

## Testverfahren zur Einschätzung des Befallsrisikos komposthaltiger Pflanzsubstrate durch Trauermücken (*Sciaridae*)

Kühne, S.<sup>1</sup>, Holfert, M.<sup>2</sup> und Kramer, E.<sup>2</sup>

*Keywords:* *Sciaridae, Trauermücke, Kultursubstrate, Attraktivität, Zuchtmethode*

### Abstract

*Growing media for organic farming are increasingly attacked by fungus gnats (Sciaridae) because of their increased microbial activity. Within this study a new method was developed to assess the level of infestation of growing media by the fungus gnat *Bradysia difformis* (Frey, 1948). The method is based on a comparison of any growing media with two standard substrates. The test method provides the ability to classify growing media in infestation risk classes (low, medium, high) and to test suitable additives, pesticides and bio-control organisms on the fungus gnat infestation.*

### Einleitung und Zielsetzung

Gärtnerische Kultursubstrate werden seit den 1970er Jahren zum Großteil aus Hochmoortorf hergestellt. Die Torfvorkommen sind nur ein begrenzt nachwachsender Rohstoff und der Torfabbau ist derzeit nicht nachhaltig (Fischer 2010). Die Verbände im Ökologischen Landbau aus Deutschland, Österreich und der Schweiz schreiben deshalb Höchstgrenzen für den Torfanteil in Pflanzsubstraten für den Bio-Gartenbau vor (Koller et al. 2005). Für Hersteller torfreduzierter Bio-Substrate stellt Kompost aus Grünschnitt, Holzfasern, Rindenhumus, Kokosfasern oder Flachsschäben einen geeigneten Ersatzstoff dar, der neben vergleichbaren physikalischen Eigenschaften auch Nährstoffe liefert (Koch und Degen 2010). In der Praxis hat sich gezeigt, dass solche Substrate häufig von Trauermücken (*Sciaridae*) befallen werden und eine Regulierung mit direkten Pflanzenschutzmaßnahmen häufig notwendig ist (Koller 2011). Die verstärkte mikrobielle Aktivität, insbesondere das Pilzmyzel, wirkt anziehend auf diese Schädlinge und fördert den Befall (Meers und Cloyd 2005, Kühne et al. 2010). Das Ziel der Untersuchung bestand darin, ein standardisierbares Testverfahren zur Einschätzung des Befallsrisikos komposthaltiger Pflanzsubstrate durch Trauermücken (*Sciaridae*) zu entwickeln.

### Methoden

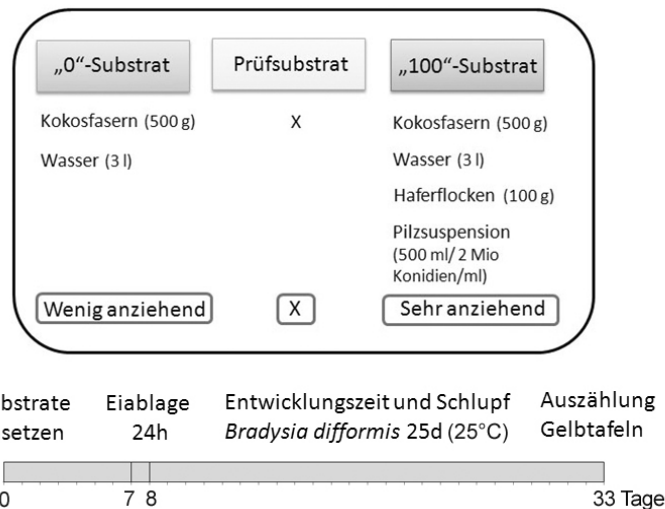
Das hier beschriebene Testverfahren basiert auf dem Vergleich eines beliebigen Kultursubstrats mit zwei standardisierten Vergleichssubstraten. Das zu prüfende Substrat wird gemeinsam mit den Standardsubstraten in separaten Behältern für 24 h in einen Flugkäfig mit einer Dauerzucht (nach Kühne 2010) der Trauermücke *Bradysia difformis* (Frey, 1948) überführt. In dieser Zeit werden die Substrate, je nach Attraktivität, durch die Trauermückenweibchen mit Eiern belegt. Für das Testverfahren wurde *B. difformis* ausgewählt, da sie zu den wichtigsten Trauermückenarten im Unterglasan-

---

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Deutschland, stefan.kuehne@jki.bund.de, www.jki.bund.de

<sup>2</sup> Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Straße 28, 16225 Eberswalde, Deutschland, www.hnee.de

bau gehört (Richter 2009). Nach der Eiablage werden die Substratbehälter den Flugkäfigen entnommen, mit Klebefaßeln zum Abfang der verbliebenen Trauermücken versehen und durch einen Deckel mit Luftlöchern verschlossen. Nach 7 Tagen werden die Klebefaßeln durch neue Klebefaßeln ersetzt, um die nach 33 Tagen (25 °C) nach Versuchsbeginn schlüpfenden Imagines abzufangen und deren Anzahl zu bestimmen. Damit wird der gesamte Entwicklungszyklus der Trauermücken in den Substratbehältern bis zum Schlupf durchlaufen. Die Standardvergleichssubstrate werden in „0“ und „100“ unterschieden. Das „0“-Substrat besteht aus mit Wasser aufbereiteten Kokosfasern und wirkt wenig anziehend auf Trauermücken. Das „100“-Substrat setzt sich aus Kokosfasern, Haferflocken, Wasser und einem Nährpilz (*Alternaria alternata* (Fr.) Kreissler) zusammen und wirkt sehr anziehend auf die Trauermückenweibchen. Es wird im Gegensatz zum „0“-Substrat bereits 7 Tage vor der geplanten Eiablage durch Zugabe einer Konidiensuspension angefertigt und in Substratbehälter abgefüllt. Bis zum Tag der Eiablage ist das Substrat sichtbar verpilzt. Die Feuchtigkeit wird zu Beginn der Versuche mit der Zubereitung der Substrate einmalig eingestellt. Eine Befuchtung während der Versuchsdurchführung entfällt. Die Variante „0“ steht für einen sehr geringen Befall und die Variante „100“ für einen sehr starken Trauermückenbefall und entspricht 100 %. Die Abbildung 1 veranschaulicht die Zusammensetzung der Standardvergleichssubstrate sowie den Zeitablauf des Testverfahrens.



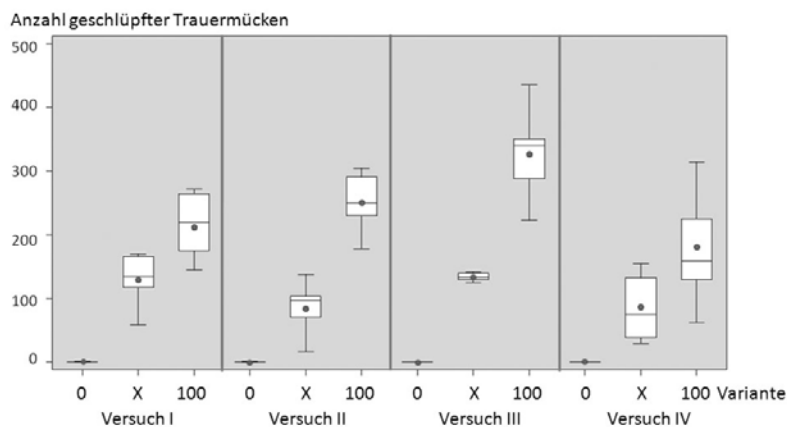
**Abbildung 1: Zusammensetzung der Standardvergleichssubstrate sowie der Zeitablauf des Testverfahrens zur Einschätzung des Befallsrisikos komposthaltiger Pflanzsubstrate durch die Trauermücke *Bradysia difformis* (Frey, 1948)**

Um die Standardisierbarkeit des Testverfahrens statistisch zu belegen, wurde ein Funktionstest mit 4 voneinander unabhängigen Versuchen und immer demselben Prüfsubstrat durchgeführt. Bei dem Prüfsubstrat handelte es sich um ein kommerzielles Bio-Substrat bestehend aus Weißtorf, Gehölzkompost, Rindenumus und organischem Stickstoffdünger. Jeder unabhängige Versuch enthielt die 3 Varianten „0“-Substrat, Prüfsubstrat und „100“-Substrat in jeweils 5 Wiederholungen. Für die Eiablage wurden die Varianten für 24 h in einen Flugkäfig mit Trauermücken überführt. Es

ist darauf hinzuweisen, dass sich in jedem Flugkäfig die Anzahl der Trauermücken während der Eiablage unterschied (ca. 200 bis 400 Adulte).

## Ergebnisse

Die Abbildung 2 zeigt die Anzahl der geschlüpften Trauermücken der vier unabhängigen Versuche mit den jeweils 3 Varianten „0“-Substrat, Prüfsubstrat und „100“-Substrat.



**Abbildung 2: Anzahl der geschlüpften Trauermücken in vier unabhängigen Versuchen mit den jeweils 3 Varianten „0“-Substrat, Prüfsubstrat (X) und „100“-Substrat**

In allen vier Versuchen (I, II, III und IV) unterschieden sich die Varianten „0“, kommerzielles Pflanzsubstrat (X) und „100“ sichtbar voneinander. Das kommerzielle Prüfsubstrat entsprach im Mittel 50 % des Befalls des „100“-Substrates. Um diese Aussage auch statistisch zu zeigen, wurden die Mediane als von Extremwerten unabhängige stabile Schätzwerte für mittlere Werte herangezogen. Die 4 Mediane der „100“-Substrate wurden gemittelt (Mittelwert = 212) und dieser Wert halbiert (106). Die Mediane der Variante „Prüfsubstrat“ wurden mit Hilfe des Einstichproben-t-Tests zur Konstanten 106 mit diesem Wert zum Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$  verglichen. Die Überschreitungswahrscheinlichkeit  $p = 0,5203$  zeigt, dass sich kein signifikanter Unterschied zwischen dem Mittelwert der Mediane der Variante „kommerzielles Pflanzsubstrat“ und der Konstanten 106 nachweisen lässt. Demzufolge kann die Hypothese angenommen werden, dass in den 4 unabhängigen Versuchen das kommerzielle Pflanzsubstrat im Mittel 50 % des Befalls des „100“-Substrats aufweist.

## Diskussion

Die hier beschriebene Methode bietet die Möglichkeit, ein beliebiges Pflanzsubstrat einem standardisierten Risikotest auf Trauermückenbefall zu unterziehen, der zeitlich unabhängig in jedem geeigneten Labor realisiert werden kann. Der Aufbau des Verfahrens ist robust und unkompliziert gestaltet. Zu prüfende Substrate werden in ihrer Gesamtheit, ohne Analyse ihrer stofflichen Zusammensetzung oder Messung der Substratfeuchte gegenüber einem Trauermückenbefall untersucht. Das Prüfsubstrat

wird als Blackbox angesehen, welches durch die Trauermückenweibchen je nach Attraktivität mit Eiern frei belegt werden kann. Dabei kann die Trauermücke noch zwischen zwei standardisierten Vergleichssubstraten auswählen. Die Substrate dienen dann als Lebensraum für die Larvalentwicklung und als Verpuppungsort. Mit dem Schlupf und der zahlenmäßigen Erfassung der neuen Trauermückengeneration kann das Befallsrisiko eines komposthaltigen Pflanzsubstrates vergleichend eingeschätzt werden. Damit kommt das Verfahren den verschiedenen Einflussfaktoren in der Praxis nah. Bedingt durch den Versuchsaufbau, ergibt sich eine sehr hohe homogene Altersstruktur der Trauermückenlarven im Substrat, das bei der Prüfung von Bio-Control-Organismen oder Pflanzenschutzmitteln jedoch beachtet werden muss.

### Schlussfolgerungen

Das Anwendungsgebiet für das neue Testverfahren ist umfangreich. Es eignet sich sowohl zum Vergleich verschiedener Kultursubstrate gegenüber dem Befall durch Trauermücken als auch zur Erfolgskontrolle, wenn ein Substrat hinsichtlich der Trauermückenproblematik in seiner Zusammensetzung verändert wurde. Zuschlagstoffe, Dünger, Pflanzenschutzmittel und Bio-Control-Organismen können auf ihre Wirkung gegenüber Trauermücken getestet werden. Das Verfahren soll darüber hinaus die Möglichkeit bieten, Prüfsubstrate zukünftig in drei Befallsklassen einzuteilen: gering (0–33 % Befall), mittel (33–66% Befall) und hoch (66–100 % Befall).

### Danksagung

Herrn Dr. Frank Menzel vom Senckenberg Deutschen Entomologischen Institut Münchenberg sei für die taxonomischen Bestimmungsarbeiten gedankt. Dem Biometer Herrn Dr. Eckard Moll (JKI) sei für die Hilfe bei der statistischen Auswertung gedankt.

### Literatur

- Fischer P. (2010): Kultursubstrate im Gartenbau. aid, Bonn, 1085, 56 S.
- Koch R., Degen B. (2010): Bio-Zierpflanzen erfolgreich produzieren - eine Alternative mit Zukunft. Landinfo, 2: 62-69.
- Koller M. (2011): Comparison of *Steinernema feltiae*, *Bacillus thuringiensis israelensis* und Azadirachtin to control Sciarids in Organic potted herbs. Acta Hort. (ISHS) 951, S.179-184
- Koller M., Fuchs J., Bruns C. (2005): Ökologische Jung- und Zierpflanzenproduktion: Herstellung und Einsatz komposthaltiger Pflanzsubstrate. FiBL Merkblatt, IGZ, Uni Kassel, Nr. 1367, 8 S.
- Kühne S., Heller K. (2010): Sciarid fly larvae in growing media- biology, occurrence, substrate and environmental effects and biological control measures. In: Schmilewski (Editor): Proceedings of the international peat symposium Peat and Horticulture life in Growing Media, 11. October 2010, International Peat Society, Amsterdam, The Netherlands, S. 95-102.
- Meers T. L., Cloyd R. A. (2005): Egg-Laying Preference of Female Fungus Gnat *Bradysia* sp. nr. *coprophila* (Diptera: Sciaridae) on Three Different Soilless Substrates. Journal of Economic Entomology, 98, 6: 1937-1942.
- Richter E. (2009): „Nützlingseinsatz im Zierpflanzenbau unter Glas“. DPG Selbstverlag, Braunschweig, 326 S.