

# FRITSCHIANA

Veröffentlichungen  
aus dem Institut für Botanik  
der Karl-Franzens-Universität Graz

42

## 29. Mykologische Dreiländertagung

9. - 14. September 2002  
Institut für Botanik  
Karl-Franzens-Universität Graz

### Tagungsbeiträge

Seite 1–82  
(Inhaltsverzeichnis auf Seite 1)

## 29. Mykologische Dreiländertagung

9. - 14. September 2002  
Institut für Botanik, Karl-Franzens-Universität Graz  
[<http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~scheuer/Dreilaendertagung-2002.htm>]

### Veranstalter

Institut für Botanik (Karl-Franzens-Universität Graz)  
Arbeitskreis Heimische Pilze (Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark  
und Steiermärkisches Landesmuseum Joanneum - Referat Botanik)  
Österreichische Mykologische Gesellschaft (Institut für Botanik, Universität Wien)

### Organisationskomitee

Dr. Christian Scheuer, Prof. Dr. Paul Blanz (Institut für Botanik)  
Dir. Harald Kahr, Dr. Alfred Aron, Helmut Pidlich-Aigner  
(Arbeitskreis Heimische Pilze)  
Dkfm. Anton Hausknecht, Wolfgang Klofac  
(Österreichische Mykologische Gesellschaft)

### Redaktion für die Tagungsbeiträge

Dr. Christian Scheuer (Institut für Botanik)

ISSN 1024-0306

Key title = Abbreviated title: Fritschiana (Graz)

© 2003 by the authors. All rights reserved.

Date of publication: 29.VIII.2003

Printed by: Karl-Franzens-Universität, Foto- und Offsetstelle der Universitätsbibliothek,  
Universitätsplatz 3, A-8010 Graz, Austria.

Graz, 29. August 2003

## Inhalt

L. BENEDEK, F. PÁL-FÁM & I. RIMÓCZI: Conservation of macrofungi in Hungary: possibilities and perspectives [Poster] .....	3
W. BUZINA, H. BRAUN, K. FREUDENSCHUSS, A. LACKNER & H. STAMMBERGER: Basidiomyceten in den Atemwegen: Saprophyten oder Pathogene? [Vortrag] ....	9
A. CHLEBICKI: Some <i>Anthracoidea</i> species (Ustilaginomycetes) from Thian Shan [Poster] .....	10
G. HEINRICH: Zur radioaktiven Belastung von Pilzen [Schriftlicher Beitrag] .....	14
J. HOLEC: Auf natürliche, vom Menschen nur minimal beeinflusste Vegetation beschränkte Großpilze. Eine Modellstudie aus dem Böhmerwald [Vortrag] .....	25
W. KLOFAC: Zur Interpretation von Purpurröhrlingen [Vortrag] .....	28
A. POP: New Ascomycetes from Romania [Poster] .....	35
I. RIMÓCZI: Die pannonische Vegetation und ihre Großpilzwelt [Vortrag] .....	40
I. SILLER & G. TURCSÁNYI: New and rare macrofungus species of two forest reserves in Hungary [Poster] .....	48
M. SUKOVÁ: Contribution to the knowledge of herbicolous ascomycetes and mitosporic fungi in the Šumava Mountains (Czech Republic) [Poster] .....	59
I. SZABÓ: Leaf pathogenic fungi of forest trees and shrubs in Hungary [Poster] .....	67
T. ZAGYVA, K. HALÁSZ, L. ALBERT & Z. BRATEK: Taxonomische Probleme innerhalb der Gattung <i>Hygrocybe</i> [Poster] .....	71
T. ZAGYVA: Die Magerwiesen im Nationalpark Órség - Vendvidék und ihre Großpilzflora [Vortrag] .....	74
P. ZWETKO: Zur Kenntnis der Rost- und Brandpilze Österreichs [Vortrag] .....	77

---

### Titel der Tagungsvorträge, welche nicht in diesem Heft abgedruckt werden konnten:

- Prof. Dr. Reinhard AGERER (München): Brauchen wir eine neue Sammelstrategie für Großpilze?  
Anregungen zur lichtmikroskopischen Untersuchung zusätzlicher Merkmale von Großpilzen am Beispiel der Anatomie von Rhizomorphen und Mykorrhizen.
- Dr. Jean KELLER (Neuchâtel): Das Projekt *MYCORAMA*.  
Auf der Site de Cernier bei Neuchâtel wird die etappenweise Errichtung eines internationalen Zentrums der Mykologie in Angriff genommen, ausgehend von einem modernen Museum für Pilze in allen ihren Facetten, dem *MYCORAMA* – ein ehrgeiziges und einzigartiges Projekt. Information dazu finden Sie unter: <http://www.mycorama.ch/>
- Dr. Christian SCHEUER (Graz): Vorschläge zu einem Projekt über parasitische Pilze der Gefäßpflanzen zwischen Alpen, Karpaten und Balkan. - *Suggestions towards a project on parasitic fungi of vascular plants between the Alps, the Carpathians and the Balkans*.  
Zusammenfassung: [http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~scheuer/Phytoparasitic\\_Fungi.htm](http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~scheuer/Phytoparasitic_Fungi.htm)

## Conservation of Macrofungi in Hungary: Possibilities and Perspectives

Lajos BENEDEK<sup>1</sup>, Ferenc PÁL-FÁM<sup>2</sup> & Imre RIMÓCZI<sup>3</sup>

BENEDEK L., PÁL-FÁM F. & RIMÓCZI I. 2003: Conservation of macrofungi in Hungary: possibilities and perspectives. - *Fritschiana* (Graz) 42: 3–8. - ISSN 1024-0306.

**Abstract:** Macrofungi conservation in Hungary – although legal steps were not made up to now – is one of the important tasks of the near future. Due to their special features, the most effective way to preserve macrofungi is habitat protection. From a total of 456 endangered species with IUCN values 0, 1, and 2 documented up to now from Hungary, the conservation of 209 will not meet any difficulties in practice, while 118 species can only be preserved with biggest difficulties. The protection of the habitats of 129 further species will be very problematic.

Due to the rather partial mycological exploration of the country, many new endangered species may be documented in the near future, and the known habitat range of some species already documented in Hungary will be enlarged. Besides, there will always be the problem of preservation of species occurring in hardly protectable habitats (forest plantations, grasslands, and anthropogenic habitats). In such cases, particular solutions must be found for the preservation of these species.

**Zusammenfassung:** Obwohl bisher noch keine legislativen Schritte unternommen wurden, ist der Schutz der Großpilze Ungarns eine der wichtigsten Aufgaben der nahen Zukunft. Den speziellen Eigenschaften der Pilze entsprechend, ist der Schutz ihrer Lebensräume der effektivste Weg zur Arterhaltung. Von den 456 bisher in Ungarn nachgewiesenen gefährdeten Arten mit IUCN-Werten von 0, 1 und 2 wird die Erhaltung von 209 in der Praxis auf keinerlei Schwierigkeiten stoßen, während 118 Arten nur mit größten Schwierigkeiten zu erhalten sein werden. Der Schutz der Lebensräume von 129 weiteren Arten wird sehr problematisch sein.

Als Folge der bisher recht unvollständigen mykologischen Erforschung des Landes könnten in der näheren Zukunft viele weitere gefährdete Arten nachgewiesen werden. Außerdem wird sich die Kenntnis über das Spektrum der Lebensräume der in Ungarn bereits nachgewiesenen Arten erweitern. Daneben wird es auch immer das Problem von Arten in kaum schützbaren Lebensräumen geben: in forstlichen Plantagen, Grasländern und anthropogenen Habitaten. In solchen Fällen wird man jeweils speziell zugeschnittene Lösungen für den Schutz dieser Pilzarten finden müssen.

<sup>1</sup>Lajos BENEDEK

Szent István University, Department of Botany, Budapest, bluigi@freemail.hu

<sup>2</sup>Dr. Ferenc PÁL-FÁM

University of Kaposvár, Department of Botany and Plant Protection, pff3@hotmail.com

<sup>3</sup>Prof. Dr. Imre RIMÓCZI

Szent István University, Department of Botany, Budapest, novt@omega.kee.hu  
Hungary

## Introduction

The conservation of macrofungi raises a lot of problems in practice, which do not appear in plant and animal conservation. The first one is to determine their habitat and geographical distribution. Although the occurrence of fruitbodies proves the presence of a species in a habitat, the lack of fruitbodies does not prove its absence – the mycelia of the species can be present in the substrate without fructification. Another problem is the periodicity and fluctuation of fruitbody development. Consequently the discovery of any species – particularly the rare ones – in any habitat needs long-term field investigations. Ex situ conservation of macrofungi is hardly feasible or even impossible, especially for mycorrhizal fungi. Probably due to our limited knowledge of fungal biology, it is also hardly possible to repatriate fungal species even in seemingly suitable habitats, or to restore suitable habitats, respectively.

For all these reasons, the most effective method of macrofungi conservation is habitat protection, and consequently the National Parks and other protected areas of Hungary are a good basis. 850 000 hectares, i.e., 9.17 % of the country are under protection, there are 10 National Parks and 180 other territories (STANDOVÁR & PRIMÁK 2001). Besides, species protection as well as the regulation of mushroom collecting and commerce will play an important role.

Macrofungi conservation in Hungary started with the work of BABOS (1989) in which 488 rare species were mentioned. The next steps were the Red List plans of SILLER & VASAS (1993, 1995) and RIMÓCZI (1997). A final Red List plan was elaborated in 1999, widely supported by the Hungarian mycologists (RIMÓCZI et al. 1999). IUCN Red List Categories were assigned to all endangered species mentioned in this list (see, e.g., SILLER & TURCSÁNYI 2003; page 51 in this issue).

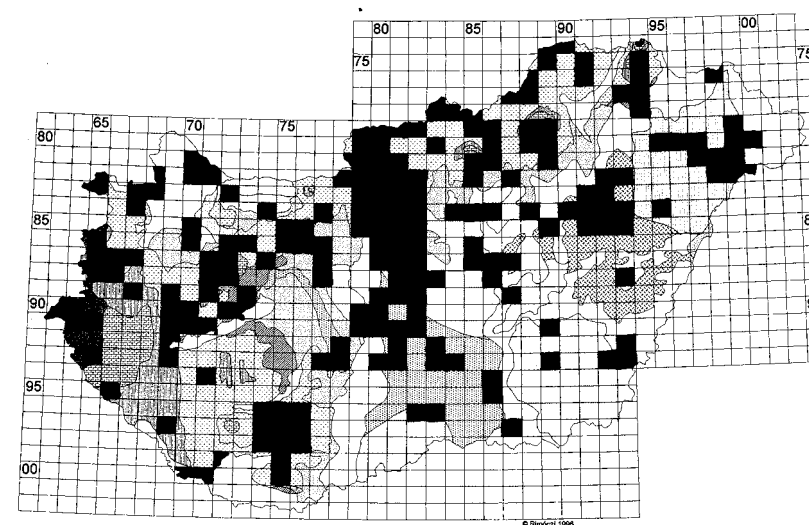


Fig. 1: Explored (black) and unexplored (white) areas from the mycological point of view in Hungary (© I. Rimóczy 1996).

In addition to species and infraspecific taxa, the plan also contains endangered genera (e.g., *Hygrocybe*, *Sarcodon*) and orders (esp. Tuberales). This is justified by insufficient data, caused by the lack of mycological investigations in several parts of the

country (Fig. 1). For this reason the number of documented macrofungi species from Hungary (1600 at the moment) will increase in the future as a result of forthcoming investigations. Referring to the total species number known from Europe, the Red List plan contains 777 species of macrofungi with IUCN values 0, 1, and 2. A significant part of these is already documented from Hungary, others will probably be found in the future. Certainly several species of endangered genera and orders will not be found, because their habitat type is missing in the territory of Hungary. The authors of the Red List plan proposed that all documented species with IUCN values 0, 1, and 2 should be protected by law, while species with IUCN values 3 and 4 should only be under observation. The plan was submitted to the Ministry for Environment and Water.

## Aims

In order to have up-to-date information, the first aim of the present paper is to determine the number of endangered species of macrofungi with IUCN values 0, 1, and 2 documented from Hungary, including the results of the mycological publications after 1999.

Another aim is to give an account of the possibilities and perspectives of macrofungi conservation in practice, with special regard to habitat protection, and to determine the number of endangered species whose preservation by habitat protection will cause major difficulties.

## Material and methods

Along with the publications used by the authors of the Red List plan (RIMÓCZI et al. 1999), the following works were considered to establish the number of endangered species with IUCN values 0, 1, and 2:

BABOS (1997); BATHÓ (1994); BENEDEK (2002); BENEDEK & PÁL-FÁM (2001); BOHUS et al. (1994, 1999); FODOR et al. (2001); FRANK (1996); KIRÁLY & LUKÁCS (1995); LOCSMÁNDI (1993); LUKÁCS & KIRÁLY (1995); LUKÁCS et al. (2001); ÖTVÖS & LOVAS (1987); PÁL-FÁM (1999, 2001a, 2001b); PÁL-FÁM & RUDOLF (1999); PÁL-FÁM et al. (2002); RIMÓCZI et al. (1997); SILLER (1986); TÓTH (1999); VASAS (1985, 1990); VASAS & ALBERT (1990a, 1990b); VASS (1978, 1992); ZAGYVA (1994, 2000).

Other sources were the author's unpublished data documented in fungaria ('fungal herbaria') and the materials of the XIIth JEC in Hungary (Anonymus 1995).

The documented species were assigned to habitat groups, according to their occurrence data. These habitat groups were established on the basis of the possibilities for their protection in Hungary:

Edaphic forests (EDA): floodplain and marshy forests, calcifugous and calcicolous forests as well as forests developed on rock. A big part of these habitats is already protected by law, based on their botanical, zoological or geological values. Protection of further stands will be no difficulty.

Lowland forests (LOW): forests developed on sandy or alkaline soils, as well as on loess. Their natural values and measures of protection are the same as those of edaphic forests.

Zonally developed forests of the medium-altitude mountains (ZON): oak, hornbeam-oak, hornbeam-beech and beech forests. The largest part of Hungarian forests belongs to this group, and their majority is under the strong influence of forestry. Some stands are protected as forest reserves (HORVÁTH et al. 2001), others belong to National Parks or other protected areas. The protection of new stands for mycological reasons is possible, but more difficult than in the first two groups.

Grasslands (GRA): all types of grassy habitats, native plant associations on sandy, alkaline or acidic soils, as well as managed grasslands. Significant grassy areas

are utilised by man, trampled or polluted. Protection of new stands is possible, but more difficult than in case of edaphic and lowland forests.

Coniferous (CON), planted deciduous (CULT) and mixed (MIX) forests: economically managed forests, mainly plantations. Protection of their stands is difficult, at the most small stands can be protected in special cases.

Habitats with strong anthropogenic influence (ANT): cities, industrial centres, hothouses, agricultural areas, sawdust depots, etc. Protection of such habitats is hardly imaginable.

After assigning the species to these habitat groups, the possibilities for the conservation of every group are discussed.

## Results and discussion

According to all (old and recent) literature data, the number of endangered species of macrofungi with the IUCN values 0, 1, and 2 is 456. Of these 456 species, 16 must be regarded as 'extinct' (IUCN 0), 103 as 'critically endangered' (IUCN 1), and 337 as 'strongly endangered' (IUCN 2). Forthcoming mycological investigations and exploration of new territories will increase this number, but the amount of this increase cannot be estimated at the moment.

**Tab. 1:** Distribution and numbers of endangered macrofungi (IUCN values 0, 1, and 2) documented in the different habitat categories; horizontal rows: the first habitat category (or the first two habitat categories, resp.); vertical columns: the next habitat category in which the respective number of species occurred (e.g., ZON + CULT row and CON column = species documented from ZON, CULT, and CON categories). – Abbreviations: see material and methods.

	ZON	CULT	CON	MIX	GRA	ANT	EDA	LOW
ZON	70	5	16	18	8	4	27	0
CULT		6	2	1	1	2	2	2
CON			31	6	1	0	4	0
MIX				15	0	0	5	0
GRA					56	3	6	1
ANT						21	2	0
EDA							35	0
LOW								9
ZON + CULT			1	1	1	1	3	1
ZON + CON				3	0	0	5	0
ZON + MIX					4	2	10	2
ZON + GRA						1	5	1
ZON + ANT							2	0
ZON + EDA								0
CULT + MIX			1			1		
CULT + GRA								1
MIX + CON					1			
EDA + GRA			1					
EDA + MIX				1				
> 3 habitat types	17							

The occurrence of 121 species is documented from the edaphic forests (EDA), 35 of them only from this habitat group, while 81 also occur in other groups. Macrofungi belonging to this group can be preserved easily and efficiently by habitat protection.

The species number from lowland forests (LOW) is 24, 15 of them with occurrence in other habitat groups, too. Their preservation will be neither difficult.

The preservation of species of zonal deciduous forests (ZON) is a complex problem. Of the 208 species documented, 74 also occur in the first two groups, while 64

occur in other habitat groups, too. Only 70 species are known to occur exclusively in this group. For some of them (e.g., indicator species of old-growth or undisturbed forests, or species of optimal and final phase of wood decomposition), the forest reserves already established represent a good way of preservation. Preservation of species occurring in stands managed by forestry will be more difficult.

The wide habitat range of the species occurring in two or more habitat groups (181 species) gives them a good chance to survive. Besides, some of their habitats (EDA, LOW) can be protected quite easily.

Species from the other 5 habitat groups can hardly be preserved by habitat protection. Their protection is only possible in special cases and in small areas, especially if they occur exclusively in the respective group: 6 from the total 42 species of deciduous plantations (CULT), 31 from the total 79 species of coniferous forests (CON), 15 from the total 77 species of mixed forests (MIX), 56 from the total 96 species of grasslands (GRA), and 21 from the total 45 species of anthropogenic habitats (ANT).

Due to the partial mycological exploration of the country, some of these species may still be discovered in other habitat groups. This is probably their best chance for preservation and survival, in particular for the species known exclusively from plantations and anthropogenic habitats up to now. Part of the species occurring in coniferous forests are not endangered, even not rare in other European countries. Their value in the Red List plan is judged by the lack of their native habitats in Hungary. Some coniferous forest species rarely appear in calcifugous oak- and beechwoods in Hungary, too. Some of the species of anthropogenic habitats are aliens to the Hungarian mycota, occurring in special habitats, e.g., flowerpots of exotic plants.

## References

- Anonymus 1995: *Cortinarius* XII. List of mushrooms found by the mycologists during the Congress, based on data received from the participants till 25th January 1995. - Budapest: Manuscript, Hungarian Mycological Society.
- BABOS M. 1989: [The Agaricales s.l. taxa of Hungary I]. - *Clusiana* 89(1-3): 3–234. [in Hungarian]
- BABOS M. 1997: [The occurrence of *Psilocybe cyanescens* Wakefield emend. Krieglsteiner in Hungary]. - *Clusiana* 36(1): 5–12. [in Hungarian]
- BATHÓ A. 1994: Macromycetes on peat-bogs of Kelemér. - *Clusiana* 33(3): 63–64.
- BENEDEK L. 2002: Nagygomba mikológiai vizsgálatok a Pilis- és a Visegrádi-hegységekben. - Budapest: MSc work, SZIU.
- BENEDEK L. & PÁL-FÁM F. 2001: Occurrence of *Gautieria graveolens* Vitt. in Börzsöny Mts., North Hungary. - *Clusiana* 40(3): 3–10.
- BOHUS G., BABOS M. & ALBERT L. 1994: [Picture of the *Agaricus*-flora in Hungary]. - *Clusiana* 33(3): 23–26. [in Hungarian]
- BOHUS G., VASAS G. & LOCSMÁNDI Cs. 1999: Two new fungus species from Hungary. - *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 91: 37–44.
- FODOR L., PÁL-FÁM F. & RIMÓCZI I. 2001: [Data to the knowledge of macrofungi from Szigetköz (Northwest Hungary)]. - *Clusiana* 40(3): 47–58. [in Hungarian]
- FRANK N. 1996: [The presence of *Suillus tridentinus* (Bres.) Sing. in Sopron region]. - *Clusiana* 35(3): 5–8. [in Hungarian]
- HORVÁTH F., MÁZSA K. & TEMESI G. 2001: Forest Reserves Programme in Hungary. - Results of the Forest Reserves Research 1(1): 5–20.
- KIRÁLY I. & LUKÁCS Z. 1995: [Occur of *Gautieria mexicana* in Hungary]. - *Clusiana* 34(2-3): 16–20. [in Hungarian]
- LOCSMÁNDI Cs. 1993: Az Aggteleki-karszt gombafloisztikai és gombataxonómiai vizsgálata. - Budapest: Doctoral dissertation, MTM Növénytár.
- LUKÁCS Z. & KIRÁLY I. 1995: [Blackish and reddish *Cantharellus* species from West part of Transdanubia: *Cantharellus melanoxeros* Desm. and *C. ianthinoxanthus* (R. Maire) Kühner]. - *Clusiana* 34(2-3): 12–15. [in Hungarian]
- LUKÁCS Z., NYILAS I., BATHÓ A., GÁBOR E. & POLGÁRI J. 2001: [Observation of macroscopic fungi in Őrség]. - *Clusiana* 40(1-2): 77–88. [in Hungarian]
- ÖTVÖS J. & LOVAS M. 1987: [Umschau in der Pilzsammlung des Déri-Museums]. - Déri Múzeum Évkönyve, Debrecen 1987: 17–42. [in Hungarian]
- PÁL-FÁM F. 1999: [Macrofungi recommended to be protected in the Mecsek Mts. - Természetvédelmi Közlem. 8: 67–79. [in Hungarian]
- PÁL-FÁM F. 2001a: [The macrofungi of the Mecsek Mts.]. - *Clusiana* 40(1-2): 5–66. [in Hungarian]
- PÁL-FÁM F. 2001b: Macrofungi in human habitats. - *Rolnictwo Bydgoszcz* 47: 65–71.
- PÁL-FÁM F., BENEDEK L. & NAGY J. 2003 (in press): [Macrofungi data from Central-Börzsöny Mts., North Hungary]. - *Kitaibelia* 8. [in Hungarian]
- PÁL-FÁM F. & RUDOLF K. 1999: Data to the knowledge of macrofungi of some habitats exposed to anthropogenous influence in Belső-Cserehát. - *Publ. Univ. Hort. Ind. Alim.* 59: 183–190.
- RIMÓCZI I. 1997: [Plan of the Red Book and position in nature conservation of the fungi]. - *Clusiana* 36(2-3): 65–108. [in Hungarian]
- RIMÓCZI I., LENTI I. & MÁTÉ J. 1997: [Phragmobasidiomycetidae and Aphylophorales fungi at Bátorliget mire Nature Reserve]. - *Clusiana* 36(2-3): 13–34. [in Hungarian]
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. & BRATEK Z. 1999: [Proposed Red List of Hungarian Macrofungi]. - *Clusiana* 38(1-3): 107–132. [in Hungarian]
- SILLER I. 1986: Xilofág nagygombák cönológiai vizsgálata rezervátum és gazdasági bükkös állományokban. - Budapest: Doctoral dissertation, ELTE.
- SILLER I. & TURCSÁNYI G. 2003: New and rare macrofungus species of two forest reserves in Hungary. - *Fritschiana* (Graz) 42: 48–58.
- SILLER I. & VASAS G. 1993: List of the mushrooms recommended for protection in Hungary. - *Clusiana* 32(1-2): 75–80.
- SILLER I. & VASAS G. 1995: Red List of macrofungi of Hungary (revised edition). - *Stud. Bot. Hung.* 26: 7–14.
- STANDOVÁR T. & PRIMACK R.B. 2001: [Essentials of conservation biology]. - Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó. [in Hungarian]
- TÓTH B. 1999: [Mushrooms of the Gyepes-valley (Heves-Borsod Hills, N-Hungary)]. - *Kitaibelia* 4(2): 261–270. [in Hungarian]
- VASAS G. 1985: Telepített fenyvesek és természetes lomberdei társulások nagygombáinak vizsgálata a Bükk és Pilis hegységekben. - Budapest: Doctoral dissertation, ELTE.
- VASAS G. 1990: Eine neue *Macrolepiota*-Art aus Ungarn. - *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 81: 45–48.
- VASAS G. & ALBERT L. 1990a: Über interessante Pilzfunde aus Ungarn, I. - *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 81: 49–52.
- VASAS G. & ALBERT L. 1990b: Über interessante Pilzfunde aus Ungarn, II. - *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 82: 61–64.
- VASS A. 1978: [Zönologische und ökologische Daten zu den Kenntnissen der makroskopischen Pilze des Mecsekgebirges]. - *Janus Pannon. Múz. Évk.* 22: 13–22. [in Hungarian]
- VASS A. 1992: Hut- und Grosspilze der Weissbuchen- und Eichenwälder der Wart. - *Savaria* 20(2): 253–261.
- ZAGYVA T. 1994: [First occurrence of *Hygrophorus marzuolus* (Fr.) Bres. in Hungary]. - *Kanitzia* 2: 73–77. [in Hungarian]
- ZAGYVA T. 2000: [Mycoflora of the subalpine meadows at the Őrség Landscape Conservation Area]. - *Clusiana* 39(1-2): 31–92. [in Hungarian, summary in English]

## Basidiomyceten in den Atemwegen: Saprophyten oder Pathogene?

W. BUZINA\*, H. BRAUN, K. FREUDENSCHUSS, A. LACKNER  
& H. STAMMBERGER

BUZINA W., BRAUN H., FREUDENSCHUSS K., LACKNER A. & STAMMBERGER H.  
2003: Basidiomyceten in den Atemwegen: Saprophyten oder Pathogene? -  
Fritschiana (Graz) 42: 9. - ISSN 1024-0306.

**Zusammenfassung:** Als Destruenten spielen Pilze in der Natur eine wichtige Rolle. Für den Menschen haben sie als Handelsware, Lebensmittel und vor allem in der Biotechnologie eine große Bedeutung. Darüber hinaus können sie uns aber auch großen wirtschaftlichen und gesundheitlichen Schaden zufügen. Pilzbedingte Erkrankungen der Atemwege sind in den letzten Jahren stark im Steigen begriffen. Erst in jüngster Zeit wurde erkannt, dass auch die chronische Rhinosinusitis, eine der häufigsten chronischen Erkrankungen der westlichen Welt, mit großer Wahrscheinlichkeit pilzbedingt ist. Dabei werden in einer bestimmten Personengruppe an sich harmlose Pilze im Nasenschleim von eosinophilen Granulozyten angegriffen. Es kommt zu einer massiven Freisetzung von MBP (Major Basic Protein), was schließlich zu Schädigungen der Schleimhaut, chronischen Entzündungen, bakteriellen Superinfektionen und Polypenbildung führt. Die häufigsten im Nasenschleim gefundenen Pilze sind Schimmelpilze aus der Gruppe der Ascomyceten (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*), es wurden aber auch viele Basidiomyceten gefunden (siehe Tab. 1). Der mit 9,4 % hohe Anteil an Basidiomyceten, welche weder durch Mikroskopie noch durch molekulare Methoden identifizierbar waren, lässt darauf schließen, dass eine bedeutend höhere Zahl an Basidiomyceten in den Nasen- und Nasennebenhöhlen zu finden ist. Einer der in den Nasennebenhöhlen am häufigsten gefundenen ist der weltweit vorkommende Gewöhnliche Spaltblätling, *Schizophyllum commune*. Er wurde in den vergangenen 50 Jahren in 16 Fällen als Pathogen beschrieben. Wir konnten diesen Pilz mit molekularbiologischen Methoden alleine in den letzten 3 Jahren bei 9 Patienten, die an chronischer Sinusitis bzw. Kieferhöhlenmykosen leiden, nachweisen. Die Rolle der übrigen im Nasenschleim gefundenen Basidiomyceten ist noch unklar. Einige können durchaus als Saprophyten den Nasenschleim besiedeln oder auch nur als Sporen kurzzeitig anwesend sein, ohne eine Erkrankung zu verursachen.

\*Mag. Dr. Walter BUZINA  
HNO-Universitätsklinik, Auenbruggerplatz 26-28, A 8036 Graz, Österreich  
walter.buzina@uni-graz.at

Tab. 1: Basidiomyceten im Nasenschleim

Taxon	% <sup>1</sup>	Taxon	% <sup>1</sup>
Unbestimmbare Basidiomyceten	9,4	Heterobasidion annosum	0,9
Bjerkandera adusta	2,6	Tricholoma robustum	0,9
Schizophyllum commune	2,6	Echinodontium taxodii	0,4
Thanatephorus cucumeris	2,1	Phellinus igniarius	0,4
Ustilago maydis	1,3	Pleurotus pulmonarius	0,4
Ganoderma sp.	0,9	Trichaptum fusco-violaceum	0,4
		Trichosporon mucoides	0,4

<sup>1</sup>) Prozentsatz an Isolaten von 233 Patienten

## Some *Anthracoidea* species (Ustilaginomycetes) from Tian Shan

Andrzej CHLEBICKI\*

CHLEBICKI A. 2003: Some *Anthracoidea* species (Ustilaginomycetes) from Tian Shan. - Fritschiana (Graz) 42: 10–13. - ISSN 1024-0306.

**Abstract:** Three species of the smut genus *Anthracoidea* from northern Tian Shan (Dzhungar Alatau Mts.) in Kazakhstan are presented: *Anthracoidea elyinae* (Syd.) Kukkonen on *Kobresia myosuroides*, *A. lindebergiae* (Kukkonen) Kukkonen on *Kobresia humilis*, and *A. stenocarpa* Chleb. on *Carex stenocarpa*.

**Zusammenfassung:** Drei Arten der Brandpilzgattung *Anthracoidea* aus dem nördlichen Tien Shan (Dzhungar Alatau-Gebirge) in Kasachstan werden vorgestellt: *Anthracoidea elyinae* (Syd.) Kukkonen auf *Kobresia myosuroides*, *A. lindebergiae* (Kukkonen) Kukkonen auf *Kobresia humilis* und *A. stenocarpa* Chleb. auf *Carex stenocarpa*.

\*Dr. Andrzej CHLEBICKI  
W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences  
Ul. Lubicz 46, PL 31-512 Kraków, Poland  
chlebick@ib-pan.krakow.pl

The genus *Anthracoidea* belongs to the smut fungi (Ustilaginomycetes) and was established by Brefeld in 1895. The blackish ustilospores of *Anthracoidea* species are formed in the ovaries of the host plant. The young sorus is covered by a thin 'false' membrane consisting of the hyphae of the parasite and remnants of the host epidermis (KUKKONEN 1963). It contains a black, rather powdery spore mass which is exposed and well visible at maturity, as soon as this membrane cracks and disappears (Fig. 2). The genus *Anthracoidea* forms a natural group of about 60 species (VÁNKY 1994). They parasitize members of Cyperaceae, mostly *Carex* and *Kobresia*. The intimate relation between the parasite and the host indicates parallel evolution of both (KUKKONEN 1963). *Anthracoidea* species can be considered as good mycological markers for the 'fungal markers method' (FMM) used in phytogeography (CHLEBICKI 2002b).

Northern Tian Shan, namely Dzhungar Alatau Mts., is a mountain country situated in the territories of Kazakhstan and China. I had the opportunity to collect smut fungi on some species of *Carex* and *Kobresia* during two expeditions in 2001 and 2002. In a publication (CHLEBICKI 2002a) on the species of *Anthracoidea* occurring on *Kobresia myosuroides* and *Carex stenocarpa* two species were treated: *Anthracoidea elyinae* and *A. stenocarpa*. The last expedition in the Dzhungar Alatau Mts. yielded new collections of *Anthracoidea* species. The material for this study was collected in the Arasan Range, a granite range, and in the Koksuy Valley. This area is located in the central part of the mountains, E of the town of Tekeli, near the Chinese border. The relief is rather deep, there are many valleys, streams and granite hills, the altitude is about 2600–4000 m a.s.l. The glacial relief is well developed, and there are islets of frozen soil surviving. In the high alpine meadows and shrublands, species of the genera *Carex*, *Kobresia*, *Geranium*, *Alchemilla*, *Polygonum*, and *Juniperus* are dominant.

Four species of *Kobresia* occur in the Dzhungar Alatau Mts., *K. myosuroides* (Vill.) Fiori & Paol., *K. capillifolia* C.B. Clarke, *K. humilis* (C.A. Mey.) Serg. in Schischk., and *K. royleana* Nees ex Boeck. I examined smut fungi growing on *K. myosuroides* and *K. humilis*, and additionally on *Carex stenocarpa* Turcz. ex V.I. Krecz. According to

KUKKONEN (1961), only three species of *Anthracoidea* have been reported on the host genus *Kobresia*: *Anthracoidea kobresiae* (Mundk.) Kukkonen, *A. elyanae* (Syd.) Kukkonen and *A. lindebergiae* (Kukkonen) Kukkonen.

*Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori & Paol. (sect. *Elyna*)

A population of this plant in the Little Baskan Valley, above 3000 m elevation, was examined. Almost every plant was infected by *Anthracoidea elyanae* (Syd.) Kukkonen (CHLEBICKI 2002a); KRAM 43554, HUV (= herb. K. Vánky) 19774.

*A. elyanae* has been reported from some localities in the northern ranges of the Tian Shan Mts. by SCHWARZMAN (1960). But only the collection on *K. myosuroides* from the Saur Mts. can be referred to the true *A. elyanae*.

*Kobresia humilis* (C.A. Mey.) Serg. in Schischk. (sect. *Kobresia*)

Syn.: *Kobresia persica* Kükenthal & Bornm.

*K. humilis* occurs in Turkey, the Caucasus, Iran, Afganistan, as well as in the Pamir-Alai and the Tian Shan (KUKKONEN 1998). The plant population investigated in the Dzhungar Alatau Mts. grows on a stable granite gravel slope at c. 2800 m elevation. Their culms are c. 8–13 cm high. Almost every plant was infected by *Anthracoidea lindebergiae* (Kukkonen) Kukkonen (Fig. 1, 2).

Sori in the ovaries; ustilospores brown in transmitted light, disc-shaped, 15–20 µm in diameter; their surface is covered with papillae.

Specimen examined: KAZAKHSTAN: Tian Shan, Dzhungar Alatau Mts., Mt. Arasan, on *Kobresia humilis* growing on granite slope, 44°50'N, 79°22'E, c. 2800 m elev., 13 August 2002, coll.: A. Chlebicki; KRAM, GZU, H, HUV.

GUO (1994) reported the species from China. KUKKONEN (in litt.) stated that the records of *A. elyanae* given by SCHWARZMAN (1960) on *K. capillifolia*, *K. humilis*, and *K. royleana* must probably be referred to *A. lindebergiae* or other *Anthracoidea* species. The principal host of *A. lindebergiae* – *Kobresia simpliciuscula* (Wahlenb.) Mack. – is a widely distributed arctic-alpine species. Just like this host, *A. lindebergiae* may also be widely distributed. The occurrence of *A. lindebergiae* on *K. humilis* and *K. royleana* indicates that the centre of origin of the species may be situated in Central Asia.

*Carex stenocarpa* Turcz. ex V.I. Krecz.

*Carex stenocarpa* can be considered as a W-Central-Asiatic element (DICKORÉ 1995). It occurs in the Altai Mts., Tarbagatai Mts., Mongolia, W & E Siberia, Turkestan, Dzhungaria, Tian Shan, Pamir-Alai, Kashgaria, W Kunlun, NE Afghanistan (Wakhan), Karakorum and in the W Himalayas (DICKORÉ 1995, KUKKONEN 1998).

The plants from the Little Baskan Valley in the Dzhungar Alatau Mts. were infected by *Anthracoidea stenocarpa* Chleb. (CHLEBICKI 2002a: 279). An SEM microphotograph of an ustilospore of this species is shown in Fig. 3. The second locality given below has not been included in the first publication:

Specimens examined: KAZAKHSTAN: Tian Shan, Dzhungar Alatau Mts., valley of Little Baskan, 45°03'44"N, 80°12'12"E, 3100 m elev., 17 August 2001, in ovaries of *Carex stenocarpa*, coll.: L. Nowak-Chlebicka & A. Chlebicki; KRAM 43553 (**holotype**), isotypes in HUV, H (Fig. 3). — KAZAKHSTAN: Tian Shan, Dzhungar Alatau Mts., on rocky slope near Air-Kezen Pass in Koksus Valley, 44°46'N, 79°27'E, 2680 m elev., 18 August 2002, in ovaries of *Carex stenocarpa*, coll.: A. Chlebicki; KRAM, GZU, H, HUV.

KARATYGIN et al. (1990) recorded '*Anthracoidea sempervirentis*' on *Carex stenocarpa* from Mongolia. Later this record was included in an annotated check-list of Mongolian phytopathogenic fungi (BRAUN 1999). This Mongolian collection very probably belongs to *A. stenocarpa*, but the herbarium material has not been available on loan yet.



Fig. 1



Fig. 2

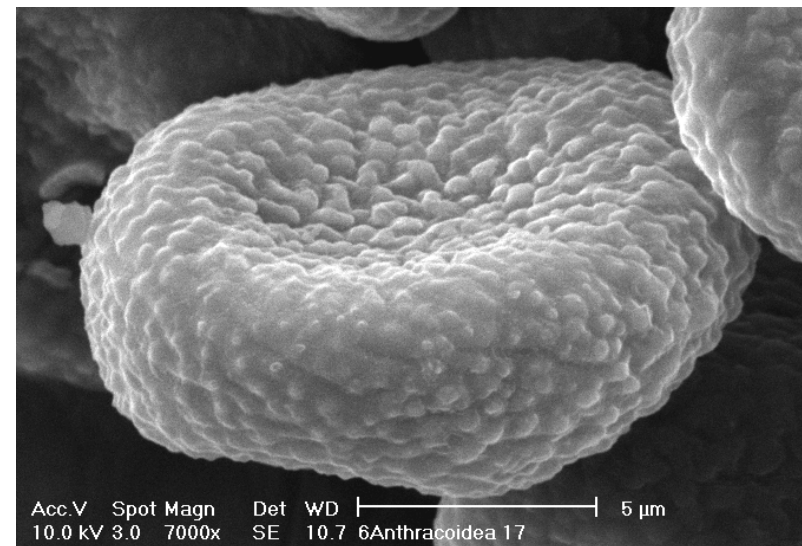


Fig. 3

*A. sempervirens* parasitizes species of *Carex* (sect. *Aulocystis*) in Europe (VÁNKY 1994). The occurrence of a separate *Anthracoidea* species, *A. stenocarpa*, on *Carex stenocarpa* supports the opinion that *C. stenocarpa* is an independent species (KUKKONEN 1998), related to *Carex tristis* Bieb. and *Carex sempervirens* Vill.

**Acknowledgements:** The author would like to thank Christian Scheuer and Uwe Braun for comments and suggestions. Financial support within grant no. 6 P04F 080 21 awarded by the State Committee for Scientific Research is gratefully acknowledged. Thanks are also due to the Karl-Franzens-University of Graz for financial support of my participation in the '29. Mykologische Dreiländertagung'.

#### References

- BRAUN U. 1999. An annotated list of Mongolian phytoparasitic micromycetes. - *Schlechtendalia* 3: 1–32.
- CHLEBICKI A. 2002a. Two cypericolous smut fungi (Ustilaginomycetes) from the Tian Shan and their biogeographic implications. - *Mycotaxon* 83: 279–286.
- CHLEBICKI A. 2002b. Biogeographic relationships between fungi and selected glacial relict plants. Use of host-fungus data as aid to plant geography on the basis of material from Europe, Greenland and northern Asia. - *Monogr. Bot.* 90: 1–230.
- DICKORÉ W.B. 1995. Systematische Revision und chorologische Analyse der Monocotyledoneae des Karakorum (Zentralasien, West-Tibet). - *Stapfia* 39: 1–298.
- GUO Lin 1994: *Anthracoidea* and allied genera in China (Ustilaginales). - *Mycosystema* 7: 89–104.
- KARATYGIN I.V., NOVOZHILOV J.K. & SHKARUPA A.G. 1990. Golovnevye gryby Altajskogo zapovednika i Mongol'skogo Altaja. - *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 27: 66–69.
- KUKKONEN I. 1961. The smuts of the genus *Cintractia* parasitizing *Kobresia* species. - *Canad. J. Bot.* 39: 155–164.
- KUKKONEN I. 1963. Taxonomic studies on the genus *Anthracoidea* (Ustilaginales). - *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn.* "Vanamo" 34: 1–122.
- KUKKONEN I. 1998. Cyperaceae. - In: Rechinger K.H. (editor): *Flora Iranica* 173: 1–307.
- SCHWARZMAN S.R. 1960. Flora sporovykh rastenij Kazakhstana 2. Golovnevye gryby [Smut fungi]. - Alma Ata: Izdatelstvo Akademii Nauk Kazakhstana.
- VÁNKY K. 1994. European smut fungi. - Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

-----  
**Fig. 1, 2.** *Kobresia humilis* infected by *Anthracoidea lindebergiae*: Fig. 1. whole plant, Fig. 2. infected inflorescence with sori breaking through the ovaries.

**Fig. 3.** *Anthracoidea stenocarpa*: SEM microphotograph of ustilospore.

## Zur radioaktiven Belastung von Pilzen

Georg HEINRICH\*

HEINRICH G. 2003: Zur radioaktiven Belastung von Pilzen. - *Fritschiana* (Graz) 42: 14–24. - ISSN 1024-0306.

**Abstract:** Lichens, mosses, higher plants: Following the reactor accident in Chernobyl, the radiocesium ( $^{137}\text{Cs}$ ) activity in the lichen *Pseudevernia furfuracea* rose to over 50 000 Bq kg $^{-1}$  d. w. from an initial value of approximately 400 Bq. The biological half-life of  $^{137}\text{Cs}$  in lichens and mosses was two to three years. The biological half-life of  $^{90}\text{Sr}$  was shorter than that of  $^{137}\text{Cs}$ , between 1.2 and 1.6 years. The biological half-life is not a constant value, it is increasing with time. The  $^{137}\text{Cs}$  concentrations in higher plants from forests (altitude approximately 1000 m) and pastures in the Styrian Koralpe were found to be still high today, 16 years after the Chernobyl accident. This is not the case for higher plants around Graz.

Fungi: So far, there was no substantial decrease of  $^{137}\text{Cs}$  contamination in mushrooms since the reactor accident, the  $^{90}\text{Sr}$  contamination is very low.

The highest contamination of mushrooms is found in spruce forests at about 1000 m altitude. Since the soil of the spruce forest has a low pH value, contains small amounts of essential cations and a high amount of humus and total  $^{137}\text{Cs}$ , the concentration of plant-available  $^{137}\text{Cs}$  is high. The transfer values of  $^{40}\text{K}$  stay within narrow bounds, whereas those of  $^{137}\text{Cs}$  differ widely. In most mushrooms the gills have the highest content of radiocesium, followed by the flesh of the cap. The stalks have the lowest concentration of radiocesium. The Austrian limit of 111 Bq  $^{137}\text{Cs}$  kg $^{-1}$  was exceeded by most of the mushrooms, the EC limit (600 Bq) by 48 % of the samples.

**Zusammenfassung:** Flechten, Moose, Höhere Pflanzen: Nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl stiegen die Caesium-137-Werte ( $^{137}\text{Cs}$ ) z. B. bei der Flechte *Pseudevernia furfuracea* von ca. 400 Bq/kg Trockengewicht auf 50 000 Bq. Die  $^{137}\text{Cs}$ -Werte in den Flechten und Moosen halbierten sich innerhalb von zwei bis drei Jahren nach dem Reaktorunfall. Die biologische Halbwertszeit von Strontium-90 ( $^{90}\text{Sr}$ ) in *Pseudevernia* beträgt 1,2 bis 1,6 Jahre. Diese sogenannte biologische Halbwertszeit ist allerdings kein fixer Wert, sondern nimmt mit zeitlichem Abstand zur Kontamination zu. Während die höheren Pflanzen in den Wäldern um 1000 m und auf den Almen im Koralpengebiet noch hohe  $^{137}\text{Cs}$ -Werte aufweisen, trifft das nicht mehr für die höheren Pflanzen um Graz zu.

Pilze: Die Kontamination der Pilze mit  $^{137}\text{Cs}$  hat seit dem Reaktorunfall kaum abgenommen, ihre Kontamination mit  $^{90}\text{Sr}$  ist jedoch sehr gering.

Die höchsten Kontaminationen bei Pilzen findet man in Fichtenforsten um 1000 m. Da dort im Boden niedere pH-Werte und geringe Konzentrationen an essentiellen Kationen vorliegen, der Humusgehalt und die Kontamination mit  $^{137}\text{Cs}$  aber sehr hoch sind, ist auch die Konzentration an pflanzenverfügbarem  $^{137}\text{Cs}$  besonders hoch. Die Transferwerte von  $^{40}\text{K}$ , dem wichtigsten natürlichen Radionuklid, differieren bei verschiedenen Pilzarten nur geringfügig, die von  $^{137}\text{Cs}$  sind sehr unterschiedlich. Bei den Pilzen sind die Lamellen meist am stärksten kontaminiert, dann folgt das Hutfleisch, am wenigsten  $^{137}\text{Cs}$  findet sich im Stiel. Der österreichische Grenzwert von 111 Bq  $^{137}\text{Cs}$ /kg Frischgewicht wird von den meisten Pilzarten überschritten, der EU-Grenzwert (600 Bq) von 48 % der Arten.

\*Univ.-Prof. Dr. Georg HEINRICH, Institut für Pflanzenphysiologie  
 der Karl-Franzens-Universität, Schubertstraße 51, A 8010 Graz, Österreich  
 georg.heinrich@uni-graz.at



**Inhalt**

Einleitung .....	Seite 15
Herkunft der künstlichen (man-made) Radioaktivität .....	Seite 16
<sup>137</sup> Cs in Moosen, Flechten und höheren Pflanzen vor und nach T. ....	Seite 16
<sup>137</sup> Cs in Pilzen vor und nach T. ....	Seite 18
<sup>137</sup> Cs-Transferwerte bei Pilzen .....	Seite 19
Abnahme und Zunahme der <sup>137</sup> Cs-Kontaminationswerte seit T. ....	Seite 22
Kontamination mit <sup>90</sup> Sr .....	Seite 22
Diskussion .....	Seite 23
Zitierte Literatur .....	Seite 23

**Einleitung**

Der Reaktorunfall von Tschernobyl (= T.) ereignete sich vor 16 Jahren. Von den zahlreichen Radionukliden, die aus dem geplatzten Reaktorblock entwichen sind, sind derzeit nur mehr <sup>137</sup>Caesium (<sup>137</sup>Cs) und <sup>90</sup>Strontium (<sup>90</sup>Sr) für die Strahlenbelastung von Bedeutung. Die anderen Radionuklide sind aufgrund ihrer kürzeren physikalischen Halbwertszeiten bereits zerfallen.

Im Folgenden wird dargestellt, wie hoch die Belastung mit <sup>137</sup>Cs durch die oberirdischen Atombombenexplosionen und durch den Reaktorunfall von Tschernobyl war. Ferner wird die Kontamination von Moosen, Flechten und höheren Pflanzen vor und nach T. kurz dargestellt. Außerdem wird gezeigt, wie sich die natürliche zur künstlichen Kontamination verhält und wie die Kontamination zurückgeht. Ausführlicher wird auf die Kontamination der Pilze vor und nach T. sowie auf die <sup>137</sup>Cs-Transferwerte verschiedener Pilzarten aus zwei Untersuchungsgebieten mit sehr unterschiedlichen Böden eingegangen.

**Material und Methode.** Die meisten Pflanzenproben wurden in der Steiermark gesammelt. Jene Fundorte, an denen die meisten Pilze gesammelt wurden, werden im Folgenden kurz beschrieben:

Der **Rosenberg** liegt im Nordosten von Graz auf ca. 500 m Seehöhe, die **Lineckerhöhe** [Lineckberg] an der nördlichen Stadtgrenze von Graz. Die **Herkhütte** liegt auf ca. 800 m an der Auffahrt zur Weinebene (Koralpe) und ihre Umgebung weist Mischwald auf (Fichte, Kiefer, Lärche, Eiche und Rotbuche). Darüber auf 1000 m liegt der **Koralalpenblick**; dort dominieren Fichten und Tannen.

Die Messungen erfolgten mit Hilfe eines Ge(Li)-Detektors am Reaktorinstitut oder am Institut für Pflanzenphysiologie, zum Teil mit NaJ-Detektoren eines LKB-Counters am Physiologischen Institut und eines Raytest-Multi-Kanal-Analysators am Institut für Pflanzenphysiologie (Karl-Franzens-Universität Graz). Meist wurden 1l-Marinellibecher verwendet, teilweise erfolgte die Messung in kleinen Plastikröhrchen.

**Radioaktivitätsangaben** erfolgen in Bq (Becquerel):

1 Bq = 1 Zerfall pro Sekunde/kg Trockengewicht (TG)

**Transferfaktoren** (TF) werden meist wie folgt berechnet:

Bq <sup>137</sup>Cs/kg Frischgewicht (FG) : Bq/kg Boden (TG nach 10 h bei 100°C)

Bei einigen Transferwerten wurde jedoch auf TG bezogen.

<sup>90</sup>Sr ist ein  $\beta$ -Strahler; nach chemischer Trennung von allen anderen Strahlern wird es mit einem Szintillationszähler gemessen (Methode siehe HEINRICH & REMELE 2001).

**Herkunft der künstlichen (man-made) Radioaktivität**

Durch die oberirdischen Atombombentests wurden <sup>137</sup>Cs und <sup>90</sup>Sr freigesetzt. Zwischen 1954 und 1965 waren es weltweit ca. 790 PBq (1 PetaBq = 10<sup>15</sup> Bq) <sup>137</sup>Cs, zwischen 1966 und 1983 nur noch 173 PBq. Die entsprechenden Werte für <sup>90</sup>Sr sind 508 PBq und 111 PBq (CAMBREY et al. 1985). Da beide Isotope Halbwertszeiten von ca. 30 Jahren haben, fand man sie noch lange in den Ökosystemen. Die höchsten kumulativen Radioaktivitätswerte wurden 1965/66 mit 730 PBq <sup>137</sup>Cs und 460 PBq <sup>90</sup>Sr erreicht. Das von England, den USA und der UdSSR 1963 unterzeichnete Moratorium, oberirdische Atombombentests einzustellen, brachte einen deutlich spürbaren Rückgang der Freisetzung von Radionukliden mit sich. Zwei Drittel des Fallouts gingen auf die Nordhemisphäre nieder. Die langlebigen Radionuklide wurden besonders in den Alpen und in zirkumpolaren Ökosystemen akkumuliert.

Der Reaktorunfall von Tschernobyl hat in einigen Gebieten Österreichs hohe Kontaminationen verursacht, nämlich dort, wo Ende April und Anfang Mai 1986 starke Niederschläge zu verzeichnen waren. Von den insgesamt etwa 70 PBq <sup>137</sup>Cs, die in Tschernobyl freigesetzt wurden, sind etwa 2 % über Österreich deponiert worden. Die mittlere Flächenbelastung Österreichs mit <sup>137</sup>Cs beträgt 21 kBq/m<sup>2</sup>. Davon stammen 89 % vom Reaktorunfall in T. und 11 % aus dem Fallout der atmosphärischen Atombombenversuche der 50-er und 60-er Jahre. Die Spitzenwerte liegen über 150 kBq/m<sup>2</sup>. Höhere Depositionswerte gibt es nur in der Ukraine, Weißrussland und Russland (BOSSEW et al., 1996). In der Steiermark finden sich die höchsten Werte auf der Koralpe.

<sup>137</sup>Cs machte am 30. April 1986 nur 2,8 % des radioaktiven Niederschlages über Graz aus. Der Boden eines Fichtenwaldes am Rosenberg in Graz wies nach T. ca. 34-mal mehr <sup>137</sup>Cs als vorher auf, stärker kontaminierte Böden wie die der Koralpe 157-mal. Auf dem Rosenberg übertraf <sup>137</sup>Cs die Radioaktivität des <sup>40</sup>K, die meist den höchsten Anteil der natürlichen Radioaktivität des Bodens stellt, 8,5-mal, auf der Koralpe 19-mal.

**<sup>137</sup>Cs in Moosen, Flechten und höheren Pflanzen vor und nach T.**

**Moose.** Folgende <sup>137</sup>Cs-Aktivitäten wurden in der Steiermark und in Oberösterreich in *Leucobryum glaucum* vor T. gemessen (alle Angaben in Bq/kg TG):

Laßnitzhöhe bei Graz	März 1986	18
Schöckl bei Graz	Juni 1985	74 66
Plabutsch bei Graz	Mai 1985	18
Planneralm, Wölzer Tauern	Juli 1985	15
Ibner Moor [Ibmer Moos, Innviertel, Oberösterreich]	Juli 1984	66

Einige Werte von anderen Moosarten, gesammelt im Botanischen Garten der Universität Graz, sollen den Eintrag von T. deutlich machen (HEINRICH et al. 1989):

Thuidium delicatulum	126873
Leskea polycarpa	30895
Dicranum montanum	28046
Climacium dendroides	18981
Hypnum cupressiforme	17501
Mnium cuspidatum	16428
Atrichum undulatum	14356
Plagiomnium undulatum	9694

Die biologische Halbwertszeit, hier definiert als  $^{137}\text{Cs}$ -Abnahme auf die Hälfte, beträgt bei *Sphagnum nemoreum* vom Koralpenblick mehr als 2,4 Jahre. Die biologische Halbwertszeit ist jedoch kein gleichbleibender Wert. Zuerst wird  $^{137}\text{Cs}$  rascher abgereichert als später, d. h. die biologische Halbwertszeit nimmt im Lauf der Zeit zu.

**Flechten.** Vor T. fanden sich in diesen etwas höhere Spitzenwerte als in Moosen:

<i>Alectoria ochroleuca</i>	Silvretta	Juli 1976	491
<i>Hypogymnia physodes</i>	Seetaler Alpen: Neumarkt	Juni 1984	81
<i>Hypogymnia physodes</i>	Grazer Bergland: Thaler See	Juli 1984	403
<i>Hypogymnia physodes</i>	Hochschwab: Bürgeralm bei Aflenz		8
<i>Hypogymnia physodes</i>	Koralpe: Weinebene	Juli 1983	323 402
<i>Hypogymnia physodes</i>	Koralpe: Glashütten		210
<i>Hypogymnia physodes</i>	Seetaler Alpen: Neumarkt		81
<i>Parmelia sulcata</i>	Koralpe: Glashütten	Juli 1983	243
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Hochschwab: Voisthalerhütte	Sept. 1985	262

Der Höchstwert von *Pseudevernia furfuracea* in Westösterreich betrug 1332 Bq/kg TG im Jahr 1982 (ECKL et al. 1986). Die natürliche Radioaktivität, die hauptsächlich durch  $^{40}\text{K}$  und  $^{9}\text{Be}$  verursacht wird, wurde maximal um das Doppelte bis Dreifache von  $^{137}\text{Cs}$  übertroffen.

Die Radioaktivitätskonzentrationen nach T. betragen in

<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Koralpe: Weinebene	134643
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Tauplitz-Ort	55278
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Silvretta: Ischgl	25086
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Silvretta: Choglias Tal	8103
<i>Hypogymnia physodes</i>	Koralpe: Weinebene	79587
<i>Hypogymnia physodes</i>	Saualpe: Klippitztörl	28453

Diese beiden häufigen Baumflechten wurden an einigen Orten in der Steiermark und bei einer Fahrt quer durch Deutschland bis zur dänischen Insel Mön gesammelt. In Schwarzhofen im Bayerischen Wald betragen die Werte dieser Flechte 9583, in Mön 3700. Die Weinebene-Flechten waren am höchsten kontaminiert. Die biologischen Halbwertszeiten von *Pseudevernia furfuracea*, gesammelt zwischen 1988 und 1996 unterhalb des Gipfels der Bürgeralm, waren 1, 3,3 und 3,3 Jahre.

Bei *Pseudevernia furfuracea* von der Weinebene war die künstliche Radioaktivität verglichen mit den Werten vor T. ca. 260-mal höher als vorher und übertrifft in diesem Fall die natürliche Radioaktivität des  $^{40}\text{K}$  um das 690-fache.

**Höhere Pflanzen** waren vor T. erwartungsgemäß sehr gering kontaminiert. Als Beispiel wird *Ribes rubrum* herangezogen. Der Vor-T.-Wert der Blätter war < 1,8. Im Oktober 1986 betrug er 3452, die Früchte hatten 444, wobei die Fruchtschale doppelt so hoch kontaminiert war wie das Innere. Die künstliche Radioaktivität war im Fall des Blattes um mehr als das 5000-fache angestiegen, im Fall der Beere ungefähr um das 250-fache (HEINRICH 1987). Die T.-Kontamination war eine direkte und wurde nicht durch die Aufnahme über die Wurzel bedingt. Die Transferfaktoren des  $^{137}\text{Cs}$  Boden - Pflanze sind für die meisten höheren Pflanzen gering, sie betragen nach HAUNOLD et al. (1986) zwischen 0,03 (Blattgemüse) und 0,005 für Karyopsen von Weizen und Roggen. Derzeit sind Obst und Gemüse kaum kontaminiert.

Während die höheren Pflanzen in den Wäldern um 1000 m und auf den Almen im Koralpengebiet noch hohe  $^{137}\text{Cs}$ -Werte aufweisen, trifft das nicht mehr für die höheren Pflanzen in und um Graz zu.

### $^{137}\text{Cs}$ in Pilzen vor und nach T.

In der Steiermark im August 1984 gesammelte Pilze hatten folgende Werte:

<i>Amanita muscaria</i>	Strettweg	152 286
<i>Amanita rubescens</i>	Authal	132 257
<i>Lactarius rufus</i>	Fohnsdorf	240 292
<i>Lepista nuda</i>	Authal	209 275
<i>Lepista nebularis</i>	Authal	209 275
<i>Macrolepiota rachodes</i>	Authal	0 34
<i>Marasmius oreades</i>	Judenburg	220
<i>Paxillus involutus</i>	Gasselsdorf	2141 2679
<i>Russula cyanoxantha</i>	Authal	72 331
<i>Russula adusta</i>	Fohnsdorf	189 338
<i>Suillus grevillei</i>	Gasselsdorf	497 169

Die Bodenwerte waren meist > 48. Verglichen mit den Bodenwerten zeigen manche Pilze eine Anreicherung des von den oberirdischen Atombombenversuchen stammenden  $^{137}\text{Cs}$ , andere diskriminieren es. Die TG der angeführten Pilze sind durchschnittlich 8,3-mal geringer als die FG, dies wäre beim Vergleich mit zu berücksichtigen.

Nach T. gesammelte Pilze weisen sehr unterschiedliche  $^{137}\text{Cs}$ -Konzentrationen auf. Saprophytische Pilze zeigen selten höhere Werte. *Macrolepiota procera*, verschiedene *Agaricus*-Arten und *Sparassis crispa* haben vor und nach T. selten höhere Werte als 100. Sie diskriminieren auch auf stark kontaminierten Böden  $^{137}\text{Cs}$ . Dies gilt jedoch nicht für alle Saprophyten, denn die auf Kuhdung wachsende *Anellaria semiovata* z. B. weist auf der Weinebene (Koralpengebiet, 1700 m) als Mittelwert von 8 Messungen über 10000 auf. Manche Pilzgattungen sind durch besonders viele Arten mit hohen  $^{137}\text{Cs}$ -Werten ausgezeichnet. Die Akkumulation von Cs ist allerdings keine durchgehende Gattungseigenschaft. Dies wird am Beispiel der Gattung *Lactarius* aus der Steiermark mit Werten von 1989 gezeigt:

<i>Lactarius chrysorrheus</i> , <i>L. deliciosus</i> , <i>L. rufus</i> , <i>L. cilicioides</i> , <i>L. trivialis</i>	70000 - 19000
<i>L. picinus</i> , <i>L. badiusanguineus</i> , <i>L. torminosus</i>	13000 - 11000
<i>L. vellereus</i> , <i>L. piperatus</i> , <i>L. volemus</i>	meist geringer kontaminiert (unter 600)

Im Fall der aufgeführten *Lactarius*-Arten ist das FG durchschnittlich 9,2 mal höher als das TG. Bei fast allen Pilzen sind die Lamellen am stärksten kontaminiert, danach folgt das Hutfleisch und dann der Stiel (HEINRICH 1993). *Boletus edulis* ist häufig geringer kontaminiert als andere *Boletus*-Arten. Seit 1960 weiß man, dass *Xerocomus badius* hohe Werte aufweisen kann, diese werden aber von anderen *Xerocomus*-Arten (z. B. *X. chrysenteron*) übertroffen. Die Cäsiumwerte der Pilze steigen mit der Bodenkontamination an. Die Steinpilze im Koralpengebiet (Koralpenblick) sind daher auch stärker kontaminiert als im Raum Graz und überschreiten in den meisten Fällen den in Österreich festgesetzten <sup>137</sup>Cs-Grenzwert von 111 Bq/kg FG, gelegentlich auch den EU-Grenzwert von 600. 1993 überschritten nur 13,5 % der am Grazer Rosenberg gesammelten Pilzarten den EU-Grenzwert, aber 57 % der bei der Herkhütte (Koralpengebiet, 800 m) gesammelten Pilzarten. Eine generelle Angabe über die Höhe der Cäsiumwerte einer bestimmten Pilzart in Österreich ist nicht machbar, da die Bodenkontaminationen sehr unterschiedlich sind.

Man müsste die Bodenkontaminationswerte eines Gebietes kennen, um ohne jeweilige Messung der Belastung eines Pilzes sagen zu können, ob ein Pilz dieser Art an dieser Stelle wenig oder hoch kontaminiert sein könnte. Hohe <sup>137</sup>Cs-Transferwerte einer Art sind ein guter Hinweis, dass diese Art auf einem höher kontaminierten Boden auch hohe Werte aufweisen könnte:

#### <sup>137</sup>Cs-Transferwerte bei Pilzen

Die im Folgenden aufgeführten <sup>137</sup>Cs-Transferwerte einiger Pilzarten sind HEINRICH (1992) entnommen und beziehen sich auf das Pilzfrischgewicht.

#### Cäsiumtransfer von Pilzen am Rosenberg

(M = Anzahl der Messungen, TW = Transferwert)

##### 0-0,25 (73,8 %):

M	Pilzart	TW
2	<i>Agaricus arvensis</i>	0,12
4	<i>Amanita citrina</i>	0,10
7	<i>Amanita muscaria</i>	0,04
3	<i>Amanita pantherina</i>	0,11
8	<i>Amanita rubescens</i>	0,03
1	<i>Amanita strobiliformis</i>	0,05
3	<i>Armillariella mellea</i>	0,05
11	<i>Boletus edulis</i>	0,20
12	<i>Cantharellus cibarius</i>	0,06
1	<i>Clavaria fennica</i>	0,07
2	<i>Coprinus atramentarius</i>	0,02
6	<i>Coprinus comatus</i>	0,08
2	<i>Hygrocybe conica</i>	0,10
2	<i>Lactarius badiosanguineus</i>	0,22
2	<i>Lactarius glycosmus</i>	0,07
1	<i>Lactarius mitissimus</i>	0,09
5	<i>Lactarius piperatus</i>	0,13
4	<i>Lactarius vellereus</i>	0,03
8	<i>Lactarius volemus</i>	0,06
6	<i>Leccinum testaceoscabrum</i>	0,19
4	<i>Lycoperdon perlatum</i>	0,22
10	<i>Macrolepiota procera</i>	0,05

M	Pilzart	TW
2	<i>Paxillus atrotomentosus</i>	0,08
2	<i>Piptoporus betulinus</i>	0,12
1	<i>Ramaria rufescens</i>	0,05
3	<i>Russula aeruginea</i>	0,10
2	<i>Russula atropurpurea</i>	0,14
2	<i>Russula azurea</i>	0,14
8	<i>Russula cyanoxantha</i>	0,04
3	<i>Russula delica</i>	0,02
8	<i>Russula foetens</i>	0,05
4	<i>Russula integra</i>	0,02
3	<i>Russula mairei</i>	0,02
5	<i>Russula nigricans</i>	0,07
3	<i>Russula obscura</i>	0,04
2	<i>Russula ochroleuca</i>	0,25
4	<i>Russula olivacea</i>	0,05
2	<i>Russula pectinata</i>	0,07
9	<i>Russula vesca</i>	0,03
6	<i>Russula virescens</i>	0,03
2	<i>Russula xerampelina</i>	0,04
1	<i>Sparassis crispa</i>	0,12
3	<i>Tricholoma saponaceum</i>	0,04
9	<i>Xerocomus subtomentosus</i>	0,16

##### 0,26 - 0,5 (9,8 %):

6	<i>Clitocybe nebularis</i>	0,34
1	<i>Hydnum repandum</i>	0,34
18	<i>Leccinum scabrum</i>	0,48

##### 0,51 - 1,0 (8,2 %):

2	<i>Clitocybe gibba</i>	0,75
2	<i>Cortinarius sebaeus</i>	1,00
4	<i>Suillus grevillei</i>	0,84
3	<i>Xerocomus spadiceus</i>	0,69
7	<i>Xerocomus chrysenteron</i>	1,00

##### 1,01 - 2 (4,9 %):

6	<i>Suillus bovinus</i>	1,60
3	<i>Suillus granulatus</i>	1,40
5	<i>Suillus variegatus</i>	1,10

##### 2,01 - 4 (3,3 %):

5	<i>Lactarius chrysorrheus</i>	3,60
2	<i>Tylophilus felleus</i>	3,30

#### Cäsium-Transferwerte einiger Pilze von der Herkhütte und dem Koralpenblick

##### 0 - 0,25 (44,3 %):

M	Pilzart	TW
3	<i>Agaricus langei</i>	0,003
3	<i>Agaricus silvaticus</i>	0,02
1	<i>Albatrellus confluens</i>	0,03
	<i>Albatrellus ovinus</i>	0,09
2	<i>Amanita fulva</i>	0,02
3	<i>Amanita gemmata</i>	0,01
3	<i>Amanita ?pantherina</i>	0,02
12	<i>Amanita rubescens</i>	0,20
2	<i>Amanita spissa</i>	0,00
21	<i>Boletus edulis</i>	0,10
10	<i>Boletus erythropus</i>	0,19
2	<i>Boletus pinicola</i>	0,09
1	<i>Bovista nigrescens</i>	0,09
3	<i>Gomphidius glutinosus</i>	0,20
3	<i>Hygrophorus pratensis</i>	0,15
2	<i>Lactarius deliciosus</i>	0,15
2	<i>Lactarius pergamenus</i>	0,07
8	<i>Leccinum scabrum</i>	0,03

##### 0,26 - 0,5 (11,4 %):

4	<i>Amanita muscaria</i>	0,29
8	<i>Amanita vaginata</i>	0,50
3	<i>Cortinarius suillus</i>	0,26
3	<i>Lactarius vellereus</i>	0,48
5	<i>Russula foetens</i>	0,50

2	<i>Russula claroflava</i>	0,31
6	<i>Scleroderma vulgare</i>	0,32
3	<i>Xerocomus badius</i>	0,29

M	Pilzart	TW
7	<i>Leccinum testaceoscabrum</i>	0,07
6	<i>Lyophyllum fumosum</i>	0,03
4	<i>Macrolepiota procera</i>	0,02
1	<i>Phaeolus schweinitzii</i>	0,02
2	<i>Ramaria aurea</i>	0,10
1	<i>Ramaria mairei</i>	0,05
1	<i>Ramaria rufescens</i>	0,06
2	<i>Russula cyanoxantha</i>	0,10
3	<i>Russula heterophylla</i>	0,02
3	<i>Russula integra</i>	0,007
3	<i>Russula olivacea</i>	0,01
3	<i>Russula paludosa</i>	0,04
6	<i>Russula puellaris</i>	0,05
2	<i>Russula vesca</i>	0,10
3	<i>Russula vinosa</i>	0,17
4	<i>Tricholoma caligatum</i>	0,02
3	<i>Xerocomus subtomentosus</i>	0,12

7	<i>Russula ochroleuca</i>	0,28
3	<i>Russula pseudointegra</i>	0,48
2	<i>Sarcodon imbricatum</i>	0,35
3	<i>Suillus bovinus</i>	0,30
5	<i>Suillus grevillei</i>	0,45

**0,51 - 1,0 (13,9 %):**

13	<i>Cantharellus cibarius</i>	0,70
2	<i>Cortinarius glaucopus</i>	0,77
3	<i>Cortinarius rufoalbus</i>	0,56
3	<i>Cortinarius lignyotus</i>	1,00
2	<i>Paxillus atrotomentosus</i>	0,55
2	<i>Pseudoclitocybe cyathiformis</i>	0,66

**1,01 - 2 (13,9 %):**

3	<i>Amanita lividopallescens</i>	1,10
	<i>Cortinarius limonius</i>	1,70
3	<i>Lactarius necator</i>	1,80
3	<i>Lactarius rufus</i>	1,30
3	<i>Lactarius torminosus</i>	1,73
3	<i>Russula emetica</i>	1,09

**2,01 - 4 (8,9 %):**

3	<i>Cortinarius integerrimus</i>	2,03
2	<i>Lactarius camphoratus</i>	3,70
2	<i>Lactarius cilicioides</i>	2,80
3	<i>Lactarius helvus</i>	2,40

**> 4 (7,6 %):**

6	<i>Hydnum repandum</i>	5,05
3	<i>Lactarius blennius</i>	4,60
3	<i>Lactarius trivialis</i>	7,20

Viele Pilze mit hohen Transferwerten wurden auf den sauren Böden des Korallengebietes gefunden und nicht am Rosenberg in Graz. Transferwerte über 1 bedeuten bereits eine Anreicherung des <sup>137</sup>Cs durch den Pilz.

Bei Bezug auf das Pilztrockengewicht weisen folgende Pilze Transferwerte zwischen **10** und **80** (aufsteigend gereiht) auf:

M	Pilzart	TW
11	<i>Sarcodon imbricatus</i>	11,4
12	<i>Amanita vaginata</i>	12,2
1	<i>Clavariadelphus truncatus</i>	12,3
3	<i>Amanita umbrinolutea</i>	12,5
3	<i>Gomphus clavatus</i>	12,7
1	<i>Russula xerampelina</i>	14,5
6	<i>Lactarius torminosus</i>	15,3
72	<i>Xerocomus badius</i>	15,5
4	<i>Lactarius deliciosus</i>	16,2
1	<i>Ramaria formosa</i>	17,5
2	<i>Xerocomus parasiticus</i>	17,6
3	<i>Paxillus filamentosus</i>	19,3
7	<i>Cantharellus tubaeformis</i>	19,7
2	<i>Suillus viscidus</i>	18,5
2	<i>Lactarius seriffuus</i>	19,7
5	<i>Lactarius blennius</i>	19,9
18	<i>Xerocomus chrysenteron</i>	20,0
3	<i>Russula sanguinea</i>	21,1
6	<i>Cortinarius limonius</i>	23,9

1	<i>Ramaria flava</i>	0,53
4	<i>Russula aeruginea</i>	0,60
3	<i>Russula nigricans</i>	0,65
3	<i>Suillus granulatus</i>	0,70
3	<i>Suillus variegatus</i>	0,90
2	<i>Xerocomus armeniacus</i>	0,80

3	<i>Russula sanguinea</i>	1,80
2	<i>Suillus luteus</i>	1,86
8	<i>Tylopilus felleus</i>	1,45
10	<i>Xerocomus badius</i>	1,61
21	<i>Xerocomus spadiceus</i>	1,20

2	<i>Lactarius pomnensis</i>	2,90
8	<i>Paxillus involutus</i>	3,09
	<i>Scleroderma verrucosum</i>	2,08

17	<i>Rozites caperata</i>	5,14
3	<i>Xerocomus chrysenteron</i>	4,50
2	<i>Xerocomus parasiticus</i>	4,50

M	Pilzart	TW
1	<i>Ramaria pallida</i>	24,3
3	<i>Lactarius camphoratus</i>	25,0
16	<i>Paxillus involutus</i>	25,7
8	<i>Lactarius helvus</i>	25,9
15	<i>Tylopilus felleus</i>	27,0
10	<i>Lactarius necator</i>	27,9
2	<i>Lactarius pomnensis</i>	28,1
11	<i>Lactarius rufus</i>	30,0
3	<i>Cortinarius rufoalbus</i>	30,7
27	<i>Hydnum repandum</i>	38,3
1	<i>Cortinarius brunneofulvus</i>	40,1
21	<i>Rozites caperata</i>	47,2
11	<i>Hydnum rufescens</i>	60,5
2	<i>Cortinarius hinnuleus</i>	61,6
2	<i>Cortinarius traganus</i>	63,5
3	<i>Lactarius trivialis</i>	75,7
2	<i>Ramaria fumigata</i>	77,0
3	<i>Cortinarius torvus</i>	79,8

Die <sup>40</sup>K-Gehalte getrockneter Steinpilze können über 1000 Bq liegen, bei *Cantharellus cibarius* über 1500, die korrespondierenden Erden weisen ca. 350 auf. Während die Transferfaktoren verschiedener Pilze für <sup>40</sup>K innerhalb enger Grenzen liegen, variieren die von <sup>137</sup>Cs jedoch außerordentlich. Die <sup>137</sup>Cs-Werte von *Cantharellus cibarius* von der Herkhütte liegen bis zu 11-mal über den <sup>40</sup>K-Werten, die von *Cantharellus tubaeformis* vom Korallenberg bis zu 129-mal. *C. tubaeformis* trägt wesentlich zur Kontamination der Pilzesser in Skandinavien bei.

**Abnahme und Zunahme der <sup>137</sup>Cs-Kontaminationswerte seit T.**

Die Frage, ob die <sup>137</sup>Cs-Kontaminationswerte von Pilzen abnehmen oder nicht, ist schwer zu beantworten. Es dürfen nur Pilze vom gleichen Fundort herangezogen werden, aber auch dort differieren die Kontaminationswerte sehr stark. In vielen Fällen ist jedoch der Probenumfang zu gering, um eine sichere Aussage treffen zu können.

Eine geringe Abnahme der <sup>137</sup>Cs-Gehalte zwischen 1987 und 2000 fand sich an einigen Fundorten:

<i>Amanita citrina</i>	Graz
<i>Amanita muscaria</i>	Herkhütte
<i>Amanita rubescens</i>	Graz Koralpenblick
<i>Anellaria semiovata</i>	Weinebene
<i>Boletus erythropus</i>	Herkhütte
<i>Hydnum repandum</i>	Lineckerhöhe
<i>Lactarius vellereus</i>	Herkhütte
<i>Cantharellus cibarius</i>	Herkhütte
<i>Lactarius helvus</i>	Herkhütte
<i>Leccinum scabrum</i>	Herkhütte

<i>Paxillus involutus</i>	Herkhütte Koralpenblick
<i>Rozites caperata</i>	Koralpenblick
<i>Scleroderma citrinum</i>	Lineckerhöhe
<i>Suillus bovinus</i>	Herkhütte
<i>Xerocomus badius</i>	Herzogberg Koralpenblick Herkhütte Lineckerhöhe
<i>Tylopilus felleus</i>	Herkhütte
<i>Xerocomus chrysenteron</i>	Herkhütte

Eine leichte Zunahme zeigen:

<i>Albatrellus ovinus</i>	Koralpenblick
<i>Amanita vaginata</i>	Herkhütte
<i>Boletus edulis</i>	Herkhütte
<i>Hydnum repandum</i>	Koralpenblick Demmerkogel
<i>Russula cyanoxantha</i>	Lineckerhöhe
<i>Russula ochroleuca</i>	Koralpenblick
<i>Suillus grevillei</i>	Herkhütte

**Kontamination mit <sup>90</sup>Sr**

Die oberirdischen Atombombenexplosionen haben mehr <sup>90</sup>Sr in Österreich eingetragen als der Reaktorunfall von T. <sup>90</sup>Sr ist wesentlich gefährlicher als <sup>137</sup>Cs, da es in die Knochen eingelagert wird und wesentlich längere Verweilzeiten im Körper als <sup>137</sup>Cs aufweist. Als β-Strahler muss <sup>90</sup>Sr allerdings inkorporiert werden, um überhaupt schaden zu können. <sup>90</sup>Sr ist in Pflanzenteilen mit längerer Lebensdauer zu finden. Es verhält sich ähnlich wie Calcium, ist also auch in Calciumoxalatkristallen zu finden. Die <sup>90</sup>Sr-Gehalte in Speisepilzen sind gering, dies trifft auch für die Calciumgehalte zu. Die Ca<sup>++</sup>-Werte werden um das 122-fache bei *Helvella crispa* und das 1504-fache bei *Russula cyanoxantha* von den K<sup>+</sup>-Werten übertroffen. In unseren Untersuchungen hatten nur

*Cantharellus lutescens* (1,6 Bq) und *C. tubaeformis* (4 Bq) Werte über 1 Bq  $^{90}\text{Sr}$ , bei allen anderen Pilzen (*Boletus edulis*, *Lepista nebularis*, *Lepista nuda*, *Macrolepiota procera*, *Rozites caperata*, *Russula vesca*, *Sarcodon imbricatus*, *Sparassis crispa*, *Suillus bovinus* und *Tricholoma portentosum*) lagen die Werte unter 1 Bq. Wesentlich höhere  $^{90}\text{Sr}$ -Gehalte weisen Rinden und Borke von Bäumen auf.

### Diskussion

Die Pilze aus den Fichtenforsten zeigen die höchsten Kontaminationen. GERZABEK et al. (1988) stellten eine  $^{137}\text{Cs}$ -Abnahme in folgender Reihenfolge fest:

Fichtenforste > Laubwald > Weiden

Der Fichtenforst Koralpenblick liegt auf 1000 m, sein Boden ist um 1,2 pH-Einheiten saurer als die Böden am Rosenberg in Graz, dies bedingt u. a. die höhere Mobilität des  $^{137}\text{Cs}$ . ECKL et al. (1986) weisen ebenfalls auf die hohen Transferwerte von Pilzen auf sauren Böden hin. Der hohe Humusgehalt, der hohe Eintrag an  $^{137}\text{Cs}$  und die geringe Menge an essentiellen Kationen bedingen eine hohe Menge an pflanzenverfügbarem  $^{137}\text{Cs}$ . Während die  $^{40}\text{K}$ -Werte der Pilze geringe Unterschiede zeigen, können sich die  $^{137}\text{Cs}$ -Werte um mehrere Zehnerpotenzen unterscheiden. Die oft geäußerte Vermutung, dass  $^{137}\text{Cs}$  sich wie Kalium verhält und Strontium wie Calcium, trifft meist nur auf das Verhalten der beiden Erdalkalimetalle Ca und Sr zu (HEINRICH & REMELE 1996). AUMANN et al. (1989) vermuten, dass der hohe  $^{137}\text{Cs}$ -Gehalt der Maronenröhrlinge (*Xerocomus badius*) durch Substanzen in der Huthaut bedingt ist, die eine hohe Cäsiumaffinität aufweisen. Die  $^{137}\text{Cs}$ -Gehalte der Huthaut der Maronen sind allerdings nicht höher als die anderer Teile des Pilzes. Wahrscheinlich ist die Affinität von cäsiumtransportierenden Carriern in der Plasmamembran der Hyphen wichtiger als der Besitz von cäsiumbindenden Substanzen im Pilzfruchtkörper. Die Pilzsporen attrahieren  $^{137}\text{Cs}$  sehr stark, so dass bei den meisten Pilzen die Lamellen auch höher kontaminiert sind als das Hutfleisch oder der Stiel. Diese Akkumulationsphänomene bedingen eine maximale Zunahme der  $^{137}\text{Cs}$ -Werte um das 3-fache in den Lamellen verglichen mit den Stielen. Da die Sporen nur geringfügig zum Gewicht der Lamellen beitragen, ist die Anreicherung in ihnen sicher höher als 3-mal, bei verschiedenen Arten können die Unterschiede in der  $^{137}\text{Cs}$ -Aufnahme aber das 50000-fache und mehr betragen. Der  $^{137}\text{Cs}$ -Gehalt eines Pilzes hängt auch mit der Tiefe des Bodens zusammen, in der das Mycelium lebt. Kurz nach T. konnte man aus dem Verhältnis  $^{134}\text{Cs}$  zu  $^{137}\text{Cs}$  Aussagen über die Tiefe des Myceliums machen. Da  $^{134}\text{Cs}$  eine physikalische Halbwertszeit von ca. 2 Jahren hat, sind seit dem Reaktorunfall von T. fast 8 physikalische Halbwertszeiten dieses Radionuklides vergangen, so dass nur mehr sehr hoch kontaminierte Pilze diese Aussage gestatten. Der größte Anteil des  $^{137}\text{Cs}$  ist noch in den oberen 5 cm des Bodens zu finden. Zerlegt man diese 5 cm in 1 cm dicke Lagen, so liegt das Maximum bei einigen Böden zur Zeit in etwa 3 cm Tiefe.

**Dank.** Die Untersuchungen wurden finanziell durch den Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung gefördert, ferner finanziell und durch die Bewilligung eines Gammamonitor durch den Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank. Sylvia Kaiser, Prof. Dr. Josef Hafellner und Dr. Michael Suanjak danke ich für vor Tschernobyl gesammelte Proben und Prof. Dr. Josef Poelt(†) für die Bestimmung der Moose.

### Zitierte Literatur

- AUMANN D.C., CLOOTH G., STEFFAN B. & STEGLICH W. 1989: Komplexierung von  $^{137}\text{Cs}$  durch die Hutfarbstoffe des Maronenröhrlings. - *Angew. Chem.* 10: 495–496.
- BOSSEW P. et al. 1996: Cäsiumbelastung der Böden Österreichs. Monographien des Umweltbundesamts, Band 60 ([www.ubavie.gv.at/publikationen/Mono/M60z.htm](http://www.ubavie.gv.at/publikationen/Mono/M60z.htm)).
- CAMBRAY R.S., PLAYFORD K. & LEWIS G.N.J. 1985: Radioactive fallout in air and rain; results to the end of 1984. - Harwell Lab. Oxfordshire, Aere-R 11915: 1–17.
- ECKL P., HOFMANN W. & TÜRK R. 1986: Uptake of natural and man-made radionuclides by lichens and mushrooms. - *Radiat. Environ. Biophys.* 25: 43–54.
- GERZABEK M., HAUNOLD E. & HORAK O. 1988: Radioaktivität in Pilzen. - *Bodenkultur, J. Wiss. Forschung* 39: 37–52.
- HEINRICH G. 1987: Zur radioaktiven Belastung verschiedener Pflanzen in Graz nach dem Reaktorunglück von Tschernobyl. - *Mitt. Naturwiss. Vereines Steiermark* 117: 7–25.
- HEINRICH G., MÜLLER H.J., OSWALD K. & GRIES A. 1989: Natural and artificial radionuclides in selected Styrian soils and plants before and after the accident in Chernobyl. - *Biochem. Physiol. Pflanzen* 185: 55–67.
- HEINRICH G. 1992: Uptake and transfer factors of  $^{137}\text{Cs}$  by mushrooms. - *Radiat. Environ. Biophys.* 31: 39–49.
- HEINRICH G. 1993: Distribution of radiocesium in the different parts of mushrooms. - *J. Environ. Radioactivity* 18: 229–245.
- HEINRICH G. & REMELE K. 1996:  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $\text{K}^+$ , and  $\text{Ca}^{++}$  in lichens, mosses, and vascular plants of a mountain area in Styria, Austria. - In: GERZABEK M. (editor): Ten years terrestrial radiological research following the Chernobyl accident. *Mitt. Österr. Bodenkundl. Ges.* 53: 243–250.
- HEINRICH G. & REMELE K. 2001: Biomonitoring radionuclide deposition with lichens. - In: KRANNER I., BECKETT R. & VARMA A. (editores): *Protocols in lichenology. Culturing, biochemistry, ecophysiology and use in biomonitoring*, S. 425–457. - Springer Lab. Manual. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.

## Auf natürliche, vom Menschen nur minimal beeinflusste Vegetation beschränkte Großpilze

### Eine Modellstudie aus dem Böhmerwald

Jan HOLEC\*

HOLEC J. 2003: Auf natürliche, vom Menschen nur minimal beeinflusste Vegetation beschränkte Großpilze. Eine Modellstudie aus dem Böhmerwald. - Fritschiana (Graz) 42: 25–27. - ISSN 1024-0306.

\*Dr. Jan HOLEC, National Museum, Mycological Department  
Václavské nám. 68, CZ 115 79 Praha 1, Czech Republic  
jan.holec@nm.cz

**Zusammenfassung:** Von 1996 bis 2001 wurden Makromyzetten in 174 Lokalitäten im Böhmerwald (Tschechische Republik) studiert. Das Hauptziel war nicht nur die mykofloristische Untersuchung, sondern auch Beobachtungen, wie streng die einzelnen Pilzarten an eine minimal beeinflusste oder sogar natürliche Vegetation gebunden sind. Manche Ergebnisse sind schon publiziert (siehe das Literaturverzeichnis) und eine summarische Publikation ist in Vorbereitung.

**Methoden.** Alle untersuchten Lokalitäten wurden mit Hilfe der folgenden Skala nach der Natürlichkeit bzw. Naturnähe ihrer Vegetation klassifiziert:

1. Urwälder oder Wälder mit Urwaldcharakter: vom Menschen fast nicht beeinflusst, aus ursprünglichen Gehölzen bestehend, Bäume von verschiedenem Alter. Diese Lokalitäten liegen im größten Komplex natürlicher Wälder des Untersuchungsgebietes. Von den Mooren wurden hier nur solche aufgenommen, die wirklich minimal vom Menschen beeinflusst sind.
2. Schwach beeinflusste natürliche Wälder: aus ursprünglichen Gehölzen bestehend, Bäume wenigstens zum Teil von verschiedenem Alter. Diese Lokalitäten sind relativ klein und meistens von Wirtschaftswäldern umgeben, die Bäume werden manchmal selektiv gefällt und schmale Waldwege sind vorhanden. Gefallene Bäume werden nicht entfernt. Zu dieser Kategorie gehören auch natürliche Wälder mit Erlen und Birken an den Rändern der Moore und an Quellen.
3. Stark beeinflusste natürliche Wälder: aus ursprünglichen Gehölzen bestehend, aber Bäume von gleichem Alter, normalerweise bewirtschaftet; dazu auch Wegränder mit Birke, Weide, Espe usw.
4. Kulturwälder oder Kulturlandschaft: vom Menschen begründet, meistens Monokulturen der Fichte an Stelle der ursprünglichen Mischwälder; weiters Alleen, Weideflächen, Bäume in den Ortschaften und Dörfern usw.

Alle Pilzfunde (ungefähr 10000 Einträge in der Datenbank) wurden einer Stufe auf dieser Skala zugeordnet. Herbarbelege sind im Nationalmuseum in Prag deponiert (Herbar PRM).

**Ergebnisse.** Die Analyse zeigt, dass die folgenden Pilzarten ausschließlich in den Urwäldern, den schwach beeinflussten natürlichen Wäldern oder in fast unberührten Mooren wachsen: *Antrodiella citrinella*, *Ascotremella faginea*, *Baeospora myriadophylla*, *Biscogniauxia repanda*, *Camarops tubulina*, *Cystostereum murrayi*, *Diplomitoporus flavescens*, *Entoloma dichroum*, *Flammulaster limulatus*, *Gerronema chrysophyllum*,

*Gymnopilus josserandii*, *Hydropus atramentosus*, *Hymenochaete fuliginosa*, *Hypoxylon vogesiacum*, *Lactarius uvidus*, *Lentaria mucida*, *Myriosclerotinia caricis-ampullaceae*, *Omphalina grossula*, *Phellinus laevigatus*, *Phellinus lundellii*, *Phellinus nigrolimitatus*, *Phlebia centrifuga*, *Pholiota subochracea*, *Rhodotus palmatus*, *Russula helodes*, *Skeletocutis stellae*.

Einige weitere Arten wachsen zwar auch auf diesen Standorten, sie sind aber so selten (1-2 Lokalitäten), dass ihre Standortsansprüche nicht zuverlässig ausgewertet werden konnten. Zu dieser Gruppe gehören z. B. *Cordyceps capitata*, *C. longisegmentis*, *Creolophus cirrhatus*, *Flammulaster muricatus*, *Lentinellus omphalodes*, *Lopadostoma pouzarii*, *Pholiota elegans*, *Pseudorhizina sphaerospora*, *Pycnoporellus fulgens*, *Sarcoleotia turficola* und *Stereopsis vitellina*.

Die Pilze aus diesen beiden Gruppen stellen die wertvollsten Arten der Mykoflora des Böhmerwaldes dar und manche von ihnen (die häufigeren) können als Bioindikatoren für die Natürlichkeit der Vegetation gelten. In den meisten Fällen haben diese Arten im Böhmerwald das reichste Vorkommen in der ganzen Tschechischen Republik und, wenn man den Bayerischen Wald mit einbezieht, auch in ganz Mitteleuropa.

**Danksagung.** Der Artikel wurde vom Ministerium für Kultur der Tschechischen Republik unterstützt (Projekt N. MK0CEZ99F0201).

### Ausgewählte Literatur zu diesem Thema

- HOLEC J. 1997: First records of *Pholiota subochracea* and *Pholiota elegans* in the Czech Republic. - Czech Mycol. 50: 45–56.
- HOLEC J. 1997: New records of rare basidiomycetes in the Šumava mountains (Czech Republic). - Čas. Nár. Muz. – Řada Přír. 166: 69–77.
- HOLEC J. 1997: Studium makromycetů na trvalých plochách v hlavních klimaxových společenstvech Šumavy [Monitoring of macromycetes in the main climax communities of the Šumava Mts.]. - Příroda 10: 15–48 [in Czech with English summary].
- HOLEC J. 1998: Zákonem chráněné nebo v Červené knize zahrnuté druhy hub na Šumavě - shrnutí literárních údajů a současný stav výskytu [Šumava's fungi protected by law or included in Red Book: a review of literature and current distribution]. - Silva Gabreta 2: 35–52 [in Czech with English abstract].
- HOLEC J. 1999: Houby Šumavy chráněné zákonem nebo zahrnuté v Červené knize: nálezy v roce 1998 [Bohemian Forest fungi protected by law or included in Red Book: finds in the year 1998]. - Silva Gabreta 3: 17–24 [in Czech with English abstract].
- HOLEC J. 2000: Mykoflora Šumavy - základní literární prameny a shrnutí biodiverzity makromycetů v nejvýznamnějších biotopech [Mycoflora of the Bohemian Forest - basic literature and biodiversity of macrofungi in the main habitats]. - Silva Gabreta 5: 69–82 [in Czech with English abstract].
- HOLEC J. 2001: Vzácné houby z rodů *Cordyceps* a *Phaeocollybia* na Šumavě - rozbor taxonomie a ekologie nových nálezů z Povydíř a celkové shrnutí výskytu [Rare fungi of genera *Cordyceps* and *Phaeocollybia* in the Bohemian Forest - taxonomy and ecology of new records from Povydíř area and general distribution]. - Silva Gabreta 6: 87–96 [in Czech with English abstract].
- HOLEC J. 2001: Remarks to the taxonomy of *Gymnopilus josserandii* based on records from the Bohemian Forest (Czech Republic). - Czech Mycol. 53(2): 131–137.
- HOLEC J., NOVOTNÝ M. & SUKOVÁ M. 2002: První nálezy vzácné rašeliništní houby čihovitky blatní (*Sarcoleotia turficola*) na české straně Šumavy [First finds of rare sphagnicolous fungus *Sarcoleotia turficola* in the Czech part of the Bohemian Forest]. - Silva Gabreta 8: 109–116 [in Czech with English summary].

- HOLEC J. & POUZAR Z. 1998: New records of rare fungi in the Šumava mountains (Czech Republic). II. - Čas. Nár. Muz. – Řada Přír. 167: 61–72.
- HOLEC J. & SUKOVÁ M. 2002: Notes on the taxonomy of *Cordyceps longisegmentis* based on collections from the Czech Republic. - Czech Mycol. 54(1-2): 105–111.
- LUSCHKA N. 1993: Die Pilze des Nationalparks Bayerischer Wald. - Hoppea 53: 5–363.

## Zur Interpretation von Purpurröhrlingen

Wolfgang KLOFAC\*

KLOFAC W. 2003. Zur Interpretation von Purpurröhrlingen. - Fritschiana (Graz) 42: 28–34. - ISSN 1024-0306.

**Zusammenfassung:** Die Artauffassung hat sich in letzter Zeit größtenteils den Interpretationen der führenden italienischen und französischen Röhrlingsspezialisten angenähert. Die Nichtberücksichtigung wichtiger Artmerkmale in Bestimmungsschlüsseln hat in der Vergangenheit zu Fehlbestimmungen geführt, welche sich auch in vielen Abbildungswerken dokumentieren. Dieselben Auswirkungen hatten Fehlinterpretationen namhafter Mykologen. Die Taxa „*Boletus purpureus*“ und „*Boletus splendidus*“ erweisen sich als nicht verwendbar. Der Mangel an größeren mikroskopischen Differenzen zwischen den einzelnen Arten darf nicht zu Synonymisierungen führen. Andere Unterscheidungsmerkmale sind zu berücksichtigen: Verfärbung der diversen Fruchtkörperteile auf Druck oder Verletzung, vor allem aber die Beobachtung der Entwicklung des Pilzes vom jungen zum alten Stadium (Geruch, Hutfarbe, Porenfarbe) und auch der Standort (Ökologie, Geologie, Klimazone, Höhenlage), sowie abschließend die Interpretierbarkeit der Aufsammlung mit der Originalbeschreibung. Die in Mitteleuropa heimischen netzstielligen Arten werden diskutiert, auf ähnliche, meist mehr mediterrane Arten wird hingewiesen.

\*Wolfgang KLOFAC, Mayerhöfen 28  
A 3074 Michelbach, Österreich

**Der Name *Boletus purpureus*.** Die wohl farbenprächtigsten, doch auch seltensten Röhrlinge in Mitteleuropa sind die Purpurröhrlinge. Seit MICHELI (1729) den Namen „*purpureus*“ geschaffen hat, halten die Diskussionen über die Taxonomie, also die unterscheidbaren Arten, und die Nomenklatur an, so auch zuletzt 1998 bei der Dreiländertagung in Rotholz, Tirol. Auf der einen Seite kommt es durch immer heißere Sommer in unseren Breiten zu einer stärkeren Ausbreitung dieser Arten, andererseits reduziert sich durch die Vernichtung der hierfür notwendigen Biotope (meist sind nur sehr alte Bestände für solche Mykorrhiza-Bildungen geeignet) die Fundchance sehr stark. Insgesamt sind mir nur ein Dutzend Fundstellen von allen in Österreich gefundenen Purpurröhrlingsarten bekannt. Daher und wegen der von der Rotholz-Tagung publizierten Ergebnisse der Röhrlingsfunde, die nicht den Auffassungen der italienischen und französischen Röhrlingsspezialisten SIMONINI (1995, 1998), REDEUILH (1992a, 1992b), LANNOY & ESTADES (2001) und auch meiner entsprachen, stellte ich umfangreiche Literaturrecherchen an und beobachtete die mir bekannten Myzelien der kritischen Aufsammlungen. Die Literaturarbeit ergab eindeutig, dass die Beschreibung von PERSON (1825) „*superne purpureus, interne ex aureo fulvus stipite tumido subrubente*“ von KROMBHOLZ (1831-1847) und SINGER (1967) als *B. regius* gedeutet wurde. Letzterem zufolge beschrieb SECRETAN (1833) unter diesem Namen *B. queletii*. Im weiteren haben FRIES & HÖK (1935) und FRIES (1938) zwei Neubeschreibungen (doppeltes Homonym) geliefert, die FRIES (1838) selbst durch Zitierung von KROMBHOLZ (l.c.) mit dessen *B. rhodoxanthus* gleichgesetzt hat; seine eigene Tafel (FRIES 1863: T. 41) ist kaum deutbar. ROMAGNESIS (1976) Deutung lässt auf *B. rubrosanguineus* oder *B. legaliae* schließen. SMOTLACHA (1912) und PELTEREAU (1926) beschreiben unter dem Namen *B. purpureus* Pilze aus der Variationsbreite des *B. rhodopurpureus* und viele moderne Autoren haben die neu begründete Art *B. luteocupreus* so bezeichnet.

FRIES' (1874) Beschreibung „Pileo opaco, purpurascenti-rubro, stipite luteo, venis punctivae purpureis variegato“ lässt sogar noch eine Deutung als der rothütige *B. luridus* var. *rubriceps* (Maire) Dermek zu. Weitere Interpretationen anderer Autoren ließen sich noch beliebig anführen. Daher sollte man das Binomen „*B. purpureus*“ als nomen confusum aufgeben.

Die moderne Röhrlingsliteratur setzt zumeist das Schlüsselmerkmal sinnvollerweise so an: Nicht am Hut blau oder schwarz fleckende Arten (ser. *Satanas* LANNNOY & ESTADES 2001, ad. int.) und fleckende Arten („staining“ = „salissantes“; ser. *Torosus* LANNNOY & ESTADES 2001 ad. int. = stirps *Inquinans* REDEUILH 1992a, 1992b ad. int.).

***Boletus satanas*, *B. pulchrotinctus*, *B. rhodoxanthus*.** Bei diesen netzstielligen Arten der *Satanas*-Gruppe unterscheidet man einige Arten, deren blasse Hutfarben sich umfassend rosa entwickeln können. *B. pulchrotinctus* Alessio (Schöngefärbter Röhrling) ist so eine Art, die unter Eichen im Flachland Südeuropas auf kalkigen thermophilen Böden zu finden ist. Wenn dieser Röhrling auch bisher bei uns noch nicht entdeckt wurde (ein auf dieser Dreiländertagung von Herrn R. Markones präsentiertes Foto könnte aber den Erstfund für Deutschland darstellen), so soll doch darauf hingewiesen werden, dass unser *B. satanas* Lenz (Satansröhrling), der an den generell roten Poren von Vorgenanntem unterscheidbar ist, manchmal etliche abweichende Merkmale zeigen kann: Mangel an roten Tönen am Stiel, dagegen rosa Töne am Hut, letzteres einmal bei starker Durchfeuchtung beobachtet. Auch ein schwärzliches Flecken am Hut kann insbesondere auf Druck zeitweise beobachtet werden. Die großen Fruchtkörper und der oft widerliche Geruch charakterisieren die Art gut. Ebenfalls bis zu 30 cm breite Hüte kann *B. rhodoxanthus* (Krombh.) Kallenb. (Blasshütiger Purpurröhrling) aufweisen, wobei der oft sehr lange weiß bleibende Hut einen schönen Kontrast zu den schon früh purpur- bis blutroten Poren bildet. Je nach Witterungsfaktoren kann sich vom Hutrand her ein rosa Ton entwickeln, der den kompletten Hut erfassen kann. Die Originalbeschreibung erwähnt den goldgelben Untergrund des Stiels, der purpurblutrot „geadert“ ist. An verletzten Stellen kann oberflächennah Rot, tiefergehend ein sattes Gelb sichtbar werden. Dieses satte Gelb des Fleisches zeigt im Stiel fast nie und im Hut eine nur hellblaue Fleischverfärbung. Die Art kommt in den Laubwäldern der Ebene vor, aber kaum auf Kalkboden.

***Boletus lupinus*, *B. satanoides*, *B. legaliae* und der Name *B. splendidus*.** Weitere Arten haben eine rote Subkutis, die man durch Reiben sichtbar machen kann. Das Konzept dieser Arten war vollkommen verworren. SINGER & KUTHAN (1976) forschten über die hier angesiedelten Arten und die fehlinterpretierten Namen, u. a. *B. lupinus* Fr. sensu Bresadola und sensu Le Gal, und stellten fest, dass in *B. satanoides* Smotl. offenbar zwei Spezies oder zumindest Subspezies inkludiert waren. Mit ihrer Schlussfolgerung, dass *B. splendidus* MARTIN (1894) als Name für die Laubwaldrasse dieses Komplexes verwendet werden sollte, haben sie allerdings heftigen Widerspruch hervorgerufen. Viele Autoren, zuletzt LANNNOY & ESTADES (2001) meinen, dass MARTIN (1894) unter diesem Namen *B. rhodopurpureus* und *B. torosus* darstellt und beschreibt; tatsächlich liest man in der Originalbeschreibung von einem „variabel gefärbten Hut, braun mit roten Flecken oder auch oliven, gelben, rosa oder schwarzen Teilen oder Flecken“, womit MARTIN (1894) Beschreibung zu zweideutig ist, um sie für eine verlässliche Artabgrenzung heranzuziehen. Für die eher in Ebenen und im Hügelland auf verschiedenen Böden vorkommende Art unter Laubbäumen wird der Name *B. legaliae* (Pilát) Pilát & Dermek verwendet (Falscher Satansröhrling). Der schmutziggroße Hut färbt vom Rand her schmutzig purpur bis karmineinrot. Der Stiel ist meist kurz und bauchig, alt auch zylindrisch, blaß gelb, gegen die Mitte rosarot und unten purpurlich. Dem Pilz wird ein Zichorien-Geruch (Endivien-Geruch) zugeschrieben. Die Poren sind sehr bald rot. Das relativ deutlich blauende Fleisch färbt stellenweise nach einiger Zeit auf Rot zurück. Der Hut wird kaum breiter als 15 cm. Die große Variationsbreite mit oft blass gefärbten

oder zarten Kollektionen, mit hellen Poren oder anderem Hutoberflächen-Aussehen lässt es sinnvoll erscheinen, hier auf die Möglichkeit einer weiteren Art zu achten.

***Boletus rubrosanguineus*.** Die im montanen Nadelwald anzutreffende Art wird gegenwärtig *B. rubrosanguineus* (Walty) ex Cheyde genannt (CHEYDE 1983). Nach der Originalbeschreibung wird der blaß kaffeefarbene Hut je nach Bedingungen rot, auf Druck zeigt er keinerlei Verfärbung. Die Poren sind schon in frühen Stadien blutrot, der blutrote Stiel ist ebenso genetzt. Die Farben sind relativ konstant. Der Pilz ist unter *Picea* (Fichte) und zeitweise *Fagus* (Rotbuche) in kalkigen Berglagen anzutreffen und im gesamten Alpenraum verbreitet. Offenbar ein Synonym ist *B. splendidus* ssp. *mosei* SINGER & KUTHAN, mit wenig Rot an Stiel und Hut beschrieben. Die Bezugnahme auf *B. splendidus* ist aus den oben genannten Gründen allerdings falsch.

***Boletus rhodopurpureus*, *B. luteocupreus*.** Im Schlüssel von MOSER (1983), in der Anordnung dem von SINGER (1977) folgend, wurden *B. splendidus* und *B. splendidus* ssp. *mosei* als unsichere Arten klein gedruckt, eine Unterscheidung zu *B. rhodopurpureus* war hier kaum erkennbar. In einem noch weiter gefassten Konzept der „Innsbrucker Schule“ (MOSER, PÖDER, BELLU u. a.) stellte sich dieses zwischenzeitlich so dar, dass alle am Hut blaufleckenden Arten bei *B. torosus*, alle anderen Purpurröhrlinge bei *B. rhodopurpureus* ausschließen. Hier liegt ein grundlegender Irrtum vor, da *B. rhodopurpureus* Smotl. (Rosahütiger Purpur-Röhrling) ein am Hut blaufleckender Purpurröhrling ist, was in der Originaldiagnose eindeutig zum Ausdruck kommt. SMOTLACHA (1952) schrieb wörtlich: „Hut bis 20 cm breit, rosarot bis purpurrot, rotstielig, Poren purpurrot, alle Fruchtkörperteile blauend [cyanescunt etiam fracti vel tacti omnes partes carposomatatis]“. Diese Reaktion ist allerdings nur bei lebendem Material festzustellen.

Diese fehlende Merkmalsangabe in den Schlüsseln von MOSER (1983) und SINGER (1977) hat insbesondere in der deutschsprachigen Literatur zu Fehlbestimmungen geführt, die sich nicht nur in den kompilierten Pilzbeschreibungen sondern auch in den Abbildungen widerspiegeln. *B. rhodopurpureus*-Abbildungen in MOSER & JÜLICH (1995: II/13 oben), DÄHNCKE (1994), BREITENBACH & KRÄNZLIN (1991), DERMEK (1979), DERMEK in ENGEL et al. (1983), CETTO (1979a: Nr. 274; 1979b: Nr. 1133), ALESSIO (1985), MICHAEL et al. (1986, Abb. von RICEK) zeigen meist *B. rubrosanguineus* oder auch *B. legaliae*, wobei aber der Text teilweise *B. rhodopurpureus* beschreibt. Somit handelt es sich bei den Funden bei der Dreiländertagung in Rotholz auch nicht – wie in den Fundlisten (PEINTNER et al. 1999) angegeben – um *B. rhodopurpureus*, sondern um *B. rubrosanguineus*. Die typische Form von *B. rhodopurpureus* zeigt nahezu im gesamten Entwicklungsablauf rosa Huttöne; je frischer die Fruchtkörper sind, umso kräftiger die Blauverfärbungen. Ältere Hüte können auch mehr Kupferrosa zeigen. Ein Myzel in einem Park in der Steiermark brachte mehr kupferrote Exemplare zum Vorschein. Die Vermutung REDEUILHs (1992a), dass es sich um die fo. *polypurpureus* handeln könnte, wird durch eine eher blasse Neuaufsammlung einige Jahre später nicht bestätigt, da alle Teile bei dieser Form kräftigeres Rot zeigen müssten. Die typische Form wächst auch in 3 Myzelien in der Steiermark nahe der slowenischen Grenze, ein viertes Myzel wurde unweit davon durch Herrn H. Pidlich-Aigner entdeckt, wobei die Farbe vielleicht standortsbedingt mehr orangerosa war. Bei allen genannten Fundstellen war *Quercus* die dominierende Baumart, alle Habitate hatten thermophilen Charakter. Alle Kollektionen bis auf eine wuchsen am Waldrand im Gras. Ein weiteres Myzel in dieser Gegend mit relativ dunklen Exemplaren (fo. *polypurpureus*?) wurde durch Herrn E. Jeray entdeckt. Ähnlich müsste allerdings auch die neue Form von *B. rhodopurpureus* fo. *mediterraneensis* ESTADES & LANNNOY (in LANNNOY & ESTADES 2001) ad. int. sein, die als intensiv purpur bis weinrot beschrieben wird und im Süden unter immergrünen Eichen vorkommen soll. Auch *B. luteocupreus* (Marchand) ex Berteau & Estades (BERTEAU & ESTADES 1990a, 1990b) – in etlichen Werken als „*B. purpureus*“ abgebildet – zeigt eine südliche Affinität. Dieser „Gelbhütige Purpurröhrling“ wurde allerdings inzwi-



schen erstmals von SCHREINER (1997) für Deutschland nachgewiesen. Diese gelbhütige bis orangehütige Art, die später kupferrot verfärbt und auf Druck stark blaut, ist sehr variabel. In der Umgebung von Wien glaubten wir eine Fundstelle dieser Art entdeckt zu haben. Dafür sprachen die auch jung schon purpurnen Poren und der lange gelb bleibende Hutrand, die kupferfarbene Hutfleckung, der gegen die Basis satt rote Stiel mit starkem Netz, und später auch weitere Aufsammlungen, die der Abbildung von Estades in BERTEA & ESTADES (1990b) täuschend ähnlich sahen. Manche Exemplare erreichten eine Hutbreite von fast 20 cm. Funde am selben Myzel im August 2002, mit schon jung rosa und kaum gelben Farbtönen, allerdings den typischen schmalen Huthauthyphen, ließen diese Bestimmung wieder etwas zweifelhaft erscheinen, zumal *B. rhodopurpureus* var. *gallicus* (Romagn.) Redeuilh von ziemlich ähnlichem Aussehen ist. Eine ausgezeichnete Abbildung von *B. luteocupreus* findet sich in BREITENBACH & KRÄNZLIN (1991) unter dem Namen *B. torosus*. Der schon jung rotporige Pilz hat auch sonst bis auf die Mikromerkmale mit *B. torosus* keine Ähnlichkeit.

***Boletus torosus*, *B. xanthocyaneus*, *B. poikilochromus*, *B. gabretae*.** Meine erste und bisher einzige Fundstelle von *B. torosus* Fr. (Ochsenröhrling, Blutrotflecken-Röhrling) entdeckte ich bei der Dreiländertagung in Rotholz. Der zu heftigen Diskussionen führende Fund wurde dann unter diesem Namen, allerdings in dem schon erwähnten weiten, von den übrigen Mykologen nicht anerkannten Konzept durch die Innsbrucker Gruppe veröffentlicht (PEINTNER et al. 1999). Es wurde zwar ausgiebiges Material, aber keine jungen Fruchtkörper gefunden. Eine Aufnahme durch Herrn F. Reinwald wurde schon zweimal in der Zeitschrift „Der Tintling“ veröffentlicht. Später fand ich junge Fruchtkörper. Diese waren gelblich und entsprachen in allen Entwicklungsstadien der Art, wie sie bei SIMONINI (1998) und REDEUILH (1992b) beschrieben und abgebildet wurden. Die Schwarzfleckigkeit wie in der Originalbeschreibung von FRIES & HÖK (1835) angegeben („tactu nigromaculato“) war ebenfalls vorhanden. Auch rotfleckige Stadien und zuletzt olive Töne waren vorhanden, oft mit Grau, das im Alter vorherrscht, wie die Art auch von ALESSIO (1985) und RICEK (1989) gezeigt wird. Der bauchige, fast wurzelnde Stiel („bulboso-subradicato“) war deutlich erkennbar. Die Poren blieben meist bis ins Alter unverändert gelb, wenngleich bei vielen Exemplaren kleine fleckartige rote Zonen auftraten („tubulis liberis minutis luteis, dein rufescentibus“). Obwohl FRIES & HÖK (1835) als Fundort „in fagetis Helvetiae“ angeben, waren einige Myzelien eindeutig an Stellen, wo keine Buchen sondern nur Nadelbäume (meist *Picea*) vorhanden waren. Funde in Nadelwäldern bestätigen aber auch RICEK (1989) und LANNOY & ESTADES (2001) in bis zu 1300 m Seehöhe auf Kalk. Auffällig sind auch die kompakten, schweren Fruchtkörper und ein auffälliger Geruch (nach Ananas, laut LANNOY & ESTADES 2001). Thermophile Fundstellen, auch solche bei Eichen, sind etwas fragwürdig. Hier ist auch *B. xanthocyaneus* Romain ex Romagnesi zu vergleichen, der in allen Teilen lange Zeit gelb bleibt und – wie alle nachfolgend erwähnten Arten – überall blauschwarz fleckt. Er soll auf leicht sauren, tonigen Böden vorkommen.

*B. poikilochromus* Pöder ist ein etwas schwächerer Pilz, vergleichbar mit einem netzstielligen *B. pulverulentus* (Schwarzblauer Röhrling). Er ist insbesondere durch das kaum rötliche Fleisch und kleinere Sporen von *B. torosus* zu unterscheiden. Im Nadelwald wächst der seltene *Boletus gabretae* Pilát (Böhmerwald-Röhrling), ein überall gelber Pilz, der im Alter am Hut braunfleckig werden kann. Auch hier blauen alle Fruchtkörperteile bei Verletzung und zeigen nirgendwo, höchstens gegen die Stielbasis hin, schwache rote Töne.

Ein Fund aus dieser Gruppe, der mir in den Jahren 2000 und 2001 jeweils an derselben Stelle in der Umgebung von Wien gelang, ist auf Grund seiner konstanten Merkmale nirgends sicher einzuordnen. Er wuchs am Rand eines thermophilen Laubwaldes mit *Quercus*, *Fagus* und *Carpinus* und ist nach Schlägerung seines vermuteten Mykorrhiza-Partners *Quercus* heuer nicht mehr erschienen. Der jung gelbstielige und gelbhütige Pilz hat nur in der Jugend orange Poren, die später immer mehr auf gelb

zurückfärben. Auch hier blauen alle Fruchtkörperteile. Über orange färbt der Hut bald nach dem Aufsammeln auf kupferrotlich, dann auf braunrot, zuletzt auf graubraun über. Unzweifelhaft sind solche Aufsammlungen schon als *B. torosus* bestimmt worden, weichen von der vorher gezeigten Art aber eindeutig ab, auch wenn Ähnlichkeiten wie das blauende, später auf rot rückfärbende Fleisch, vorhanden sind. Am ehesten ist noch *B. rhodopurpureus* fo. *xanthopurpureus* SMOTLACHA (1952) in Betracht zu ziehen, aber die Porenverfärbung sollte in der umgekehrten Reihenfolge vor sich gehen.

**Hinweise auf einige aus Südeuropa beschriebene Purpurröhrlinge.** Der bei *Quercus ilex* (Steineiche) wachsende *Boletus martialuciae* PACIONI (1996) ist eine kleine Art mit gelbem, rasch kupferrot werdendem Hut, gelben, nur am Rand kupferrot werdenden Poren und ebenso verfärbendem Stiel. Eine weitere kleine Art, *B. flavosanguineus* LAVORATO & SIMONINI (1997, 1998), welche schon in verschiedenen Röhrlingssektionen angesiedelt wurde, sollte hier ebenfalls erwähnt werden. Sie hat oft nur ein schwaches Netz am zylindrischen, wurzelnden Stiel, welcher aber die zuvor erwähnten Farben und Verfärbungen zeigt. LANNOY & ESTADES (2001) schufen ad. int. eine ser. *Permagnificus*, worin sie noch zwei Röhrlinge stellten, die wir im weiteren Sinne als Purpurröhrlinge auffassen können, nämlich *Boletus permagnificus* PÖDER (1982, Büscheliger Hexenröhrling) und *B. comptus* SIMONINI (1992, Täuschender Hexenröhrling). *B. permagnificus* kommt im Süden vor (meist thermophil unter Eichen) und zeichnet sich durch einen blutroten, im Alter grauosa-beigen Hut, rote Poren sowie einen mit großen roten Maschen versehenen Stiel aus; alle diese Teile verfärben auf Druck blau-schwarz. Dagegen hat *B. comptus* selten ein schwaches Netz, einen tief eingesenkten, wurzelnden Stiel, variable Hutfarbe und rotorange bis rotbraune Poren, die wie der Hut blauschwarz flecken.

Leider wird die Erforschung der rotporigen Röhrlinge zusätzlich dadurch erschwert, dass man für die makroskopischen Details lebende Fruchtkörper benötigt, welche man aber kaum zu Gesicht bekommt. Nicht als essbar vermutete Röhrlinge fallen meist sinnlosem Vandalismus zum Opfer. Nur 10 Prozent aller in diesem Zusammenhang aufgesammelten Exemplare waren sozusagen noch mit dem Erdbreich verbunden.

**Schluss.** Für Bestimmungen dieser Röhrlinge bieten sich gegenwärtig die Schlüssel von SIMONINI (1995), GMINDER (2002) und LANNOY & ESTADES (2001) an, welche alle auf der Hutfleckigkeit aufbauen, bzw. der von GALLI (1998), welcher nach dem Bodensubstrat vorgeht. In seinen Studien zum Erstfund von *B. luteocupreus* hat SCHREINER (1997) auch wertvolle berichtigte Abbildungsreferenzen für viele Purpurröhrlinge geliefert.

Ob wir künftig in Europa mit mehr als zwanzig Arten aus der Gruppe der Purpurröhrlinge rechnen können oder manche Taxa als Synonyme erkannt werden, wird die Wissenschaft mit Hilfe der in diesen Gruppen noch kaum unternommenen Untersuchungen auf Basis der DNA-Analytik weisen. Molekulare Methoden haben sich bei anderen Röhrlingssektionen als sehr effektiv erwiesen.

#### Zitierte Literatur

- ALESSIO C.L. 1985: *Boletus* Dill. ex L. (sensu lato). - Fungi Europaei, vol. 2. Saronno.  
 BERTEA D. & ESTADES A. 1990a: *Boletus luteocupreus*, sp. nov. - Doc. Mycol. 20 (fasc. 78): 10.  
 BERTEA D. & ESTADES A. 1990b: *Boletus luteocupreus*. - Bull. Féd. Myc. Dauphiné-Savoie 118: 25–31.  
 BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. 1991: Pilze der Schweiz, Band 3. Röhrlinge und Blätterpilze, 1. Teil. - Luzern.  
 CETTO B. 1979a: Der große Pilzführer. Band 1, 5. Auflage. - München, Bern, Wien.  
 CETTO B. 1979b: Der große Pilzführer. Band 3, 1. Auflage. - München, Bern, Wien.

- CHEYPE J.-L. 1983: Validation de *Boletus rubrosanguineus* (Walty). - Doc. Mycol. 13 (fasc. 52): 53–54.
- DÄHNCKE R.M. 1994: 1200 Pilze in Farbfotos. - Stuttgart.
- DERMEK A. 1979: Fungorum Rariorum Icones Coloratae IX. - Vaduz.
- ENGEL H., KRIEGLSTEINER G.J., DERMEK A., WATLING R. 1983: Dickröhrlinge – die Gattung *Boletus* in Europa. - Weidhausen.
- FRIES E.M. 1838: Epicrisis Systematis Mycologici seu Synopsis Hymenomycetum. Vol. II. - Lund.
- FRIES E.M. 1863: Sveriges ättliga och giftiga svampar, S. 25–32, T. 36–53. - Stockholm.
- FRIES E.M. 1874: Hymenomycetes Europaei. - Uppsala.
- FRIES E.M. & HÖK C.T. 1835: Boleti, fungorum generis, illustratio. - Uppsala.
- GALLI R. 1998: I Boleti. - Milano.
- GMINDER A. 2002: Die rotporigen Röhrlinge – eine Übersicht. - Südwestdeutsche Pilzrundschaue 38(2): 49–54.
- KROMBHOLZ J.V. 1831-1847: Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen, und verdächtigen Schwämme. - Prag.
- LANNOY G. & ESTADES A. 2001: Flore Mycologique d'Europe, 6. Les Bolets. - Doc. Mycol., Mém. hors série no. 6: 1–163, Planche 1–6.
- LAVORATO C. & SIMONINI G. 1997: *Boletus flavosanguineus* sp. nov. - Rivista di Micologia 40(1): 37–51.
- LAVORATO C. & SIMONINI G. 1998 („1996“, „1997“): *Boletus flavosanguineus*. - Il Fungo 15(3), Suppl. 1: 61–78.
- MARTIN C.E. 1894: Contribution à la Flore Mycologique Genevoise. - Bull. Trav. Soc. Bot. Genève 7: 190.
- MICHAEL M., HENNIG B. & KREISEL H. 1986: Handbuch für Pilzfreunde, Band II, 3. Auflage. - Stuttgart.
- MICHELII P.A. 1729: Nova Plantarum Genera iuxta Tournefortii methodum disposita. - Florenz.
- MOSER M. 1983: Kleine Kryptogamenflora, Band IIb/2. Die Röhrlinge und Blätterpilze, 5. Auflage. - Stuttgart.
- MOSER M. & JÜLICH W. 1995: Farbatlas der Basidiomyceten. 13. Lieferung - Berlin.
- PACIONI G. 1996: Micologia e vegetazione mediterranea 11(2): 91.
- PEINTNER U., KIRCHMAIR M., MOSER M., PÖDER R. & LADURNER H. 1999: Ergebnisse der 26. Mykologischen Dreiländertagung in Rotholz–Jenbach (Tirol) vom 29. August bis 5. September 1997. - Österr. Z. Pilzk. 8: 83–123.
- PELTEREAU M. 1926: Contributions à l'étude des Bolets. - Bull. Soc. Mycol. France 42: 197–202.
- PERSOON C.H. 1825: Mycologia Europaea, Vol. II. - Erlangen.
- PÖDER R. 1982 („1981“): *Boletus permagnificus* spec. nov. – ein auffallender Röhrling der Sektion *Luridi* Fr. assoziiert mit Eichen. - Sydowia 34: 149–156.
- REDEUILH G. 1992a: Étude critique de *Boletus rhodopurpureus* Smot. - Bull. Soc. Mycol. France 108(3): 87–100.
- REDEUILH G. 1992b: II. Étude critique de *Boletus torosus* et *Boletus xanthocyaneus*. - Bull. Soc. Mycol. France 108(4): 155–172.
- RICEK E. 1989: Die Pilzflora des Attergaaues, Hausruck- und Kobernaufser-Waldes. - Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 23: 1–439. Wien.
- ROMAGNESI H. 1976: Nomenclature des bolets du groupe *Purpureus* Pers. ex Mich. ss. Fries. - Bull. Soc. Mycol. France 92(3): 305–310.
- SCHREINER J. 1997: *Boletus luteocupreus* Berteau & Estades, Gelbhütiger Purpurröhrling, Erstnachweis für Deutschland. - Mycologia Bavarica 2: 2–11.
- SECRETAN L. 1833: Mycographie Suisse ou description des champignons qui croissent en Suisse, Vol. III. - Genf.
- SIMONINI G. 1992: *Boletus comptus* sp. nov. - Rivista di Micologia 35(3): 195–208.

- SIMONINI G. 1995: Introduzione allo studio della Boletaceae. - Pagine di Micologia 4: 17–65.
- SIMONINI G. 1998: Qualche specie rara o poco conosciuta della famiglia Boletaceae. - Fungi non delineati, pars VI: 1–56. Alassio.
- SINGER R. 1967: Die Röhrlinge, Teil II. - Heilbrunn.
- SINGER R. 1977: Keys for the identification of the species of Agaricales I. - Sydowia 30: 227–252.
- SINGER R. & KUTHAN J. 1976: Notes on Boletes. - Čes. Mykol. 30 : 143–155.
- SMOTLACHA F. 1912: Monografie českých hub hřibovitých (Boletinej). - Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Přír. 8[1911]: 1–73.
- SMOTLACHA F. 1952: Sluneci hřiby (*Boleti solares*). - Čas. Českoslov. Houb. 29: 29–31.

## New Ascomycetes from Romania

Adriana POP\*

POP A. 2003: New Ascomycetes from Romania. - Fritschiana (Graz) 42: 35–39. - ISSN 1024-0306.

**Abstract:** 24 taxa of Ascomycetes recorded in Romania for the first time are presented. The record of *Proliferodiscus inspersus* (Berk. & Curt.) J.H. Haines, previously known from South America and Florida, is the first one in Europe. The species *Allophylaria soederholmii* Svrček (described from Finland) and *Symphyosirinia chaerophylli* Svrček (described from Czechoslovakia) are recorded in Europe for the second time.

**Zusammenfassung:** 24 erstmals für Rumänien nachgewiesene Taxa von Ascomyceten werden vorgestellt. Der Fund von *Proliferodiscus inspersus* (Berk. & Curt.) J.H. Haines, bisher bekannt aus Südamerika und Florida, ist ein Erstnachweis für Europa. Die Arten *Allophylaria soederholmii* Svrček (beschrieben aus Finnland) und *Symphyosirinia chaerophylli* Svrček (beschrieben aus der Tschechoslowakei) werden zum zweiten Mal in Europa nachgewiesen.

\*Dr. Adriana POP, Institute of Biological Research  
48 Republicii str., RO 3400 Cluj-Napoca, Romania  
icb@mail.dntcj.ro

This paper is part of a larger study on fungal diversity in Romania that I have carried out since 1980. So far, more than 150 species (mostly Leotiales) were recorded for the first time from Romania, mostly in Transylvania (POP 1986 – 2000). The species treated in some more detail in the present paper (*Proliferodiscus inspersus*, *Allophylaria soederholmii*, and *Symphyosirinia chaerophylli*) are rare in Europe, now recorded for the first or second time. The material is deposited in the author's collection at the Institute of Biological Research, Cluj-Napoca.

### List of Ascomycetes recorded from Romania for the first time

Ord. Leotiales, Fam. Sclerotiniaceae

***Poculum sydowianum*** (Rehm) Dumont – on petioles of fallen leaves of *Quercus petraea*, Vlaha (Cluj county), 03.09.1999.

***Symphyosirinia chaerophylli*** Svrček (1989) – on fallen, one year old fruits of *Chaerophyllum* sp., under the vegetation near the stream, Câmpușel-Retezat Mts., 01.08.1986.

Apothecia 2–3 mm diam., solitary, arising from fruits of *Chaerophyllum* sp., disc concave, then flat, grey to pallid brown, seated on a long slender stalk (4–6 mm); exterior concolorous and minutely downy. Asci 110–120 × 7–8 μm, cylindric-clavate, the pore blue in Melzer's reagent after pre-treatment with KOH, 8-spored; ascospores 13.5–17 × 4–5 μm, obtuse-fusoid, inequilateral, hyaline, with minute oil drops, or with two oil drops, or without oil drops, rarely 1-septate. Paraphyses slender, slightly enlarged to 3–3.5 μm at the tip, with minute granules (Fig. 2).

In the same site, in association with apothecia of *Symphyosirinia chaerophylli*, synnemata of *Symphyosira* Preuss were found: Synnema with ovoid or irregular clavate

head and long white stalk (4–6 mm). Conidia 28–32(–38) × 5–6 μm, cylindrical, hyaline, unequally 5-septate, yellowish-brown when mature, containing granules, turning reddish-brown in Melzer's reagent.

The species was described by SVRČEK (1989) from the Pénkavčí Mts. and from Moravkosleyske in Czechoslovakia.

Ord. Leotiales, Fam. Leotiaceae

***Allophylaria soederholmii*** Svrček – on dead stems of annual plants(?), Hășmaș Mts. in Cupașului Valley, 09.08.1992, leg. T. Pașca.

Apothecia gregarious, 0.4–0.8 mm diam., superficial, sessile, disc concave, then flattened, brownish with greenish tints, exterior pale brownish, smooth. Excipulum textura oblita; excipular hyphae brown, the marginal hyphae with upper part dextrinoid in Melzer's reagent. Asci 90–110 × 9–10 μm, cylindric-clavate, the pore not blued by iodine, 8-spored; ascospores 12–16 × 3.5–4 μm, fusiform-oblong, inequilateral, with pointed ends, hyaline, with two large oil drops. Paraphyses copious, filiform, 1.5–2 μm, abruptly swollen at their apices (3–6 μm) (Fig. 3).

SVRČEK (1986) described this species from dead stems of *Artemisia vulgaris* from Tampere, Peltolampi, Finland.

Ord. Leotiales, Fam. Hyaloscyphaceae

***Calycina subtilis*** (Fr.) Baral – on needles of *Picea abies*, Ordâncușii Valley in Apuseni Mts. (Cluj county), 14.10.1999.

***Ciliolarina ligniseda*** (Velen.) Svrček – on bark of deciduous trees, Sălicea (Cluj county), 01.08.1999.

***Hyaloscypha daedaleae*** Velen. – on rotting wood of *Quercus*, Cluj-Napoca, Mănăștur forest (Cluj county), 11.02.2001.

***Hyaloscypha fuckelii*** Nannf. var. *fuckelii* – on rotting wood of *Picea abies*, Vlădeasa Mts. (Apuseni Mts., Cluj county), 14.10.1999.

***Hyaloscypha intacta*** Svrček – on rotting wood of *Betula*, Mohoș (Harghita county), 05.08.2001.

***Hyaloscypha quercicola*** (Velen.) Huhtinen – on corticated wood of *Quercus*, Someșului Rece Valley (Cluj county), 25.07.1999.

***Incrucipulum ciliare*** (Schrad.: Pers.) Baral - on fallen wood of *Quercus*, Zimbor (Sălaj county), 10.08.2000.

***Lachnum minutissimum*** (Crouan) Baral – on fallen leaves of *Quercus robur*, Tăuți (Cluj county), 31.05.2000.

***Mollisiopsis lanceolata*** (Gremmen) D. Hawksw. – on dead twigs of *Rubus idaeus*, Râșca (Apuseni Mts., Cluj county), 27.05.2001.

***Phialina foliicola*** (Graddon) Huhtinen (= *Uncinia foliicola* Graddon) – on fallen leaves of *Betula*, Sălicea (Cluj county), 22.09.1999.

***Proliferodiscus inspersus*** (Berk. & Curtis) J.H. Haines – on decorticated wood of *Betula*, Mohoș (Harghita county), 05.08.2001.

Apothecia goblet-shaped, simple (0.6 mm wide) or with apothecia proliferating from the margin of an older cup (up to 1.5 mm wide). Disc white, becoming cream-colored with age, concealed by the infolded margin in dry specimens, covered with indistinct woolly hairs. Excipulum dextrinoid in Melzer's reagent and deep purple in 3 % KOH. Excipular hairs to 75 × 2–3 μm, irregular in outline, not flexible, easily broken, septate, thick-

walled, with spherical granules up to 1.5 µm in diam. and insoluble in aqueous 3% KOH. Asci 28–38(–45) × 2–3.2 µm, cylindrical above, tapered below, 8-spored, the pore staining blue with Melzer's reagent; ascospores ovate-ellipsoid to allantoid, 2.3–5 (–7) × 0.8–1.8 µm, smooth, hyaline. Paraphyses filiform, cylindrical, 0.4–1 µm in diam., hyaline, septate, often branched near the base (Fig. 1).

According to HAINES & DUMONT (1983), this species is one of the most common wood-inhabiting fungi in the Neotropics (known from Colombia, Cuba, Brasil, Panama, Venezuela, and Florida-U.S.A.). It is a bit curious that the species was found in a rather cold region of Romania. The unfavourable conditions may account for its poorer development (fewer asci, very many sterile elements, more frail hairs, etc.).

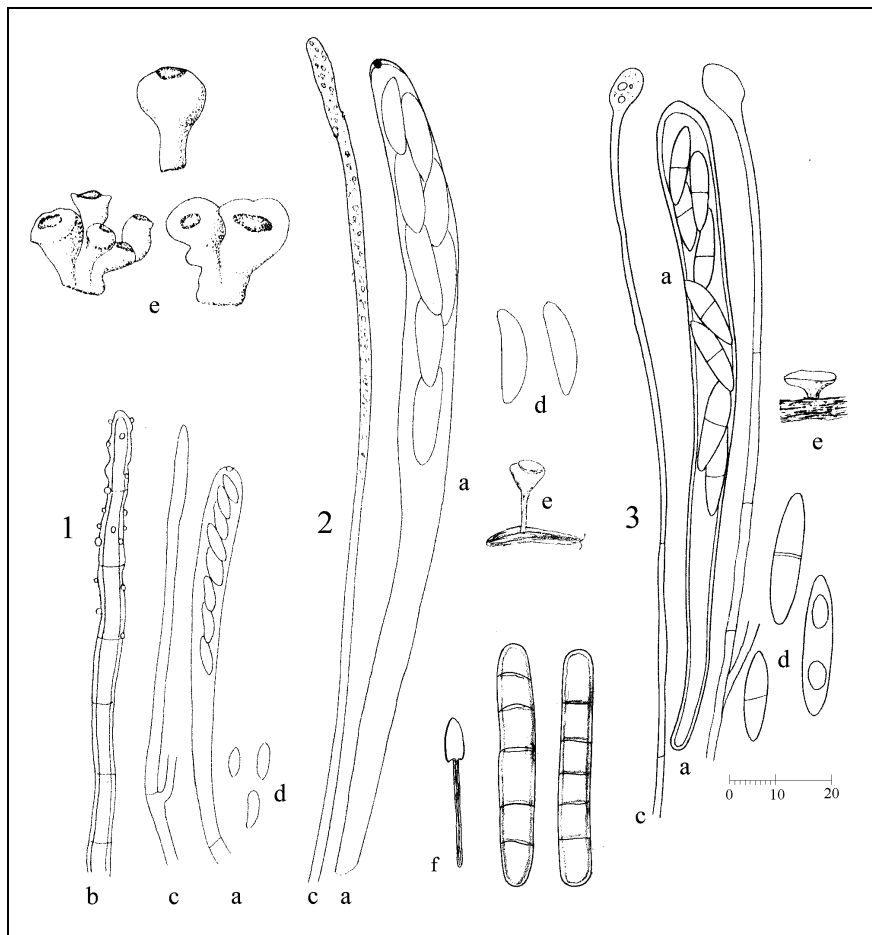


Fig. 1–3. Ascomycetes from Romania. Fig. 1. *Proliferodiscus inspersus*. - Fig. 2. *Symphyosirinia chaerophylli*. - Fig. 3. *Allophylaria soederholmii*. a. asci with ascospores; b. hairs; c. paraphyses; d. ascospores; e. ascomata; f. synnema and conidia.

Ord. Leotiales, Fam. Dermateaceae

*Mollisia clavata* Gremmen – on dead stems of *Rubus idaeus*, Miceşti (Cluj county), 01.08.1999.

*Nimbomollisia macrospora* (P. Karst.) Nannf. – on dead submersed leaves of *Carex riparia*, Căpăţana Marsh in Apuseni Mts. (Cluj county), 08.08.1997.

*Pyrenopeziza fuckelii* Nannf. – on dead leaves of *Salix*, Miceşti (Cluj county), 07.06.1999.

*Pyrenopeziza urticicola* (Phil.) Boud. – on dead stems of *Urtica dioica*, Munţii Rodnei (Maramureş county), 27.08.2000, leg. T. Paşca.

Ord. Leotiales, Fam. Orbiliaceae

*Orbilina alnea* Velen. – on rotting wood of *Salix caprea*, Sălicea (Cluj county), 19.05.2002.

Ord. Diaporthales, Fam. Valsaceae

*Sydowiella depressula* (P. Karst.) Barr – on dead stems of *Rubus idaeus*, Suhardul Mic Mts. (Harghita county), 10.08.1992.

Ord. Dothideales, Fam. Tubeufiaceae

*Tubeufia cerea* (Berk. & Curtis) C. Booth – on rotting bark and on/among old perithecia of *Rosellinia aquila*, Corund (Satu Mare county), 11.08.2000; on old stromata of *Diatrype stigma*, Luna de Sus (Cluj county), 11.08.2002.

Ord. Hypocreales, Fam. Hypocreaceae

*Nectria arenula* (Berk. & Broome) Berk. – on dead leaves of *Scirpus*, Fărăgău Lake (Mureş county), 07.08.1997

*Hypocrea rufa* (Pers.: Fr.) Fr. – on rotting wood of deciduous trees, Căpuş in Dermata forest (Cluj county), 04.08.2002.

Ord. Sphaeriales, Fam. Xylariaceae

*Rosellinia mammiformis* (Pers.) Ces. & De Not. – on rotting wood of deciduous trees, Corund (Satu Mare county), 11.08.2000.

#### References

- BARAL H.O. & KRIEGLSTEINER G.J. 1985: Bausteine zu einer Askomyzeten-Flora der BR Deutschland: In Süddeutschland gefundene Inoperculate Discomyzeten mit taxonomischen, ökologischen und chorologischen Hinweisen. - Beih. Z. Mykol. 6: 1–226.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. 1984: Pilze der Schweiz, Band I. Ascomyceten (Schlauchpilze). - Luzern.
- DENNIS R.W.G. 1978: British Ascomycetes. - Vaduz: J. Cramer.
- ELLIS M.B. & ELLIS J.P. 1997: Microfungi on land plants. An identification handbook. - Slough, England: The Richmond Publishing Co. Ltd.
- HUHTINEN S. 1989: A monograph of *Hyaloscypha* and allied genera. - Karstenia 29(2): 45–252.
- HAINES J.H. & DUMONT K.P. 1983: Studies in the Hyaloscyphaceae II: *Proliferodiscus*, a new genus of Arachnopezizoideae. - Mycologia 73(3): 535–543.
- POP Adriana 1986: Contribuţii la studiul Helotialelor (Ascomycetes) din Dealurile Clujului. - Contr. Bot. Univ. "Babes-Bolyai" Cluj-Napoca [1986]: 35–40.

- POP Adriana 1987: Contributions to the study of Romanian Helotiales (Ascomycetes). - Rev. Roumaine Biol., Sér. Biol. Vég. 32(2): 85–89.
- POP Adriana 1988: Contributions to the study of funghi from the Bihor Mountains (Romania). - Contr. Bot. Univ. "Babes-Bolyai" Cluj-Napoca [1988]: 181–187.
- POP Adriana 1989: Helotiales (Ascomycetes) from the scientific reserve of the Retazat National Park. - Rev. Roumaine Biol., Sér. Biol. Vég. 34(1): 31–36.
- POP Adriana 1990: Contributions to the study of Romanian Helotiales (Ascomycetes). - Contr. Bot. Univ. "Babes-Bolyai" Cluj-Napoca [1990]: 63–66.
- POP Adriana 1994: New contributions to the study of Helotiales (Ascomycetes) from Romania. - Contr. Bot. Univ. "Babes-Bolyai" Cluj-Napoca [1993-1994]: 59–66.
- POP Adriana 1994: Die Schlauchpilze der Ordnung Leotiales (Ascomycetes) in Siebenbürgen. - Siebenbürg. Arch. 30: 195–216. Köln, Weimar, Wien: Böhlau Verlag.
- POP Adriana 1996: Ciuperci din Rezervația Naturală Valea Sighiștelului. - Contr. Bot. Univ. "Babes-Bolyai" Cluj-Napoca [1995-1996]: 61–72.
- POP Adriana 1996: Ciuperci din Rezervația Biosferei Delta Dunării. - Analele științifice ale Institutului Delta Dunării, Tulcea/Romania [1996]: 151–155.
- POP Adriana, TĂNASE C., NEGREAN G., BUCȘA Livia, TOMA Doina & ROBU T. 1999: Contribuții la studiul macromicetelor din Masivul Rarău. - Bul. Grăd. Bot. Iași, 8: 37–47.
- POP Adriana & BIŢINȚAN B. 2000: Beiträge zur Kenntnis der Pilze Siebenbürgens. - Siebenbürg. Arch. 36: 145–154. Köln, Weimar, Wien: Böhlau Verlag.
- POP Adriana 2000: New Leotiales (Ascomycotina) from Romania. - In: Micologia 2000 (editores: Associazione Micologica Bresadola, Trento): 447–456.
- SCHEUER Ch. 1988: Ascomyceten auf Cyperaceen und Juncaceen im Ostalpenraum. - Biblioth. Mycol. 123: 1–274.
- SVRČEK M. 1986: New or less known Discomycetes. - XIV. Čes. Mykol. 40(4): 203–217.
- SVRČEK M. 1989: New or less known Discomycetes. - XX. Čes. Mykol. 43(4): 215–226.

## Die pannonische Vegetation und ihre Großpilzwelt

Imre RIMÓCZI\*

RIMÓCZI I. 2003. Die pannonische Vegetation und ihre Großpilzwelt. - Fritschiana (Graz) 42: 40–47. - ISSN 1024-0306.

**Abstract:** The first part of this lecture gives a brief overview of the vegetation of the woody steppe zone in the Hungarian Plain, its main plant communities and their natural succession. Subsequently, a selection of characteristic mushroom species (macrofungi) of these plant communities is introduced. The mycobiota in this area differs considerably from those of other regions of Central and Eastern Europe.

**Zusammenfassung:** Dieser Vortrag gibt am Beginn einen kurzen Überblick der Vegetation der Waldsteppen-Zone in der Ungarischen Tiefebene, ihre wichtigsten Pflanzengesellschaften und deren natürliche Sukzession. Anschließend wird eine Auswahl charakteristischer Großpilze dieser Pflanzengesellschaften vorgestellt. Die Pilzflora in diesem Gebiet unterscheidet sich deutlich von der anderer Regionen Zentral- und Osteuropas.

\*Prof. Dr. Imre RIMÓCZI, Institut für Botanik und Botanischer Garten  
Szent István-Universität, Ménesi út 44., H 1118 Budapest, Ungarn  
novi@omega.kee.hu

**Einleitung.** Unter dem Ausdruck „pannonische Pilzflora“ sind alle Pilzarten zu verstehen, die im Florengebiet des Pannonicum vorkommen. Ungefähr 90 % des heutigen Ungarn gehören zum Pannonicum. Gebietsmäßig unbedeutende, von ihrer Pflanzen- und Pilzwelt her aber sehr reichhaltige Florengebiete sind im Süden unseres Landes das Illyricum, im Westen das Alpinetum und im Nordosten die Ausläufer des Carpathicum.

Die pannonische Pflanzenwelt kann durch zahlreiche, ausschließlich oder zum größten Teil im Karpatenbecken – also im Pannonicum – lebende Taxa von Gefäßpflanzen charakterisiert werden. Auf die pannonische „Pilzwelt“ trifft das jedoch nicht zu, denn die Areale von Großpilzen sind wesentlich ausgedehnter als Florengebiete dieser Größenordnung.

Auch wenn wir die Vegetation unseres Landes betrachten, finden wir viele Pflanzengemeinschaften (z. B. Assoziationen), welche nur für das Karpatenbecken charakteristisch sind, oder wenigstens solche Varianten, die gut definierbare Unterschiede zu ähnlichen Assoziationen außerhalb des Pannonicums zeigen (BORHIDI & SÁNTA 1999). Die Großpilzflora wird überall auf der Welt von den jeweiligen Pflanzengemeinschaften bestimmt. Demnach verwundert es nicht, dass das Pannonicum aufgrund seiner hochcharakteristischen Pflanzengemeinschaften auch eine einzigartige Großpilzflora aufweist. Diese unterscheidet sich in Bezug auf ihre Artenzusammensetzung und ihre Mengenverhältnisse in vielen Dingen von jener Mitteleuropas, manchmal sogar beim Vergleich sehr ähnlicher Pflanzengemeinschaften (BABOS 1989; RIMÓCZI 1994, 1998).

Die größte Untereinheit des Pannonicums ist das Eupannonicum, das sich vom Wiener Becken bis zur Sandheide von Deliblát erstreckt. Der Großteil davon liegt in der Ungarischen Tiefebene, dort sind die Flachlandgesellschaften der Waldsteppen-Vegetationszone zu finden (BORHIDI 1996). Weitere Florengebiete innerhalb des Pannonicums sind Matricum (Nord-Mittelgebirge), Bakonyicum (Transdanubisches Mittelgebirge), Praeillyricum (Süd-Transdanubien) und Praenorikum (West-Transdanubien).

Die natürliche Pflanzendecke dieser Florenggebiete bilden einerseits die Waldsteppe an den südlichen Abhängen der Berge, andererseits aber hauptsächlich die geschlossenen Eichenwälder, die Eichen-Hainbuchen-Wälder sowie die Gesellschaften der submontanen und montanen Buchenwälder. Extrazonale Vorkommen bilden in unserem Land die mit Buchen gemischten Fichten- und Weißtannenwälder (BORHIDI & KEVEY 1996).

Die Großpilze aller dieser Florenggebiete bilden also die pannonische Großpilzwelt, wobei ich mich jetzt auf die Vorstellung der charakteristischeren oder interessanteren Großpilzarten der Hauptgesellschaften des Eupannonicums, d. h. der Ungarischen Tiefebene, beschränken will.

Die Waldflecken des Tieflandes, seine Sand- und Sikheiden sind sehr interessante und gegensätzliche „Treffpunkte“ mit zahlreichen pflanzengeographischen Wechselwirkungen. Dies kommt nicht nur bei den Blütenpflanzen sondern auch in der Zusammensetzung der Großpilzflora zum Ausdruck. Das trifft besonders dann zu, wenn wir auch jene Arten berücksichtigen, welche in der „Berglandsteppe“ der südexponierten, wärmebegünstigten Hänge des Mittelgebirges in 300–400 m Seehöhe zu finden sind.

**Pflanzengesellschaften (Assoziationen) und ihre Sukzession.** Die Großpilzarten werden im nächsten Abschnitt nach ihrem Erscheinen in der natürlichen Aufeinanderfolge der Pflanzengesellschaften (Sukzession) vorgestellt, und zwar ausgehend von einem typischen offenen Sandboden, wie er in der Ungarischen Tiefebene vorkommt. Darum wird hier zuerst ein kurzer Überblick über die Sukzession der natürlichen Pflanzengesellschaften der Ungarischen Tiefebene gegeben. Diese Erkenntnisse gehen z. T. bereits auf Studien zur natürlichen Sandbindung und zur Entwicklung der Sandwälder von KERNER und BORBÁS aus dem 19. Jahrhundert zurück:

Die räumliche Verteilung der Sand-Pflanzengesellschaften wird in erster Linie von der Tiefe des Grundwassers, von den chemischen Eigenschaften des Sandes sowie von der Exposition des Standortes und seinem Mikroklima bestimmt. Auf dem Flugsand erscheinen neben den Moos- und Flechtenarten zuerst einjährige Süßgräser und bilden das *Brometum tectorum*. Diese werden von einem lockeren Rasen aus Stauden abgelöst, dem *Festucetum vaginatae*. Auf feuchterem Sand, wo der Grundwasserspiegel in einer Tiefe von 1,5–2,5 m liegt, erscheint am Fuß der Sandhügel *Salix rosmarinifolia* in der *Festuca vaginata*-Steppe.

Im weiteren Verlauf der Sandbindung schließt sich die Pflanzendecke völlig. Neben *Festuca sulcata* sind auch viele andere Staudenarten beteiligt. So entwickelt sich die typische „Wiese“ der Sandheiden des Tieflandes, das *Astragalo-Festucetum* mit zahlreichen sehr charakteristischen Pflanzenarten wie *Astragalus excapus*, *Iris humilis* ssp. *arenaria* usw.

In diesem geschlossenen Rasen siedeln sich *Juniperus communis* und *Populus alba* (*Junipero-Populetum albae*) an. Manchmal wird zwischen diesen eine *Betula pendula*-Konsoziation gebildet.

Im Schutz dieser Bäume wächst bereits *Quercus robur*, eine Hauptcharakterart der Tieflandwälder. Ihre Hauptassoziationen sind: das *Festuco-Quercetum roboris* an den trockeneren, wärmeren, offeneren Standorten und das kühlere, geschlossener *Convallario-Quercetum roboris* an Standorten mit höherem Grundwasserspiegel. Über Löss findet man das *Aceri tatarico-Quercetum roboris* mit *Acer tataricum*, *Ulmus campestris* und *Quercus pubescens*. Dies ist eine echt pannonische Pflanzengesellschaft.

Im Lauf der Jahrhunderte wurde ein großer Teil der Wälder vernichtet. Durch die Flussregulierung und die zu starke Beweidung wurde im Tiefland die natürliche Sukzession verhindert und es entstanden sogenannte Sikböden. Bei diesem Vorgang konzentrierten sich bislang in der Tiefe befindliche Natriumsalze in der oberen Bodenschicht. Dies führte zur Entwicklung der Sikheiden und damit zum heutigen, überwiegend baumfreien Bild des Tieflandes, zur ungarischen Puszta. Hier besteht der Rasen bereits aus

*Festuca pseudovina* und anderen halophilen Pflanzenarten (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*).

An den südexponierten Berghängen finden wir auf felsigen Abhängen oft das *Carietum humilis* und das *Cleistogeni-Festucetum sulcatae*, welche sich stellenweise zu Flecken von *Cotino-* oder *Ceraso-Quercetum pubescenti-cerris* weiterentwickeln. Dies sind die Standorte für wärmeliebende Pilzarten, wenn auch nur für kurze Zeitabschnitte.

Vor allem an den Ufern der Donau und der Theiß, aber auch an kleineren Flüssen entwickeln sich Hainwälder, in deren höher liegenden, vom Wasser etwas entfernteren Teilen das *Fraxino-pannonicae-Ulmetum* vorherrscht. In der *Populus-* und *Quercus-*Konsoziation dieser Gesellschaft erscheinen manchmal sehr zahlreiche, darunter auch viele seltene Pilzarten.

Die im Tiefland angesiedelten Pappel- und Robinienwälder sind Kulturkonsoziationen der Rasen der Sandheide. Vor allem ihre feuchteren Typen sind sehr wertvolle Pilzstandorte.

**Pflanzengesellschaften (Assoziationen) und ihre Pilzfloren.** Im Folgenden sollen die oben erwähnten Pflanzengesellschaften des Eupannonicums vorgestellt und auch mit einer entsprechenden Auswahl von ausschließlich oder hauptsächlich dort vorkommenden Pilzarten charakterisiert werden. Auf allzu lange Listen von Pilznamen wird hier verzichtet, denn sie würden den Rahmen dieser Darstellung sprengen. Immerhin kommt es (leider nur in glücklichen und seltenen Fällen) vor, dass man bei der Aufnahme der Pilzarten eines *Festucetum pseudovinae* oder *Convallario-Quercetum roboris* sogar 15–30 Arten auf einem Quadrat von 10 × 10 m finden kann. Die Nomenklatur der Pilzarten folgt KRIEGLSTEINER (1991, 1993; 1999, 2000, 2001) und ARNOLDS et al. (1995).

Auf nacktem, kalkhaltigem Sand erscheinen zuerst die Kissen der Moose und der lichenisierten Pilze, also der Flechten (z. B. *Cladonia foliacea*, *C. furcata*), welche von einem Rasen aus einjährigen Gräsern, dem oben erwähnten *Brometum tectorum*, abgelöst werden. Schon dieser „Mosaikrasen“ bremst die Bewegung des Sandes und die organische Stoffanhäufung beginnt. Dadurch werden vorerst saprophytische Pilze begünstigt. Zwischen den Moosen gedeiht *Rickenella fibula* (Bull.: Fr.) Raith., und auf den im Sand begrabenen Grasresten ist *Tulostoma melanocyclum* Bres. in Petri zu finden. Das Peristomium dieser Art hat einen dunkelbraunen Hof, seine Öffnung ist kurz röhrenförmig mit glattem Rand; der Stiel ist dunkelbraun mit deutlichen, anliegenden, braunen Schüppchen. *Tulostoma squamosum* Gmel.: Pers. hat einen ähnlichen braunen Stiel, jedoch mit größeren, sparrig abstehenden Schuppen; das Peristomium hat hier keinen braunen Hof. Auf demselben Standort wächst auch *Tulostoma kotlabae* Pouzar (vgl. PILÁT 1958). Im Gegensatz zu den bereits erwähnten Arten ist diese durch einen helleren, gelblichen Stiel mit anliegenden, gelblichen Schuppen gekennzeichnet, welcher aber später auch glatt werden kann; um das Peristomium gibt es keinen braunen Ring, die Öffnung ist klein und hat einen glatten Rand (KREISEL 1984).

Im offenen Sandsteppenrasen (*Festucetum vaginatae*) sind bereits viele mehrjährige Arten zu finden. Neben *Festuca vaginata* und *Koeleria glauca* erscheinen an den feuchteren Stellen bereits *Salix rosmarinifolia* und *Populus alba*. Noch während sich im Rasen die saprobiontischen Arten wie z. B. *Crinipellis scabella* (Alb. & Schw.: Fr.) Kuyper [= *C. stipitaria* (Fr.) Pat.] zeigen, kommen unter den Sträuchern die Mykorrhiza-Pilze hervor. Einer davon ist *Hebeloma collarium* Bruchet (= *H. subcaespitosum* M. Bon), welcher jedes Jahr in zwei Schüben, im Mai und im Oktober, seine Fruchtkörper ausbildet.

*Cortinarius ammophiloides* Bohus gehört hingegen ausschließlich zum Frühlingsaspekt, wofür es in der ganzen Gattung *Cortinarius* nicht viele Beispiele gibt. Im Vergleich mit *Cortinarius ammophilus* Pears., dessen Sporen länger, fein punktiert oder fast

glatt sind (BOHUS 1979), sind jene von *C. ammophiloides* kürzer proportioniert und warzig gerippt. Unter den spärlichen *Populus alba*-Sträuchern sind die halb im Sand eingesenkten Fruchtkörper von *Scleroderma bovista* Fr. zu finden.

Die mehrjährigen Pflanzen der Sandsteppe erhöhen den Humusgehalt des Bodens immer mehr, sodass schließlich der artenreichere geschlossene Sandsteppenrasen (Astragalo-Festucetum sulcatae, „Sandwiese“) gebildet wird. Heute ist diese Assoziation in ihrer ursprünglichen Form nur selten zu finden. Meist wurde sie zu einem Sand-Weideland degradiert, an anderen Standorten ging sie durch Wiederbewaldung oder Umwandlung in Kulturland verloren. Aus dem Astragalo-Festucetum sulcatae seien hier drei typische Pilzarten genannt:

*Bolbitius lacteus* J. Lge. entwickelt sich sehr rasch während der Nacht und vergeht praktisch gleichzeitig mit dem Morgentau – ganz im Gegensatz zu den langlebigeren Fruchtkörpern von *Pleurotus eryngii* (DC.: Fr.) Qué., der übrigens nicht nur in der Nähe der dicken Wurzeln von *Eryngium campestre* zu finden ist.

*Agaricus maskae* Pilát tritt in den Grassteppen der Ungarischen Tiefebene auf Sandboden (der pH-Wert in einer Tiefe von 5 cm beträgt 5,3–6,5) verhältnismäßig massenhaft auf (sowohl im Astragalo-Festucetum sulcatae als auch im Festucetum vaginatae). Das Interessante an ihm ist, dass er beinahe während der ganzen Vegetationsperiode immer wieder neue Fruchtkörper entwickelt. Das bedeutet, dass er die in diesem doch recht kontinentalen Klima häufig vorkommende niedrige Luftfeuchtigkeit sowie die starke Sonnenbestrahlung gut verträgt.

Seine oft sehr ausgedehnten Myzelien (Myzellager) sind immer kreisförmig („Hexenringe“). Da in Myzelien mit einem Durchmesser unter 1,5 m bisher keine Fruchtkörper gefunden wurden, sind unsere Kenntnisse über ihr Entstehen unvollständig. Wir vermuten, dass sie erstmals im Alter von 1–2 Jahren in Erscheinung treten, und zwar in Form dunkelgrüner oder charakteristisch rostfarbiger Rasenflecken mit einem Durchmesser von 30–50 cm. Das weitere Wachstum, d. h. die Zunahme des Durchmessers der Myzelien, geht ziemlich langsam vor sich. Nach 12 Jahren Beobachtungszeit konnten wir einen Mittelwert von 20 cm pro Jahr errechnen. In Jahren mit höherer Niederschlagsmenge wuchs der Durchmesser höchstens um 30–40 cm. Auf diese Weise können wir nun auch das Alter der Myzelien annähernd bestimmen. Der Durchmesser der größten Myzelien beträgt 65–70 m, ihr Alter kann somit auf 160–220 Jahre geschätzt werden. Die Myzelien beginnen im allgemeinen im 3. - 4. Jahr Fruchtkörper zu bilden; diese sind von Ende April bis Mitte November anzutreffen.

Die Myzelien vermögen ihren Stoffwechsel auch während Trockenperioden in entsprechendem Maße aufrecht zu erhalten, weil sich der Sandboden der untersuchten Weideflächen in 15–20 cm Tiefe auch in der Zeit der größten Trockenheit als feucht genug erweist. Das Erscheinen der Fruchtkörper nimmt seinen Anfang am 7. - 8. Tag nach ausgiebigen Niederschlägen und kulminiert am 9. - 10. Tag. Danach geht es zurück und wird am 13. - 14. Tag eingestellt.

Die Temperatur wirkt sich nur auf die Wachstumsgeschwindigkeit des Myzels aus, ihr Einfluss auf die Fruchtkörperbildung ist unbedeutend. Es wurde festgestellt, dass die Evaporationsregelung der Fruchtkörper viel besser und besonders das Tempo des Wassertransportes viel höher ist als bei den meisten anderen Pilzarten. Darum wird die Entwicklung der Fruchtkörper auch während einer Hitzeperiode mit starker Besonnung und niedriger relativer Luftfeuchtigkeit nicht aufgehalten. Diese bemerkenswerten Eigenschaften sind die Voraussetzungen dafür, dass *Agaricus maskae* trotz des stark kontinental beeinflussten ungarischen Tieflandklimas häufig und in großer Menge auftritt (BOHUS 1973). Die Fruchtkörper anderer, ebenso dort vorkommender Arten wie z. B. *Agaricus campestris* L.: Fr. oder *Leucoagaricus leucothites* (Vitt.) S. Wass. [= *L. naucinus* (Fr.) Sing.] trocken unter solchen Bedingungen aus.

Der größte Teil der soeben geschilderten geschlossenen Sandwiesen hat sich heute als Folge der Weidenutzung und Versalzung bereits umgebildet. Bei intensiver Weidenutzung verschlechtert sich infolge des Trittschadens die Belüftung des Bodens, und die Düngung verändert das Nährstoffverhältnis. Auch die Flussregulierungen und Waldrodungen beschleunigten die Versalzung. Die im Boden gleichmäßig verteilten und leicht mobilisierbaren Natriumsalze können sich dann in der oberen Schicht konzentrieren, wenn die Verdunstung des Bodens größer ist als die Ergänzung des Wasserhaushaltes durch Niederschläge, welche die nahe der Oberfläche angesammelten Natriumsalze wieder in die unteren Bodenschichten auswaschen. Dieser Prozess wurde in der ungarischen Waldsteppe am Ende des 19. Jahrhunderts noch beschleunigt, und erst in den letzten Jahrzehnten wurden Ergebnisse beim Stoppen der Versalzung erreicht und damit eine Verbesserung der Salzböden.

An solchen stark versalzten Standorten ist die natürliche Sukzession der Vegetation stehen geblieben, denn die Ertragsfähigkeit der Salzböden sinkt, ihr Luft- und Wasserhaushalt verschlechtert sich, und sie sind damit auch nicht geeignet zur Wiederansiedlung des Waldes. In Abhängigkeit vom Ausmaß der Versalzung sind verschiedene Typen magerer Salzrasen („Salzheiden“) entstanden.

In diesen Gesellschaften leben entweder ausgesprochen halophile Pilze oder solche mit hoher Salzverträglichkeit (BABOS 1982). Auf den Salzheiden kommen oft Gasteromyceten vor, wie z. B. *Vascellum pratense* (Pers.: Pers.) Kreisel, *Bovista nigrescens* Pers.: Pers. und *B. plumbea* Pers.: Pers. Sie sind hier in erster Linie Arten des Tieflandes, obwohl *B. nigrescens* auch in 2000 m Seehöhe in den Alpen zu finden ist. Alle drei Arten sind stark nitrophil, darum bilden sie auf gedüngtem Weideboden reichlich Fruchtkörper.

Unmittelbar in der Nähe von Ställen und Futtereinrichtungen können wir manchmal *Mycenastrum corium* (Guers. in DC.) Desv. in großen Mengen finden. Auf einem Gebiet von nur 30 × 30 m haben wir einmal 150 Exemplare gefunden, und zwar an einer stark gedüngten Stelle in einem Bestand von *Carduus acanthoides* und *C. nutans*. Genau dort, doch eher am Rande eines Festucetum pseudovinae, standen auch einige Fruchtkörper von *Endoptychum agaricoides* Czern. Im Spätherbst kann man im braunen Gras des Salzrasens mit etwas Glück und viel Aufmerksamkeit *Gastrocybe lateritia* Watl. finden. Die kleinen bräunlichen Fruchtkörper dieser Art leben nur einige Stunden. *G. lateritia* gehört wie die vorige Art zu den „agaricoiden“ Gasteromycetes sensu lato. Von den Systematikern wird *G. lateritia* mit den Bolbitiaceae in Verbindung gebracht.

Das Festucetum pseudovinae ist auch der Standort für mehrere interessante *Agaricus*-Arten. *Agaricus cupreobrunneus* (J. Schff. & Steer) Moell. ist eine Herbst-Art, die noch bis Mitte November Fruchtkörper bildet. *Agaricus pampeanus* Speg. wurde von BOHUS (1978) auch in der gemäßigten Klimazone von Süd-Amerika und an der Meeresküste von Marokko identifiziert. Auf den Böden des Artemisio-Festucetum pseudovinae, die einen höheren Salzgehalt haben, kommt diese Art im Sommer und Spätherbst massenhaft vor. Von *Agaricus campestris* unterscheidet er sich unter anderem durch kleinere Sporen und trockenere, salzigere Standorte. *Agaricus bernardii* (Qué.) Sacc. ist der häufigste Pilz auf den Salzheiden. Man findet diese Art aber auch an Meeresküsten und in salzigen Dünen. Anfang des 20. Jahrhunderts schrieb HOLLÓS (nach ISTVÁNYFI 1899), „dass *Psalliota campestris* hier in der Pusta in tatsächlicher Hutgröße wächst“. Die Maße und der Charakter des Standortes lassen darauf schließen, dass es sich nur um *Agaricus bernardii* handeln kann (RIMÓCZI 2001). In der westlichen Fachliteratur wird der Hutdurchmesser mit 8–15 cm angegeben, in der Regel beträgt dieser aber mehr als 20 cm. Er kommt fast ausschließlich im Artemisio-Festucetum pseudovinae vor.

Am Rande des Festucetum pseudovinae, in völlig baumloser Umgebung, finden wir oft allein stehende Exemplare von *Amanita vittadinii* (Moretti) Vitt. Wir vermuten, dass

diese *Amanita* an solchen Stellen eine Mykorrhiza-Verbindung mit Staudengräsern eingeht.

Kehren wir nun von den Pilzen der Salzheiden zurück zur natürlichen Sukzession vom Astragalo-Festucetum sulcatae zur weiteren Sandbindung und Bewaldung, welche mit der Ausbildung eines Junipero-Populetum albae beginnt. Die Mehrheit dieser Waldflecken steht heute unter Naturschutz. Pflanzensoziologisch sind sie als Subassoziation der Sandsteppenrasen zu bewerten (Festucetum vaginatae subass. juniperetosum et populetosum albae). Die anderen, heute großflächig vorhandenen, hochwüchsigen Wacholder-Pappelwälder (Junipero-Populetum albae) sind größtenteils ein Degradationsstadium der Sandwälder, besonders des Convallario-Quercetum roboris (Maiglöckchen-Eichenwälder).

*Lactarius controversus* (Pers.: Fr.) Fr. wächst unter den Pappeln schon von der Mitte des Sommers an bis zum Spätherbst, während *Tricholoma populinum* J. Lge. eine reine Herbstart ist. Ihre riesengroße Produktion von Fruchtkörpern kann nicht genutzt werden, weil beide Pilze ungenießbar sind.

Die intensiv duftenden Fruchtkörper von *Hebeloma populinum* Romagn. erscheinen auch im Herbst, aber nicht nur unter Pappeln, auf welche das Artepitheton hinweist, sondern nicht selten auch unter *Betula*. Die Exemplare von *Russula pulchella* Borsz., *Lactarius pubescens* Fr. und *Amanita strobiliformis* (Paul. ex Vitt.) Bertil. werden ausschließlich unter Birken gefunden. Der letztere erscheint auch nach bzw. während mehrwöchiger Trockenheit. Während die eben genannten Arten für den Sommer- und hauptsächlich den Herbstaspekt typisch sind, wächst *Helvella queletii* Bres. ausschließlich im Frühling. Eine andere Frühlingsart aus dieser Gattung ist *H. corium* (Weberb.) Masee. Dieser Pilz lebt im Junipero-Populetum albae der feuchten bis nassen Standorte, an den Ufern periodisch erscheinender Lacken am Fuß der Sandhügel. DISSING (1966) schreibt über diese Art, dass sie ein Pilz der Küstendünen ist.

In der Ungarischen Tiefebene ist das Quercetum roboris das Klimaxstadium der Sukzession. Wie bereits erwähnt unterscheidet man zwei Haupttypen: an trockeneren Standorten das Festuco-Quercetum roboris (= Galatello-Quercetum roboris), an feuchteren das Convallario-Quercetum roboris. Für diese beiden Typen sind keine besonderen Charakter-Pilzarten bekannt.

Im Frühling ist *Morchella crassipes* (Vent.: Fr.) Pers. die interessanteste Spezies. KROMBHOLZ (1831) hält sie für eine selbständige Art, während sie andere Autoren, z. B. VENTENAT, nur als eine Varietät von *Morchella esculenta* Pers. ex St. Amans betrachten (vgl. z. B. DERMEK & PILÁT 1974). Bereits ab Mai fruktifiziert *Melanogaster variegatus* (Vitt.) Tul., eine wärmeliebende Art, die es auch in Nord-Afrika, Indien, Kalifornien und Süd-Amerika gibt. Deswegen bevorzugt sie den sich schnell aufwärmenden Sand, obwohl sie gelegentlich auch auf anderen Böden, z. B. im Quercetum petraeae-cerris der Mittelgebirge vorkommt. *Agaricus perrarius* Schulz. ist nach mehreren Literaturangaben ein Pilz der Nadelwälder, aber wir können ihn regelmäßig auch im Quercetum roboris finden. Die tödlich giftige *Amanita verna* (Bull.) Pers. erscheint ab Mai. *Russula pectinatoides* Peck und *Inocybe furfurea* Kuehn. können ebenfalls vom Frühling bis Ende Oktober Fruchtkörper bilden. *Leucopaxillus rhodoleucus* (Romell) Kuehn. wächst gewöhnlich in den geschädigten, mit Robinie gemischten Eichenwäldern. Genau dort ist auch *Terfezia terfezioides* (Matt.) Trappe zu finden.

Betrachten wir nun noch kurz einige weitere Pflanzengesellschaften und ihre bemerkenswerten Pilzarten. Am Rande der Tiefebene, unweit der untersten Abhänge der Berge, bildet sich auf Lössboden das Aceri tatarico-Quercetum roboris, wo neben *Quercus robur* der Tataren-Ahorn, *Acer tataricum*, die zweite Charakterart ist. *Leucagaricus wychanskyi* (Pilát) Sing. wächst ausschließlich hier, ansonsten findet man beinahe dieselben Pilzarten wie im Quercetum petraeae-cerris der Mittelgebirge. Auch *Agaricus macrosporus* (Moell. & J. Schff.) Pilát kommt am Rande der Tiefebene an den

südlichen Abhängen der Berge vor, wo er weite Hexenringe in hochwüchsigen Rasen von *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer) bildet.

Entlang der größeren Flüsse der Tiefebene finden sich die typischen gemischten Auwälder. Diese Auen haben sich am höheren Uferand, auf den gebundenen, lehmigen, humusreichen Böden ausgebreitet. Sie unterscheiden sich von ähnlichen mitteleuropäischen Auwaldgesellschaften einerseits durch die Anwesenheit von *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica*, welche hier *Fraxinus excelsior* ersetzt, andererseits durch zahlreiche andere Arten, wie z. B. *Acer tataricum*, *Crataegus nigra* und *Fritillaria meleagris*. Deshalb können die gemischten Auwälder Ungarns als selbständige, doch nur regional verbreitete Assoziation angesehen werden (Fraxino pannonicae-Ulmetum). In ihrer *Quercus robur*-Subassoziation können wir gewöhnlich *Tuber aestivum* Vitt. finden. Aus den von Pappeln dominierten Weichholz-Auwäldern am Ufer der Donau hat BOHUS (1976) *Cortinarius paracephalixus* beschrieben, der auf kalkreichem Boden wächst.

Auf Sandboden sind auch in Kulturwäldern interessante Pilzarten zu finden. Der größere Teil der Forste auf Sandboden besteht aus *Robinia pseudacacia*. Sie wurde zwischen 1710 und 1720 ins Land gebracht. Anfangs wurde sie nur als Alleebaum angepflanzt, doch ab 1807 wurde sie auch großflächig aufgeforstet, um den Flugsand der Tiefebene zu binden.

Von der etwa 1400 000 ha großen Gesamt-Waldfläche des Landes nehmen die Robinien 16 % (ca. 220 000 ha) ein. In Ungarn gibt es damit mehr Robinien-Plantagen als in allen anderen Ländern Europas. Es gibt Charakter-Pilzarten, die ausschließlich in diesem Robinietum leben. Dazu gehören z. B. *Floccularia rickenii* (Bohus) S. Wass. ex M. Bon und *Agaricus bresadolianus* Bohus. Im Robinietum findet man auch viele Gasteromycetes, doch *Myriostoma coliforme* (With.: Pers.) Corda und *Geastrum melanocephalum* (Czern.) Stanek wachsen auch an Ruderalstellen im Orno-Quercetum pubescenti-cerris, vorwiegend unter *Fraxinus ornus*, der Blumen-Esche. Mehrere Exemplare von *Geastrum fornicatum* (Huds.: Pers.) Hook. waren an derselben Stelle zu finden, aber dieser kommt auch an anderen Standorten in der Tiefebene nicht selten vor. Von Juni bis Oktober haben wir ihn im Festuco pseudovinae-Quercetum roboris, im Aceri tatarico-Quercetum roboris und sogar unter gepflanzten *Elaeagnus*-Sträuchern gefunden.

Eine häufige, oft massenhaft auftretende Art der Sandgebiete der Ungarischen Tiefebene ist *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan. Er fruktifiziert vom Frühling bis zum Herbst vorwiegend in Pappelwäldern, aber auch im Junipero-Populetum albae und sogar in Querceten.

**Schluss.** In dieser, hauptsächlich auf ausgewählten, besonders typischen Pflanzengesellschaften des Eupannonicums und ihrer natürlichen Sukzession aufgebauten Zusammenstellung fehlt natürlich noch eine Charakterisierung der Großpilzwelt der anderen Eichenassoziationen sowie der Buchenassoziationen des Pannonicums. Wie bereits anfangs erwähnt, zeigt auch ihre Großpilzflora hinsichtlich der Artenzusammensetzung und der mengenmäßigen Verhältnisse interessante individuelle Charakterzüge und auffällige Unterschiede zu ähnlichen europäischen Laubwaldgesellschaften außerhalb des Karpatenbeckens.

#### Zitierte Literatur

- ARNOLDS E., KUYPER T.W. & NOORDELOOS E.M. 1995: Overzicht van de paddestoelen in Nederland. - Wijster: Nederlandse Mycologische Vereniging.  
 BABOS M. 1982: Higher fungi of the Hortobágy. - In: The flora of the Hortobágy National Park. Budapest: Akadémiai Kiadó.



- BABOS M. 1989: Magyarország kalaposgombáinak (Agaricales s.l.) jegyzéke I. [The Agaricales s.l. taxa of Hungary I.]. - Clusiana 1-2: 3–234.
- BOHUS G. 1973: Erscheinen der Fruchtkörper von steppenwohnenden *Agaricus*-Arten und die niedrige Luftfeuchtigkeit. - Schweiz. Z. Pilzk. 7: 101–104.
- BOHUS G. 1976: Interessantere *Cortinarius*-Arten aus dem Karpaten-Becken II. - Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. 68: 51–57.
- BOHUS G. 1978: *Agaricus* Studies VIII. - Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. 70: 105–110.
- BOHUS G. 1979: Interessante *Cortinarius*-Arten aus dem Karpaten-Becken (Agaricales, Cortinariaceae), III. - Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. 71: 65–72.
- BORHIDI A. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities, I. The non-forest vegetation. - In: BORHIDI A. (editor): Critical revision of the Hungarian plant communities: 43–94. Pécs: Janus Pannonius University.
- BORHIDI A. & KEVEY B. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities, II. The forest vegetation. - In: BORHIDI A. (editor): Critical revision of the Hungarian plant communities: 95–138. Pécs: Janus Pannonius University.
- BORHIDI A. & SANTA A. 1999: Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 1. - 2. [Red Book of the Hungarian plant communities 1. - 2.]. - Budapest: Természetbúvár Alapítvány.
- DERMEK A. & PILÁT A. 1974: Poznavájme huby. - Bratislava: Veda.
- DISSING H. 1966: The Genus *Helvella* in Europe, with Special Emphasis on the Species Found in Norden. - Dansk Botanisk Arkiv 25(1): 3–172.
- ISTVÁNYFÉY Gy. 1899: A magyar ehető és mérgezőgombák könyve. - Budapest: Hornyánszky Viktor cs. és kir. Udvari Könyvnyomdája.
- KREISEL H. 1984: Die Stielboviste (Gattung *Tulostoma*) der Deutschen Demokratischen Republik und Westberlins. - Hercynia, N.F. 21: 396–416.
- KRIEGLSTEINER G.J. 1991: Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Band 1: Ständerpilze, Teil A: Nichtblätterpilze. Teil B: Blätterpilze. - Stuttgart: Ulmer.
- KRIEGLSTEINER G.J. 1993: Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Band 2: Schlauchpilze. - Stuttgart: Ulmer.
- KRIEGLSTEINER G.J. 1999, 2000, 2001: Die Großpilze Baden-Württembergs. Bände 1., 2., 3. - Stuttgart: Ulmer.
- KROMBHOLZ V.J. 1831[-1846]: Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme. - Praha.
- PILÁT A. (editor) 1958: Gasteromycetes. - In: Flora ČSR, B. I. Praha.
- RIMÓCZI I. 1994: Die Großpilze Ungarns. - Libri Botanici 13: 1–160. Eching b. München: IHW-Verlag.
- RIMÓCZI I. 1998: Endangered macrofungi and provisional Red List in Hungary. - In: PERINI C. (editor): Conservation of fungi in Europe. Proceedings of the 4th Meeting of the European Council for the Conservation of Fungi, Vipiteno (Sterzing), Italy, 9–14 September 1997. Siena, Italy: Università degli Studi di Siena.
- RIMÓCZI I. 2001: Néhány ehető gombák megismerésének történetéből 1601-től napjainkig. [Studying the history of some edible mushrooms' cognition]. - Clusiana 40(3): 91–100.

## New and Rare Macrofungus Species of Two Forest Reserves in Hungary

Irén SILLER<sup>1</sup> & Gábor TURCSÁNYI<sup>2</sup>

SILLER I. & TURCSÁNYI G. 2003: New and rare macrofungus species of two forest reserves in Hungary. - Fritschiana (Graz) 42: 48–58. - ISSN 1024-0306.

**Abstract:** Macrofungi from two forest reserves in Hungary (Kékes North forest reserve in the Mátra Mts., Óserdő forest reserve in the Bükk Mts.) are listed, among them rare species and/or new records for Hungary. Many of the species were found on 200 selected *Fagus sylvatica* logs of various sizes and stages of decay. This investigation was carried out within the EU-5<sup>th</sup> Nat-Man project (Nature-based Management of Beech in Europe). The following rare species were illustrated on the poster: *Gyromitra parma* (ascocarps and asci), *Flammula limulatus*, *Ossicaulis lignatilis*, *Phyllotopsis nidulans*, *Pluteus umbrosus*, and *Rhodotus palmatus*.

**Zusammenfassung:** Großpilze aus zwei Waldreservaten in Ungarn (Waldreservat Kékes-Nord im Mátra-Gebirge, Waldreservat Óserdő im Bükk-Gebirge) werden gelistet, darunter seltene und/oder erstmals in Ungarn nachgewiesene Arten. Viele der Arten wurden auf 200 ausgewählten *Fagus sylvatica*-Stämmen verschiedener Größe und in verschiedenen Abbauphasen gefunden. Diese Studie wurde im Rahmen des EU-5<sup>th</sup> Nat-Man-Projektes durchgeführt (Naturnahes Management der Buche in Europa).

Die folgenden seltenen Arten waren auf dem Poster abgebildet: *Gyromitra parma* (Fruchtkörper und Asci), *Flammula limulatus*, *Ossicaulis lignatilis*, *Phyllotopsis nidulans*, *Pluteus umbrosus* und *Rhodotus palmatus*.

<sup>1</sup>Dr. Irén SILLER, Department of Botany, Faculty of Veterinary Sciences  
Szent István University, P.O.Box 2, H-1400 Budapest, Hungary  
isiller@univet.hu

<sup>2</sup>Dr. Gábor TURCSÁNYI, Department of Nature Conservation  
Institute of Environmental and Landscape Management, Szent István University  
Páter Károly 1, H 2103 Gödöllő, Hungary

### Introduction

On the initiative of The Ministry of Environmental Protection and Nature Conservation of Hungary a country-wide research project on forest reserves was launched in 1991. This project also comprises the marking out of forest reserves, and, parallel to this, research in several selected forest reserve areas. Until now 49 forest reserves have obtained official protection, and the declaration of protection for 14 further forests is in progress.

A Europe-wide concentration of forces and the development of an international network for the research on forest reserves was accomplished by the COST E4 program. Hungary has also joined the Forest Research Network established by this program [1].

Forest reserves, small fragments of natural vegetation, which have survived without any intentional anthropogenic impact, are scattered on the whole continent. They are excellently suitable for the investigation of the developmental processes of natural forests.

In connection with the mentioned program, a three-year mycological survey was started in 1998 in the area of the Kékes North forest reserve in the Mátra Mts., and in 1999 in the area of the Óserdő forest reserve in the Bükk Mts. in Hungary.

Later on, in 2000–2001, the work was continued with some other methods within the EU–5<sup>th</sup> Nat-Man project (Nature-based Management of Beech in Europe). The Nat-Man project has focused on the trade-off between commercial timber production, the conservation of threatened habitats and species, and other social demands. In the 6<sup>th</sup> Workpackage the objectives are as follows:

- (1) to assess the importance of 'coarse woody debris' (CWD) of beech (*Fagus sylvatica*) as a habitat for plant and fungal biodiversity, and
- (2) to produce an ecological succession model for plant and fungal community development on beech CWD.

## Material and methods

**Sampling and processing.** In order to investigate the connection between diversity and developmental phases of the forest, 6 permanent quadrats of about 500 m<sup>2</sup> were appointed. From 1998 to 2000 sampling was carried out altogether 20 times within the quadrats.

The sampling areas were visited every 2–3 weeks during the fructification period. In the case of macrofungi, which form caps (and mostly gills as well), the number of carpophores was counted during every visit. For the quantitative representation of the abundance of macrofungi, which do not form separate, countable carpophores, a three-step ordinal scale was used. Sections of fruiting bodies of the uncommon species found in the area were put into a collection (fungarium, 'fungal herbarium'). The (micro-)habitats and the substrates of the species were registered.

In 2000–2001 macrofungi were sampled 3 times on 200 appointed fallen logs of different dimensions and stages of decomposition. The logs were appointed on the basis of a protocol generally accepted by the Nat-Man project, which took into consideration the dimensions (5 categories) as well as the decomposition states (6 categories) of the logs.

**Identification and nomenclature.** For the identification of the species the comprehensive works of MOSER [2], JÜLICH [3], BREITENBACH & KRÄNZLIN [4], MOSER & JÜLICH [5], CANDUSSO & LANZONI [6], IGMÁNDY [7], ERIKSSON & RYVARDEN [8, 9, 10], ERIKSSON et al. [11, 12, 13], and several further articles were used. The nomenclature follows HANSEN & KNUDSEN [14, 15, 16] and was adopted according to the Nat-Man proposal as a part of a common methodology.

## Description of the sampling sites

### 1. Kékes North forest reserve in the Mátra Mountains

The Kékes North forest reserve is situated in the Kékes massif of the Mátra Mts., on the northern slope of the peak Kékestető (the highest peak of Hungary), in the area of the so-called 'Serial Stones' (Sorkövek). The basic rock of the mountains is pyroxenic andesite tufa, which is also characteristic of the area of the reserve, partially in the form of agglomerates [17]. The investigated area has a more or less terraced arrangement, with an average inclination of 30°–33°. Its characteristic climate is montane, in some northern clefts even subalpine [18]. The yearly average temperature is 5.7 °C, and the yearly average precipitation amounts to 784 mm.

The characteristic soil type of the area is Ranker and in smaller patches lessivated brown forest soil [19]. The depth of the soil layer is 40–80 cm, with extremes of 30 and 100 cm, depending on the relief. As a consequence of the volcanic bedrock, the chemi-

cal reaction of the soil is acidic; pH (measured in water) = 5.0–5.7; pH (measured in KCl) = 4.1–4.8 [20].

The core area of the reserve comprises 63.6 ha. The individuals forming the upper crown layer are 160–200 years old. About two thirds of the core area have never been influenced by any direct silvicultural activity. The dominant tree species of the forest is beech. Within the area of the reserve, the *Aconito-Fagetum* community has the largest extension. Along screes occur either *Phyllitidi-Aceretum subcarpaticum* or *Mercuriali-Tilietum* communities. Where cliffs are covered by a shallow soil layer, *Luzulo-Fagetum subcarpaticum* is characteristic [20].

### 2. Forest reserve 'Óserdő' in the Bükk Mountains

The climate of the Bükk Mts. is cool, montane. The mean yearly temperature of the area is 6–7.5 °C, whereas the mean yearly precipitation amounts to 800–900 mm. The number of frost days is over 120 per year, the mean temperature is 16 °C in July. The soil type of the reserve is brown forest soil, which is podsolized in some places. The pH of the soil (measured in water) is 5.9.

The forest reserve Óserdő is situated in the High Bükk (Bükk plateau), on the hillside of the area called Virágos-sár. Since it was one of the oldest stands of montane beech forests (*Aconito-Fagetum*) in the country, its protection was already declared in 1942. Once it was used as a forest serving economic purposes, but for more than 100 years it has not been managed any more. Its area comprises 29.9 hectares. In the stand, containing also some 180–200 years old giant trees, natural developmental processes of the forests can be observed already in our time. The crown layer of the forest is composed of *Fagus sylvatica*, intermingled sporadically with *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides* and *Fraxinus excelsior*, mainly in the peripheral parts. The constituents of the shrub layer are saplings of the mentioned tree species, *Rhamnus cathartica*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, and *Ribes uva-crispa* [21].

## Results

On our poster the first results of the mycological investigations were presented. Until now 212 species have been identified on the 200 investigated logs. Further identification efforts are expected to enlarge the presented list (Tab. 1), which also shows the nature conservation values of the species based on the Hungarian Red List [22]. The table contains only the large-sized representatives of the Pezizales, Aphyllophorales, Boletales, Agaricales, Russulales, and Gasteromycetes, whereas the small-sized representatives of the Discomycetes as well as those of certain groups of Pyrenomycetes and Corticiaceae s.l. are still missing because of the time-consuming labour of their identification.

*Gyromitra parva*, a rare species in whole Europe, which appears generally in the last phase of wood decomposition, was recorded as a new species for Hungary.

Rare species with only 1 or 2 records in Hungary are *Dentipellis fragilis*, *Omphalina epichysium*, *Ossicaulis lignatilis*, *Flammulaster limulatus*, *Hydropus subalpinus*, *Lycoperdon echinatum*, *Pachykytospora tuberculosa*, *Laxitextum bicolor*, *Phyllotopsis nidulans*, and *Rhodotus palmatus*.

In Hungary, the following species have been recorded 3 to 5 times until now: *Crepidotus cesatii*, *C. lundellii*, *Clavariadelphus fistulosus*, *Clavicornia pyxidata*, *Conocybe subpubescens*, *Pluteus umbrosus*, *Meripilus giganteus*, *Polyporus tuberaster*, *Russula raaultii*, *Skeletocutis nivea*, *Spongipellis pachyodon*, *Trametes cervina*, as well as some other *Pluteus* spp.

**Tab. 1.** Preliminary list of macrofungi found on the investigated logs.

Key to the abbreviations used:

T = terricolous, L = lignicolous, M = mycorrhizal, B = bryophilous

0 = IUCN Red List category: 'extinct or vanished species'

1 = IUCN Red List category: 'critically endangered species'

2 = IUCN Red List category: 'strongly endangered species'

3 = IUCN Red List category: 'endangered species'

4 = IUCN Red List category: 'lower risk species to be preserved or potentially inclined to become endangered'

Species	Ecology	Kékes	Őserdő	IUCN category
<i>Agaricus langei</i> (F.H. Moeller) F.H. Moeller	T	•	•	
<i>Agrocybe erebia</i> (Fr.) Singer	T	•	•	2
<i>Agrocybe praecox</i> (Pers.: Fr.) Fayod	T	•	•	
<i>Antrodiella hoehnelii</i> (Bres.) Niemelä	L	•	•	3
<i>Antrodiella semisupina</i> (Berk. & Curt.) Ryvarden & Johans.	L		•	3
<i>Armillaria lutea</i> Gillet, Syn. <i>A. gallica</i> Marxm. & Romagn.	L	•	•	
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl: Fr.) P. Kumm.	L	•	•	
<i>Ascocoryne cylichnium</i> (Tul.) Korf	L	•	•	
<i>Ascocoryne sarcoides</i> (Jacq.: Fr.) Groves & Wilson	L	•	•	
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.: Fr.) Wettst.	L	•	•	
<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers.	L	•	•	
<i>Biscogniauxia nummularia</i> (Bull.: Fr.) Kuntze	L	•	•	
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.: Fr.) P. Karst.	L	•	•	
<i>Bolbitius reticulatus</i> (Pers.: Fr.) Rick.	L	•	•	3
<i>Bulgaria inquinans</i> (Pers.: Fr.) Fr.	L		•	
<i>Calocera cornea</i> (Batsch: Fr.) Fr.	L	•	•	3
<i>Ceriporia excelsa</i> (Lund.) Parm. incl. <i>C. viridans</i> (Berk. & Broome) Donk	L	•	•	2
<i>Ceriporia purpurea</i> (Fr.) Donk	L	•	•	2
<i>Ceriporia reticulata</i> (Hoffm.: Fr.) Dom.	L	•	•	2
<i>Ceriporiopsis gilvescens</i> (Bres.) Dom.	L	•	•	
<i>Ceriporiopsis pannocincta</i> (Rom.) Gilb. & Ryvarden	L		•	
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.: Fr.) Murr.	L		•	
<i>Clavariadelphus fistulosus</i> (Holmskj.: Fr.) Corner	T	•	•	2
<i>Clavicornia pyxidata</i> (Pers.: Fr.) Doty	L	•	•	2
<i>Clavulina cinerea</i> (Bull.: Fr.) J. Schroet.	T	•		3

<i>Clavulina coraloides</i> (L.: Fr.) J. Schroet. Syn. <i>C. cristata</i> (Holmsk.: Fr.) J. Schroet., incl. <i>C. rugosa</i> (Bull.: Fr.) J. Schroet.	M	•		3
<i>Clitocybe candicans</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
<i>Clitocybe cfr. obsoleta</i> (Batsch) Fr.	T	•	•	3
<i>Clitocybe fragrans</i> (With.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
<i>Clitocybe odora</i> (Bull.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
<i>Clitocybe phaeopthalma</i> (Pers.) Kuyper	T	•	•	3
<i>Clitocybe phylophila</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
<i>Clitocybe trulliformis</i> (Fr.) P. Karst.	T		•	2
<i>Collybia butyracea</i> (Bull.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	
<i>Collybia confluens</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	
<i>Collybia cookei</i> (Bres.) J.D. Arnold	T	•	•	2
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	
<i>Collybia erythropus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	
<i>Collybia hariolorum</i> (DC.: Fr.) Quél.	T	•	•	
<i>Collybia peronata</i> (Bolt.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	
<i>Conocybe arrenhii</i> (Fr.) Kits	T		•	
<i>Conocybe subpubescens</i> P.D. Orton	L	•	•	3
<i>Coprinus lagopides</i> P. Karst.	L	•	•	
<i>Coprinus lagopus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	L	•	•	
<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.: Fr.) Fr.	L	•	•	
<i>Coprinus radians</i> (Desm.: Fr.) Fr.	L	•	•	
<i>Coprinus silvaticus</i> Peck	L	•	•	
<i>Cortinarius bulbiger</i> (Alb. & Schw.: Fr.) J.E. Lange	M		•	3
<i>Crepidotus applanatus</i> (Pers.) P. Kumm.	L	•	•	
<i>Crepidotus cesatii</i> Rabenh.	L		•	2
<i>Crepidotus epibryus</i> (Fr.: Fr.) Quél.	T		•	
<i>Crepidotus lundellii</i> Pilat	L	•	•	
<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.: Fr.) Stauder	L	•	•	
<i>Cyathus striatus</i> (Huds.) Willd.: Pers.	L	•		
<i>Cystolepiota seminuda</i> (Lasch) Bon	T	•	•	3
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolt.: Fr.) Schroet.	L		•	
<i>Datronia mollis</i> (Sommerf.: Fr.) Donk	L	•	•	3
<i>Dentipellis fragilis</i> (Pers.: Fr.) Donk	L		•	

Entoloma dichroum (Pers.: Fr.) P. Kumm.	L	•		3
Entoloma papillatum (Bres.) Dennis	T	•	•	3
Entoloma rhodopolium (Fr.: Fr.) P. Kumm.	T		•	
Eutypa spinosa (Pers.: Fr.) Tul. & C. Tul.	L	•	•	
Exidia glandulosa (Bull.: Fr.) Fr.	L	•	•	
Flammulaster limulatus (Fr.) Watling	L	•	•	2
Flammulina velutipes (Curt.: Fr.) P. Karst.	L	•	•	
Fomes fomentarius (L.: Fr.) Fr.	L	•	•	
Fomitopsis pinicola (Swartz: Fr.) P. Karst.	L	•	•	
Galerina marginata (Batsch) Kühner incl. G. autumnalis (Peck) Smith & Sing., G. unicolor (Vahl: Fr.) Sing.	L	•	•	3
Ganoderma lipsiensis (Batsch) Atk.	L	•	•	
Geastrum fimbriatum Fr. Syn. G. sessile (Sowerby) Pouz.	T	•	•	3
Geastrum triplex Jungh.	T	•	•	3
Gyromitra parma (J. Breitenb. & Maas Geest.) Pouz.	L		•	2
Helvella pezizoides Afz.: Fr.	T	•		3
Hericium coralloides (Scop.: Fr.) Pers.	L	•	•	3
Humaria hemisphaerica (Wigg.: Fr.) Fuckel	T	•		
Hydnum rufescens Fr.	M		•	3
Hydropus subalpinus (Hoehn.) Singer	L	•	•	2
Hyphodontia paradoxa (Schrad.: Fr.) E. Langer & Vesterh. Syn. Schizopora p. (Schrad.: Fr.) Donk	L	•	•	
Hypholoma fasciculare (Huds.: Fr.) P. Kumm. Syn. Psilocybe fascicularis (Huds.: Fr.) Noordel.	L	•	•	
Hypholoma lateritium (Schaeff.: Fr.) P. Kumm. Syn. Psilocybe lateritia (Schaeff.: Fr.) Noordel.	L	•	•	
Hypocrea citrina (Pers.: Fr.) Fr.	L	•	•	
Hypocrea gelatinosa (Tode: Fr.) Fr.	L	•	•	
Hypocrea rufa (Pers.) Fr.	L	•	•	
Hypoxylon fragiforme (Pers.: Fr.) Kickx	L	•	•	
Hypoxylon rubiginosum (Pers.: Fr.) Fr.	L	•	•	
Inocybe erubescens Blytt	M	•	•	3
Inonotus nodulosus (Fr.) P. Karst.	L	•	•	4
Inonotus obliquus (Pers.: Fr.) Pilát	L	•	•	
Ischnoderma resinosum (Schrad.: Fr.) P. Karst.	L		•	2
Laccaria amethystina Cooke	M	•	•	3

Laccaria laccata (Scop.: Fr.) Berk. & Br.	M	•	•	
Lactarius blennius (Fr.: Fr.) Fr.	M	•	•	
Lactarius subdulcis (Bull.: Fr.) Gray	M	•	•	
Laxitextum bicolor (Pers.: Fr.) Lentz	L		•	
Lentinus strigosus (Schw.) Fr.	L	•		3
Lepiota aspera (Pers.: Fr.) Quéf.	T	•	•	
Lepiota boudieri Bres.	T	•	•	3
Lepiota castanea Quéf.	T	•	•	
Lepiota clypeolaria (Bull.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	
Lepiota cristata (Bolt.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	
Lepista flaccida (Sow.: Fr.) Pat.	T		•	
Leucopaxillus giganteus (Sibthorp: Fr.) Sing.	T		•	3
Lopharia spadicea (Pers.: Fr.) Boid.	L	•	•	
Lycoperdon echinatum Pers.: Pers.	T	•	•	2
Lycoperdon perlatum Pers.: Pers.	L		•	
Lycoperdon pyriforme Schaeff.: Pers.	L	•	•	
Lyophyllum rancidum (Fr.) Singer	T		•	3
Macrolepiota rhacodes (Vitt.) Singer	T	•	•	3
Marasmius alliaceus (Jacq.: Fr.) Fr.	L	•	•	
Marasmius rotula (Scop.: Fr.) Fr.	L	•	•	
Marasmius torquescens Quéf.	T	•	•	
Megacollybia platyphylla (Pers.: Fr.) Kottl. & Pouz.	L	•	•	
Melanophyllum haematospermum (Bull.: Fr.) Kreisel	T	•	•	3
Meripilus giganteus (Pers.: Fr.) P. Karst.	L	•	•	2
Meruliopsis corium (Fr.) Ginns Syn. Byssomerulius c. (Fr.) Parm.	L	•	•	4
Micromphale brassicolens (Romagn.) P.D. Orton	T	•	•	
Mutinus caninus (Huds.: Pers.) Fr.	T		•	3
Mycena arcangeliana Bres. apud Barsali	L	•	•	3
Mycena crocata (Schrad.: Fr.) P. Kumm.	L	•	•	3
Mycena filopes (Bull.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
Mycena galericulata (Scop.: Fr.) Quéf.	L	•	•	
Mycena galopus (Pers.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
Mycena haematopus (Pers.: Fr.) P. Kumm.	L	•	•	3
Mycena minutula (Peck) Sacc. Syn. M. olida Bres.	L	•	•	3
Mycena pelianthina (Fr.) Quéf.	T	•	•	

<i>Mycena pura</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	
<i>Mycena renati</i> Quéél.	L	•	•	3
<i>Mycena rosea</i> Gramberg	T	•	•	
<i>Mycena sanguinolenta</i> (Alb. & Schw.: Fr.) P. Kumm.	T	•	•	3
<i>Mycena tintinnabulum</i> (Fr.) Quéél.	L		•	3
<i>Mycoacia aurea</i> (Fr.) J. Erikss. & Ryvarden	L	•	•	3
<i>Neobulgaria pura</i> (Fr.) Petrak	L		•	
<i>Omphalina epichysium</i> (Pers.: Fr.) Quéél.	L	•	•	3
<i>Ossicaulis lignatilis</i> (Pers.: Fr.) Redhead & Ginns	L	•	•	2
<i>Oudemansiella mucida</i> (Schrad.: Fr.) Höhn.	L	•	•	2
<i>Oxyporus populinus</i> (Schum.: Fr.) Donk	L		•	
<i>Pachykytospora tuberculosa</i> (DC.: Fr.) Kotl. & Pouz.	L		•	2
<i>Panellus serotinus</i> (Pers.: Fr.) Kuhn.	L	•	•	
<i>Panellus stipticus</i> (Bull.: Fr.) P. Karst.	L	•	•	
<i>Peniophora incarnata</i> (Pers.: Fr.) P. Karst.	L	•	•	
<i>Perenniporia fraxinea</i> (Bull.: Fr.) Ryvarden	L		•	4
<i>Peziza micropus</i> Pers.: Fr.	L	•	•	4
<i>Phallus impudicus</i> L.: Pers.	L		•	4
<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schrad.: Fr.) Pat.	L	•	•	3
<i>Phlebia livida</i> (Pers.: Fr.) Bres.	L	•	•	3
<i>Phlebia radiata</i> Fr.: Fr.	L	•	•	3
<i>Phlebia tremellosa</i> (Schrad.: Fr.) Burds. & Nakas.	L	•	•	3
<i>Pholiota aurivella</i> (Fr.) P. Kumm.	L	•	•	
<i>Pholiota flammans</i> (Batsch: Fr.) P. Kumm.	L		•	2
<i>Pholiota mutabilis</i> (Scop.: Fr.) P. Kumm. Syn. <i>Kuehneromyces m.</i> (Scop.: Fr.) Sing. & Smith	L	•	•	
<i>Pholiota squarrosa</i> (Weigel: Fr.) P. Kumm.	L	•	•	3
<i>Pholiota tuberculosa</i> (Schaeff.: Fr.) P. Kumm.	L		•	3
<i>Phyllotopsis nidulans</i> (Pers.: Fr.) Singer	L	•		3
<i>Pleurotus dryinus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	L	•		3
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.: Fr.) P. Kumm.	L	•	•	
<i>Pleurotus pulmonarius</i> (Fr.) Quéél.	L	•	•	3
<i>Pluteus cervinus</i> (Batsch) Singer	L	•	•	
<i>Pluteus chrysophaeus</i> (Schaeff.) Quéél.	L	•	•	4

<i>Pluteus cyanopus</i> Quéél.	L	•	•	4
<i>Pluteus luctuosus</i> Boud.	L	•	•	4
<i>Pluteus nanus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	L	•	•	4
<i>Pluteus petasatus</i> (Fr.) Gillet	L		•	4
<i>Pluteus phlebophorus</i> (Ditm.: Fr.) P. Kumm.	L	•	•	4
<i>Pluteus plautus</i> (Weinm.) Gillet	L		•	4
<i>Pluteus podospileus</i> Sacc. & Cub.	L		•	4
<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	L	•	•	4
<i>Pluteus thomsonii</i> (Berk. & Br.) Dennis	L	•		4
<i>Pluteus umbrosus</i> (Fr.) P. Kumm.	L	•	•	2
<i>Polyporus badius</i> (Pers.) Schw.	L	•	•	
<i>Polyporus brumalis</i> (Pers.) Fr.: Fr.	L	•	•	
<i>Polyporus squamosus</i> (Huds.: Fr.) Fr.	L	•	•	
<i>Polyporus tuberaster</i> (Pers.: Fr.) Fr.	L		•	3
<i>Polyporus varius</i> (Pers.) Fr.: Fr.	L	•	•	
<i>Postia subcaesia</i> (David) Jülich	L	•	•	3
<i>Postia tephroleuca</i> (Fr.: Fr.) Jülich	L	•	•	3
<i>Psathyrella conopilus</i> (Fr.: Fr.) A. Pears. & Dennis	T	•	•	3
<i>Psathyrella populina</i> (Britz.) Kits.	L		•	3
<i>Psathyrella pyrotricha</i> (Holmskj. : Fr.) Moser Syn. <i>Lacrymabunda p.</i> (Holmskj. : Fr.) Konr. & Maubl.	T		•	2
<i>Pseudoclitocybe cyathiformis</i> (Bull.: Fr.) Singer	L	•	•	3
<i>Psilocybe inquilina</i> (Fr.: Fr.) Bres. var. <i>crobula</i>	T	•	•	3
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> (Jacq.: Fr.) P. Karst.	L		•	
<i>Ramaria stricta</i> (Pers.: Fr.) Quéél.	L	•	•	2
<i>Resupinatus applicatus</i> (Batsch: Fr.) Gray	L	•	•	3
<i>Rhodotus palmatus</i> (Bull.: Fr.) Maire	L	•		2
<i>Rickenella fibula</i> (Bull.: Fr.) Raith.	B		•	3
<i>Ripartites tricholoma</i> (Alb. & Schw.: Fr.) P. Karst.	T		•	
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	M	•	•	
<i>Russula foetens</i> Pers.: Fr.	M	•	•	
<i>Russula raoultii</i> Quéél.	M	•	•	2
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.: Fr.	L	•	•	
<i>Scutellinia scutellata</i> (L.: Fr.) Lambotte	L	•	•	4
<i>Simocybe centunculus</i> (Fr.: Fr.) P. Karst.	L	•	•	3

<i>Skeletocutis nivea</i> (Jungh.) Keller	L		•	2
<i>Spongipellis pachyodon</i> (Pers.) Kotlaba & Pouz.	L	•	•	3
<i>Steccherinum nitidum</i> (Pers.: Fr.) Vesterh.	L		•	
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.: Fr.) Gray	L	•	•	
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.: Fr.) Gray	L	•	•	
<i>Stropharia aurantiaca</i> (Cooke) Orton	L		•	3
<i>Stropharia cyanea</i> (Bull.) Tuomikoski	T	•		3
<i>Trametes cervina</i> (v. Schweinitz) Bres.	L		•	3
<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.: Fr.) Fr.	L	•	•	
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen: Fr.) Pilát	L	•	•	
<i>Trametes versicolor</i> (L.: Fr.) Quél.	L	•	•	
<i>Tremella mesenterica</i> Retz: Fr.	L	•	•	3
<i>Tricholoma stiparophyllum</i> Fr. & N. Lund	M	•	•	3
<i>Tubaria furfuracea</i> (Pers.: Fr.) Gillet	T	•	•	
<i>Ustulina deusta</i> (Hoffm.: Fr.) Lind Syn. <i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.: Fr.) P.M.D. Martin	L	•	•	
<i>Xerula radicata</i> (Rehhan: Fr.) Dörfelt	L	•	•	
<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.: Fr.) Grev.	L	•	•	
<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.: Fr.) Grev.	L	•	•	

**Acknowledgements.** The authors are indebted to the European Council, which financially supported the present work within the EU-5<sup>th</sup> project Nat-Man (Nature-based Management of beech in Europe), and to the Research Committee of the Faculty of Veterinary Sciences of the Szent István University, which also offered some research support under the number NKB-2002-KUT-6.

## References

- BARTHA D., BIDLÓ A., BORHIDI A., BÖLÖNI J., CZÁJLIK P., HORVÁTH F., KOVÁCS G., MÁZSA K., SOMOGYI Z. & STANDOVÁR T. 2001: Mit jelent számunkra az erdőrezervátum? - Az erdőrezervátum-kutatás eredményei 1(1): 3-4.
- MOSER M. 1983: Kleine Kryptogamenflora, Band II b/2. Die Röhrlinge und Blätterpilze, 5. Auflage. - Stuttgart, New York: G. Fischer Verlag.
- JÜLICH W. 1984: Kleine Kryptogamenflora, Band II b/1. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. - Stuttgart, New York: G. Fischer Verlag.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. 1986: Pilze der Schweiz, Band 2. Nichtblätterpilze. - Luzern: Verlag Mykologia.
- MOSER M. & JÜLICH W. 1985-1993: Farbatlas der Basidiomyceten. - Stuttgart, New York: G. Fischer Verlag.
- CANDUSSO M. & LANZONI G.(†) 1990: *Lepiota* s.l. - Fungi Europaei 4. Saronno: Libreria editrice G. Biella.
- IGMÁNDY Z.(†) 1991: A magyar erdők taplógombái. - Budapest: Akadémiai Kiadó.

- ERIKSSON J. & RYVARDEN L. 1972: The Corticiaceae of North Europe Vol. 2: 58-286 (*Aleurodiscus* - *Confertobasidium*). - Oslo.
- ERIKSSON J. & RYVARDEN L. 1975: The Corticiaceae of North Europe Vol. 3: 288-546 (*Coronicium* - *Hyphoderma*). - Oslo.
- ERIKSSON J. & RYVARDEN L. 1976: The Corticiaceae of North Europe Vol. 4: 549-886 (*Hyphodermella* - *Mycoacia*). - Oslo.
- ERIKSSON J., HJORTSTAM K. & RYVARDEN L. 1978: The Corticiaceae of North Europe, Vol. 5: 889-1047 (*Mycoaciella* - *Phanerochaete*). - Oslo.
- ERIKSSON J., HJORTSTAM K. & RYVARDEN L. 1981: The Corticiaceae of North Europe, Vol. 6: 1051-1276 (*Phlebia* - *Sarcodontia*). - Oslo.
- ERIKSSON J., HJORTSTAM K. & RYVARDEN L. 1984: The Corticiaceae of North Europe, Vol. 7: 1282-1449 (*Schizopora* - *Suillosporium*). - Oslo.
- HANSEN L. & KNUDSEN H. 1992: Nordic Macromycetes. Vol. 2: Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. - Copenhagen: Nordsvamp.
- HANSEN L. & KNUDSEN H. 1997: Nordic Macromycetes. Vol. 3: Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gasteromycetoid Basidiomycetes. - Copenhagen: Nordsvamp.
- HANSEN L. & KNUDSEN H. 2000: Nordic Macromycetes. Vol. 1: Ascomycetes. - Copenhagen: Nordsvamp.
- DAVID L. 1992: A Mátra északi lejtőinek csuszamlásos felszínfejlődése. - Fol. Hist.-Nat. Mus. Matr. 17: 9-27.
- SZÉKELY A. 1964: A Mátra természeti földrajza. - Földr. Közlem. 12 (88): 199-218.
- KOVÁCS M. 1975: Beziehungen zwischen Vegetation und Boden. Die Bodenverhältnisse der Waldgesellschaften des Mátra Gebirges. - Budapest: Akadémiai Kiadó.
- PÁSZTY G. 1998: A Kékes Észak erdőrezervátum vegetációtérképe. - Budapest: Diploma work, Eötvös Loránd University, Department of Plant Systematics and Ecology.
- KÁRÁSZ I. & SUBA J. '1982-1983': A bükki „Öserdő“ cönológiai és florisztikai viszonyai. - Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 8: 85-91.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. & BRATEK Z. 1999: Magyarország nagygombáinak javasolt Vörös Listája. - Clusiana 38(1-3): 107-132.

## Contribution to the Knowledge of Herbicolous Ascomycetes and Mitosporic Fungi in the Šumava Mountains (Czech Republic)

Markéta SUKOVÁ\*

SUKOVÁ M. 2003: Contribution to the knowledge of herbicolous ascomycetes and mitosporic fungi in the Šumava Mountains (Czech Republic). - *Fritschiana* (Graz) 42: 59–66. - ISSN 1024-0306.

**Abstract:** The present state of knowledge of the saprotrophic and necrotrophic herbicolous ascomycetes and mitosporic fungi of the National Park and Landscape Protected Area Šumava (Czech part of the mountain range) is given. A total of 81 species is known at present. 50 of these species are reported in literature, 28 species are new finds for the Šumava Mountains based on recent collections between 1998 and 2002. Three of the species recently collected on plants were previously reported from soil isolates only.

**Zusammenfassung:** Der gegenwärtige Kenntnisstand über die saprophytischen und nekrotrophen Ascomyceten und mitosporischen Pilze im Nationalpark und im Landschaftsschutzgebiet Böhmerwald/Šumava (im tschechischen Teil des Gebirgszuges) wird vorgestellt. In Summe sind derzeit 81 Arten bekannt. 50 davon konnten der bereits publizierten Literatur entnommen werden, 28 sind zwischen 1998 und 2002 entdeckte Neufunde für den Böhmerwald. Drei der kürzlich auf pflanzlichen Substraten gesammelten Arten waren bisher nur von Isolaten aus dem Erdboden bekannt.

\*Mgr. Markéta SUKOVÁ, National Museum, Mycological Department  
Václavské nám. 68, CZ 115 79 Praha 1, Czech Republic  
marketa.sukova@nm.cz

### Introduction

The mountain range of the Šumava Mountains is situated in SW Bohemia along the Czech/German and Czech/Austrian border. The knowledge of herbicolous ascomycetes in the Czech part of the range was fragmentary in the past. Some species of *Lophodermium* were reported in Hilitzer's monograph of the Hysteriales (HILITZER 1929), several species of discomycetes by VELENOVSKÝ (1934) in his book 'Monographia Discomyctum Bohemiae'. Some interesting or new species of discomycetes were published by SVRČEK (1976, 1977, 1978). Since 1996 the study of ascomycetes in the Šumava Mts. has been more intensive. Especially lignicolous (but also herbicolous) ascomycetes (PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998, RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999), soil microfungi (KUBÁTOVÁ et al. 1998, KUBÁTOVÁ & VAŇOVÁ 2001, NOVÁKOVÁ 2001), and aquatic hyphomycetes (MARVANOVÁ 2001) have been investigated.

### List of taxa known from the Šumava Mountains based on literature data

**Area:** National Park and Landscape Protected Area Šumava (fig. 1).

**Host plants:** herbaceous plants, also *Rubus idaeus* and shrublets of *Vaccinium* spp.

**Fungi:** saprotrophic and necrotrophic ascomycetes and mitosporic fungi.

*Alternaria alternata* (Fr.: Fr.) Keissl. – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Allophylaria campanuliformis* (Fuckel) Svrček – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Botrytis cinerea* Pers.: Fr. – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Callorina fusarioides* (Berk.) Korf – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Chaetonaevia petasitidis* Svrček – SVRČEK 1976.  
*Cicinnobolus hieracii* Bubák – BUBÁK 1906.  
*Cistella grevillei* (Berk.) Raitv. (as *Dasyscyphus grevillei* (Berk.) Masee) – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Cladosporium herbarum* (Pers.: Fr.) Link – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Coccomyces quadratus* (J.C. Schmidt & Kunze) P. Karst. – SVRČEK 1978.  
*Cyathicula cyathoidea* (Bull.: Fr.) Thüm. (as *Phialea cyathoidea* (Bull.: Fr.) Gillet) – KUBÍČKA 1960.

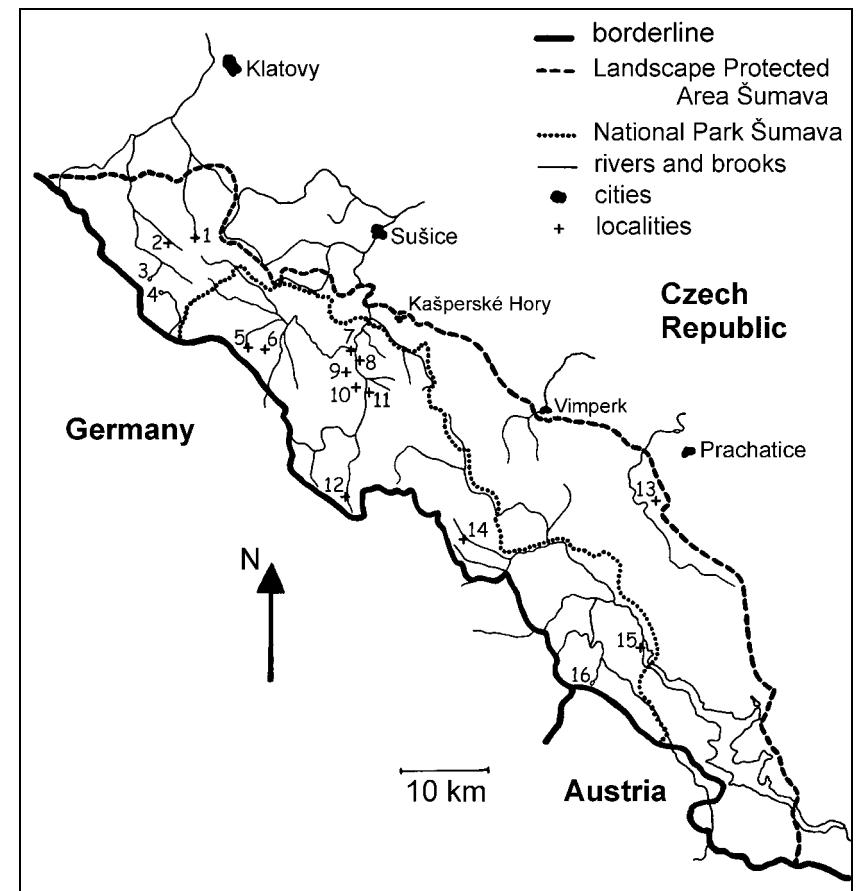


Fig. 1. Investigated area of the Šumava Mountains and location of collection sites 1-16 (for explanation see 'Collecting sites' on page 62).

*Dasyscyphus sylvicola* Svrček – SVRČEK 1977.  
*Deightoniella arundinacea* (Corda) S. Hughes – ONDŘEJ 1984.  
*Epicoccum nigrum* Link – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Gibbera myrtilli* (Cooke) Petr. – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Gnomonia* sp. – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Hyaloscypha luzulae-sylvaticae* Svrček nom. prov. – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Hymenoscyphus cejpji* (Velen.) Dennis – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Hymenoscyphus herbarum* (Pers.: Fr.) Dennis – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Hymenoscyphus repandus* (W. Phillips) Dennis – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Hymenoscyphus scutula* (Pers.: Fr.) W. Phillips – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Hysteropezizella perpusilla* (Rehm) Nannf. – SVRČEK 1978.  
*Lachnum bicolor* (Fr.) P. Karst. var. *rubi* Bres. – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Lachnum sagarum* Velen. var. *frigidum* Velen. – VELENOVSKÝ 1934.  
*Leptosphaeria acuta* (Fr.) P. Karst. – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Leptosphaeria lycopodina* (Mont.) Sacc. – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Lophodermium apiculatum* Sacc. – HILITZER 1929.  
*Lophodermium melaleucum* De Not. – HILITZER 1929.  
*Lophodermium oxycocci* P. Karst. – HILITZER 1929.  
*Micropeziza poae* Fuckel – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Micropodia chrysostigma* (Fr.) Boud. – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Mollisia gabretae* Svrček – SVRČEK 1976.  
*Mollisia mercurialis* (Fuckel) Sacc. – SVRČEK 1978.  
*Myriosclerotinia caricis-ampullaceae* (Nyberg) N.F. Buchw. – TONDL 1992, HOLEC & POUZAR 1998.  
*Ombrophila lacustris* Velen. – SVRČEK 1978.  
*Ophiobolus acuminatus* (Sow.) Duby – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Periconia britannica* M.B. Ellis – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Pezizella chrysostigma* (Fr.) Sacc. (as *Pezizella sulphurea* Velen.) – VELENOVSKÝ 1934, PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Phaeosphaeria fuckelii* (Niessl) L. Holm (as *Leptosphaeria fuckelii* Niessl) – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Phaeostalagmus tenuissimus* (Corda) W. Gams – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Phoma herbarum* Westend. – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Phyllosticta ajugae* Sacc. & Speg. – CEJP 1967.  
*Protoventuria elegantula* (Rehm) M.E. Barr – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Pyrenochaeta luzulae* (Westend.) Sacc. – BAUDYŠ 1925.  
*Pyrenophora bromi* (Died.) Drechsler – PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Rhytisma andromedae* (Pers.: Fr.) Fr. – SVRČEK 1978.  
*Scirrhia macrospora* Nitschke ex Fuckel (as *Xylogramma aspidii* Velen.) – VELENOVSKÝ 1934, PRÁŠIL & RÉBLOVÁ 1998.  
*Sphaeria aconiti* L.A. Kirchn. – KIRCHNER 1856.  
*Stagonospora graminella* Sacc. – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Urceolella carestiana* (Rabenh.) Dennis – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.  
*Urceolella tetraspora* (Rehm) E. Müll. – RÉBLOVÁ & PRÁŠIL 1999.

#### Recently collected herbicolous species not yet recorded in the literature

**Area studied:** National Park and Landscape Protected Area Šumava (fig. 1).  
**Host plants:** Herbs, but also shrublets of *Vaccinium uliginosum* are included.  
**Fungi:** Saprotrophic ascomycetes and mitosporic fungi.

Herbicolous ascomycetes have been collected in various kinds of localities (glacial cirques of lakes, valleys of rivers and brooks, peat-bogs, but also in clearings and

unmanaged margins of roads and meadows) during the years 1998–2002. Collected material is deposited in the Herbarium of the Mycological Department, National Museum, Prague (PRM). Unless stated otherwise, the specimens were collected and identified by M. Suková. The literature cited was used for identification and/or as a source of names.

#### Collecting sites (fig. 1):

- 1: 4 km E of village of Hojsova Stráž, "Na suchých studánkách" point, near chapel, alt. 1078 m.
- 2: Valley of "Zelenský potok" brook 1 km NEE of village of Hojsova Stráž, alt. 740–760 m.
- 3: Lake "Černé jezero", stand of *Scirpus sylvaticus* and *Angelica sylvestris* near dam, alt. 1005 m. – **3'**: Glacial cirque of "Černé jezero" Lake, alt. 1030 m. – **3''**: SW edge of glacial cirque of "Černé jezero" Lake, alt. 1315 m.
- 4: Glacial cirque of "Čertovo jezero" Lake, alt. 1030–1090 m.
- 5: Close vicinity of "Laka" Lake, alt. 1090 m.
- 6: SW-W slope of "Ždanidla" Mt., alt. 1170–1190 m.
- 7: Right bank of "Křemelná" brook 500 m before confluence with Vydra river, alt. 630 m.
- 8: Valley of "Vydra" river 1 km S of Čeňkova Pila, alt. 680 m.
- 9: N margin of village of "Srní", alt. 855 m.
- 10: 2 km SE of Srní, "Horní Hrádky", alt. 930–935 m.
- 11: Valley of "Vydra" river 0.5–1 km N of Antýgl site, alt. 890 m.
- 12: S of Modrava, valley of "Luzenský potok" brook, margin of peat-bog ca. 1 km S of Březník site, alt. 1147 m.
- 13: Křišťanovice, waterlogged meadow SE of "Křišťanovický rybník" pond, alt. 785–790 m.
- 14: Nature reserve "Častá" (ca 8 km S of village of Borová Lada), clearing at SE foot of Žďárecká hora Mt., 250 m S of quarry at the road from Častá brook valley to Nad Točnou site, alt. 905 m.
- 15: 1.8 km W of village of Želnavá, meadow between railway and "Houska" peat-bog, alt. 735 m.
- 16: Close vicinity of "Plešné jezero" Lake, alt. 1085–1090 m. – **16'**: 400 m SE of dam of "Plešné jezero" Lake, alt. 1070 m.

#### Host plants:

**a:** *Aegopodium podagraria*, **b:** *Angelica sylvestris*, **c:** *Anthriscus sylvestris*, **d:** *Aruncus vulgaris*, **e:** *Caltha palustris*, **f:** *Chaerophyllum aureum*, **g:** *Chaerophyllum hirsutum*, **h:** *Heracleum sphondylium*, **i:** *Juncus articulatus*, **j:** *Juncus conglomeratus*, **k:** *Juncus effusus*, **l:** *Juncus filiformis*, **m:** *Juncus trifidus*, **n:** *Luzula luzuloides*, **o:** *Luzula sylvatica*, **p:** *Melampyrum pratense*, **r:** *Pimpinella major*, **s:** *Vaccinium uliginosum*.

#### Collected species:

*Acrosporum compressum* Tode: Fr. [lit.: WEBSTER 1956, DENNIS 1981] – 2e: 18.04.1998, leg. M. Suková & M. Světlíková (PRM 896459).  
*Arthrinium* state of *Apiospora montagnei* Sacc. [lit.: ELLIS 1971] – 7o: 21.10.1999 (PRM 896486). Reported by KUBÁTOVÁ et al. (1998) and NOVÁKOVÁ (2001) from the Šumava Mts., as *Arthrinium arundinis* (Corda) Dyko & B. Sutton, isolated from soil.  
*Arthrinium cuspidatum* (Cooke & Harkn.) Höhn. [lit.: ELLIS 1971] – 15l: 29.06.1999 (PRM 896477); 16j: 29.05.1998, leg. Z. Palice (PRM 896478). First published records for the Czech Republic, although this species is relatively common on *Juncus* spp. also in other Czech mountains.  
*Arthrinium sphaerospermum* Fuckel [lit.: ELLIS 1971] – 11n: 11.05.2002 (PRM 896445).



- Cistella fugiens* (Buckn.) Matheis [lit.: MATHEIS 1976, SVRČEK 1979 as *Discocistella fugiens* (Buckn.) Svrček] – 6k: 17.06.1998 (PRM 896479).
- Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) de Vries [lit.: ELLIS 1971] – 2b: 18.04.1998, leg. M. Suková & M. Světlíková (PRM 896450). Reported by KUBÁTOVÁ et al. (1998), KUBÁTOVÁ & VÁNOVÁ (2001) and NOVÁKOVÁ (2001) from the Šumava Mts., isolated from soil.
- Cyathicula coronata* (Bull.: Fr.) De Not. [lit.: DENNIS 1956, 1981] – 3b: 22.10.1999 (PRM 896471).
- Dendryphion comosum* Wallr. [lit.: ELLIS 1971] – 5g: 17.06.1998, det. K. Prášil & M. Suková (PRM 896469); 11g: 01.07.1999 (PRM 896466).
- Didymosphaeria conoidea* Niessl [lit.: APTROOT 1995] – 2b: 18.04.1998, leg. M. Suková & M. Světlíková (PRM 896448). Associated with *Leptosphaeria conoidea*.
- Dinemasporium strigosum* (Pers.: Fr.) Sacc. [lit.: NAG RAJ 1993] – 4k: 23.10.1999 (PRM 896487). Reported by KUBÁTOVÁ et al. (1998) from the Šumava Mountains as the first published record for the Czech Republic, isolated from soil.
- Diplonaevia emergens* (P. Karst.) B. Hein [lit.: NANNFELDT 1984] – 6k: 24.06.1999 (PRM 896453); 11k: 01.07.1999 (PRM 896455); 16'k: 30.06.1999 (PRM 896454).
- Heterosphaeria patella* (Tode: Fr.) Grev. s. l. [lit.: DENNIS 1956] – 3b: 18.06.1998 (PRM 896473), 23.06.1999 (PRM 896474); 16h: 30.06.1999 (PRM 896475); 16r: 30.06.1999 (PRM 896476). Conidia not seen, therefore the material could not be identified according to LEUCHTMANN (1987) as *H. patella* s.str. or *H. alpestris* (Fr.) Höhn.

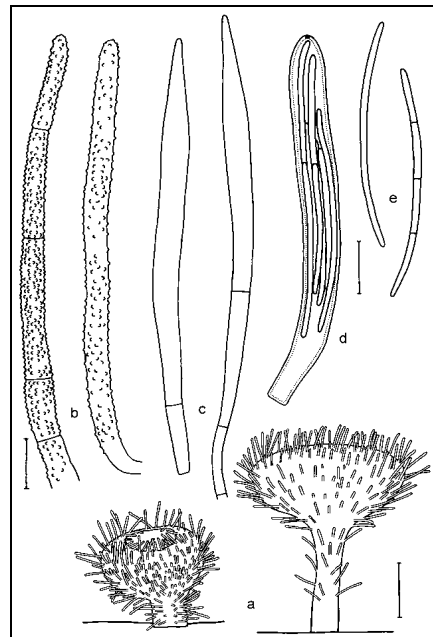


Fig. 2

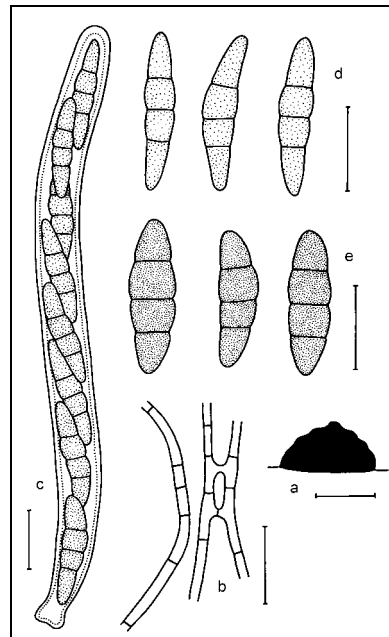


Fig. 3

Fig. 2. *Lachnum apalum*: (a) apothecia, (b) hairs, (c) paraphyses, (d) ascus, (e) ascospores. Scale bars: (a) 100 µm, (b, c–e) 10 µm. — Fig. 3 (a–d): *Leptosphaeria doliolum*: (a) pseudothecium, (b) pseudoparaphyses, (c) ascus, (d) ascospores. — Fig. 3 (e): *L. conoidea*: ascospores. Scale bars: (a) 250 µm, (b–d, e) 10 µm.

- Lachnum apalum* (Berk. & Broome) Nannf. [lit.: HANSEN & KNUDSEN 2000, RAITVIIR 1970, DENNIS 1981 as *Dasyscyphus apalus* (Berk. & Broome) Dennis], fig. 2. – 2k: 10.10.1999, leg. M. Suková & M. Světlíková (PRM 896464). First record from West Bohemia, earlier published only from several localities in Central and South Bohemia (SVRČEK 1978). Species fructifying in spring and autumn.
- Lachnum calycioides* (Rehm) Rehm [lit.: REHM 1896] – 3'm: 28.07.2002 (PRM 896496).
- Lachnum diminutum* (Roberge) Rehm [lit.: HANSEN & KNUDSEN 2000, SCHEUER 1988, RAITVIIR 1970 as *Dasyscyphus diminutum* (Roberge) Sacc.] – 15i: 29.06.1999, det. M. Svrček & M. Suková (PRM 896480); 16'i: 30.06.1999 (PRM 896481). Species fructifying in summer, more common than *L. apalum*.
- Leptosphaeria conoidea* (De Not.) Sacc. [lit.: SHOEMAKER 1984], fig. 3. – 2b: 18.04.1998, leg. M. Suková & M. Světlíková (PRM 896448). Together with *Didymosphaeria conoidea*.
- Leptosphaeria doliolum* (Pers.: Fr.) Ces. & De Not. [lit.: SHOEMAKER 1984], fig. 3. – 3b: 18.06.1998 (PRM 896482).
- Leptosphaeria suffulta* (Nees: Fr.) Niessl [lit.: SHOEMAKER 1984] – 4p: 16.06.1998 (PRM 896500).
- Myriosclerotinia curreyana* (Berk.) N.F. Buchw. [lit.: SCHUMACHER & KOHN 1985] – 14k: 08.06.2001 (PRM 895091). Up to this time reported from seven localities in Bohemia (SUKOVÁ & SVRČEK 2001), only two of them are in mountains (Krkonoše Mts. in East Bohemia).
- Naeviopsis carneola* B. Hein & Nannf. [lit.: HOLM & NANNFELDT 1992, SCHEUER & CHLEBICKI 1997] – 12i: 07.06.2001 (PRM 895088); 16i: 30.06.1999, det. Ch. Scheuer (PRM 895092). First finds for the Czech Republic, earlier known only from Sweden and Poland.
- Niptera eriophori* (Opiz) Rehm [lit.: NAUTA & SPOONER 2000, NANNFELDT 1983 as *Nimbo-mollisia eriophori* (L.A. Kirchn.) Nannf., MAGNES & HAFELLNER 1991 as *Nimbo-mollisia eriophori* (Opiz) Nannf.] – 6i: 17.06.1998 (PRM 896465).
- Nodulosphaeria mathieui* (Westend.) L. Holm [lit.: HOLM 1957, SHOEMAKER 1976 as *Ophiobolus mathieui* (Westend.) Sacc.] – 16h: 30.06.1999 (PRM 896451). Reported for the first time from the Czech Republic.
- Periconia atra* Corda [lit.: ELLIS 1971] – 9i: 01.07.1999 (PRM 896485); 11o: 01.07.1999 (PRM 896484); 16'o: 30.06.1999 (PRM 896483).
- Periconia cookei* E.W. Mason & M.B. Ellis [lit.: ELLIS 1971] – 7c: 21.10.1999 (PRM 896457).
- Phaeosphaeria culmorum* (Auersw. ex Rehm) Leuchtm. [lit.: SHOEMAKER & BABCOCK 1989] – 3'n: 18.06.1998 (PRM 896463).
- Phragmocephala prolifera* (Sacc., M. Rousseau & E. Bommer) S. Hughes [lit.: HUGHES 1979, ELLIS 1971 as *Endophragmia prolifera* (Sacc., M. Rousseau & E. Bommer) M.B. Ellis] – 8d: 20.10.1999 (PRM 896462); 10n: 20.10.1999 (PRM 896461). First records for the Czech Republic.
- Pleospora penicillus* (J.C. Schmidt) Fuckel [lit.: WEHMEYER 1961] – 13b: 14.04.2000 (PRM 896460).
- Pyricularia juncicola* MacGarvie [lit.: DE HOOG & VAN OORSCHOT 1985, ELLIS 1971 as *Dactylaria junci* M.B. Ellis] – 1k: 19.04.1998, leg. M. Suková & M. Světlíková (PRM 896449). Reported for the first time from the Czech Republic.
- Tapesia melaleucoides* Rehm var. *vaccinii* (Rehm) Rehm [lit.: REHM 1896] – 15s: 29.06.1999 (PRM 896456).
- Torula herbarum* (Pers.: Fr.) Link [lit.: ELLIS 1971] – 10a: 01.07.1999 (PRM 896468); 10h: 01.07.1999 (PRM 896467).
- Urceolella crispula* (P. Karst.) Boud. [lit.: RASCHLE 1977] – 10f: 01.07.1999 (PRM 896472).

**Acknowledgements.** My thanks for help and consultations during the work are expressed to Dr. Karel Prášil (Charles University, Prague), Drs. Mirko Svrček, Zdeněk Pouzar, Jan Holec (National Museum, Prague) and Dr. Christian Scheuer (Karl-Franzens-Universität, Graz), for help in the field to Marcela Jaworská-Světlíková (Institute of Botany, Academy of Sciences, Průhonice). The field work was partly supported by a grant from the Ministry of Culture of the Czech Republic (project no. MK0CEZ99F0201). My participation in the '29. Mykologische Dreiländertagung' was supported by the Karl-Franzens-Universität, Graz.

## References

- APTRoot A. 1995: A monograph of *Didymosphaeria*. - Stud. Mycol. 37: 1–160.
- BAUDYŠ E. 1925: Příspěvek k rozšíření mikromycetů u nás [La seconde contribution pour élargissement des micromycetes dans la Bohême (en Tchéquie)]. - Čas. Morav. Mus. Zem. 22-23 [1924-1925]: 1–31.
- BUBÁK F. 1906: Neue oder kritische Pilze. II. - Ann. Mycol. 4: 105–124.
- CEJPK. 1967: New or rare species of the genus *Phyllosticta* Pers. in Czechoslovakia. - Nova Hedwigia 13: 183–197.
- DENNIS R.W.G. 1956: A revision of the British Helotiaceae in the herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew, with notes on related European species. - Mycol. Pap. 62: 1–216.
- DENNIS R.W.G. 1981: British Ascomycetes. Revised Edition. Second impression, with Supplement containing additional species received at the Royal Botanic Gardens, Kew, by the end of 1980. - Vaduz.
- ELLIS M.B. 1971: Dematiaceous Hyphomycetes. - Kew.
- HANSEN L. & KNUDSEN H. (editores) 2000: Nordic Macromycetes. Vol. 1. Ascomycetes. - Copenhagen.
- HILITZER A. 1929: Monografická studie o českých družích řádu Hysteriales a o sypavkách jimi působených [Étude monographique sur les espèces de l'ordre Hysteriales, trouvées en Bohême, et sur les épiphyties qui en sont causées]. - Praha.
- HOLEC J. & POUZAR Z. 1998: New records of rare Fungi in the Šumava mountains (Czech Republic). II. - Čas. Nár. Muz. – Řada Přír. 167: 61–72.
- HOLM L. 1957: Études taxonomiques sur les Pléosporacées. - Symb. Bot. Upsal. 14(3): 1–188.
- HOLM L. & NANNFELDT J.A. 1992: Fungi exsiccati suecici, praesertim upsalienses. Fasc. 69 (n. 3401–3450). - Thunbergia 16: 1–22.
- DE HOOG G.S. & VAN OORSCHOT C.A.N. 1985: Taxonomy of the *Dactylaria* complex, VI. Key to the genera and check-list of epithets. - Stud. Mycol. 26: 97–122.
- HUGHES S.J. 1979: Relocation of species of *Endophragma* auct. with notes on relevant generic names. - New Zealand J. Bot. 17: 139–188.
- KIRCHNER L. 1856: Beschreibung einiger neuer und im Südlichen Theile des budweiser Kreises seltener vorkommenden Pilze. - Lotos 6: 202–208.
- KUBÁTOVÁ A. & VÁŇOVÁ M. 2001: Present state of research on soil microfungi of the Bohemian Forest (Šumava Mts.). - Silva Gabreta 7: 165–175.
- KUBÁTOVÁ A., VÁŇOVÁ M. & PRAŠIL K. 1998: Contribution to the biodiversity of soil microfungi of the Šumava Mts., Czech Republic. - Silva Gabreta 2: 23–34.
- KUBIČKA J. 1960: Die höheren Pilze des Kubani-Urwaldes im Böhmerwald. - Čes. Mykol. 14: 86–90.
- MAGNES M. & HAFELLNER J. 1991: Ascomyceten auf Gefäßpflanzen an Ufern von Gebirgsseen in den Ostalpen. - Biblioth. Mycol. 139: 1–182 + 3 pl. Berlin, Stuttgart.
- MARVANOVÁ L. 2001: Streamborne fungal spora in running waters of the Bohemian Forest. - Silva Gabreta 7: 147–163.
- MATHEIS W. 1976: *Cistella amenticola* sp. nov. nebst Bemerkungen über einige andere *Cistella*-Arten. - Friesia 11: 85–93.
- NAG RAJ T.R. 1993: Coelomycetous anamorphs with appendage-bearing conidia. - Waterloo.
- NANNFELDT J.A. 1983: *Nimbomollisia* and *Discocurtisia*: two new genera of mollisoid Discomycetes. - Mycologia 75: 292–310.
- NANNFELDT J.A. 1984: Notes on *Diplonaevia* (Discomycetes inoperculati), with special regard to the species on Juncaceae. - Nordic J. Bot. 4: 791–815.
- NAUTA M.M. & SPOONER B.M. 2000: British Dermateaceae: 4B. Dermateoideae, genera G-Z. - Mycologist 14: 65–74.
- NOVÁKOVÁ A. 2001: Soil saprotrophic micromycetes in Norway spruce forests in the Šumava National Park. - Silva Gabreta 7: 177–184.
- ONDŘEJ M. 1984: Výskyt imperfektních hub rodu *Deightonia* Hughes v Československu [The genus *Deightonia* Hughes in Czechoslovakia]. - Čes. Mykol. 38: 39–45.
- PRAŠIL K. & RĚBLOVÁ M. 1998: Biodiversity of selected Ascomycetes groups in the Šumava Mountains. - Silva Gabreta 2: 7–22.
- RAITVIIR A. 1970: Synopsis of the Hyaloscyphaceae. - Scripta Mycol. 1: 1–115.
- RASCHLE P. 1977: Taxonomische Untersuchungen an Ascomyceten aus der Familie der Hyaloscyphaceae Nannfeldt. - Sydowia 29: 170–236.
- RĚBLOVÁ M. & PRAŠIL K. 1999: Příspěvek k poznání askomycetů a deuteromycetů v karech šumavských jezer – vstupní studie pro monitoring [Contribution to the knowledge of Ascomycetes and Deuteromycetes in the glacial cirques of the Šumava Mts. lakes]. - Příroda 14: 7–31.
- REHM H. '1896': Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, 2. Auflage. Erster Band: Pilze. III. Abtheilung: Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. - Leipzig.
- SCHUEER Ch. 1988: Ascomyceten auf Cyperaceen und Juncaceen im Ostalpenraum. - Biblioth. Mycol. 123: 1–274. Berlin, Stuttgart.
- SCHUEER Ch. & CHLEBICKI A. 1997: Recent collections of miscellaneous microfungi from South Poland. - Acta Mycol. 32: 147–172.
- SCHUMACHER T. & KOHN L.M. 1985: A monographic revision of the genus *Myriosclerotinia*. - Canad. J. Bot. 63: 1610–1640.
- SHOEMAKER R.A. 1976: Canadian and some extralimital *Ophiobolus* species. - Canad. J. Bot. 54: 2365–2404.
- SHOEMAKER R.A. 1984: Canadian and some extralimital *Leptosphaeria* species. - Canad. J. Bot. 62: 2688–2729.
- SHOEMAKER R.A. & BABCOCK C.E. 1989: *Phaeosphaeria*. - Canad. J. Bot. 67: 1500–1599.
- SUKOVÁ M. & SVRČEK M. 2001: Hlízenka Curreyova (*Myriosclerotinia curreyana*) v Čechách [*Myriosclerotinia curreyana* in Bohemia]. - Mykol. Listy 76: 4–9.
- SVRČEK M. 1976: New or less known Discomycetes III. - Čes. Mykol. 30: 8–16.
- SVRČEK M. 1977: New or less known Discomycetes V. - Čes. Mykol. 31: 132–138.
- SVRČEK M. 1978: Diskomycety jižních Čech I [Discomycetes of Southern Bohemia I]. - Sborn. Jihočes. Muz. České Budějovice – Přír. Vědy 18: 71–80, 81–93.
- SVRČEK M. 1979: New or less known Discomycetes X. - Čes. Mykol. 33: 193–206.
- TONDL F. 1992: *Myriosclerotinia caricis-ampullaceae* (Nyberg) Buchw. na Šumavě [*Myriosclerotinia caricis-ampullaceae* (Nyberg) Buchw. in the Šumava Mts. (Bohemia, Czechoslovakia)]. - Mykol. Listy 48: 4–7.
- VELENOVSKÝ J. 1934: Monographia Discomycetum Bohemiae. Vol. 1, 2. - Praha.
- WEBSTER J. 1956: Conidia of *Acrospermum compressum* and *A. graminum*. - Trans. Brit. Mycol. Soc. 39: 361–366.
- WEHMEYER L.E. 1961: A world monograph of the genus *Pleospora* and its segregates. - Ann Arbor.

## Leaf Pathogenic Fungi of Forest Trees and Shrubs in Hungary

Ilona SZABÓ\*

SZABÓ I. 2003: Leaf pathogenic fungi of forest trees and shrubs in Hungary. - Fritschiana (Graz) 42: 67–70. - ISSN 1024-0306.

**Abstract:** Since 1990 the occurrence of fungi pathogenic on leaves of forest trees and shrubs has been investigated in Hungary. During this inventory more than 200 species of leaf and shoot pathogens have been recorded, several of them for the first time in Hungary, e.g., *Asteromella tiliae*, *Cristulariella depraedans*, *Cyclaneusma minus*, *Cytospora friesii*, *Dothistroma septospora*, *Drepanopeziza sphaeroides*, *Glomerella miyabeana*, *Hadrotichum dryophilum*, *Melampsorium hiratsukanum*, *Meria laricis*, *Microsphaera palczewskii*, *Microsphaera vanbruntiana*, *Monostichella hysteroidea*, *Oidium carpini*, *Phaeocryptopus gaemannii*, *Phloeospora associata*, *Phyllosticta concentrica*, *Phyllosticta hypoglossi*, *Phyllosticta minima*, *Rhizosphaera kalkhoffii*, *Sclerophoma xenomeria*, *Septogloeum carthusianum*, *Septoria negundinis*, *Thedgonia ligustrina*, *Tiarosporella parca*, *Tubakia dryina*, *Uromyces laburni*.

**Zusammenfassung:** Seit 1990 wird in Ungarn das Auftreten von pathogenen Pilzen auf Blättern von Waldbäumen und Sträuchern untersucht. Mehr als 200 Arten von Blatt- und Triebparasiten sind bisher gefunden worden, bei vielen davon handelt es sich um Erstinneung für Ungarn.

\*Dr. Ilona SZABÓ, Institute of Forest- and Wood Protection  
University of West-Hungary, P.O.Box 132, H 9400 Sopron, Hungary  
szaboi@emk.nyme.hu

**Introduction.** The rate of forestation in Hungary amounts to about 19 %. The most important forest tree species (with regard to forested areas and wood production) are the hardwoods, especially oaks (*Quercus*, 33,1 %), black locust (*Robinia*, 20,9 %), poplars (*Populus*, 9,55 %), beech (*Fagus*, 6,3 %), and hornbeam (*Carpinus*, 5,9 %). The other hardwoods cover a smaller area: ash (*Fraxinus*, 2 %), maples (*Acer*, 1 %), alder (*Alnus*, 2 %), willows (*Salix*, 1 %), elm (*Ulmus*, 1 %), birch (*Betula*, 1 %), and lime (*Tilia*, 1 %). The conifers are not native in Hungary, their total rate amounts to 15 %, mainly composed of Scots pine (*Pinus sylvestris*, 9 %), Austrian pine (*Pinus nigra*, 4,3 %), and spruce (*Picea abies*, 1,5 %). European larch (*Larix decidua*), Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) and fir (*Abies alba*) cover only small areas. The shrub layer in the broad-leaved forest is rich in species.

The objective of the research was the systematic investigation of leaf pathogens of forest trees and shrubs, for mycological and phytopathological purposes. Some results were already reported in other publications (e.g., SZABÓ 1997, 2001).

**Material and methods.** Field investigations were carried out yearly in the most important forest regions of the country. Symptoms of leaf diseases were observed, their frequency estimated, symptomatic leaves collected for laboratory identifications and isolations. Isolations were made from fresh material or after 1–2 days of incubation in a damp chamber. They were grown on PDA at 20°C. A phytopathological herbarium was founded.

**Results.** The frequently identified foliar pathogens and their host range are enumerated here, arranged by their host species, starting with the major forest trees. New records of fungi for Hungary are mentioned.

On *Quercus* spp. (oaks), 10 species of fungal leaf pathogens were found. The most frequent was *Microsphaera alphitoides*, widespread on *Quercus robur*, but frequent also on *Q. petraea* and *Q. pubescens*. *Q. cerris* was only infected in the years with favourable conditions for powdery mildews as 2001. Another frequent foliar pathogen was *Discula quercina* on *Q. robur* and *Q. petraea*. *Microstroma album* was locally frequent on *Q. petraea* and *Q. cerris*, *Septoria quercicola* on *Q. petraea*. *Tubakia dryina*, known in Europe as an endophyte in oak leaves, was first recorded in Hungary in 1999 (observed hosts: *Q. petraea*, *Q. cerris* and *Q. pubescens*). The fungus caused necrotic symptoms, mostly in association with insect damages (*Neuroterus* sp., *Phylloxera* sp.). Its incidence on *Q. pubescens* is new for Europe. The other new records, *Hadrotichum dryophilum* on *Q. robur* (1999) and *Phloeospora associata* on *Q. pubescens* (1999), occurred rarely.

A frequent leaf pathogen of *Robinia pseudacacia* (black locust) is *Phloeospora robiniae*. It causes brown spots on the lower leaves of young trees. On sprouts and young plants in nurseries, *Microsphaera pseudacaciae* is not rare, but without importance in stands. Locally the black stromata caused by *Ectostroma robiniae* appeared, too.

As frequent fungal leaf pathogens of *Fagus sylvatica* (beech), *Discula umbrinella* and *Phyllactinia guttata* were found. The first caused severe anthracnose of leaves and shoots for some years, the second appeared in late summer on old leaves.

*Carpinus betulus* (hornbeam) had as foliage fungi *Asteroma carpini* and *Monostichella robergei*, both belonging to the teleomorph *Gnomoniella carpinea*. As a new disease, the powdery mildew *Oidium carpini* was recorded for the first time in 1999.

*Acer* spp. (maples) have numerous leaf pathogens, 17 species were identified. The most frequent one proved to be *Rhytisma acerinum* on *Acer pseudoplatanus*, but it is also not rare on *A. platanoides* and *A. campestre*. *Didymosporina aceris* was epidemic on *A. campestre* in some years, as in 1995. Other frequent leaf fungi were the two powdery mildews, *Sawadaea tulasnei* (*A. campestre*, *A. pseudoplatanus*, *A. negundo*, *A. tataricum*) and *S. bicornis* (*A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*). *Phloeospora aceris* was also locally frequent on *A. campestre* and *A. pseudoplatanus*.

New records on maples: *Cristulariella depraedans* was found first on *A. saccharinum* (1992), then on *A. campestre*, *A. pseudoplatanus*, and *A. tataricum*. Its occurrence on *A. tataricum* is new for Europe. Other new records: *Phyllosticta minima* on *A. pseudoplatanus* and *A. negundo*, then *Monostichella hysteroidea* and *Septoria negundinis*, both on *A. negundo*.

On *Fraxinus* spp. (ashes) 8 species of leaf pathogenic fungi were identified. The foliage diseases were not frequent, only the powdery mildew *Phyllactinia fraxini* appeared in mass on young trees in some years, as in 2001.

On *Ulmus* spp. (elms) the leaf disease caused by *Phloeospora ulmi* and the black stromata of *Platychora ulmi* were frequent on all native *Ulmus* species as well as on the introduced *U. pumila*.

The number of identified fungal species pathogenic on leaves of *Populus* spp. (poplars) is 13. Different *Drepanopeziza* (*Marssonina*), *Venturia* (*Pollacia*) and *Melampsora* species were important and widespread leaf pathogens, as in Europe in general. On hybrid poplars, *Melampsora larici-populina* and *Marssonina brunnea* were the most frequent foliar pathogens, on autochthonous *P. alba* (white poplar) different *Melampsora* species (*M. pinitorqua*, *M. larici-tremulae* etc.), *Marssonina castagnei* and locally *Asteroma frondicola* caused leaf diseases. *Septoria populi* occurred on *Populus nigra*.

On *Salix* spp. (willows), 11 species of leaf pathogenic fungi were identified. *Monostichella salicis* was frequent on *S. fragilis*, as well as several *Melampsora* species on

*S. alba*, *S. fragilis* and *S. caprea*. *Glomerella miyabeana* (*S. alba*, *S. caprea*) and *Marssonina salicicola* (*S. alba* cv. *vitellina 'pendula'*) were first recorded in Hungary in 1991. The powdery mildew *Uncinula adunca* appeared on *S. caprea* and rarely also on young hybrid poplars.

On *Alnus glutinosa* (alder), leaf blotch caused by *Taphrina tosquinetii* and *T. sa-debeckii*, as well as *Discula* sp. appeared locally. A *Melampsorium* rust was recorded for the first time in 2001. The morphological characters of the uredo- and teleutospores of this rust fungus agree with those of *M. hiratsukanum*.

On leaves of *Betula pendula* (= *B. verrucosa*, birch), *Discula betulina*, *Phyllactinia guttata* and *Fusicladium betulae* appeared locally. In some years, as in 1999, the rust fungus *Melampsorium betulinum* had an epidemic incidence.

Frequent leaf pathogens of *Tilia cordata* and *T. argentea* (limes) proved to be *Cercospora microsora* and *Discula* sp. In late summer *Asteromella tiliae* – first recorded in Hungary in 1990 – caused symptoms on *T. platyphyllos* and *T. cordata*.

From the other broad-leaved trees and shrubs, only the new records for Hungary are mentioned here:

Two powdery mildews, *Microsphaera palczewskii* on *Caragana arborescens* (2001), and *Microsphaera vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* on *Sambucus racemosa* (1998) were first recorded, as well as the rust fungus *Uromyces laburni* on *Laburnum anagyroides* (1999). *Septogloeum carthusianum* on *Evonymus europaea* (1993), *Thectogonia ligustrina* on *Ligustrum vulgare* (1993), and *Phyllosticta hypoglossi* on *Ruscus aculeatus* (2000) are also new records.

Fungi appearing on needles of **conifers** can be divided in two groups: (1) highly pathogenic species, causing needle cast or diseases even of young needles on previously healthy plants, and (2) weak pathogens appearing on old needles or on weakened plants only. The latter group of fungi are sometimes endophytes, living also without symptoms in green needles.

On *Pinus* trees, 13 species of needle pathogenic fungi were identified. *Lophodermium seditiosum*, a pathogen of the first group, was frequent on young trees in nurseries and young afforestations. Another aggressive pathogen, *Dothistroma septospora* was first identified in Hungary in 1991. Now it is widespread and causes severe needle cast in *P. nigra* stands of different age. It also occurs on *P. sylvestris* and *P. mugo*. *Sphaeropsis sapinea* is a widespread shoot and needle pathogen of *Pinus* species. It is an important factor of complex decline of *P. nigra* stands on poor soils, especially when also exposed to water stress by long drought periods. Several weak pathogens occurred on needles of *Pinus* species, as *Lophodermium pinastri*, *Cyclaneusma niveum*, *Sclerophoma pythiophila*, and *Cytospora pinastri*. Some species as *Cyclaneusma minus* (*Pinus sylvestris*, 1998) and *Sclerophoma xenomeria* (*P. nigra*, 2001) were recorded in Hungary for the first time.

On *Picea abies* (spruce, Norway spruce), *Lirula macrospora* caused needle cast. *Chrysomyxa abietis* and *Tiarosporella parca* were found on *Picea pungens* in arboreta and Christmas tree plantations. *Tiarosporella parca* (2001) and the weak pathogen *Rhizosphaera kalkhoffii* (1990) were recorded as new for Hungary. Other pathogens, *Sclerophoma pythiophila* and *Botrytis cinerea*, were rarely observed on spruce.

On *Larix decidua* (European larch), *Mycosphaerella laricina* caused needle cast in mass in young stands in some years. *Meria laricis* was newly recorded in Hungary (1998); it caused needle cast of seedlings in nurseries. *Botrytis cinerea* and *Sclerophoma pythiophila* appeared rarely, causing shoot decay.

In stands and Christmas tree cultures of *Pseudotsuga menziesii* (Douglas fir), *Rhabdocline pseudotsugae* and *Phaeocryptopus gaeumannii* caused needle cast. *P. gaeumannii* was first recorded in Hungary in 1999, but it is invading more and more sites.

On *Abies alba* (fir, white fir), *Cytospora friesii* was found as a weak pathogen, recorded for the first time in Hungary in 1991.

Finally, some foliar pathogens of ornamental gymnosperms should be mentioned. On old leaves of *Taxus baccata*, *Phyllosticta concentrica* appeared for some years, causing needle cast. It was first recorded in 1995. On *Thuja plicata* and *T. orientalis*, *Kabatina thujae* caused shoot decay. It was identified for the first time in 1999. On different Cupressaceae (*Thuja*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*), *Pestalotiopsis funerea* is a frequent weak leaf and shoot pathogen.

**Acknowledgement.** The research was supported by the Hungarian Scientific Research Fund grant T 025173.

## References

- SZABÓ I. 1997: Some foliage necrosis causing Coelomycetes on broad-leaved forest trees and shrubs in the surroundings of Sopron, Hungary. - Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 32(1-2): 69–78.
- SZABÓ I. 2001: Occurrence, host range and impact of leaf pathogen fungi on forest trees in Hungary. - Proc. IUFRO WP 7.02.02 Shoot and Foliage Diseases, Hyttiala, Finland, 17–22 June 2001, pp. 113–119.

## Taxonomische Probleme innerhalb der Gattung

### *Hygrocybe*

Tibor ZAGYVA<sup>1</sup>, Krisztián HALÁSZ<sup>2</sup>, László ALBERT<sup>3</sup>  
& Zoltán BRATEK<sup>2</sup>

ZAGYVA T., HALÁSZ K., ALBERT L. & BRATEK Z. 2003: Taxonomische Probleme innerhalb der Gattung *Hygrocybe*. - Fritschiana (Graz) 42: 71–73. - ISSN 1024-0306.

**Zusammenfassung:** Bei Studien über die *Hygrocybe*-Arten der Magerwiesen des Nationalparks Órség - Vendvidék erwies sich die Bestimmung einiger Arten wegen ihrer Doppelgänger als besonders schwierig. Bei zwei ausgewählten Artenpaaren (*H. coccineocrenata* und *H. turunda*, *H. colemanniana* und *H. flavipes*) gelang eine eindeutige Unterscheidung mittels Sequenzanalyse der ITS-Region. Die isolierte Stellung von *H. colemanniana* und *H. flavipes* fanden wir ebenfalls bestätigt. Die Untersuchungen wurden an Exsikkaten (getrocknetem Herbarmaterial) durchgeführt.

<sup>1</sup>Dr. Tibor ZAGYVA, Fő út 361, H 9985 Felsőszölnök, Hungary

<sup>2</sup>Krisztián HALÁSZ, Dr. Zoltán BRATEK, Eötvös Loránd University, Dept. of Plant Physiology, P.O.B. 330, H 1445 Budapest, Hungary

<sup>3</sup>László ALBERT, Karthauzi u. 4/a, H 1121 Budapest, Hungary

**Einleitung.** Das Naturschutzgebiet im Südwesten Ungarns, welches den Namen Nationalpark Órség - Vendvidék trägt, ist außerordentlich reich an kollinen Borstgrasrasen (*Festuco ovinae-Nardetum*) und an mageren, zwei- und einmähdigen Wirtschaftswiesen (*Anthyllido-Festucetum rubrae* und *Astrantio-Trisetetum flavescens*). Zwischen den Ketten von bewaldeten tertiären Lehm- und Schotterhügeln befinden sich glaziale Hochmoorrelikte (*Carici echinatae-Sphagnetum flexuosi* und *Sphagno fallaci-Caricetum elatae*).

Sowohl die erwähnten mesophilen Wiesengesellschaften als auch die Hochmoorreste weisen einen ungewöhnlichen Reichtum an *Hygrocybe*-Arten auf. Die Gattung *Hygrocybe* (Saftlinge) beinhaltet nach BOERTMANN (1995) 60 europäische Taxa. Diese besiedeln als K-Strategen stets nährstoffarme Standorte und eignen sich deshalb hervorragend als ökologische Zeigerorganismen für oligotrophe Habitate. RALD (1985) hat eine bereits weit verbreitete Methode für die Beurteilung von Wiesengesellschaften anhand der dort vorkommenden Saftlingstaxa ausgearbeitet. Anhand dieser Methode haben wir einen Teil der Wiesengesellschaften im Nationalpark Órség - Vendvidék in vier nach RALD (1985) bestimmte Kategorien eingeteilt und untersucht.

Bei dieser Methode ist es aber von herausragender Bedeutung, „kritische“ *Hygrocybe*-Taxa eindeutig und sicher voneinander trennen zu können. Da dies auf der Basis von makro- und mikromorphologischen Merkmalen nicht immer möglich war, haben wir in unserer Arbeit auch molekularbiologische Methoden angewandt. Wir haben dafür eine Sequenzanalyse der ITS-Region (internal transcribed spacer) durchgeführt. Diese Methode hat sich bei den Eukaryoten als zuverlässig erwiesen und kann auf dem Artniveau sichere Informationen liefern. Für unsere rezente Arbeit haben wir folgende „kritische“ Taxa (Gruppen) ausgewählt:

1. *H. punicea* (Fr.:Fr.) P. Kumm. — *H. splendidissima* (P.D. Orton) Svrček
2. *H. coccineocrenata* (P.D. Orton) M.M. Moser — *H. turunda* (Fr.:Fr.) P. Karst.
3. *H. colemanniana* (A. Bloxam) P.D. Orton & Watling — *H. flavipes* (Britzelm.) Arnolds — *H. lacmus* (Schumach.) P.D. Orton & Watling

**Material und Methoden.** Für molekularbiologische Recherchen wurden getrocknete Herbarbelege (Exsikkate) verwendet. Diese stammen größtenteils aus dem Gebiet des Nationalparks Órség - Vendvidék, wenige aus den Österreichischen Nordalpen und aus dem Bezirk Feldbach in der Südoststeiermark.

Sowohl bei der DNA-Extraktion als auch bei der PCR-Reaktion wurde – mit kleineren Modifizierungen – nach der Methode von KÁRÉN et al. (1997) vorgegangen. Die PCR-Reaktion selbst wurde nach HENRION et al. (1992) durchgeführt. Um die ITS-Region amplifizieren zu können, haben wir ITS1F (5' CTTGGTCATTAGAGGAAG TAA 3'), ITS1 (5' TCCGTAGGTGAACCTGCGG 3'), ITS4 (5' TCCTCCGCTTATTGATA TGC 3') und ITS4B (5' CAGGAGACTTGTACACGGTCCAG 3') Oligonucleotide Primers verwendet. Bei der Untersuchung von einigen Herbarbelegen haben wir wegen des niedrigen DNA-Gehaltes Nested PCR angewendet. Für das direkte Sequenzieren von Proben wurde ABI Prism BigDye Kit (Applied Biosystems) verwendet, für die Gelelektrophorese ABI PRISM 310 Genetic Analyser (Applied Biosystems). Die gewonnenen Sequenzen wurden mittels der Programme BLAST und CLUSTALW (1.82) ausgewertet.

Untersuchte Belege:

*H. punicea*, Apátistvánfalva, 1994-11-05, leg. et det. Zagyva T.

*H. splendidissima*, Felsőszölnök, 1998-09-27, leg. et det. Zagyva T.

*H. flavipes*, NÖ., Puchberg/Schn., Rohrbach, Herb. WU 12208

*H. lacmus*, Stmk., Bez. Feldbach, 1998-10-12, Herb. Pidlich-Aigner 922

*H. colemanniana*, NÖ., Puchberg/Schn., Rohrbach, Herb. WU 10343

*H. coccineocrenata*, Orfalu, Fekete-tó, 2001-08-31, leg. Zöld-Balogh Á., det. Zagyva T.

*H. turunda*, Orfalu, Fekete-tó, 2001-08-31, leg. Zöld-Balogh Á., det. Zagyva T.

**Resultate und Diskussion.** Im Rahmen dieser Arbeit konnten wir die vollständigen ITS-Sequenzen von fünf *Hygrocybe*-Taxa auswerten. Aus den erhaltenen Sequenzen können wir schließen, dass innerhalb der Gattung *Hygrocybe* eine hochgradige Variabilität im Bereich der ITS-Regionen herrscht.

Die vormalig der Gattung der Ellerlinge (*Camarophyllus*) zugeordneten Arten *Hygrocybe flavipes* und *H. colemanniana* gehören auch nach unseren Resultaten eindeutig einer eigenständigen Untergattung an, denn die Basenpaare dieser beiden Arten weisen mehr als 30 % Unterschiede zu den anderen hier untersuchten Arten auf. Die ITS-Region von *H. lacmus* konnten wir leider nicht bestimmen. Anhand der Bruchsequenz ist eine Verwandtschaft mit *H. flavipes* und *H. colemanniana* zu entnehmen, doch waren auch signifikante Unterschiede nachweisbar.

Die ITS-Sequenzen von *H. turunda* und *H. coccineocrenata* weisen Unterschiede in 25 % der Basenpaare auf. Die der sect. *Coccineae* der Untergattung *Pseudohygrocybe* zugeordnete *H. punicea* ähnelt genetisch den zur subsect. *Squamulosae* gehörenden Arten *H. turunda* und *H. coccineocrenata*. *H. splendidissima*, die Doppelgängerin von *H. punicea*, konnten wir wegen des autolysierten Exsikkates nicht mehr untersuchen.

Zusammenfassend können wir behaupten, daß sich die Sequenzanalyse der ITS-Region bei Exsikkatenmaterial als eine zuverlässige Methode zur Unterscheidung makro- und mikromorphologisch schwer trennbarer Taxa der Gattung *Hygrocybe* erwiesen hat. Sowohl bei den einander sehr nahestehenden Doppelgängern *H. flavipes* und *H. colemanniana* als auch bei den mikroskopisch nicht unterscheidbaren Arten *H. coccineocrenata* und *H. turunda* konnten wir in den Sequenzen der ITS-Regionen signifikante Unterschiede dokumentieren.

**Danksagung.** Bei unserem Sponsor, Herrn Dr. Tibor Markovics (Direktor des Nationalparks Órség - Vendvidék) bedanken wir uns außerordentlich für die materielle Unterstützung unseres Forschungsprojektes. Für die Ausleihe von Exsikkaten bedanken

wir uns herzlich beim Kustos des Herbariums der Wiener Universität, Herrn Dr. Walter Till, sowie bei unserem österreichischen Freund und Kollegen, dem Mykologen Helmut Pidlich-Aigner. Unserem Kollegen, Herrn Tibor Sántha, sind wir für das Überlassen eines FarbdiaPOSITivs dankbar. Für die selbstlose Labortätigkeit bedanken wir uns bei Herrn Marcell Nikolausz und Herrn Pál Vági.

#### Zitierte Literatur

- BOERTMANN D. 1995: The Genus *Hygrocybe*. - In: *Fungi of Northern Europe*, Vol. 1. Greve, Denmark.
- HENRION B., LE TACON F. & MARTIN F. 1992: Rapid identification of genetic variation of ectomycorrhizal fungi by amplification of ribosomal RNA genes. - *New Phytol.* 122: 289–298.
- KARÉN O., HÖGBERG N., DAHLBERG A., JONSSON L. & NYLUND J.-E. 1997: Inter- and intraspecific variation in the ITS region of rDNA of ectomycorrhizal fungi in Fenoscandia as detected by endonuclease analysis. - *New Phytol.* 136: 313–325.
- RALD E. 1985: Vokshatte som indikatorarter for mykologisk værdifulde overdrevslokaliteter. - *Svampe* 11: 1–9.

## Die Magerwiesen im Nationalpark Őrség - Vendvidék und ihre Großpilzflora

Tibor ZAGYVA\*

ZAGYVA T. 2003: Die Magerwiesen im Nationalpark Őrség - Vendvidék und ihre Großpilzflora. - *Fritschiana (Graz)* 42: 74–76. - ISSN 1024-0306.

\*Dr. Tibor ZAGYVA, Fő út 361, H 9985 Felsőszölnök, Ungarn  
zagvatibor@freemail.hu

**Zusammenfassung:** Der Nationalpark Őrség - Vendvidék im Südwesten Ungarns befindet sich an der Dreiländerecke zwischen Österreich, Slowenien und Ungarn. Im Norden wird er durch den Fluss Raab begrenzt, im Osten durch die nach Zagreb führende Bundesstraße, im Westen durch das Jennersdorfer und Neuhauser Hügelland und im Süden durch das slowenische Prekmurje-Gebiet. Der Nationalpark umfasst 45000 ha und gehört zum Ungarischen Ostalpen-Vorland. Er zerfällt in zwei ungleich große, pflanzengeographisch gut abgrenzbare Teile:

Der kleinere Teil (ca. 50 km<sup>2</sup>) liegt südwestlich von Szentgotthárd und heißt Vendvidék oder „Windisch-Gebiet“, eine ausnehmend schöne, kleinstrukturierte Hügellandschaft. Nach den sozioökonomischen und politischen Wirren in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden viele der typischen Streusiedlungen völlig entvölkert. Nach dem zweiten Weltkrieg entstand der „Eiserne Vorhang“, der bis 1990 für eine hermetische Abriegelung des Vendvidék als militärisches Sperrgebiet sorgte. Der einzige Vorteil dieser Isolation war aus heutiger Sicht die Erhaltung von archaischen Wohn- und Bewirtschaftungsweisen bis Anfang der 1990-er Jahre. Die zahlenmäßig geschrumpfte Bevölkerung hatte sich auf Selbstversorgung eingerichtet und das Land weiterhin traditionell bewirtschaftet. Es wurde kein Mineräldünger verwendet und extensiv beweidet. Noch heute wechseln einander Grünlandflächen, Äcker, Moore, Wälder und Streusiedlungen auf kleinstem Raum ab.

Die aus tertiären Lehmen und pliozänen Schottern aufgebauten Hügel erreichen bis 380 m Seehöhe. Obwohl dies nur der collinen Höhenstufe entspricht, gehört das Gebiet mit bis zu 950 mm Niederschlag pro Jahr klimatisch dem montanen Bereich an und wird wahrscheinlich deswegen in der ungarischen Fachliteratur als „subalpin“ bezeichnet. Pflanzengeographisch gehört das Gebiet zum *Styriacum* und wird in Ungarn als die „Ungarischen Alpen“ bezeichnet. Folgende „alpine“ bzw. circumpolare Elemente sind dafür kennzeichnend: *Matteuccia struthiopteris*, *Oreopteris limbosperma*, *Blechnum spicant*, *Dicranum spurium*, *Diphysium complanatum*, *Botrychium lunaria*, *Ophioglossum vulgatum*, *Sphagnum* spp., *Drosera rotundifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Arnica montana*, *Doronicum austriacum*, *Spiranthes spiralis*, *Betula pubescens*, *Alnus viridis*, *Abies alba* (PÓCS et al. 1958).

Im Vendvidék befinden sich jene Magerrasen, welche auch aus mykologischer Sicht wahre Kleinode darstellen (ZAGYVA 1996, 1997, 2000, 2001), besonders eindrucksvoll ist der Reichtum an *Hygrocybe*-Arten (Saftlingen). Auch die Kernzone des Nationalparks, ein ca. 2000 ha großes Waldgebiet mit zwei Bächen und zahlreichen kleinen Mooren, gehört zum Vendvidék.

Die größere Fläche (ca. 150 km<sup>2</sup>) liegt südöstlich von Szentgotthárd. Dies ist das Őrség-Gebiet im engeren Sinne mit dem Nationalparkzentrum in Őriszentpéter. In diesem Gebiet sind die Hügel etwas flacher und erreichen bis 300 m Seehöhe. Die jähr-

liche Niederschlagsmenge beträgt maximal 750 mm. Pflanzengeographisch gehört das Gebiet zum Castriferreicum (West-Pannonisches Florengebiet).

Die wichtigsten Ausgangsmaterialien für die Böden (Pseudogley und Braunerden) der Magerrasen sind Staublehne und Alluvionen wie Flusssand und Schotter. Wegen jahrhundertelanger extensiver Nutzung sind die Böden zumeist stark erodiert. Der pH-Wert des Bodens ist sauer, nur wo Quellwasser austritt, kann er über pH 7 steigen. Diese Bodenverhältnisse haben in der Vergangenheit sowohl die Ausbreitung der mykotropen *Nardus stricta* (Bürstling), als auch die Ausbreitung anderer Säurezeiger (*Lycopodium* spp., *Calluna vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Arnica montana*, *Vaccinium* spp., in den Wäldern auch *Pyrola* spp.) begünstigt.

Die Ausbildung der verschiedenen mageren Grünlandtypen hängt sehr von den früheren Bewirtschaftungsmethoden ab. Am Anfang des 20. Jahrhunderts gab es im Örség-Gebiet noch doppelt so viele Wiesen wie heute (26 % der Gesamtfläche). Derzeit sind 51 % der Fläche bewaldet (im Vendvidék 63 %), 13 % sind Grünland, 28 % Äcker (KOVÁCS & TAKÁCS 1993).

(1.) Streuwiesen (*Junco-Molinietum hungaricae*) findet man in den staunassen Gebieten der Talsohlen. Bei Aufgabe der Nutzung werden die Wiesenflächen rasch wieder vom Wald zurückerobert, doch nach Einleiten entsprechender Pflegemaßnahmen regeneriert sich ein solches Habitat schnell und vollständig.

Hohe Deckungswerte erreichen hier *Molinia arundinacea*, *M. hungarica*, *Juncus effusus*, *J. inflexus*, *Nardus stricta*, *Danthonia decumbens*, *Festuca rubra*, *Agrostis canina*, *A. capillaris*. Ziemlich hohe Abundanz-Dominanz-Werte erreichen auch *Gentiana pneumonanthe*, *Platanthera bifolia*, *Achillea ptarmica*, *Iris sibirica*, *Dianthus superbus*, *Trollius europaeus* subsp. *demissorum*, *Polygonum bistorta*, *Eriophorum latifolium*, *Veratrum album*, *Serratula tinctoria*, *Sanguisorba officinalis*, *Carex umbrosa*, *C. hartmanii* (KOVÁCS 1996).

**Indikator-Pilze:** *Anthurus archeri* (TAKÁCS & CHRIST 1994), *Hygrocybe punicea* (ZAGYVA 1996), *Entoloma incanum* (ZAGYVA ined.).

(2.) Tieflagen-Bürstlingsrasen (*Festuco ovinae-Nardetum*) haben sich im Vendvidék unter dem Einfluss jahrhundertelanger Beweidung durch Kühe und Schafe gebildet. Trotz der seit Anfang des 20. Jahrhunderts ständig sinkenden Zahl der Weidetiere und der Wiedereroberung des Großteils der Nardeten durch den Wald sind doch etliche Fragmente dieser einst ausgedehnten kollinen Nardeten bis heute erhalten geblieben. Diese sind jedoch akut gefährdet, da sich Pioniergehölze (Birke, Föhre, Zitterpappel) rasch auf ihnen ansiedeln.

Kennzeichnende Pflanzen der Tieflagen-Bürstlingsrasen sind nach KOVÁCS (1996) *Nardus stricta*, *Festuca ovina*, *F. canina*, *F. rubra*, *Deschampsia flexuosa*, *Danthonia decumbens*, *Agrostis capillaris*, *Botrychium lunaria*, *Ophioglossum vulgatum*, *Anemone nemorosa*, *Potentilla erecta*, *Viola canina*, *Antennaria dioica*, *Polygala vulgaris*, *Calluna vulgaris*, *Centaurea jacea*, *Hypericum maculatum*, *Carlina acaulis*, *Arnica montana*.

**Indikator-Pilze** (ZAGYVA 1996, 1997, 2000): *Hygrocybe virginea*, *H. pratensis*, *H. berkeleyi*, *H. lacmus*, *H. flavipes*, *H. punicea*, *H. coccinea*, *H. insipida*, *H. splendissima*, *H. cantharellus*, *H. brevipespora*, *H. calyptiformis*, *H. ovina*, *H. ingrata*, *H. nitrata*, *H. chlorophana*, *H. conica*, *H. tristis*, *H. psittacina*, *H. sciophana*, *H. sciophanoides*, *H. laeta*, *H. unguinosa*, *Entoloma sericellum*, *E. sericeum*, *E. inopiforme*, *E. griseocyaneum*, *E. prunuloides*, *E. bloxamii*, *Cystoderma amiantinum* fo. *rugosoreticulatum*, *Macrolepiota procera*, *M. mastoidea*, *Pseudoclitocybe cyathiformis*, *Clavulinopsis fusiformis*, *Clavaria vermicularis*, *C. fumosa*, *Geoglossum umbratile*, *Sclerotinia tuberosa*, *Mycena flavoalba*.

In staunassen Lagen finden wir Überleitungen zu Kleinseggenmooren (*Carici echinatae-Sphagnetum flexuosi*), an trockenen Standorten und Wegböschungen Überleitungen zu kollinen Trockenrasen (*Agrostetum coarctatae-tenuis*). Diese Flächen erscheinen heute sehr marginalisiert und fragmentarisch. Die Pilzfunde stammen oft von Übergangsbereichen zu anderen mageren Wiesenassoziationen (Streuweisen, Rotschwengel-, Goldhafer- und Glatthaferwiesen), nicht selten auch aus alten Hochstamm-Streuobstwiesen.

Kennzeichnende Pflanzen der staunassen Variante der Bürstlingsrasen (*Carici echinatae-Sphagnetum flexuosi*) sind nach KOVÁCS (1996) *Carex echinata*, *C. rostrata*, *C. canescens*, *C. nigra*, *C. davaliana*, *C. hartmanii*, *Sphagnum* spp., *Drosera rotundifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum latifolium*, *E. angustifolium*.

**Indikator-Pilze** (ZAGYVA 2000, 2001): *Hygrocybe cantharellus*, *H. coccineocrenata*, *H. turunda*, *Entoloma huijsmanii*.

(3.) Magere Rotschwengel-Wirtschaftswiesen (*Anthyllido-Festucetum rubrae*) sind in den Hanglagen nach der Rodung colliner Waldgesellschaften entstanden. Diese Flächen wurden zuerst meist beweidet, später setzte sich die regelmäßige manuelle Mahd durch. Wegen der seit Anfang des 20. Jahrhunderts ständig sinkenden Zahl der Landwirte ist die Fläche der gemähten mageren Wirtschaftswiesen jedoch bereits stark geschrumpft. Durch Umwandlung in Äcker, Aufforstung und die Anwendung von Mineraldünger sind besonders in den letzten Jahrzehnten viele Standorte verlorengegangen. Die Aufgabe der traditionellen Nutzung und das zunehmende Mulchen begünstigen die Ausbreitung der Pioniergehölze und die eutrophe Degradation von mageren Rotschwengelwiesen zum Wald bzw. zu eutrophen Brachen. Die noch erhaltenen Rotschwengelwiesen bilden an vielen Standorten Mosaik mit Goldhaferwiesen (*Astrantio-Trisetetum flavescens*). An nährstoffreicheren Standorten gehen die Rotschwengelwiesen in Glatthaferwiesen (*Pastinaco-Arrhenatheretum*) über (KOVÁCS 1996).

Kennzeichnende Pflanzenarten sind nach KOVÁCS (1996) *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Helictotrichon pubescens*, *Agrostis capillaris*, *Poa pratensis*, *Trifolium montanum*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *polypphylla*, *Thymus pulegioides*, *Anthoxanthum odoratum*, *Polygala vulgaris*, *Campanula patula*, *Leontodon autumnalis*, *Dianthus deltoideus*. Folgende geschützte Arten sollten ebenfalls erwähnt werden (BODONCZI 1999): *Narcissus angustifolius*, *Orchis morio*, *O. ustulata*, *Spiranthes spiralis*, *Carlina acaulis*, *Polygala nicaeensis* subsp. *camiolica*, *Alchemilla xanthochlora*.

**Indikator-Pilze** des *Anthyllido-Festucetum rubrae* und *Pastinaco-Arrhenatheretum* (ZAGYVA 1996, 1997, 2000, 2001): *Hygrocybe virginea*, *H. lacmus*, *H. ovina*, *H. psittacina*, *H. unguinosa*, *H. punicea*, *H. aurantiosplendens* fo. *luteosplendens*, *H. coccinea*, *H. marchii*, *H. insipida*, *H. calyptiformis*, *H. citrinovirens*, *H. chlorophana*, *H. spadicea*, *H. persistens*, *H. subglobispora*, *H. konradii*, *H. conica*, *Porpoloma pes-caprae*, *P. metapodium*, *M. metapodium*, *Entoloma cuneifolium*, *Entoloma serrulatum*, *E. sericeum*, *Mycena flavoalba*, *Cystoderma amiantinum*, *Macrolepiota procera*, *M. mastoidea*, *Lepista luscina*, *Galerina* spp., *Calvatia utriformis*, *Geoglossum umbratile*.

## Zitierte Literatur

- BODONCZI L. 1999: Az Örség és Vendvidék védett és veszélyeztetett növényei. - *Kitavételek* 4: 169–177.
- KOVÁCS J.A. 1996: Vas megye növényártásainak áttekintése, Vasi Szemle. - *Szombathely*.
- KOVÁCS J.A. & TAKÁCS B. 1993: Az Örségi TK nyugati részének vegetációtérképe – Kutatási jelentés. - *Szombathely*.
- PÓCS T., DOMOKOS-NAGY É., PÓCS-GELENCSEI I. & VIDA G. 1958: Vegetationsstudien in Örség. - Budapest: Akadémiai Kiadó.
- TAKÁCS B. & CHRIST I. 1994: Egy új gombafaj Magyarországon: az *Anthurus archeri* terjedése Vas megyében. - *Kanitzia* 2: 65–72.
- ZAGYVA T. 1996: Az Örség réti gombavilágának feltárása és megőrzése, *Pro Natura*. - *Szombathely*.
- ZAGYVA T. 1997: [Contribution to the knowledge of macroscopic fungi / Basidiomycetes / of Örség, Western Hungary]. - *Savaria Museum* 24/2, Pars Historico-Naturalis. *Szombathely*.
- ZAGYVA T. 2000: [Mycoflora of the subalpine meadows at the Örség Landscape Conservation Area]. - *Clusiana* 39 (1-2): 31–92.
- ZAGYVA T. 2001: [Mycoflora of subalpine meadows at the Örség Landscape Protection Area]. - *Praenorica, Folia Historico-Naturalia* IV: 126–171. [in Ungarisch, mit ausführlicher Zusammenfassung in Englisch]

## Zur Kenntnis der Rost- und Brandpilze Österreichs

Peter ZWETKO\*

ZWETKO P. 2003: Zur Kenntnis der Rost- und Brandpilze Österreichs. - Fritschiana (Graz) 42: 77–82. - ISSN 1024-0306.

**Zusammenfassung:** Die Aktivitäten im Rahmen der österreichweiten Erfassung der Rost- und Brandpilze (ein Teil des ehemals „Catalogus Florae Austriae“ genannten Vorhabens) werden kurz umrissen, ebenso einige interessante Fallbeispiele: *Uromyces*-Arten auf *Euphorbia cyparissias*, der Neomycet *Melampsorium hiratsukanum* (Uredinales) und die Gattung *Anthracoidea* (Ustilaginales).

\*Peter ZWETKO

Institut für Botanik der Karl-Franzens-Universität  
Holteigasse 6, A 8010 Graz, Österreich

Der Catalogus Florae Austriae wurde als eine kommentierte Liste aller auf österreichischem Gebiet nachgewiesener Pflanzenarten – einschließlich der Niederen Pflanzen und Pilze – konzipiert. Für den heterogenen Bereich der Niederen Pflanzen und Pilze blieb das von Prof. Josef POELT (1985) mit großen Bedenken vorgelegte Rostpilzheft für lange Zeit die einzige fertiggestellte Bearbeitung. Die Gründe dafür sind vielfältig: Ein im Vergleich zu den Gefäßpflanzen schlechter Kenntnisstand, die geringe Zahl geeigneter Bearbeiter und nicht zuletzt die geringe Zahl der Sammler. Angeregt durch die Bearbeitung Poelts, insbesondere durch die von ihm aufgezeigten Kenntnislücken, ist in den letzten Jahren sehr umfangreiches Material an parasitischen Pilzen in Österreich neu gesammelt worden. Seit der Veröffentlichung von POELT (1985) sind insgesamt 50 Erstnachweise von Rostpilzen für Österreich zu verzeichnen. Es erschien daher sinnvoll, bald eine Neuauflage des Rostpilz-Catalogus – an der ich mitarbeiten durfte – in Angriff zu nehmen (POELT & ZWETKO 1997). Mittlerweile ist dazu auch ein Beiheft mit Neufunden und einem Wirt-Parasit-Index erschienen (ZWETKO 2000). Ein Brandpilz-Catalogus steht kurz vor der Fertigstellung.

### Rostpilze (Urediniomycetes, Uredinales)

527 Taxa – 493 Arten, 8 Subspecies und 60 Varietäten – konnten bisher für Österreich nachgewiesen werden. Ein Index aller in Österreich vorkommenden Gefäßpflanzen, die als Wirte für Rostpilze in der europäischen Literatur aufscheinen, ist in Arbeit. Neuere Literatur aus Osteuropa (Tschechien, Polen, Rumänien usw.) ist für den Index z. T. noch nicht ausgewertet. Nach dem derzeitigen Auswertungsstand kommen die Wirtspflanzen von 817 Rostpilztaxa in Österreich vor. Es könnten somit 290 weitere Taxa in Österreich vorkommen. Dass diese Zahlen mit Vorsicht zu interpretieren sind, zeigten POELT & ZWETKO (1997) am Beispiel einiger Rostpilze auf *Euphorbia cyparissias*. Die Pflanze wird von einer erstaunlich großen Anzahl von *Uromyces*-Arten befallen. Der größere Teil der Arten entwickelt auf der *Euphorbia* Äzidien und geht in der Dikaryophase auf verschiedene Fabaceen über. Sie sind anhand der Äzidien kaum zu unterscheiden. *Euphorbia cyparissias* wird jedoch auch von 4 Mikroformen befallen, deren Verbreitung im Gebiet sehr unterschiedliche Züge aufweist. *Uromyces alpestris* kommt anscheinend fast ausschließlich in den Alpen und zwar in höheren Lagen mit kurzer Vegetationszeit vor. Die Art ist von dort auch gut belegt. *U. scutellatus* wird vorzugsweise in wärmeren Lagen, insbesondere im pannonischen Gebiet Ostösterreichs,

gefunden. Für die beiden anderen Arten, *U. kalmusii* und *U. striolatus*, liegen nur wenige Fundmeldungen vor. Sie können als gute Beispiele für seltene Roste auf häufigen Wirtspflanzen angesehen werden.

Die Bedeutung einer kontinuierlichen Beobachtung der phytoparasitischen Pilze wird an der aggressiven Ausbreitung von *Melampsorium hiratsukanum* in Europa deutlich. Der Rost wurde auf Blättern von *Alnus incana* und *A. glutinosa* 1996 erstmals in Estland beobachtet (PÖLDMAA 1997), 1997 in Finnland (KURKELA et al. 1998, 1999), 1999 in Polen (WOLCZAŃSKA 1999) und Deutschland (TRIEBEL 2003), 2001 in Ungarn (SZABÓ 2002). Zum massenhaften Auftreten des Rostes in weiten Gebieten Österreichs in den letzten Jahren ist ein Artikel von RIEGLER-HAGER et al. in Vorbereitung (vgl. SCHEUER 2003a, 2003b). In Mitteleuropa ist die Rostpilzflora recht gut dokumentiert. Dass eine derart auffällige und aggressive Art früher übersehen worden wäre, ist so gut wie auszuschließen. Es kann sich daher nur um einen nach Europa eingeschleppten Parasiten handeln. *M. hiratsukanum* ist in Ostasien beheimatet, wahrscheinlich auch in der Neuen Welt. Ältere Fundmeldungen auf *Alnus*-Arten aus Großbritannien, Irland und Fennoskandien beziehen sich auf *M. betulinum*, welche gelegentlich auch Erlen befällt (vgl. ROLL-HANSEN & ROLL-HANSEN 1981 sowie HENDERSON & BENNELL 1979).

### Brandpilze im „klassischen“ Sinne

168 Arten konnten bisher für Österreich nachgewiesen werden. Die Wirtspflanzen von 334 aus Europa nachgewiesenen Brandpilzarten kommen in Österreich vor. Es bleibt eine Differenz von 166 Arten, die in Österreich vorkommen könnten. Die durch den Besitz von Ustilosporen (Brandsporen) charakterisierten Brandpilze im „klassischen“ Sinne fallen heute in 2 Klassen: in die Ustilaginomycetes (typische Brandpilze wie z. B. der Getreide-Flugbrand *Ustilago hordei* und ihre Verwandten) und in die Urediniomycetes (die Rostpilze und ihre Verwandten). Der Begriff Brandpilz wird also nicht mehr als taxonomischer Begriff aufgefasst, sondern beschreibt nur einen Organisations-typ und eine bestimmte Lebensweise. Wie die Beispiele in den folgenden Tabellen zeigen, ist unser Kenntnisstand über die Brandpilze Österreichs sehr heterogen:

**Tab. 1:** Wichtige Brandpilz-Gattungen Österreichs: Anzahl der in Österreich nachgewiesenen Arten (in Klammern: Anzahl der Arten, deren Wirtspflanzen in Österreich vorkommen) und Anzahl der Fundmeldungen.

Gattung	Anzahl der nachgewiesenen Arten	Anzahl der Fundmeldungen
<i>Anthracoidea</i>	26 (41)	765
<i>Entyloma</i> s.str.	23 (55)	173
<i>Microbotryum</i>	28 (37)	621
<i>Urocystis</i>	33 (71)	209
<i>Ustilago</i> s.str.	11 (25)	314

**Tab. 2:** Brandpilze in Österreich: Anzahl der Fundangaben aus tieferen und höheren Lagen.

Funde von Brandpilzen aus Österreich insgesamt	2534
davon in der planaren-collinen-submontanen Höhenstufe	1089*
davon in der montanen-subalpinen-alpinen Höhenstufe	1108*

\*) Nicht alle Fundangaben konnten einer Höhenstufe zugeordnet werden, daher die Differenz zur Anzahl der Funde insgesamt.



Dass parasitische Pilze engere Ansprüche an ihre Umwelt stellen als ihre Wirtspflanzen, wird z. B. an der Gattung *Anthracoidea* besonders deutlich. Sie ist die für das Gebiet bestdokumentierte Brandpilzgattung. Einige ihrer in den Alpen vorkommenden Arten sind sogar als ausgesprochen häufig zu bezeichnen:

Tab. 3: *Anthracoidea* in Österreich: Anzahl der Fundangaben in tieferen und höheren Lagen.

Funde von <i>Anthracoidea</i> -Arten aus Österreich insgesamt	765
davon in der planaren-collinen-submontanen Höhenstufe	103*
davon in der montanen-subalpinen-alpinen Höhenstufe	625*

\*) Nicht alle Fundangaben konnten einer Höhenstufe zugeordnet werden, daher die Differenz zur Anzahl der Funde insgesamt.

Tab. 4: *Anthracoidea*-Arten in Österreich: Anzahl der Fundangaben insgesamt und in drei verschiedenen Höhenstufen.

<i>Anthracoidea</i> -Art	Funde insgesamt	planar-submontan	montan	subalpin-alpin
<i>A. sempervirentis</i>	209	1	30	162
<i>A. irregularis</i>	95	20	44	26
<i>A. pratensis</i>	73	11	43	16
<i>A. kari</i>	70	-	19	50
<i>A. caricis</i>	54	13	26	15
<i>A. caricis-albae</i>	40	9	30	-
<i>A. elyanae</i>	38	-	-	38
<i>A. caryophylleae</i>	35	9	16	9
<i>A. curvulae</i>	34	-	-	34
<i>A. capillaris</i>	27	-	3	18
<i>A. arenaria</i>	16	9	6	-
<i>A. paniceae</i>	14	1	12	1
<i>A. hostianae</i>	8	2	5	-
<i>A. pilosae</i>	8	8	-	-
<i>A. echinospora</i>	7	5	2	-
<i>A. subinclusa</i>	6	6	-	-
<i>A. michelii</i>	5	4	-	-
<i>A. pseudirregularis</i>	4	-	4	-
<i>A. rupestris</i>	4	-	-	4
<i>A. humilis</i>	3	2	1	-
<i>A. limosae</i>	3	-	3	-
<i>A. pulicaris</i>	3	-	2	-
<i>A. angulata</i>	1?	-	1?	-
<i>A. inclusa</i>	1	-	1	-
<i>A. lindebergiae</i>	1	-	-	1
<i>A. misandrae</i>	1	-	-	1

Tab. 5: Vorkommen der Wirtspflanzen von *Anthracoidea*-Arten nach ADLER et al. (1994) in Österreich nach Höhenstufen und Häufigkeit (die Reihung der *Anthracoidea*-Arten richtet sich wie in Tab. 4 nach der Anzahl der Funde).

Abkürzungen: a: alpin; sa: subalpin; c: collin/planar; m: montan; sm: submontan; um: untermontan; n: nival. — hfg.: häufig; slt.: selten; zstr.: zerstreut.

<i>Anthracoidea</i> -Arten	Carex- bzw. Kobresia-Arten	Höhenstufen	Häufigkeit
<i>A. sempervirentis</i>	<i>C. brachystachys</i>	(sm) m – sa (a)	zstr.
	<i>C. ferruginea</i>	m – a	hfg.
	<i>C. firma</i>	m – a	hfg.
	<i>C. mucronata</i>	m – a	zstr.
	<i>C. sempervirens</i>	m – a	hfg.
<i>A. irregularis</i>	<i>C. digitata</i>	c – m	hfg.
	<i>C. ornithopoda</i>	c – a	zstr. bis hfg.
	<i>C. ornithopodioides</i>	sa – a	slt. bis zstr. (bis mäßig hfg.)
<i>A. pratensis</i>	<i>C. flacca</i>	c – sa	sehr hfg.
<i>A. kari</i>	<i>C. brunnescens</i>	(m) sa – a	zstr. (bis mäßig hfg.)
	<i>C. canescens</i>	(c) m – a	zstr.
	<i>C. davalliana</i>	c – sa	hfg.
	<i>C. echinata</i>	c – sa (a)	zstr. bis hfg.
<i>A. caricis</i>	<i>C. montana</i>	c – um (sa)*	zstr. bis hfg.
	<i>C. pilulifera</i>	c – sa	zstr.
<i>A. caricis-albae</i>	<i>C. alba</i>	(c) sm – m (sa)	hfg. bis sehr hfg.
<i>A. elyanae</i>	<i>K. myosuroides</i>	a – n	slt. bis zstr.
<i>A. caryophylleae</i>	<i>C. caryophyllea</i>	c – sa (a)	zstr. bis sehr hfg.
	<i>C. supina</i>	c – (sm)	sehr slt. bis zstr.
<i>A. curvulae</i>	<i>C. curvula</i> ssp. <i>c.</i>	a	sehr hfg.
	<i>C. curvula</i> ssp. <i>rosae</i>	a	slt.
<i>A. capillaris</i>	<i>C. capillaris</i>	m – a	zstr. bis hfg.
<i>A. arenaria</i>	<i>C. brizoides</i>	c – m	zstr. bis mäßig hfg.
	<i>C. leporina</i>	c – sa	zstr. bis mäßig hfg.
	<i>C. praecox</i>	c – um	slt. bis zstr.
<i>A. paniceae</i>	<i>C. panicea</i>	c – sa (a)	hfg.
<i>A. hostianae</i>	<i>C. flava</i>	c – a	zstr. bis mäßig hfg.
	<i>C. hostiana</i>	c – m	zstr.
	<i>C. lepidocarpa</i>	c – um	zstr.
<i>A. pilosae</i>	<i>C. pilosa</i>	c – um	slt., im Osten hfg.
<i>A. echinospora</i>	<i>C. acuta</i>	c – um	zstr.
	<i>C. elata</i>	c – um	zstr. bis mäßig hfg.
<i>A. subinclusa</i>	<i>C. acutiformis</i>	c – m	zstr.
	<i>C. hirta</i>	c – m	hfg.
	<i>C. riparia</i>	c – um	slt. bis zstr.
	<i>C. vesicaria</i>	c – um	zstr.

\*) nach JANCHEN (1959)

<i>A. michelii</i>	<i>C. michelii</i>	c – sm (um)	slt. bis zstr.
<i>A. pseudirregularis</i>	<i>C. pallescens</i>	c – m	hfg.
<i>A. rupestris</i>	<i>C. rupestris</i>	sa – a	slt. bis zstr.
<i>A. humilis</i>	<i>C. humilis</i>	c – um	slt. bis zstr., im Osten hfg.
<i>A. limosae</i>	<i>C. limosa</i>	c – sa (a)	slt.
<i>A. pulicaris</i>	<i>C. pulicaris</i>	c – m	sehr slt.
<i>A. angulata</i>	<i>C. hirta</i>	c – m	hfg.
<i>A. inclusa</i>	<i>C. rostrata</i>	c – m (sa)	zstr.
<i>A. lindebergiae</i>	<i>K. simpliciuscula</i>	a	slt.
<i>A. misandrae</i>	<i>C. fuliginosa</i>	sa – a	zstr.

Kurzkommentare zu einzelnen Arten:

**A. curvulae** und **A. elyanae**: Krummseggenrasen bilden in den Zentralalpen die häufigste und wichtigste Rasengesellschaft der alpinen Stufe und nehmen oft große Flächen ein. Die Nacktiedrasen (namengebend ist *Kobresia myosuroides*) sind hingegen auf hochalpine Gratlagen und windexponierte Bergkämme über mehr oder weniger basischem Gestein beschränkt. Im Verhältnis zur Häufigkeit der Wirtspflanzen und zur Größe der Wirtspopulationen ist *A. elyanae* die deutlich häufigere Art.

**A. karii**: Bemerkenswert ist das völlige Fehlen der Art in weiten Teilen des europäischen Tieflands (vgl. NANNFELDT 1979). Die Art bevorzugt wie ihr Hauptwirt im Gebiet, *C. echinata*, die hochmontan-subalpine Stufe. In den Alpen ist sie ziemlich häufig, außerhalb der Alpen wie auch in tieferen Lagen wurde sie im Gebiet jedoch noch nicht gefunden. *C. echinata* kommt aber auch im Vorland nördlich und südlich der Alpen vor.

**A. caricis-albae**: Die Art bevorzugt in auffälliger Weise die Montanstufe. Eine Erklärung dafür könnte in der höheren Frequenz der Blütenstände und der größeren Blühhäufigkeit von *C. alba* in höheren Lagen zu suchen sein. In Auwäldern, auf von Sandbänken überlagertem Schotter, finden sich oft ausgedehnte nicht blühende Bestände der Segge.

**A. arenaria**: *C. brizoides*, der bei weitem häufigste Wirt im Gebiet, kommt zwar auch in der Montanstufe vor, ist aber in tieferen Lagen zweifellos häufiger und bildet hier größere Bestände.

**A. angulata**, **A. echinospora** und **A. subinclusa**: Die Arten auf den Großseggen tieferer Lagen sind für Österreich und Süddeutschland sehr schlecht belegt. Möglicherweise wurde nach ihnen bisher zu wenig gesucht. Nach unserem jetzigen Kenntnisstand können wir sie für das Gebiet nur als ausgesprochen selten einstufen. Auf der häufigsten, auch anthropogen begünstigten Großsegge, *C. hirta*, liegen nur zwei Fundmeldungen vor. *A. subinclusa* auf *C. riparia* wird für Schweden als häufig und für den Karpatenraum als nicht selten eingestuft.

**A. pseudirregularis**: Die wenigen Funde der Art stehen in auffälligem Gegensatz zur Häufigkeit ihres Wirtes, *C. pallescens*.

#### Zitierte Literatur

ADLER W., OSWALD K., FISCHER R. et al. 1994: Exkursionsflora von Österreich. Redigiert und herausgegeben von M.A. FISCHER. - Stuttgart, Wien: Verlag Eugen Ulmer.  
HENDERSON D.M. & BENNELL A.P. 1979: British rust fungi: additions and corrections. - Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 37(3): 475–501.

- JANCHEN E. 1959: Catalogus Florae Austriae. Ein systematisches Verzeichnis der auf österreichischem Gebiet festgestellten Pflanzenarten. I. Teil: Pteridophyten und Anthophyten (Farne und Blütenpflanzen). Heft 4 (Monocotyledones, Nachträge, Register). - Wien: Springer-Verlag.
- KURKELA T., HANSO M. & HANTULA J. 1998: *Melampsorium* spp. on alder leaves. - In: JALKANEN R., CRANE P.E. & ALTO T. (editores): Proceedings of the First IUFRO Rusts of Forest Trees Working Party Conference, 1998. Saariselkä, Finland. Finnish Forest Research Institute, Research Papers 700: 131–134.
- KURKELA T., HANSO M. & HANTULA J. 1999: Differentiating characters between *Melampsorium* rusts infecting birch and alder leaves. - Mycologia 91(6): 987–992.
- NANNFELDT J.A. 1979: *Anthracoidea* (Ustilaginales) on Nordic Cyperaceae-Caricoideae, a concluding synopsis. - Symb. Bot. Upsal. 22(3): 1–41.
- POELT, J. 1985: Catalogus Florae Austriae, III. Teil, Heft 1, Uredinales. - Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- POELT J. & ZWETKO P. 1997: Die Rostpilze Österreichs. 2., revidierte und erweiterte Auflage des Catalogus Florae Austriae, III. Teil, Heft 1, Uredinales. - Biosystematics and Ecology Series 12. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- PÖLDMAA K. 1997: Explosion of *Melampsorium* sp. on *Alnus incana*. - Folia Cryptog. Estonica 31: 48–50.
- ROLL-HANSEN F. & ROLL-HANSEN H. 1981: *Melampsorium* on *Alnus* in Europe. *M. alni* conspecific with *M. betulinum*. - Eur. J. Forest Pathol. 11: 77–87.
- SCHUEER Ch. 2003a: Mycotheca Graecensis, Fasc. 13–18 (Nr. 241–360). - Fritschiana (Graz) 37: 1–47.
- SCHUEER Ch. 2003b: Dupla Fungorum, Supplementum (2003), verteilt vom Institut für Botanik der Universität Graz (GZU). - Fritschiana (Graz) 40: 1–51.
- SZABÓ I. 2002: First report of *Melampsorium hiratsukanum* on common Alder in Hungary. - New Disease Reports, Vol. 5 (<http://www.bspp.org.uk/ndr/july2002/2002-17.htm>). Sopron: University of West-Hungary, Institute of Forest and Wood Protection.
- WOŁCZĄNSKA A. 1999: *Melampsorium hiratsukanum* (Uredinales), a new species for Poland. - Acta Mycol. 34(2): 345–347.
- TRIEBEL D. 2003: Microfungi exsiccati. Fasc. 19–22 (no. 451–550). - Arnoldia (München) 22: 1–42.
- ZWETKO P. 2000: Die Rostpilze Österreichs. Supplement und Wirt-Parasit-Verzeichnis zur 2. Auflage des Catalogus Florae Austriae, III. Teil, Heft 1, Uredinales. - Biosystematics and Ecology Series 16. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Fritschiana](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Zagyva Tibor, Halász Krisztián, Albert László, Bratek Zoltán

Artikel/Article: [Taxonomische Probleme innerhalb der Gattung Hygrocybe 71-73](#)