Zeitschr. f. Pilzkunde	41	39 – 44	Juni 1975

Beobachtungen über die Abhängigkeit der Fruktifikation von Amanita muscaria und Boletus edulis von den Witterungsverhältnissen im Jahre 1973.

Von M. Denker

Über fruktifikationsökologische Untersuchungen bei Pilzen liegen nur spärliche Mitteilungen vor. J. Stangl veröffentlichte 1970 in der ZfP (Bd. 36, Heft 3/4) Temperatur- und Niederschlagskurven und setzte die Anzahl der fruktifizierenden Arten in Beziehung zu den klimatischen Bedingungen. Der Schweizer Julius Peter führte ähnliche Untersuchungen durch (mündliche Mitteilung), wobei er ebenfalls eine Beziehung zwischen Artenzahl, Niederschlagsmenge und Lufttemperatur herauszufinden versuchte.

Genauere Kenntnisse über die Bedingungen, unter denen bestimmte Pilzarten fruktifizieren, verdanken wir den Untersuchungen, die in den Jahren von 1935 bis 1940 und später vom Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien durchgeführt wurden. Hier ist vor allem Karl Friedrich zu nennen, der in seiner 1940 veröffentlichten Arbeit „Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze" (Pflanzenforschung, Heft 22, Jena 1940) zu bemerkenswerten Ergebnissen kommt.

Unabhängig hiervon untersuchten die Engländer Wilkins, Harris und Patrick (1935–1948) die Pilzfruktifikation auf mehreren charakteristischen, ca. 1 ha großen Probeflächen in der Umgebung von Oxford. Sie maßen über den Zeitraum eines ganzen Jahres in wöchentlichen Abständen die Lufttemperatur, die Niederschläge, die Vernässung des Bodens einschließlich seines p_H-Wertes und versuchten anhand der ermittelten Diagramme Zusammenhänge zwischen den klimatischen Bedingungen einerseits, sowie der Artenzahl und Abundanz der gesammelten Fruchtkörper andererseits herauszufinden.

Zu ebenfalls recht bemerkenswerten Ergebnissen kommt der französische Mykologe Georges Becker in seiner Dissertation „Observations sur l'écologie des champignons supérieurs" (Besançon 1953)[1]. Auf seine interessanten Beobachtungen hinsichtlich der Fruktifikation von *Boletus edulis* werde ich im Verlaufe meiner Ausführungen noch näher eingehen.

Das Massenvorkommen von Stein- und Fliegenpilzen, jeweils im Herbst 1972 und 1973,

[1] Abgedruckt in der Schw. Zeitschr. f. Pilzk., Jahrg. 48, Heft 1–12

im südwestfälischen Bergland bei nahezu gleichen klimatischen Bedingungen veranlaßte mich, den Ursachen dieser ungewöhnlichen Pilzvorkommen nachzugehen.

Die klimatischen Verhältnisse im Sommer und Herbst des Jahres 1973

Sowohl der Fliegenpliz (*Amanita muscaria*) als auch der Steinpilz (*Boletus edulis*) gehören zu den häufigeren Pilzarten des südwestfälischen Berglandes. Massenfruktifikationen, sogenannte „Steinpilzjahre", sind dagegen selten. Um so erstaunlicher waren derartige Massenvorkommen in den beiden aufeinanderfolgenden Jahren 1972 und 1973. Da die klimatischen Verhältnisse in diesen Jahren weitgehend übereinstimmten und zudem recht extrem verliefen, lag es nahe, mögliche Zusammenhänge zwischen dem Klimaablauf und den Fruktifikationsbedingungen von *A. muscaria* und *B. edulis* zu vermuten.

Herr Prof. Dr. Schwichtenberg von der Gesamthochschule Siegen war so freundlich, mir die gewünschten Temperatur- und Niederschlagsdaten der Wetterstation am Haardter Berg in Hüttental-Weidenau für die Zeit von Juni bis Dezember 1973 zur Verfügung zu stellen. Diese Klimawerte wurden meinen Untersuchungen zugrunde gelegt.

Der Temperaturverlauf in der zweiten Hälfte des Beobachtungsjahres weist 3, bzw. 4 extrem warme Perioden auf. Es sind dies die 3. Junidekade mit 18,5 °C, die 1. Juli-dekade mit einem Mittel von 20,1 °C, die 2. Augustdekade mit ebenfalls 20,1 °C und die 1. Septemberdekade mit 17,0 °C als Mittelwert. Die absoluten Temperaturmaxima wurden am 4.7. mit 32 °C, am 5.7. mit 34 °C, am 11.8. mit 31 °C, am 19.8. mit 30 °C und am 9.9. mit 29 °C gemessen. Fassen wir die 3. Junidekade und die Zeit vom 1. bis 7. Juli als eine zusammenhängende Hitzeperiode auf, so bleiben 3 extrem warme Perioden übrig, die erheblich über dem langjährigen Mittelwert liegen. Die Kurve in Abb. 1 läßt die periodischen Temperaturschwankungen im Sommer 1973 deutlich erkennen. Bemerkenswert ist ferner das rasche Absinken der Temperaturen im November, wo bereits in der zweiten Dekade die ersten Nachtfröste jeglichem Pilzwachstum ein jähes Ende bereiteten.

Eine ähnliche Periodizität weisen die Niederschläge auf. Extrem niederschlagsreiche Perioden wechseln mit Dürrezeiten ab. In der Zeit vom 1.6. bis 31.10. wurden insgesamt 344 mm Niederschlag gemessen, die im wesentlichen auf 4 Dekaden entfallen, nämlich die 2. Juli-, die 1. August-, die 2. September- und die 2. Oktoberdekade. Wie Abb. 2 zeigt, liegen diese Niederschlagsmengen erheblich über den monatlichen Mittelwerten von 1891 bis 1960.

Der Einfluß der periodisch fallenden Niederschläge auf das Pilzwachstum

Im Monat Juli fielen 95,7 mm Niederschlag. Diese Menge entspricht fast genau dem langjährigen Mittelwert. Man hätte demnach Ende Juli, bzw. Anfang August, normale Täublings- und Knollenblätterpilzaspekte erwarten dürfen. Erstaunlicherweise blieben die Täublinge zusammen mit den übrigen Sommerpilzen fast völlig aus. –

Bereits Stangl wies schon in seiner Arbeit über das „Pilzwachstum in diluvialen Schotterebenen . . ." darauf hin, daß nicht die Gesamtmenge der sommerlichen Niederschläge für das Pilzwachstum entscheidend ist, sondern die Art und Weise, wie die

Niederschläge fallen und wie sie sich in das Gesamtklima einfügen. Er schreibt in seiner Arbeit u. a. folgendes: „Die Niederschläge zwischen Juni und September haben den größten Einfluß auf das Pilzwachstum, fallen diese jedoch als Gewitterregen in größeren Hitzeperioden, ist in der Schotterebene kein Wachstumsauftrieb zu erkennen." (ZfP Heft 3/4, 1970, S. 211).

Diese von Stangl in den Schotterebenen des Wertachtals gemachten Beobachtungen konnte ich für die Verhältnisse im südwestfälischen Bergland voll und ganz bestätigen. Auch hier fielen die hochsommerlichen Niederschläge fast ausschließlich als ergiebige Gewitterregen, die auf den ausgedörrten und verfilzten Böden oberflächlich abliefen oder durch erhöhte Transpiration an die Atmosphäre zurückgegeben wurden. Eine durchgreifende Vernässung des Bodens war nicht festzustellen, und daher blieb das Pilzwachstum aus.

Als dann in der 2. Septemberhälfte 66 mm Niederschlag fielen und die Temperaturen auf 10–12°C absanken, was eine starke Verminderung der Transpiration zur Folge hatte, schienen die Voraussetzungen für ein intensives Pilzwachstum gegeben zu sein. Aber auch jetzt blieb die Pilzflora – von einigen wenigen Fallaubarten abgesehen – im großen und ganzen aus.

Um die Wirkung der nicht unbedeutenden Septemberregen nachzuprüfen, führte ich mehrere Bodenuntersuchungen durch und war erstaunt, daß die Durchnässung des Bodens in den Fichtenwäldern lediglich eine Tiefe von 2–3,5 cm erreichte. Sie war daher ohne Einfluß auf das Pilzwachstum.

Ganz anders lagen dagegen die Verhältnisse im Oktober. Lang anhaltende Regenfälle ergaben eine Gesamtniederschlagsmenge von 113,2 mm, die damit um 34,2 mm über dem langjährigen Monatsmittelwert lag. Allein in der 2. Dekade fielen, wie erwähnt, 78,4 mm Niederschlag, und erst jetzt konnte eine tiefe Durchnässung der Waldböden beobachtet werden.

Die Wirkung der Oktoberregen auf das Pilzwachstum war erstaunlich. Wer erwartet hatte, daß viele am Fruktifizieren gehinderte Pilzarten das Versäumte nachholen würden, sah sich wiederum getäuscht. Die Pilzaspekte waren einseitig, und die Artenzahl blieb gering. Statt dessen trat eine früher noch nicht beobachtete Massenfruktifikation einiger Arten, besonders von *Amanita muscaria* und *Boletus edulis* ein. Dieses Phänomen nahm Ausmaße an, daß selbst pilzuninteressierte Spaziergänger von diesem „Naturwunder" fasziniert waren und die Hobbyfotografen voll auf ihre Kosten kamen. Fliegenpilzgruppen von mehr als 30 Exemplaren waren keine Seltenheit. Steinpilze wurden täglich bis in den November hinein in großen Mengen geerntet, und selbst nach den ersten Nachtfrösten standen die zu Stein gefrorenen Fruchtkörper noch zu Hunderten in den Wäldern.

Leider war es mir nicht möglich, das Massenvorkommen von *B. edulis* auf bestimmten Probeflächen quantitativ zu erfassen, da die jungen Steinpilze von den Sammlern sofort abgeerntet wurden. Das Einsetzen der Massenfruktifikation ist in dem kombinierten Temperatur- und Niederschlagsdiagramm (Abb. 3) durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Die Ursachen der Massenfruktifikation

Wenn wir nun die Frage nach den Ursachen dieses Phänomens stellen, so scheinen mir 2 Faktoren ausschlaggebend zu sein: 1. die extremen Hitzeperioden im Juni und August

und 2. die intensiven Niederschläge im Oktober 1973. Beide Voraussetzungen dürften für eine Massenfruktifikation der beiden Arten unerläßlich sein. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch Karl Friedrich bei seinen „Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze". *„Boletus edulis"*, so schreibt er, „der für gewöhnlich nur im Sommer anzutreffen ist (?), wurde Mitte Dezember (!) 1935 in Massen bei Wiener Neustadt und Klagenfurt gefunden. Der extrem trockene Sommer und Herbst des Jahres 1935 ließ diese Arten nicht zur Fruktifikation gelangen. Erst nach Einsetzen von Niederschlägen im Spätherbst bildeten diese Arten mancherorts oft bis in den Winter hinein Fruchtkörper aus."

Zu dem gleichen Ergebnis kommt Georges Becker in seiner bereits erwähnten Dissertation „Observations sur l'écologie des champignons supérieurs". Er schreibt: „... Wir haben feststellen können, daß sie (die Fruktifikation von *B. edulis*) im Süden alljährlich regelmäßig erfolgt, während sie im Norden – außer unter Koniferen – jahrelang ausbleiben kann. Voici la règle: diese Fruktifikation erfolgt immer im Herbst und tritt nur nach Perioden der Trockenheit und großer Hitze auf, welche im Norden der Loire selten sind. Aber die Hitze alleine genügt nicht, es muß noch eine ziemlich milde und regnerische Periode folgen, denn wenn die Temperatur plötzlich absinkt, wird die Fruktifikation sofort unterbrochen. So erschien *B. edulis* im Jahre 1952, als ein kalter Herbst einem brennend heißen Sommer folgte, nicht." Und weiter heißt es bei G. Becker: „So kann man folgern, daß die Fruktifikation von *B. edulis* bedingt wird durch einen feuchten Frühling, während dem das Mycel wächst und seine Reserven speichert, einen warmen und trockenen Sommer, der die Bildung der Primordien veranlaßt, indem er das Wachstum bremst und einen feuchten Herbst, der die Entfaltung der Fruchtkörper ermöglicht. Im Gegensatz dazu ist die Fruktifikation in konstant regennassen Sommern spärlich oder gleich Null." Soweit Georges Bekker. Seine in Frankreich gemachten Beobachtungen decken sich weitgehend mit den Ergebnissen unserer fruktifikations-ökologischen Untersuchungen im südwestfälischen Bergland und werden ebenso von Karl Friedrich aus dem Wiener Raum und aus Kärnten bestätigt.

Die Frage nach dem direkten Zusammenhang zwischen den aufgezeigten klimatischen Faktoren und der Fruktifikation von *A. muscaria* und *B. edulis* ist schwierig zu beantworten. Friedrich nimmt an, daß die „hohe Potenz der ausgeruhten Myzelien mitverantwortlich für das reiche Pilzvorkommen im Spätherbst" sei. Diese allgemeine Erklärung läßt viele Deutungen zu. Man könnte sich vorstellen, daß vor allem der Steinpilz einen Hitze- und Trockenreiz als Stimulans zur Bildung embryonaler Fruchtkörperanlagen, der sog. Primordien, benötigt, die dann bei genügender Feuchtigkeit zur vollen Entwicklung kommen. Es ist aber auch möglich, daß es ähnlich wie bei zahlreichen Phanerogamen zu einem „Stau" der Assimilate kommt, der sich dann in Form einer Massenfruktifikation entlädt.

Beide Erklärungen sind denkbar, welche die richtige ist, wage ich nicht zu entscheiden. Vielleicht führen einmal exakte experimentelle ökologische Untersuchungen zur Klärung dieses interessanten Problems:

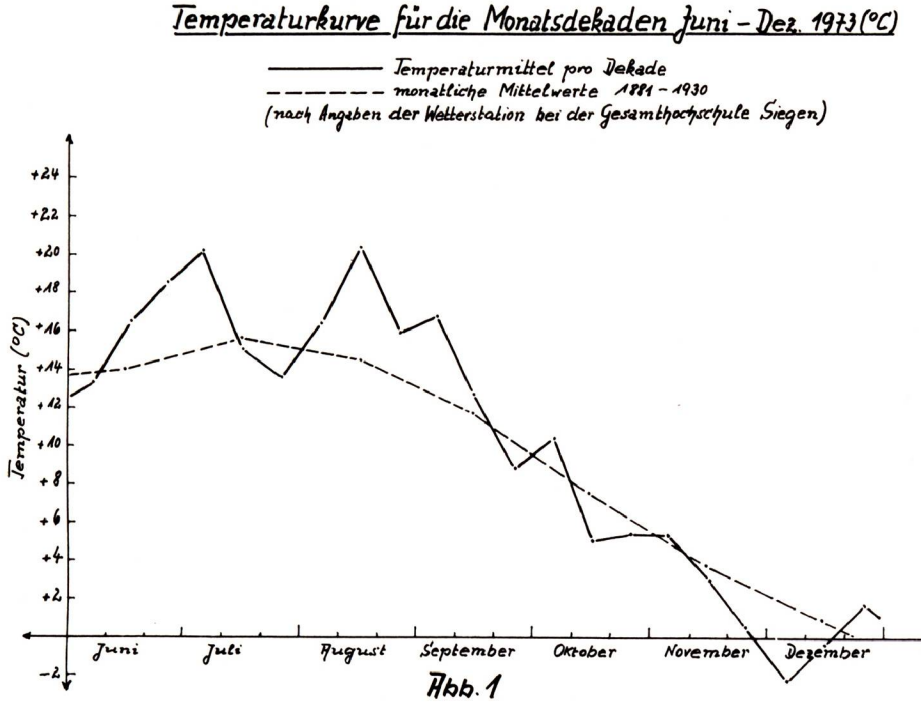
Temperaturkurve für die Monatsdekaden Juni – Dez. 1973 (°C)
Temperaturmittel pro Dekade
monatliche Mittelwerte 1881 – 1930
(nach Angaben der Wetterstation bei der Gesamthochschule Siegen)
Temperatur (°C)
+24
+22
+20
+18
+16
+14
+12
+10
+8
+6
+4
+2
–2
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember

Abb. 1

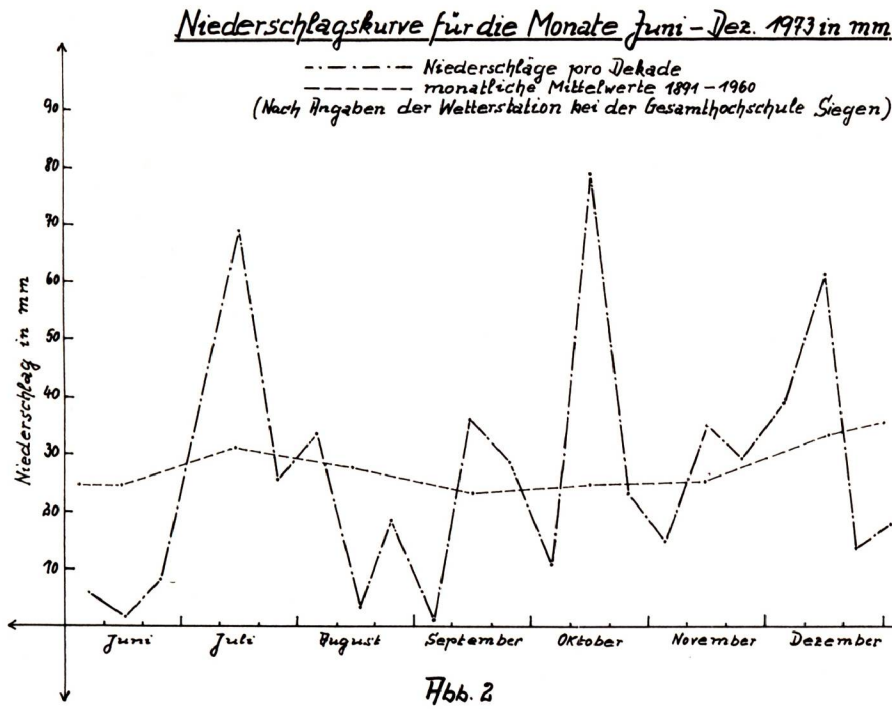
Niederschlagskurve für die Monate Juni – Dez. 1973 in mm
Niederschläge pro Dekade
monatliche Mittelwerte 1891 – 1960
(Nach Angaben der Wetterstation bei der Gesamthochschule Siegen)
Niederschlag in mm
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember

Abb. 2

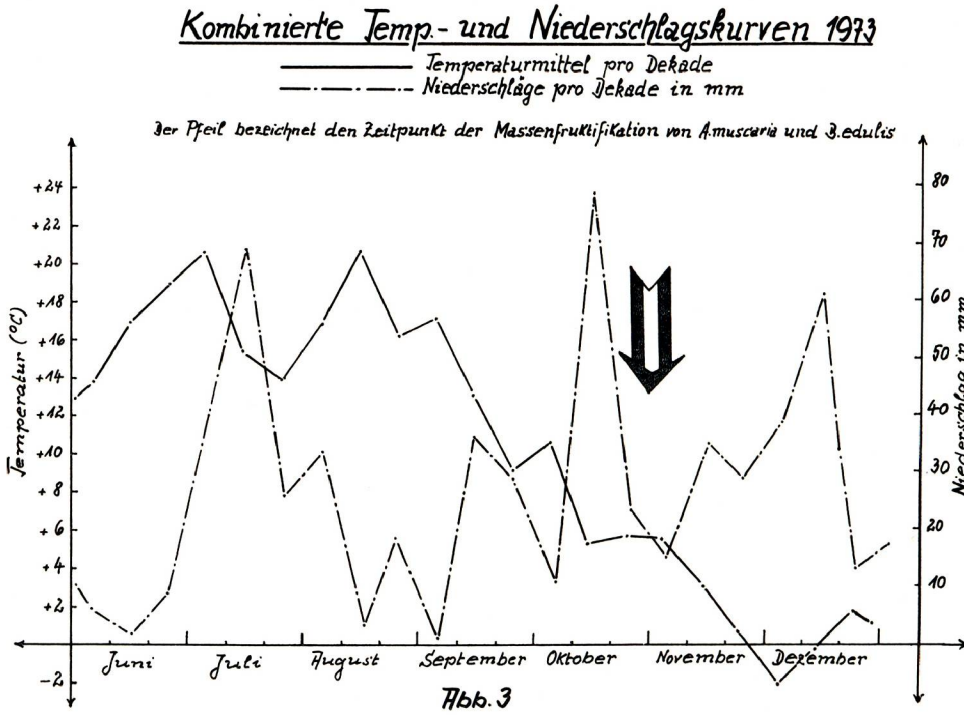
Kombinierte Temp.- und Niederschlagskurven 1973
Temperaturmittel pro Dekade
Niederschläge pro Dekade in mm
Der Pfeil bezeichnet den Zeitpunkt der Massenfruktifikation von A.muscaria und B.edulis
Temperatur (°C)
+24
+22
+20
+18
+16
+14
+12
+10
+8
+6
+4
+2
-2
Niederschlag in mm
80
70
60
50
40
30
20
10
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember

Abb. 3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Pilzkunde

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 41_1975

Autor(en)/Author(s): Denker Martin

Artikel/Article: Beobachtungen über die Abhängigkeit der Fruktifikation von Amanita muscaria und Boletus edulis von den Witterungsverhältnissen im Jahre 1973. 39-44