

# Produktion, Formulierung und Anwendung von Mikroorganismen für den biologischen Pflanzenschutz

Dr. Dietrich Stephan

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstrasse 243, 64287 Darmstadt  
E-Mail: dietrich.stephan@julius-kuehn.de

## Zusammenfassung

Die oft positiven Ergebnisse antagonistischer Mikroorganismen im Labor lassen sich häufig nicht in Freilandversuchen in zufriedenstellender Weise bestätigen. Die Gründe hierfür sind sehr komplex, da die Wirkung von einer Reihe von Faktoren abhängt. Neben der Produzierbarkeit eines wirksamen Organismus muss die Formulierung und Applikationsstrategie dem Schadorganismus aber auch dem auszubringenden Mikroorganismus entsprechend angepasst werden, so dass diese auch unter wechselnden Umweltbedingungen überleben und wirken können. Dies soll am Beispiel insektenpathogener Pilze (IPP) dargestellt werden.

PRODUKTION

**Produktion** Manche Mikroorganismen bzw. Viren lassen sich nur mit hohem Aufwand im lebenden Wirt vermehren. Andere Organismen lassen sich sehr gut künstlich vermehren, so z.B. in Flüssigkeiten oder auf Feststoffen. Welches Verfahren für den einzelnen Organismus geeignet ist, hängt von dem Pilzstamm aber auch von der späteren Anwendung ab.

### Flüssigfermentation

IPPs können sich im und auf dem Insekt als Myzel sowie in der Hämolymphe durch die Bildung von Blastosporen (**Abb. 1**) vermehren. Diese Eigenschaft kann für die Produktion des Pilzes genutzt werden. Hier bilden IPP z.B. Submerssporen, Mycelpellets (**Abb. 2**) oder Mikrosklerotien.



Abb. 1: Blastosporenbildung in der Hämolymphe von *G. melonella*

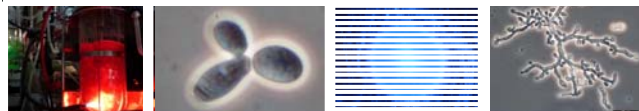


Abb. 2: Wachstum von *Metarhizium* spp. in Flüssigkultur

### Feststofffermentation

Nach dem Tod des Insektes sporuliert der Pilz auf der Insektenoberfläche und bildet Konidien (**Abb. 3**). Diese Eigenschaft kann für die industrielle Produktion von Konidien auf Feststoffen genutzt werden (**Abb. 4**).



Abb. 3: Sporulation von *M. brunneum* auf einem Drahtwurm

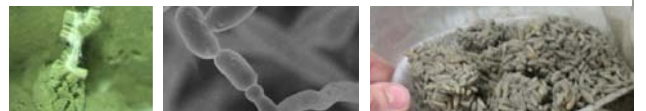


Abb. 4: Wachstum von *Metarhizium* spp. auf Feststoffen

FORMULIERUNG

**Formulierung** dient dem Schutz des Organismus, soll die Freisetzung beim Schadorganismus gewährleisten und dessen Wirksamkeit verbessern (Burgess and Jones, 1998). Die Konservierung mittels Trocknung ist ein wesentlicher Bestandteil der Entwicklung geeigneter Formulierungen. In Abhängigkeit von dem zu formulierenden Mikroorganismus und der gewünschten Formulierung entwickeln wir Verfahren zur Gefrier- (**Abb. 5**), Wirbelschicht- (**Abb. 6**) und Sprühtrocknung (**Abb. 7**) unter anderem für insektenpathogene Pilze.



Abb. 5: Gefriertrocknung von Submerssporen von *Isaria fumosorosea*



Abb. 6: Wirbelschichttrocknung von *Trichoderma*-Konidien für eine Flüssigsuspension (Mitte) oder Coating flüssigformulierter Biomasse auf Hirse zur Herstellung eines Bodengranulates zur Drahtwurm- oder Engerlingsbekämpfung (rechts, sporulierender Pilz)

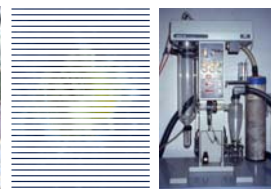
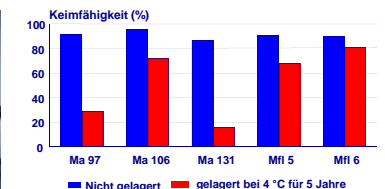


Abb. 7: Sprühtrocknung von in Flüssigkultur gebildeter Submerssporen sowie Lagerfähigkeit verschiedener *Metarhizium*-Stämme



ANWENDUNG

**Anwendung** bzw. die Ausbringung antagonistischer Mikroorganismen kann vielfältig sein. Werden Organismensuspensionen z.B. über Gießbehandlungen, mit Spritzrobotern, der CDA-Technologie mit geringsten Volumina (z.B. ULV) oder über Bodeninjektion ausgebracht (**Abb. 8**), setzt dies unterschiedliche Formulierungseigenschaften voraus. Granulate können unter die Grasnarbe, vor oder bei der Pflanzung ausgebracht werden (**Abb. 9**). Weitere Anwendungsstrategien, wie „Attract and Kill“, „Attract and Release“, „Flying Doctors“ eröffnen insbesondere für eine gezielte Ausbringung lebender Organismen neue Möglichkeiten für ihre Anwendung.



Abb. 8: Unterschiedliche Ausbringverfahren für flüssige Suspensionen von Mikroorganismen



Abb. 9: Ausbringverfahren für Granulate insektenpathogener Pilze