

Einfluß der Substratkonsistenz auf das Fruktifikationsverhalten von *Lentinus tigrinus* – ein Vergleich flüssiger und fester Nährmedien mit ansonsten gleicher Nährstoffversorgung

J. EUL* & H. O. SCHWANTES

Institut für Pflanzenökologie der Justus-Liebig-Universität
Heinrich-Buff-Ring 38
D-6300 Gießen

Eingegangen am 4.2.1984

J. Eul & H. O. Schwantes (1984) – Influence of the consistency of the substrate to the fructification behaviour in *Lentinus tigrinus* – a comparison of liquid and solid nutrient media with the same nutrient composition. Z. Mykol. 50 (2): 193–201.

Key Words: *Lentinus tigrinus* – Basidiomycetes – fruit-body formation – consistency of the substrate – comparison of solid and liquid nutrient media.

Abstract: The potency for fructification in the basidiomycete *Lentinus tigrinus* is determined by the consistency (compare: solid/liquid) of the substrate. Liquid nutrient media prevent the fructification or lead to a strongly altered morphogenesis of the basidiocarps with abnormal lamellae structures in contrast to solid agarsubstrates with the same chemical composition. However, the potency of the vegetative mycelium for fruit-body formation is least restricted during a culture on liquid media, if arginine or glycine instead of other aminoacids are used as nitrogen sources. Possible reasons for a decreased fructification potency by using liquid substrates instead of solid ones are discussed.

Zusammenfassung: Flüssige Nährmedien führen zu einer Einschränkung des Fruktifikationsvermögens von *Lentinus tigrinus* im Vergleich zu einer Kultur auf festen Substraten (Agarnährböden) mit ansonsten gleicher chemischer Zusammensetzung; unter verschiedenen untersuchten Stickstoffquellen ließen jedoch Arginin und Glycin eine Fruktifikation auf flüssigen Nährmedien noch mit größter Regelmäßigkeit zu. Außer zu einer Reduzierung des Fruchtkörpergesamtertrages führen flüssige Nährmedien auch zu einer Abwandlung der Fruchtkörpermorphogenese, die letztlich die Ausbildung abnormaler Basidiocarpe zur Folge haben kann. Mögliche Ursachen des eingeschränkten Fruktifikationsverhaltens bei einer Kultur auf flüssigen anstelle von festen Nährmedien werden abschließend diskutiert.

Flüssigsubstrate eignen sich sehr gut zu Untersuchungen des vegetativen Pilzwachstums, da nur hier eine exakte Ermittlung des Mycelwachstums über eine Messung des Trockengewichtes der Pilze möglich ist, während bei einer Kultur auf Festnährmedien zur Erfassung der Entwicklung neben den Mycelflächenzuwachsrate (vgl. Schwantes & Sattler 1971) die nicht so genau bestimmbare Mycelqualität (vgl. Leonian & Lilly 1938, Koch 1958, Schwantes 1969, Eger 1970, Sattler 1975) mit heran gezogen werden muß.

Auf flüssigen Substraten herangezogene Mycelien von *Lentinus tigrinus* und *Polyporus melanopus* zeigten aber in Vorversuchen nur eine sehr unregelmäßige Fruktifikation, während feste Nährmedien mit ansonsten gleicher chemischer Zusammensetzung stets zu

* z. Z. Institut für Cytogenetik, Oberer Eselsberg, M 25, Universität Ulm, 7900 Ulm.

einer Fruchtkörperbildung führten. In den folgenden Untersuchungen sollen deshalb die Unterschiede im Fruktifikationsverhalten bei voneinander abweichender Substratkonsistenz (vgl. fest/flüssig) näher aufgezeigt werden.

Methodik:

Die Substrate hatten in Anlehnung nach Arbeiten von Koch (1958) folgende Zusammensetzung (auf 1 l a. d.):

1 g $MgSO_4 \times 7 H_2O$, 1 g KH_2PO_4 , 73 mg $CaCl_2 \times 2 H_2O$, 10 mg $MnCl_2 \times 4 H_2O$, 4 mg $ZnSO_4 \times 7 H_2O$, 4 mg $FeCl_3 \times 6 H_2O$, 1 mg Thiamin-HCl, 40 g D (+) Glucose, 0,1 oder 0,5 g N aus unterschiedlichen Stickstoffquellen (L-Aminosäuren). Die Hälfte der Nährmedien wurde durch Zusatz von 2,5% Difco Agar noble verfestigt. Als Kulturgefäße dienten belüftete und nach 10 Kulturtagen belichtete 450 ml Fernbachkolben, die mit jeweils 50 ml Substrat (fest bzw. flüssig) gefüllt waren (zur Versuchsanordnung vgl. Schwantes & Hagemann 1965). Die Mycelien von *Lentinus tigrinus* wuchsen auf den Flüssignährmedien als Oberflächenkulturen heran.

Ergebnisse:

Der Fruktifikationserfolg in Abhängigkeit von der Substratkonsistenz bei ansonsten chemisch gleich zusammengesetzten Nährmedien ist in der Abb. 1 wiedergegeben. Der Abbildung ist zu entnehmen, daß nur bei einem Teil der Kulturen neben einer Fruchtkörperbildung auf festen Substraten auch eine solche auf flüssigen Nährmedien möglich war. Die Reproduzierbarkeit der Fruktifikationserträge bei nachfolgenden Versuchsreihen kann darüber hinaus bei einer Kultur auf festen Substraten als sehr gut (weniger als 15% Abweichungen), bei einem Pilzwachstum auf flüssigen Nährmedien hingegen als nur mäßig (bis über 50% Abweichungen) eingestuft werden.

Die Konsistenz der Nährmedien beeinflusste aber nicht nur den Fruchtkörpergesamtertrag, auch die Entwicklungsmorphologie der reproduktiven Anlagen sowie deren Gesamthabitus wurden von jener im entscheidenden Maße mitbestimmt:

Bei einem Mycelwachstum von *Lentinus tigrinus* auf Flüssigsubstraten bildeten sich einige Tage nach einsetzender Belichtung und Belüftung der Kulturen oftmals hügelige Mycelerhebungen mit einem Durchmesser von etwa 1 cm aus. Diese Mycelhügel enthielten bei mikroskopischer Betrachtung dichter zusammengelagerte Hyphen als das restliche vegetative Mycel, zudem waren sie schwach pigmentiert, während die übrigen Pilzpartien rein weiß verblieben. Eine Anlage von Fruchtkörpern erfolgte fast immer ausschließlich auf diesen Mycelerhebungen; hierbei wurde zunächst eine Hutanlage ausgebildet, wohingegen die Stiele vorerst noch sehr kurz und deshalb kaum erkennbar blieben. Die weitere Entwicklung der Fruchtkörper vollzog sich dann unter Stielstreckung und Hutentfaltung, wobei die Stiele relativ hohe Durchmesser bis zu 5 mm erreichen konnten. Die fertig ausdifferenzierten Lamellen hatten keine arttypisch gesägte Reliefstruktur (*Lentinus* = Sägezahnblättling) und waren durch Querlamellen miteinander verbunden, so daß vergleichbar den Morcheln eine fächerartige Struktur des Hymeniums entstand (s. Abb. 2). Dieser Befund bestätigt zudem die Richtigkeit einer heutigen Zuordnung von *Lentinus tigrinus* zur Familie der Polyporaceen. Zuweilen war auch die Hutunterseite nach oben hin eingerollt, so daß die sichtbare Hutoberfläche praktisch nur noch aus dem Hymenium bestand, und der Fruchtkörperhut an den Habitus eines Badeschwammes erinnerte. Die Fruchtkörper traten innerhalb der Kulturgefäße nur vereinzelt und unregelmäßig verteilt auf, hatten aber zu meist ein recht hohes Einzeltrockengewicht (bis zu 0,1 g). Die Stiele waren kaum fasrig, sondern eher spröde, ähnlich wie bei den Täublingen oder Milchlingen. Der Sporenwurf setzte oft erst mehrere Tage nach der abgeschlossenen Hutentfaltung ein; die Hüte behielten zudem noch einige Tage nach Freisetzung der Basidiosporen ihre volle Turgeszens.

Im Unterschied zu einer Pilzkultur auf flüssigen Substraten zeigte die Fruchtkörpermorphogenese bei einem Pilzwachstum auf festen Agarnährmedien ein völlig verändertes Erscheinungsbild: Etwa zwei Tage nach Beginn der Belichtung bildeten sich in den vollbewachsenen Kulturgefäßen deutliche Verdichtungen des vegetativen Mycels aus. Danach setzte zunächst in der Mitte der Mycelflächen eine Pigmentierung ein, welche später auch die Randzonen erreichte und insbesondere bei hohem Substratstickstoffgehalt weitaus kräftiger als bei einem Mycelwachstum auf flüssigen Substraten war. Hügelartige Mycelerhebungen mit 1 cm Durchmesser traten bei einer Kultivierung auf festen Nährmedien nicht auf, statt dessen bildeten sich etwa 5 bis 9 Tage nach einsetzender Dauerbelichtung zahlreiche Ansammlungen knotenförmiger Mycelstrukturen mit jeweils 1 bis 2 mm Durchmesser. Aus diesen mikroskopisch betrachtet sehr dichten Hyphenaggregationen (Primordien ?) heraus entwickelten sich schließlich zunächst kurze Fruchtkörperstiele von 2 bis 5 mm Länge mit stark pigmentierter Spitze, jedoch noch ohne deutlich erkennbare Hutanlage. Erst im Verlaufe der weiteren Stielstreckung wurde ein sichtbarer Hut ausgebildet, dessen Durchmesser den des Stieles zunächst kaum überragte. Gegen Ende der Stielstreckungsphase nahm jedoch die Hutentfaltung dann immer mehr zu, wobei letztlich Hutdurchmesser bis zu 30 mm bei Stieldurchmessern von etwa 2 mm erreicht werden konnten. Die Hüte hatten im Gegensatz zu solchen von Fruchtkörpern, welche auf Flüssigsubstraten herangewachsen waren, im allgemeinen stets deutliche, gattungstypisch gezähnte Lamellen ohne Quervernetzungen (s. Abb. 2), bei deutlich pigmentierter Hutoberseite. Der Sporenwurf setzte bereits ein bis zwei Tage nach Beendigung des Fruchtkörperwachstums ein. Im Unterschied zu den auf flüssigen Nährmedien entstandenen Fruchtkörpern ließ die Turgeszens der Basidiocarpe hier bereits 2 bis 3 Tage nach erfolgtem Sporenwurf nach.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich in der Abb. 3.

Diskussion:

Die Ergebnisse legen dar, daß die Konsistenz der Substrate bei ansonsten unveränderter Nährstoffzusammensetzung die Fruchtkörpermorphogenese von *Lentinus tigrinus* sowie die Potenz des vegetativen Mycels zur Ausbildung reproduktiver Anlagen beeinflusst. Eine zu beobachtende unregelmäßige und relativ schwach verlaufende Fruktifikation bei einer Pilzkultur auf flüssigen anstelle von festen Substraten ist auch Aufzeichnungen von Z u r L i p p e & N e s e m a n n (1959), F a r o (1972) und K i t a m o t o et al. (1976) bei Untersuchungen mit anderen Pilzarten zu entnehmen. Vergleichbar den Ergebnissen bei *Lentinus tigrinus* (und *Polyporus melanopus*) beschreiben Z u r L i p p e & N e s e m a n n (1959) ebenfalls eine Reduzierung der Anzahl an angelegten Fruchtkörpern von *Merulius lacrymans* bei einem Mycelwachstum auf flüssigen Nährmedien. Die Potenz zur Ausbildung reproduktiver Organe wird, wie bei *Lentinus tigrinus* gezeigt werden konnte, jedoch bei einem unterschiedlichen Stickstoffangebot verschieden stark eingeschränkt (s. Abb. 1); Flüssignährmedien mit Arginin oder Glycin ließen eine Fruktifikation noch mit größter Regelmäßigkeit zu, was im Hinblick auf das Glycin bei einem Vergleich mehrerer Stickstoffquellen auch K i t a m o t o et al. (1976) bei *Psilocybe panaeoliformis* beobachteten.

Welche Ursachen die Potenz zur Fruktifikation bei einem Pilzwachstum auf flüssigen anstelle von festen Substraten einschränken, ist noch nicht eindeutig geklärt. Z u r L i p p e & N e s e m a n n (1959) führen an, daß das höhere Verhältnis von Luft- zu Substratmycel bei einer Kultur auf Festnährmedien eine Fruktifikation eher begünstigen soll. Auf jeden Fall sind aber stoffwechselphysiologische Ursachen anzunehmen, die zur Abwand-

lung der Fruchtkörpermorphogenese bis zum Ausbleiben jeglicher Fruktifikation bei einem Wachstum auf flüssigen Nährmedien führen. So konnten Belozerskaya & Kritskii (1976) Abweichungen in der Proteinzusammensetzung von *Lentinus*-Fruchtkörpern feststellen, welche auf ansonsten gleichen Substraten mit jedoch unterschiedlicher Konsistenz herangewachsen waren. Der Befund jener Autoren sowie auch die veränderte Fruchtkörpermorphogenese lassen auf eine unterschiedliche Genexpression bei einer Kultur auf flüssigen anstelle von festen Nährmedien schließen.

Im Unterschied zu einer Anzucht auf festen Nährmedien findet bei einer solchen auf flüssigen Substraten eine bis zu zehnmal stärkere vegetative Mycelentwicklung statt (vgl. Abb. 1). Man könnte nun argumentieren, die Nährstoffe des Substrates seien zum Zeitpunkt einer möglichen reproduktiven Entwicklung durch das kräftiger ausgebildete vegetative Mycel bereits verbraucht, so daß eine Fruktifikation nicht mehr vollziehbar wird. Als entwicklungslimitierende Parameter sind in den durchgeführten Versuchen nur das Glucose- und Stickstoffangebot anzusehen. Messungen des Glucoserestgehaltes in der Kulturlösung zum Zeitpunkt der Pilzernte zeigten jedoch erst einen Verbrauch von 20 bis 50 % des ursprünglichen Zuckerangebotes, auch das externe N-Reservoir war in keinem Fall restlos verbraucht (Eul 1983). Weitere Untersuchungen ließen zudem erkennen, daß das Gesamtgewicht der Pilzkulturen im Verlaufe der Fruktifikation auf flüssigen Nährmedien nahezu konstant blieb – also nicht zunahm –, was nahe legt, daß die zur Fruktifikation benötigten Nährstoffe aus den zuvor angelegten Speichervorräten des vegetativen Mycels und nicht aus dem Substrat herangezogen werden. Eine gemessene signifikante Erhöhung der Stickstoff-, Aminosäuren- und Thiaminkonzentration in *Lentinus*-Fruchtkörpern bis zum dreifachen Betrag im Vergleich zum vegetativen Mycel (Eul 1983) bestätigen diese Hypothese. Eine Bedarfsdeckung des zur Fruktifikation erforderlichen C- und N-Reservoirs aus Speichervorräten des vegetativen Mycels wird bei anderen Pilzarten darüber hinaus auch von Madelin (1956), Kitamoto & Kasai (1968), Mullins & Warren (1975) und Burnett (1976) diskutiert. Eine Nährstoffschöpfung im Nährmedium als Ursache einer ausbleibenden Fruktifikation bei einer Kultur von *Lentinus tigrinus* auf flüssigen Substraten erscheint demzufolge als wenig wahrscheinlich.

Folgender kausaler Zusammenhang könnte hingegen zwischen einem Mycelwachstum auf flüssigen Nährmedien und einer verminderten Potenz zur Fruchtkörperbildung existieren: Bei einer Kultur auf Flüssigsubstraten hat das vegetative Mycel zu seiner Ausbreitung praktisch 3 Dimensionen voll zur Verfügung; Festnährmedien gestatten hingegen kaum eine Entwicklung innerhalb der 3. Dimension senkrecht zur Substratoberfläche, da Agarböden einen Mycelvorstoß in deren Richtung stark einschränken. Dies hat zur Folge, daß bei einer Kultur auf festen Substraten das Ausbreitungswachstum des Mycels praktisch unterbunden wird, sobald der Rand der Kulturgefäße durch das Mycel erreicht ist. Mikroskopische Untersuchungen ergaben nun, daß die Myceldichte – also der Vernetzungsgrad des Hyphengeflechtes – bei einer Kultur auf festen Nährmedien bei Erreichen des Kulturgefaßrandes sprunghaft zunahm. Die physiologischen Ursachen hierfür sind in einer Förderung von Hyphenseitenverzweigungen nach Hemmung des Ausbreitungswachstums der Hauptthyphen, verursacht etwa durch ein mechanisches Hindernis, zu suchen (vgl. Burnett 1976, Lysek 1977, Hock et al. 1978). Das Überschreiten einer „kritischen Myceldichte“ ist aber nach der Auffassung verschiedener Autoren (Perkins 1969, Leonard & Dick 1973, Burnett 1976, Molowitz et al. 1976, Lysek 1977, Hock et al. 1978) gerade eine unbedingte Voraussetzung zur Induktion von Fruchtkörpern. Die Fruktifikation bleibt bei einer Kultur auf flüssigen Substraten demzufolge oft aus, weil durch das nicht oder weniger mechanisch eingeschränkte Ausbreitungswachstum (Verfügbarkeit des gut durchdringbaren flüssigen Substrates als dritte Di-

mension) die zur Fruktifikation benötigte „kritische Myceldichte“ nur in seltenen Fällen erreicht wird; das Überschreiten jener Myceldichte bleibt dem Zufall überlassen, was wiederum die mäßige Reproduzierbarkeit der Fruktifikationserfolge bei einer Pilzkultur auf flüssigen Nährmedien bedingt. Die oben angeführten Überlegungen können noch durch Beobachtungen bei einem Parallelstamm (Mutante) von *Lentinus tigrinus* bestätigt werden: Jener Pilz vermochte bei einer Kultur auf festen Nährmedien den festen Agarboden stark zu durchdringen, auch bildete er nach Erreichen des Kulturgefäßrandes ein hohes aber lockeres Luftmycel aus. Die in ihrem Ausbreitungswachstum weniger gehemmte Pilzmutante erreichte auch niemals die hohen Myceldichten des Normalstammes. Eine Fruktifikation blieb bei diesem Pilz bezeichnenderweise stets aus.

Die deutlich stärkere Pigmentierung des Mycels bei einem Wachstum auf festen Agarsubstraten im Unterschied zu flüssigen Nährmedien könnte letztlich ebenfalls auf eine eingeschränkte Mycelausbreitungsfähigkeit zurückzuführen sein: Mattison (1966), Faro (1972), Rowley & Piri (1972) und Rosenberger (1976) geben hierzu an, daß ein Wachstumstillstand die Melaninbildung begünstigt, da eine Tyrosinaseproduktion während eines uneingeschränkten Hyphenwachstums unterbleibt (Faro 1972).

Die Untersuchungen wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziell unterstützt.

Literatur

- BELOZERSKAYA, T. A. & M. S. KRITSKII (1976) – Electrophoretic analysis of the soluble-fraction proteins from a fungus, *Lentinus tigrinus* (Fr.) Mikol. Fitopatol. 10: 97–104.
- BURNETT, J. H. (1976) – Fundamentals of mycology. London: E. Arnold.
- EGER, G. (1970) – Die Wirkung einiger N-Verbindungen auf Mycelwachstum und Primordienbildung des Basidiomyceten *Pleurotus* sp. aus Florida. Arch. f. Mikrobiol. 74: 160–173.
- EUL, J. (1983) – Untersuchungen zum Einfluß der Substratzusammensetzung auf das vegetative Wachstum und die Fruchtkörperbildung sowie auf den Vitamin-B₁- und Stickstoffmetabolismus bei *Lentinus tigrinus* und anderen Basidiomyceten. Dissertation Inst. f. Pflanzenökologie Gießen.
- FARO, S. (1972) – Physiological aspects of pigment production in relation to morphogenesis in *Panus tigrinus*. Mycologia 64: 375–387.
- HOCK, B., M. BAHN, R. A. WALK & U. NITSCHKE (1978) – The control of fruiting body formation in the ascomycete *Sordaria macrospora* Auersw. by regulation of hyphal development. Planta 141: 93–103.
- KITAMOTO, Y., T. HORIKOSHI, N. HOSOI & Y. ICHIKAWA (1976) – Nutritional study of fruit-body formation in *Psilocybe panaeoliformis*. Trans. Mycol. Soc. Japan 16: 268–281.
- KITAMOTO, Y. & Z. KASAI (1968) – Fruit body formation of *Favolus arcularius* on a synthetic medium. Nippon Nogei Kagaku Kaishi 42: 255–259.
- KOCH, W. (1958) – Untersuchungen über Mycelwachstum und Fruchtkörperbildung bei einigen Basidiomyceten (*Polystictus versicolor*, *Polyporus annosus*, *Pleurotus ostreatus* und *Psalliota bispora*). Arch. f. Mikrobiol. 30: 409–432.
- LEONARD, T. J. & S. DICK (1973) – Induction of haploid fruiting by mechanical injury in *Schizophyllum commune*. Mycologia 65: 809–822.
- LEONIAN, L. H. & V. G. LILLY (1938) – Studies on the nutrition of fungi. Phytopath. 28: 531–548.
- LYSEK, G. (1977) – Formation of perithecia in colonies of *Podospora anserina*. Planta 133: 81–83.
- MADÉLIN, M. F. (1956) – The nutrition of *Coprinus lagopus*, especially as affecting fruiting. Ann. Bot. 20: 307–330.
- MATTISON, N. L. (1966) – Enzymes of the fungus *Inonotus obliquus*. Nauka (Moscow-Leningrad): 21–25; Ref. Zh. Biol.: No 10V109.
- MOLOWITZ, R., M. BAHN & B. HOCK (1976) – The control of fruiting body formation in the ascomycete *Sordaria macrospora* Auersw. by arginine and biotin: a two-factor analysis. Planta 128: 143–148.

- MULLINS, J. T. & C. O. WARREN (1975) – Nutrition and sexual reproduction in the water mold *Achlya*. Amer. J. Bot. 62: 770–774.
- PERKINS, J. H. (1969) – Morphogenesis of *Schizophyllum commune*. Plant Physiol. 44: 1706–1711.
- ROSENBERGER, R. F. (1976) – The cell wall. In J. E. SMITH & D. R. BERRY (eds.): „The filamentous fungi“ Vol. II: 308–327, London Academic Press.
- ROWLEY, B. I. & S. J. PIRI (1972) – Melanin production by *Aspergillus nidulans* in batch and chemostat cultures. J. Gen. Microbiol. 72: 553–562.
- SATTler, P. W. (1975) – Untersuchungen zum temperaturbedingten Wachstum einiger Pilze unterschiedlicher systematischer Stellung bei verschiedenen Stickstoffquellen und -konzentrationen. Zentralbl. Bakteriell. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg., II. Naturwiss. Abt. Allg. Landwirtsch. Techn. Mikrobiol. 129: 691–741.
- SCHWANTES, H. O. (1969) – Wirkung unterschiedlicher Stickstoffkonzentrationen und -verbindungen auf Wachstum und Fruchtkörperbildung von Pilzen. Mushr. Sci. 7: 257–272.
- SCHWANTES, H. O. & F. HAGEMANN (1965) – Untersuchungen zur Fruchtkörperbildung bei *Lentinus tigrinus* Bull. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 78: 89–101.
- SCHWANTES, H. O. & P. W. SATTler (1971) – Methoden zur Messung der Wachstumsgeschwindigkeit von Pilzmycelien. Oberhess. Natur. Ztschr. 38: 5–18.
- ZUR LIPPE, T. & G. NESEMAN (1959) – Über die Fruchtkörperbildung von *Merulius lacrymans domesticus* Falck. Arch. f. Mikrobiol. 34: 132–148.

N-Quelle d. Substr.	N-Konz. g N/l	flüssige Substr.		feste Substrate	
		Trockengewicht		Trockengewicht	
		Mycel mg	Fruchtk. mg	Mycel mg	Fruchtk. mg
Glutamin- säure	0,1	325	0	30	112
	0,5	663	0	45	175
Asparag.- säure	0,1	320	0	30	77
	0,5	552	0	50	93
Glutamin	0,1	184	0	25	94
	0,5	411	13	40	291
Asparagin	0,1	248	94	28	118
	0,5	815	0	65	533
Arginin- HCl	0,1	97	112	24	114
	0,5	92	123	32	135
Leucin	0,1	102	0	18	89
	0,5	172	0	26	38
Valin	0,1	126	0	25	135
	0,5	174	0	42	456
Serin	0,1	257	32	30	127
	0,5	423	0	45	473
Phenyl- alanin	0,1	191	0	28	153
	0,5	240	0	48	0
Glycin	0,1	212	152	32	151
	0,5	88	444	45	448
Alanin	0,1	273	61	36	108
	0,5	665	0	60	353
Threonin	0,1	81	0	22	128
	0,5	204	0	38	52
Ornithin- HCl	0,1	52	0	15	80
	0,5	124	0	26	105
Ammonium- tartrat	0,1	295	0	32	149
	0,5	400	0	48	50

Abb. 1

Fruchtifikationserfolg auf flüssigen beziehungsweise festen Substraten bei einem Angebot unterschiedlicher Stickstoffquellen nach vierwöchiger Kulturdauer

Fig. 1

A comparison of mycelial production and fructification on liquid and solid media using different nitrogen substrates

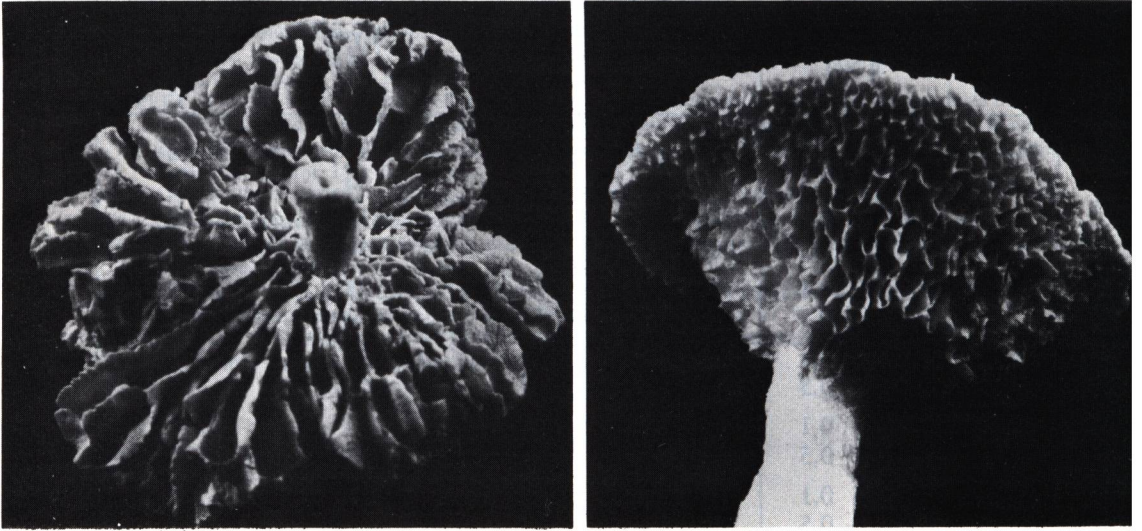


Abb. 2

Hymeniumausbildung sporenreifer Basidiocarpe nach einer Kultur auf festen (links) beziehungsweise flüssigen Substraten (rechts)

Fig. 2

Hymenium development on the fertile fruit-bodies of *L. tigrinus* using liquid (right) and solid (left) media

	Pilzkultur auf flüssigen Nährmedien	Pilzkultur auf festen Nährmedien
Potenz zur Fruktifikation	nur bei einem Teil der un- tersuchten Substrate	bei allen untersuchten Substraten
Reproduzierbarkeit der Fruchtkörpererträge	mäßig	sehr gut
Bildungsort erster Fruchtkörper	nicht vorherbestimmbar	zumeist im Zentrum der Kulturgefäße
Fruchtkörper- morphogenese	Hutbildung gleichzeitig mit Stielentwicklung	Hutbildung nach beginnender Stielentwicklung
Fruchtkörperzahl pro Kulturgefäß	wenige (unter 5) mit max. Einzelgewicht (trocken) von 0,1 g	viele (5–30) mit max. Einzelgewicht (trocken) von 0,05 g
Stieldurchmesser	bis 5 mm	1–2 mm
Stielbeschaffenheit	spröde	fasrig
Hymenium	abnormal (Quervernetzung d. Lamellen)	normal (ohne Quervernetzung)
Fruchtkörper- anomalien	häufig	selten
Pigmentierung des Mycels und der Hüte	schwach	stark
Sporenwurf	bis 10 Tage nach Hutentwicklung	bis 3 Tage nach Hutentwicklung
Turgeszens der Hüte nach Sporenwurf	bis 7 Tage anhaltend	bis 3 Tage anhaltend

Abb. 3

Gegenüberstellung der Mycel- und Fruchtkörperdifferenzierung nach einer Kultur auf festen beziehungsweise flüssigen Substraten

Fig. 3

A comparison of data on fruit-body differentiation of *L. tigrinus* on liquid and solid media.



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. Freigebiger 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: 1984

Band/Volume: [50_1984](#)

Autor(en)/Author(s): Eul J., Schwantes Hans otto

Artikel/Article: [Einfluß der Substratkonsistenz auf das Fruktifikationsverhalten von *Lentinus tigrinus* - ein Vergleich flüssiger und fester Nährmedien mit ansonsten gleicher Nährstoffversorgung 193-201](#)