© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Stapfia	45	19-29	22. 8. 1996

Die Flechten und ihre Rolle in den Fichtenwäldern Siebenbürgens

K. BARTÓK

A b s t r a c t : Lichens and their Function in Transylvanian Spruce Fir Forests.

The study represents a synthesis of data published by different authors, as well as the results of our own research work concerning the lichens from the Eastern, Southern Carpathians and Apuseni Mountains.

The research was carried out in forests of similar altitudes, where lichens were adapted to the characteristic climatic conditions of these altitudes. Thus, according to humidity the lichens from spruce forests are meso-hygro-airphylous, while in relation to substratum they are acidophylous. The epiphytic vegetation belongs to the sinusium with *Pseudevernia furfuracea* and *Usnea barbata*, the terricose ones to *Cladina mitis,Cladonia cenotea* and *Cladonia coniocraea*. Foliose and fruticose lichens are dominant (35-70 %), while crustose ones are reduced (12-30 %).

The study also includees the results of our research on the lichen biomass and their content in biogene elements, as well as their use in pollution biomonitoring with heavy metals and artificial radionuclids.

R é s u m é : Les lichens et leur rôle dans les pessières de Transylvanie.

L`ouvrage se vent une synthèse des données publiées par divers auteurs et de nos reserches personnelles sur les lichens dans les Monts Apuseni, les Carpates Orientales et Mèridionales.

Les forêts ètudiées se trouvent á des altitudes proches et leur flore de lichens est bien adaptèe aux conditions climatiques caractèristiques des ces altitudes. Ainsi, suivant leurs besoins en humiditè, les lichens des pessières sont mèso-hygro-aèrophiles et par rapport au substrat ils sont acidophiles. La vègetation èpiphytique se range dans les synusies á *Pseudevernia furfuracea*, et *Usnea barbata* et les terricoles dans les synusies *Cladina mitis, Cladonia cenotea* et *Cladonia coniocraea*. Les lichens feuillès et fruticuleux y sont les formes biologiques codominantes (35-70 %) alors que les crouteux s`y retrouvent dans des proportions plus rèduites (12-30 %).

L`ouvrage comprend ègalement les rèsultats de nos recherches personnelles

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

portant sur la biomasse de lichens et sur leur utilisation dans le biomonotoring de la pollution avec des mètaux lourds et avec des radionuclèides artificiels.

Obwohl die Flechten nicht zu den wichtigsten Komponenten der natürlichen Ökosysteme der gemäßigten Zonen gehören, spielen sie trotzdem eine bestimmte Rolle im Leben der Wälder und im Ablauf der biogeochemischen Zyklen der Waldbestände, wo ihre Abwesenheit oder ihre Verkümmerung die normale Funktion der Biozönosen und des gesamten Ökosystems stört.

Die Flechtenflora und -vegetation der Fichtenstufe ist für diese Stufe charakteristisch und gut an die hier herrschenden ökologischen Bedingungen angepaßt. Mit steigender Höhe werden die Niederschläge reichlicher und Boden- und Luftfeuchtigkeit nehmen zu, so daß die Flechtenvegetation hier optimale Wachstums-und Entwicklungsbedingungen vorfindet. Aus diesem Grund zeichnen sich die Fichtenwälder durch einen hohen Artenreichtum und ein häufiges Vorkommen der Flechten aus.

In der einheimischen Literatur ist die Flechtenflora und -vegetation der Fichtenwälder ziemlich gut untersucht, jedoch unvollständig erfaßt worden. So verfügen wir über lichenologische Angaben hinsichtlich der Ostkarpaten (4, 8, 11, 15, 21, 22), der Südkarpaten (6, 8, 14, 16, 17, 18, 19, 20) und der Siebenbürgischen Westgebirge (1, 2, 3, 4, 10, 12, 13).

Die Liste der in den Fichtenwäldern Rumäniens aufgefundenen Flechten umfaßt zahlreiche ökologische Gruppen und Lebensformen. Diese Diversität wird durch das komplexe Zusammenspiel zahlreicher abiotischer und biotischer Faktoren bestimmt, unter denen die mikroklimatischen Bedingungen und das Substrat die wichtigsten sind.

Gemäß international anerkannter Auffassungen stellen nur die auf Steinen und Felsen entwickelten Flechtengemeinschaften gut individualisierte Assoziationen dar, während die epiphytischen, epigäischen und epibryen Zönosen als den Waldformationen untergeordnete Synusien betrachtet werden.

Im Bereich der Fichtenstufe weisen die epiphytischen Synusien die größte Verbreitung auf. Die rindenbesiedelnde Flechtenvegetation wird in die Synusien mit *Pseudevernia furfuracea* und *Usnea barbata* eingegliedert. In allen untersuchten Fichtenbeständen ist *Pseudevernia furfuracea* die dominante Art, während die Anwesenheit der kodominanten Arten von den ökologischen Bedingungen abhängt.

Im montanen Fichtenbestand erscheint *Platismatia glauca* als kodominante Art, deren häufiges Vorkommen mit den spezifischen mikroklimatischen Bedingungen dieser Wälder entsprechend der hohen Dichte der Fichtenbestände (schattenliebende, photoneutrale Art) und der langen Beständigkeit des Nebels (aerophile Art) in Beziehung

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

steht. In den Fichtenbeständen an der oberen Waldgrenze kommt *Ramalina calicaris* als photo-hygro-aerophile Art kodominant vor, deren Abundanz mit einer schütteren Dichte der Fichten und folglich mit einer Zunahme der Helligkeit korreliert ist.

In den oben erwähnten Synusien weisen folgende Arten eine hohe Häufigkeit und Stetigkeit auf:

a) Familie Parmeliaceae: *Pseudevernia furfuracea, Hypogymnia physodes, Hypogymnia bitteri, Hypogymnia intestiniformis, Parmelia saxatilis, Parmelia sulcata, Parmelia glabratula, Parmelia exasperatula, Cetrelia clivetorum, Platismatia glauca, Cetraria pinastri, Parmeliopsis ambigua.*

b) Familie Usneaceae: *Usnea hirta, Usnea ceratina, Usnea articulata, Usnea subfloridiana, Usnea filipendula, Usnea barbata, Usnea florida, Evernia prunastri, Bryoria implexa, Bryoria fuscescens, Alectoria sarmentosa, Evernia divaricata, Ramalina farinacea, Ramalina pollinaria.*

c) Familie Physciaceae: *Physcia stellaris, Physcia dubia, Physcia ascendens, Physcia aipolia, Physconia pulveracea.*

Die Krustenflechten *Graphis scripta, Opegrapha atra, Pyrenula nitida, Pertusaria amara, Pertusaria pertusa, Lecidella elaeochroma* und *Lecanora argentata* sind für die Laubwaldstufe charakteristisch und kommen in der Fichtenstufe als Pionierarten vor. Die Arten besiedeln Fichtenstämme, auf denen sich später Arten der Familie Parmeliaceae entwickeln, die am Ende der Sukzession durch fädige Flechten der Familie Usneaceae ersetzt werden. Unter den mikroklimatischen Bedingungen bestimmen insbesondere Feuchtigkeit und Licht als entscheidende Faktoren, ob *Pseudevernia furfuracea* als Abschlußsynusie weiterbestehen bleibt oder ob die Sukzessionsfolge zur Entwicklung der Synusie *Usnea barbata* führt.

Hinsichtlich der Lebensformen sind die Blatt- und Strauchflechten der Fichtenwälder in etwa gleichen Mengen (35-70%), die Krustenflechten etwas schwächer (12-30%) vertreten.

Die epigäischen und epibryen Flechtengemeinschaften entwickeln sich üppiger an Standorten ohne Baumbewuchs, da sie gegenüber Umweltveränderungen, die durch das Baumwachstum, die Dichte der Kraut- und Strauchschicht und die Humus- und Spreuanreicherungen verursacht werden, sehr empfindlich reagieren. Es wurde festgestellt, daß insbesondere die Arten *Cladonia* und *Cladina* massenhaft in die Fichtenwälder eindringen, wenn diese ein Alter von 10-40 Jahren erreichen und ihre Höhe 10 m nicht überschreitet, in Abhängigkeit auch vom Humusgehalt der Böden. In älteren Beständen nimmt der Artenreichtum der Gattungen *Cladonia* und *Cladina* mit zunehmendem Kronenschluß, der Bodenbeschattung und der Spreuansammlungen bedeutend ab, so daß die Arten dieser Gattungen nur in Lichtungen und am Rande dieser Fichtenbestände anzutreffen sind.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

So wurden epigäisch-epibrye Synusien mit *Cladina mitis, Cladonia cenotea* und *Cladonia conicoraea* beschrieben, in denen noch Arten wie *Cladina arbuscula, Cladonia furcata, Cladonia floerkeana, Cladonia chlorophaea, Cladonia cornuta, Cladonia gracilis, Cladonia macilenta* und *Cladonia pyxidata* zusammen mit den Ubiquisten *Cladonia conicraea* und *Cladonia fimbriata* gefunden wurden. In den Fichtenbeständen an der oberen Waldgrenze kommen, kompakte Polster bildend, die Arten *Cladina rangiferina, Cladonia rangiformis, Cladina arbuscula, Cladina stellaris* usw., zusammen mit *Cetraria islandica* und *Cetraria delisei* vor. An lichtarmen und feuchten Stellen im Inneren des Fichtenbestandes entwickeln sich, auf Moosen und am Boden, Arten wie *Peltigera canina, Peltigera horizontalis, Peltigera spuria, Peltigera polydactila* usw.

Die epilithischen Flechten kommen in Fichtenwäldern nicht so häufig vor. Auf einzelnen Steinen finden sich insbesondere *Baeomyces roseus, Baeomyces rufus,* verschiedene Arten der Familien Verrucariaceae (auf saurem Substrat), Caloplacaceae (auf Kalkgestein), Lecanoraceae, Lecideaceae usw., die den Assoziationen Parmelietum conspersae, Umbilicarietum cylindricae, Caloplacetum murorum, Caloplacetum variabilis, Lecanoretum muralis, Aspicilietum cinereae, Rhizocarpetum alpicolae usw., angehören.

Die größeren Felsen im Fichtenbestand sind mit Moosen bedeckt, auf denen die meisten der oben erwähnten epigäischen und epibryen Flechten wachsen.

In der Fachliteratur gibt es nur vereinzelte Angaben hinsichtlich der Biomasse der Flechten, wobei die meisten Untersuchungen in den nordischen Ländern durchgeführt wurden, in denen diese Pflanzen als Futter für Tiere mit wirtschaftlicher Bedeutung dienen.

In Rumänien wurden die ersten Biomasse-Bestimmungen an Flechten im Bihor-Gebirge (3) und später im Retezat-Gebirge (6) durchgeführt. In den montanen Fichtenbeständen des Nationalparks Retezat wurde die Biomasse der epiphytischen Flechten auf 187,16 $g.m^{-2}$ und die der epigäischen Flechten auf 6 $g.m^{-2}$ geschätzt, während an der oberen Waldgrenze mit 214,48 $g.m^{-2}$ für die epiphytischen und mit 13,48 $g.m^{-2}$ für die epigäischen Flechten vergleichsweise höhere Werte registriert wurden.

Sowohl im montanen Fichtenwald als auch an der oberen Waldgrenze dominiert *Pseudevernia furfuracea* auf allen vegetativen Organen der Fichten und stellt 40-75% der Gesamtbiomasse der epiphytischen Flechten dar. Kodominante Art im montanen Fichtenwald ist *Platismatia glauca* (28% der Gesamtbiomasse), während *Ramalina calicaris* in den Fichtenbeständen der oberen Waldgrenze ca. 13% der Gesamtbiomasse erreicht. Aufgrund der durchgeführten Messungen kann behauptet werden, daß die Biomasse der Flechten 1-1,5% der gesamten Phytomasse der Fichtenwälder darstellt.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Der Gehalt der Flechten an verschiedenen chemischen Elementen ist von besonderem Interesse, und erlaubt Hinweise über das Vorkommen bzw. das Fehlen dieser Elemente am Standort. Angaben solcher Art sind sowohl für biogeochemische Forschungen, als auch für die Untersuchung der Luftqualität nützlich.

Die bei einigen Flechtenarten der Fichtenbestände an der oberen Waldgrenze des Nationalparks Retezat durchgeführten Bestimmungen (5) ergaben folgende Wertreihe an biogenen Elementen:

N > K > Ca > P > Mg > Fe > Zn = Mn

Keine der untersuchten Arten enthielt Blei.

Die Flechten weisen nicht nur unwesentliche Unterschiede ihrer Elementgehalte in Abhängigkeit von der Verteilung auf dem Substrat auf, sondern absorbieren und speichern verschiedene Elemente nach eigenen Gesetzen, ohne daß eine enge Korrelation mit dem Substratgehalt besteht.

Die Flechten sind Bioindikatoren der Luftverschmutzung nicht nur mit Schwermetallen, sondern auch mit künstlichen Radionukliden. Im Fichtenwald von Preluca Rabului in den Siebenbürgischen Westgebirgen wurde in verschiedenen Flechtenarten nach dem 1. Mai 1986 eine 18mal höhere ^{137}Cs-Konzentration gegenüber den an gleicher Stelle vor dem Unfall von Tschernobyl gemessenen Werten festgestellt (7). Eine vergleichende Untersuchung des ^{137}Cs-Gehaltes der Flechten der montanen Fichtenwälder in verschiedenen Gebirgsmassiven ergab, daß die Höchstwerte in den Siebenbürgischen Westgebirgen mit 128 kBq/kg Trockenmasse bei epiphytischen und mit 260 kBq/kg Trockenmasse bei epigäischen Flechten erreicht wurde; eine mittlere Kontaminierung wurde im Retezat- und Rodnaer Gebirge, die niedrigste von 24-26 kBq/kg trockene Flechten im Hargitta-Gebirge gemessen.

Diese ungleiche Verteilung von ^{137}Cs ist sowohl den lokalen meteorologischen Bedingungen (Fortbewegung der radioaktiven Wolke und Niederschlagsmenge in der betreffenden Zeitspanne), als auch den Reliefmerkmalen, der Dichte der Waldbestände, und zweifellos auch der Morphologie und Orientierung der Flechtenthalli zuzuschreiben.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1: Liste der epiphytischen und epigäischen Flechten der Fichtenwälder Siebenbürgens.

	A						B				C
Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Parmeliaceae											
Pseudevernia furfuracea	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
Hypogymnia physodes	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-
Hypogymnia bitteri	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Hypogymnia intestiniformis	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Hypogymnia tubulosa	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Hypogymnia vittata	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Parmelia saxatilis	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-
Parmelia sulcata	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Parmelia glabratula	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parmelia exasperatula	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parmelia tiliacea	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Parmelia isidiophora	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parmelia dubia	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Parmelia caperata	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parmelia conspersa	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Parmelia scortea	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Cetrelia olivetorum	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Platismatia pinastri	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
Platismatia glauca	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-
Cetraria islandica	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-
Cetraria laureri	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Cetraria cucullata	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Cetraria nivalis	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Candelaria concolor	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Parmeliopsis ambigua	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-
Physciaceae											
Physcia ascendens	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Physcia aipolia	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Physcia stellaris	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Physcia caesia	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Physcia tribacoides	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Physconia grisea	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Physconia muscigena	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Usneaceae											
Usnea hirta	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-
Usnea florida	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-
Usnea ceratina	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-
Usnea subfloridiana	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-
Usnea filipendula	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-
Usnea longissima	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-
Usnea barbata	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Usnea plicata	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Usnea articulata	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

	A						B				C
Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ramalina farinacea	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
Ramalina pollinaria	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Ramalina calicaris	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Alectoria sarmentosa	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
Alectoria ochroleuca	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Alectoria chalybeiformis	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Alectoria fuscescens	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-
Bryoria implexa	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-
Evernia prunastri	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Evernia divaricata	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
Pertusariaceae											
Pertusaria amara	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Pertusaria pertusa	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pertusaria dactylina	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Peltigeraceae											
Solorina saccata	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Peltigera spuria	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
Peltigera canina	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-
Peltigera rufescens	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Peltigera horizontalis	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Peltigera polydactyla	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Peltigera degenii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Peltigera praetextata	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Peltigera aphtosa	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
Cladoniaceae											
Cladonia botrytes	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia coniocraea	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Cladonia chlorophaea	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+
Cladonia cornuta	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+
Cladonia delicata	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia floerkeana	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+
Cladonia fimbriata	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
Cladonia foliacea	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Cladonia furcata	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
Cladonia macilenta	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
Cladonia ochrochlora	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cladonia pyxidata	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+
Cladina arbuscula	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+
Cladina rangiferina	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+
Cladina rangiformis	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladina stellaris	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia cenotea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Cladonia polydactyla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Cladonia bellidiflora	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Cladonia caespiticia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cladonia coccifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Art	A 1	2	3	4	5	6	B 7	8	9	10	C 11
Cladina portentosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cladina rufus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cladonia glauca	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Cladonia crispata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cladonia deformis	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Cladonia digitata	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
Cladonia ecmocyna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cladonia elongata	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+
Cladonia gracilis	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Cladonia pleurota	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cladina mitis	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Cladonia squamosa	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+
Cladina cervicornis	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Cladonia uncinalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cladonia carneola	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Stereocaulon dactylophyllum	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+
Stereocaulon tomentosum	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Stereocaulon grande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Stereocaulon vesuvianum	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Baeomyces rufus	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+
Lecanoraceae											
Lecanora subfusca	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Lecanora argentata	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecanora varia	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecanora chlarotera	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecanora pulicaris	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecideaceae											
Lecidella elaeochroma	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Toninia coeruleonigricans	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Buelliaceae											
Buellia punctata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Theloshistaceae											
Xanthoria polycarpa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Xanthoria parietina	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Diploschistaceae											
Diploschistes scruposus	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Graphidaceae											
Graphis scripta	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-
Opegraphaceae											
Opegrapha viridis	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Opegrapha atra	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Collemaceae											
Leptogium lichenoides	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Art	A 1	2	3	4	5	6	B 7	8	9	10	C 11
Pannariaceae											
Pannaria brunnea	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Lichenes imperfecti											
Lepraria incana	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
Lepraria latebrorum	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Crocynia membranacea	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Chrysothrix chlorina	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-

A - Siebenbürgische Westgebirge (Munţii Apuseni)

Vlădeasa-Gebirge: 1) westliche Gebirgskette (Poienita, 1400m; Capra-Berg, 1200m; Munceilor-Gipfel, 1400m)
2) östliche Gebirgskette (Preluca Rabului, 1500m; Coada Iepii, 1600m)

Muntele Mare: 3) Capul Dealului, 1300m; Scărişoara Belioara, 1350m

Gilău-Gebirge: 4) Băişoara, 1360m; Mărişel, 1400m

Bihor-Gebirge: 5) Stâna de Vale, 1200-1600m; Valea Sebişelului, 1400m; Vidra, Avram Iancu

Trascău-Gebirge: 6) Detunata, 1100m

B - Ostkarpaten (Carpaţii Orientali)

Marmaroscher Gebirge: 7) Bârjaba-Tal, 1300-1400m

Kelemen-Gebirge: 8) Bradul Ciont-Gipfel, 1900m; Voivodesii-Gipfel, 1880m; Stâna Retitiş, 1483m; Pietrosul, 2102m

Hăghimaş-Gebirge: 9) Bicaz-Klamm, 1200-1300m

Nemira und Csik-Gebirge 10) Gura Bărzăuţeii, 900-1648m; Weiße-Quelle (Izvorul Alb); Uzului-Becken; Nemira-Gipfel

C - Südkarpaten (Carpaţii Meridionali)

Zibinsgebirge: 11) Plaiul Crint, 870m; Iezerul Cindrel, 2200m; Valea Sibielului, 2050m; Cindrel-Gipfel, 2230m; Niculeşti- und Iujbea-Gipfel, 2050m; Hohe Rinne und Muncel-Wiese, 1480m.

Literatur

BARTÓK K. 1982-1984: Compoziţia lichenologică a cenozelor din Masivul Vlădeasa (Bazinul Drăganului şi Iadului) (Die Zusammensetzung der Flechtenzönosen des Vlădeasa-Massivs (Drăganului- und Iadului-Becken). — Nymphaea, **10**: 207-216. - (2).

BARTÓK K. 1984: Biomasa lichenilor epifiţi din as. Piceetum montanae Austro-Carpaticum din Mţii Bihorului (Die Biomasse der epiphytischen Flechten der Ass. Piceetum montanae Austro-Carpaticum im Bihor-Gebirge). — Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 29-32. - (3).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

BARTÓK K. 1985: Conţinutul în elemente biogene al câtorva specii de licheni din Mţii Retezat (Der Gehalt an biogenen Elementen einiger Flechtenarten des Retezat-Gebirges). — Studii şi Cerc. de Biol., seria Biol. Veget. **37**, 2: 140-144. - (5).

BARTÓK K. 1989: Recherches liquenologiques dans quelques forts d'épicea de la Transylvanie (Roumanie). — Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 111-117. - (4).

BARTÓK K. 1992: Structura şi biomasa comunităţilor de licheni. Parcul Naţional Retezat - Studii ecologice (Struktur und Biomasse der Flechtengemeinschaften. Nationalpark Retezat - Ökologische Untersuchungen). Ed. I. Popovici, West Side Computers Braşov, 136-14. - (6).

BARTÓK K.: Flora lichenologică a Munţilor Apuseni (Die Flechtenflora der Siebenbürgischen Westgebirge). Manuskript. - (24).

BARTÓK K. & I. MÓCSY 1990: Studies upon lichen radioactivity. — Rev. Roum. Biol., Biol. Veget., **35**, 1: 61-65. - (7).

BARTÓK K. & V. CODOREANU 1979: Contribuţii la cunoaşterea florei şi vegetaţiei lichenologice din Mţii Vlădeasa (Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation der Flechten des Vlădeasa-Gebirges). — Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 37-44. - (1).

BORZA A., ŢENCHEA & O. BORZA 1946: Flora Stânei de Vale (III). Lichenii (Die Flora von Stâna de Vale (III). Die Flechten). — Bul. Grăd. Bot. Cluj, **26**, p... - (23).

BURLACU L. & F. DIACONESCU 1969: Contribuţii la cunoaşterea florei lichenologice din Masivul Leaota (Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora des Leaota-Massivs). — Anal. St. Univ. Iaşi, **15:** 203-209. - (9).

BURLACU L. 1969: Contribuţii la cunoaşterea florei lichenologice din Cheile Bicazului (Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora der Bicaz-Klamm). — Comunicări de Bot., **11**: 207-215. - (8).

CIURCHEA M. 1967: Aspecte din flora şi vegetaţia lichenologică de la Muntele Mare şi Scărişoara-Belioara (Mţii Apuseni) (Über die Flechtenflora und -vegetation von Muntele Mare und Scărişoara-Belioara (Siebenbürgische Westgebirge)). — Studia Univ. Babeş-Bolyai, Cluj, **2**: 39-49. - (10).

CODOREANU V. & F. MICLE 1976: Flora şi vegetaţia lichenologică de pe Valea Sebişelului (Mţii Apuseni) (Die Flechtenflora und -vegetation von Valea Sebişelului (Siebenbürgische Westgebirge)). — Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 59-73. - (12).

CODOREANU V. 1952: Contribuţii la studiul florei lichenologice a M-ţilor Călimani (Beiträge zur Untersuchung der Flechtenflora der Călimani-Gebirge). — Studii şi Cerc. St. Acad. R.P.R. fil. Cluj, **3**, 1-2: 170-177. - (11).

GHIŞA E., V. CODREANU, GH. SILAGHI, L. TURCU & E. PLĂMADĂ 1969: Contribuţii la cunoaşterea florei criptogamice a rezervaţiei naturale Detunata (Beiträge zur Kenntnis der Kryptogamenflora des Naturschutz-Reservats von Detunata). — Contrib. Bot. Cluj, 97-117. - (13).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

MANTU E. & GH. SAVA 1969: Licheni din Bazinul Uzului, regiunea M-ţilor Nemirei şi Ciucului (Flechten aus dem Uzului-Becken der Nemira- und Csik-Gebirge). — Studii Comun. Muz. Bacău, 246-258. - (15).

MANTU E. 1967: Lichen association from Ciucaş and Bucegi Mt. — Travaux Muz. Hist. Nat. „Gr. Antipa", 7: 475-481. - (14).

MORUZI C. 1931:Sur la vegetation lichenologique comparée, terricole et corticole, des forest des districts de Neamtz et Bucegi en Roumanie et des forest des Monts-Dore en France. — Soixant e -quatrième Congrès des Sociètés savantes, 297-301. - (16).

MORUZI C. 1956: Noi contribuţii la cunoaşterea florei lichenologice din R.P.R. (Neue Beiträge zur Kenntnis der Flechtenvegetation Rumäniens). — Comunicările Acad. R.P.R., 6, 6: 803-808. - (17).

MORUZI C. & E. MANTU 1963: Lichens corticoles et terricoles du Massif Retezat. — Travaux Muz. Hist. Nat. „Gr. Antipa", 6: 563-577. - (18).

MORUZI C. & N TOMA 1964-1965: Contribuţii la cunoaşterea Cladoniaceelor din Mţii Cibinului (Beiträge zur Kenntnis der Cladoniaceen des Zibinsgebirges). — Acta Bot. Horti Bucurestiensis, 325-333. - (19).

MORUZI C. & N. TOMA 1966-1967: Noi contribuţii la cunoaşterea lichenilor din Mţii Cibinului (II) (Neue Beiträge zur Kenntnis der Flechten des Zibinsgebirges (II)). — Acta Bot. Horti Bucurestiensis, 295, 303. - (20).

ROTĂRESCU L. 1978: Contribuţii la cunoaşterea florei şi vegetaţiei corticole şi saxicole din Masivul Rarău, Ceahlău şi Cheile Bicazului (Beiträge zur Kenntnis der rinden- und felsenbesiedelnden Flora und Vegetation der Massive Rarău und Ceahlău und der Bicaz-Klamm). — Teză de doctorat (Doktorarbeit), Univ. „Al. Cuza" Iaşi. - (21).

SAVA GH. 1971: Licheni din bazinul Uzului, regiunea munţilor Nemirei şi Ciucului (II) (Flechten aus dem Uzului-Becken der Nemira- und Csik-Gebirge (II)). — Studii Comun. Muz. Bacău, Bacău, 659-671. - (22).

Anschrift des Verfassers: Dr. Katalin BARTÓK
Institutul de Cercetări Biologice,
Str. Republicii 48, RO - 3400 Cluj-Napoca, Rumänien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Stapfia

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 0045

Autor(en)/Author(s): Bartok [Bartók] Katalin

Artikel/Article: Die Flechten und ihre Rolle in den Fichtenwäldern Siebenbürgens 19-29