

Myxomycetes des Großglockner Gebietes (Hohe Tauern, Österreich) (Eine ökologische Studie)*

F. SCHINNER

Institut für Mikrobiologie, Universität Innsbruck,
Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck

Eingegangen am 10.9.1981

Schinner, F. (1982) – *Myxomycetes* of the Großglockner region (Hohe Tauern Mts., Austria). An ecological study. Z. Mykol. 48(1): 165–170.

Key Words: *Myxomycetes*, nivicole, alpine, subalpine, montane, altitudinal distribution, seasonal distribution, substratum dependence, ecology.

Abstract: On a southern slope in the Austrian Central Alps (Hohe Tauern Mountains) *Myxomycetes* were collected in the alpine, subalpine and montane zone. Special attention was given to nivicole species. In the collection area 40 different *Myxomycetes* species were recorded. Five species were found in the alpine zone, 17 species in the subalpine zone and 30 species in the montane zone. The importance of substrate and microclimate is discussed.

Zusammenfassung: An einem Südhang in den Hohen Tauern (Österreichische Zentralalpen) wurden in der alpinen, subalpinen und montanen Stufe Myxomyceten-Aufsammlungen durchgeführt. Besonderes Augenmerk wurde auf nivicole Arten gelegt. Im Untersuchungsgebiet wurden 40 verschiedene Arten gefunden. In der alpinen Stufe wurden 5 Arten, in der subalpinen Stufe 17 Arten und in der montanen Stufe 30 Arten nachgewiesen. Die Bedeutung des Substrates und des Mikroklimas werden diskutiert.

Einleitung

Myxomyceten werden seit fast 200 Jahren gesammelt und taxonomisch bearbeitet. Während dieser Zeit konnten erst wenige Erkenntnisse über deren Stellung im Ökosystem oder über die ökologischen Voraussetzungen für deren Entwicklung gewonnen werden. Zusammenfassungen gaben Martin (1940), Alexopoulos (1963), Gray und Alexopoulos (1968). Erst während der letzten Jahre begann man Daten über Temperatur, relative Feuchte, Art und pH des Substrates sowie die Meereshöhe, in welcher diese Organismen gefunden wurden, zu registrieren (Keller et al. 1975, Keller und Brooks 1973, Härkönen 1977).

Es war das Ziel vorliegender Arbeit, während einer dreijährigen Untersuchungsperiode die Verbreitung von Myxomyceten an einem Südhang in den Hohen Tauern (Österreich) in Abhängigkeit von der Meereshöhe, Temperatur und Niederschlägen, dem Substrat und der Jahreszeit zu untersuchen.

* Die Arbeit wurde im Rahmen des Österreichischen MaB-Hochgebirgsprogrammes Hohe Tauern durchgeführt.

Material und Methoden

a) Untersuchungsgebiet

Die Probenaufsammlungen wurden an einem Südhang im Bereich der Großglockner Hochalpenstraße in den Hohen Tauern (Österreichische Zentralalpen) durchgeführt.

- Alpine Stufe (A): über 1950 m; offene Vegetation, *Curvuletum*, dominierende Pflanzen: *Silene acaulis*, *Ranunculus alpestris*, *Saxifraga bryoides*, *Poa alpina*, *Carex curvula*.

Hangrichtung: SSO–SSW.

Makroklima*: Jahresmitteltemperatur $-3,3^{\circ}\text{C}$, mittlere rel. Feuchte 89,5%

- Subalpine Stufe (S): 1800 m–1950 m; aufgelockerter Fichten-Lärchenwald, dominierende Pflanzen: *Picea abies*, *Larix decidua*, *Rhododendron ferrugineum*, *Nardus stricta*, *Poa alpina*, *Alchemilla vulgaris*, *Leontodon helveticus*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus montanus*.

Hangrichtung: S.

Makroklima*: Jahresmitteltemperatur $+1,6^{\circ}\text{C}$, mittlere rel. Feuchte 70,2%.

- Montane Stufe (M): 1200–1800 m; Fichten-Lärchenwald mit Mähwiesen, dominierende Pflanzen: *Picea abies*, *Larix decidua*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Taraxacum officinale*.

Hangrichtung: S–SW.

Makroklima*: Jahresmitteltemperatur $+3,1^{\circ}\text{C}$, mittlere rel. Feuchte 69,4%.

b) Probenentnahme

In den Jahren 1978 bis 1980 wurde das Untersuchungsgebiet zumindest einmal monatlich in der schneefreien Zeit abgegangen und Substratteile mit Myxomycetensporangien eingesammelt. Die Bestimmung der Funde erfolgte nach Martin und Alexopoulos (1969), Nannenga-Bremekamp (1974), Kowalski (1975).

Ergebnisse

Vorliegende Untersuchungen zeigten, daß Myxomyceten während der gesamten Vegetationsperiode zur Fruktifikation gelangen, die Zeit mit der größten Artenvielfalt jedoch im August und September liegt (Tab. 1). Mit zunehmender Meereshöhe nimmt die Artenzahl ab.

Während das Entwicklungsoptimum bei den *Trichiales* im August zu liegen scheint, zeigen nicht nivicole *Stemonitales* und *Physarales* ihre höchste Artenzahl im September. Nivicole Arten der Gattungen *Lamproderma* (*Stemonitales*) und *Diderma* (*Physarales*) zeigen ihr Entwicklungsoptimum im Juni und Juli am Rand von Schneefeldern. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurden im Untersuchungsgebiet im Monat Mai 3, Juni 11, Juli 15, August 17, September 21, Oktober 13 und November 3 Arten gefunden. Davon wurden 30 verschiedene Arten in der Stufe des montanen Bergwaldes, 17 Arten in der Stufe des subalpinen Zwergstrauch- und Waldgrenzenbereiches und nur 5 Arten in der alpinen Stufe gefunden. Der höchstgelegene Fund war *Diderma niveum* am Rande eines Schneefeldes in 2650 m unterhalb des Großen Margrötzen-Kogels auf neu austreibender

* Makroklimadaten der Jahre 1972 und 1975 nach Dobesch et al. (1978)

Carex curvula. Als nivicole Myxomyceten erwiesen sich *Lamproderma atrosporum*, *L. sauteri*, *Diderma niveum* und *D. trevelyani*. Bei diesen setzte die Sporangienbildung bereits noch unter den überhängenden Schneerändern oder in unmittelbarer Nähe der Schneefelder (bis ca. 1 m) ein. *Lamproderma carestiae* und *Diderma alpinum* fruktifizierten ebenfalls bei Schneefeldern, jedoch erst in einem Abstand von 1–5 m.

Das Substrat, auf welchem die Sporangien gefunden wurden, war in der montanen und subalpinen Stufe vorwiegend totes, mehr oder weniger vermodertes Fichtenholz. Die Sporangien auf größeren liegenden Stämmen und Ästen waren häufig an den Seiten und der Unterseite an geschützten Stellen (Regen) mit günstigem Mikroklima zu finden. Die meisten Vertreter der *Trichiales* bevorzugten sehr stark zersetztes morsches Holz. *Stemonitales* (außer nivicolen Arten) fand man eher an weniger zersetztem trockenem Holz. Eine Übersicht über die Funde des Untersuchungsgebietes wird in Tab. 1 gegeben. Die für die Fruktifikation bevorzugten Substrate der meisten alpinen und einiger subalpiner Arten waren *Carex curvula*, *Alchemilla vulgaris* und *Rhododendron ferrugineum*.

Begleitende Untersuchungen über Nährstoffbedingungen und Mikroklima am eigentlichen Ort der Myxomycetenentwicklung konnten nicht durchgeführt werden. Lediglich Großklimadaten des Untersuchungsgebietes standen zur Verfügung.

Diskussion

Die Meereshöhe übt als Faktorenkomplex einen nachhaltigen Einfluß auf die Entwicklung der Myxomyceten und deren Artenselektion aus. Entscheidend wirken sich die tieferen Temperaturen und die höheren Niederschläge aus; sie bestimmen die Dauer der Vegetationsperiode und die Phytomasseproduktion sowie die Abbaugeschwindigkeit der organischen Substrate, auf welchen sich diese Organismen entwickeln. Der rasche Wechsel extrem niedriger und hoher Temperaturen sowie starke Winde führen häufig zu Streßsituationen. Der Einfluß des Klimas auf die Vegetation und damit auf das Auftreten bestimmter Bodenpilze wurde im gleichen Gebiet untersucht (Schinner und Gstrauntz 1981). Dabei wurde festgestellt, daß die Anpassung dieser Organismen viel mehr durch Artenselektion als durch Bildung physiologischer Rassen erfolgt. Ebenso wie bei den Myxomyceten zeigte sich auch bei den Bodenpilzen mit zunehmender Meereshöhe eine Abnahme der Artenvielfalt.

Eine Besonderheit der alpinen und subalpinen Lagen war das Auftreten nivicoler Arten (*Lamproderma atrosporum*, *L. sauteri*, *L. carestiae*, *Diderma niveum*, *D. trevelyani* var. *nivale* *D. alpinum*). Hier wurden jene Myxomyceten zusammengefaßt, welche ihre vegetative Entwicklung bereits unter dem Schnee oder unmittelbar nach der Schneeschmelze (Schneerand) beginnen und deren Sporangien sich direkt am Schneerand oder in kürzerer Entfernung davon (bis 5 m) entwickeln. Für die Komplettierung des Lebenszyklus (von Spore zu Spore) sind für diese Organismen besondere Bedingungen Voraussetzung:

- a) tiefe Temperaturen um den Gefrierpunkt zur Induktion der Sporenkeimung und/oder Fruktifikation
- b) alternierende Einwirkung von Stressoren (Frost, Wärme, Trockenheit, Nässe)
- c) lange Dauer der Ruheperiode bei niedrigen Temperaturen (unter Schnee)
- d) hoher Wassergehalt des Substrats während der vegetativen Entwicklungsphase.

Für den Entwicklungszyklus nivicoler Myxomyceten kann einer oder auch eine Kombination zweier oder mehrerer dieser Faktoren bestimmend sein. Für *Lamproderma carestiae* zeigte sich in Laborversuchen auf Agar-Medium, daß die Sporenkeimung, die Myxamöben- und Plasmodienentwicklung bei ca. 20°C erfolgen kann, die Sporangienbildung jedoch nur bei anhaltend niedriger Temperatur (4°C).

Die Bedeutung des Mikroklimas und der Ernährungsgeschichte für die Vervollständigung des Entwicklungszyklus wird deutlich, wenn man bedenkt, daß selbst ein geübter Sammler nicht an jedem Substrat und an jedem Standort Myxomycetensporangien findet, obwohl deren Sporen fast überall und an jedem Standort vorkommen. Eigene Untersuchungen und Beobachtungen anderer Autoren (A l e x o p o u l o s 1953, B r o o k s 1967, H ä r k ö n e n 1977) mit Hilfe „feuchter Kammern“ beweisen diese Feststellung. So konnte mehrfach gezeigt werden, daß an Rinden verschiedenster holziger Pflanzen in 30–90% aller Fälle bei entsprechendem Mikroklima Myxomycetensporangien sich entwickeln können. Rinden mit strukturierten Oberflächen erwiesen sich dabei erfolgreicher (z. B. *Acer*, *Quercus*, *Ulmus*, *Pinus*) als Rinden mit glatter Oberfläche (z. B. *Alnus*, *Betula*, *Populus*, *Salix*), an welchen die angewehten Sporen weniger leicht haften bleiben.

Die Angabe des Substrates, auf welchem die Myxomyceten gefunden wurden, ist üblich, jedoch in den meisten Fällen nur von geringem Wert. Der Ort, an welchem Fruchtkörper auftreten, ist meist zufällig. So wurde beispielsweise *Lamproderma columbinum* in vorliegender Untersuchung auf verschiedensten Pflanzen (*Carex curvula*, *Poa alpina*, auf lebenden und abgestorbenen Ästchen und Nadeln von *Picea abies*, *Larix decidua*), auf den Flügeln abgestorbener Käfer, auf Steinen und selbst auf Kunststoff (Schiteller) gefunden. Von wesentlich größerer Bedeutung ist der Ort der Sporenkeimung, der Amöben- und Plasmodienentwicklung. Ob es zu einer Fruchtkörperentwicklung kommt hängt vorwiegend von mikroklimatischen Verhältnissen und von der Ernährungsgeschichte ab. Die Kenntnisse über diese Vorgänge am natürlichen Substrat sind derzeit weitgehend unbekannt. Lediglich aus Laborkulturen, bei welchen bereits der gesamte Entwicklungszyklus bekannt ist, lassen sich einige Faktoren ableiten. Während sich die Sporenkeimung und Plasmodienentwicklung in einem sehr feuchten Milieu abspielt, kriechen die Plasmodien erst zur Fruktifikation an trockenere Stellen (bzw. Fruktifikation nach Austrocknung des Substrates). Bei manchen Arten dürfte dabei auch eine Lichtreaktion von Bedeutung sein; wichtig scheint jedenfalls ein abnehmender Nährstoff- und Feuchtigkeitsgradient zu sein. Die Fortbewegungsmöglichkeiten der haploiden und diploiden beweglichen Entwicklungsstadien (Myxomonaden, Myxamöben und Plasmodien) ermöglichen die örtliche Trennung der vegetativen und reproduktiven Entwicklung.

Die höchste Artenzahl konnte im Monat September registriert werden. In anderen Gegenden kann die für die Myxomycetenentwicklung günstige Zeit in andere Monate fallen. B j ö r n e k a e r und K l i n g e (1963) fanden den Oktober als fundreichsten Monat. Der Unterschied zu vorliegender Untersuchung dürfte wohl in der zu dänischen Verhältnissen stark verkürzten Vegetationsperiode alpiner Regionen liegen. G r a y und A l e x o p o u l o s (1968) heben hervor, daß für den nördlichen Teil der Vereinigten Staaten die Monate Juni, Juli und August die günstigsten seien, in Texas hingegen der Frühling und Herbst. In Gegenden mit einem ausgeglichenen Jahresklima wie beispielsweise Jamaica findet man das ganze Jahr Sporangien von Myxomyceten (F a r r (1957).

Von den im Untersuchungsgebiet gefundenen Arten sind *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Lycogala epidendrum*, *Metatrichia vesparium*, *Fuligo septica*, *Physarum nutans*, *Didymium squamulosum*, *Arcyria cinerea*, *Arcyria denudata* und *Stemonitis fusca* besonders häufige Arten, welche auch weltweit in verschiedensten Klimaten gefunden wurden (G r a y und A l e x o p o u l o s 1968).

	Jahreszeit							Höhenstufe	Substrat	nivicol
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			
Ceratiomyxales										
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (Müll.) Macbr.	+	+						+	M,S	8
Liceales										
<i>Tubifera ferruginosa</i> (Batsch) J. F. Gmel.		+			+				M	9
<i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fries	+	+			+	+			M,S	5,8
<i>Reticularia lycoperdon</i> Bull.		+	+	+					M	9
<i>Cribraria macrocarpa</i> Schrad.			+						M	9
<i>Cribraria rufa</i> (Roth) Rost.				+	+	+			M,S	8
Trichiales										
<i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.			+	+					S	8
<i>Arcyria denudata</i> (L.) Wettst.				+	+	+			M	13
<i>Arcyria ferruginea</i> Sauter				+				+	M	13
<i>Arcyria nutans</i> (Bull.) Grev.		+	+						M	8
<i>Metatrichia vesparium</i> (Batsch) Nann.-Brem.				+	+	+			M,S	8,13
<i>Hemitrichia clavata</i> (Pers.) Rost.			+		+				M,S	5,7,8
<i>Trichia alpina</i> (R. E. Fries) Meylan				+					S	5
<i>Trichia decipiens</i> (Pers.) Macbr.			+		+				M,S	8
<i>Trichia favoginea</i> (Batsch) Pers.	+		+	+		+			M	8
<i>Trichia scabra</i> Rost.					+	+			S	8
<i>Trichia varia</i> (Pers.) Pers.				+		+			M	8
Stemonitales										
<i>Stemonitis fusca</i> Roth.				+	+	+			M,S	9
<i>Stemonitis splendens</i> Rost.					+				M	9
<i>Lamproderma atrosporum</i> Meylan			+						A	1
<i>Lamproderma carestiae</i> (Ces. & de Not.) Meylan		+	+	+					S,A	1,3,7
<i>Lamproderma columbinum</i> (Pers.) Rost.		+	+						S	5
<i>Lamproderma sauteri</i> Rost.		+	+	+					S,A	1,3,5,7
<i>Comatricha laxa</i> Rost.					+				M	9
<i>Comatricha nigra</i> (Pers.) Schröt.				+		+			M,S	9
<i>Comatricha pulchella</i> (C. Bab.) Rost.					+				M	9
<i>Symphytocarpus amaurochaetoides</i> Nann.-Brem.					+				M	9
Physarales										
<i>Leocarpus fragilis</i> (Dicks.) Rost.					+	+			M	5,7
<i>Fuligo cinerea</i> (Schw.) Morgan				+	+				M	10
<i>Fuligo septica</i> (L.) Wiggers				+	+	+			M,S	8,7,14,15
<i>Craterium leucocephalum</i> (Pers.) Ditmar					+				M	5
<i>Physarum citrinum</i> Schum.					+				M	5
<i>Physarum didermoides</i> (Pers.) Rost.					+				M	10
<i>Physarum nutans</i> Pers.				+	+	+			M,S	8
<i>Diderma alpinum</i> Meylan		+	+						S	4,6
<i>Diderma niveum</i> (Rost.) Maobr.		+	+	+					A	1,2,3,14,15,16
<i>Diderma trevelyani</i> (Grev.) Fries var. <i>nivale</i> Meylan		+	+						A	1,2
<i>Mucilago crustacea</i> Wiggers			+					+	M	4,5,7,10,14
<i>Didymium nigripes</i> (Link.) Fries					+				M	12
<i>Didymium squamulosum</i> (Alb. & Schw.) Fries							+		M	12

Tabelle 1

Myxomycetenfunde der Jahre 1978–1980 an einem Südadhang der Hohen Tauern (Österreichische Zentralalpen).

Abkürzungen:

- M – montane Stufe (1200–1800 m)
 S – subalpine Stufe (1800–1950 m)
 A – alpine Stufe (über 1950 m)
- 1 – *Carex curvula* (lebend + tot)
 - 2 – *Alchemilla vulgaris* (lebend)
 - 3 – *Rhododendron ferrugineum* (lebend)
 - 4 – *Picea abies*, Ästchen (lebend)
 - 5 – *Picea abies*, Ästchen (tot)
 - 6 – *Picea abies*, Nadeln (lebend)
 - 7 – *Picea abies*, Nadeln (tot)
 - 8 – *Picea abies*, Stamm, Strunk (tot, stark moderig)
 - 9 – *Picea abies*, Stamm (tot, wenig moderig)
 - 10 – *Picea abies*, Rinde (tot)
 - 11 – *Larix decidua*, Nadeln und Ästchen (tot)
 - 12 – *Alnus viridis*, Blätter (tot)
 - 13 – *Betula tortuosa*, Stamm ohne Rinde (tot)
 - 14 – Gestein (Gneis)
 - 15 – Erde
 - 16 – Kot von Gamsen, Schafen, Rindern

Literatur

- ALEXOPOULOS, C. J. (1953) – *Myxomycetes* developed in moist chamber culture on bark, from living Florida trees with notes on an undescribed species of *Comatricha*. Quart. J. Florida Acad. Sci. 16: 254–262.
- ALEXOPOULOS, C. J. (1963) – The *Myxomycetes*. Bot. Rev. 29: 1–78.
- BJÖRNEKAER, K. & A. B. KLINGE (1963) – Die dänischen Schleimpilze. *Myxomycetes Daniae*. Friesia 7: 149–296.
- BROOKS, T. E. (1967) – A study of corticolous *Myxomycetes*. Ph. D. Dissertation, Univ. of Kansas. – 244 pp. Lawrence.
- DOBESCH, H., NEUWIRTH, F. & E. WEISS (1978) – Klimadaten des Glocknergebietes I, II. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, Publikations Nr.: 226 und 233.
- FARR, M. L. (1957) – A checklist of Jamaican slime-molds (*Myxomycetes*). Bull. Inst. Jam. 7: 1–67.
- GRAY, W. D. & C. J. ALEXOPOULOS (1968) – The biology of *Myxomycetes*. Ronald Press, New York. – 288 pp.
- HÄRKÖNEN, M. (1977) – Corticolous *Myxomycetes* in three different habitats in southern Finland. Karstenia 17: 19–32.
- KELLER, H. W. & T. E. BROOKS (1973) – Corticolous *Myxomycetes* 1: two new species of *Didymium*. Mycologia 65: 286–294.
- KOWALSKI, D. T. (1975) – The *Myxomycetes* taxa described by Charles Meylan. Mycologia 67: 448–494.
- MARTIN, G. W. (1940) – The *Myxomycetes*. Bot. Rev. 6: 356–388.
- MARTIN, G. W. & C. J. ALEXOPOULOS (1969) – The *Myxomycetes*. University of Iowa Press. Iowa City. – 560 pp.
- NANNENGA-BREMEKAMP, N. E. (1974) – De nederlandse myxomyceten. K.N.N.V. Thieme & Cie B.V. Zutphen. – 440 pp.
- SCHINNER, F. & G. GSTRÄUNTHALER (1981) – Adaptation of microbial activities to the environmental conditions in alpine soils. Oecologia 50: 113–116.



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigegebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [48_1982](#)

Autor(en)/Author(s): Schinner Franz

Artikel/Article: [Myxomycetes des Großglockner Gebietes \(Hohe Tauern, Österreich\) \(Eine ökologische Studie\) 165-170](#)