

Interaktionen zwischen verschiedenen *Crepidotus*-Arten in Kultur

B. SENN-IRLET

Institut de Botanique Systématique et de Géobotanique
 Université de Lausanne
 Bâtiment de Biologie
 CH-1015 Lausanne-Dorigny

Eingegangen am 3.12.1993

Senn-Irlet, B. (1994) – Interactions between *Crepidotus* species in culture. *Z. Mykol.* 60(1): 73–80.

Key Words: Interactions, pure cultures, *Crepidotus* (Fr.) Staude 1857, Agaricales, Basidiomycetes.

Summary: Interactions between 9 *Crepidotus*-species showed pincer, bow-tie, dead-lock, replacement and hour-glass reactions. The observed reactions in pure culture correspond well with the frequency and distribution patterns observed in nature. *Crepidotus applanatus* and *C. crocophyllus* are the least competitive species.

Zusammenfassung: Interaktionen zwischen Reinkulturen von 9 *Crepidotus*-Arten beinhalten Reaktionen wie gegenseitige Hemmung, einseitige Hemmung oder keine Hemmung des Mycelwachstums des Konkurrenten. Die unter Laborbedingungen festgestellten Reaktionsmuster lassen sich gut mit Häufigkeiten und Verteilungsmuster der einzelnen Arten in Europa erklären. *Crepidotus applanatus* und *C. crocophyllus* zählen zu den konkurrenzschwachen Arten.

Einführung

Ein wichtiges Gebiet innerhalb der Pilzökologie betrifft das Studium der Interaktionen zwischen verschiedenen Pilzen am gleichen Standort. Wie verhalten sich unterschiedliche Pilze beim Wettbewerb um die gleiche Nische, um das gleiche Substrat? Es sind dies Fragestellungen, die unter dem Stichwort Populationsbiologie in Zoologie und Botanik starkes Interesse gefunden haben. In der Mykologie gingen diesen Fragestellungen in den letzten 20 Jahren vor allem englische Forscher nach. Gleich mehrere Symposiumsbände (FRANKLAND, J. C. et al., 1982; MOORE, D. et al., 1984) zeugen davon. RAYNER & BODDY (1988) geben eine gute lehrbuchartige Übersicht zu Arbeiten auf diesem Gebiet, die mit holzabbauenden Pilzarten gemacht wurden.

COOKE & RAYNER (1984) schlagen vor, Interaktionen zwischen Pilzen in drei Hauptklassen einzuteilen:

1. die mutualistische Beziehung, wo beide Partner profitieren. Mutualistische Beziehungen zwischen zwei Pilzen sind kaum bekannt. Es sei denn, man interpretiere die Stimulation zur Sporenproduktion oder die Bildung von Rhizomorphen oder Hyphensträngen als positive Einflußnahme.
2. die neutralistische Beziehung, wo kein Partner nimmt Schaden, jedoch auch nie beide profitieren können. Nach RAYNER & WEBBER (in JENNINGS & RAYNER, 1984) sind echt neutralistischen Beziehungen sehr selten unter Pilzen, jedoch häufig zwischen Pilzen und Bakterien.

3. die wettbewerbsartige Beziehung, wo beide Partner geschädigt werden, oder nur ein Partner deutlich Schaden nimmt oder zumindest gehemmt wird. Dies ist die weitest verbreitete Interaktionsart zwischen Pilzen.

Die folgende Untersuchung geht der Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Arten der Gattung *Crepidotus* (Fr.) Staude 1857 nach. In der Bezeichnung wird RAYNER & BODDY (1988) gefolgt, wobei eine deutsche Terminologie eingeführt wird.

Feldbeobachtungen aus (West-) Europa geben kaum Hinweise auf Interaktionen zwischen verschiedenen *Crepidotus*-Arten am Standort. In der Regel wird an einem gegebenen Ort am gleichen Substrat nur eine einzige Art gefunden. In nordamerikanischen (eigene Beobachtungen) und in osteuropäischen Urwaldgebieten (pers. Mitteilung A. HAUSKNECHT) scheint dies jedoch anders zu sein: an einem einzigen liegenden morschem Stamm können zwei bis drei *Crepidotus*-Arten gleichzeitig fruktifizieren. Dies führt zur Frage nach den möglichen Interaktionen. Man kann sich mit solchen Erkenntnissen eine bessere prozeßorientierte Einsicht in die Dauerhaftigkeit resp. die Wechsel der einzelnen Pilzpopulationen in der Sukzession des Holzabbaus erhoffen.

Material und Methoden

Kleine Impfstücke von 5 mm Durchmesser wurden mittels steriler Transferpipetten auf eine normale Petrischale von 9 cm Durchmesser mit einer PDA-Nährlösung (Fertigmi-

Tabelle 1: Herkunft der *Crepidotus*-Stämme

Art	Substrat	Fundort	Funddatum
Kollektionsnr. Subgenus <i>Crepidotus</i> <i>mollis</i>			
89/195	Laubholzstamm (cf <i>Fraxinus</i>)	CH: Jura, Develier	28.IX.1989
<i>calolepis</i>			
90/154	Laubholzstamm	Canada, Alb., Banff	26.VII.1990
Subgenus <i>Dochmiopus</i> <i>applanatus</i> var. <i>applanatus</i>			
89/197	liegender Stamm	CH: Jura, Caquerelle	28.IX.1989
<i>crocophyllus</i>			
	<i>Fraxinus</i> -Stamm	Tschechien, Lanzhot	10.X.1990
<i>cesatii</i> var. <i>cesatii</i>			
91/198	<i>Fagus</i> -Aestchen	CH: Berner Mittelland, Belp	8.X.1991
<i>cesatii</i> var. <i>subphaerosporus</i>			
92/279	Fichtenstamm (<i>Picea abies</i>)	CH: Berner Oberland, Habkern	14.IV.1992
<i>variabilis</i>			
91/197	<i>Fagus</i> -Reisig	CH: Berner Mittelland, Bremgartenwald	7.X.1991
<i>luteolus</i>			
91/195	toter Brenn- nesselhalm (<i>Urtica</i>)	CH: Berner Mittelland, Bremgartenwald	7.X.1991
<i>subverrucisporus</i>			
91/151	<i>Salix</i> -Ast	CH: Berner Oberland, Brienz	24.IX.1991

schung, Merck no. 10130) und einer Hefe-Stärkelösung (YPSS: Glucose D, 7,5 g, Hefeextrakt 2 g, $K_2HPO_4 \cdot 3 H_2O$ 0,5 g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,25 g, Agar, 15 g; alles pro Liter) überimpft und bei 20° C und Tag-Nacht-Lichtwechsel im Kulturraum bebrütet. Wöchentlich wurde der Radius des Mycels notiert und bei Kontakt der Mycelien, die Art und Weise dieses Kontaktes dokumentiert.

In der Nomenklatur und im taxonomischen Konzept der Arten wird SENN-IRLET (1992, 1994) gefolgt.

Resultate

Die charakteristische individuelle Wachstumsrate (SENN-IRLET 1994 b) der einzelnen *Crepidotus*-Arten wurde durch den Konkurrenten nie deutlich beeinflusst, d. h. in einer ersten Phase wuchsen beide Arten jeweils unbeeinflusst von einander in ihrer eigenen Wachstumsgeschwindigkeit bei gegebener Temperatur. Eine Ausnahme bildet einzig *C. crocophyllus*. Bei dieser Art wurde das Mycelwachstum bald einmal vom andern Pilz gehemmt. Sonst aber begannen bei Versuchsreihen mit entfernt liegenden Impfstücken erst auf eine Distanz von etwa 1 cm unterschiedliche Reaktionen sichtbar zu werden (Fig. 1 d). In Tabelle 2 wird eine Zusammenstellung der beobachteten Interaktionen nach 4 Wochen auf zwei Nährböden gegeben, wo die Impfstücke nah beieinander lagen.

Diese Reaktionen umfassen:

(i) das vollständige **Überwachsen** resp. Verdrängen („replacement“ sensu Rayner) des schwächeren Partners, ohne sichtbare Wachstumshemmung beim stärkeren (Fig. 1 c). Dieses Phänomen trat insbesondere bei *C. applanatus* auf, welcher in 3 von 8 Fällen vollständig überwachsen wurde. Aber auch *C. cesatii* var. *subsphaerosporus* wurde oft von den anderen *Crepidotus*-Arten überwachsen.

(ii) die **Umklammerung** („pincer“ sensu Rayner), bei der offensichtlich nur ein Partner im Wachstum gehemmt wird und der stärkere den schwächeren zangenförmig umwächst (Fig. 1 a), wobei um und über der Kontaktstelle häufig eine Zone mit welligem, weißem Luftmycel gebildet wird, eine Reaktion von Abwehrmechanismen des schwächeren Konkurrenten. Dies war die häufigste zu beobachtende Reaktion. Insbesondere *C. applanatus* und *C. crocophyllus* ließen sich oft komplett hemmen.

Tabelle 1: Interspezifische Interaktionen zwischen verschiedenen heterokaryotischen Mycelkulturen von *Crepidotus* auf PDA und YPSS nach 4 Wochen mit dicht stehenden Impfstücken (vgl. Fig. 1 a, b).

Wachstumsgeschwindigkeit:

a << b: a wächst sehr viel langsamer als b (Differenz > 20 mm); a < b: a wächst etwas langsamer als b; a = b: a und b haben die gleiche Wachstumsgeschwindigkeit (Differenz < 5 mm); a bezieht sich auf die Zeile, b auf die Kolonne.

a, b: Interaktionen auf PDA, A, B: Interaktionen auf YPSS.

(iii) den **Stillstand** („dead-lock“ sensu Rayner) im Wachstum beider Partner (Fig. 1 d). Häufige Reaktion welche insbesondere *C. calolepis* auslöste und besser bei entfernt stehenden Impfstücken als bei dicht stehenden beobachtet werden kann. Auch nach mehreren Wochen kommt es zu keinem direkten Kontakt der beiden Mycelien.

(iv) die **Frackschleife** („bow-tie“ sensu Rayner), bei der die Wachstumszonen der benachbarten Mycelien, beide jedoch in eher geringem Umfang, gehemmt werden und ein auffallendes fächerförmiges weißes Luftmycel – die Fliege resp. Frackschleife – gebildet wird

Reaktionstyp:

▲ Ueberwachsen, Verdrängen durch die konkurrenzstärkere Art; ★ Umklammerung der konkurrenzschwächeren Art durch die konkurrenzstärkere; ◆ Stillstand; ✚ Sanduhr; ● Frackschleife.

		b							
		<i>calolepis</i>	<i>cesatii cesatii</i>	<i>cesatii subsp.</i>	<i>croco-phyllus</i>	<i>luteolus</i>	<i>mollis</i>	<i>subverrucisporus</i>	<i>variabilis</i>
a	<i>applanatus</i>	a<<b ▲ A<<B ▲	a<<b ▲ A<<B ★	a<b ★ A<<B ★	a<b ★ A<<B ★	a<<b ★ A<<B ★	a<<b ▲ A<<B ★	a=b ● A<<B ★	a<<b ★ A<<B ★
	<i>calolepis</i>	-	a>b ◆ A<B ◆	a>>b ◆ A<B ◆	a>>b ◆ A<B ◆	a<b ◆ A<<B ▲	a>b ▲ A=B ✚	a<b ✚ A=B ✚	a=b ✚ A=B ★
	<i>cesatii var. cesatii</i>	-	-	a>>b ★ A<B ▲	a>>b ★ A>B ◆	a<b ● A<<B ★	a>b ★ A=B ◆	a=b ● A=B ●	a=b ● A>>B ●
	<i>cesatii var. subsphaerosporus</i>	-	-	-	a>>b ● A>>B ▲	a<b ● A<B ▲	a<<b ● A>B ▲	a<b ★ A=B ▲	a<<b ▲ A>>B ★
	<i>croco-phyllus</i>	-	-	-	-	a<<b ★ A=B ◆	a<<b ★ A<<B ★	a<<b ★ A<<B ★	a<<b ★ A=B ◆
	<i>luteolus</i>	-	-	-	-	-	a>b ● A>B ◆	a=b ● A=B ●	a=b ✚ A<<B ★
	<i>mollis</i>	-	-	-	-	-	-	a=b ✚ a=b ✚	a<<b ★ A=B ★
	<i>subverrucisporus</i>	-	-	-	-	-	-	-	a=b ◆ A>>B ★

(Fig. 1 b). Es ist dies eine Reaktion zweier etwa gleich starker Konkurrenten. Das weiße, wollige Luftmycel wird als Antwort auf eine wie auch immer geartete Form der Erkennung gedeutet (RAYNER & WEBBER in JENNINGS & RAYNER, 1984). Dieser Reaktionstyp wurde in 25 % aller Fälle beobachtet; bei *C. luteolus* war dies die Reaktion in der Hälfte aller untersuchten Interaktionen auf PDA.

(v) die **Sanduhr** („hour-glass“ sensu Rayner): symmetrisch bildet sich bei der Kontaktstelle weißes Luftmycel in Form einer Sanduhr. Nach SHARLAND & RAYNER (1986) bedeutet dies, daß die Mycelien am ihrem äußersten Rand nicht oder nur partiell im Wachstum gehemmt werden. Diese Reaktion wurde nur in 4 Fällen beobachtet und wird ebenfalls als Reaktion gleich starker Partner gedeutet.

Eine mikroskopische Untersuchung der Hyphen im Kontaktbereich ergab keine auffälligen Veränderungen. Haustorienbildung konnte nicht beobachtet werden. Ebenso wenig wurden Arten zur Konidienbildung oder zur Bildung von Rhizomorphen oder Hyphensträngen angeregt. Einzig *C. crocophyllus* bildete eventuell etwas schneller anstelle eines ziemlich undifferenzierten Luftmycels eine pigmentierte Kruste (SENN-IRLET, 1994 b), als dies in Einzelkulturen auf demselben Nährmedium der Fall ist.

Die Zusammensetzung des Nährmedium vermag die Intensität und oft auch die Art der Interaktion zu beeinflussen. Wurde anstelle der gewöhnlichen Kartoffel-Stärke-Nährlösung (PDA) eine mit Hefeextrakt angereicherte Nährlösung (YPSS) verwendet, d. h. ein Nährmedium welches reicher an leicht abbaubaren Eiweißverbindungen (Stickstoff!) ist, so zeigte sich bei Arten, welche auf PDA die Reaktionstypen Frackschleife und Sanduhr zeigten, viel häufiger der Umklammerungstyp, d. h. es vermochte sich klarer eine Art als die konkurrenzstärkere zu etablieren. Besonders deutlich zeigt sich dies bei *C. luteolus*.

Diskussion

Die Experimente zu Interaktionen zwischen *Crepidotus*-Arten zeigten eine bemerkenswerte Vielfalt in den Reaktionsmöglichkeiten. Praktisch alle beschriebenen Reaktionstypen (RAYNER & BODDY, 1988) konnten beobachtet werden. Es sind dies Reaktionen, die auch bei Ascomyceten (z. B. SHARLAND & RAYNER, 1986) und in interspezifischen Versuchsreihen gefunden werden.

Klar zeigten sich Arten wie *C. applanatus*, *C. crocophyllus* und *C. cesatii* var. *subsphaerosporus* als konkurrenzschwache Partner, während *C. luteolus* als konkurrenzstarke Art zu bezeichnen ist. Im Mittelfeld, d. h. Arten mit zueinander etwa gleich starker Konkurrenzkraft, sind *C. cesatii* var. *cesatii*, *C. mollis*, *C. calolepis*, *C. subverrucisporus* und *C. variabilis* zu finden. Daß diese unterschiedliche Konkurrenzkraft nicht nur auf die arteigene Wachstumsgeschwindigkeiten zurückzuführen sind und demnach die langsam wachsenden Arten automatisch von den schneller wachsenden bedrängt werden, läßt sich am besten bei *C. crocophyllus* zeigen. Diese Art wächst alleine sehr rasch, während sie in Nachbarschaft von anderen *Crepidotus*-Arten rasch im Wachstum gehemmt wird. *C. applanatus* dagegen ist ebenfalls eine sehr konkurrenzschwache Art, aber mit sehr langsamem Wachstum auch in Einzelkulturen.

Der häufigste Reaktionstyp ist derjenige der Umklammerung, eine starke Dominanz des einen Partners also.

Daß die Zusammensetzung des Nährmediums einen wichtigen Einfluß auf die Konkurrenzfähigkeit hat, vermag nicht zu erstaunen, im Gegenteil kann diese Beobachtung zur Stützung der Hypothese verwendet werden, daß in der Natur wohl jede *Crepidotus*-Art ihre arteigene ökologische Nische einnimmt. So vermochte *C. luteolus*, eine Art die natürlicherweise vor allem auf den im Vergleich mit Holz stickstoffreicheren abgestorbenen Stengeln von Kräutern und Stauden wächst, auf dem stickstoffreicheren YPSS-Nährmedium alle anderen Arten stärker zu dominieren als auf PDA.

Bereits RAYNER & BODDY (1988) machen auf die Schwierigkeit aufmerksam, welche die Übertragbarkeit der Resultate auf natürliche Verhältnisse im Wald draußen betrifft. Beobachtungen in situ liegen erst sehr wenige vor, und wir wissen nicht, ob die unter künstlichen Laborbedingungen gemachten Beobachtungen auch wirklich wichtige Eigenschaften in Konkurrenzsituationen unter natürlichen Verhältnissen darstellen. Dennoch, Hinweise dafür gibt es (siehe RAYNER & WEBBER in JENNINGS & RAYNER, 1984). Die hier erhaltenen Resultate decken sich gut mit den Häufigkeiten und Verteilungsmu-

stern der einzelnen *Crepidotus*-Arten in Europa. *C. applanatus* und *C. crocophyllus*, die konkurrenzschwachen Arten, sind seltene Arten von sehr morschem Holz, das Vorkommen von *C. crocophyllus* beschränkt sich gar auf ein kleines Areal zwischen dem Wiener Becken und Südmähren. *C. cesatii* var. *subsphaerosporus* wächst ausschließlich auf Nadelholz und mag so seine ökologische Nische gefunden haben. Die konkurrenzstärkeren Arten dagegen sind diejenigen, die zumindest in Mitteleuropa zu den häufigeren Arten zu zählen sind und auch an weniger morschen Ästen zu finden sind. Es sind auch die Arten mit einem ausgesprochen breiten Substratspektrum (siehe SENN-IRLET, 1994) wie etwa *C. variabilis* und *C. luteolus*, welche neben diversen Laubholzweigen auch toten Halme und Stengel krautiger Pflanzen besiedeln wie auch Laubstreu.

Ein Sonderfall scheint *C. calolepis* zu sein. Diese Art hat in Europa ein disjunktes Verbreitungsgebiet: einerseits ist sie in Skandinavien verbreitet, auf der anderen Seite kommt sie im westmediterranen Raum vor. Zumindest in Nordeuropa hat sie nach NORSTEIN (1990) eine große Vorliebe für Pappelholz (*Populus*). In Kulturversuchen zeigt sich *C. calolepis* als relativ konkurrenzkräftige Art. Möglicherweise spielen klimatische Faktoren in der Keimungsphase oder in der ersten Etablierungsphase eine wichtige Rolle. Das disjunkte Verbreitungsgebiet könnte als einen Hinweis auf das Vorhandensein von zwei physiologisch verschiedenen Rassen gedeutet werden.

In der Natur konkurrieren *Crepidotus*-Arten wesentlich häufiger mit anderen Hymenomyceten oder gar mit holzbewohnenden Ascomyceten als mit Arten der gleichen Gattung. Jedoch liegen diesbezüglich sehr wenige Feldbeobachtungen vor, welche konkrete Anhaltspunkte über Substratkonkurrenten geben könnten. Versuche unter künstlichen Bedingungen werden deshalb vorläufig mehr nach dem Zufallsprinzip als mittels einer wohl überlegten Selektion durchgeführt. So zeigte ein Vorversuch mit *Hyphoderma praetermissum*, (P. Karst.) Erikss. & Strid, daß diese Corticiacee ein sehr viel schnelleres Mycelwachstum zeigt als alle untersuchten *Crepidotus*-Arten und diese mit zwei Ausnahmen, nämlich *C. luteolus* und *C. calolepis*, in einer Umklammerungsreaktion umwächst und hemmt. Recht ähnlich vermochte auch *Pleurotus pulmonarius* (Fr.:Fr.) Quél. über die meisten untersuchten *Crepidoti* zu dominieren (Fig. 1 c) und wurde nur von *C. subverrucisporus* deutlich in einer Umklammerungsreaktion gehemmt und von *C. calolepis* ebenfalls, aber viel schwächer.

Dank

Für die Kritik an einer früheren Version dieses Manuskriptes danke ich Thomas W. KUYPER (Wijster).

Literatur

- COOKE, R. C. & A. D. M. RAYNER (1984) – Ecology of saprotrophic fungi. Longman. London.
- FRANKLAND, J. C., J. N. HEDGER & M. J. SWIFT (1982) – Decomposer Basidiomycetes – their biology and ecology. Symposium of the Brit. Mycol. Soc. no 4, 1979; Cambridge University Press, Cambridge. 355 p.
- JENNINGS, D. H. & A. D. M. RAYNER (1984) – The ecology and physiology of the fungal mycelium. Symposium of the Brit. Mycol. Soc. no 8; Cambridge University Press, Cambridge.
- MOORE, D., L. A. CASSELTON & D. A. WOOD; & J. C. FRANKLAND. (1984) – Development biology of higher fungi. Symposium of the Brit. mycol. soc. 1984; Cambridge university press, Cambridge.
- NOR(D)STEIN, N. (1990) – The genus *Crepidotus* in Norway. Synopsis Fungorum 2; Fungiflora, Oslo, 115 p.
- RAYNER, A. D. M. (1978) – Interactions between fungi colonizing hardwood stumps and their possible role in determining patterns of colonization and succession. Ann. Appl. Biol. 89: 131–134.
- & L. BODDY (1988) – Fungal decomposition of wood: its biology and ecology. Wiley, Chichester, 587.
- SENN-IRLET, B. (1992) – *Crepidotus* in Nederland. Coolia 35: 1–12.
- (1994) – The genus *Crepidotus* in Europe. Persoonia, suppl. (im Druck).
- (1994 b) – *Crepidotus* morphology in culture. Mycotaxon (im Druck).
- SHARLAND, P. R. & A. D. M. RAYNER (1986) – Mycelial interactions in *Daldinia concentrica*. Trans. Brit. mycol. Soc. 86: 63–674.

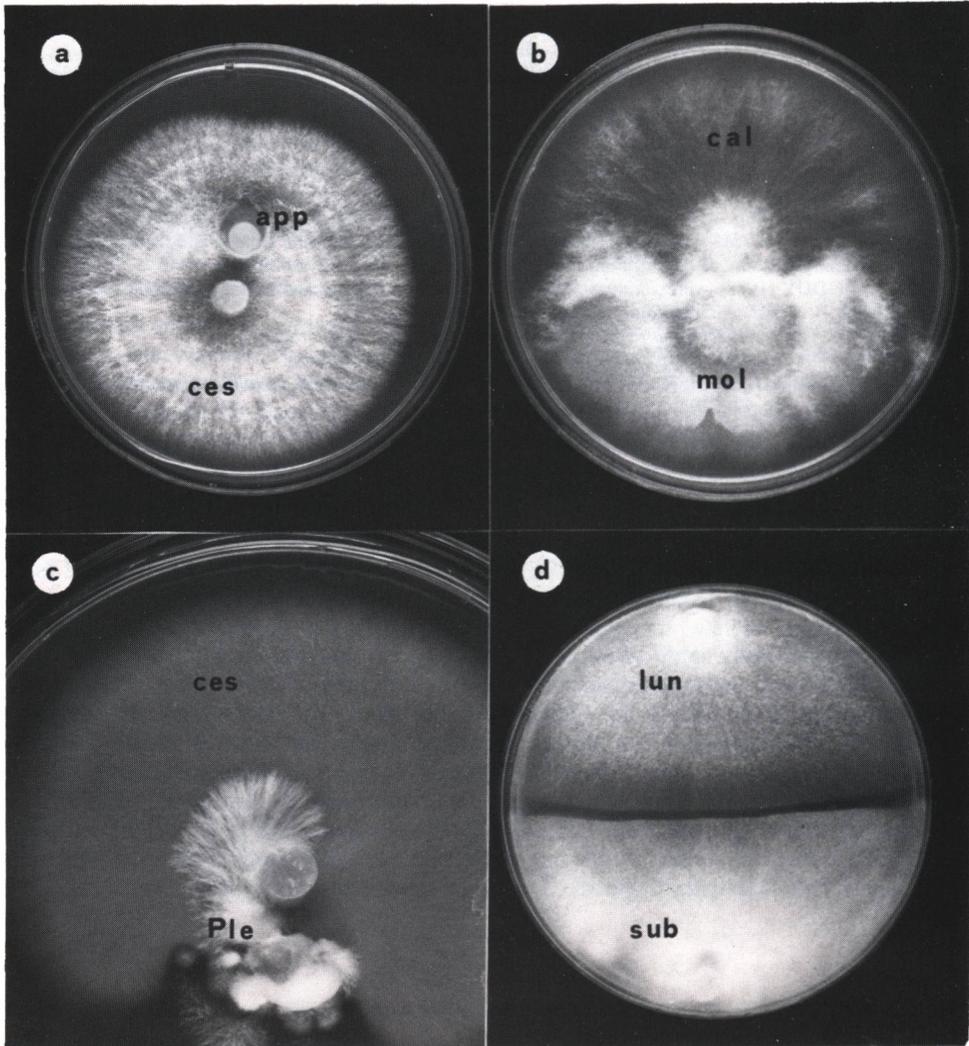


Fig. 1: Interaktionen zwischen verschiedenen *Crepidotus*-Arten und anderen Agaricales in Kultur

- a = Umklammerungsreaktion: *Crepidotus applanatus* (app), die konkurrenzarme Art mit sehr langsamem Mycelwachstum, wird von *C. cesatii* var. *cesatii* (ces) zangenförmig umwachsen. Man beachte das zonierte, samtig-flockige Mycel von *C. cesatii* und das undifferenzierte flache Oberflächenmycel von *C. applanatus*.
- b = Frackschleife: Reaktion zwischen *Crepidotus calolepis* (cal) und *C. mollis* (mol), welche ein etwa gleich schnelles Mycelwachstum aufweisen. An der Kontaktstelle bildet sich ein wolliges, lockeres Luftmycel.
- c = Überwachen des konkurrenzschwächeren Partners: *Pleurotus pulmonarius* (Ple, mit schlecht erkennbarem Impfstück) mit viel langsamerem und unregelmäßigem Mycelwachstum wächst strahlenförmig aus auf *Crepidotus cesatii* var. *subphaerosporus* (ces mit gut erkennbarem Impfstück).
- d = gegenseitige Hemmung des Mycelwachstums durch flüchtige Stoffe: *Crepidotus lundellii* (lun) und *C. subverrucisporus* (sub).



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 Hefreihe 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: 1994

Band/Volume: [60_1994](#)

Autor(en)/Author(s): Senn-Irlet Beatrice

Artikel/Article: [Interaktionen zwischen verschiedenen Crepidotus-Arten in Kultur 73-80](#)