

**ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR LEBENSMITTEL-
VETERINÄR- UND AGRARWESEN**



„Ernährung sichern – trotz begrenzter Ressourcen“



Tagungsbericht 2012

BERICHT

ALVA – Jahrestagung 2012

„Ernährung sichern – trotz begrenzter Ressourcen“

4. - 5. Juni 2012

Tagungsort

Lehr- und Forschungszentrum für Gartenbau,

Schönbrunn

Grünbergstraße 24

1130 Wien

Tel: +43 (01) 813 59 50-0

Fax: +43 (01) 813 59 50-99

<http://www.gartenbau.at>

Lignin als biologische Barriere gegen Schimmelpilze in Innenräumen

Lignin as a mold barrier in building construction materials

Vanessa Hörmann^{1*}, Monika Goßmann², Carmen Büttner² und Christian Ulrichs¹

Einleitung

Als Saprophyten treten Schimmelpilze auch als Materialzerstörer in Innenräumen auf, wo sie u. a. Tapete, Farben, Metall, Gestein und mineralische Baustoffe abbauen können. Neben der Zersetzung der Bausubstanz bergen Schimmelpilze auch zahlreiche gesundheitliche Gefahren, die von Allergien und Mykotoxikosen bis zu Endomykosen reichen können (KÜCK et al., 2009). Lignin stellt durch seine komplexe Struktur eine biologische Barriere gegen das Eindringen von Pilzen dar und kann von Schimmelpilzen, die i. d. R. cellulolytisch sind, kaum bis gar nicht abgebaut werden (AGRIOS, 2005). Da die Richtlinien bzgl. des Einsatzes chemischer Fungizide in Baustoffen immer weiter verschärft werden (MAGERL, 2009), ist es von großer Bedeutung alternative Möglichkeiten zur Schimmelpilzbekämpfung zu erforschen. Ligninsulfonate sind übliche Vergütungsmittel für Baustoffe (z. B. als Dispergiermittel oder Verflüssiger in Beton), bergen in geringen Konzentrationen (bis ca. 5 %) keine nachteiligen Wirkungen auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Baustoffe (PULS, 2009) und können, wenn sie in Putz eingemischt werden, das Schimmelpilzwachstum evtl. verhindern. Ziel der Arbeit ist es, den Einfluss von Ligninsulfonat gegenüber diversen Schimmelpilzarten *in vitro* zu prüfen.

Material und Methoden

Um die hemmende Wirkung von Lignin auf das Schimmelpilzwachstum zu testen wurde Ligninsulfonat in verschiedenen Konzentrationen (0, 5, 10, 15 und 20 %) in Malzextraktagar (MA) eingemischt (n=10). Auf diesem Lignin kontaminierten Agar (pH 5,5) wurden Isolate folgender Pilze kultiviert: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinera*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium verticillioides*, *Mucor* sp., *Penicillium* sp. und *Trichoderma* sp. Bei einer Inkubation unter 23 °C in Dunkelheit wurde über einen Zeitraum von bis zu 50 Tagen das horizontale, radiale Myzelwachstum dieser Pilze ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

Das Myzelwachstum konnte durch steigende Ligninkonzentrationen im MA bei allen Pilzen, außer bei *Penicillium* sp., gehemmt werden (Abb. 1). *Fusarium solani* und *F. culmorum* zeigten bei Ligninkonzentrationen über 5 % kein Wachstum, ebenso *Cladosporium herbarum* bei 15 und 20 % und *Botrytis cinera* bei 20 %. Bei *Alternaria alternata*, *F. verticillioides*, *Mucor* sp. und *Trichoderma* sp. wurde das Myzelwachstum auf MA bei steigenden Ligninkonzentrationen z. T. stark verlangsamt. Weiterhin gab es makroskopische Unterschiede der Pilzkolonien auf dem MA mit Lignin im Vergleich zu MA ohne Lignin. So war das vertikale Myzelwachstum von *A. alternata*, *Cladosporium herbarum* und *F. verticillioides*, bei steigenden Ligninkonzentrationen stärker ausgeprägt, bei *Mucor* sp. schwächer (Abb. 2).

Das Wachstum der Schimmelpilze auf MA konnte zwar fast immer gehemmt werden, allerdings sind Konzentrationen organischer Zusatzmittel über 5 % zu hoch um sie in einen Baustoff einzumischen. Die getesteten Pilze hatten auf MA, ohne Berücksichtigung der Ligninkomponente, optimale Wachstumsbedingungen was Temperatur, Feuchtigkeit, pH-Wert, Nährstoffversorgung u. a. angeht. Daher sind die Ergebnisse dieses Versuchs nur näherungsweise mit dem Schimmelpilzwachstum im Innenraumhabitat vergleichbar. Es wird nun geprüft, ob die Pilze bei weniger günstigen Bedingungen, wie es in Innenräumen der Fall ist, auch durch niedrigere Ligninkonzentrationen in ihrem Myzelwachstum gehemmt werden. Dafür wird ein spezieller Ligninputz-Agar hergestellt und mit den Pilzen beimpft.

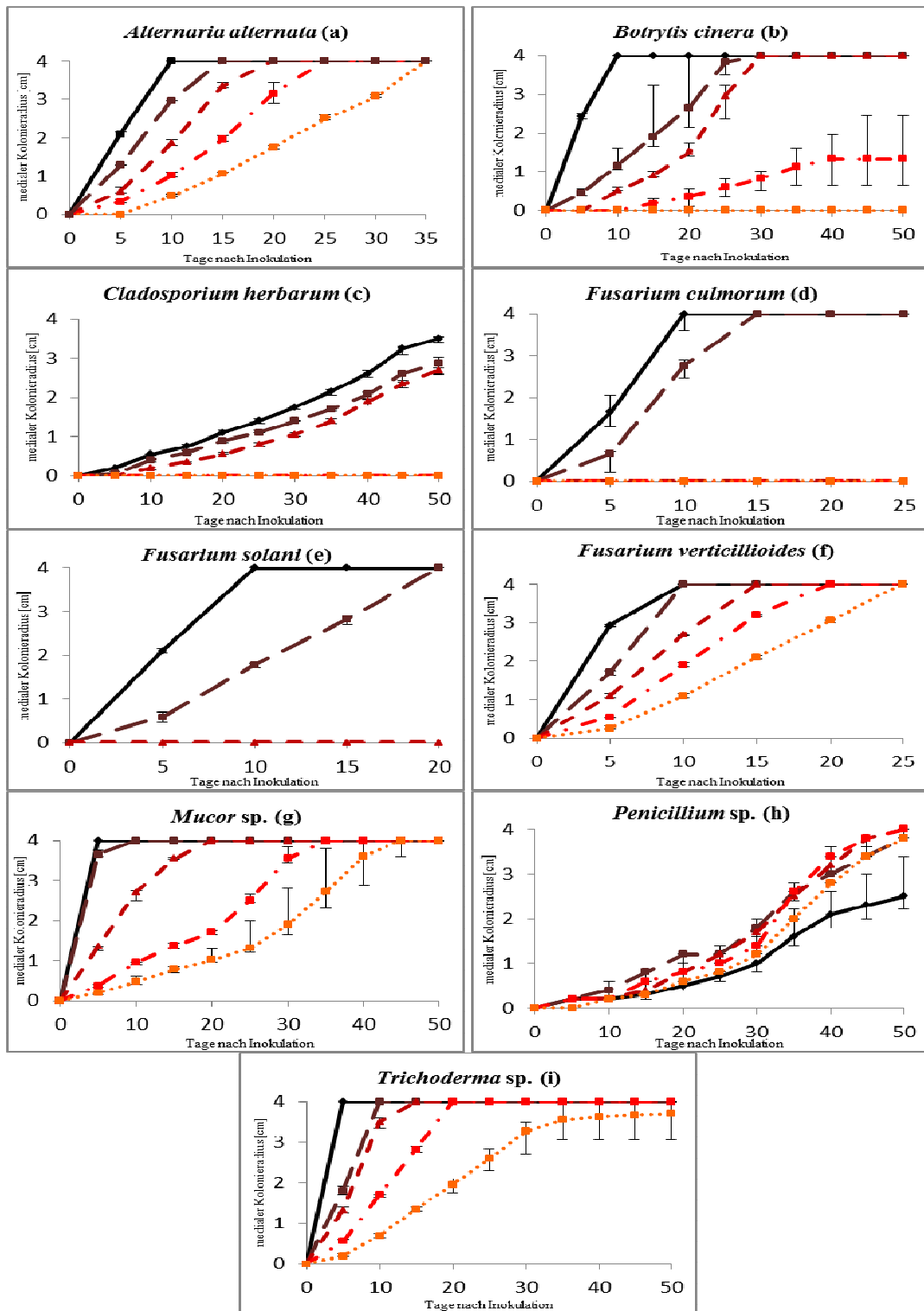


Abbildung 1: Wachstumsverlauf der Pilzkolonien von *Alternaria alternata* (a), *Botrytis cinera* (b), *Cladosporium herbarum* (c), *Fusarium culmorum* (d), *F. solani* (e), *F. verticillioides* (f), *Mucor sp.* (g), *Penicillium sp.* (h) und *Trichoderma sp.* (i) auf Malzextraktagar mit verschiedenen Ligninkonzentrationen, bis zu 50 Tage nach Inokulation

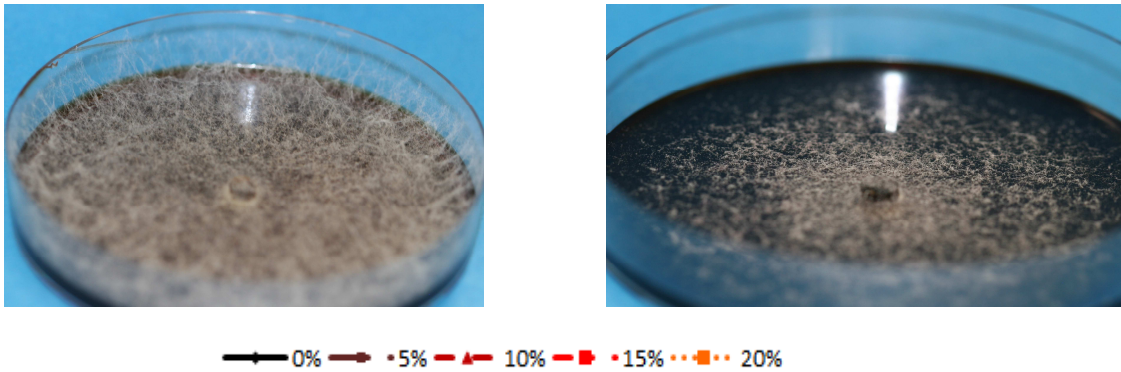


Abbildung 2: Vertikales Myzelwachstum von *Mucor* sp. auf Malzextraktagar mit 5 % Lignin (links) und 10 % Lignin (rechts), 20 Tage nach Inokulation

Um einem Schimmelpilzwachstum in Innenräumen auf natürlichem Weg entgegen zu wirken ist es wichtig zu wissen, wie diese Mikroorganismen Baustoffe besiedeln und welche pflanzlichen Abwehrmechanismen eingesetzt werden können. Auch eine Kombination mit schon bestehenden Baustoffen, wie Calciumsilikatplatten oder der Einsatz anderer biologischer Biozide, beispielsweise Resveratol, ist denkbar.

Zusammenfassung

Schimmelpilze in Innenräumen stellen sowohl in Alt- wie auch in Neubauten ein häufiges Problem dar. Um den Einsatz chemischer Fungizide zu verringern müssen alternative Methoden zur Schimmelpilzvermeidung erforscht werden. Der Einsatz biologischer Biozide, wie beispielsweise Lignin, bietet eine solche Alternative. Durch seine komplexe Struktur stellt Lignin eine biologische Barriere gegen das Eindringen von Pilzen dar. In einem ersten *in vitro*-Versuch wurde ein Ligninpräparat in verschiedenen Konzentrationen in Malzextraktagar gemischt und mit diversen Schimmelpilzen inokuliert. Nach Inkubation bei 23 °C wurde über einen Zeitraum bis zu 50 Tagen das radiale Myzelwachstum dieser Pilzisolat ermittelte. Das Myzelwachstum konnte in fast allen Fällen gehemmt bzw. verhindert werden. Allerdings sind die auf Agarnährböden *in vitro* erzielten Ergebnisse nur näherungsweise mit dem Schimmelpilzwachstum in Innenräumen vergleichbar, weswegen weitere Versuche mit einem speziellen Putzagar angeschlossen werden.

Abstract

Molds present an everlasting problem in both, old and new buildings. It's important to explore alternative methods for mold control because the guidelines regarding chemical biocides in building materials get tightened further and further. The use of biological biocides, like lignin, represents such an alternative. By its complex structure serves lignin as a barrier against microbial and fungal attack across the cell wall. In *in-vitro* tests lignin-agar mixtures in concentrations were inoculated with various fungi. The fungi were incubated at 23°C up to 50 days and the radial mycel growth of these isolates was measured. The growth of all fungi except *Penicillium* sp. was inhibited, respectively stopped, by higher concentrations of lignin. However, the achieved results are difficult to compare with mold growth in indoor environments, therefore further experiments will be conducted on a special plasteragar.

Literatur

- Agrios, G., 2005: Plant Pathology. Elsevier Academic Press, 5th Edition.
 KÜCK, U., NOWROUSIAN, M., HOFF, B., & ENGH, I., 2009: Schimmelpilze - Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung. Springer, Berlin Heidelberg.
 Magerl, C., 2009: Schriftliche Anfrage bzgl. Biozide in Baumaterialien. Bayerischer Landtag.
 PULS, J., 2009: Lignin - Verfügbarkeit, Markt und Verwendung. Berlin: Fachgespräch „Stoffliche Nutzung von Lignin“.

Adressen der Autoren

Humboldt-Universität zu Berlin, Department für Nutzpflanzen- und Tierwissenschaften, Fachgebiete Urbane Ökophysiologie der Pflanzen¹ und Phytomedizin², Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin
 *Ansprechpartnerin: Vanessa HÖRMANN, vanelle@gmx.de