MAY 22 1879

№ 4. **HEDWIGIA.** 1879.

Notizblatt für kryptogamische Studien,

nebst Repertorium für kryptog. Literatur.

Monat April.

Inhalt: Winter, Einige Mittheilungen über die Schnelligkeit der Keimung der Pilzsporen und des Wachsthums ihrer Keimschläuche. — Repertorium: Cohn, Kryptogamen-Flora von Schlesien. II. 1. (Schluss.) — Plowright, Sphaeriacei britannici. — Nordstedt, Algologiska smasaker. — Thümen, Vossia, eine neue Ustilagineen-Gattung. — Müller, Notice sur la Nature des Lichens. — Baglietto, Lichenes Insulae Sardiniae. — Neue Literatur und Sammlungen.

Einige Mittheilungen über die Schnelligkeit der Keimung der Pilzsporen und des Wachsthums ihrer Keimschläuche.

Von Dr. Georg Winter.

Die Frage, in welcher Zeit die Sporen verschiedener Pilze keimen und wie schnell ihre Keimschläuche wachsen, ist noch wenig genau beantwortet worden und bietet doch mancherlei Interessantes. Es ist bekannt, wie schnell oft Schimmelpilze zum Vorschein kommen, wie rasch sich zahlreiche Hymenomyceten vergrössern, Erscheinungen, die zum grössten Theil auf der leichten Keimfähigkeit der Sporen und dem rapiden Längenwachsthum der Hyphen beruhen. Ich habe schon früher eine diesbezügliche Beobachtung bekannt gemacht und vor einiger Zeit diese Fragen weiterer Prüfung unterworfen. Ich beschränke mich hier darauf, die wichtigsten Resultate, die sich allerdings erst auf eine kleine Zahl von Pilzen beziehen, mitzutheilen.

Die Keimung der Pilzsporen ist von verschiedenen Umständen abhängig. Einmal ist es die Zufuhr genügenden Sauerstoffes, ohne welche die Keimung und das weitere Wachsthum der Keimschläuche nicht oder nicht in gehöriger Weise stattfinden. Ein einfacher Versuch beweist dies. Wenn man auf einen Objectträger in einen Tropfen Wasser eine Anzahl Sporen aussät, sie möglichst gleichmässig vertheilt und mit einem Deckgläschen bedeckt, während man die Verdunstung des Wassers möglichst verhindert, so keimen nach einigen Stunden die am Rande des Deckglases gelegenen Sporen zuerst; später die etwas entfernter liegenden, die in der Mitte liegenden meist gar nicht. Die Keimschläuche aller wachsen nach dem Rande des

Deckglases hin, wo die lebhafteste Lufterneuerung stattfindet.

Ferner brauchen alle Pilzsporen zur Keimung einen gewissen Grad von Feuchtigkeit; entweder Wasser oder eine bestimmte Nährflüssigkeit. Diejenigen, welche sich mit blossem Wasser begnügen, brauchen dasselbe theils in Dampfform: sie keimen, ohne direct im Wasser zu liegen, in einer wasserdunstreichen Luft. Andere keimen nur auf Wasser schwimmend oder in Wasser untergetaucht, ringsum davon umgeben. Der Keimung geht bei diesen Pilzen stets eine Wasseraufnahme seitens der Spore voraus, die sich oft beträchtlich dabei vergrössert und ihre Gestalt ändert. Die Entwicklung und das Wachsthum des Keimschlauches erfolgt eine Zeit lang auf Kosten der in der Spore angesammelten Nahrungsstoffe. Bei anderen Sporen hingegen genügt die Zufuhr blossen Wassers zur Keimung nicht; sie beanspruchen Lösungen solcher Stoffe, die ihren Mycelien zur Ernährung dienen. Dahin gehören viele Mist bewohnende Pilze, viele, die auf Früchten und dergl. leben; erstere verlangen zur Keimung ein Mist-Filtrat oder Decoct, oder sie keimen überhaupt erst dann, wenn sie den Darm eines Thieres passirt haben. Für die Cultur der Früchte etc. bewohnenden Formen sind Fruchtsäfte in verschiedener Concentration geeignete Medien. Auch künstliche Nährstofflösungen sind mit Erfolg zu verwenden.

Ausser Sauerstoff und einer Nährflüssigkeit, resp. Wasser, ist noch eine Temperatur von 12—20° nothwendig, wenn auch bei manchen Pilzen die Keimung noch bei niedrigerer Temperatur stattfindet. —

Die von mir angestellten Culturen wurden nun in folgender Weise eingerichtet: Als Behälter für das Wasser oder die sonstigen Nährstoffe wurde eine Glaskammer verwendet, die aus zwei viereckigen Glasplatten besteht, welche durch dazwischen gekittete ca. 2 Millimeter hohe Leisten wasserdicht mit einander verbunden sind. Die obere dieser Platten ist an der einen Ecke schräg abgeschnitten, um das Füllen der Kammer zu ermöglichen; an der entgegengesetzten Ecke ist die Platte von einer kleinen Oeffnung durchbohrt, durch welche vermöge der Capillarität fortwährend Flüssigkeit aus der Kammer unter das die Oeffnung verschliessende Deckglas tritt. In der Umgebung dieser Oeffnung werden die Sporen in einen Flüssigkeitstropfen ausgesäet und mit dem Deckglas bedeckt. Auf diese Weise kann die Beobachtung auch mit sehr starken Vergrösserungen stattfinden. Die verdunstende Flüssigkeit wird aus der Kammer immer ersetzt, und diese kann, wenn der Versuch lange dauert, immer auf's Neue gefüllt

werden, ohne dass eine Störung eintritt. Leider bilden sich gewöhnlich schon am ersten Tage Bacterien, die sich schnell vermehren und die Fortsetzung der Cultur unmöglich machen.

Bei den Versuchen wurde die Zimmertemperatur möglichst constant auf 16—19° Grad Celsius erhalten und mittelst eines dicht neben dem Mikroscop aufgehängten Thermometer's gemessen; sie ist der Kürze halber in den nachfolgenden Tabellen nicht angegeben worden; diese selbst sind nur als Beispiele zu betrachten. Die angewandte Vergrösserung ist durchweg 500, bei der ein Theilstrich des Okular-Mikrometers 0,00175 Millimeter entspricht.

Schon die wenigen, bisher zur Cultur gelangten Pilze, zeigen in Bezug auf die Schnelligkeit der Keimung ziemlich grosse Verschiedenheiten, die ich in nachstehender Uebersicht zusammenstelle:

Acrostalagmus cinnabarinus in Nährstofflösung keimt in 65 1/2 Stunden.
Agaricus velutipes in Wasser keimt in 10 Stunden.
Botrytis cinerea in Wasser keimt in 4—4 1/2 Stunden.
Coprinus radiatus in Wasser keimt in 13—14 1/2 Stunden.
Fusarium roseum in Wasser keimt in 8 1/2 Stunden.
Helminthosporium appendiculatum in Wasser keimt in durchschnittlich 9 3/4 Stunden.
Helotium herbarum in Wasser keimt in 14 Stunden.
Massaria Carpinicola in Nährstofflösung keimt in 31 bis 39 Stunden.
Mucor Mucedo in Wasser keimt in durchschnittlich 6 3/4 Stunden.
Nectria cinnabarina in Wasser keimt in 2 1/2 Stunden.
Nectria decora in Wasser keimt in 4 bis 4 1/2 Stunden.
Penicillium glaucum in Decoct von Prunus-Früchten keimt in ca. 15 Stunden.
Pilobolus crystallinus, vorher 2 Tage lang in Wasser gequollen, dann in Pferde-Mist-Filtrat, keimt in 3 3/4 bis 4 3/4 Stunden.
Sordaria curvula in Pferdemist-Filtrat keimt in 6 1/4 bis 7 1/4 Stunden.
Sporidesmium Cladosporii (= Cladosporium herbarum) keimt in Wasser in 4 1/4 Stunden.
Stachyobotrys alternans in Wasser keimt in 14 3/4 Stunden.

Demnach keimt am schnellsten Nectria cinnabarina, am langsamsten Acrostalagmus cinnabarinus.

Was nun die zweite Frage nach der Schnelligkeit des Wachsthums der Keimschläuche, resp. der jungen Mycelien, betrifft, so will ich aus der grossen Zahl von diesbezüglichen Messungen nur einige der interessantesten auswählen.

*

I. **Mucor Mucedo** in Nährstofflösung cultivirt.

A. Aussaat am 19. November 11 Uhr Abends. Der gemessene Keimschlauch wächst vom Rande des Deckglases weg.

Nov. 20.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	2 h 15	7	
	2 h 30	8	1,75
	2 h 45	9	1,75
	3 h 0	11	3,5
	3 h 15	13	3,5
	3 h 30	16	5,25
	3 h 45	19	5,25
	4 h 0	22	5,25
	4 h 15	24	3,5
	4 h 30	29	8,75
	4 h 50	32	5,25
	5 h 0	36	7,0
	5 h 15	40	7,0
	5 h 30	44	7,0
	5 h 45	50	10,5
	6 h 0	53	5,25
	6 h 20	57	7,0
	6 h 30	58	1,75
	6 h 45	60	3,5
	7 h 0	62	3,5
	7 h 15	66	7,0
	7 h 30	70	7,0
	7 h 45	73	5,25
	8 h 0	75	3,5
	8 h 15	77	3,5
	8 h 30	78	1,75
	8 h 45	79	1,75
	9 h 0	80	1,75
	9 h 15	85	8,75
	9 h 30	90	8,75

B. Aussaat am 20. November 11 Uhr Abends. Der gemessene Keimschlauch wächst nach dem Rande des Deckglases hin.

Nov. 21.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	9 h 15	10	
	9 h 30	11	1,75
	9 h 45	13	3,5
	10 h 0	16	5,25
	10 h 15	20	7,0
	10 h 30	24	7,0
	10 h 45	28	7,0
	11 h 0	34	10,5
	11 h 15	40	10,5
	11 h 30	46	10,5
	11 h 45	54	14,0
	12 h 0	60	10,5
	12 h 15	70	17,5
	12 h 30	79	15,75
	12 h 45	88	15,75
	1 h 0 *)	97	15,75
	1 h 15	97	0,0
	1 h 30	98	1,75
	1 h 45	104	10,5
	2 h 5	115	19,25
	2 h 20	126	19,25
	2 h 30	129	5,25
	2 h 45	138	15,75
	3 h 5	155	29,75
	3 h 15	162	12,25
	3 h 30	174	21,0
	3 h 45	187	22,75
	4 h 0	195	14,0
	4 h 15	206	19,25
	4 h 30	218	21,0
	4 h 50	235	29,75
	5 h 0	246	19,25
	5 h 15	250	7,0
	5 h 30	259	15,75
	5 h 45	268	15,75
	6 h 0	283	26,25
	6 h 15	298	26,25
	6 h 20	303	8,75
	6 h 25	307	7,0
	6 h 30	312	8,75
	6 h 35	318	10,5
	6 h 40	324	10,5
	6 h 45	331	12,25
	6 h 50	337	10,5
	6 h 55	342	8,75
	7 h 0	347	8,75

*) Da die Spitze des Keimschlauches zu dieser Zeit den Rand des Deckglases erreicht hatte, wurde letzteres vorsichtig derart gerückt, dass die Entfernung wiederum eine grössere wurde. Die hierbei unvermeidliche Störung verursacht einen kurzen Stillstand des Wachsthums.

II. Mucor Mucedo in destillirtem Wasser.

Aussaat den 4. Novbr. 10 h 30 Morgens.

Nov. 4.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	2 h 45	1	
	3 h 0	2	1,75
	3 h 15	3	1,75
	3 h 30	5	3,5
	3 h 45	6,5	2,62
	4 h 0	8	2,62
	4 h 15	11	5,25
	4 h 30	13	3,5
	4 h 45	15	3,5
	5 h 0	17	3,5
	5 h 15	19	3,5
	5 h 30	22	5,25
	5 h 45	25	5,25
	6 h 0	28	5,25
	6 h 15	32	7,0
	6 h 30	36	7,0
	6 h 45	40	7,0
	7 h 0	44	7,0
	7 h 15	48	7,0
	7 h 30	53	8,75
	7 h 45	58	8,75
	8 h 0	64	10,5
	8 h 15	68	7,0
	8 h 30	72	7,0
	8 h 45	76	7,0
	9 h 0	82	10,5
	9 h 15	86	7,0
	9 h 30	90	7,0
	9 h 45	94	7,0
	10 h 0	97	5,25
	10 h 15	102	8,75
	10 h 30	105	5,25

III. Pilobolus crystallinus.

Die Sporen waren 2 Tage in Wasser, bevor sie am 13. Novbr. Morgens 9 Uhr in ein Filtrat von Pferdemist ausgesät wurden.

Nov. 13.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	2 h 45	11	
	3 h 0	12	1,75
	3 h 15	12	0,0
	3 h 30	13	1,75
	3 h 45	15	3,5
	4 h 0	17	3,5
	4 h 15	19	3,5
	4 h 30	22	5,25
	4 h 45	26	7,0
Nov. 13.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	5 h 0	32	10,5
	5 h 15	39	12,25
	5 h 30	44	8,75
	5 h 45	48	7,0
	6 h 0	54	10,5
	6 h 15	60	10,5
	6 h 30	66	10,5
	6 h 45	73	12,25
	7 h 0	78	8,75
	7 h 15	82	7,0
	7 h 30	86	7,0
	7 h 45	90	7,0
	8 h 0	94	7,0
	8 h 15	98	7,0
	8 h 30	103	8,75
	8 h 45	108	8,75
	9 h 0	113	8,75
	9 h 15	119	10,5
	9 h 30	125	10,5
	9 h 45	132	12,25
	10 h 0	138	10,5
	10 h 15	145	12,25
	10 h 30	151	10,5
	10 h 45	159	14,0
	11 h 0	167	14,0
	11 h 15	176	15,75
	11 h 30	186	17,5
	11 h 45	196	17,5

IV. Nectria cinnabarina.

Aussaat den 12. Novbr. 7 Uhr Morgens in destillirtes Wasser.

Nov. 12.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	11 h 30	9	
	11 h 45	10	1,75
	12 h 0	11	1,75
	12 h 15	12	1,75
	12 h 30	13,5	2,62
	12 h 45	15	2,62
	1 h 0	16,5	2,62
	1 h 15	18	2,62
	1 h 30	19	1,75
	1 h 45	21	3,5
	2 h 0	24	5,25
	2 h 15	26	3,5
	2 h 30	29	5,25
	2 h 45	31	3,5
	3 h 0	35	7,0
	3 h 15	38	5,25
	3 h 30	41	5,25
	3 h 45	45	7,0
	4 h 0	48	5,25
	4 h 15	51	5,25

Nov. 12.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	4 h 30	55	7,0
	4 h 45	57	3,5
	5 h 0	60	5,25
	5 h 15	62	3,5
	5 h 30	65	5,25
	5 h 45	67	3,5
	6 h 0	70	5,25
	6 h 15	74	7,0
	6 h 30	78	7,0
	6 h 45	82	7,0
	7 h 0	86	7,0
	7 h 15	89	5,25
	7 h 30	92	5,25
	7 h 45	95	5,25
	8 h 0	99	7,0
	8 h 15	103	7,0
	8 h 30	106	5,25
	8 h 45	110	7,0
	9 h 0	112	3,5
	9 h 15	115	5,25
	9 h 30	120	8,75

V. Penicillium glaucum.

Conidien in Decoct von Prunus-Früchten, am 16. Novbr. 2 Uhr Nachmittags ausgesät.

Nov. 17.	Zeit der Messung.	Theilstriche.
	8 h 30	3
	8 h 45	3
	9 h 0	3
	9 h 15	3,5
	9 h 30	3,5
	9 h 45	3,5
	10 h 0	3,5
	10 h 30	4
	11 h 0	4
	11 h 30	4,5
	12 h 0	5
	12 h 30	6
	1 h 0	7
	1 h 30	7,5
	2 h 0	8,0
	2 h 30	9
	3 h 0	10
	3 h 45	10,5
	4 h 15	11
	4 h 40	12
	5 h 0	13
	5 h 15	14
	5 h 30	15
	6 h 0	16
	6 h 15	17

Nov. 17.	Zeit der Messung.	Theilstriche.
	6 h 30	18
	6 h 45	19
	7 h 0	20
	7 h 15	21
	7 h 30	22
	7 h 45	22,5
	8 h 0	23
	8 h 15	23,5
	8 h 30	24
	8 h 45	24,2
	9 h 0	24,5
	9 h 15	25,0
	9 h 30	26
	9 h 45	27
	10 h 0	28
	10 h 15	29
	10 h 30	30
	10 h 45	31
	11 h 0	32
	11 h 30	33
	11 h 45	34
	12 h 0	35

VI. Acrostalagmus cinnabarinus.

Am 28. Novbr. 6 Uhr Morgens in Nährstofflösung ausgesät.

Dec. 1.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	8 h 45	6	
	9 h 15	6,5	0,88
	9 h 45	7	0,88
	10 h 15	7,5	0,88
	10 h 45	8	0,88
	11 h 15	9	1,75
	11 h 45	10	1,75
	12 h 15	12	3,50
	12 h 45	13	1,75
	1 h 30	15	3,50
	2 h 0	17	3,50
	2 h 30	19	3,50
	3 h 0	21	3,50
	3 h 30	23	3,50
	4 h 0	26	5,25
	4 h 30	28	3,50
	5 h 0	31	5,25
	5 h 30	33	3,50
	6 h 0	35	3,50
	6 h 30	37	3,50
	6 h 45	38	1,75
	7 h 0	39	1,75
	7 h 30	41	3,50
	7 h 45	42	1,75

Dec. 1.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	8 h 0	43	1,75
	8 h 15	44	1,75
	8 h 30	45	1,75
	8 h 45	46	1,75
	9 h 0	47	1,75
	9 h 15	48	1,75
	9 h 30	49	1,75
	9 h 45	50	1,75
	10 h 0	51	1,75
	10 h 15	51,5	0,88
	10 h 30	52	0,88

Dec. 2.	Zeit der Messung.	Theilstriche.	Zuwachs in Mikromillim.
	11 h 0	19	1,75
	11 h 30	20	1,75
	12 h 0	21	1,75
	12 h 30	22	1,75
	1 h 0	23	1,75
	1 h 30	24	1,75
	2 h 0	25	1,75
	2 h 30	26	1,75
	3 h 0	27	1,75
	3 h 30	28	1,75
	4 h 0	29	1,75
	4 h 30	30	1,75
	5 h 0	31	1,75
	5 h 30	32	1,75
	6 h 0	34	3,50
	6 h 30	36	3,50
	7 h 0	38	3,50

VII. Massaria Carpinicola.

Am 30. Novbr. 4 Uhr Nachm. in Nährstofflösung ausgesät.

Dec. 2.	Zeit der Messung.	Theilstriche	Zuwachs in Mikromillim.
	9 h 30	17	
	10 h 0	17	0
	10 h 30	18	1,75

Die Resultate, die sich aus diesen Tabellen ergeben, sind etwa folgende:

Mucor Mucedo in Nährstofflösung cultivirt, zeigt unter allen Versuchsobjecten (auch den hier nicht angeführten) das rapideste Wachsthum, jedoch nur dann, wenn genügender Sauerstoff zugeführt wird, die Luftcirculation möglichst lebhaft ist. Wenn dies nicht der Fall, dann findet kein wesentlicher Unterschied in der Schnelligkeit des Wachsthums solcher Individuen und in blossem Wasser cultivirter Keimschläuche statt. Das Maximum des Zuwachses ist in Nährstofflösung 33 Mikromillimeter (mmm.) in 15 Minuten, also $2\frac{1}{5}$ pro Minute, in Wasser nur 10 mmm. = $\frac{2}{3}$ mmm. pro Minute.

Der mittlere Zuwachs beträgt pro Stunde:
für Mucor Mucedo, Tabelle I A. 20,03 Mmm.
für Mucor Mucedo, Tabelle I B. 60,48 Mmm.
für Mucor Mucedo, Tabelle II. 23,48 Mmm.

Von den übrigen Pilzen, über welche in den Tabellen III bis VII berichtet ist, erscheint besonders bemerkenswerth das ausserordentlich langsame Wachsthum der Keimschläuche von Penicillium, dem offenbar die obwaltenden Vegetationsverhältnisse nicht zusagten. Auch Acrostalagmus und Massaria Carpinicola zeigen nur geringen Zuwachs, der nur gegen das Ende des Versuches hin ein etwas beträchtlicherer wird. Diese Erscheinung kommt überhaupt bei der Mehrzahl

der von mir untersuchten Pilze zur Beobachtung. Im Allgemeinen ist das Wachsthum ein ziemlich unregelmässiges, das im Tageslicht, wie im künstlichen Lichte, gleichmässig vor sich geht, wobei die Temperatur, wie bemerkt, nahezu die gleiche blieb.

Stellen wir zum Schlusse die mittleren Zuwachs-Werthe auch für die Pilze der Tabellen III. bis VII. zusammen, so erhalten wir pro Stunde für:

Pilobolus crystallinus, Tabelle III.	35,97	Mmm.
Nectria cinnabarina, Tabelle IV.	19,42	Mmm.
Penicillium glaucum, Tabelle V. ca.	3,6	Mmm.
Acrostalagmus cinnabarinus, Tabelle VI.	5,85	Mmm.
Massaria Carpinicola, Tabelle VII.	3,86	Mmm.

Repertorium.

Cohn, F. Kryptogamen-Flora von Schlesien.

II. Band. 1. Hälfte.

Algen von Dr. O. Kirchner.

(Schluss.)

Xanthidium hirsutum Kirchn. nov. spec. (pag. 155). Zelle so lang wie breit, mit leicht welligem, fast kreisrundem Umriss, und schmal linealischer, nach aussen nicht erweiterter Mitteleinschnürung; Zellhälften halbkreisförmig, mit drei buckelförmigen Ausbauchungen versehen. Scheitelansicht elliptisch, beiderseits mit drei Buckeln. Zellhaut gleichmässig mit kurzen und schwachen, regellos gestellten, pfriemlichen Stacheln besetzt. Lang 30 Mikr., breit 30 Mikr., dick 15 Mikr. Isthmus 8 μ breit, Stacheln 3,5 μ lang.

Micrasterias Rabenhorstii Kirchn. nov. spec. (pag. 163). Zelle so lang wie breit; Zellhälften durch zwei tiefe nach aussen gleichmässig erweiterte convergirende Einschnitte deutlich dreilappig; Endlappen ungefähr so breit, wie die Seitenlappen, von der Basis nach dem Scheitel allmählich verbreitert, am Scheitel concav, Ecken in je 2 kurze Zähne ausgehend; Seitenlappen durch eine breite, fast rechtwinkelige Einbuchtung getheilt, jede Hälfte nach dem Ende etwas verschmälert, gerade abgestutzt, an jeder Ecke mit einem kurzen Zähnchen besetzt. Zellhaut glatt. Zelle 88 μ lang, 85 μ breit, Isthmus 14 μ breit.

Staurastrum papillosum Kirchn. nov. spec. (pag. 170). Mitteleinschnürung spitzwinkelig, Zellhälften oblong, mit hoch convexer Basis und wenig convexem Scheitel, an den oberen abgerundeten Ecken mit 2 kurzen Stacheln besetzt; Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten, kurz gestachel-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hedwigia

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: 18_1879

Autor(en)/Author(s): Winter Heinrich Georg

Artikel/Article: Einige Mittheilungen über die Schnelligkeit der Keimung der Pilzsporen und des Wachsthums ihrer Keimschläuche. 49-56