

METABOLISMUS VON PFLANZENSCHUTZMITTELN IN NUTZPFLANZEN

METABOLISM OF PESTICIDES IN CROPS

Metabolismusuntersuchungen in Nutzpflanzen

Im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln sind unter anderem Daten zum Verhalten der betreffenden Wirkstoffe in den behandelten Nutzpflanzen vorzulegen. Darüber hinaus ist zu untersuchen, ob Nachbaukulturen die Wirkstoffe aus dem Boden aufnehmen und metabolisieren oder anreichern (metabolism in rotational crops).

Versuchsanlagen und Versuchsbedingungen

Metabolismusuntersuchungen in Nutzpflanzen können unter Freilandbedingungen, im Gewächshaus oder in einer Klimakammer durchgeführt werden. Im Freiland stehen bis zu 38 Einzelplots von je 1 m² Versuchsfläche zur Verfügung. Das Gewächshaus ist in mehrere Einzelkammern verschiedener Größe unterteilt, die zum Teil mit einer Verdunkelung ausgestattet sind, um die Tageslänge steuern zu können (z. B. für die Kultivierung von Reis). Darüber hinaus ist es problemlos möglich, Plots auch im laufenden Versuch aus dem Freiland ins Gewächshaus zu verbringen und zurück. Die verwendeten Pflanzengefäße von bis zu 1 m³ Volumen stellen dabei sicher, dass realitätsnahe Wurzel/ Boden-Verhältnisse erhalten bleiben. Für Spezialkulturen in kleinerem Maßstab stehen zwei begehbare Klimakammern zur Verfügung. Die Verwendung unterschiedlicher Böden ist, je nach Fragestellung, möglich. Das IME hat als Anbieter der Referenzböden des Deutschen Umweltbundesamtes (Refesols) jederzeit Zugriff auf behördlich akzeptierte Agrarböden. Die langjährige Erfahrung mit den Testsystemen erlaubt in Abhängigkeit von der substanzspezifischen Fragestellung die gezielte Modifikation von Versuchsanlagen und/ oder Versuchsbedingungen. Allen Optionen ist gemeinsam, dass die Studien mit ¹⁴C-markierten Materialien und gemäß GLP durchgeführt werden können.

Untersuchte Kulturpflanzen

Das Spektrum der einsetzbaren Pflanzen reicht von den verbreiteten mitteleuropäischen Flächenkulturen, wie Getreide, Mais, Raps, Kartoffeln, Zuckerrüben, oder Gemüsekulturen (Karotten, Salat, Spinat, Kohl), über Sonderkulturen wie Tomaten, Wein und Äpfel bis hin zu subtropischen Kulturen wie Erdnüsse, Baumwolle, Soja, Reis und Zuckerrohr, die bisher erfolgreich am IME entweder im Freiland oder im Gewächshaus kultiviert wurden. Die Etablierung weiterer – auch unüblicher – Kulturen ist jederzeit möglich. So wurden z. B. Arzneipflanzen wie Kamille im Rahmen einer Studie bereits erfolgreich kultiviert.

Chemische Erfassung und Aufklärung

Neben der Radio-HPLC und Radio-DC verfügt das IME über mehrere moderne HPLC-MS/MS, die ebenfalls mit Radio-Detektoren gekoppelt werden können. Darüber hinaus ist eine hochauflösende HPLC-MS verfügbar (LTQ Orbitrap), um die molare Zusammensetzung unbekannter Transformationsprodukte zu ermitteln. Zur Komplettierung der analytischen Möglichkeiten ist in 2010 die Einrichtung eines LC-NMR-Labors geplant.



Crop metabolism studies

The registration of pesticides requires the provision of data on the uptake, metabolism and accumulation of active ingredients in both target crops (metabolism in treated crops) and any subsequent non-target crops (metabolism in rotational crops).

Test facilities and conditions

The Fraunhofer IME has carried out such studies for several years, either outdoors or in the enclosed glasshouse and climate chambers. The IME outdoor facilities comprise up to 38 individual 1 m² plots. The glasshouse is subdivided into areas that can be individually controlled, one of which can be artificially darkened to adjust the photoperiod (e.g. for the cultivation of rice). It is possible to transfer studies between the glasshouse and outdoor facilities at any time, even when using the 1 m³ lysimeter. Special crops can be cultivated in two walk-in climate chambers. As the provider of the German Reference Soils (Refesols), the IME also has access to many different authority-accepted agricultural soils that can be incorporated into metabolic studies as required. All studies are carried out in a radioactivity-controlled area (¹⁴C) under GLP.

Investigated crops

Crops that have been cultivated at the Fraunhofer IME thus far include:

- Staple crops that form a fundamental part of the Central European agro-economy, such as cereals (e.g. maize, wheat), root crops (e.g. beet, carrot, potato), leafy vegetables (e.g. lettuce, cabbage, spinach) and oilcrops such as rapeseed;
- Special crops such as tomato, grapevine and apples;
- Subtropical crops such as peanut, soy, sugar cane, cotton and rice.

Additional crops, even weedy species such as the medical species chamomile, can be cultivated as and when required.

Chemical analytics and identification

The Fraunhofer IME has the capacity to perform HPLC, TLC and LC-MS/MS, all of which can be used with radioactive isotopes to facilitate tracing. A high-resolution LC-MS (LTQ Orbitrap) is also available, allowing the exact molecular composition of unknown transformation products to be determined. In order to complete the analytical facilities, we plan to install a LC-NMR during 2010.

Contact / Ansprechpartner

Dr. Dieter Hennecke

Tel: +49 2972 302-209

dieter.hennecke@ime.fraunhofer.de