a gombák csodálatos világáról. A nagyszabású kiállítás egy átfogó szakkiállítás, mely nagy érdeklődésre tarthat számot mind a szakemberek, mind a laikus közönség körében.

Szemléletes ábrák mutatják be a kiállítás látogatóinak, hogy a gombák az élővilág egy külön csoportját képviselik az állatok és a növények mellett és fontos szerepet játszanak a szén körforgásában.

Több mint 250, természetes állapotban megőrzött nagygomba faj kerül bemutatásra eredeti élőhelyüket megelevenítő terepasztalokon, ill. tárlókban. A gombákat fagyasztva-száritással és impregnálással tartósították, így eredeti színüket és alakjukat tökéletesen megtartják. Szemléltető ábrácskák segítségével valamennyi kiállított gomba étkezési értékéről tájékoztatást kapunk. A hazai gombamérgezések megyénkénti megoszlásáról, a gyilkos galóca alattomos mérgezésének lefolyásáról, egyes ehető gombák fagyasztásának veszélyeiről, továbbá a gombagyűjtés szabályairól posztereken kaphatunk információt.

Gyakran bosszankodunk, hogy az általunk begyűjtött étkezésre szánt gomba kukacos vagy bogarak sétálnak benne. A kiállításon bemutatásra kerülnek a gombafogyasztó rovarok is.

Bepillantást nyerhetünk a csiperke, a laska és a Japánban régóta termesztett, ill. újabban Nyugat-Európában egészségvédő hatása miatt egyre népszerűbbé váló shi-take gomba termesztésének fortélyaira.

A kiállítás bemutatja életünk állandó társait, a mikrogombákat, hiszen a kenyér, a sör, a sajt, de még egyes mosószeres is a segítségükkel készülnek. Sokszor a gyógyulásunkat köszönhetjük a mikrogombák által termelt antibiotikumoknak, viszont okozhatnak kellemetlen, sőt végzetes betegségeket is. Ezenkívül megismerkedhetünk még néhány növényi betegséget okozó mikrogomba fajjal, egy-egy látványos nyálka- ill. csészegombával, továbbá

több különleges formájú zuzmóval is. A kiállításon megtudhatjuk, hogy egyes zuzmók előfordulása összefüggésben áll a levegő szennyezettségével.

A tudománytörténeti részben néhány neves mikológusról emlékezünk meg festményeik és könyveik bemutatásával.

A kiállítást 55, többnyire nagygombát bemutató művészi fotó szinesíti.

A kiállítás megtekinthető:	1993. jun.24. - 1993. dec.12..
A kiállítás rendezői:	Dr. Vasas Gizella Jáger Edit
Általános mikológia:	Dr. Jakucs Erzsébet Mészár Ágnes
Mikrogombák:	Dr. Révay Ágnes Bodonyi Nóra
Zuzmók:	Lőkös László Dr. Farkas Edit
Makrogombák:	Dr. Vasas Gizella Locsmándi Csaba Albert László
Gombatoxikológia:	Mészár Ágnes Dr. Vasas Gizella
Gombatermesztés:	Dr. Tasnádi Gábor Vigh László Albert László
Rovartan:	Jáger Edit Dr. Dely-Draskovits Ágnes Dr. Merkl Ottó
Tudománytörténet:	Horváth Csaba
Fotók:	Albert László Bodonyi Nóra
Dekoráció:	Zilahy Ferenc
A kiállítás szponzorai:	Szerencsejáték Rt. Korona Gombaipari Egyesülés Champex Kft.

Megjelent a "Kalaposgombák nemzetségeinek jellemzése"

Örömmel tájékoztatjuk tisztelt Tagtársainkat, hogy megjelent - és közben már eljutott mindazokhoz, akik igényüket korábban jelezték - dr. Vasas Gizella munkája, mely a gombanemzetségek jellemzését tartalmazza. Mindannyian tudjuk, hogy a Társaságunk kiadásában korábban megjelent kétkötetes "Gombahatározó" helyhiány miatt nem tartalmazhatta az egyébként oly fontos nemzetségleírásokat, illetve, egyes kisebb nemzetségek ki is maradtak. A Mikológiai Közlemények e különkiadványának tehát az a célja, hogy hiánypótló és kiegészítő jelleggel adja ezt az olvasó kezébe. A munka 140 nemzetséget jellemez, kitérve a legfontosabb sajátságokra, azaz: a termőtest /kalap, tönk, termőréteg/, a hus, a spórapor, a spóra, az életmód és az előfordulás tömör jellemzésére. A rövid leírásokat minden esetben jól sikerült rajzok teszik szemléletessé, s válik a munka jól használhatóvá, dicsérve szerzőjét dr. Vasas Gizellát és a munka lektorát, Albert Lászlót.

A Mikológiai Közlemények e különszáma még - korlátozott mennyiségben - rendelkezésre áll az érdeklődőknek. Ilyen igényűket szíveskedjenek jelezni titkárunknál, SZABÓ Sándornál, Társaságunk címén /1118 Budapest, Ménesi ut 44./ vagy személyesen, rendezvényeink alkalmával.

Magyar Mikológiai Társaság
vezetősége

x x x

Gombakiállítás, 1992

Hosszu évek kihagyása után /a feltételek hiányában/ immár másodizben került megrendezésre a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen a vadontermő gombák bemutatására szervezett kiállítás 1992. október 21-22-23-án. A hónapokig tartó szárazság után október közepére vált az időjárás csapadékossá és a kiállítás előtti napokban helyenként már havazott is. A mostoha körülmények tükröződtek a begyűjtött gombafajok számán is:

1991-ben 209 élőgomba, 8 szarvasgomba, 80 liofilizált gomba;

1992-ben 165 élőgomba, 85 liofilizált gomba.

A kiállítás még ilyen körülmények között is hasznos volt. A kiállítás célja nem csupán az ismeretterjesztés, hanem segíteni a tanfolyamok hallgatóinak a vizsgára való felkészülését. A szakemberek számára is segítséget jelent, mert segít feleleveníteni a régebben tanultakat, illetve az időközben bekövetkezett változásokról is tájékoztatást kaphatnak. Célunk, hogy a vadon termő gombák e bemutatóját rendszeressé tegyük, s ezzel mintegy átfogó képet nyujtsunk a hazánkban előforduló ehető és mérgező gombafajokról.

A kiállítás keretén belül tájékoztatást kívántunk adni a gombatermesztés fontosabb kérdéseiről is. Helyes lenne szakmai összejöveteleket tartani, közelhozni egymáshoz a még elkülönülten tevékenykedő mikológus csoportokat és gombász szakköröket. Ehhez nyujt lehetőséget az évenkénti gombakiállítás.

A továbbiakban is kérjük gombásztársaink aktív közreműködését, hogy kitűzött céljaink megvalósításában segítséget nyujtsanak. A vendégkönyv bejegyzései is tanuskoznak a gombakiállítás szükségességéről. A magyar és külföldi látogatók egyöntetűen sikeresnek tartották a kiállítást /a kiállított gombafajok számától függetlenül/, amely sok segítséget nyujtott a gombák megismeréséhez.

A rendező szervek köszönetet mondanak a szervezőknek, a gombabegyűjtőknek és minden közreműködőnek áldozatos munkájukért, valamint azon szervezeteknek, melyek lehetőséget adtak a kiállítás megrendezésére, illetve azt anyagilag támogatták.

Nehéz Zoltán

* * *

Gombatani muzeum Bad Laasphe-ban /Németország/

/Z. f. Mykologie 1991. 57/2/. számából/

Németország középső részén, Bad Laasphe-ban egy önálló gombakiállítás működik. Ez a kiállítás abban különbözik minden eddig ismert állandó kiállítástól, hogy itt mintegy 1000 közép-európai nagygombát mutatnak be eredeti preparátumként - liofilizált állapotban.

A mikológiai muzeum gondolata Dr. Hallermeiertől /Köln/ származik, aki saját gyűjteményét Köln városának ajándékozta, egy gombamuzeum létesítése céljából. A szakszerűtlen tárolás

következtében ennek nagyobb része, kb. 20 ezer mélyhűtött és szárított preparátum tönkrement.

A Bad-Laasphe-i gombaszeminárium vezetőjének, Heinrich Iüçkének sikerült a dr. Hallermeier-féle gyűjteményt Bad Laasphe-be hozatnia /kb. 200 db/. Ebből kb. 40 példányt a jelenlegi kiállításon is bemutatnak. Időközben a gyűjtemény 2500 kiállítási példányra gyarapodott.

A kiállítás koncepciója, hogy mind a laikusok, mind a szakemberek részére érdekes és kifejező erejű tanulmányt kínáljon, és bemutassa a látogatóknak a gombák jelentőségét a természetben.

Valamennyi kiállított gombatermőtest Moser professzor rendszerét felhasználva csoportosított, így gyakorlatilag egy gombahatározó-könyvbe való belépés benyomását kelti!

Már 1978 óta tartanak Bad Laasphe-ban rendszeres gombaszemináriumokat H. Lücke vezetésével. A kiállítás léte komony előnyt jelent a gombakurzus számára gombaszegény vegetációs periódusban is. Ezek a gombaszemináriumok 3-6 napig tartanak, kezdőknek és haladóknak. Ezenkívül havonta hétvégi kurzusokat is rendeznek kezdő és vizsgázott gombaszakértőknek. 1989 óta szerveznek rendszeres gombaszakértői vizsgákat a muzeumban /a Német Mikológiai Társaság előírásai alapján/.

E jó példa számunkra, magyar mikológusok számára is kövendőnek tűnik...

Dr. Siller Irén

* * *

Balász Imre tagtársunk az alábbi beszámolót küldte Esztergomból:

Szeretném tájékoztatni a Magyar Mikológiai Társaságot az 1992-es évben, valamint az ezt megelőző három évben az esztergomi piacon végzett gombavizsgálói munkámról. Mig a gombaárusnak az általa ismert, s a piacra hozott nagyobb mennyiségű gombái közül kell kiválasztanom az oda nem illőt, addig a kirándulónak, aki saját szedésű gombáját hozza a piacra bevizsgálásra, minden gombáját meg kell vizsgálnom.

A gombaárus által hozott gombafajok és mennyiségük az árusítási engedélybe kerülnek feljegyzésre, mig a kirándulók saját szedésű gombáinak fajai és mennyisége a Gombahatározói Naplóba

kerülnek feljegyzésre. Az árusítási engedélybe és Gombahatározói Naplóba egész évben összegyűlt adatokat összesítve megkapjuk az egész évben megjelenő gombafajok számát és mennyiségét. "Az esztergomi piacon árusított és bemutatott gombák fajairól, kereskedelmi forgalmáról, mennyiségéről, megjelenési idejéről és helyéről" című tájékoztatóm első részében az időjárásiról viszonyokkal foglalkozom, második részében az ez évben piacra hozott és forgalomba került gombafajok számát és mennyiségét hasonlítom össze az előző két év megfelelő adataival. A harmadik részben a szezon évében bemutatásra hozott gombafajok számát és mennyiségét, végül pedig a gombafajok megjelenésének elmúlt négy évbéli alakulását ismertetem.

*A tájékoztató megtekinthető a Társaság könyvtárában.

Balázs Imre
Nyergesujfalu
Esze T. u. 3.

* * *

Az Országos Gombaszakoktatási Bizottság, a Magyar Mikológiai Társaság és a Kertészeti Egyetem Növénytani Tanszéke rendezésében 1992. október 14-én A. HAUSKNECHT /Bécs, Ausztria/ "Alsó-ausztriai jegenyefenyves-bükkös érdekes nagygombáiról" és M.E. NOORDELOOS /Leiden, Hollandia/ "Az Entoloma nemzetség európai fajainak rendszertanáról" tartott előadást. /Hausknecht előadását e számunkban, Noordeloos előadását következő számunkban ismertetjük./

* * *

A Magyar Mikológiai Társaság pécsi "Hollós László" Mikológiai Csoportja 1992. december 2-i szakülésén Dr. VASS ANNA "Kitaibel Pál herbáriumának gombái" és Dr. SZABÓ LÁSZLÓ Gy. "A gyilkos galóca mérgező fehérjéi" címmel tartott előadást.

* * *

Mindazoknak a tagtársainknak, akik Társaságunkat a tagdíj felülfizetésével segítették ezúton mondunk köszönetet.

Magyar Mikológiai Társaság
vezetősége

VIDÉKI SZAKCSOPORTJAINK ÉLETÉBŐL

5 éves a Székesfehérvári Gombászok Baráti Köre

A gombászok összefogására és a gombászati ismeretterjesztésre a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Fejér Megyei Egyesületének keretében 1987. október 7-én hoztuk létre a Székesfehérvári Gombászok Baráti Körét. Tevékenységünk folyamatos és igen sokirányú. A Kör taglétszáma 27 és 45 között váltakozott; jelenleg 30 tagunk van. A Körünk - nyílt rendezvényeinknek is köszönhetően - a városunkban és a megyében általánosan ismert. A helyi sajtó eddig több mint 50 esetben adott hírt rendezvényeinkről, illetve számolt be tevékenységünkről, terveinkről.

Eddig 108 rendezvényünk volt. Ebből 29 volt elméleti /"tantermi"/ foglalkozás, míg 78 esetben rendeztünk gombaismertető- és gyűjtőtúrát, egy esetben pedig gombakiállítást tekintettünk meg. Az elméleti foglalkozások a rendszeres gombaismeret, a termőhelyismeret, az étkezési gombák ismertetése és felhasználása, a nagygombák kapcsolatrendszerei és más témakörökhöz kapcsolódtak. Rendszeres volt a megjelenő cikkekről, könyvekről, gombászati újdonságokról való tájékoztatás is.

A környékbeli gombatermő területek feltárása folyamatos. Eddig 15 szöveges-térképes ismertetőt bocsátottunk tagjaink rendelkezésére. Az étkezési gombákat és felhasználásukat bemutató sorozatunk 7 anyaga készült el. Ezeken kívül mintegy 20 segédanyagot kaptak tagjaink: rendszertani jegyzékeket, határozó kulcsot, gombaételek receptjeit.

Folyamatosan építettük és fejlesztettük kapcsolatainkat a gombászati tevékenységet folytató intézményekkel, szervezetekkel, gombaszakértőkkel, gombászklubokkal, a sajtóval. Körünk aktívan részt vett a helyi gombászati ismeretterjesztésben, a gombatanfolyamok lebonyolításában is.

Elkészítettük rövidebb és hosszabb távú terveinket és azok megvalósításán fáradozunk.

Dr. Dravec Tibor
a baráti kör vezetője
8000 Székesfehérvár,
Kovács S.u. 10. III. 3.

S z o m b a t h e l y

Tisztelettel felhívjuk az országban élő gombászok figyelmét, hogy Szombathelyen, Szociális Szolgáltató Központ, Gombász Klub, Domonkos ut 5. postai címmel új Klub alakult /irányítószám: 9700/. Több mint három éves kényszerszünet után utjára indul a havonta minden második pénteken megrendezett klub-foglalkozások sorozata.

Terveink között szerepelnek: előadások tartása igény szerint, turák szervezése, neves előadók meghívása. 1981 óta minden évben tartottunk ismeretterjesztő előadássorozatot, amit szeretnénk továbbra is folytatni, csak mostantól a klub keretein belül. Ezen előadások hallgatóiból szerveződött tagságunk 18 fővel.

Szeretnénk az ország különböző pontjain levő szervezetekkel felvenni a kapcsolatot, csere-gombáztatás, valamint bármiféle más tevékenységgel kapcsolatban; ami előbbre viszi gombásztársadalmunkat. A cseregombáztatás részletezése:

Arra gondoltunk, hogy az Alföldön élők szeretnék hegyek között, esetleg az Őrségben vagy bárhol az országban gombatérképező és felmérő turára menni vagy fordítva, akkor az adott területhez közel levő szervezethez fordulhassanak segítségért. Olcsó szállás felkutatása, jó gombatermő területeken kalauzolás. Biztosak vagyunk abban, hogy sok fehér folt eltűnhetne a magyarországi gombaflóra térképről, mert közösen fel lehetne mérni új területeket is. Ez csak úgy jöhet létre, ha minden irányba lehetne utazni, vagyis minél többen vennének részt a kutatásban.

Az 1992-es évben meghivottak névsora:

Juniusban az alakuló ülésünkön Dr. Rimóczi Imre tartott előadást megjelent könyvének helyi vonatkozásairól dia-képekkel.

Szeptemberben Dr. Vasas Gizella a muzeumban végzett munkáról videó-felvétellel és diavetítéssel egybekötött előadást tartott.

Az év hátralevő részében még Nehéz Zoltán, Hajdu Mihály, Albert László és Dr. Vetter János fog ellátogatni hozzánk.

Az előadások után másnap turán veszünk részt.

Bizva abban, hogy a Mikológiai Társaság befogad és a tagság elfogad egy új csoportot, bucsuzunk a találkozás reményében.

Kalauz József
programszervező

9763 Vasszécseny
Kossuth L.u.12..

I R O D A L O M I S M E R T E T É S

A Cortinarius nemzetség gombái okozta mérgezésekről

K. F. LAMPE: Human poisoning by mushrooms of the genus *Cortinarius* /in: Handbook of Natural Toxins Vol. 6. Toxicology of Plant and Fungal Compounds, Ed.: R.F. Keeler and T.T. Anthony, Marcel Dekker Inc. New York, Basel, Honkong, 1991, pp. 497-521/ anyaga alapján.

Széles körű érdeklődést váltott ki az a néhány halálesettel járó tömeges gombamérgezésről szóló beszámoló (GRZYMALA, 1957) és az, melyet a *Cortinarius orellanus* ról írtak. A mérgezés különös sajátossága látencia ideje, amely a fogyasztást követő naptól 2 hétig terjedt és a tünetegyüttes eltér minden egyéb gombamérgezésről. Néhány éven belül hasonló mérgezésekről számoltak be Európa más részeiből és Angliából. Hasonló fajokat azonosítottak, mint a humán és állati mérgezések okozóit. Izolálták a toxint, meghatározták szerkezetét, kidolgozták szintézisét, vizsgálni kezdték hatásmechanizmusát, sőt, javaslatokat tettek a mérgezetek kezelésére vonatkozóan. A toxint tartalmazó *Cortinarius* fajt izoláltak Észak-Amerikából is.

A humán mérgezés történeti áttekintése

1952 szeptemberében és októberében Poznanban szokatlan arányu mérgezés fordult elő 102 betegnél. A kezdeti tüneteket a szájból tapasztalt égető érzés, szájszárazság, intenzív szomjúság jelezte. A további tünetek között jelentkezett a megnövekedett diurézis, amelyet oliguria vagy anuria követett. A kórházba került 24 beteg közül 11 meghalt. A megbetegedésért felelős gomba a *Cortinarius orellanus*. A gombát macskákkal etetve idegrendszeri mérgezést okoz. A mérgezésnek egyébként két további előfordulása volt, az egyik 1955-ben 9 személyt érintett, két halálos áldozattal, 1957-ben 21 személyt, ekkor hat halálos áldozattal.

A gombamérgezés tünetei elég változatosak. A fogyasztást követően legkorábban két nap után, rendszerint három vagy több nap, néha akár 17 nap után jelentkeztek a tünetek. Ezek erőssége egyébként arányban állt az elfogyasztott gomba mennyiségével. A toxi-

citás nem áll összefüggésben a gomba lelőhelyével, a naptári évvel, a preparálás vagy a szárítás módjával. A sokkal későbbi laboratóriumi vizsgálat kimutatta, hogy a szárított gomba legalább 60 évig megtartja toxicitását.

A *C. orellanus* toxikus hatásáról más országokból is beszámoltak, így Franciaországban, Németországban, Svájcban, Csehszlovákiában fordult elő. Hasonló tünetekről számoltak be a *C. speciosissimus* esetében először Finnországban, majd Svédországban, Norvégiában, Németországban, Olaszországban, Franciaországban, Skóciában. Az állatok körében történt mérgezésről a birkák esetében Norvégiából számoltak be. A legújabb tudósítás a gombamérgezésről az egy tiszt és 25 közkatona esete a francia hadseregben, 1988-ban. 12 személynél veseelégtelenség fejlődött ki, 8 személynél hemodialízis volt szükséges. A gomba *C. orellanus* volt.

Cortinarius-szerű tünetekről számoltak be a *C. splendens* esetében is Franciaországban és Svájcban. A mérgezés lappangó szakasza 3-13 nap volt a fogyasztás után és a klinikai kép az akut veseelégtelenség volt. Patkányokkal, szárított gomba etetése révén bizonyították az intersticiális nefritist, éppugy, mint a *C. orellanus* esetén. Másrészt, e gomba nem tartalmazta a *C. orellanus* fő toxinját.

A toxin kémiája

Ennek kapcsán az orellanin izolálását, a szerkezet meghatározását, az orellanin és az orellin szintézisét foglalja össze a szerző.

Annak eldöntésére, hogy egy ismeretlen gomba tartalmaz-e orellanint, javasolt SCHUMACHER és HOILAND /1983/ egy gyors kvalitatív tesztet. A friss vagy száraz gombát vízben extrahálták, 10 perces állás után szűrték. A szűrletet elegyítették azonos térfogatu 3%-os vaskloriddal /0,5 N HCl-ben/. Ha az oldat sötét-szürkés lett, a gomba tartalmaz orellanint. Egy sokkal pontosabb és érzékenyebb kimutatási eljárást dolgoztak ki ANDARY és munkatársai /1986/, valamint RAPIOR és munkatársai /1988/, melynek lényege az extraktum vékonyréteg-kromatográfiás elválasztása, majd azonosítása tiszta orellanin standard segítségével. A kimutatási határ 10 ng.

A patkányokkal végzett állatkísérletek során az állatok vizelésében csak a gomba fogyasztását követő első 24 órában volt kimutatható mennyiségű orellanin. Csak két közlemény számol be a pácienseknél végzett toxin-mérésről. Egy gombát fogyasztó és elhunyt gyermek vese-tubulusaiban kék UV fluoreszcenciát találtak. Ezt erősítette meg gombát fogyasztó tengerimalacok esete is. Felnőtt személynél megkísérelték kimutatni a toxint a vérben és

vizeletben, illetve 13 nappal és hat hónappal // a gomba fogyasztása után végzett vese-biopszia révén. A vizeletben nem tudtak toxint kimutatni, a plazmában 6 mg/l volt a koncentráció, a vese-biopszia esetén 7 µg-ot 25 µl-ben, a későbbinél 24 µg-ot 8 µl-ben találtak.

Az orellanint kvantitatíve is ki lehet mutatni spektrofloreometriával.

Más toxinok

Több kutató kromatográfiás vizsgálata arra utalt, hogy az orellanin mellett más anyagok, talán egy vagy több peptid is felelős a hatásokért. Az 1983-ban közzétett adatok szerint a gomba a kortinarin A, B és C jelű anyagokat is tartalmazza, az alábbi táblázat szerint /a szárazanyag %-ában/:

	Cortinarin A	Cortinarin B	Cortinarin C
<i>C. orellanus</i>	0,42	0,52	0,24
<i>C. orellanoides</i>	0,45	0,47	0,20
<i>C. speciosissimus</i>	0,47	0,60	0,20

A kortinarinokkal kapcsolatban erős kétségek merültek fel.

Az orellanin megoszlása a fajokban

Az orellanin és lebomlási termékei csak *Cortinarius* fajokban, éspedig a *Leprocybe* alnemzetség *Orellani* szekciójában mutathatók ki.

Az orellanin biológiai aktivitása

Bár 1989-ig közel 200 humán mérgezési esetről számoltak be, kevés információ van az elfogyasztott gomba mennyisége és a mérgezés súlyossága közötti összefüggésre vonatkozóan. 100-200 g friss *C. orellanus* állandó veseproblémákat okoz felnőttekben. Sok állatkísérletet is végeztek, melyekben mindig a vese bizonyult a toxin támadáspontjának. 2 g/kg dózisu szárított *C. orellanus* fogyasztása után a patkány vesében már 12 óra után elváltozások figyelhetők meg.

A toxin hatásmechanizmusára vonatkozó vizsgálatok

Több vizsgálatot végeztek már a lehetséges hatásmechanizmusra nézve. Minthogy az orellanin kémiai szerkezete hasonlít a paraquat és a diquat nevű herbicidekére, feltételezték, hogy hatása valamiképp hasonlít az említett vegyületekére. Növény-életteni kísérletek alapján megállapították, hogy az orellanin elsődleges elektron akceptorként működik a fotoszintézis biokémiai mechanizmusában, blokkolva a NADPH redukcióját. Más vizsgálatok ezt a tényt nem erősítették meg, illetve más mechanizmusok lehetőségét is megvizsgálták. Nagy figyelmet fordítottak a szerkezet és az aktivitás közötti kapcsolat vizsgálatára. Ezek szerint az orellanin toxikus hatása különbözik a megvizsgált vegyület-sorozat hasonló tagjaitól. Más vizsgálatban az orellanin toxicitását értékelték. A vegyület LD₅₀-es értéke 2×10^{-4} mol, a proximális tubulusok sejtjeire nézve. Más vizsgálatok szerint az orellanin főként a növekedésben levő sejtekre mérgező. Az orellanin 5 órán belül már csökkenti a sejtek jelzett leucin és timidin inkorporációját.

A mérgezés prognózisa

Az első, lengyelországi mérgezés során a 132 esetből 19 haláleset történt. A veseelégtelenségből következő halál a szimptomák megjelenése utáni második vagy harmadik héten történt. Másrészt a halál bekövetkezhet több hónap múlva, vagy gyermekeknél néhány napon belül. Legtöbbször a tünetek 3-4 nappal a gomba fogyasztása után jelentkeztek. Igen gyenge mérgezés esetén, egy 10-17 napos lappangási időszak van, a beteg nem igényel kórházi kezelést. Ezeket az eseteket a szájszárazság, erős szomjúság, kismértékű poliuria megjelenése jelzi néhány nap után. Specifikus terápia nincs. Ha a veseelégtelenség ténye bebizonyosodik, a dialízis módszerével lehet helyreállítani vagy javítani azt.

dr. Vetter János

I r o d a l o m

- ANDARY, C.—RAPIOR, S.—FRUCHIER, A.—PRIVAT, G. /1986/: Certi-naires de la section Orellani: photodecomposition et hypothese de la phototoxicité de orellanine. Cryptogam. Mycol. 7: 189-200.
- GRZYMALA, S. /1957/: Erfahrungen mit Dermocybe orellana /Fr./ in Polen: B. Massenvergiftung durch den orangefuchsigem Hautkopf. Z. Pilz. 23: 139-142

RAPIOR, S.—ANDARY, C.—PRIVAT, G. /1988/: Chemotaxonomic study of orellanine in species of *Cortinarius* and *Dermocybe*. *Mycologia* 80: 741-747.

SCHUMACHER, T.—HOILAND, K. /1983/: Mushroom poisoning caused by species of the genus *Cortinarius* Fries. *Arch. Toxikol.* 53: 87-106.

* * *

M. BON: *Hygrophoraceae*. Die Grosspilzflora von Europa 1., IHW Verlag, 1992

E sorozat első kötetében 105 oldalon, számos vázlatrajzzal és 6 színes táblaképpel M. Bon a *Hygrophoraceae* család monografikus kulcsát mutatja be.

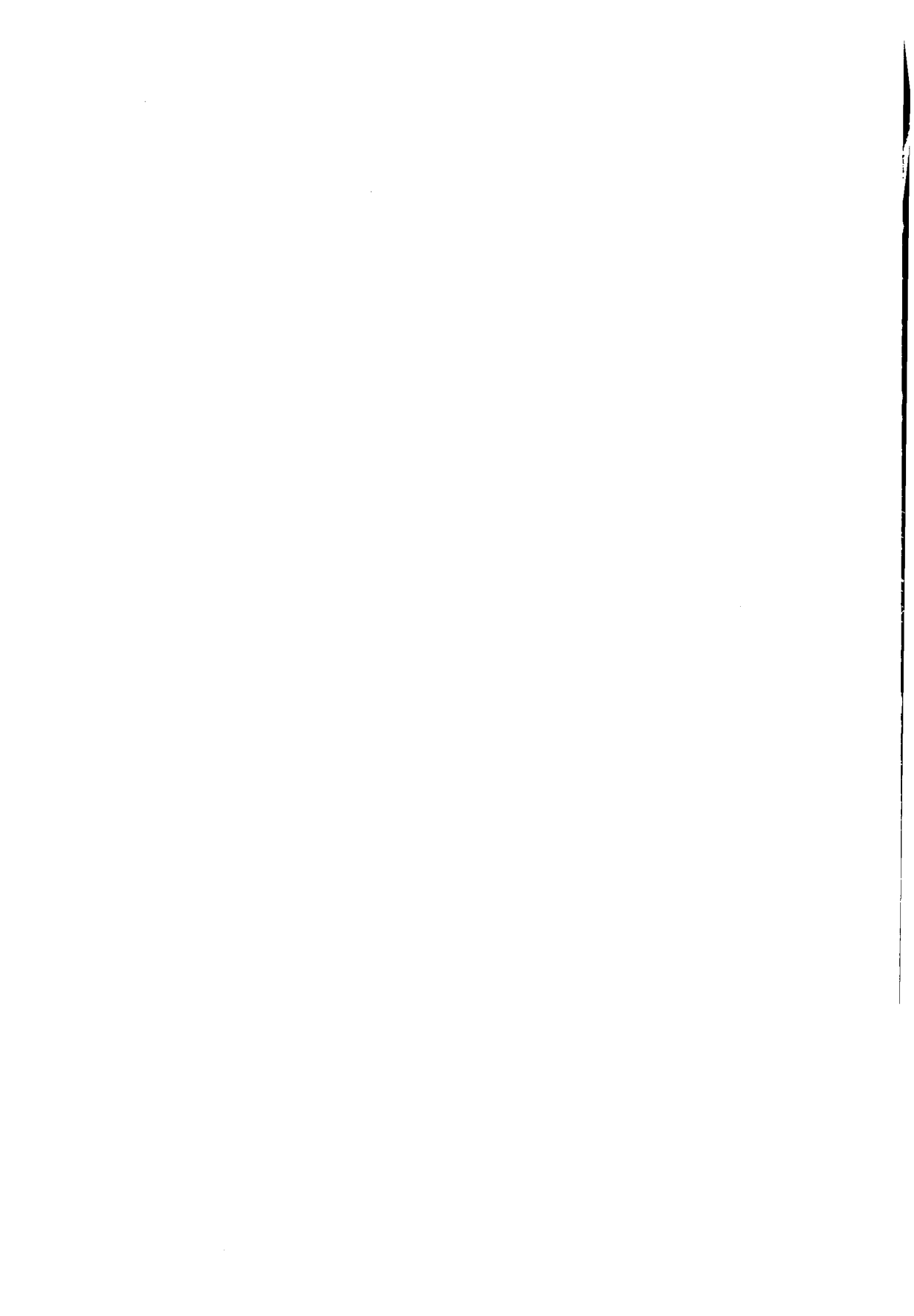
A bevezető részben a szerző definiálja a családot, bemutatja a rendszeren belül a rendszertani helyét, kiváló módon ismerteti a makroszkópos és mikroszkópos bélyegeket, amelyek a családra jellemzőek.

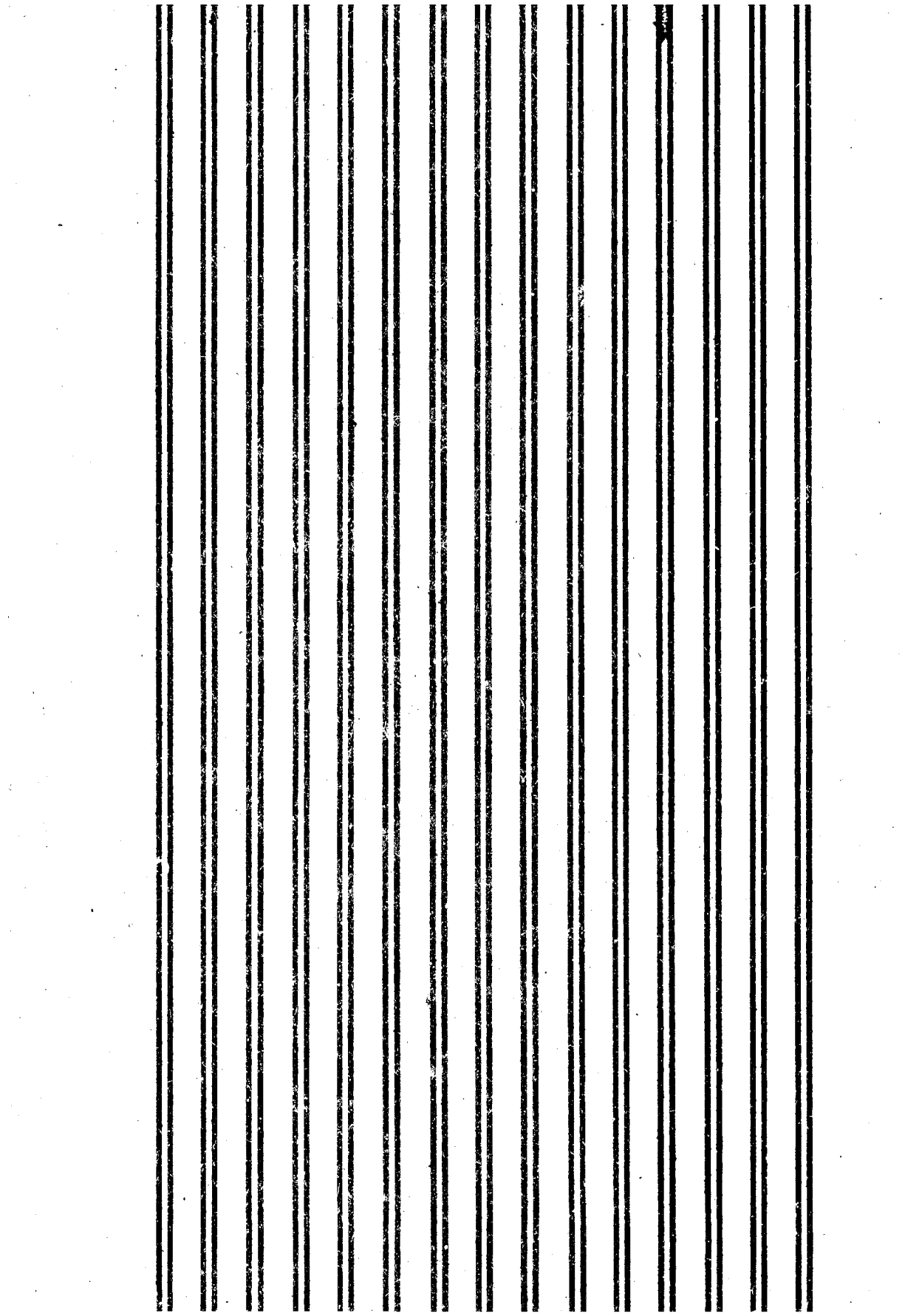
A nemzetség rövid definíciója után 60 oldalon keresztül a határozókulcs következik /*Cyphophyllus*, *Hygrocybe*, *Hygrophorus*/.

A kulcsok felhasználó-barátok: azaz az alternatívák logikusan és pontosan felépítettek, számos, kiegészítő információval. A bemutatott kulcs nemcsak egy állapotot mutat be a fajok meghatározásához, hanem egyazon faj varietásai és formái is megnevezhetők.

A mű végén egy nagyon érdekes fejezet, a családok törzsfelődésével, bibliográfiájával foglalkozik. Itt található 54 faj színes akvarellje is.

Dr. Siller Irén



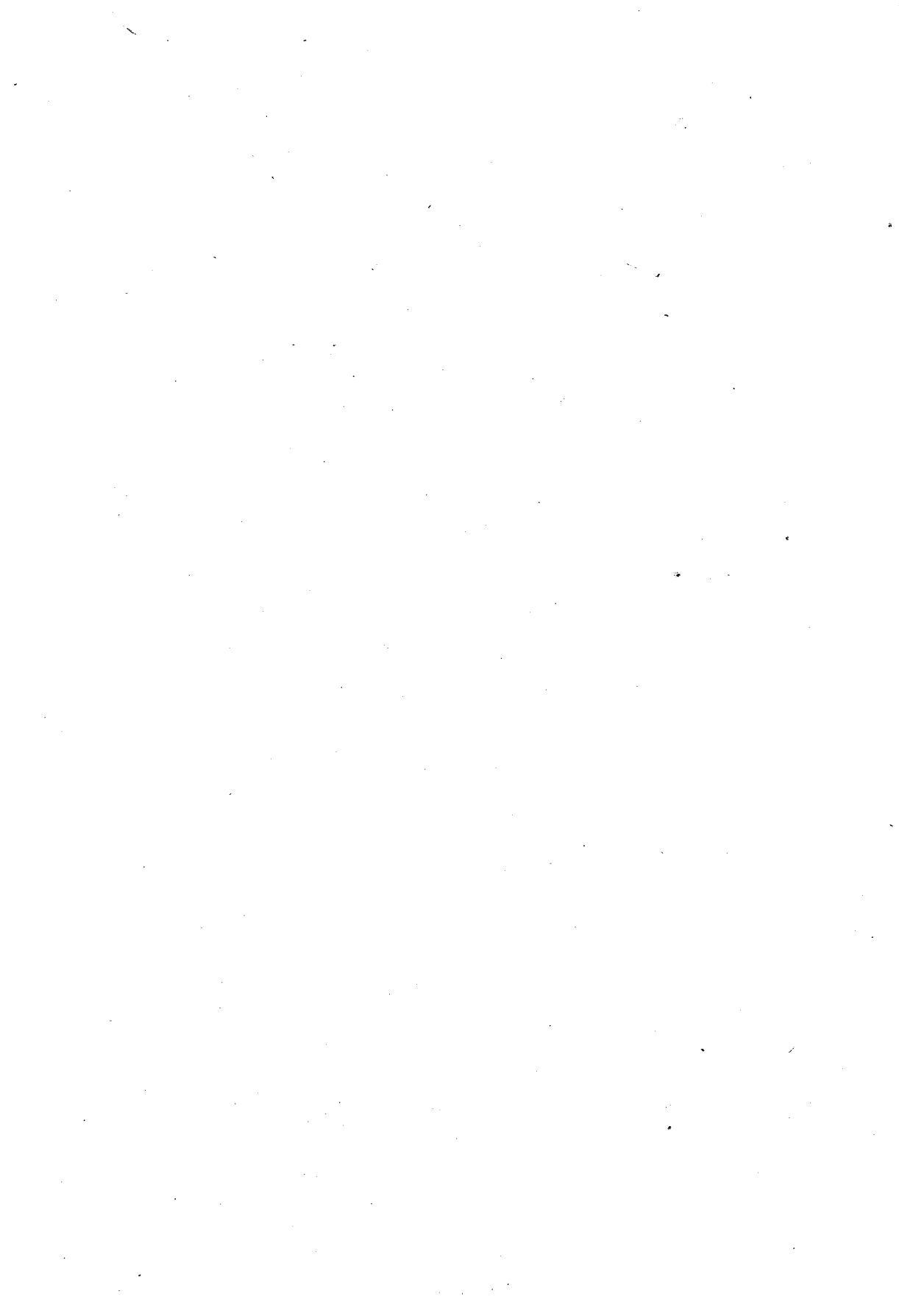


MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

CLUSIANA



Magyar Mikológiai Társaság



**MIKOLÓGIAI
KÖZLEMÉNYEK**

CLUSIANA

Periodical of the

**Hungarian
Mycological
Society**

Vol. 32 No. 3 1993

CLUSIANA
MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Mikológiai Társaság kiadványa

A Szerkesztőség címe: Magyar Mikológiai Társaság
/Editorial Office/ Kertészeti Egyetem Növénytani Tanszéke
1118 Budapest, Ménesi ut 44.

Szerkeszti a Magyar Mikológiai Társaság Vezetősége

Felelős szerkesztő: dr. Jancsó Gábor
/Editor/

HU-ISSN 0133-9095

Készült: ERFAPRESS Kft.
Felelős vezető: Juhász László
Táskaszám: 93.334
Terjedelm: 5,5 (A/5) fv
Példányszám: 530 db

T A R T A L O M

Dr. BOHUS GÁBOR: Nitrogén-források koncentrációjának hatására vonatkozó megfigyelések az <i>Agaricus macrosporoides</i> nél összehasonlítva a fán élő <i>Lentinus cyathiformis</i> -el	5
Dr. JAKUCS ERZSÉBET, Dr. VETTER JÁNOS: Különböző gombafajok celluláz aktivitásának összehasonlítása	17
LUKÁCS ZOLTÁN, BRATEK ZOLTÁN, Dr. KIRÁLY ISTVÁN: Föld alatti gomba azilumok I.: Csucs-hegy	31
DAMJANOVA IVELINA, Dr. DOBOLYI CSABA: Sótűrő hazai pillangósvirágu növények arbuszkuláris mikorrhizája két hazai szikes talajon	43
Dr. VETTER JÁNOS: Adatok a <i>Russula</i> és <i>Agaricus</i> fajok aminosavtartalmáról	53
Dr. VETTER JÁNOS: Gyógyhatásu gombáinkról	61
HIREK, KÖZLEMÉNYEK	75
IRODALOMISMERTETÉS	79

C O N T E N T S

G. BOHUS: Observations on the Effect of Concentration of Nitrogen Sources in Comparison of the Soil-inhabiting <i>Agaricus macrosporoides</i> with the Lignicole <i>Lentinus cyathiformis</i>	5
E. JAKUCS, J. VETTER: Comparison of the Cellulase Activity of Various Fungus Species	17
Z. LUKÁCS, Z. BRATEK, I. KIRÁLY: Asylums of Underground Mushrooms I.: Csucs-hegy	31
I. DAMJANOVA, Cs. DOBOLYI: Arbuscular Mycorrhizas of Some Halotolerant Leguminous Plants Living in Salt-affected Soils	43
J. VETTER: Data on Amino-Acid Concentrations of <i>Russula</i> and <i>Agaricus</i> Mushroom Species.....	53
J. VETTER: Medicinal fungi.....	61
NEWS	75
BOOK AND LITERATURE REVIEWS	79

NITROGÉN-FORRÁSOK KONCENTRÁCIÓJÁNAK HATÁSÁRA VONATKOZÓ
MEGFIGYELÉSEK AZ *AGARICUS MACROSPOROIDES*-NÉL ÖSSZEHASONLITVA
A FÁN ÉLŐ *LENTINUS CYATHIFORMIS*-SEL*

Dr. BOHUS GÁBOR
Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára
1476 Budapest, Pf. 222.

E témakörben az egyik megállapítás COCHRANE /1958/ megfogalmazásában: "A nitrogén-forrásnak nincs optimuma valamely tenyészet számára; a szükséges mennyiség függ a szénforrás ellátottságától, de más tényező is módosíthatja a nitrogén-forrás látszólagos optimum koncentrációját." Ezt ki lehetne egészíteni azzal, hogy a szükséges mennyiség más lehet aszerint, hogy maximális micéliumprodukción, termőtest-produkciót, vagy például pigment-termelést kell elérni.

Eredmények

Micéliumprodukción

Bizonyos határok között a micélium növekedése fokozódik a szénhidrát mennyiségének emelésekor, elegendő nitrogén-forrás jelenlétében. Általában az az észlelés, hogy a szénhidrát-koncentráció növelésével az ökonomikus koeficiens csökken, a szárazanyagsúly nem emelkedik arányosan. Az *A. macrosporoides* esetében találunk ettől eltérést is /1. táblázat/. Így ha a tápoldatban a glukóz mennyiségét kétszeresre - 1%-ról 2%-ra növeljük, akkor 0,4% pepton esetében a szárazanyagsúly több mint kétszeresére emelkedik. Tehát az ökonomikus koeficiens itt nem csökken, hanem emelkedik, 21-ről 30-ra.

*Az *A. macrosporoides* - amely nemrég lett bevonva a természetbe - megfelelő nitrogén-ellátottságu mezőségi talajban él. A fán élő *L. cyathiformis* esetében - ez a faj érdekes anti-tumor hatású ágense révén - a rendelkezésre álló nitrogén-forrás mennyisége jóval kevesebb.

Van nitrogén-forrás, amelynek az *A. macrosporoides* esetében feleslegben kell lennie. Ilyennek mutatkozott a pepton. Más nitrogén-forrás - így a glikokoll és az ammoniumklorid - esetében elegendő az éppen szükséges mennyiség. A vizsgált legalacsonyabb koncentráció is hasonló micélium-produkciót ad glikokoll esetében, mint a tizszerese /2. táblázat/. Ammoniumklorid esetében a tapasztalatok hasonlóak /3. táblázat/. Az a tény, hogy az ammoniumkloridnak nem kell feleslegben lennie, hanem a micélium kiaknázza a táptalajban levő teljes mennyiséget, az a következő megfigyelésből és ezen alapuló számításból is kitűnik. /Részletezve az angol szövegben./

Bár az ammonium-só kitűnő nitrogén-forrás, viszonylag alacsony koncentrációnál gátló hatása jelentkezik egyes fajknál. Példaként bemutatva BACH /1956/ ide vonatkozó kutatása /4. táblázat/ és az *L. cyathiformis*-el végzett vizsgálat /5. táblázat/. Eszerint a *L. cyathiformis* esetében a nagyon kevés, a tápoldat nedves súlyára vonatkoztatott 0,025% ammoniumsulfát mennyiség már csaknem elegendő a jó micélium-produkcióhoz. A koncentráció felső határát illetően 2%-nál *L. cyathiformis* esetében a növekedés már vontatott, 3 és 4%-nál pedig még gyengébb.

Termőtest-produkció

A. macrosporoides: vajjon van-e az ammoniumsulfát mennyiségnek itt optimuma, mert a micéliumprodukciót vizsgálva ki-tűnt, a szénforrásra vonatkoztatott 4-32% koncentráció-határok között nem volt optimum /3. táblázat/. A termőtest-produkció vizsgálatok arra utalnak, hogy itt van optimum és pedig a szénforrásra vonatkoztatott 3% körül. Ez a szárazanyagra vonatkoztatva mintegy 0,6%. N. JABLONSKY /1981/ észlelése szerint a *Lentinus edodes*-nél a termés maximumát a szárazanyagra vonatkozta-tott 0,5%-nál kapták. Az intervallum felfelé 4,5%-ig tart: 4,5%-nál még jó a termés, 5%-nál jelentősen gyengül, 6%-nál pe-dig már gátlás van /6. táblázat/. Ugyanakkor a termőtest-képző-dést gátló koncentráció ötszöröse sem gátolja a micélium növe-keését. Lefelé pedig az optimum-határ kb. 1,5%-nál ér véget. Ekkor ugyan a termés még eléri a jónak mondott 100%-ot, de a termőtestek kisebbek, átlagmértékük nem sokkal haladja meg a 3% ammoniumsulfátnál észlelteket felét.

L. cyathiformis: a termőtest-képzésnél is kitűnik az ala-csonyabb nitrogén igénye. A 7. táblázatot szemlélve látjuk, hogy a szénforrásra vonatkoztatott 3% ammoniumsulfát mennyiség már gátló, ami pedig az *A. macrosporoides* esetében az optimum. A kedvező koncentrációk közül az optimálist nem volt mód meg-állapítani, mert a termőtest-produkció maximumát előmozdító ökológiai körülmények egy részét még nem sikerült felderíteni.

Diszkusszió

Reálisan feltételezhető volt, hogy jó micélium-produkcióhoz nagyobb koncentrációju nitrogén-forrásra van szüksége a talajban megfelelő nitrogén-ellátáshoz szokott *A. macrosporoides*-nek, mint a fán élő *L. cyathiformis*-nek. Mint kiderült, ez nem így van. E tekintetben nincs közöttük értékelhető különbség /3. és 5. táblázat/. Más a helyzet a termőtest produkciónál. Ott lényeges eltérés mutatkozik a két faj viselkedése között. A nitrogén-forrás koncentráció, amely számos kísérlet tanúsága szerint az *A. macrosporoides* esetében a maximális termőtest produkcióhoz szükséges volt - 3% -, a *L. cyathiformis* esetében már gátló; nem nőtt a termőtest, csak ennél kisebb koncentrációnál /6. és 7. táblázat/.

Observations on the effect of concentration of nitrogen sources in comparison of the soil-inhabiting *Agaricus macrosporoides* with the lignicole *Lentinus cyathiformis*

GÁBOR BOHUS

Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum
1476 Budapest, P.O. Box 222.

Introduction

In this subject, one of the statements in the formulation of COCHRANE /1958/ is as follows: "There is no optimum amount of nitrogen for a culture; the demand depends in the first instance upon the carbon supply, but in principle, at least, any factor may change the apparent optimum concentration of the nitrogen source." This could be supplemented with the statement that the necessary amount can vary according to whether it is the maximum of mycelium production, or fruit body production, or for example pigment production that must be attained. In connection with the latter, for example, WONG, LIN and KOEHLER /1981/ stated in the case of *Monascus purpureus* the following characteristics: "The level of ammonium nitrate for maximum pigment production was much lower than that for maximum growth, even at high glucose concentration. Greater amounts of red pigments were found in media containing high levels of ammonium nitrate and low glucose."

Of the examined species, *Agaricus macrosporoides* - which has been introduced quite recently in cultivation - lives in meadowy

soil, the nitrogen supply of which is higher than that of, for example, poplar wood, on which *Lentinus cyathiformis* lives. /This fungus is interesting for its therapeutic agent showing anti-tumor effect./

Method

Two nutrient media were employed.

1. Synthetic solution according to Treschow: 50 ml solution was put in 100 ml flasks: 10 g d-glucose, nitrogen source, 4 g KCl, 0.2 g $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, 0.2 g $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$, 0.2 g KH_2PO_4 , 0.72 g $Na_2PO_4 \cdot 7 H_2O$, 0.1 ml 0.01% $FeCl_3 \cdot 6 H_2O$, 0.1 g malt extract, 50 μg aneurin, dissolved in distilled water to 1000 ml. The pH 6.5 or 5.5 adding the $Na_2HPO_4 \cdot 7 H_2O$ or not. The chemicals were employed in purissima or pro analysi quality. 0.2% agar-agar was added to secure the central position of the inoculum on the surface of the solution. The inocula had a size of 0.25 cm² from a culture not older than 6 weeks. Sterilization at 111-114°C for 1/2 hour.

2. Medium to experiments to get fruit bodies: in 800 ml glass cylinders with Petri-dish covers and paper wadding air filters were put: 80 g cob grist, N source /ammonium sulphate/, $CaCO_3$ powder twice as much as ammonium sulphate, 0.8 g mineral salt mixture and hot water. The salt mixture has the following components: secondary calcium phosphate, manganese sulphate, iron sulphate, zinc sulphate, copper sulphate. Sterilization at 120°C for an hour.

Results

Mycelium production

Within certain limits, the growth of mycelium increases on the raising of the amount of carbohydrate, in the presence of a satisfactory amount of nitrogen source. As one would expect, by increasing the concentration of carbohydrate, the economic coefficient

/ $\frac{\text{the dry matter weight of mycelium in mg}}{\text{the carbon source used up in mg}} \times 100$ / decreases;

the dry matter weight does not increase proportionately. In the case of *A. macrosporoides*, deviation from this can also be observed /Table 1/. If in the nutrient solution, the amount of glucose is doubled, from 1% to 2%, than in the case of 0.4% pepton,

the dry matter weight becomes more than doubled. In this case the economic coefficient does not decrease, but increases from 21 to 30.

Table 1

Mycelium production at *A. macrosporoides*. Effect of concentration of carbon and nitrogen sources. Initial pH: 6.5, temperature: about 24°C, number of repetitions: 4.

d-glucose %	Peptone %	Glycocol %	Dry matter weight after 20 days in mg
1.0			106
1.5	0.1		138
2.0			138
1.0			138
1.5	0.2		169
2.0			201
1.0			125
1.5	0.4		194
2.0			305
1.0		0.1	86
1.5		0.1	86
2.0			108
1.0			84
1.5		0.2	96
2.0			113
1.0			123
1.5		0.4	148
2.0			138

There are nitrogen sources which - in the case of *A. macrosporoides* - must be in excess; peptone appears to be one of them /Table 1 /. In the case of other nitrogen sources - like glycocol and ammoniumchloride - the amount just necessary will do. The lowest glycocol concentration examined provides an amount of mycelium production similar to its ten times equivalent /Table 2 /. In the case of ammonium chloride, the observations are similar /Table 3 /.

Table 2

Mycelium production at *A. macrosporoides*. Effect of concentration of glyocol. Initial pH: 6,5, temperature: 25-27°C, number of repetition: 3, concentration of d-glucose: 1%.

Glyocol %	N%	Dry matter weight in mg after 40 days
0.11	0.021	251
0.22	0.042	266
0.33	0.063	258
0.44	0.084	237
0.55	0.105	273
0.66	0.126	254
0.77	0.147	241
0.88	0.168	242
0.99	0.189	226
1.1	0.21	235

Table 3

Mycelium production at *A. macrosporoides*. Effect of concentration of ammonium chloride. 0.1% sodium fumarate added as buffer. Initial pH: 6.5, temperature: about 24°C, number of repetitions: 4.

Ammonium chloride % of the wet matter weight of the solution	chloride % of the weight of the carbon source	d-glucose %	Final pH	Dry matter weight in mg after 20 40 days	
0.04	4.0		5.3	191	250
0.08	8.0	1.0	4.9 5.0	199	
0.24	24.0		5.0 5.5	182	
0.32	32.0		4.8 5.5	183	
0.08	6.0	1.5	4.5 4.6	230	285
0.32	24.0		5.1 5.3	232	
0.08	4.0	2.0	4.9 5.2	264	282
0.32	16.0		5.2 5.4	261	

The fact that ammonium chloride need not be in excess, and that the mycelium exploits the total amount of nitrogen occurring in the nutrient solution is also manifest from the following observation and the calculation based on it: if the percentage amount of ammonium acting as the sole nitrogen source is 0.4%, then in the case of *A. macrosporoides*, during an incubation of 40 days in 50 ml nutrient solution, there grows a mycelium colony of 250 mg dry matter weight /Table 3 /. On the basis of an analogy with NORKRANS's presentation /1950/, in which he pointed out that there was 3% total amount of nitrogen at lowest value in the mycelium dry matter content of eight *Tricholoma* species, it is clear that the total amount of nitrogen content of the dry matter of *A. macrosporoides* mycelium could not reach 3% because the nitrogen content of the solution was about 5 mg.

Although the ammonium salt is an excellent nitrogen source, at relatively low concentration it has an inhibiting effect at certain species. As an example we present the results of BACH /1956/ /Table 4/ and of our experiment with *L. cyathiformis* /Table 5/. It can be seen that in the case of *L. cyathiformis* it will do for a good mycelium production if the amount of the ammonium sulphate is very small, that is 0.025% of the wet weight of the nutrient solution. This amount proved to be not enough for *A. macrosporoides*. As regards the upper limit of concentration, BACH /1956/ found that 2% was inhibitive at *Pholiota aurea*. Even if this is not yet the limit-value in the case of *L. cyathiformis*, since the production of mycelium reaches the normal level, yet, growth starts only sluggishly. By increasing the concentration further, at 3% and 4%, growth is even weaker.

Table 4

Mycelium production at *Pholiota aurea* after BACH /1956/ modified.
Effect of concentration of ammonium sulphate

Ammonium sulphate % of the wet matter weight of the solution	Dry matter weight of mycelium in mg after 37 days
0.032	27
0.13	28
0.52	18
2.08	1

Table 5

Mycelium production at *L. cyathiformis*. Effect of concentration of ammonium sulphate. Initial pH: 5.5, temperature: 24.5-25.5°C, number of repetitions: 4 or 5.

Date of inoculation	Ammonium sulphate % of the wet matter weight of the solution	Dry matter weight of mycelium in mg after 20 days
27.10.1983.	0.008	62
	0.025	97
26.09.1983.		188
27.10.1983.	0.08	162
29.11.1983.		140
10.05.1984.		155
29.11.1983.	0.32	146
29.12.1983.		145
21.11.1985.	2.0	142
	3.0	106
	4.0	101

Fruit body production

A. macrosporoides: the question is whether there is an optimum of the amount of ammonium sulphate in this case, since by examining the mycelium production it appeared that in the concentration range of 4-32% ammonium sulphate /of the carbon source/ no optimum occurred /Table 4 /. The examinations into the fruit body yield on the other hand indicate that in this respect there is an optimum, and it is about 3% ammonium sulphate of the carbon source. This means about 0.6% N of the dry matter weight. /According to the observation of JABLONSKY /1981/, in *Lentinus edodes* "... maximum yields were achieved at 0.5% N of dry weight"./ The upward interval goes up to about 4.5%; at this percentage the yield is still good, at 5% it weakens considerably, while at 6% there is already inhibition /Table 6 /. At the same time, the concentration that is five times higher than that inhibiting the fruit body growth does not inhibit the growth of mycelium. Downwards, the optimum limit ends about 1.5%. At this value, even though the production still reaches the good 103% value, but fruit bodies become smaller, their average size does not exceed by much the half of the value observed in the case of 3% ammonium sulphate.

Table 6

Fruit body production at *A. macrosporoides*. Effect of concentration of ammonium sulphate. Temperature: 15-18°C, experiments in 800 ml glass cylinders.

Date of inoculation	Ammonium sulphate % of the wet matter weight of the medium	% of the weight of the carbon source	Yield % weight of the fruit bodies related to the dry matter weight of the culture medium	Number of repetitions
02.12.1977.	0.62		100	2
13.12.1977.	0.66		123	2
23.01.1978.	0.66		110	2
12.04.1977.			112	2
24.05.1977.			100	2
12.12.1977.			110	2
30.05.1978.	0,68	3.0	104	2
21.11.1978			109	2
16.01.1979.			105	2
20.01.1979.			105	2
31.01.1980.	0.71		123	1
24.09.1981.			122	2
17.11.1981.			98	2
27.11.1981.	0.78		121	2
27.11.1981.			138	2
03.01.1982.			138	1
18.03.1982.			100	2
28.08.1981.		4.5	120	1
19.03.1974.		5.0	78	1
17.11.1980.		6.0	∅	1
01.11.1985.		1.5	103	4
12.11.1985.		5.0	57	4
13.11.1985.		6.0	14	2

L. cyathiformis: the lower nitrogen demand appears in the fruit body production too. Table 7 shows that 3% ammonium sulphate of the carbon source is already inhibitive, while in the case of *A. macrosporoides* it is the optimum value. Of the favourable ammonium sulphate concentrations no optimum could be found because part of the ecological circumstances necessary for the fruit body production to reach a maximum could not be detected yet.

Table 7

Fruit body production at *L. cyathiformis*. Effect of concentration of ammonium sulphate. Temperature: 24.5-25.5°C, experiments in 800 ml glass cylinders.

Date of inoculation	Ammonium sulphate % of the wet matter weight of the medium	of the weight of the carbon source	Fruit body growing	Number of repetitions
08.01.1985.			+	2
03.05.1985.	0.11	0.37	+	1
08.05.1985.			+	1
18.11.1983.			+	1
14.05.1984.	0.22	0.75	+	2
04.03.1985.			+	2
31.01.1986.	0.55	1.85	-	2
10.09.1984.			-	4
11.10.1984.	0.88	3.0	-	4
19.11.1984.			-	2

Discussion

It could be supposed on realistic grounds that to an adequate mycelium production, *A. macrosporoides* accommodated in natural soil to sufficient nitrogen supply needs a higher nitrogen concentration than *L. cyathiformis* growing on trees. It was found in our study that this is not the case. There is no significant difference between the two fungi /Tables 3 , 5 /. But the situation is different in respect of the fruit body production since in this case there is an essential difference between the two species. On the basis of our experiments, the concentration of nitrogen source necessary for maximal fruit body production for *A. macrosporoides* - 3% ammonium sulphate - was already inhibiting to the development of fruit bodies for *L. cyathiformis*; the formation of a fruit body took place only at smaller nitrogen concentration /Tables 6 , 7 /.

References

- BACH, E. /1956/: The Agaric *Pholiota aurea*. Physiology and ecology. Dansk bot. ark. 16/2:1-220.
- COCHRANE, V.W. /1958/: Physiology of fungi. Wiley and Sons, New York, Chapman and Hill, London, pp. 524.
- JABLONSKY, J. /1981/: Einflusx von Milieufaktoren auf die Entwicklung und Ausbeute der Fruchtkörper von *Lentinus edodes* /Berk./ Sing. Z. Mykol. 47:291-299.
- NORKRANS, B. /1950/: Studies in growth and cellulolytic enzymes of *Tricholoma*. Symb. bot. Upsal. 11/1:1-126.
- WONG, H.C.—LIN, Y.C.—KOEHLER, P.E. /1981/: Regulation of growth and pigmentation of *Monascus purpureus* by carbon and nitrogen concentrations. Mycologia 73:649-654.

KÜLÖNBÖZŐ GOMBAFAJOK CELLULÁZ AKTIVITÁSÁNAK ÖSSZEHALONLITÁSA

Dr. JAKUCS ERZSÉBET és Dr. VETTER JÁNOS^{*}
ELTE Növény szerkezettani Tanszék
1088 Budapest, Puskin u. 11-13.

^{*}Állatorvos-tudományi Egyetem Növénytani Tanszéke
1400 Budapest, Pf. 2.

Bevezetés

Az elmúlt évtizedben igen jelentős előrehaladás történt a cellulóz lebontás biokémiai folyamatainak, az ezekben szereplő enzimrendszereknek és az őket befolyásoló környezeti tényezőknek a megismerésében. A cellulázok egyrészének izolálását, tisztítását, aminosav szekvencia meghatározását, sőt klónozását is leírták már különféle mikroorganizmusokból, elsősorban baktériumokból. Több, mint 30 celluláz szekvenálását végezték el /GLICK és PASRENAK, 1989/, többek között a *Schizophyllum commune* /MORANELLI és mtsai, 1986/ és a *Trichoderma reesei* /FAGERSTAM és mtsai, 1984/ gombákból. Óriási irodalma van a lignocellulóz hulladékanyagok biokonverzióját megvalósító gombák és gombaenzimek fermentációs ipari célra való felhasználásának is, amely gazdaságossági és környezetvédelmi szempontból is nagy jelentőségű /DOPPELBAUER és mtsai, 1987; SAVAGE és mtsai, 1985; EK és ERIKSSON, 1980/.

Mindebből látható, hogy a gombák cellulózbontásának kutatásában nagy aránytalanság jött létre: míg egyrészt egyre mélyebb ismeretekkel rendelkezünk e folyamatok biokémiai-élettani szintű megértésében, feltűnik, hogy ezeket a vizsgálatokat csak nagyon kevés fajra terjesztették ki. A gombák cellulózbontásáról elsősorban a *Trichoderma* és *Aspergillus* fajok, valamint a *Phanerochaete chrysosporium* vizsgálata alapján alkottunk képet /WITTE és WARTENBERG, 1989; FAGERSTAM és PETERSON, 1979; ERIKSSON, 1978; KALRA és SANDHU, 1986; SADDLER és mtsai, 1985/. Ugyanakkor a rendszertani és erdészeti mikológia rengeteg olyan gombafajt ismert, amelyek, mint farontók és korhasztók, jelentős szerepet játszanak a lebontó folyamatokban /MICHAEL és mtsai, 1975; IGMÁNDY, 1981/, de amelyeknek enzimrendszereiről még alapvető ismereteink sincsenek. A jövőben a hangsúly nyilvánvalóan ezeknek az eddig ilyen szempontból nem vizsgált gombáknak a kutatására fog áttérni, hiszen a lebontó mechanizmusban meglevő különbségeket és hasonlóságokat csak több faj összehasonlító vizsgálataival lehet

tisztázni, másrészt a gyakorlati felhasználás /fermentációs ipar, enzimeleállítás/ is igényli újabb, jobb hatásfokkal bontó törzsek és fajok felfedezését.

Jelen munkánk célja az volt, hogy nagyszámu gombatörzs bevonásával összehasonlitsuk ezen fajok természetes lignocellulóz anyagokra gyakorolt bontó hatását és összefüggéseket keressünk a lebontás mértéke és az in vitro kimutatható celluláz aktivitás, valamint a gombák különböző rendszertani helyzete és eltérő életmódja között. A vizsgálatsorozatban szereplő legkiemelkedőbb bontási képességű fajok között van néhány, amelyeknek enzimeiről egyáltalán nem tudunk semmit és amelyekre a jövőben az ilyen célu vizsgálatokat feltétlenül érdemes lesz kiterjeszteni.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkban különböző életmód típusokba sorolható ötvenöt gombafajt hasonlítottunk össze. Néhány fajnak több izolátuma is szerepelt. Az izolátumok egy része a Természettudományi Múzeum gyűjteményéből, más része a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetem, valamint az Erdészeti Tudományos Kutatóintézetből származik. A törzsek jelölésére egységesen a saját gyűjteményünkben szereplő kódszámokat adtuk meg. Az elnevezésekben JÜLICH /1984/ idézett munkáját követtük. A gombák többségét malátaagaron, néhány mikorhizás fajt pedig Pachlewski táptalajon tartottunk fenn.

A celluláz rendszer jellemzéséhez megvizsgáltuk a törzsek növekedését egyrészt 1% kristályos cellulózt /Avicel ph 101, SERVA/ - a továbbiakban KC -, másrészt 1% CMC-t /karboximetil-cellulóz Na-só, SERVA/, - a továbbiakban CMC - mint egyedüli szénforrást tartalmazó Czapek agaron, Petri csészében. Ez utóbbi tenyészetekből az endoglukanáz aktivitást is meghatároztuk kongó-vörös festéssel, amely az endoglukanázok kimutatására széles körben elterjedt módszer /SAZCI és mtsai, 1986/. A növekedés és cellulózbontó aktivitás értékelése relatív skála szerint történt.

A gombafajok természetes lignocellulóz tartalmu anyagokra gyakorolt bontó hatását háromféle közegen mértük: szalmán, bükk és nyár fűrészporon. A fűrészporos közégeket a megfelelő lazítás, levegőzés érdekében szalmával egészítettük ki. A kísérleteket 300 ml-es Erlenmeyer lombikokban, két ismétlésben állítottuk be. A lombikok a következő anyagmennyiségeket tartalmazták:

1. 10 g légszáraz buzaszalma,
2. 15 g bükk fűrészpor + 5 g szalma,
3. 15 g nyár fűrészpor + 5 g szalma.

A lombikokat vattadugóval zártuk, majd 121°C-on 20 percig autoklávban sterilizáltuk. Ezután lombikonként 50 ml steril desz-

tillált vízzel nedvesítettük a tápközegeket. A beoltás 4 hetes maláta, vagy Pachlewski agar lemeztenyészetekből vágott 0,5 cm átmérőjű micéliumkorongokkal történt, lombikonként három koronggal. A tenyészeteket 22-25°C-os helyiségben, szórt fényben tartottuk 12 héten keresztül. Az egyik sorozatot a hatodik hét végén, a másikat a tizenkettedik hét végén értékeltük. Ez utóbbit a hatodik hét végén újabb 50 ml steril vízzel nedvesítettük.

A lignocellulóz bontást a 102°C-on tömegállandóságig száritott tenyészetek tömegmérése után a bontási értékkel jellemeztük, amely a tenyésztés végén maradt bontott anyag száraztömegének a steril kontroll száraztömegére vonatkoztatott százaléka.

Eredmények és értékelésük

A száraztömeg mérés eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze az egyes fajok, vagy genusok életmód típusának megjelölésével és a rájuk vonatkozó irodalommal együtt, valamint feltüntettük a CMC és KC táptalajon való növekedés és enzimtermelés relatív értékeit.

Az 1. táblázatban szereplő ötvenöt faj közül a legjobb bontási aktivitásukat /amelyek 75% alatti bontási értékeket értek el/ az aktivitás sorrendjében a 2. táblázatban tüntettük fel.

A tápközegek közül a legtöbb gombafaj a bükk fűrészpor esetében mutatott erős bontási aktivitást. Ez meglepő abból a szempontból, hogy a szalma látszik a legkönnyebben bontható és szénforrásokban is leggazdagabb anyagnak. Ennek megfelelően sok olyan faj is bontja kismértékben a szalmát /lásd 1. táblázat/, amely fűrészporon nem képes megélni. Másrészt ismeretes, hogy sok fehér korhasztó gomba elsősorban keményfák bontására specializálódott. Ilyen jellemző tápközeg preferenciát több esetben megfigyelhetünk: pl. a *Lentinus edodes* a bükk fűrészporon lényegesen erősebben növekedik, mint más tápanyagokon.

A több törzzsel képviselt fajok esetében a törzsek aktivitásában jelentős különbségek adódtak: ezt nem árt figyelembe venni, ha egy-egy törzs alapján az egész fajra vonunk le következtetéseket.

Az 1. táblázat adataiból kiindulva csoportosítottuk a törzseket a kristályos cellulózon és CMC-n való növekedés mértéke szerint /3. táblázat/. Ezzel arra a kérdésre kívántunk választ kapni, hogy milyen összefüggés van a kétféle szintetikus táptalajon való növekedés képessége és a természetes szubsztrát bontási aktivitás között, és hogy felfedezhető-e valamilyen összefüggés az ilyen módon képzett csoportok és a különböző életmód típusok, vagy rendszertani egységek között.

1. táblázat

A gombatörzsek CMC bontó aktivitása és hatásuk a természetes ligno-cellulóz anyagok bontására 12 hetes tenyészetekben. A száraztömeg mérés hibája 5%-on belül volt.

Az életmódtípusok jelölése: A - avarbontó; B - barna korhasztó; Gy - gyen-
gülttségi parazita; F - fehér korhasztó;
M - mikorhizás; P - parazita; Sz - szaprofi-
ton; T - talajon élő; X - xylofág

Törzs száma	Faj neve	Száraztömeg a K %-ában ¹			CMC bontás	Életmód-típus	Irodalom ²
		Szalma	Bükk	Nyár			
1	2	3	4	5	6	7	8
C25	<i>Agaricus campester</i>	99,5	99,1	100,1	++	Sz	11
C26	<i>Agrocybe aegerita</i>	87,2	87,5	91,3	+	X,Sz,P	11
C13	<i>Agrocybe aegerita</i>	78,7	93,8	92,5	+	X,Sz,P	11
C77	<i>Agrocybe aegerita</i>	79,0	83,7	87,9	++	X,Sz	11
C1	<i>Amanita rubescens</i>	100,0	99,8	98,9	-	M	11
C3	<i>Amanita pantherina</i>	99,9	98,8	100,2	-	M	11
C27	<i>Armillariella mellea</i>	100,0	98,2	100,1	++	X,P,F	11
C76	<i>Aspergillus flavus</i>	90,1	97,1	97,9	+	Sz	16
C8	<i>Boletus edulis</i>	100,0	99,8	98,9	-	M	11
C5	<i>Boletus radicans</i>	98,9	100,1	100,3	-	M	11
C81	<i>Ceratocystis piliifera</i>	99,0	96,7	97,4	+	P,Sz	
C82	<i>Ceratocystis roboris</i>	97,1	95,4	96,1	+	P,Sz	
C72	<i>Chaetomium globosum</i>	89,4	93,6	97,0	+	Sz	5,10
C28	<i>Clitocybe geotropa</i>	98,4	97,4	98,2	-	Sz,T	11
C30	<i>Collybia fusipes</i>	101,2	97,0	98,9	-	X,Sz,P	11
C31	<i>Coprinus comatus</i>	88,8	100,0	99,7	+	Sz,T	11
C52	<i>Daedalea quercina</i>	-	73,3	79,4	++	Sz,X,B	7,8,12
C13	<i>Flammulina velutipes</i>	87,0	95,0	97,0	+	Sz,Gy	5,12
C32	<i>Flammulina velutipes</i>	85,1	92,0	91,5	+	X,Gy,F	5,12
C80	<i>Flammulina velutipes</i>	90,0	94,5	101,1	++	Sz,Gy	5,12
C56	<i>Fomitopsis pinicola</i>	77,6	57,2	52,2	++	Sz,X,B	7,12
C17	<i>Ganoderma lucidum</i>	51,6	49,5	67,1	++	Sz,X,F	7,8,12
C64	<i>Ganoderma lucidum</i>	53,7	52,0	67,2	+++	Sz,X,F	7,8,12
C61	<i>Gloeoporus dichrous</i>	85,0	93,2	92,7	++	Sz,X,F	7,8,12
C10	<i>Hebeloma crustuliniforme</i>	99,9	98,9	100,3	-	M	11
C9	<i>Hebeloma mesophyllum</i>	98,7	100,5	100,1	-	M	11
C59	<i>Heterobasidium annosum</i>	84,3	85,0	85,1	++	Gy,X,F	7,8
C48	<i>Heterobasidium annosum</i>	82,4	94,6	91,6	+	Gy,X,F	7,8
C33	<i>Hypoholoma fasciculare</i>	77,8	79,2	84,1	++	Sz,X,F	11
C21	<i>Hypoholoma fasciculare</i>	78,8	85,7	87,6	+	Sz,X,F	11
C34	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	97,0	85,2	80,6	++	Sz,X,F	11,12

1. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8
C16	<i>Kuheromyces mutabilis</i>	55,1	65,9	77,3	+	Sz,X,F	11,12
C4	<i>Lactarius quietus</i>	99,5	100,3	102,1	-	M	11
C62	<i>Laetiporus sulphureus</i>	92,7	-	98,5	++	Sz,Gy,B	8,12
C36	<i>Lentinus edodes</i>	80,3	59,3	72,3	+++	Sz,X,F	11
C15	<i>Lentinus edodes</i>	90,2	68,2	78,4	+++	Sz,X,F	11
C14	<i>Lentinus edodes</i>	86,0	64,6	84,0	+++	Sz,X,F	11
C35	<i>Lentinus cyathiformis</i>	87,1	67,4	70,0	+++	Sz,X,F	11
C20	<i>Lenzites betulina</i>	99,8	95,3	96,6	+++	Sz,X,F	7,8,10
C23	<i>Lepista nuda</i>	83,1	96,5	96,3	++	Sz,A,T	11
C2	<i>Lycoperdon perlatum</i>	99,7	100,0	101,1	+	M	10
C37	<i>Macrolepiota procera</i>	89,1	93,5	96,0	+	Sz,T	11
C39	<i>Omphalotus olearius</i>	73,3	87,4	91,1	++	Sz,Gy	11
C40	<i>Oudemansiella longipes</i>	70,2	69,9	88,9	+	Sz,Gy	11
C49	<i>Oudemansiella mucida</i>	98,0	92,2	97,7	+	Sz,X,Gy	11
C74	<i>Phanerochaete crhrysosporium</i>	30,0	62,2	68,2	+++	Sz,F	1,3,5,6 10,12,13
C73	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	40,3	70,7	77,7	++	Sz,F	14
C57	<i>Phellinus pomaceus</i>	63,2	40,2	48,8	++	Sz,Gy	10,11
C41	<i>Pholiota squarrosa</i>	96,5	88,6	97,7	++	X,P,F	11
C65	<i>Piptoporus betulinus</i>	84,6	60,2	95,9	+++	Gy,X,B	7,8,10,12
C11	<i>Pisolithus tinctorius</i>	98,9	102,1	100,3	-	M	
C42	<i>Pleurotus calyptratus</i>	86,6	93,2	93,6	+	Sz,X,F	11
C43	<i>Pleurotus cornucopiae</i>	83,6	92,6	96,3	++	P,X,F	11
C44	<i>Pleurotus eryngii</i>	71,3	82,7	80,0	++	Sz,P	11
C45	<i>Pleurotus ostreatus</i>	62,7	63,3	66,8	+	Sz,X,F	5,9,11,15
C79	<i>Pleurotus ostreatus</i>	65,6	75,6	75,9	++	Sz,X,F	
C54	<i>Polyporus squamosus</i>	42,9	62,8	59,0	++	Gy,X,F	7,8
C66	<i>Postia stiptica</i>	100,6	96,6	99,3	+++	Sz,X,B	7,8,12
C75	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	77,8	88,4	94,1	+++	P	
C38	<i>Serpula lacrymans</i>	100,6	99,3	98,1	+++	Sz,X,B	8,12
C58	<i>Serpula lacrymans</i>	100,2	99,4	98,7	+++	Sz,X,B	8,12
C6	<i>Suillus grevillei</i>	99,8	101,0	99,9	-	M	11
C60	<i>Trametes gibbosa</i>	97,3	93,8	96,8	++	Sz,X,F	7,8
C47	<i>Trametes hirsuta</i>	54,4	66,4	65,1	++	Sz,X,F	7,8
C55	<i>Trametes hirsuta</i>	62,7	67,9	67,3	++	Sz,X,F	7,8
C50	<i>Trametes quercina</i>	99,6	95,0	98,3	+++	Sz,X,F	11
C53	<i>Trametes versicolor</i>	62,0	69,1	82,8	+	Sz,X,F	2,7,8 10,12,15
C68	<i>Trichoderma harzianum</i>	88,7	96,7	96,8	+	Sz	3,5,7 9,13

1. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8
C69	<i>Trichoderma harzianum</i>	88,4	91,8	96,5	+	Sz	3,5,7,9,13
C70	<i>Trichoderma harzianum</i>	84,1	95,7	94,8	+	Sz	3,5,7,9,13
C71	<i>Trichoderma harzianum</i>	88,5	96,5	96,8	+	Sz	3,5,7,9,13
C78	<i>Trichothecium roseum</i>	86,0	93,8	92,9	+++	Sz	

*K%: kiindulási anyag %-a.

**1 - EK és ERIKSSON /1980/; 2 - DOPPELBAUER és mtsai /1987/; 3 - ERIKSSON /1978/; 5 - FAGERSTAM és mtsai /1984/; 6 - GLICK ÉS PASRENAK /1989/; 7 - IGMÁNDY /1981/; 8 - JÜLICH /1984/; 9 - KALRA ÉS SANDHU /1986/; 10 - MORANELLI és mtsai /1986/; 11 - MICHAEL és mtsai /1975/; 12 - NILSSON /1974/; 13 - SADDLER és mtsai /1985/; 14 - SAVAGE és mtsai /1985/; 15 - SAZCI és mtsai /1986/; 16 - WITTE ÉS WARTENBERG /1989/.

2. táblázat

A legjobb /75% alatti/ bontási értékeket elért törzsek
aktivitási sorrendje

Törzs	Faj /szalmán/	Bontá- si %	Törzs	Faj /bükön/	Bontá- si %	Törzs	Faj /nyáron/	Bontá- si %
C74	<i>Phanerochaete chryso sporium</i>	30,3	C57	<i>Phe llinus pomaceus</i>	40,2	C57	<i>Phe llinus pomaceus</i>	48,8
C73	<i>Phanerochaete chryso sporium</i>	40,3	C17	<i>Ganoderma lucidum</i>	49,5	C56	<i>Fomitopsis pinicola</i>	52,2
C54	<i>Polyporus squamosus</i>	42,9	C64	<i>Ganoderma lucidum</i>	52,0	C54	<i>Polyporus squamosus</i>	59,0
C17	<i>Ganoderma lucidum</i>	51,6	C56	<i>Fomitopsis pinicola</i>	57,2	C47	<i>Trametes hirsuta</i>	65,1
C64	<i>Ganoderma lucidum</i>	53,7	C36	<i>Lentinus edodes</i>	59,3	C45	<i>Pleurotus ostreatus</i>	66,8
C47	<i>Trametes hirsuta</i>	54,4	C65	<i>Piptoporus betulinus</i>	60,2	C17	<i>Ganoderma lucidum</i>	67,1
C16	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	55,1	C74	<i>Phanerochaete chryso sporium</i>	62,2	C64	<i>Ganoderma lucidum</i>	67,2
C53	<i>Trametes versicolor</i>	62,0	C54	<i>Polyporus squamosus</i>	62,8	C55	<i>Trametes hirsuta</i>	67,3
C55	<i>Trametes hirsuta</i>	62,7	C45	<i>Pleurotus ostreatus</i>	63,3	C74	<i>Phanerochaete chryso sporium</i>	68,2
C45	<i>Pleurotus ostreatus</i>	62,7	C14	<i>Lentinus edodes</i>	64,6	C35	<i>Lentinus cyathi formis</i>	70,0
C57	<i>Phe llinus pomaceus</i>	63,2	C16	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	65,9	C36	<i>Lentinus edodes</i>	72,3
C79	<i>Pleurotus ostreatus</i>	65,6	C47	<i>Trametes hirsuta</i>	66,4			
C40	<i>Oudemansiella longipes</i>	70,2	C35	<i>Lentinus cyathi formis</i>	67,4			
C44	<i>Pleurotus eryngii</i>	71,3	C55	<i>Trametes hirsuta</i>	67,9			
C39	<i>Omphalotus olearius</i>	73,3	C15	<i>Lentinus edodes</i>	68,2			
			C53	<i>Trametes versicolor</i>	69,1			
			C40	<i>Oudemansiella longipes</i>	69,9			
			C73	<i>Phanerochaete chryso sporium</i>	70,7			
			C52	<i>Daedalea quercina</i>	73,3			

3. táblázat

Az in vitro endoglukanáz /CMCáz/ aktivitás összefüggése a lignocellulóz bontással. A több törzssel képviselt fajok esetében a legerősebb aktivitásút vettük figyelembe. Az életmódtípusok jelölése megegyezik az 1. táblázatéval.

CMCáz	Lignocellulóz bontás /legalább egy táp- közegben			
	75% alatt	75-80%	87-95%	95% fölött
+++	<p>XF:</p> <p><i>Ganoderma lucidum</i></p> <p><i>Lentinus edodes</i></p> <p><i>Lentinus cyathiformis</i></p> <p><i>Phanerochaete chrysosporium</i></p> <p>XB:</p> <p><i>Piptoporus betulinus</i></p>	<p>P:</p> <p><i>Sclerotinia sclerotiorum</i></p>	<p>Sz:</p> <p><i>Trichothecium roseum</i></p>	<p>XF:</p> <p><i>Lenzites betulina</i></p> <p><i>Postia stiptica</i></p> <p><i>Trametes quercina</i></p> <p>XB:</p> <p><i>Serpula lacrymans</i></p>
++	<p>XF:</p> <p><i>Phellinus pomaceus</i></p> <p><i>Pleurotus eryngii</i></p> <p><i>Pleurotus ostreatus</i></p> <p><i>Polyporus squamosus</i></p> <p><i>Trametes hirsuta</i></p> <p>X, B:</p> <p><i>Daedalea quercina</i></p> <p><i>Fomitopsis pinicola</i></p> <p>Sz, P:</p> <p><i>Omphalotus olearius</i></p>	<p>XF:</p> <p><i>Heterobasidion annosum</i></p> <p><i>Hypholoma fasciculare</i></p> <p><i>Kuehneromyces mutabilis</i></p> <p><i>Pleurotus cornucopiae</i></p> <p>P, Sz:</p> <p><i>Agrocybe aegerita</i></p> <p>Sz:</p> <p><i>Lepista nuda</i></p>	<p>XF:</p> <p><i>Gloeoporus dichrous</i></p> <p>XB:</p> <p><i>Laetiporus sulphureus</i></p>	<p>XF:</p> <p><i>Armillariella mellea</i></p> <p><i>Flammulina velutipes</i></p> <p><i>Trametes gibbosa</i></p> <p>Sz:</p> <p><i>Agaricus campester</i></p>

3. táblázat folytatása

+	XF:	XF:	Sz:	M:
	<i>Trametes versicolor</i>	<i>Hypholoma fasciculare</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Lycoperdon perlatum</i>
	Sz, Gy:	<i>Pholiota squarrosa</i>	<i>Chaetomium globosum</i>	Sz:
	<i>Oudemansiella longipes</i>	Sz:	<i>Coprinus comatus</i>	<i>Oudemansiella mucida</i>
		<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Macrolepiota procera</i>	P:
				<i>Ceratocystis piliifera</i>
				<i>Ceratocystis roboris</i>
				Sz:
				<i>Clitocybe geotropa</i>
				Sz, P:
				<i>Collybia fusipes</i>
				M:
				<i>Amanita rubescens</i>
				<i>Amanita pantherina</i>
				<i>Boletus edulis</i>
				<i>Boletus radicans</i>
				<i>Hebeloma crustiliniforme</i>
				<i>Hebeloma mesophyllum</i>
				<i>Lactarius quietus</i>
				<i>Pisolithus tinctorius</i>
				<i>Suillus grevillei</i>

Bár a táblázatban a kategóriák határait a relativ aktivitási értékek alapján önkényesen határoztuk meg, a fajok megoszlásában néhány lényeges tendencia mutatkozik és jellegzetes csoportokat lehet körülhatárolni.

A vizsgált fajok közül a legnépesebb csoport /18 faj/ mind CMC-n, mind KC-n jó /+++/, vagy legalább közepes /+/ növekedést és bontást mutat. Ezek a fajok szinte valamennyien xylofág gombaként szerepelnek az irodalomban, kivéve a napraforgóban jelentős károkat okozó fitopatogén *Sclerotinia sclerotiorum*-ot és a szaprofitonként, esetleg gyökérkapcsoltként jellemzett *Pleurotus eryngii*. A xylofág fajok közül három barna korhasztó /*Piptoporus betulinus*, *Laetiporus sulphureus*, *Daedalea quercina*/, a többi tizenhárom fehérkorhasztó. A 2. táblázatban szereplő legjobb bontási eredményeket /75% alatt/ elért fajok többsége ebbe a csoportba tartozik. A 2. táblázatban mindössze öt olyan faj van, amely CMC-n, vagy KC-n, vagy mindkettőn csak gyenge /+/ növekedést mutatott és egy sincs, amely bármelyiken is negatív lett volna.

A CMC-n és KC-n is közepesen /++/, vagy gyengén /+/ növekedő fajok között van négy /*Fomitopsis pinicola*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Trametes versicolor*, *Oudemansiella longipes*/, amely a természetes szubsztrátok legjobb bontói között szerepel /2. táblázat/. Ezeknek a fajoknak a növekedéséhez feltételezhetően a Czapek táptalaj összetétele nem optimális, valamilyen speciális anyagot is igényelnek növekedésükhöz. Hasonló magyarázata lehet az irodalomból jól ismert erős celluláz termelő penészgomba fajok /*Trichoderma harzianum*, *Aspergillus flavus* és *Chaetomium globosum*/ gyengébb növekedésének is. /Ezek a fajok az általunk alkalmazott természetes szubsztrátokat sem voltak képesek bontani./ Ugyanez lehetett az oka annak is, hogy a *Pholiota squarrosa* csak a bükkfűrészporon, a *Coprinus comatus* csak a szalmán, a szintén xylofágnak tartott *Armillariella mellea* pedig egyiken sem mutatott bontást.

Érdekes csoportot alkotnak azok a fajok, amelyek erős CMC-n való növekedés /+++ vagy ++/ mellett gyengén, vagy egyáltalán nem nőnek KC-n. Ezek között szerepel a kiválóan bontó *Lentinus cyathiformis*, amely csupán gyengén nő KC-n. Az erős bontóképességéről ismert *Serpula lacrymans* két törzse in vitro jó CMC-n és gyenge KC-n való növekedése dacára semmilyen bontást nem mutatott természetes szubsztrátjainkon. A *Trichothecium roseum*, *Lepista nuda* és *Agaricus campestris*, mint nem farontó szaprofiton fajok ismertek és nem is rendelkeznek komplex celluláz rendszerrel, bár endoglukanáz aktivitásuk van.

Az ismert farontó fajok közül meglepetésünkre néhány /*Trametes quercina*, *Lenzites betulina*, *Postia stiptica*/ nem volt képes növekedni természetes lignocellulóz közegeinken. Ennek oka valószínűleg különleges szubsztrátigényük lehet, hiszen ezek a fajok bizonyos fák bontására /nyír, fenyő, tölgy/ specializálódtak.

Még különösebb, hogy ez a három törzs kristályos cellulózt tartalmazó Czapek agaron sem volt képes növekedni, noha ugyan ezen táptalajon erős endoglukanáz termelő képességük kimutatható. Feltételezhető esetleg, hogy ezen gombák komplex celluláz rendszere csak a specifikus faanyagok, ill. csak lignin jelenlétében tud indukálódni.

Az előbbiekhöz hasonlóan van /bár enyhe/ CMC-áz aktivitása KC-bontás nélkül a következő fajoknak: *Macrolepiota procera*, *Lycoperdon perlatum*, *Oudemansiella mucida*, *Ceratocystis pilifera* és *C. roboris*. Ezeknek azonban egyike sem farontó: vagy talajlakó szaprofitonok, vagy paraziták.

Jól körülhatárolható csoportot képez az a 11 gombafaj, amelyek sem CMC-n, sem kristályos cellulózon nem képesek növekedni és a természetes lignocellulóz anyagokon sem mutatnak bontási aktivitást. Ezeknek a fajoknak a nagyrésze obligát mikorrhizás gomba, kettő pedig talajlakó szaprofiton. A mikorrhizás fajok tehát nagy valószínűséggel általánosan nem képesek a cellulózos táptalajokon való növekedésre és nem termelnek a kongóvörös teszttel kimutatható mennyiségű endoglukanázt.

Leszögezhetjük azt is, hogy valamennyi gombafaj, amely akár kismértékben is képes faanyagok bontására, mindenképpen rendelkezik a CMC-n való növekedés képességével, vagyis endoglukanáz aktivitással. Kristályos cellulózon való növekedése viszont nem mindig kimutatható /lásd pl. *Lenzites betulina*/. Hasonló megállapításra jutott NILSSON /1974/ is 62 gombafaj vizsgálatára alapján. A kongóvörös tesztben mutatkozó relatív aktivitás erőssége azonban nem függ össze a természetes lignocellulóz bontó aktivitással: a legerősebb fabontók között egyaránt vannak erős és gyenge CMC-áz aktivitásúak. Ez érthető, hiszen az endoglukanázok a lignocellulóz bontás folyamatában résztvevő enzimszoportoknak csak egyik típusát képezik és az enzim pattern az egyes fajok esetében nagyon különbözhet.

Megállapítható, hogy a legerősebben bontó fajok többsége a fehér és barnakorhasztó típusba tartozik. A nem farontó szaprofiton és parazita fajok legnagyobb részt csak mérsékelten, vagy egyáltalán nem bontják a fahulladékot /pl. *Agaricus campestris*, *Armillariella mellea*, *Coprinus comatus*, *Macrolepiota procera* stb./

A legjobban ismert celluláz rendszerrel rendelkező penészgomba fajok /*Aspergillus flavus*, *Trichoderma harzianum*/, amelyeket ipari fermentációs célra is legelterjedtebben alkalmaznak, viszonylag gyenge endoglukanáz aktivitást mutatnak a kongóvörös teszttel. Ennek esetleges okáról fentebb már szóltunk. Az imperfekt fajok között különleges helyet foglal el a legerősebben bontó *Sclerotinia sclerotiorum*. Igen fontosnak tartanánk ennek a jelentős mezőgazdasági károkat okozó parazita gombának a cellulóz és ligninbontó enzimszoportját mielőbb feltárni.

A vizsgált fajok kevés kivétellel a bazidiumos gombák közé tartoznak. Ezeknek is nagyrésze /és a legaktívabb csoport/ a *Polyporales* rend tagja. Találunk azonban néhány igen jólbontó fajt a lemezések között is, pl. *Kuehneromyces mutabilis*, *Omphalotus olearius*, *Lepista nuda*, *Agrocybe aegerita*. A fentiek közül már valamennyi ehető fajnak a termesztését megoldották valamilyen szinten és további lemezés fajok termesztésbe való bevonása is perspektivikus lehet, hiszen ezek az erőteljes bontók az olcsó hulladék lignocellulózon tenyésztve kettős hasznosításuk: a fehérjetermelés mellett környezetvédelmi szempontból is jelentősek.

Eredményeink azt mutatják, hogy a farontó fehérkohasztók közül számos faj sokkal aktívabb celluláztermelő, mint az iparban eddig alkalmazott gombák. Ez is egyik indoka annak, hogy ezeknek a gombáknak az enzimmrendszerét a jövőben fokozottabb figyelemmel kell kutatnunk.

Összefoglalás

Ötvenöt, különböző rendszertani csoportba és életmód típusba tartozó, eltérő környezeti körülmények között élő gombafaj növekedését vizsgáltuk karboximetil-cellulózt /CMC/ és kristályos cellulózt /Avicel, CC/ tartalmazó Czapek-agaron. Az első táptalajon az endoglukanáz aktivitást is meghatároztuk kongóvörös festéssel. Az eredményeket összehasonlítottuk ugyan ezen gombatorzsek természetes lignocellulóz anyagokra /buzaszalma, bükk és nyár fűrészpor/ gyakorolt bontási aktivitásával, amelyet 12 hetes steril tenyészetekben mértünk a szubsztrát szárazanyag tartalmának csökkenése alapján.

Adataink szerint a vizsgált gombák több csoportba oszthatók. A legnagyobb csoportot az erős lignocellulóz bontók /főként fehér- és barnakorhasztó farontók/ alkották, amelyeknek legtöbbször jól növekedett CMC-n és kristályos cellulózon is. A talajlakó szaprotróf fajok /köztük több imperfekt gomba/ nem növekedtek kristályos cellulózon és a lignocellulóz anyagok bontására sem voltak képesek, mivel nem rendelkeznek komplett celluláz rendszerrel, bár endoglukanáz aktivitást mutatnak. A mikorrhizás fajok egyike sem volt képes cellulázt termelni és lignocellulózt bontani.

Az általunk vizsgált legerősebben bontó fajok celluláz és lignináz enzimei még teljesen ismeretlenek, ezért feltárásuk ígéretesnek tűnik mind az ipari felhasználás, mind a lignocellulóz tartalmú hulladékok biodegradációjának szempontjából, amely az energiatermelés mellett környezetvédelmi érdek is.

I r o d a l o m

- DOPPELBAUER, R.—ESTERBAUER, H.—STEINER, W.—LAFFERTY, R.M.—STEINMÜLLER, H. /1987/: The use of lignocellulosic wastes for production of cellulase by *Trichoderma reesei*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 26:485-494.
- EK, M.—ERIKSSON, K.E. /1980/: Utilization of the white-rot fungus *Sporotrichum pulverulentum* for water purification and protein production on mixed lignocellulosic wastewaters. Biotechnol. Bioeng. 22:2273-2284.
- ERIKSSON, K.E. /1978/: Enzyme mechanisms involved in cellulose hydrolysis by the rot fungus *Sporotrichum pulverulentum*. Biotechnol. Bioeng. 20:317-332.
- FAGERSTAM, L.G.—PETTERSON, L.G. /1979/: The cellulolytic complex of *Trichoderma reesei* QM 9414. FEBS Lett. 98, 363-367.
- FAGERSTAM, L.G.—PETTERSON, L.G.—ENGSTROM, J.A. /1984/: The primary structure of a 1,4-beta-glucan cellöbiohydro-lase from the fungus *Trichoderma reesei* QM 9414. FEBS Lett. 167:309.
- GLICK, B.R.—PASRENAK, J.J. /1989/: Isolation characterization and manipulation of cellulase genes. Biotechn. Adv. 7: 361-386.
- IGMÁNDY Z. /1981/: Hazánk csövestaplói. /Tud. doktori ért./
- JÜLICH, W. /1984/: Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Kleine Kryptogamenflora IIb/1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- KALRA, M.K.—SANDHU, D.K. / 1986/: Cellulase production and its localization in *Trichoderma harzianum*. Folia Microbiol. 31:103-308.
- MICHAEL, E.—HENNIG, B.—KREISEL, H. /1975/: Handbuch für Pilzfreunde VI. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MORANELLI, F.—BARBIER, J.R.—DOVE, M.J.—MACKAY, R.M.—SELIGY, V.M.—YAGUCHI, M.—WILLICK, G.E. /1986/: A clone coding for *Schizopyllum commune* beta-glucosidase: homology with a yeast beta-glucosidase. Biochem. Int. 12:905.
- NILSSON, T. /1974/: Comparative study on the cellulolytic activity of white-rot and brown-rot fungi. Material und Organismen 9: 173-198.

- SADDLER, J.N.—HOGAN, C.M.—LOUIS-SEIZE, G. /1985/: A comparison between the cellulase systems of *Trichoderma harzianum* E58 and *Trichoderma reesei* C30. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 22: 139-145.
- SAVAGE, G.M.—DIAZ, L.F.—GOLUEKE, C.G. /1985/: Disposing of hazardous wastes by composting. *Bio Cycle* 1-2: 31-34.
- SAZCI, A.—RADFORD, A.—ERENLER, K. /1986/: Detection of cellulolytic fungi by using Congo red as an indicator: a comparative study with the dinitrosalicylic reagent method. *J. Appl. Bacteriol.* 61: 559-562.
- WITTE, K.—WARTENBERG, A. /1989/: Purification and properties of two beta-glucosidases isolated from *Aspergillus niger*. *Acta Biotechnol.* 9: 179-190.

Comparison of the cellulase activity of various fungus species

ERZSÉBET JAKUCS and JÁNOS VETTER^{*}
Department of Plant Morphology, Eötvös Loránd University
1088 Budapest, Puskin u. 11-13.

^{*}Department of Botany, University of Veterinary Sciences
1400 Budapest, P.O. Box 2.

Fifty five fungus species of different habit types and taxonomic position were investigated for growing on Czapek-agar medium containing carboxymethyl-cellulose /CMC/ and crystalline cellulose /Avicel, CC/. Endoglucanase activity was also determined in the former medium by Congo-red staining. The results were compared with the degrading effect of the same fungi on some natural lignocellulosic materials /wheat straw, beech and poplar sawdust/ which was measured by the dry mass loss of the substrate in 12 weeks experiments under sterile conditions.

Fungi can be divided in some characteristic groups on the basis of our data. The largest group was composed by strong lignocellulose decomposers /mainly white and brown rot xylophages/ a greatest part of which grew well also on CMC and crystalline cellulose. Soil borne saprophytic species /some of them belong to Fungi Imperfecti/ were not able to grow on crystalline cellulose and degrade the lignocellulosic substrates as they do not possess complete cellulase systems although they have endoglucanase activity. None of the mycorrhizal species investigated was able to produce cellulase and to degrade lignocellulosic substrates.

The cellulase and ligninase enzymes of the best decomposers reported here are entirely unknown and so their research would be very promising from the point of view of industrial application and biodegradation of lignocellulosic wastes being important in environmental protection, too.

FÖLD ALATTI GOMBA AZILUMOK I.: CSUCS-HEGY

LUKÁCS ZOLTÁN, BRATEK ZOLTÁN, Dr. KIRÁLY ISTVÁN
ELTE, Növényélettani tanszék
1088 Budapest, Muzeum krt. 4/a

Tapasztalatunk szerint a föld alatti gombák előfordulása nem egyenletes, egy-egy élőhelyen sokszor különböző fajok számos egyede gyűjthető. Egy ilyen gazdag termőfolt volt SZEMERE LÁSZLÓ /1965/ somogyfajsi lelőhelye, amelyet "Asylum"-nak /menhely, menedék/ is nevez. A továbbiakban ezt a találó megnevezést használjuk az olyan élőhelyek megjelölésére, ahol több faj sokszor jelentős egyedszámban fordul elő. Az azilumok különösen alkalmasak a föld alatti gombák ökológiai, cönológiai igényü tanulmányozására. Az általunk kiválasztott terület Budapest közvetlen szomszédságában helyezkedik el, így az ipari, nagyvárosi környezet hatásai érvényesülnek. Kiterjedt vizsgálatok igazolják, hogy az európai gombaflóra a klimatikus változások és a környezetszennyezés hatására átalakul. Magyarország éghajlata az utóbbi évtizedekben egyre szárazabbá válik, ennek hatásait a gombaflórára - különösen a föld alatti gombákra - alig vizsgálták. A csucs-hegyi azilum folyamatos vizsgálatával ezt a hiányt szándékozunk a jövőben pótolni. Ebben a cikkben az első két év eredményeiről adunk számot.

Anyag és módszer

A gombák gyűjtését és a növényzet felvételezését az év során folyamatosan végeztük. A felvételezés 10 x 10 méteres területen történt, a feltárt szarvasgombafészkek körül. Egy méteren belül a fészkeket nem különböztettük meg. Az adatok közül csak a légyszáru növények előfordulásait használtuk fel. Az egyes fajokhoz tartozó T /hőmérsékleti igény/, W /a fajra jellemző nedvesség igény/ és R /a növény pH igényét jellemző szám/ értéket SIMON /1993/ szerint adtuk meg.

A gombák pH igényét ezenkívül a gombafészkekből vett talajminták pH-jának mérésével is jellemeztük. A mintákat a talaj felső /A/ és alsó /B/ szintjéből vettük. A gomba termőtestek mindenkor az A szintben, vagy annak alsó határán fordultak elő, ezért itt csak az A-szint pH adatait használtuk fel. A talaj-

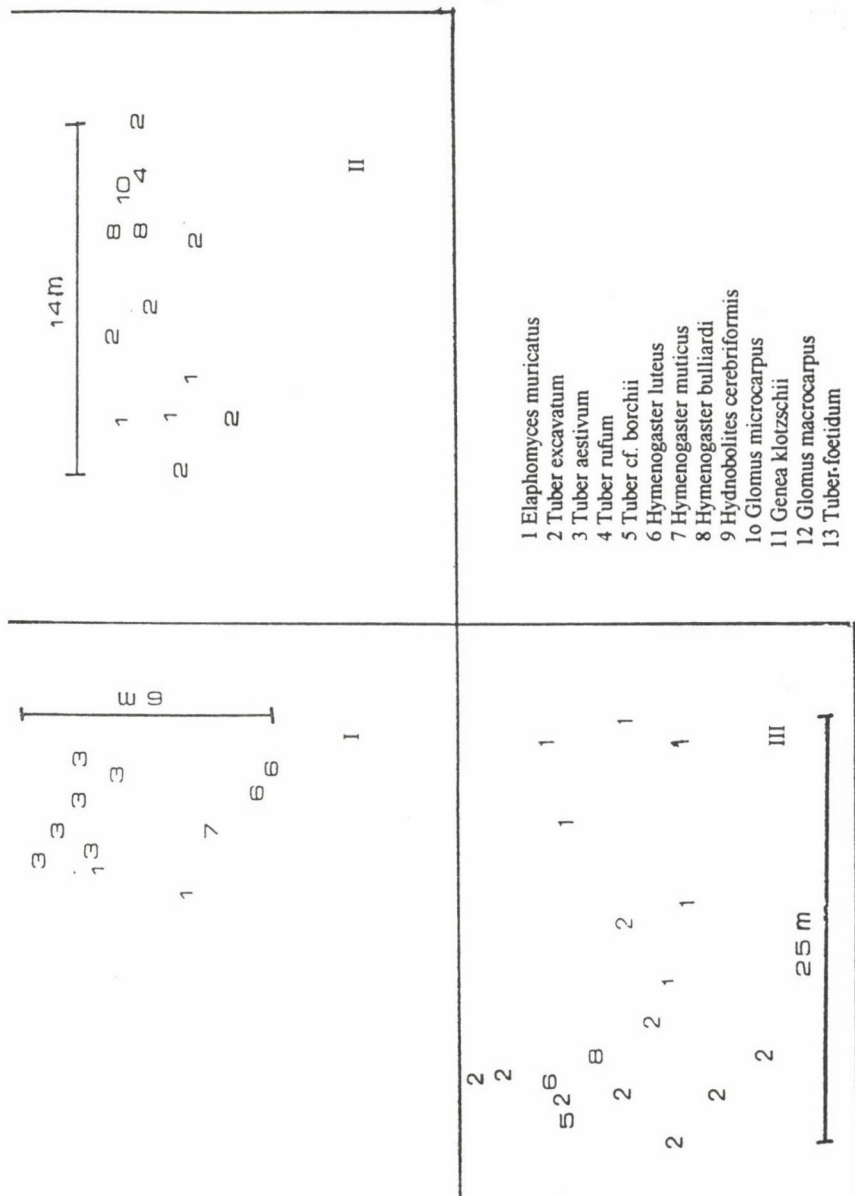
mintákat 16-18 órán át kiforralt desztillált vízben állni hagytuk, majd a felüluszóból mértünk pH-t /BOHUS, 1984/.

A föld alatti gombák határozását a makromorfológiai jellemzők mellett - a vitatottabb rendszertani helyzetű fajok esetében - a spóraméretetek, spóravolumen mellett a spóraornamentika kiértékelésével végeztük /PILÁT, 1958; CERUTI, 1960; JÜLICH, 1984; GROSS, 1991; MONTECCHI és LAZZARI, 1991; WALKER és TRAPPE 1993/.

Eredmények

A Csucs-hegy jobbára felső triász mészkőből áll, de a pesthidegkuti oldalán a dolomit, a nummulás mészkő és a hárshegyi homokkő is megjelenik. A solymári oldalt löszsel fedett kiscelli agyag borítja /PÉCSI, 1959/. Itt fekszik az általunk feldolgozott parkerdő jellegű ültetett tölgyes, kőris és juhar ujulattal. A mintaterület az észak-keleti irányu lejtő alján helyezkedik el. A budai hegyvidék egyik legüdébb területeként tartják számon, a föld alatti gombákon kívül nagygombák is nagy számban fordulnak itt elő. Vizsgálataink 1991. augusztus 20-tól 1992. szeptember 15-ig tartottak. Ez idő alatt három jelentősebb aziliumot találtunk /l. ábra/, bár a terület kis kiterjedése, botanikai azonossága miatt lényegében egy azilumnak tekinthetjük az egész lejtőaljat. Összességében tizenhárom faj jelenlétét regisztráltuk, ami a kedvezőtlen körülmények /időjárás, gombakereső kutyák hiánya stb./ ellenére egy gazdag életteret sejtet. Az *Elaphomyces muricatus* és a *Tuber excavatum* - folyamatosan termett egész évben, a legkülönbözőbb fejlődési stádiumokban fordult elő, sokszor nagy tömegben. A következő fajokat találtuk:

<i>Glomus macrocarpus</i>	Tul.et Tul. /1844/, 1991. XII. 03, BIII.-83 /herbáriumi szám/
<i>Glomus microcarpus</i>	Tul. et Tul. /1845/, 1991. XI. 09, BII.-95; 1992. VII. 17., BII.-19
<i>Elaphomyces muricatus</i>	Fr. 1829; 1991. XII. 03, BIII.-86; 1992. III. 22, BIII.-94; 1992. VII. 17., BI.-94/B; 1992. IX. 14., BII.-66/A
<i>Genea klotzschii</i>	Berk. et Br. 1846; 1991. XI. 01., BIII.-84
<i>Hydnobolites cerebriformis</i>	Tul. 1843; 1991. VIII. 20.; 1991. X. 24., BI.-21.; 1991. XI. 01.; 1992. VII. 17., BII.-25
<i>Tuber aestivum</i>	Vitt var. aestivum Vitt. 1831; 1991. VIII. 20., BIII.-9; 1991. XI. 05., BIII.-93; 1992. III. 23.; 1992. IX. 15.
<i>Tuber cf. borchii</i>	Vitt. 1831.; 1991. XI. 05., BIII.-32



1. ábra

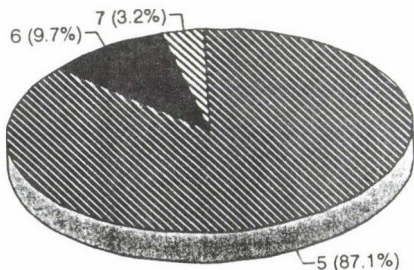
A csucs-hegyi azilumok föld alatti gomba fészkeinek helyzete

<i>Tuber excavatum</i>	Vitt 1831.; 1991. XI. 01., BIII.-89; 1991. XI. 09., BIII.-88; 1992. III. 22., BIII.-87; 1992. IV. 07.; 1992. IV. 23.; 1992. V. 10.; 1992. VII. 17., BI.-93, BII.-20; 1992. XI. 09., BIII.-90
<i>Tuber foetidum</i>	Vitt. 1831; 1992. VII. 17., BII.-17
<i>Tuber rufum</i>	Pico ex Fr., 1788.; 1992. VII. 17., BI.-97;
<i>Hymenogaster bulliardi</i>	Vitt. 1831; 1991. X. 25., BI.-17; 1991. XI. 09., BIII.-91; 1992. V. 10., BIII.-92; 1992. VI. 04., BIII.-82; 1992. VII. 17., BII.-18.
<i>Hymenogaster luteus</i>	Vitt. 1831.; 1992. III. 22., BI.-39
<i>Hymenogaster muticus</i>	Berk. et Br. 1848.; 1991. XI. 20., BIII.-85; 1992. III. 22., BI.-40

A *Tuber foetidum* és a *Hymenogaster bulliardi* fajokat Magyarország területén eddig még nem találták /SZEMERE, 1970/, ez első előfordulásuk.

Az élőhely *Tuber* fajait részletesebben is vizsgáltuk. A *Tuber excavatum* /BII.-20/ spóraméretük: $31 \times 24,9 \mu$, V: $9610 \mu^3$, sáncszemszélesség $10-12 \mu$ /az élőhely leggyakoribb *Tuber* faja. *Tuber aestivum*-ot /BIII.-9/, spóraméret: $26,9 \times 17,7 \mu$, V: $4213 \mu^3$ aszkospórák száma: 4-5, sáncszemszélesség cc. $9,1 \mu$ / nagyobb mennyiségben az I. azilumban gyűjtöttünk, de szórványosan megjelent a Csucs-hegy más részein egyedi előfordulással. A *Tuber rufum* /BI.-97/ - ez a Magyarországon viszonylag ritka *Tuber* faj - a Csucs-hegyen is csak egyetlen élőhelyen /II. azilum/ egy példányban fordult elő. A *Tuber foetidum* /BII.-17/, spóraméretük: $24,5 \times 19,3 \mu$, V: $4563 \mu^3$, aszkospórák száma 3-4, sáncszemszélesség cca. $9,5 \mu$ az itt bemutatott azilumokon kívül kocsányos tölgy alatt került elő. Ez a faj gyűjtéseink során itt fordult elő első ízben. A *Tuber cf. borchiit* /BIII.-32/ /félérett példányok/ - ezt a késő őszi gyűjtésekben elég gyakori fajt - a III. azilumban 5 példányban találtuk.

A föld alatti gombafészkek környezetében az év folyamán 68 növényfajt találtunk és határoztunk meg /1. táblázat/. Az értékelésbe bevont légyszáruak hőmérséklet igény /T/ tekintetében igen egységesek, 87,1%-uk az 5. kategóriába esik, a fennmaradó 13% a 6. és 7. kategória között oszlik meg /2. ábra/.



A Simon-féle TWR rendszerben az 5. kategória az un. lomberdő klíma, a 6. a szubmediterrán lomberdő, a 7. pedig mediterrán, atlanti örökzöld erdő.

2. ábra

A légyszáru növényzet T értékei a *Tuber* fajok élőhelyein

1. táblázat

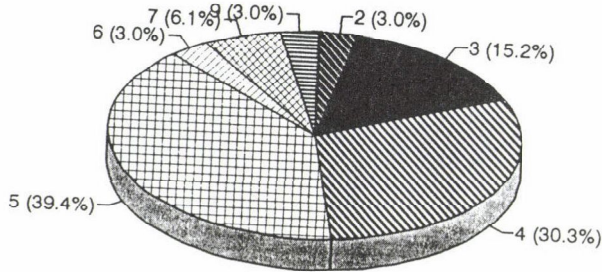
A föld alatti gombák környezetének növényzete

	TA1	TA2	TA3	TE1	TE2	TE3	TE1	TE2	TE3	TF	TR	HM	HL1	HL2	HBL	HB2	HB3	HC	GVA	GMI	GK	EMI	EM2	EM3	
<i>Acer campestre</i>																X	X								
<i>Acer platanoides</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Acer pseudoplatanus</i>	X			X		X	X			X			X								X			X	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	X	X											X									X			
<i>Alliaria petiolata</i>	X	X								X			X									X			X
<i>Allium scorodoprasum</i>	X	X		X	X	X				X			X	X					X	X					
<i>Arabis hirsuta</i>																	X	X							
<i>Arrhenatherum elatius</i>		X															X	X							
<i>Anthriscus sylvestris</i>	X										X	X	X									X			X
<i>Aretium sp.</i>	X										X	X	X									X			X
<i>Asperula odorata</i>	X										X	X	X									X			X
<i>Ballota nigra</i>	X										X	X	X									X			X
<i>Berberis vulgaris</i>						X										X									
<i>Betonica officinalis</i>																									X
<i>Brachypodium silvaticum</i>	X	X				X	X				X	X	X	X								X			X
<i>Calamintha clinopodium</i>																									X
<i>Cephalanthera damasonium</i>																X	X								X
<i>Cerastium avium</i>																									X
<i>Chelidonium majus</i>		X																							X
<i>Chenopodium album</i>	X										X	X	X									X			X
<i>Cirsium sp.</i>																									X
<i>Clematis vitalba</i>					X	X									X						X				
<i>Coronilla varia</i>																X	X								X
<i>Crotaeagus monogyna</i>					X	X				X	X	X	X	X					X						X
<i>Dactylis polygama</i>	X	X									X	X	X	X								X			X

1. táblázat folytatása

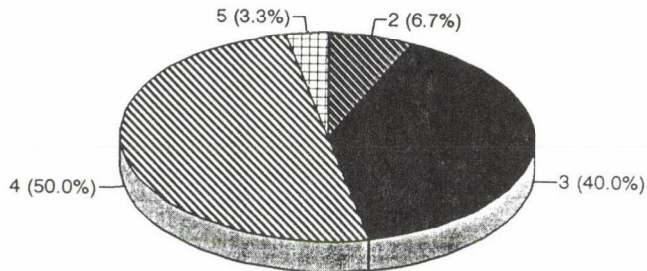
	TA1	TA2	TA3	TE1	TE2	TE3	TB1	TB2	TF	TR	HM	HL1	HL2	HB1	HB2	HB3	HC	GMA	GMI	GK	EM1	EM2	EM3		
<i>Dentaria bulbifera</i>	X										X	X						X					X		
<i>Eryngium</i> sp.																X									
<i>Erenyimus europaeus</i>	X	X			X	X			X	X	X	X		X				X	X	X			X	X	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>		X																							
<i>Festuca gigantea</i>																									
<i>Festuca</i> sp.																									
<i>Fragaria vesca</i>	X										X	X												X	
<i>Fraxinus excelsior</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Galium aparine</i>	X	X									X	X												X	
<i>Ceum urbanum</i>	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X	X	X				X	X	X	X	
<i>Hedera helix</i>							X								X									X	
<i>Helictotrichon pubescens</i>	X										X	X												X	
<i>Hyeracium</i> cf. <i>diaphanoides</i>																								X	
<i>Hyeracium</i> cf. <i>sabaudum</i>	X										X	X												X	
<i>Heracleum sphondylium</i>																X	X							X	
<i>Iris germanica</i>																								X	
<i>Impatiens noli-tangere</i>									X				X											X	
<i>Lapsana communis</i>																								X	
<i>Ligustrum vulgare</i>		X																						X	
<i>Nibonia aquifolium</i>		X																						X	
<i>Melica uniflora</i>	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Poa angustifolia</i>																								X	
<i>Poa nemoralis</i>	X					X					X	X												X	
<i>Poa pratensis</i>																								X	
<i>Polygonatum latifolium</i>		X	X	X		X								X		X	X							X	
<i>Prunella vulgaris</i>	X										X	X												X	
<i>Prunus avium</i>	X										X	X												X	

Nedvesség igény /W/ szerint a 4. és 5. kategóriába csak a növények 30, ill. 39%-a esik, vagyis viszonylagos heterogenitásról beszélhetünk /3. ábra/. A 4. kategória mérsékelt üde, az 5. üde élőhelyet jelez. A pH igény /R/ alapján a fajok 90%-a két szomszédos kategóriába /3. - közel semleges -, ill. 4. - enyhén meszes/ került /4. ábra/.



3. ábra

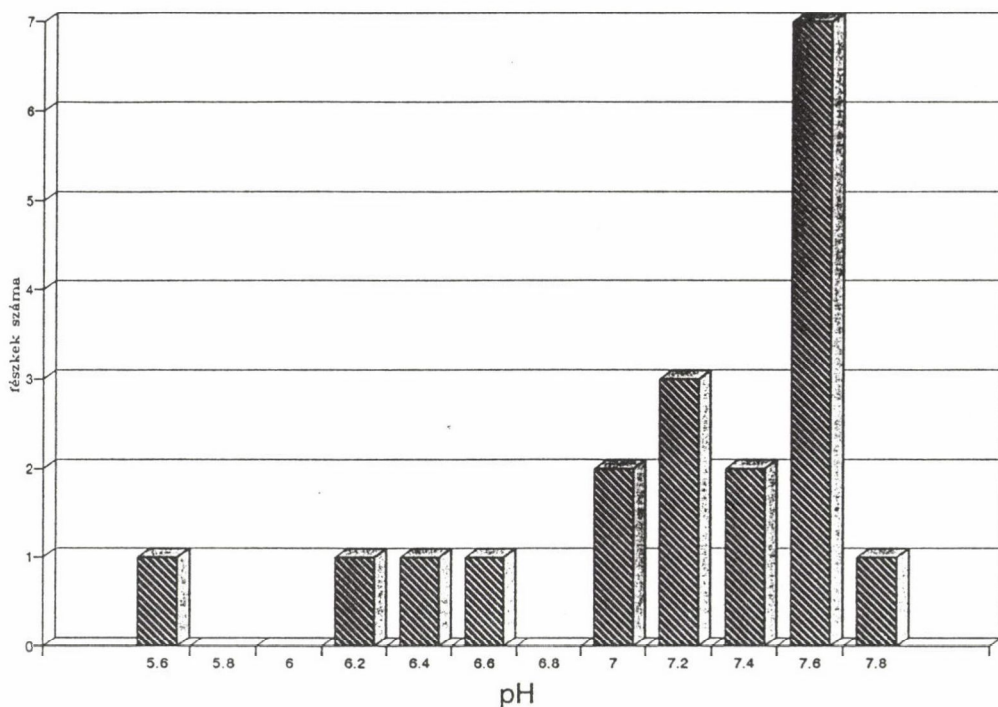
A lágyszáru növényzet W értékei a *Tuber* fajok élőhelyein



4. ábra

A lágyszáru növényzet R értékei a *Tuber* fajok élőhelyein

A *Tuber* fészkekből gyűjtött talajminták pH értékei a gombák tényleges talaj pH igényéről pontosabb adatokat szolgáltatnak. A mért pH értékek 5,8 és 7,6 közé estek, a minták többsége a magasabb pH tartományba esik /5. ábra/. Az adatok jól egyeznek egyéb élőhelyeken talált *Tuber* fajok fészkeiben mért pH értékekkel /BRATEK és KIRÁLY, 1992/. A területen mozaikszerűen előfordul savanyú pH-ju talaj, ill. savas pH-t kedvelő nagygombák. Ilyen mozaikokban azonban *Elaphomyces muricatuson* /pH A - szint; 5,5-6,8/ kívül föld alatti gombát nem találtunk. Az *Elaphomyces muricatus* példányai általában a talaj A és B szintjének határán fejlődtek ki.



5. ábra

A *Tuber* fészkek talajainak pH értékei

A Csucs-hegy vizsgált részének domináns nagygombái [*Morchella esculenta*, *Mitrophora semilibera*, *Ptychoverpa bohemica*, *Russula grisea*, *Russula heterophyla*, *Russula luteotacta*, *Boletus impolitus*, *Boletus luridus*, *Ananita cf. lividopallescens*] az azilum területén nem fordultak elő, ill. csak szórványosan [*Boletus impolitus* és *Russula luteotacta*]. Közvetlenül a föld alatti gombák szomszédságában a következő mikorrhizás fajok kerültek még elő: *Inocybe jurana*, *Russula cf. chloroides*. Francia szerzők szerint [PAGNOL, 1973; DELMAS, 1976] bizonyos *Morchella* és *Boletus* fajok szarvasgombák gyakori kísérő gombái. Megfigyeléseink szerint a föld alatti gombák élőhelyein a nagygombák előfordulása gyér, közvetlen környezetükben mind a növényzet, mind a gombaflóra szegényes. Mindez nem magyarázható csupán az élőhelyek speciális talaj- vagy klímaviszonyaival, sokkal inkább abiotikus hatásokra, ill. tápanyag-kompetícióra vezethető vissza [PAGNOL, 1973; DELMAS, 1976].

A Csucs-hegy föld alatti gombavilága az általunk ismert magyarországi élőhelyekkel összevetve is fajgazdagnak mondható. Ez az élőhely különösen értékes, ha figyelembe vesszük, hogy egy erősen szennyezett, iparosodott nagyváros közvetlen szomszédságában terül el. Ezért további részletes kutatása, vizsgálata mind környezetvédelmi, mind mikológiai szempontból indokolt. Annál is inkább, mert az azilumokat a mikroklíma változásain kívül az elhibázott erdőgazdálkodás is veszélyezteti. A Csucs-hegyen jelenleg is nagyarányú fakitermelés folyik, sorra szüntetve meg olyan fajok élőhelyeit, mint a *Tuber aestivum*, *Hymenogaster bulliardi*, ill. *Morchella esculenta*, *Gyromitra gigas*.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki dr. Tóth Sándornak a növények határozásánál nyújtott segítségéért. Munkánkat az OMF B Mecénatura Alapítványa támogatta.

Összefoglalás

Egy veszélyeztetett, föld alatti gombákban igen gazdag terület, a Budapest határában fekvő Csucs-hegy föld alatti gombavilágát vizsgáltuk az utóbbi két évben. A gyűjtött fajok listáját és a terület értékelését ismertetjük e munkában. A *Tuber* fajok esetén a talajok kémhatása jobbra semleges körüli. A fészkek körüli növényzet szintén közel semleges, enyhén meszes talajt indikál. A növényzet bioindikációja alapján a termőfoltok üde, mérsékelten üde jellegűek vizellátottság szempontjából. A *Tuber*-fészkek körül a növényzet gyérebb, bizonyos kalapos gombák előfordulása pedig gyakori, valószínűleg jellemző. Adataink alapján a terület föld alatti gombavilágát gazdagnak tekinthetjük, mindenképpen védelemre érdemesnek tartjuk.

I r o d a l o m

- BOHUS, G. /1984/: Studies on the pH requirement of soil inhabiting mushrooms: the R-spectra of mushroom assemblages in deciduous forest communities. Acta Botanica Hungarica 30:155-171.
- BRATEK, Z.—KIRÁLY, I. /1992/: R-spectra of some hypogeous mushrooms. Micologia e Vegetazione Mediterranea VII /1/: 95-102.

- CERUTI, A. /1960/: Tuberales. In: Iconographia Mycologica Suppl. II. /Ab: J. Bresadolae/, Comitato Onoranze Bresadoliane Trento, Milano.
- DELMAS, J. /1976/: La truffe et sa culture. INRA, Bordeaux, No. 60.
- GROSS, G. /1991/: Cle des especes europeennes du genre Tuber. Documents Mycologiques. XXI /81/: 1-11.
- JÜLICH, W. /1984/: Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Kleine Kryptogamenflora. Band IIb/1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York
- MONTECCHI, A.—LAZZARI, G. /1991/: Funghi ipogei dell'Appennino Reggiano-Parmense le Endogone. AMB, XXXIV /2/:131-139.
- PAGNOL, J. /1973/: La truffe. Aubanel, Paris, 3. édition
- PÉCSI, M. /1959/: A Csucs-hegy. In: Budapest természet földrajza /ed. Pécsi M./, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 72.
- PILÁT, A. /ed. / /1958/: Flora CSR. Gasteromycetes. Nakladatelstvi. Ceskoskolvenské Academia Ved, Praha
- SIMON, T. /1993/: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- SZEMERE, L. /1965/: Die unterirdischen Pilze der Karpatenbeckens. Akadémiai Kiadó, Budapest
- SZEMERE, L. /1970/: Föld alatti gombavilág. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- WALKER, C.—TRAPPE, J.M. /1993/: Names and epithets in the Glomales and Endogonales. Mycol. Res. 97 /3/: 339-344.

Asylums of underground mushrooms I.: Csucs-hegy

ZOLTÁN LUKÁCS, ZOLTÁN BRATEK, ISTVÁN KIRÁLY
Department of Plant Physiology, Eötvös Loránd University
1088 Budapest, Muzeum krt. 4/a

An endangered area - Csucs-hegy, next to Budapest - very rich of underground mushrooms has been investigated during the last two years. The paper provides a list of species gathered and the evaluation of the area. In case of the Tuber species the pH of soil is rather neutral. The plants surrounding the

the truffle-beds and the pH data indicate a neutral, slightly calcareous soil. Regarding the water supply, the habitats belong to the fresh or moderately fresh type as it would also have been presumed from the bioindication of the vegetation. The sparse vegetation and high frequency of certain mushrooms around Tuber-beds are possibly characteristic. According to our data the underground mushroom world of this area can be considered very rich -worthwhile for protection.

SÓTÜRŐ HAZAI PILLANGÓSVIRÁGU NÖVÉNYEK ARBUSZKULÁRIS
MIKORRHIZÁJA KÉT HAZAI SZIKES TALAJON

DAMJANOVA IVELINA és Dr. DOBOLYI CSABA
GATE, Mikrobiológiai Tanszék
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

A szárazföldi növények gyökerei a mikroorganizmusok tömegével élnek lazább vagy szorosabb együttműködésben. A gombák és a növény gyökere között szimbiózisok, mikorrhizák között mezőgazdasági szempontból az arbuszkuláris mikorrhizák /AM/ kiemelkedő szerepet töltenek be /BETHLENFALVAY, 1992/. Csak a legutolsó években lendült fel az érintett, mintegy 130-140 gombafaj és a gyakorlatilag valamennyi szárazföldi edényes növényfaj közötti AM biodiverzitásának, valamint ökológiai faktoroktól történő függésének kutatása /STUESSY, 1992/.

Magyarországon eddig csernozjom talajon termesztett kukorica monokultúra /SZÉCSI és mtsai, 1989/, továbbá egyes mezőgazdasági kultúrákban spontán kialakuló AM /VÖRÖS és SZEGI, 1992/ mennyiségi és minőségi vizsgálatáról állnak rendelkezésünkre részletes adatok.

Tekintve, hogy az elkövetkező évtizedek fenntartható mezőgazdasága és környezetünk optimális védelme feltételezi az arbuszkuláris mikorrhizák maximális mértékű jelenlétét, ismeretét, sőt helyenkénti alkalmazását, fel kell tárunk a mikroszimbiota rezervoárjait. Magyarországon, az ország méreteihez képest, viszonylag nagy számu talajtípus található, melyeken még több helyen a természetes növénytársulás él. Jelen munkánk két jellegzetes hazai szikes pillangósvirágu növényeinek gyökerében található természetes AM mennyiségi és minőségi megismerésére irányult, következképpen vizsgáltuk a gombafonalak tömegét és speciális alakzatait a gyökér szövetében, valamint az azon kívül képződő spórák számát, morfológiai tulajdonságait a rizoszférában. A pillangósvirágu növények alkalmazkodása az AM és a rizobiumos szimbiózis egyidejű jelenlétének is köszönhető.

Anyag és módszer

Növény és talaj mintavételre 1992. szeptemberében és 1993. májusában került sor. Szoloncsák-szolonyec mintákat Apajpusztáról, réti szolonyec mintákat Mátáról vettünk. A két talajtípus fontosabb kémiai és fizikai tulajdonságait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

A vizsgált talajok néhány /fontosabb/ kémiai és fizikai jellemzője

Talajtípus	pH /H ₂ O/	CaCO ₃ /%/	Sómeny- nyiség /%/	K _A	Sza /%/	P ₂ O ₅ /ppm/	K+N /ppm/
Szoloncsák- szolonyec	9,1	4,1	0,24	58	0,9	.145	300
Réti szolonyec	8,4	0,7	0,1	60	2,2	150	325

K_A: Arany-féle kötöttségi fok; Sza: szervesanyag-tartalom.

Minden pillangós faj 5 egyedét emeltük ki a talajból úgy, hogy a növény teljes gyökérzetének legnagyobb része benne volt a talajlabdában. Az 5 növény minta talaját összekevertük és 5 átlagmintát állítottunk össze, amelyek a vételtől számított 3-5 napon belül feldolgozásra kerültek.

Az endomikorrhiza kitartó képleteinek kvalitatív és kvantitatív vizsgálatára a nedvesszítálós frakcionálást használtuk /GERDEMANN és NICOLSON, 1963/ úgy, hogy az eljárást vizsgálati céljainknak megfelelően módosítottuk. A szítálást manuálisan, ki-méletesen végeztük, az 500, 200, 80 és 63 µm-os frakciókat külön-külön helyeztük el 30%-os szacharóz oldatban és a felülusztót többszöri desztillált-vizes mosás után szűrőpapír korongra /S&S, Nr. 595/ gyűjtöttük össze. A korongokat mikroszkóp alá helyezve, a spórák nemzetség szintig történő meghatározásához és lándzsátű segítségével darabonkénti megszámlálásához használtuk. A frakciónkénti eredmények összeadásával állapítottuk meg egy növény rizoszférájának spóratartalmát 95%-os valószínűséggel. A kitartó képletek taxonómiai hovatartozását SCHENCK és PEREZ /1987/ utmutatásai alapján határoztuk meg.

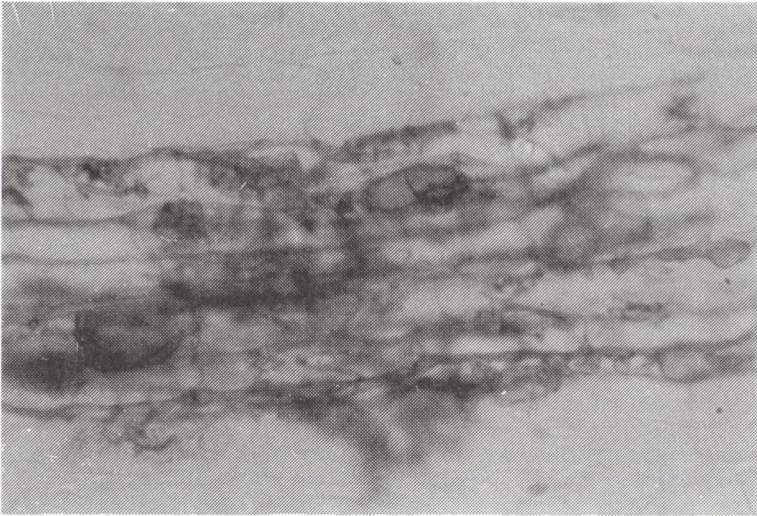
Az endomikorrhiza kolonizáltság mértékének és gyökérszöveti morfológiai megjelenésének megállapításához előzetes tripánkékes kezelés /KORMANIK és MCGRAW, 1980/ után a látótér mezőbeosztásos módszert /GIOVANNETTI és MOSSE, 1980/ alkalmaztuk. Minden

egyres növényminta 50-50 db megfestett hajszálgökerében határoztuk meg a cönocitikus hifák, vezikulumok és arbuszkulumok számát, az eredményeket fajra, talajtipusra és mintavételi időpontra összesítettük. Az értékek 5%-os szignifikancia szinten való összehasonlítására a kétirányú variancia analízis módszerét használtuk a statisztikailag homogén csoportok meghatározásához.

Eredmények és értékelésük

1. Endomikorrhiza kolonizáció a növények gyökérszövetében

A sötürő - többségükben szikes növénytársulásokban is előforduló - pillangósvirágú növények 8 vizsgált fajában arbuszkuláris endomikorrhizát az esetek többségében találtunk. Kiemelkedő volt közülük a *Lotus tenuis*, melynek hajszálgökerében mindkét vizsgált talajtypusból származó 5-5 mintában, mind a tavaszi, mind az őszi vizsgálatkor nagymértékű gombakolonizáltságot tapasztaltunk. Ez utóbbi jelenség abban nyilvánult meg, hogy a gyökérszövetek 42-67%-ában való mikroszimbióta jelenlétén túl az arbuszkulumok egy része kisebb felületet biztosító, ún. "durva arbuszkulum" volt; a vezikulumok többsége pedig méreteiben kisebb és intracelluláris képletként jelentkezett /1. ábra/.



1. ábra

Lotus tenuis mikorrhiza, szövettani kép. 540x

A két ez alkalommal vizsgált talajtípus növénytársulása között 4 azonos pillangósvirágu növényfaj volt, a mikorrhiza kolonizáció a közös *Trifolium*-fajokban általánosságban viszonylag alacsonyabb volt, különösen pedig *Trifolium striatum*-ban réti szolonyecen az őszi mintavétel idején. Magasabb volt viszont a kolonizáció mértéke a csak szoloncsák-szolonyecen élő *Melilotus dentatus* /38,5-41,5%/ és *Lotus siliquosus* /31,3-37,8%/, valamint a csak réti szolonyecen élő *Trifolium micranthum* /35,5-42,4%/ gyökérszöveiben /2. táblázat/.

A hazai szikeseken előforduló pillangósvirágu növények AM gombakolonizációjának mértékében szignifikánsan három szint különül el, a szoloncsák-szolonyec talajtípuson pl. a *Lotus tenuis* /59,4-67,2%/, a *Melilotus dentatus* /38,8-41,5%/ és a *Trifolium retusum* /20,3-32,5%/ képviselik ezeket az értékeket. Egyöntetűen magasabb szintű volt emellett a kolonizáció a vizsgált növényfajokban a vegetációs időszak exponenciális szakaszában, mint összfel.

A nemzetközi szakirodalomban az arbuszkuláris mikorrhizára vonatkozó egyre szélesebb körű ismeretek /BETHLENFALVAY és LINDERMAN, 1992/ tükrében az extrém körülmények között élő növények és növénytársulások mikorrhiza kapcsolatait, azok biodiverzitása és szezonális változása szempontjából vizsgáltuk.

Az érintett pillangósvirágu növények gyökérszöveiben észlelhető cönocitikus hifaalakzatok, továbbá a jelen endomikorrhizára jellemző arbuszkulumok és vezikulumok mikroszkópos morfológiai tulajdonságai egyrészt a szokványostól több vonatkozásban eltérőnek bizonyultak, másrészt a szöveti megjelenés alapján mikroszimbiontaként elsősorban a *Glomus* nemzetség egyes fajai valószínűsíthetők.

2. Arbuszkuláris mikorrhizagombák spórái a rizoszférában

A sőtűrő pillangósvirágu növények arbuszkuláris mikorrhizájához tartozó extramatrikális képletek közül a különböző spórák valamennyi vizsgált faj rizoszférájában, mindkét talajtípuson, mindkét mintavételi időben megtalálhatóak voltak. Az egyes növényfajok spórákösszégekének mennyiségi szintje csupán néhány esetben tért el egymástól szignifikáns mértékben; ez utóbbi eredmény még akkor is különös, ha figyelembe vesszük, hogy természetes, ökológiailag egyensúlyban levő társulások biotopjairól van szó, ahol a rizoszférák térben nem tökéletesen különülnek el egymástól.

A legtöbb vizsgált növényfajnál a talajok extrém kémiai és fizikai tulajdonságaihoz képest a nemzetközi szakirodalom /LOYNACHAN és mtsai, 1992/ adataihoz viszonyítva kissé magas spóraszámot állapítottunk meg, mintegy 10-30%-os tavaszi

2. táblázat

Arbuszkuláris mikorrhiza kolonizációjának mértéke szoloncsák-szolonyec és réti szolonyec sötürő pillangósvirágú növényeinek gyökerében

Növényfaj	Szoloncsák-szolonyec		Régi szolonyec		
	Kolonizáció /%/ 1992.szept. 1993.máj.		Kolonizáció /%/ 1992.szept. 1993.máj.		
	Lotus tenuis	59,4	67,2	Lotus tenuis	42,1
Melilotus dentatus	38,5	41,5	Trifolium strictum	28,3	34,5
Lotus siliquosus	31,3	37,8	Trifolium striatum	13,4	17,0
Trifolium strictum	34,4	38,4	Trifolium retusum	14,2	16,1
Trifolium striatum	15,1	16,5	Trifolium micranthum	35,5	42,4
Trifolium retusum	20,3	32,5			
Trifolium fragiferum	15,4	18,3			
SzD5%	7,33	6,72		5,9	6,1

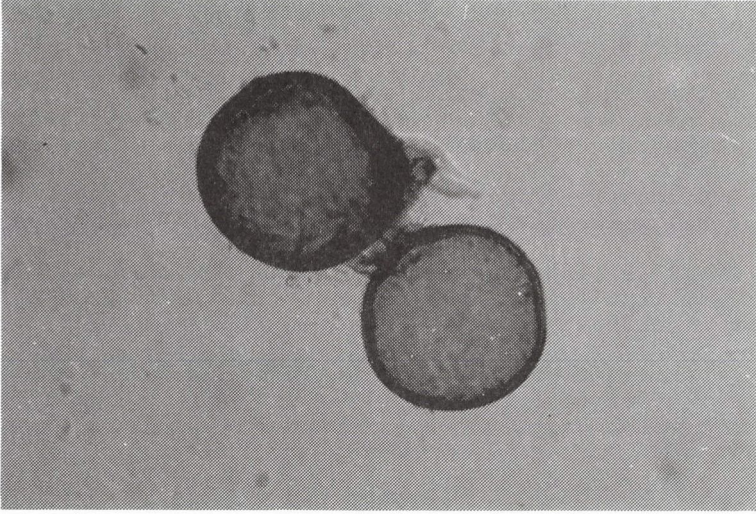
dominanciával. Kiugróan eltérő arányt tapasztaltunk viszont szoloncsák-szolonyec talajon 1 növényfajnál a tavaszi és őszi spóraszámok között /*Trifolium strictum*, 720/545/ /3. táblázat/. Utóbbi esetben a növény tavaszi, aktív szakaszában jelentkező magasabb spóraszám - speciális morfológiával kísérve - külön *Glomus* fajt valószínűsít.

3. táblázat

Arbuskuláris mikorrhizák spórákösszegei szoloncsák-szolonyec és réti szolonyec pillangósvirágú növénytársulásaiban

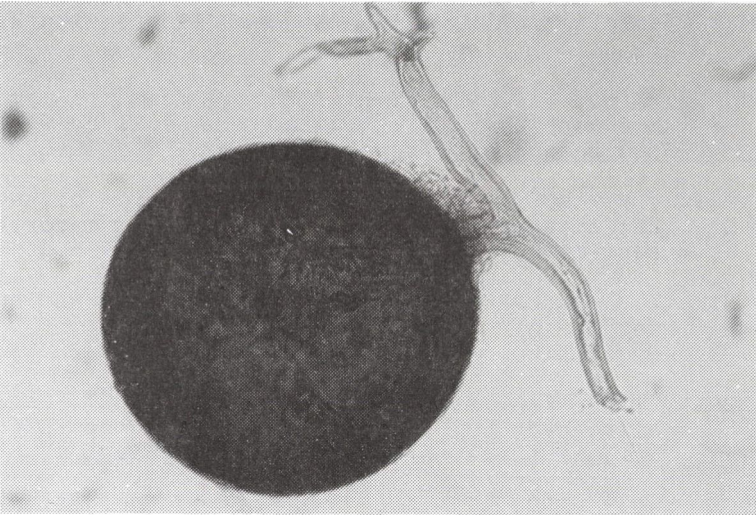
Növényfaj	Spórák száma/100 g talaj			
	Szoloncsák-szolonyec		Réti szolonyec	
	1992.szept.	1993.máj.	1992.szept.	1993.máj.
<i>Lotus tenuis</i>	510	605	498	633
<i>Lotus siliquosus</i>	447	570	-	-
<i>Melilotus dentatus</i>	429	541	-	-
<i>Trifolium strictum</i>	545	720	438	552
<i>Trifolium striatum</i>	576	651	354	391
<i>Trifolium retusum</i>	512	546	393	419
<i>Trifolium fragiferum</i>	438	573	-	-
<i>Trifolium micranthum</i>	-	-	318	424
SzD _{5%}	63,1	80,3	78,4	45,3

Figyelemre méltó mindemellett, hogy valamennyi növényfaj rizoszférájában mindkét talajtípusban hiányoztak a hazai és egyéb európai talajokban egyébként széles körben előforduló *Gigaspora*, *Acaulospora* és *Sclerocystis* típusu spórák /SCHENCK és PEREZ, 1987/. Jelen munkánkban az összes mechanikailag izolált és morfológiailag tipizált klamidospóra a *Glomus* nemzetség 3 fajának jelenlétét valószínűsíti /2., 3. ábra/. Eredményeink két, extrém sókoncentrációju talaj által determinált, igen kis biodiverzitású arbuskuláris mikorrhiza szimbiózisok jelenlétéről tanuskodnak. Mindemellett az általunk tapasztalt mikro-szimbiota kolonizáció - viszonylag sok extramatrikális képlet-től is kísérve - arról tanuskodik, hogy a magasabbrendű növényeknek a szárazföldi élet különböző módozataihoz történt alkalmazkodásában, szélsőséges körülmények között élő növények esetében is /SIMON és mtsai, 1993/ az arbuskuláris mikorrhizák jelentős, kiemelkedő szerepet játszanak.



2. ábra

Glomus sp. klamidospora, I. típus. 540x



3. ábra

Glomus sp. klamidospora, II. típus. 540x

Összefoglalás

Szikes talajokon élő 8 pillangósvirágu növényfaj gyökerében intenzív arbuskuláris mikorrhíza szimbiózist észleltünk, némely esetben szakirodalmilag ritka morfológiai elemeket.

A kolonizáció mértéke 13 és 45% között ingadozott, a *Lotus tenuis*-nál kiemelkedő értéket - 42,1-67,2%-ot - találtunk.

A mikorrhizagombák rizoszférában képződő, nagy mennyiségben kimutatható spórái morfológiai típusuk alapján a *Glomus* nemzetség 3 fajába tartoznak.

A kémiaailag extrém összetételű szikeseken - a stabil természetes növénytársulás ellenére - az arbuskuláris mikorrhizák viszonylag kis biodiverzitást mutatnak.

I r o d a l o m

- BETHLENFALVAY, G.—LINDERMAN, R. /1992/: Mycorrhizae in sustainable agriculture. ASA Special Publication Nr. 54: 1-124.
- GERDEMANN, J.W.—NICOLSON, T.H. /1963/: Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. Trans. Br. mycol. Soc. 46: 235-244.
- GIOVANETTI, M.—MOSSE, B. /1980/: An evaluation of techniques for measuring vesicular - arbuscular mycorrhizal infection in roots. New Phytol. 84: 489-500.
- KORMANIK, P.P.—McGRAW, A.C. /1980/: Procedures and equipment for staining large numbers of plant roots for endomycorrhizal assay. Can. J. Microbiol. 26: 536-538.
- LOYNACHAN, T.E.—KHALIL, S.—McNABB, H.S. /1992/: Colonization of soybean by mycorrhizal fungi and spore populations in Iowa soils. Agron. J. 84: 832-836.
- SCHENCK, N.C.—PEREZ, I. /1987/: Manual of the identification of VA-mycorrhizal fungi. Univ. of Florida, Gainesville, Fl. pp. 1-245.
- SIMON, L.—BOUSQUET, J.—LÉVESQUE, R.C.—LALONDE, M. /1993/: Origin and diversification of endomycorrhizal fungi and coincidence with vascular land plants. Nature 363: 67-69.

- STUESSY, T. /1992/: The systematics of arbuscular-vesicular fungi in relation to current approaches to biological classification. Mycorrhiza 1: 113-121.
- SZÉCSI, Á.—KÁDÁR, I.—SZÁNTÓ, M. /1989/: Endomikorrhiza gombák izolálása kukorica alól csernozjom talajon. Agro-kémia és Talajtan 38:429-438.
- VÖRÖS, I.—SZEGI, J. /1992/: Studies on the colonization of recultivated mine spoils by endomycorrhizal fungi. Zentralbl. Mikrobiol. 147: 236-243.

Arbuscular mycorrhizas of some halotolerant leguminous plants living in salt-affected soils

IVELINA DAMANOVA and CSABA DOBOLYI
Dept. Microbiology, Univ. Agric. Sci., Gödöllő
H-2103 Gödöllő

Intensive arbuscular mycorrhizas and certain, unusual mycotic organs were found in root tissue of 8 leguminous plants living in two types of salt-affected soils in Hungary. The colonization level varied between 13 and 45%, but that of *Lotus tenuis* differed significantly /42 to 67%/.

The spores of the microsymbionts shown in high quantity from the rhizospheres belonged to three species of the genus *Glomus* according to their morphological characteristics. In spite of the permanent plant associations the biodiversity of arbuscular mycorrhizas proved to be relatively low in the investigated salt-affected soils.

ADATOK A *RUSSULA*- ÉS *AGARICUS* FAJOK AMINOSAVTARTALMÁRÓL

Dr. VETTER JÁNOS

Állatorvos-tudományi Egyetem Növényteni Tanszéke
1400 Budapest, Pf. 2.

A gombafehérjék értékének egyik fontos kérdése az aminosavösszetétel. Bár az élelmiszerek és általában a biológiai minták aminosavtartalmának meghatározása már hosszú ideje rutin eljárásnak tekinthető, viszonylag kevés információval rendelkezésre álló adatok főként a természetett csiperkére /BÖTTICHER, 1974; LELLEY, 1991/, vagy más természetett gombafajokra és fajtákra vonatkoznak /BÖTTICHER, 1974; LELLEY, 1991/. A nemzetség- vagy fajspecifikus, un. ritka aminosavakat egyes rendszertani csoportokból izolálták /*Morchella esculenta*, *Tricholomopsis rutilans*, *Mycena pura*: HATANAKA és mtsai, 1974/. Más vizsgálatok során egy-egy gombafaj analízise történt meg /*Tricholoma flavovirens*: MOCKUS, 1977; *Lactarius torminosus*: MOCKUS, 1977a; *Boletus edulis*: MOCKUS, 1976; *Paxillus involutus*: MOCKUS, 1977b; *Tricholoma giganteum*: FUJITA és mtsai, 1990/.

Jelen munka célja: összehasonlító adatok közlése *Russula* és *Agaricus* fajok esetén és szabadontermő, *Agaricus* fajok aminosavösszetételének összehasonlítása a korábban publikált /RIMÓCZI és VETTER, 1974/ természetett fajtákéval.

Anyag és módszer

A gombamintákat különböző termőhelyekről gyűjtöttük, szárítottuk és készítettük elő a vizsgálathoz. Az aminosavösszetételt a savas hidrolízist követően a hagyományos módszerrel határoztuk meg, két ismétlésben, Biotronik LC 5001 tip. készüléken. A táblázatok 16 aminosav átlagos mennyiségét, az összes koncentrációt, az esszenciális-, a kéntartalmu- és az aromás aminosavak össz mennyiségét tartalmazzák /a szárazanyag %-ában/.

1. táblázat

A vizsgált *Russula* fajok, minták/ aminosavtartalma

F A J O K	A M I N O S A V A K							
	Lys	His	Arg	Phe	Leu	Ile	Met	Val
	/sza. %/							
<i>R. cyanozantha</i> Schff.:Fr	1,08	0,46	0,98	0,97	1,34	0,84	0,35	1,17
<i>R. pectinatoides</i> Peck	1,14	0,44	1,07	0,90	1,23	0,75	0,24	1,00
<i>R. heterophylla</i> /Fr./Fr.	1,10	0,54	1,03	1,03	1,42	0,92	0,21	1,20
<i>R. heterophylla</i> /Fr./Fr.	1,07	0,50	0,90	1,01	1,22	0,75	0,14	0,95
<i>R. luteolacta</i> Rea	1,07	0,49	1,09	0,97	1,39	0,88	0,29	1,23
<i>R. atropurpurea</i> Krbh.	1,00	0,47	0,92	0,67	1,20	0,79	0,20	0,96
<i>R. atropurpurea</i> Krbh.	0,96	0,62	0,90	0,95	1,09	0,71	0,14	0,94
<i>R. foetens</i> Fr.	1,17	0,57	1,26	1,14	1,61	1,01	0,24	1,30
<i>R. rosacea</i> Pers.:S.F.Gray	0,98	0,45	0,30	0,75	1,26	0,76	0,29	1,00
<i>R. queletii</i> Fr.	0,65	0,41	0,68	0,68	0,95	0,58	0,18	0,84
<i>R. xerampelina</i> /Schff.:Secr./Fr.	0,95	0,51	0,68	0,78	1,14	0,72	0,14	0,92
<i>R. vesca</i> Fr.	0,91	0,43	0,74	0,80	1,09	0,71	0,12	0,92
Átlag:	1,00	0,49	0,88	0,89	1,24	0,78	0,21	1,03
Szórás:	0,13	0,06	0,24	0,14	0,17	0,11	0,07	0,15

Thr	Cys	Asp	Ser	Glu	Gly	Ala	Tyr	ÖSSZ-KONCENTRÁCIÓ			
								amino- sav	essen- ciális as.	kéntar- talmu as.	aromás as.
0,86	1,22	1,61	0,65	3,25	1,02	1,19	0,25	17,24	8,05	1,57	1,68
0,83	0,63	1,74	0,80	2,38	0,91	1,03	0,24	15,34	7,60	0,87	1,58
0,97	0,79	1,91	0,75	3,44	0,98	1,23	0,31	17,83	8,42	1,00	1,78
0,75	0,20	1,58	0,60	2,09	0,93	1,10	0,30	14,09	7,29	0,34	1,81
0,83	0,21	1,84	0,73	2,28	1,00	1,17	0,32	15,93	8,18	0,50	1,78
0,74	0,09	1,46	0,61	2,43	0,80	0,91	0,19	13,44	6,95	0,29	1,33
0,76	0,36	1,54	0,58	2,73	1,15	0,97	0,21	14,61	7,07	0,50	1,78
0,98	0,29	2,00	0,88	2,24	1,11	1,24	0,36	17,38	9,28	0,53	2,07
0,76	0,40	1,32	0,66	2,41	0,68	0,97	0,27	13,26	6,55	0,69	1,47
0,66	0,60	1,29	0,82	1,13	0,70	0,71	0,24	11,12	5,63	0,78	1,33
0,70	0,19	1,53	0,59	2,33	0,84	0,93	0,17	13,32	6,74	0,33	1,56
0,65	0,12	1,43	1,08	2,26	0,73	0,90	0,13	13,02	6,39	0,24	1,36
0,79	0,42	1,66	0,72	2,41	0,90	1,02	0,24	14,71	7,34	0,63	1,62
0,10	0,33	0,23	0,15	0,57	0,15	0,16	0,08	2,06	1,01	0,38	0,22

/Rövidítés: as.: aminosav/

2. táblázat

A vizsgált *Agaricus* fajok és az *Agaricus bisporus* természetett fajtáinak aminosav összetétele

F A J O K	A M I N O S A V A K							
	Lys	His	Arg	Phe	Leu	Ile	Met	Val
	/sza. %/							
<i>A. abruptibulbus</i> Peck	1,67	0,70	1,75	1,54	1,89	1,19	0,33	1,49
<i>A. purpurellus</i> /Moell./ Moell.	1,19	0,59	1,31	0,82	1,50	0,95	0,28	1,11
<i>A. silvaticus</i> Schff.:Fr.	1,63	0,71	1,43	1,08	1,88	1,21	0,35	1,43
<i>A. silvaticus</i> Schff.: Fr.	1,35	0,58	1,19	0,92	1,61	1,08	0,28	1,27
<i>A. silvaticus</i> Schff.:Fr.	2,01	0,73	3,39	1,16	2,21	1,48	0,38	1,83
<i>A. augustus</i> Fr.	1,62	0,76	1,49	1,45	1,68	1,07	0,33	1,34
<i>A. xanthoderma</i> Genev.	1,86	0,79	2,96	1,57	2,10	1,40	0,30	1,76
<i>A. arvensis</i> Schff.:Fr.	1,36	0,82	1,34	1,20	1,76	1,06	0,32	1,39
Átlag:	1,62	0,71	1,85	1,21	1,82	1,18	0,32	1,45
Szórás:	0,25	0,08	0,83	0,28	0,24	0,18	0,03	0,24
<i>A. bisporus</i> "D-13"	1,30	0,57	0,92	0,72	1,68	0,79	0,40	1,17
<i>A. bisporus</i> "Pc-1"	1,74	0,53	0,99	0,94	1,56	0,78	0,30	1,03
<i>A. bisporus</i> "Pc-17"	1,68	0,37	1,21	0,78	1,38	0,79	0,40	0,88
Átlag:	1,57	0,49	1,04	0,81	1,54	0,79	0,36	1,02
Szórás:	0,23	0,10	0,15	0,11	0,15	0,01	0,05	0,14

Thr	Cys	Asp	Ser	Glu	Gly	Ala	Tyr	ÖSSZ-KONCENTRÁCIÓ			
								amino- sav	essen- ciális as.	kéntar- talmu as.	aromás as.
1,12	0,66	2,42	0,91	3,10	1,43	2,17	0,59	22,96	11,68	0,99	2,83
0,89	0,61	1,97	0,73	2,90	1,10	1,38	0,32	17,62	8,64	0,89	1,73
1,10	0,27	2,33	0,82	4,10	1,35	1,78	0,36	21,83	10,82	0,62	2,15
1,06	0,63	2,23	0,87	2,99	1,27	1,84	0,32	27,87	9,34	0,91	1,82
1,62	0,72	3,68	1,29	8,29	1,56	2,44	0,63	33,42	14,81	1,10	2,52
1,14	0,54	2,24	0,93	2,71	1,33	1,83	0,52	20,98	10,88	0,87	2,73
1,43	0,72	2,70	1,20	4,63	1,77	2,66	0,76	28,55	14,17	1,02	3,06
1,02	0,69	1,92	0,79	3,82	1,37	2,05	0,42	21,60	9,34	1,01	2,44
1,17	0,60	2,43	0,95	4,06	1,39	2,01	0,48	24,35	11,11	0,93	2,41
0,23	0,14	0,55	0,19	1,83	0,19	0,40	0,14	5,13	2,26	0,14	0,47
0,82	-	2,26	0,72	6,49	0,87	1,33	0,52	21,92	8,37	0,40	2,08
1,00	-	2,79	1,01	9,24	1,14	1,97	0,65	27,33	8,87	0,30	2,25
0,82	-	2,94	0,87	8,63	1,12	2,12	0,48	26,82	8,31	0,40	1,94
0,88	-	2,66	0,86	8,12	1,04	1,80	0,55	25,86	8,51	0,36	2,09
0,10	-	0,35	0,14	1,44	0,15	0,41	0,08	1,04	0,20	0,02	0,15

/Rövidítés: as.: aminosav/

Eredmények és értékelésük

A *Russula* fajok aminosav-összetételét az 1. táblázat tartalmazza. A 12 vizsgált minta átlagos összaminosav-koncentrációja 14,7%, az adatok 11,12% és 17,83%-ok között ingadoznak. Legkisebb értéket a *R. queletii*, legnagyobbat a *R. heterophylla* fajnál tapasztaltuk. Az esszenciális aminosavak adatai azt jelzik, hogy az aminosavak 49,8%-a esszenciális. A kéntartalmu aminosavak részaránya csak 4,0%. Ami az aromás aminosavak összkoncentrációját illeti: arányuk 10,8% /az összes aminosav mennyiségére vonatkoztatva/.

A 2. táblázat az *Agaricus* fajok és - összehasonlítással - korábbi, a termesztett csiperke fajtákra vonatkozó aminosavadatainkat tartalmazza. Megállapítható, hogy a nem termesztett *Agaricus* minták lényegesen magasabb összaminosav-tartalmuak /25,85%/, mint a *Russula* fajok /14,71%/. Az esszenciális aminosavak mintegy a felét /45%/, a kéntartalmu aminosavak pedig csak 3,8%-át teszik az össz-aminosav mennyiségnek. Az aromás aminosavak relatív mennyisége körülbelül azonos a *Russula* fajokban tapasztaltaknak. Mely aminosavaknál észlelhető a legjelentősebb különbség? Összevetve az *Agaricus* mintákat a *Russula* mintákkal, az átlagos aminosavkoncentráció 110%-kal nagyobb az argininnál, 63%-kal a lizinnél, 52%-kal a methioninnál, 51%-kal az izoleucinnál, 100%-kal a tirozinnál, 97%-kal az alaninnál, és 68%-kal a glutaminnál.

A termesztett csiperke fajták és a nem termesztett *Agaricus* fajok mintáinak adatait összehasonlítva, a különbségek nem túl jelentősek. Bár a termesztett fajták átlagos, összaminosav-koncentrációja egy kissé magasabb /25,86% szemben a 24,35%-kal/, az esszenciális aminosavak aránya alacsonyabb /45% a nem termesztetteknél és csak 32,9% a termesztett csiperke fajtáinál/. A kéntartalmu aminosavak relatív koncentrációja alacsonyabb a termesztett fajtákban. Érdekes - és különösen a gombanemesítés, a gombatermesztés és gombaértékelés szemszögéből -, hogy éppen 5 esszenciális aminosav mennyisége alacsonyabb a korábban vizsgált termesztett fajtákban. Jelentősen több viszont a glutaminsav mennyisége /4,06%-8,12%/, amely azonban nem esszenciális. Adatainkat BÖTTICHER /1974/ közlése is megerősíti. Az össz-aminosav-koncentráció az *Agaricus bisporus* akkor, általa vizsgált mintáiban 22,24% /jelen vizsgálatsorozatban 24,35% a nem termesztett fajok átlaga, illetve 25,85%, a termesztett fajták korábban közölt átlaga /RIMÓCZI és VETTER, 1974//.

A közölt adatoknak kemotaxonómiai vetülete is van. Egyértelműen utalnak arra, hogy a nagyobb rendszertani csoportok /nemzetségek, családok/ aminosavösszetételük szempontjából jelentősen eltérnek /itt: a *Russula* és *Agaricus* fajok/. Ugyanazon nemzetség fajai között különbségek vannak, melyek értékeléséhez természetesen sok egyéb tényezőt /termőhely, talaj- és klimatikus viszonyok stb./ is figyelembe kell vennünk.

Összefoglalás

12 *Russula* minta /10 faj/ és 8 *Agaricus* minta /6 faj/ aminosav koncentrációját határoztuk meg. A *Russula* minták szignifikánsan alacsonyabb össz-aminosav koncentrációjuak /14,7 sza.%, mint az *Agaricus* minták /24,35%. Az esszenciális aminosavak mennyisége mindkét csoportban jelentős, a *Russula* mintáknál az össz-aminosav mennyiség 49,8%-a, az *Agaricus*-oknál 46,4%-a. A szabadontermő *Agaricus* fajok és a termesztett csiperke fajtái között lényegtelen a különbség az össz-aminosav mennyiségben, de az esszenciális aminosavak mennyisége alacsonyabb, míg a Glu koncentrációja magasabb volt a nem termesztett taxonokban.

I r o d a l o m

- BÖTTICHER, W. /1974/: Technologie der Pilzverwertung. Ulmer, Stuttgart.
- FUJITA H.—KUMORI H.—KOMEMUSHI S.—YAMAGATA K. /1990/: Contents of aminoacids in *Tricholoma giganteum*. Lett. Appl. Microbiology 10: 137-139.
- HATANAKA, S.—NIMURA Y.—TANIGUCHI K.—KINOSHITA F.—KATAYAMA H. /1974/: Specific amino acids in some edible mushrooms. Mushroom Science 9: 809-813.
- LELLEY, J. /1991/: Pilzanbau. Ulmer, Stuttgart.
- MOCKUS, A.V. /1976/: Biohimicseszkroje izsledovanije sljapocsnüh gribov iz porjadka Agaricales 2. Szoderzsanije aminokiszlot v gidrolizate szuhovo vesesztva gribov 5 vidov szemejsztva bole tovüh. Lietuvos TSR Mokslu akademijos darbai C 76: 139-147.
- MOCKUS, A.V. /1977/: Szoderzsanije belkovüh vesesztv v plodovüh telax zelenuski i aminokiszlot v ih gidrolizate. Lietuvos TSR Mokslu akademijos darbai C 77: 119-124.
- MOCKUS, A.V. /1977a/: Szoderzsanie belkovüh vesesztv v plodovüh telax bolnuski rozovoj i aminokiszlot v ih gidrolizate. Lietuvos TSR Mokslu akademijos darbai C 78: 113-118.
- MOCKUS, A.V. /1977b/: Szoderzsanije belkovüh vesesztv v plodovüh telah v ih gidrolizate. Lietuvos TSR Mokslu akademijos darbai C 79: 123-127.
- RIMÓCZI I.—VETTER J. /1974/: A 6-metiluracil és a 2-klóretilfoszforsav hatása az *Agaricus bisporus* /Lange/ Singer néhány törzsének aminosav összetételére. Bot. Közlem. 61: 87-95.

Data on amino acid concentrations of Russula and
Agaricus mushroom species

JÁNOS VETTER

Department of Botany, University of Veterinary Sciences
1400 Budapest, P.O. Box 2.

The amino acid concentrations of 12 samples /10 species/ of genus *Russula* and 8 samples /6 species/ of the genus *Agaricus* were determined. The *Russula* samples have significantly lower total amino acid concentrations /14.7% of dry weight/, than the *Agaricus* species /24.35%/. Essential amino acids occur in both groups in appreciable concentration, 49.8% of the total amino acid concentration for *Russula* and 46.4% for *Agaricus*. Between the cultivated varieties and the wild species of *Agaricus* are insignificant differences in the total amino acid concentration, however the quantities of certain essential amino acids were lower, whereas the concentration of Glu was higher in the wild species.

GYÓGYHATÁSÚ GOMBÁINKRÓL

/Irodalmi áttekintés/

Dr. VETTER JÁNOS

Állatorvos-tudományi Egyetem Növénytani Tanszéke
1400 Budapest, Pf. 2.

Azt a tényt, hogy egyes növényeknek kedvező, gyógyhatása van, az emberiség történetének hajnala óta ismerjük és hasznosítjuk. Más a helyzet, ha ugyanezt a kérdést a gombákra nézve tesszük fel. Bár írásos feljegyzések már a kora középkor táján említik, hogy egyes gombák kivonatát, forrázatát, "teáját" sikerrel alkalmazták egyes betegségek gyógyításában /*Polyporus officinalis*/, még ma is kevesek által ismert tény, hogy a gombavilág egyes képviselői sok érdekes és bizonyítható gyógyhatással rendelkeznek. A jelen irodalmi áttekintés célja, hogy összefoglalja és némiképp bemutassa a gyógyító gombák kevésbé ismert világát, külön kitérve a korábbi népgyógyászat elemeire is. A cél egyúttal a figyelemfelkeltés is, valamint a fontosabb szereplő gombák bemutatása, s talán a kutatók figyelmének ráirányítása is némely gomba hatására, hatóanyagaira.

Gombák a népgyógyászatban

Egyes gombafajok népgyógyászati hasznosításáról SEMERDZIEVA és VESELSKY /1986/ könyve nyomán kaphatunk áttekintést. Idézett szerzők részletesen tárgyalják néhány gombafaj hasznosítási lehetőségeit, kiegészítve - ahol ez ismert - azzal, hogy valójában milyen hatóanyag/ok/ról van is szó. Tekintsük át röviden ezeket a fajokat:

1. *Agaricum /Polyporus/ officinale*: a gombát szárítva, sokszor kockákba vágva reuma, hörghurut, légzőszervi megbetegedések ellen alkalmazták. Készítettek belőle alkoholos kivonatot /pálinkát: "elixirium ad longam vitam"/ és alkalmazták a homeopatiás gyógymódokban is. A drog a vizsgálatok szerint cetil-citromsavat, ricinolsavat és ergoszterint tartalmaz.

2. *Fomes fomentarius*, bükkfatapló: egyik legismertebb évelő taplófajunk, mely lombos fákon, elsősorban bükkön él, s jelentős kártétele figyelhető meg. Japán leírások szerint a gombának gyulladásgátló hatása van.

3. *Hirneola auricula-judea*, judásfülegomba: fül alaku, barnás-fekete színű, ráncos, igen jellegzetes termőtestű, fán, farrönkökön élő, kocsonyás, hideg tapintású gombafaj. A gombát megduzzasztva torokgyulladás ellen, levét szemcseppként, homlokra kötve fejfájás, migrén ellen, illetve általában gyulladások ellen alkalmazták. Belsőleg állítólag sikerrel alkalmazták vízkór ellen is. Hatóanyagáról nincs érdemleges információnk.

4. *Tremella mesenterica*, aranyos rezgőgomba: néhány centiméteres átmérőjű, lapos, fodros lebenyekre tagolódo gomba, amely lombos fák korhadó anyagán, tuskóján él. Hatóanyaga a tremelin, a gombát a szemre borogatásként, általában a test hűtésére, lázcsillapítóként alkalmazták.

5. *Langermannia gigantea*, óriáspöfeteg: közismert, nem túl gyakori, igen nagyra értékelt, finom, ehető gombafajunk. Szerves anyagban dus talajokon fordul elő, átmérője 20-30 cm vagy nagyobb, tömege a több kilogramot is elérheti. Feljegyzések szerint már 1672-ben alkalmazták sebek vérzés-csillapítására, amikor is ellennyomások kötésként használták a gombát. Századunk elején vízajtószerként, az 1950-es években pedig német kutatók ismét sebek kezelésére próbálták ki. Hasonló; vérzés-csillapító, sebkezelő használatot jegyeztek fel egy másik pöfeteg fajról, a *Calvatia utriformis* /pikkelyes pöfeteg/-ről is.

6. *Phallus impudicus*, erdei szömörccsög: fiatalon szagtalan "boszorkánytojás"-sal bir, később, a tönk rész érésekor óriási mennyiségű spóra keletkezik, s ekkor a gomba jelenlétét taszító dögszag jelzi. A feljegyzések nyilván csak a boszorkánytojás, azaz a fiatal gomba hasznosítására vonatkoznak: reumatikus fájdalomknál borogatóanyagként alkalmazták. Kutatók feltételezik, hogy esetleg hormonális hatása /pl. az állatok ivarzását befolyásoló/ anyagok is lehetnek benne, s talán citosztatikus anyagot is tartalmaz.

7. *Piptoporus betulinus*, nyirfatapló: nyirfarönkön gyakran előforduló taplófaj. Extraktumát különösen Lengyelországban kiterjedten alkalmazták gyomorpanaszok, gyomorrák kezelésére, az 1950-es évek közepén. Egyes állatkísérletekben pozitív hatásnak bizonyult emlőrák kezelésénél. Hatóanyaga a betulin /triterpén jellegű vegyület/, illetve a gomba bakteriosztatikus hatását a poliporinsav-tartalmával hozták összefüggésbe.

8. *Agaricus bisporus*, természetett csiperke: közismert, hatalmas mennyiségben természetett gombafajunk. Étkezési hasznosítása mellett többféle céllal és eredménnyel próbálták ki a gombát. Így az 1940-es években szárított formában allergiás betegségek ellen, valamint a vörheny kezelésére próbálták alkalmazni. Franciaországban campestrin névvel a szervezet allergiás érzékenységét csökkentő szer, Csehszlovákiában psalliotin néven asztmatikus panaszok enyhítésére szolgáló készítmény volt forgalomban. Az irodalom a bőrbetegségek, illetve légúti

megbetegedések elleni pozitív hatását emeli ki. Egyes allergiás panaszoknál /pl. egyes gyümölcsök iránti érzékenység/, továbbá a vércukorszint csökkentésében tartják hatékonynak.

9. *Calocybe gambosa*, májusi pereszke: kora tavasztól nyár elejéig gyűjthető, közkedvelt, jó minőségű ehető gombafajunk. A gombát hipoglikémiás hatásának tartják. 1956-ban Porton M. francia orvos önkíséreltet hajtott végre a gombával a vércukorszint csökkentő hatás tisztázására. Az eredmény a tünetek tényleges javulása, a cukornak a vizeletből való eltünése volt /PORTON, 1956/.

10. *Lepista nuda*, lila pereszke: őszi, lomberdei avarban megtalálható, kemény husu, jóízű gombafajunk. A májusi pereszkehez hasonlóan itt is a hipoglikémiás hatás, valamint antibakteriális hatás vizsgálata történt meg /PORTON, 1956; KRONBERGER, 1961-1963/.

11. *Tricholoma populinum*, nyárfapereszke: nyárfák alatt teremő, vastag kalapu, rostos tönkű, vastag husu, gyakori gombafajunk. A gombát - elsősorban Németországban - érrendszeri problémáknál, valamint izomfájdalmak esetén alkalmazták. A gomba 2x2 g-jának, kuraszzerűen, 2 hónapon át történő fogyasztása javulást okoz. Schäfer pozitív hatást talált allergiás szénanátha esetén. Ujabbán a gomba immunszuppresszív hatását említik.

12. *Lactarius piperatus*, borsos tejelőgomba: lombos erdők gyakori nyári, őszi gombafaja, fehér husa, fehér tejnedve van, a gomba nyersen csipős, később kesernyés. Tejnedvében szeszkviterpének fordulnak elő, korábban a gombát vízajtó hatásának, vesebetegségek ellen használhatónak tartották.

13. *Flammulina velutipes*, téli fülőke: késő őszi, sőt téli gombafajunk, csoportosan, seregesen terem élő fák törzsén vagy tuskóin. A rozsdasárga kalapot ragadós anyag borítja. A gombát korábban ekcémás tünetek javítására, reumás eredetű szívbetegség ellen alkalmazták. Ujabb vizsgálatok sora /lásd később/ bizonyítja, hogy a gomba proteolitikus hatású enzimeket igen jelentős mennyiségben tartalmaz, illetve termel, melyek vérrögoldó /trombolitikus/ aktivitásuk is.

14. *Lentinus edodes*, shii-take: Európában ujabbán már termesztett fajként előforduló, sok, igazolt biológiai hatással rendelkező gomba. Sajátos, erős fokhagymaszerű illat- és ízanyagai vannak, számos, fontos vegyületet tartalmaz.

15. *Sarcosypha coccinea*: kora tavasszal, ágdarabokon előforduló, feltűnő, piros csészegombánk. Észak-Amerikában egyes indián törzsek vérzéses csillapításra használták.

16. *Ustilago maydis*, kukoricaüszög: az egyik leggyakoribb gombás megbetegedése a kukoricának. A gomba életfolyamatai

során különböző hatóanyagokat termel. Korábban az USA-ban magzatelhajtásra, s Európában is alkalmazták abortívumként. A gombából izolált ustilagin hipotenzív hatása.

17. *Claviceps purpurea /Secale cornutum/*, anyarozs: mely a középkorban tömeges, járványszerű mérgezéseket okozott embernél és állatnál egyaránt /első feljegyzés: 1095-ből/. 1918-ban izolálták kristályos formában az első hatóanyagot az ergotamint, melyet sorba követtek a többi vegyületek. Ma sok, fontos, erős hatású anyagot izolálnak és gyártanak az anyarozsból /kiemelendő a simaizom összehúzó hatáson alapuló vérzéscsillapító hatás!/.

Gombák a homeopátiás gyógymódokban

Az ilyen jellegű gyógymódon /melyek alapelve: "similia similibus curantur"/ bármiféle értékelése nélkül is tény, hogy egyes, egyébként mérgező gombafajok is szerepelnek az itt felhasznált gombák között.

1. *Amanita muscaria*, légyölő galóca: közismert, muszkarin, muszcimol, bufotenin, iboténsav tartalmú gombánk. A vallási szertartásokban /sámánok/ állítólag felhasznált gombát, a népgyógyászatban diuretikumként, ödémák ellen alkalmazták. Homeopátiás alkalmazásuk lassuló szívműködésnél, szklerózis multiplex, Parkinson kór esetén lehetséges 1:10000-1:1000000 arányban.

2. *Amanita phalloides*, gyilkos galóca: igen gyakori, halálosan mérgező gombafajunk is szerepel néhány homeopátiás irodalomban. A korábban említett összefoglaló munka /SEMER-DZIEVA és VESELSKY, 1986/ a központi idegrendszer egyes betegségei esetén /epilepszia/ említi az ilyen hasznosítás lehetőségét, 10^{-12} /! / hígításban.

3. *Boletus satanas*, sántántinóru: nem túl gyakori, vörös hálózattal diszitett, vaskos tönkű, enyhén mérgező gombánk. Hígított kivonatát dizentéria, malária, epebántalmak ellen javasolták, egyes anyagainak serkentő hatása lehet az izmokra.

4. *Langermannia gigantea*, óriás pöfeteg: a homeopátiás gyógymódok objektuma is: vérzések, gyomorvérzések, anémia, bőrbetegségek esetén, illetve antiafrodiázikumként.

Tekintsük át ezek után a hatóanyagokat tartalmazó, "gyógygombákat" hatásuk szerinti csoportosításban.

I. Antibakteriális hatás. Ez elsősorban a poliacetilének, egyes purin és pirimidin vegyületek, kinonok és terpenoidok jelenlétére vezethető vissza. Ilyen fajok közé sorolhatók:

Stereum fajok, a *Piptoporus betulinus* /Aphylllophorales/; valamint a *Pleurotus*, az *Omphalotus* nemzetségek, a *Coprinus picaceus*, *Flammulina velutipes*, az *Agrocybe aegerita*, a *Lactarius deliciosus*, a *Marasmius scorodonius*, a *Cyathus striatus*.

II. Fungicid hatású nagygombák: *Sparassis crispa*, *Pleurotus*, *Omphalotus*, *Collybia*, *Flammulina* nemzetségek, az *Agrocybe aegerita*. Csehszlovák kutatók állítottak elő az *Oudemansiella mucida* gya-kori gombafajból egy igen hatékony anyagot, a mucidin /mucidermin/ nevű antibiotikumot, mely a *Candida*, *Torulopsis*, *Trichosporon* patogén mikroorganizmusok ellen bizonyult hatásosnak.

III. Antimaláriás hatás. A II. világháború éveiben, az amerikai hadsereg trópusi hadviselésének "melléktermékei" voltak azok a kutatások, melyekben a malária félelmetes kórokozója ellen hatásos gombafajokat kerestek. Bár ezen eredmények hasznosítására már nem került sor, érdekes, hogy ilyenek bizonyultak az *Omphalotus olearius* /világító tölcsérgomba/, valamint a *Clitocybe illudans*.

IV. Antivirális hatás. Az 1960-as évek közepén COCHRAN és munkatársai [1966] sok növényi kivonat ilyen irányú hatását, bár főleg hatástalanságát mutatták ki egerekkel végzett kísérleteikben. Ugyanakkor a bazidiumos gombák közül a shii-take /*Lentinus edodes*/ bizonyult hatékonyan egyes influenza vírusokkal szemben. A következő években e gomba micélium-, termőtest- és spórakivonata növelte meg állatkísérletekben a szervezet vírusokkal szembeni ellenállóképességét. HIRAMATSU és munkatársai [1987] a gomba termőtestjéből izoláltak olyan anyagokat, melyek a dohánymozzaik vírus fertőzése ellen védtek. Ezeknek a védő faktoroknak megelőző, preventív szerepe van, csak akkor hatásosak, ha a fertőzést megelőző három napon belül végezték a kezelést. A termőtest vizes kivonatából szelektív, a myxovírus szaporodását gátló anyagot izoláltak /YAMAMURA és COCHRAN, 1974/. Ez a kivonat nagyobb mennyiségű poliszacharidokból /főleg pentózokból/ áll. Egy másik gomba, a *Polyporus umbellatus* táplófaj termőtestjéből kivont poliszacharidok gátolták a hepatitisz kialakulását egerekben /LIN és WU, 1988/. Influenza vírusok hatását csökkentette a *Tricholoma populinum* /nyárfa pereszke/ is. Hatóanyagként egy, a gombák körében nem túl ritka szteroidot /ergoszterolperoxid/ azonosítottak /LINDEQUIST és munkatársai, 1989a/.

V. Antitumor hatás. A kérdés fontossága magyarázza, hogy sokféle gombát vizsgáltak meg már ebből a szempontból. Az 1. táblázat foglalja össze néhány ilyen gombafajt és a kiváltott hatást. Különösen nagyszámú kísérletet végeztek a korábban már említett távol-keleti gomba, a shii-take /*Lentinus edodes*/ gombafajjal. A gomba antitumor aktivitása poliszacharidjaival kapcsolható össze, elsősorban a lentininnal /CHIHARA és mtsai, 1970/. A lentinin intraperitonális /CHIHARA, 1981/ és orális

1. táblázat

Különböző gombafajok antitumor hatása egereknél *

Gombafaj		Tumortípus	Irodalom
<i>Agaricus bisporus</i>	vizes kivonat	Sarcoma 180, MM-46 tumor, IMC karcinoma	MORI és mtsai /1987/
<i>Auricularia auricula judea</i>	vizes kivonat	Sarcoma 180	IKEKAWA és mtsai /1969/
<i>Auricularia minor</i>		Sarcoma 180, MM-46 tumor, IMC-karcinoma	MORI és mtsai /1987/
<i>Calvatia /Langermannia/ gigantea</i>	Calvacin	Sarcoma 180	COCHRAN /1978/
<i>Flammulina velutipes</i>	/1-3/-β glukan	Sarcoma 180	IKEKAWA és mtsai /1973, 1982/
	Proflamin	B-16 melanoma, Adenokarcinoma 755, Lewis tüdőkarcinoma	IKEKAWA és mtsai /1985/
<i>Ganoderma lucidum</i>	4 különböző poliszacharid	Sarcoma 180	ITO és mtsai /1987/
<i>Grifola frondosa</i>		Sarcoma 180	MORI és mtsai /1987/
<i>Pleurotus ostreatus</i>	vizes extraktum	Sarcoma 180	IKEKAWA és mtsai /1969/
		MM-46 tumor, IMC-karcinoma	MORI és mtsai /1987/
	/1-3/-β glukan	Sarcoma 180	YOSHIOKA és mtsai /1975/
<i>Pleurotus spodoleucus</i>	vizes kivonat	Sarcoma 180	IKEKAWA és mtsai /1969/
<i>Pholiota glutinosa</i>		Sarcoma 180 MM-46 tumor, IMC-karcinoma	MORI és mtsai /1987/
<i>Pholiota nameko</i>	vizes kivonat	Sarcoma 180	IKEKAWA és mtsai /1969/
<i>Tremella fuciiformis</i>		Sarcoma 180, MM-46 tumor, IMC-karcinoma	MORI és mtsai /1987/
<i>Tricholoma matsutake</i>	vizes kivonat	Sarcoma 180	IKEKAWA és mtsai /1969/
<i>Volvariella volvacea</i>		Sarcoma 180 MM-46 tumor, IMC-karcinoma	MORI és mtsai /1987/

* /EISENHUT és FRITZ /1991/ nyomán/

alkalmazása /NANBA és KURODA, 1987/ egyaránt kiváltotta az egérbe ültetett tumorimplantátumok teljes visszafejlődését. Japán vizsgálatok szerint a lentinan sikerrel alkalmazható a humán rákterápiában is, sokatigérő eredményeket értek el gyomorrák, végbélrák, az MH-134 hepatoma, Madison 109 tüdőrák és DBA/2 MC.CS-1 fibrosarkoma esetén /CHIHARA, 1985; FURUE és mtsai, 1981; TAGUCHI, 1985; TAGUCHI és mtsai, 1981/. TOGAMI és munkatársai /1982/ a micéliumból nyerhető aktiv poliszacharidok kémiai összetételéről megállapították, hogy az főleg xilózból, arabinózból, mannózból, galaktózból és uronsavból áll.

Hasonló, antitumor hatásról számoltak be Kinából, a *Hericium erinaceus* /süngomba/ esetében /XU és WANG, 1986/. A gomba préslevéből készített tablettákat 69%-os eredménnyel alkalmazták nyelőcső és gyomorrák esetén.

VI. Koleszterinszint csökkentő hatás. Már 1966-ban közöltek adatokat, hogy a shii-take gombát 10 héten át fogyasztó patkányoknál jelentős, szignifikáns plazma koleszterinszint csökkenés észlelhető /KANEDA és TOKUDA, 1966/. Néhány más gombafaj /*Flammulina velutipes* /téli fülőke/, *Auricularia polytricha* /egy judásfüle faj/ *Agaricus bisporus* /termesztett csiperke/ kisebb mértékben ugyan, de hasonló hatásnak bizonyult. A leghatékonyabb gombát, a shii-takét tovább vizsgálva, már 1974-ben sikeres, humán kísérleteket is folytattak /SUZIKI és OSHIMA, 1974/. Eközben sikerült az aktiv vegyületet, az eritadént a gombából izolálni /CHIBATA és mtsai, 1969; KAMIYA és mtsai, 1969/. A vegyület hatásmechanizmusát illetően kimutatták, hogy a koleszterinszint csökkentésekor az eritadén egy olyan lipoprotein szintézisét gátolja, mely a koleszterint a májban tartja. A vegyület hatására a koleszterin bélsáron keresztül történő, gyorsabb kiválasztása következik be /TAKASHIMA és mtsai, 1973/. Ujabb kísérletek jelentős koleszterincsökkentő hatást állapítottak meg a *Ganoderma lucidum* /pecsétviaszgomba/ fajnál, patkány kísérletben /KOMODA és mtsai, 1989/. A ganodermasav egy származéka a koleszterinszintézist gátolja.

VII. Vérnyomáscsökkentő hatás. Japán kísérletek számolnak be a *Ganoderma lucidum* /pecsétviaszgomba/ kivonatának hatásáról. Hathónapos ilyen kezelés szignifikánsan csökkentette a betegek magas vérnyomását, káros mellékhatások nélkül /KANMATSUSE és mtsai, 1985/.

VIII. Vércukorszint csökkentő hatás. A közismert tintagomba /*Coprinus comatus*/ hipoglikémiás hatásáról először az 1960-as években számoltak be /KRONBERGER, 1961-63/. A leíró önkísérlete során pozitív hatásnak találta a gomba termőtestek huzamos fogyasztását. Ujabb angol állatkísérletek megerősítik a korai megfigyelést, mert HAYES és munkatársai /1984, 1988/ porított tintagomba termőtesteket adtak patkányoknak, s a kezelés a vércukorszint jelentős csökkenését váltotta ki. Ujabb

vizsgálatok szerint a *Ganoderma lucidum* vizes kivonatából izolált két glukán típusu hatóanyag /a ganoderma A és B/ az egerek vércukorszintjét szignifikánsan csökkentette /HIKINO és mtsai, 1985/.

IX. Antitrombotikus hatás. Egyes magasabbrendű gombafajok jelentős, néha igen nagy aktivitású proteolitikus enzimet tartalmaznak, illetve termelnek extracellulárisan /DENISOVA, 1982; VETTER, 1984/. Főként egyes farontó gombafajok /a fehér korhasztók csoportjából/ tartoznak ide, közülük témánk szempontjából azon proteázok a jelentősek, melyek proteolitikus aktivitása trombolitikus aktivitással is párosul. Ezek közül a *Polyporaceae* család tápló fajai, főként pedig a *Flammulina velutipes* /a téli fülőke/ emelkedik ki. A tapasztalt trombolitikus aktivitást reménykeltő kísérletekben próbálták /mesterséges érfalra történő immobilizálással/ hasznosítani. A Hawaii Rákku-tató Központ munkatársai a *Lentinus edodes*, az *Agaricus bisporus* és *Auricularia* fajokból izoláltak olyan kismolekulájú anyagokat, melyek a trombocyták aggregációját gátolják, a legerősebb hatást itt is a *Lentinus edodes* mutatta /HOKAMA és HOKAMA, 1981/. SHIMIZU és munkatársai /1985/ a *Ganoderma lucidum* esetében is megfigyeltek ilyen hatást, melyet nukleozidok, illetve más nukleinsav származékok okoznak.

X. Antiallergiás hatás. A gombák - melyek egyébként sokféle allergiás hatás kiváltásáról ismertek - ilyen jellegű hatásáról először Schäfer amatőr mikológus számolt be. A *Tricholoma populinum* /nyárfapereszke/ porát sikerrel alkalmazta a széna-nátha tüneteinek enyhítésére /SCHÄFER, 1977/. A Schäfer leírta hatást farmakológiai vizsgálatok /LINDEQUIST és mtsai, 1989b/ az ergoszterol-peroxidnak tulajdonítják mint aktiv komponensnek. A kelet-ázsiai népgyógyászat hagyományosan alkalmazza a *Ganoderma lucidum* /pecsétviasz gomba/ száraz termőtestjeit az asztma és a bronchitisz kezelésére /HANSSEN, 1988/. E gomba gyógyhatását különböző allergiás jellegű megbetegedések /bőrgyulladások, tüdőgyulladás, asztma/ esetén NOGAMI és munkatársai /1986/ állatkísérletei is megerősítik.

XI. A központi idegrendszerre gyakorolt hatások. A keleti népgyógyászat gyakorlatában ideggyengeség, álmatlanság, emésztési zavarok kezelésére használták a *Ganoderma lucidum* gombafajt. LIU és munkatársai /1979/ kimutatták, hogy e faj spórakivonata az egerek mozgásaktivitását csökkentette, az altatószerek hatását meghosszabbította, a nikotin mérgező hatását mérsékelte.

Összefoglalás

Szerző irodalmi áttekintése a gombavilág /s elsősorban a nagygombák/ azon képviselőivel foglalkozik, melyek valamely gyógyhatásáról vagy hatóanyagáról tudunk. Az első rész a népgyógyászatban alkalmazott gombafajokat, a második a homeopátiás kezelések néhány gombafaját ismerteti, majd a hatások szerint csoportosítja a "gyógygomba" fajokat. Így antibakteriális, fungicid, antimaláriás, antivirális, antitumor, koleszterinszint csökkentő, vérnyomás csökkentő, vércukorszint csökkentő, antitrombotikus és antiallergiás hatású fajokról és hatóanyagaikat érintő kutatási eredményekről tájékozódhatunk.

I r o d a l o m

- CHIBATA, I.—OKUMURA, K.—TAKEYAMA, S.—KOTERA, K. /1969/:
Lentinacin: a new hyphocholesterolemic substance
in *Lentinus edodes*. *Experientia* 25: 1237-1238.
- CHIHARA, G. /1981/: The antitumor polysaccharide Lentinan:
An overview. *Excerpta Med. Fut. Cong. Ser.* 576: 1-16.
- CHIHARA, G. /1985/: Experimental studies on growth inhibition
and regression of cancer metastases. *Gan. To. Kagaku
Ryoho* 12: 1196-1209.
- CHIHARA, G.—HAMURO, J.—MAEDA, Y.—ARAI, Y.—FUKUOKA F.
/1970/: Fractionation and purification of the poly-
saccharides with marked antitumor activity, especi-
ally lentinan from *Lentinus edodes* /an edible mush-
room/. *Cancer. Res.* 30: 2776-2781.
- COCHRAN, K.W. /1978/: Medical effects. In HAYES, W.A. /ed./:
The biology and cultivation of edible mushrooms,
169-187.
- COCHRAN, K.W.—NISHIKAWA, T.—BENEKE, E.S. /1966/: Botanical
sources of influenza inhibitors. *Antimicrobial
Agents and Chemoterapy*, 515-520.
- DENISOVA, N.P. /1982/: Proteoliticseszkaja aktivnoszty kultur
vüszsuh gribov. *Mikol. i fitopat.* 16: 458-466.
- EISENHUT, R.—FRITZ, D. /1991/: Medizinisch nutzbare Wirkun-
gen und Inhaltsstoffe von Speisepilzen. *Gartenbau-
wissenschaft* 56: 266-270.

- FURUE, H.— ITOH, I.— KIMURA, T.— KONDO, T.— HATTORI, T.—
OGAWA, N.— TAGUCHI, T. /1981/: Phase 3 study on Lentinan.
Gan. To. Kagaku. Ryoho 8: 944-966.
- HANSSEN, H.P. /1988/: Ganoderma eine Pilzdroge der ostasia-
tischen Volksmedizin mit vielfaltigen pharmakolo-
gischen Wirkungen. Deutsche Apotheker Zeitung
128: 789-792.
- HAYES, W.A.— BAILEY, C.J.— TURNER, S.L.— JAKEMAN, K.J. /1984/:
Effect of Coprinus comatus on plasma glucose con-
centration in mice. Planta Medica 50: 525-526.
- HAYES, W.A.— BAILEY, C.J.— TURNER, S.L.— JAKEMAN, K.J./1988/:
Blood glucose lowering effect of Coprinus comatus.
Mushroom Information 5: 7.
- HIKINO, H.— KONNO, C.— MIRIN, Y.— HAYASHI, T. /1985/: Iso-
lation and hypoglycemic activity of Ganoderans A
and B, glycans of Ganoderma lucidum fruit bodies.
Planta Medica 51: 339-340.
- HIRAMATSU, A.— KOBAYASHI, N.— OSAWA, N. /1987/: An inhibitor
of plant virus infection. Part III. Properties of
two inhibitors of plant virus infection from fruit-
ing bodies of Lentinus edodes and from leaves of
Yucca recurvifolia Salisb. Agric. Biol. Chem.
51: 894-904.
- HOKAMA, Y.— HOKAMA, J.L.R.Y. /1981/: In vitro inhibition of
platelet aggregation with low dalton compounds from
aqueous dialysates of edible fungi. Research Comm.
in Chemical Pathology and Pharmacology 31: 177-180.
- IKEKAWA, T.— IKEDA, Y.— YOSHIOKA, Y.— NAKANASHI, K.—
YOKAYAMA, E.— YAMAZAKI, E. /1982/: Studies on antitumor poly-
saccharides of Flammulina velutipes /Curt. ex Fr./
Sing II. The structure of EA₃ and further purificat-
ion of EA₅ J. Pharm. Dyn. 5: 576-581.
- IKEKAWA, T.— MARUYAMA, H.— MIYANO, T.— OKURA, A.— SAWASAKI, Y.—
NAITO, K.— KAWAMURA, K.— SHIRATORI, K. /1985/: Proflamin, a
new antitumor agent: Preparation, physicochemical
properties and antitumor activity. Jpn. J. Cancer
Res. /Gann/ 76: 142-148.
- IKEKAWA, T.— UEHARA, N.— MAEDA, Y.— NAKANASHI, M.— FUKUOKA, F.
/1969/: Antitumor activity of aqueous extracts of
edible mushrooms. Cancer Research 29/ 734-735.

- IKEKAWA, T.—YOSHIOKA, Y.—EMORI, M.—SANO, T.—FUKUOKA, F. /1973/: Studies on the antitumor activity of polysaccharides from *Flammulina velutipes* /Curt. ex Fr./ Sing. Cancer Chemotherapy Reports 57: 85-86.
- ITO, H.—NARUSE, S.—SHIMURA, K. /1987/: Studies on antitumor activity of Basidiomycete polysaccharides: VII. Antitumor effect of the polysaccharide preparations from *Ganoderma lucidum* on mouse sarcoma 180. *Mie Medical J.* 26: 147-152.
- KAMIYA, T.—SAITO, Y.—HASHIMOTO, M.—SEKI, H. /1969/: Structure and synthesis of Lentysine, a new hypcholesterolemic substance. *Tetrahedron Letters* 53: 4729-4732.
- KANEDA, T.—TOKUDA, S. /1966/: Effects of various mushroom preparations on cholesterol levels in rats. *J. of nutrition* 90: 371-376.
- KANMATSUSE, K.—KAJIWARA, K.—HAYASHI, K.—SHIMOGAICHI, S.—FUKINBARA, I.—ISHIKAWA, H.—TAMURA, T. /1985/: Studies on *Ganoderma lucidum*. I Efficiency against hypertension and side effects. *Yakugaku Zasshi* 105: 942-947.
- KOMODA, Y.—SHIZIMU, N.—SONODA, Y.—SATO, Y. /1989/: Ganoderic acid and its derivatives as cholesterol synthesis inhibitors. *Chem. Pharm. Bull.* 37: 531-533.
- KRONBERGER, K. /1961-1963/: Pilze und Diabetes. *Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth* 11: 231-235.
- LIN, Y.F.—WU, G.F. /1988/: Protective effect of *Polyporus umbellatus* polysaccharides on toxic hepatitis in mice. *Acta Pharmacol. Sinica*, 9: 345.
- LINDEQUIST, U.—LESNAU, A.—TEUSCHER, E.—POLGRIM, H. /1989a/: Untersuchungen zur antiviralen Wirksamkeit von Ergosterolperoxid. *Pharmazie* 44: 579-580.
- LINDEQUIST, U.—TEUSCHER, E.—WOLF, B.—VÖLGEN, A.—HOFFMANN, S.—KUTSCHABSKY, L.—FRANKE, P.—SEEFELDT, R. /1989b/: Isolierung, Charakterisierung und Strukturaufklärung eines immunsuppressiv wirksamen Inhaltsstoffes aus *Tricholoma populinum* Lange. *Pharmazie* 44: 165.
- LIU, G.—BAO, T.—NIU, X.—SUNG, Z. /1979/: Some pharmacological actions of the spores of *Ganoderma lucidum* and the mycelium of *Ganoderma capense* /Lloyd/ Teng cultivated by submerged fermentation. *Chinese Medical Journal* 92: 496-500.

- MORI, K.—TOYOMASU, T.—NANBA, H.—KURODA, H. /1987/: Antitumor action of fruit bodies of edible mushrooms orally administered to mice. *Mush. J. Tropics* 7: 121-126.
- NANBA, H.—KURODA, H. /1987/: Antitumor mechanisms of orally administered Shiitake fruit bodies. *Chem. Pharm. Bull.* 35: 2459-2464.
- NOGAMI, M.—ITO, M.—KUBO, M.—TAKAHASHI, M.—KIMURA, H.—MATSUIKE, Y. /1986/: Studies on *Ganoderma lucidum*. VII. Antiallergic effect /II/. *Yakugaku Zasshi* 106: 600-604.
- PORTON, M. /1956/: Champignons et diabete. *Concours medical* 36: 3795-3796.
- SCHÄFER, H. /1977/: Erfahrungen über die Wirkung des Pappelritterlings - *Tricholoma populinum* bei allergischen Erkrankungen. *Myk. Mitteilungsblatt* 21: 72-74.
- SEMERDZIEVA, M.—VESELSKY, J. /1986/: *Lecive houby drive a nylni*. *Academia Praha, Prága*
- SHIMIZU, A.—YANO, T.—SAITO, Y.—INADA, Y. /1985/: Isolation of an inhibitor of platelet aggregation from a fungus, *Ganoderma lucidum*. *Chem. Pharm. Bull.* 33: 3012-3015.
- SUZUKI, S.—OSHIMA, S. /1974/: Influence of shii-take /*Lentinus edodes*/ on human serum cholesterol. *Mushroom. Sci.* 9: 463-467.
- TAGUCHI, T. /1985/: *Lentinan: Biological activity and clinical trial*, Chapter 31. In: TORISHU, M.—YOSHIDE, T.: *Basic mechanism and clinical treatment of tumor metastasis*, Academic Press, Orlando Florida, 549-558.
- TAGUCHI, T.—FURUE, H.—HATTORI, T.—KONDO, T.—KIMURA, T.—ITO, I.—OGAWA, N. /1981/: Cooperative phase studies of lentinan /meeting abstract/. 12th International Congress of Chemoterapy, Italy, Florence. The International Society of Chemoterapy, 1210-1211.
- TAKASHIMA, K.—SATO, C.—SADAKI, Y.—MORITA, T.—TAKEYAMA, S. /1973/: Effect of Eritadenine on cholesterol metabolism in the rat. *Biochemical Pharmacology* 23: 433-438.
- TOGAMI, M.—TAKEUCHI, I.—FUMITAKE, I.—KAWAKAMI, M. /1982/: *Basidiomycetes 1. Antitumor polysaccharide from bagasse medium on which mycelia of Lentinus edodes had been grown*. *Chem. Pharm. Bull.* 30: 1134-1140.

- VETTER, J. /1984/: A Pleurotus fajok sejten kívüli proteáz termeléséről. Mikológiai Közlemények 23: 103-114.
- XU, K.—WANG, L. /1986/: Houtou De Ying Yang Yu Liao Xiao /A süngomba táplálkozási értéke és gyógyhatása/ Zhongguo Shiyongium /Edible Fungi of China/ 1: 33-34.
- YAMAMURA, Y.—COCHRAN, K.W. /1974/: A selective inhibitor of myxoviruses from shii-take /Lentinus edodes/. Mushroom Sci. 9: 495-507.
- YOSHIOKA, Y.—EMORI, M.—IKEKAWA, T.—FUKUOKA, F. /1975/: Isolation, purification and structure of components from acidic polysaccharides of Pleurotus ostreatus /Fr/. Quel. Carbohydrate Research 43: 305-320.

Medicinal fungi

JÁNOS VETTER

Department of Botany, University of Veterinary Sciences
1400 Budapest, P.O. Box 2.

The different positive curative effects of certain fungi /first of all of macrofungi/ are reviewed. In the first part the species used in folk-medicine, in the second those applied in homeopathical treatments are described. Finally the fungi are arranged in groups on their curative effects: antibacterial, fungicid, antimalarial, antiviral, antitumor, antithrombotic, antiallergenic, bloodsugar-decreasing, blood-pressure-decreasing.

H I R E K , K Ö Z L E M É N Y E K

Társaságunk életéből

Vezetőségi ülések:

1. 1993. június 16-án: az alábbi kérdésekről:

a/ A vidéki szakcsoportok működésének támogatásáról. A vezetőség döntése, hogy minden csoportot egyelőre évi 3000 Ft összeghatárig támogat olyképpen, hogy a működéssel kapcsolatban felmerült, elszámolható költségeket /nyomda, posta stb./ átvállalja. A határozatokról a csoportok vezetői az ülés után azonnal tájékoztatást kaptak.

b/ Tájékoztató a Társaságnak, az Országgyűléshez beadott pályázatáról. Az év elején beadott pályázatunk kedvező elbírálása megtörtént, melynek nyomán Társaságunk ebben az évben szigorú elszámolási kötelezettség mellett 100 000 Ft-os támogatásban részesül, mely működési költségek fedezésére fordítható.

c/ A Társaság őszi programjának kialakítása.

d/ Az 1994. évi Cortinarius Kongresszus témája: ennek kapcsán a vezetőség ismét a megrendezés mellett foglalt állást. Ennek nyomán levélben fordultunk Azema professzorhoz, s jeleztük készségünket a megrendezésre.

2. 1993. augusztus 30-án:

Az ülés két témája:

a/ A Társaság őszi programjának véglegesítése és

b/ a Cortinarius Kongresszus előkészítésének kérdései volt.

Ennek kapcsán megfogalmaztuk a Tagságunkat erről értesítő és egyben segítségüket kérő körlevelünket.

Társasági kirándulás a Börzsönyben

Október 16-án, szombaton kirándulni voltunk. A helyszínről tagtársunk Koczuba József a szeptember 29-i előadásában beszámolt nekünk, a Szob-Márianosztra-Törökmező határrolta terület volt.

Az első kellemes meglepetés mindjárt reggel ért bennünket, amikor a borús-esős péntekre gyönyörű, verőfényes szombat virradt. Ez szerencsére egész nap kitartott. Ám nem biztos, hogy ez az égiek kegyén mulott, hiszen a gombákról is Jóska "gondoskodott" számunkra.

A Déli-pályaudvarnál találkoztunk és második kellemes meglepetésként kiderült, hogy hiába volt aggodalmunk, mert mind a két autóbusz megtelt, sőt két személyautó is követte a konvojt. Sikertült a pontos indulás is, 10 órakor már kint voltunk a területen. Miután Jóska elmondott mindent, amit tudnunk kell - merre található a legnagyobb és legszebb gombák, merre van észak, és hol van a legközelebbi vasutállomás, ha netán a túl sok gomba miatt megfeledkeznenék az időről - a társaság szétszéledt a szélrózsa minden irányában. A szokásosnál kissé hosszabb, kb. 3 órás gyűjtés is majdnem kevésnek bizonyult a terület szépsége és gombabősége miatt.

A gyűjtés eredményeként szinte minden lelőhelyről - akácospól, fenyőből, lombdöböl, legelőkről - kerültek gombák terítékre. Voltak, akik csak a "konyhára" gyűjtöttek, voltak, akik csak a tudománynak, és voltak akik minden gombát összeszedtek. Így gyönyörű lila pereszkes, csiperkes, őzlábas kosarak tértek vissza a gyűjtőutról. A határozásnál - ahol egy "mikológus-palánta" oroszlánkörmeit mutogatva szakszerűen mindenbe bele-szólt, ezért a határozást vezető egyetemi tanárnak könnyű dolga volt - több mint 100 faj gyűlt össze.

Hazafelé megállván egy kávéra, megemlékeztünk egy kedves és igen lelkes tagtársunkról, Görgényi Józsefről, aki már sajnos két éve nem lehet közöttünk.

Miután Koczuba Jóska levette rólunk gondoskodó kezét - hazament Szobra - Gödön kb. 1 órás dugóba került kis csapatunk és egy kissé megkésve értünk Budapestre.

Mindezek ellenére a reggeli jó hangulatunk még mindig kitartott és egy következő, hasonlóan kellemes kirándulás reményében váltunk el egymástól.

Szántó Mária

x x x

G o n d o l a t o k

a Magyar Természettudományi Múzeum Gombavilág című különkiállítása kapcsán

A Magyar Természettudományi Múzeum épületében ez év nyarán egy nagyszabású gombakiállítás nyílt meg.

A magyar mikológus "társadalom" /gombakedvelő és szakember egyaránt/ régóta érezte, hogy helye lenne a múzeumban egy, a gombavilágot is reprezentáló kiállításnak.

A gombakiállítás részletes ismertetését előző számunk közölte, ezért csak a tapasztalatokra és az összegző értéklésre szoritkozunk ez alkalommal.

- A kiállítás nagy sikerét jelzi az eddigi látogatottság: két hónap alatt több mint ötezer ember!
- A nagy érdeklődésre való tekintettel a kiállítást meghosszabították 1993. december 12-ig.
- A Magyar Mikológiai Társaság vezetősége kihasználva a több hónapos látogatási lehetőséget, tagjainak /külön belépő segítségével/ lehetővé tette, hogy ezen idő alatt ingyenesen tekinthessék meg a kiállítást.



A képen a kiállítást megnyitó dr. Simon Tibor egyetemi tanár és az egyik rendező, dr. Vasas Gizella

- A rendezők, dr. Vasas Gizella és Jáger Edit egy segéd-füzet kiadásával a biológiát oktató pedagógusoknak nyújtanak segítséget: ebben javaslatokat adnak a tanároknak, mely témakörökhöz lehet a kiállítás bőséges bemutatóanyagát felhasználni!
- Hasznos és értékes felhasználási lehetőséget nyújt ez a bemutató a különböző gombaszaktanfolyamok hallgatóinak is: különösen gombaszegény időszakban itt nyugodtan tanulmányozhatják a hallgatók a számukra fontos nagygomba fajokat.
Egy-egy gombaismereti vizsgára való felkészülésben is beválik; még egy utolsó ismétlés gyanánt ...
- Elmondhatjuk tehát, hogy a Gombavilág című kiállítás igen sokoldaluan és színesen mutatja be a gombák érdekes világát, ugyanakkor rendkívül sok területen felhasználható, meglevő igényeket is kielégít.

Mindezek után adódik a gondolat: a színvonalas, Európa-szerte ritkaságszámba menő különkiállítás nem lehetne-e ÁLLANDÓ?

Dr. Siller Irén

* * *

Lapzártakor érkezett a szomorú hír: Dr. GYARMATI BÉLA címzetes egyetemi tanár, kandidátus, erdőmérnök, 72 éves korában elhunyt. Dr. Gyarmati Béla azon erdőmérnök generáció tagja volt, amely ott bábáskodott és tevékeny szerepet vállalt az Országos Erdészeti Egyesület keretein belül a Mikológiai Szakosztály, majd Társaság megalakításában, működésében. Szakmai téren nagyon sok, a faanyagvédelem mikológiai kérdéseit érintő témával is foglalkozott, e tárgykörben előadásokat tartott, több közleménye jelent meg a Mikológiai Közleményekben is. Az 1970-es évek végén hosszabb ideig aktív szerepet vitt a Mikológiai Szakosztály Faanyagvédelmi szekciójában is. Szakmai tevékenységének értékelésére szeretnénk lapunk hasábjain visszatérni, emlékét megőrizzük.

Dr. Vetter János

I R O D A L O M I S M E R T E T É S

Kulcs gombamérgezések típusának azonosításához

/S.G. Oldridge, D.N. Pegler és B.M. Spooner: Wild Mushroom and Toadstool Poisoning, Royal Botanic Gardens, Kew, 1989/

- 1a Alkohol fogyasztással kapcsolatos, a tünetek - pirulás, remegés és fémes íz érzete - 10 percen belül jelentkeznek és hányáshoz valamint hasmenéshez vezetnek ... KOPRIN M.
- 1b Tünetek nem alkoholfogyasztással kapcsolatosak és általában nem azonnal jelentkeznek /fontos a tünetek megjelenésének időpontja/ 2
- 2a Rövid lappangási idő, rendszerint a tünetek a gomba fogyasztása után 2 órán belül megjelennek 3
- 2b Hosszu lappangási idő, a gomba fogyasztása után 4 óra vagy még hosszabb idő múlva jelentkeznek a tünetek 6
- 3a A korai tünetek magukba foglalják a nagyfoku verejtékezést, nyáladzást és könnyezést, néha 20 percen belül MUSZKARIN TIPUSU M.
- 3b A tünetek nem foglalnak magukba verejtékezést, nyáladzást és könnyezést 4
- 4a Hányinger, gyomortáji fájdalom, hányás és/vagy hasmenés korai megjelenése, de ezek rövid ideig tartanak GYOMOR ÉS BÉLTÜNETES M.
vagy ALLERGIA
- 4b A központi idegrendszert befolyásoló tünetek, amelyek hallucinációkat, deliriumot, vagy ritkán kómát idéznek elő 5
- 5a Fő tünetük az álmoság, mély alvás vagy kóma, néha enyhe hallucinációkkal MUSZCIMOL V. IBOTÉNSAV M.
- 5b A tünetek 20 percen belül jelentkeznek: szorongás, látástorzulás, amely briliáns színek és geometriai képek megjelenéséhez vezet, és pupilla tágulással és vérnyomás emelkedéssel járnak együtt PSZILOCIN ÉS PSZILOCIBIN M.

- 6a Tünetek későn jelentkeznek: görcsös rohamok, hallucinációk, amelyek a véredények szűkülésével kapcsolatosak ANYAROZS M.
- 6b Nincsenek hallucinációs tünetek, hanem nyilvánvaló valamilyen fajta sejtkárosodás 7
- 7a A vörösvérsejtek vannak érintve /hemolizis/, amely vérszegénységhez vezet. Néhány gombafaj gyorsan történő fogyasztása után következik be HEMOLIZIST OKOZÓ M.
- 7b Máj és/vagy vesék sejtjeinek károsodása ... 8
- 8a Láz és emésztési bántalmak hirtelen fellépése kb. 6 órával a gomba fogyasztása után..... GIROMITRIN M.
- 8b Láz nincs, de emésztési bántalmak 8-12 órával a gombafogyasztás után 9
- 9a Kezdetben akut hasi fájdalom és heves szomjuság, amelyet látszólagos javulás követ, de a 3. vagy 4. napon kialakulnak a májkárosodás /hepatitisz/ tünetei SEJTKÁROSÍTÓ M.
- 9b A tünetek jellegzetesen 36-48 óra késéssel jelennek meg, erős szomjuság, gyakori vizelés, amelyek néhány napon keresztül tartanak és izomfájdalmakhoz vezetnek, végül vesekárosodás következik be ORELLANIN M.

Példák a fentiekben felsorolt mérgezéseket előidéző gombamérgeket tartalmazó gombafajokra:

KOPRIN M.: *Coprinus atramentarius*, *C. micaceus*. Feltehetőleg a *Pholiota squarrosa*, *Boletus luridus*, *Clitocybe clavipes* és *Tricholoma flavovirens* is.

MUSZKARIN TIPUSU M.: *Amanita muscaria*, *A. pantherina*, *Clitocybe dealbata*, *C. rivulosa*, *Inocybe* fajok, *Omphalotus olearius*, *Mycena pura*.

GYOMOR ÉS BÉLTÜNETES M.: *Entoloma sinuatum*, *Paxillus involutus*, *Agaricus xanthoderma*, *A. praeclaresquamosus*, *Boletus satanas*, *B. calopus*, *Chalciporus piperatus*, *Tyloporus felleus*, *Armillariella mellea* [nyersen], *Hebeloma crustuliniforme*, *Tricholoma albobrunneum*, *T. album*, *T. lascivum*, *T. sulphureum*, *T. ustale*, *T. virgatum*, *Hypholoma fasciculare*, *Ramaria formosa*, néhány *Russula* faj és *Lactarius* faj.

ALLERGIA: *Lepista nebularis*, *L. nuda*, *L. luscina*, *Macrolepiota rhacodes*,
Leucoparillus giganteus, *Pleurotus ostreatus*.

MUSZCIMOL V. IBOTÉNSAV M.: *Amanita muscaria*, *A. pantherina*.

PSZILOCIN ÉS PSZILOCIBIN M.: *Psilocybe semilanceata*, *P. cubensis*,
Panaeolus sphinctrinus, *Gymnopilus spectabilis*.

ANYARÓZS M.: *Claviceps purpurea*.

HEMOLIZIST OKOZÓ M.: *Amanita rubescens* /nyersen/, *A. vaginata* /nyer-
sen/.

GIROMITRIN M.: *Gyromitra esculenta*.

SEJTKÁROSÍTÓ M.: *Amanita phalloides*, *A. virosa*, *A. verna*, *Lepiota hel-
veola*, *L. subincarnata*, *L. brunneoincarnata*, *Galerina marginata*
/a fenti gombafajok fallo- és amatoxin tartalmuk/.

ORELLANIN M.: *Cortinarius orellanus*, *Dermocybe cinnanomea*.

x x x

Gombamérgekre vonatkozó újabb ismeretek

/H. Gsel, J. Schneller és A. Zuppiger Schweiz. Z. f. Pilz-
kunde 1990. évi 7. számának 139. oldalán megjelent cikke
alapján./

Lyophyllum connatum

Egy német kutatócsoport megkísérelte kideríteni, hogy a gomba lemezei miért színeződnek vassulfáttól kékes-zöldesre. Eközben egy olyan anyagot /connatin-nak nevezték el/ találtak, ami mutagén hatással rendelkezik, azaz génváltozásokat idézhet elő, ily módon rákkeltő lehet. A connatin termostabil, tehát a főzés során nem bomlik el. A jövőben ezt a gombafajt mérgezőknek kell tekintenünk.

Boletus luridus /változékony tinóru/

Ennél a gombafajnál feltételezték, hogy a méreganyagok a kellő ideig tartó főzés során elbomlanak. Azonban hosszas főzési idő után is gyakran előfordult, hogy a változékony tinóru többé-kevésbé súlyos mérgezéseket okozott, egyes személyeknél allergiás gombaártalmak léptek fel. Laboratóriumi vizsgálatok kimutatták, hogy hosszú ideig tartó, magas hőfokon tör-

ténő főzés hatására is csak a mérgeanyagok kisebb része bomlik el és a maradék súlyos mérgezési tünetekhez vezethet a gomba elfogyasztása során. Ezért a változékony tinórut szintén mérgezőnek kell tekinteni.

Agaricus bisporus /termesztett csiperke/

Egy kísérletsorozatban nyers termesztett csiperkével egereket tápláltak. Egy idő múlva néhány egégnél rosszindulatú ráksejteket találtak. A gombafaj vizsgálata során megállapították, hogy viszonylag nagy mennyiségben ún. agaritint tartalmaz. További laboratóriumi kísérletek során többek között az Egyesült Államokban rákos egereket tápláltak nyers csiperkével és azt találták, hogy az egerek egészségesek lettek. A szabadontermő csiperkékből is találtak agaritint, a különböző fajokban különböző mennyiségben. A kutatók azt is megállapították, hogy az agaritin hőre elbomló, ún. termolabilis vegyület, ami azt jelenti, hogy a főzés után egyetlen Agaricus faj esetében sem tudtak agaritint kimutatni az ételben. Ezért ismételtelen fel kell hívni a figyelmet arra az általános szabályra, hogy ne fogyasszunk gombát nyersen.

x x x

Az alábbi cikk az Argumenti i fakti 1992. évi 32. /augusztusi/ számában található:

"Már néhányszor jelentettek tömeges gombamérgezéseket Voronyezs megyéből. Mivel magyarázzák a szakemberek az okokat, és lehet-e egyáltalán jelenleg gombákat télire eltenni?"
T. Votjakova, Irkutszk

Tanácsért A. Petuhovhoz, a Köjált felügyelő állami bizottság étkezési higiénia szektorának főmunkatársához fordultunk, aki éppen most tért vissza Voronyezs megyéből, ahol rövid két hónap alatt 192 ember betegedett meg, akik közül 22-en meghaltak.

Ezen megbetegedetteknek a közös eledelük gomba volt. Eleinte mi a gyilkos galóca álformáira gondoltunk, de a mérgezetek között voltak tapasztalt gombászok, akik esetében kizárható, hogy tévedtek volna. Ők a következő gombákat gyűjtötték: galambgombák, barna vajgomba, barna érdestinóru, cölöpgombák, csiperkék, szürke selyemgomba, sötét keserügomba.

A mérgezések során az inkubációs periódus 2 órától 1 napig tartott, eleinte gyomorrontás tünetei jelentkeztek, majd az 5.-8. napon májkárosodás jelei mutatkoztak.

Azonban a szakemberek, többek között mikológusok, által végzett vizsgálatok során egyelőre nem fedeztek fel a gombákban se növényvédőszereket, se nehézfém sókat, se gombamérgeket. A radioaktiv sugárzás szintje se magasabb az átlagos háttérszintnél. Az általános toxicitási vizsgálatok viszont, melyeket egereken végeztek, mérgező hatást mutattak - az egerek megdöglöttek.

Jelenleg három verzió létezik arra vonatkozóan, hogy mitől tesznek szert az ehető gombák mérgező tulajdonságokra, azonban végső következtetés jelenleg még nincs.

A mérgezések megelőzése céljából jelenleg egyáltalán nem javasoljuk gombák ételként való felhasználását. Amennyiben ez lehetetlen, legalább gyermekeknek és beteg embereknek ne adjunk belőle. Ne gyűjtsünk ismeretlen gombákat, alakját és színet változtató gombát és semmiképpen se vásároljuk azokat piacon. A gyűjtött gombákat ne rakjuk tasakba, mivel töredeznek és már utólag sem lehet megállapítani, hogy mi micsoda volt. A gombát kétszer főzzük át, mindkét alkalommal kiöntve a levét. Lehetőleg kerüljük a lemezes gombákat /pl. galambgombákat/ és természetesen mérgezés tüneteinek megjelenése esetén azonnal forduljunk orvoshoz!

A másik hasonló témájú cikk a Kuranti 1992. szeptember 23.-i számában jelent meg:

Kerüljétek az öregasszonykákát

A moszkvai és moszkva-környéki piacokon egyre sűrűbben jelennek meg öregasszonykák, akik gombát árulnak. A legérdekesebb az, hogy a rengeteg figyelmeztetés, valamint a gombamérgezéstről szóló információk tömkelegének ellenére az emberek mégis vásárolják ezeket a gombákat. Lehet, hogy azt gondolják, hogy a moszkva-környéki gombák nem mérgezők? Ezzel a kérdéssel fordultunk a Kőjál állami bizottságához.

- Jelenleg a moszkvai megyére vonatkozóan be van tiltva a gombák ipari begyűjtése és feldolgozása -, mondja Anatolij Petuhov, a bizottság orvosa. Ennek következtében a gombászok kénytelenek lesznek ez év végéig mellőzni a gombagyűjtést. Egyébként van egy olyan hit, hogy csak a "nemes" gombák veszélyesek - izletes vargánya, barna érdestinóru, vörös érdestinóru. Valójában ez nem így van - jelenleg minden gomba egy-

formán veszélyes és annak ellenére, hogy eddig Moszkva környékén tömeges mérgezést nem regisztráltak, ez még bekövetkezhet, amennyiben az emberek az eddigiekhez hasonlóan elhanyagolják az elővigyázatosságot.

* * *

A jégember

/D. Roberts: The Iceman, National Geographic Vol. 183.
No. 6 36-67 /1993/ cikke alapján./

1991. szeptember 19-én egy német házaspár, Helmut és Erika Simon, akik az Osztrák-Olasz határ közelében hegyet másztak, kissé letértek az ösvényről. Erika Simon hirtelen meglátott egy jégből kiemelkedő kis fejet és két vállat. A házaspár azt hitte, hogy egy eldobott babába botlottak bele, ehelyett azonban egy magányos, történelem előtti korszakból származó utasra bukkantak, ami világszerte "jégember" néven vált ismertté.

A kezdetben 4000 évesnek gondolt jégember, az egyik legidősebb és legjobb állapotban megőrzött mumifikált embernek számított, - például a Howard Carter által felfedezett Tutench-Amun király közel egy évezreddel később élt. A jégember messzemenően a legrégebbi emberi tetem, amit valaha is találtak az Alpok jégmezőin; a legközelebbi riválisa mindössze 400 éves. A 10530 láb magasban levő hely Európa legmagasabb helye, ahol valaha is történelem előtti emberi leletre leltek, még tábornüz maradványokat sem fedeztek fel korábban ilyen magasságban.

A topográfiai szerencsének köszönhető, hogy a Jégember teteme megmaradt. Ugyanis röviddel halála után a sziklás üreget, ahol feküdt, befedte a hó és egy stabil katlan képződött, ami elkülönült a néhány méterre a feje felett öt évezrede folyó gleccsertől. A gleccserekben ragadt testek rendszerint összezuzódnak a jég mozgása következtében és a szövetekből és szervekből csak egy megkülönböztethetetlen tömeg marad vissza. Ehelyett a Jégember mumifikálódott. A test olyan jó állapotban került felszínre, hogy a szemgolyók érintetlenek maradtak, és hátborzongatóan merednek a modern világba. A kutatók valószínűleg azt is meg fogják tudni állapítani, hogy a Jégember mit evett legutolsó alkalommal.

1991 márciusában egy hatalmas szaharai homokvihar több tonna finom részecskét fujt egészen az Alpokig, ahol a meleg nyár folyamán a sötét por elnyelte a nap sugarait, amely el-

indította a jégmezők azelőtt soha nem észlelt mértékű olvadását. A tetemet feltehetőleg három nappal a megolvadás után fedették fel és három nappal később megint akkora mennyiségű hó esett, ami elég lett volna az újra betemetéshez. Tehát a test mindössze hat napig volt kint a jégből és az óriási szerencsének köszönhető, hogy ezen idő alatt megtalálták.

Két különböző laboratóriumban végzett ¹⁴C kormeghatározás a Jégembert az időszámításunk előtti 3500-3000 közötti időszakba helyezte, azaz 1000-1500 évvel idősebbnek találták, mint azt eredetileg gondolták. Az eredeti korbecslés azon alapult, hogy a Jégemberrel együtt talált szekercét bronzból készültnek vélték, holott később kiderült, hogy majdnem tiszta rézből van. /A korai bronzkor i.e. 2200 körül kezdődött, míg a rézkor Közép-Európában kb. i.e. 4000 és 2200 között volt./

A Jégemberrel együtt két gombát is találtak, amelyek mind-egyike bőrszija volt fűzve. A régészek soha nem láttak ehhez hasonlót ebből a korszakból. A gombák antibiotikumokat tartalmaztak. Ha a Jégember betegségekre leküzdésére használta a gombákat, talán mágikusnak vélte őket. Elképzelhető, hogy elsősegélycsomag szerepét töltötték be?

* * *

A fáraó átka

/Schweiz. Z. f. Pilzkunde 1987. évi 12. szám 236. o./

A "napok napjaként" írta le Howard Carter angol régész 1922. november 25-ét: hat évi állhatatos kutatás után munkatársaival és támogatójával, Lord Carnarvonnal, azelőtt az ajtó előtt állt, amely Tut-ench-Amun egyiptomi király több mint 3000 éves sírhelyéhez vezetett. Carter és munkatársai áttörték egy vasruddal a sirkamra kőajtóját és megcsapta arcukat a három ezer év óta ott levő forró levegő. Négy hónappal később Lord Carnarvon elhunyt látszólag egy fertőzött szunyogcsipés következtében. Ekkor keletkezett a "fáraó átka" legenda. Ezt megerősíteni látszott, hogy néhány év alatt meghalt egy titokzatos betegségben több, a sírfeltáráshoz résztvevő régész is. Ha a mumiák örök nyugalma megzavarják, lehetett olvasni és hallani, szörnyű bosszút állnak a "sirgyalázókon". Abban az időben még nem sikerült egyértelműen kideríteni a hirtelen és titokzatos körülmények között meghalt régészek halálukat. Francia kutatók egyértelműen bizonyították, hogy azok a gombák, amelyek a sirkamrában található számos szerves anyagon /fa, bőr, textiliák, olajok, gyanták/ az ott uralkodó nedvességben

kitünő táptalajt és ideális klimát találtak, tüdőfertőzést okoztak. Ma már tudjuk, hogy az ilyen gombák némely embernél meghatározott körülmények között allergiás tüdőbetegséget idézhetnek elő, ami gyorsan halálhoz vezet. Ma már a régészek életét valószínűleg meg lehetne menteni a gombák ellen ható antibiotikumok segítségével.

x x x

Armillaria bulbosa egyike a legnagyobb és legrégebbi élőszervezeteknek a Földön

/U. Kopp Schweiz. Z. F. Pilzkunde 1993. évi 5/6 számának 127. oldalán megjelent cikke alapján./

Annak megállapítása, hogy vajon egy adott lelőhelyen a gombatermőtestek egyetlen micéliumból képződtek-e csak akkor lehetséges, ha ki tudják mutatni a fiziológiai összetartozást vagy genetikai azonosságot. SMITH, BRUHN és ANDERSON /1992/ egy olyan eljárást irnak le, ami lehetővé teszi egy lelőhelyen egyes gombaegyedek /= klonok: genetikailag azonos egyedek/ nagy biztonsággal történő felismerését. Modern molekulagenetikai módszerekkel sikerült nekik az *A. bulbosa* egy klonját azonosítani, amelynek minimum 15 hektár a kiterjedése, 100 000 kg feletti a súlya és több mint 1500 éves.

Az *A. bulbosa* fakultatív gyökérparazita, amely általánosan elterjedt Európa és Észak-Amerika vegyes lomberdejeiben. A gomba bőségesen rendelkezik rizomorfákkal, amelyek megkönnyítik a vegetatív terjedést és a táplálékfelvételt.

1988 szeptembere és 1991 között mintákat vettek egy Észak-Michigan-i erdőben 15 hektár területen gyűjtött *A. bulbosa* termőtestekből és rizomorfákból. Az egyik általuk alkalmazott molekuláris biológiai vizsgálati módszer, egy egyed vegetatív tenyésztének a többi hasonló egyedétől való megkülönböztetésére, a mitochondriumban található DNS analízise volt. Ezzel a módszerrel végülis nagy biztonsággal sikerült egy klon nagyságát és kiterjedését meghatározni. A legnagyobb klon átmérője 635 m-nek adódott és mivel a rizomorfák növekedési sebességét kb. 20 cm/év-re becsülik, az egyed kora kb. 1500 évnek felel meg. Így a klon már létezett a 60 éve telepített, sőt még az 1928-ban leégett 300 éves erdő előtt is. /Ismeretes, hogy az *Armillaria* rizomorfák képesek ellenállni extrém magas hőmérsékletű földfelszín feletti tüzeknek./ Ha figyelembe vesszük a klon magas korát, akkor ennek az "egyed"-nek a genetikai stabilitása valóban meglepő. Annak megállapítása, hogy milyen

messzire volt képes ez az "óriás" génjeit spórák segítségével elterjeszteni, nem könnyű feladat. Mivel több mint 10 *Armillaria* termőtest található egy 5 m²-es területen, továbbá egy termőtest képes óránként több mint 1 000 000 spórát produkálni néhány napon keresztül, elképzelhető, hogy milyen hatalmas az elterjedés lehetősége.

A 15 cm-nél hosszabb rizomorfák sulya becslések szerint kb. 10 000 kg, amihez még hozzájön a kisebb micéliumok, hifák és finom hifák sulya, ami kb. tízszer akkora mint a rizomorfáké, így a klon össztömegére 100 tonna /!/ adódik. Ez kb. egy jól fejlett kékbálna sulyának felel meg.

A legnagyobb növény a földön a Sequoiadendron giganteum mammutfa kétségkívül nehezebb /1000 tonna/, de annak legnagyobb részét az évezredek során képződött holt fatömeg teszi ki. Ezzel szemben a gomba tömege élőanyag, amely az erdő fejlődése során bekövetkező változások következtében nagy ingadozásoknak van kitéve.

Annak ellenére, hogy az óriás növényekre és állatokra vonatkozó észlelések száma sokkal nagyobb, ma már a gombabirodalom tagjait is a földön található legidősebb és legnagyobb élőszervezetek között tarthatjuk számon.

I r o d a l o m

SMITH, M.L.—BRUHN, J.N.—ANDERSON, J.B. /1992/: The fungus *Armillaria bulbosa* is among the largest and oldest living organisms. Nature 356: 428-431.

* * *

Borostyánkőben talált lelet megduplázza a gombák korát

/Südwestdeutsche Pilzrundschau Vol. 28/1/ 20.o. /1992/

Eddig úgy gondolták, hogy gombák mintegy husz millió év óta léteznek. 1989-ben G.O. Poinar a berkeley-i University of California egyetem paleobiológusa megvizsgált egy szép darab, a Dominikai Köztársaságból származó borostyánkővet. Ebben egy atkát talált, de mellette egy nagyobb kincs helyezkedett el: egyike az ősidőkből származó azon ritka gombáknak, amelyik negyven millió éves volt. A lelet azt bizonyítja, hogy a gombák kétszer olyan hosszú idő óta léteznek, mint azt eddig feltételezték.

* * *

Szarvasgomba hamisítás

/A Magyar Nemzet 1993. jan. 19-i cikke alapján/

Többmillió hasznot hozó szarvasgomba-hamisítás vádjával került a carpentrasi bíróság elé több helybeli üzletember és asszony Franciaországban. A franciák étrendjében különlegességnek számító szarvasgombának ugyanis két "változata" van. A *Tuber aestivum* /nyári szarvasgomba/ jóízű, de meglehetősen közönséges gomba, kilója alig 250 frankért adható el. A *Tuber melanosporum* /francia szarvasgomba, ami Perigord szarvasgomba néven is ismert, és amit a gasztronómusok "az étkezőasztal fekete gyémántjának" tartanak/ viszont jóval ritkább, gyakran külön e célra tartott disznókkal, kiképzett kutyaikkal turatják ki a földből, s ezért 1500-3000 frankba kerül kilója. A két gombafaj természetesen nemcsak az árában, hanem ízében és illatában is különbözik egymástól.

A vádlottak dióból kivont festőanyaggal kezelték a fehér *T. aestivum*-ot, amelyet ily módon fekete *T. melanosporum*-má varázsoltak. Ez ugyan a gombatermő vidéken bevett szokás volt, de "nagyüzemi szinten" eddig még senki sem üzte. Az egyik vádlott azzal védekezett, hogy csak az amerikai piacra szánt konzerv szarvasgombát hamisította meg, ez pedig a tengeren túl elfogadott dolog, ha a konzervdobozokon apró betűkkel feltűntetik, hogy igazában fehér a gomba, s az amerikaiak különben sem tudják megkülönböztetni a két fajt.

Dr. Jancsó Gábor

