Zeitschrift: Mycologia Helvetica
Herausgeber: Swiss Mycological Society
Band: 10 (1998-1999)
Heft: 1

Artikel: Schimmelpilze bei der industriellen Kompostierung
Autor: Lott Fischer, Johanna / Beffa, Trello / Lyon, Pierre-François
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1036392

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mycologia Helvetica **10(1): 43–45, 1998**

Schimmelpilze bei der industriellen Kompostierung

Johanna Lott Fischer, Trello Beffa, Pierre-François Lyon et Michel Aragno

Université de Neuchâtel, Laboratoire de Microbiologie,
Rue Emile-Argand 11, 2007 Neuchâtel

Kompostierung ist ein biologischer, unter Sauerstoffzufuhr (= aerober) ablaufender Prozess zur Stabilisierung (Humifizierung) und Rezyklierung von bioabbaubaren Abfällen. Von industrieller Kompostierung spricht man, wenn die Grünabfälle eingesammelt und zentral verarbeitet werden. Die etwas erweiterte Definition lautet: Industrielle Kompostierung ist ein mikrobiologischer, aerober, selbsterhitzender, kontrollierter Prozess zur Stabilisierung und Rezyklierung von bioabbaubaren Abfällen.

Die Kompostierung ist aus der schweizerischen Abfallwirtschaft nicht mehr wegzudenken: 1995 wurden 400 000 Tonnen Garten- und Küchenabfälle, oder 60 kg/Einwohner und Jahr kompostiert. Die Tendenz zur Kompostierung von Abfällen ist steigend, sind doch immer noch ein Drittel der Abfälle, die in der Kehrichtverbrennungsanlage oder auf der Deponie landen, organischen Ursprungs. Zudem ist die Kompostierung billiger (durchschnittlich 100.–/t) als die Verbrennung (durchschnittlich 200.–/t). Zurzeit existieren in der Schweiz etwa 150 grössere Kompostieranlagen, von denen etwa ein Drittel mehr als 1000 t/a verarbeiten.

Neben dem günstigeren Preis sprechen aber noch andere Gründe für die Kompostierung: a) Reduktion der Abfallmenge, die verbrannt oder deponiert werden muss, b) Rückführung von Humus- und Nährstoffen in den Boden, c) Schutz der Moore (Kompost als Torfersatz), d) Anreicherung des Bodens mit Mikroorganismen (Pflanzenschutz). Neben diesen positiven Aspekten kann die Kompostierung, falls sie nicht fachgerecht durchgeführt wird, auch negative Seiten haben: a) Geruchsbelästigung, b) Vermehrung und Verbreitung von potentiell pathogenen oder allergenen Mikroorganismen.

Am mikrobiologischen Labor der Universität Neuenburg werden im Rahmen einer Dissertation das Vorkommen und die Vermehrung von *Aspergillus fumigatus* (*A.f.*), eines bekannten pathogenen Schimmelpilzes, untersucht. Da es sich dabei um einen ubiquitären Saprophyten handelt (Abbau von fast allen organischen Stoffen ausser Lignin), ist der Kompost sein idealer Lebensraum. Zudem erlaubt seine Thermotoleranz (optimales Wachstum zwischen 30 °C und 45 °C, maximal bis 52 °C) die Vermehrung im selbsterhitzenden Bioabfall. Laborversuche deuten zudem darauf hin, dass die Sporen von A.f. deutlich hitzeresistenter als das Mycelium sind.

Die Beschäftigung mit Kompost an der Uni Neuenburg begann 1990, als sich verschiedene Personen (Prof. M. Aragno, Dr. T. Beffa, M. Gandolla, Dr. P. Gumowski, P. Selldorf) zur interdisziplinären Arbeitsgruppe GCME (Groupe Compost Médecine Environnement) zusammenschlossen. Erste Untersuchungen wurden 1991 in Meyrin (GE) und in Bioggio (TI) durchgeführt. Bei diesen Systemen handelte es sich um «extensive» Kompostierung, d.h., eher um Gartenkompostierung im grösseren Stil als um kontrollierte industrielle Kompostierung. 1992 wurden dann umfangreichere Kompost- und Luftuntersuchungen in insgesamt 12 kleineren und grösseren Anlagen durchgeführt, dies als Mandat des BUWAL (Titel: *Étude du développement de moisissures potentiellement allérgéniques (en particulier* Aspergillus fumigatus*) au cours du compostage en Suisse*). Die Ergebnisse zeigten, je nach Bewirtschaftungsweise, grosse Unterschiede bezüglich der Schimmelpilzbelastung. So wurden beim Vergleich von zwei Komposten, die beide in offenen Mieten hergestellt worden waren, in demjenigen, der täglich mit einer speziellen Maschine umgesetzt wurde, 1 bis $1^1/_2$ Zehnerpotenzen weniger *A.f.* gemessen als in demjenigen, der nur alle drei Wochen mit einem Schaufellader umgeschichtet worden war. 1993–1996 konnte in einem Nationalfondsprojekt (SPP Biotechnologie, Modul 5b: Biorisks. Titel: *Composting of organic waste: optimisation of the thermogenic phase to overcome the hygienic and public health hazards*) der Einfluss des Kompostiersystems und der Bewirtschaftung näher untersucht werden. In enger Zusammenarbeit mit den Betreibern von vier Anlagen, die alle unterschiedliche Kompostiersysteme verwenden, wurde versucht, den Prozess dahingehend zu optimieren, dass die thermogene Phase verlängert wird und so eine bessere Hygienisierung und gleichzeitig ein schnellerer Abbau erreicht werden. Das Projekt wird bis 1999 weitergeführt.

Die Untersuchungen des Komposts betreffen drei Bereiche: i) physikalisch-chemische Messungen in den Mieten (Temperatur, Gase: Sauerstoff, Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Methan) und von Kompostproben (Wassergehalt, pH), ii) mikrobiologische Analysen von Kompostproben (*Aspergillus fumigatus*, coliforme Keime, *E. coli*), iii) Luftkeimmessungen bei verschiedenen Tätigkeiten während der Kompostierung (Shreddern, Umsetzen, Sieben). Die Messungen werden auf dem Kompostplatz (Risiko für Arbeiter) und in der näheren Umgebung (Risiko für Anwohner) durchgeführt und mit Messorten verglichen, die weit von Kompostplätzen entfernt sind.

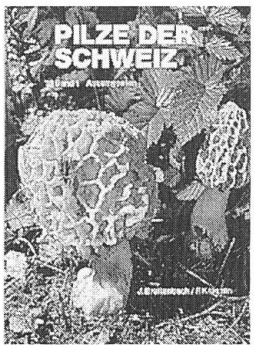
Zusammenfassend können aus unseren Forschungsresultaten die folgenden Schlüsse gezogen werden:

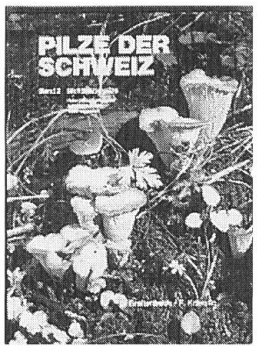
- Kompostierung ohne *Aspergillus fumigatus* ist nicht möglich!
- Die Belastung der Luft mit *A.f.* in unmittelbarer Nähe von Shreddern oder Umsetzern ist sehr hoch (mehrere Tausend bis 10^7 Sporen/m^3), d.h., das Personal von Kompostieranlagen ist unter Umständen sehr hohen *A.f.*-Konzentrationen ausgesetzt.

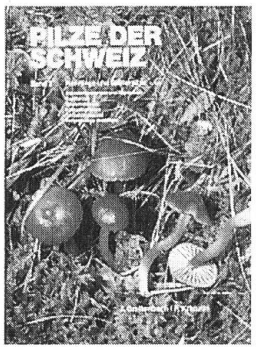
- Bei der Kompostierung im Freien werden die Sporen sehr rasch in der Luft verdünnt, es besteht also nur eine sehr geringe Belastung von Anwohnern von Kompostieranlagen.
- Da sich in einem Komposthaufen ein starker Temperaturgradient ausbildet, ist häufiges Umsetzen nötig, um alles Material in die heisse Kernzone zu bringen und *A.f.* abzutöten.
- Nach der heissen Phase geschieht häufig eine Wiederbesiedlung des Komposts mit *A.f.*, die allerdings geringer ausfällt, wenn der Abbau der organischen Substanz durch eine intensive Behandlung des Komposts (häufiges Umsetzen, dosiertes Belüften, korrekter Wassergehalt) fortgeschritten ist.

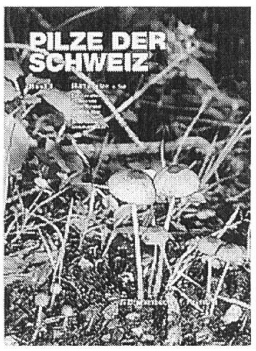
Die Kompostierung ist ein sehr komplexer Prozess, und viele Fragen bezüglich der Mikrobiologie, sowohl was die abbauenden wie die pathogenen Mikroorganismen betrifft, sind noch offen. Für zukünftige Arbeiten sind die folgenden Punkte von besonderem Interesse:

- Bei der Planung von neuen Kompostieranlagen sollten Fragen der Hygiene unbedingt mitberücksichtigt werden. Eine engere Zusammenarbeit von Biologen, Ingenieuren, Arbeitsmedizinern und der SUVA ist dringend nötig.
- Nicht nur bei der industriellen Kompostierung, sondern auch bei der Quartierkompostierung und der Feldrandkompostierung kommt es durch die grösseren Mengen an verarbeiteten Grün- und Küchenabfällen zu einer starken Selbsterhitzung des Materials und dadurch zu einer starken Vermehrung von *A.f.* Untersuchungen, wie sie auf zentralen Kompostieranlagen durchgeführt worden sind, sollen zeigen, wann und in welchem Ausmass *A.f.*-sporen freigesetzt werden.
- Im weiteren müssten die geltenden Weisungen der Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene (FAC) bezüglich der hygienischen Beschaffenheit von Kompost (3 Wochen > 55 °C oder 1 Woche > 65 °C, während der Hitzephase mind. 3 Umsetzungen) überarbeitet werden, da unsere Untersuchungen gezeigt haben, dass selbst bei sehr extensiv bewirtschafteten Komposten (Umsetzen $1\times$/Monat) die geforderten Temperaturen im Kern der Miete erreicht werden, die Hygienisierung aber ungenügend ist.









Bestellen Sie in Buchhandlungen oder direkt beim Verlag Mykologia Luzern, Postfach 165, CH-6000 Luzern 9.

PILZE DER SCHWEIZ

von den Autoren J. Breitenbach & F. Kränzlin

Band 1 **ASCOMYCETEN** (Schlauchpilze 1981) enthält 390 Arten von operculaten und inoperculaten Discomyceten, Pyrenomyceten, Loculoascomyceten usw., dokumentiert mit Farbbild und Mikrozeichnungen.
2. Auflage 1984, 313 Seiten, 390 farbige Abbildungen, 390 Mikrozeichnungen, 216×287 mm, fadengebunden, laminiert, ISBN 3-85604-011-0.

CHF 118.–

Band 2 **APHYLLOPHORALES** (Nichtblätterpilze) enthält 528 Arten von Heterobasidiomyceten, Corticiaceen, Polyporaceen, Cantharellaceen, Hydnadceen, Ramariaceen und Gastromyceten, alle dokumentiert mit Farbbild und Mikrozeichnungen.
1. Auflage 1986, 416 Seiten, 528 farbige Abbildungen, 528 Mikrozeichnungen, 3 Farbtafeln, 216×287 mm, fadengebunden, laminiert, ISBN 3-85604-02-X.

CHF 148.–

Band 3 **BOLETALES und AGARICALES** (Röhrlinge und Blätterpilze 1. Teil) enthält 450 Arten von Boletales sowie Agaricales aus den Familien Hygrophoraceae und Tricholomataceae, alle dokumentiert mit Farbbild und Mikrozeichnungen.
1. Auflage 1991, 350 Seiten, 450 farbige Abbildungen, 450 Mikrozeichnungen, 216×287 mm, fadengebunden, laminiert, ISBN 3-85604-030-7.

CHF 148.–

Band 4 **AGARICALES** (Blätterpilze 2. Teil). enthält 465 Agaricales aus den Familien Entolomataceae, Pluteaceae, Amanitaceae, Agaricaceae, Coprinaceae, Bolbitiaceae und Strophariaceae, alle ebenfalls dokumentiert mit Farbbildern und Mikrozeichnungen.
1. Auflage 1995, 371 Seiten, 465 farbige Abbildungen, 465 Mikrozeichnungen, 216×287 mm, fadengebunden, laminiert, ISBN 3-85604-040-4.

CHF 158.–

GEPLANT ist ein Band 5 mit **AGARICALES** (Blätterpilze, 3. Teil) für das Jahr 2000. Dieser wird vor allem die Familie der Cortinariaceae und allenfalls noch die Russuales behandeln.