

03-2 - Benker, M.<sup>1)</sup>; Keil, S.<sup>2)</sup>; Zellner, M.<sup>3)</sup>; Kleinhenz, B.<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen; <sup>2)</sup> IdentXX GmbH; <sup>3)</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft; <sup>4)</sup> Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

### **Optimierung des Kupfereinsatzes bei der Krautfäulebekämpfung im ökologischen Kartoffelanbau**

Optimize copper treatment to control late blight in organic farming

Das Forschungsprojekt „ÖKO-SIMPHYT (Laufzeit: 2005 – 2009) wurde durchgeführt und koordiniert vom Institut für Pflanzenschutz der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Freising. In das Forschungsvorhaben eingebunden waren das Julius-Kühn-Institut (JKI) in Braunschweig, die Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) in Bad Kreuznach, der Bioland Erzeugerring Bayern e.V., der Ökoring Niedersachsen, die Pflanzenschutzdienste der Länder sowie der Deutsche Wetterdienst (DWD).

Ziel des Projektes war es, auf Basis der witterungsbedingten Epidemiebewertung, die Kupferaufwandmengen auf das absolut notwendige Maß zu begrenzen. Dazu wurden verschiedene Strategien verfolgt. Zum einen sollte durch eine Pflanzgutbeizung mit Kupferpräparaten das Auftreten von Primärbefall reduziert werden, um den Epidemiebeginn und somit auch den Spritzstart nach hinten verlagern zu können. Zum andern wurden zur Kontrolle des Sekundärbefalls Applikationsstrategien erarbeitet, bei denen die Kupferaufwandmengen und die Spritzabstände variabel an den Infektionsdruck angepasst wurden, um mit möglichst niedrigen Mengen auszukommen. Aufbauend auf die erarbeiteten biologischen und epidemiologischen Versuchsdaten wurde das Prognosemodell ÖKO-SIMPHYT für den ökologischen Kartoffelanbau entwickelt.

Die anhand des Prognosemodells ÖKO-SIMPHYT angepassten Spritzintervalle und Kupferaufwandmengen ermöglichten in Jahren mit niedrigem Infektionsdruck im Vergleich mit routinemäßigen Applikationen gleichwertige Erträge bei reduzierten Kupfermengen. Vereinzelt waren so Einsparungen von bis zu 1000 g Kupfer möglich. Durchschnittlich wurden 0,6 Behandlungen bzw. 535 g Kupfer pro Hektar im Vergleich zur wöchentlichen Behandlung eingespart. Auch der Einsatz von neuen, kupferreduzierten Fungiziden nach den Modellempfehlungen erwies sich als erfolgreich, so dass hier ein weiteres Einsparpotential zur Verfügung steht. Die Prognose hat sich als zuverlässiges Hilfsmittel bei der Krautfäulebekämpfung erwiesen. Einzig der bislang nicht mit ausreichender Sicherheit prognostizierbare primäre Stängelbefall kann in Einzelfällen zu einer verspäteten Spritzstart-Empfehlung führen. Zugang zum Modell ÖKO-SIMPHYT ist für Landwirte und Berater unter [www.isip.de](http://www.isip.de) im Internet möglich.

Das Forschungsprojekt ÖKO-SIMPHYT wurde vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL) gefördert.

03-3 - Schmitt, A.<sup>1)</sup>; Nowak, A.<sup>1)</sup>; Schuster, C.<sup>1)</sup>; Gärber, U.<sup>1)</sup>; Marx, P.<sup>1)</sup>; Rupp, J.<sup>2)</sup>; Leinhos, G.<sup>3)</sup>; Konstantinidou-Doltsinis, S.<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Julius Kühn-Institut; <sup>2)</sup> BIOLAND Erzeugerring Bayern e. V.; <sup>3)</sup> Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen c/o DLR Rheinpfalz; <sup>4)</sup> National Agricultural Research Foundation, Griechenland

### **Möglichkeiten der Nutzung von Extrakten aus *Glycyrrhiza glabra* (Süßholz) bei der Kupfervermeidung im ökologischen Gemüseanbau**

Possibilities for the use of extracts from *Glycyrrhiza glabra* (liquorice) for copper avoidance in organic vegetable production

Falsche Mehltäupilze sind im ökologischen Gemüseanbau eines der größten Pflanzenschutzprobleme. Häufig stehen keine wirksamen Mittel oder aber nur kupferhaltige Präparate zur Regulierung zur Verfügung. Die Zulassung für Kupfer ist in Europa je nach Mitgliedsland für verschiedene Kulturpflanzen unterschiedlich geregelt, wobei der Einsatz kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel EU-weit insgesamt stark reduziert bzw. gänzlich verboten werden soll. Vor diesem Hintergrund sollen in vier im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau geförderten Projekten u. a. praxistaugliche alternative Präparate gegen verschiedene Falsche Mehltäupilze entwickelt werden. Hierzu wurde ein Pflanzenrohextrakt aus *Glycyrrhiza glabra* L. (Süßholz), Fam. Fabaceae, der in Vorversuchen sehr gute Wirkungen gegen verschiedene Oomyceten gezeigt hatte, in praxisnahen Versuchen an Gurke, Zwiebel und Salat untersucht.

In zwei Gewächshausversuchen im Jahr 2009 an Gurke (Sorte 'Airbus') unter Folie bzw. Glas konnten durch die Anwendung des Rohextraktes (3 %ig, 7- bzw. 10-tägiges Behandlungsintervall) Wirkungsgrade von ca. 70 % gegen *Pseudoperonospora cubensis* erzielt werden, während das Vergleichspräparat ElotVis bei 7-tägiger Applikation 62 % und bei 10-tägiger Applikation 41 % Befallsreduktion erreichte. In einem Freilandversuch an Gurken bewirkte die wöchentliche Applikation der beiden Präparate eine ca. zweiwöchige Verzögerung des Befalls.

In Versuchen an Salatsämlingen in der Klimakammer führte die Applikation eines 5%igen *G. glabra*-Rohextraktes an der anfälligen Sorte 'Neckarriesen' in Abhängigkeit vom Befallsdruck und der Anwendungshäufigkeit des Präparates zu Wirkungsgraden zwischen 66 und 100 %. Im Freiland wurden im Herbst 2008 und Frühjahr 2009 signifikante Befallsreduktionen durch wöchentliche Applikation des Extraktes erreicht. Dagegen wurde im Herbst 2009 bei plötzlichem starken Auftreten des Falschen Mehltaus keine Befallsminde rung erzielt. (Für Details siehe Poster 177, Gärber et al.).

In einem Feldversuch an Zwiebeln der für Falschen Mehltau mittel anfälligen Sorte 'Summit' wurde ein 6%iger Süßholzrohextrakt nach ZWIPERO Prognose vor bzw. zu Sporulationsterminen insgesamt fünf Mal appliziert. Es konnte keine Befallsreduktion festgestellt werden. In ergänzenden Containerversuchen unter Semi-Freilandbedingungen (Regen- bzw. Sonnenschutz nach Applikation) mit der hoch anfälligen Sorte 'Takmark' wurden bei präinfektioneller Applikation Wirkungsgrade von 65 – 86 % durch den *G. glabra*-Rohextrakt erzielt. Jedoch war die Regenfestigkeit nach einer Abwaschberegnung von 12 bzw. 15 mm nur bedingt gegeben.

Die Versuche zeigen das hohe Potential des Süßholzrohextraktes für die Anwendung gegen Falsche Mehltaupilze im Öko-Gemüseanbau. Bislang ist die Wirkung unter Glas bzw. Folie jedoch deutlich besser als im Freiland, was wahrscheinlich auf mangelnde Regen- oder UV-Stabilität zurückgeführt werden kann.

03-4 - Treutwein, J.<sup>1)</sup>; Cergel, S.<sup>1)</sup>; Runte, J.<sup>1)</sup>; Nowak, A.<sup>2)</sup>; Konstantinidou-Doltsinis, S.<sup>3)</sup>; Kleeberg, H.<sup>1)</sup>; Schmitt, A.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Trifolio-M GmbH; <sup>2)</sup> Julius Kühn-Institut; <sup>3)</sup> National Agricultural Research Foundation, Griechenland

### **Wirkung von Extraktfraktionen von *Glycyrrhiza glabra* gegen phytopathogene Pilze**

Effects of extract fractions from *Glycyrrhiza glabra* on plant pathogenic fungi

Sowohl in Biotests als auch in Versuchen unter Praxisbedingungen konnte die gute Wirkung eines ethanolischen Extraktes aus *Glycyrrhiza glabra* (Süßholz) gegen Falsche Mehltaupilze nachgewiesen (siehe Vortrag 03-3, Schmitt et al.). Auch gegen weitere phytopathogene Pilze wie z. B. Braun- und Krautfäule (*Phytophthora infestans*) oder Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) zeigten sich befallsreduzierende Effekte.

Um die Wirkungsweise des Extraktes zu untersuchen, sollten zunächst die aktiven Inhaltsstoffe charakterisiert werden. Dazu wurde ein nasschemischer Trennungsgang basierend auf einem ethanolischen Extrakt durchgeführt, welcher eine erste Klassifizierung der Wirkstoffe ermöglichte. Hierbei zeigte sich, dass die Hauptwirkung gegen verschiedene phytopathogene Pilze in der Fraktion zu finden war, die Verbindungen mit aciden Wasserstoffatomen beinhaltet.

Eine säulenchromatographische Aufreinigung des ethanolischen Extraktes bzw. der aciden Fraktion aus den Blättern der Süßholzpflanze lieferte schließlich als Hauptkomponenten drei Polyphenole. Diese konnten mittels NMR-Spektroskopie charakterisiert werden. Da die Verbindungen bereits aus der Literatur bekannt sind, reicht die Aufnahme eines <sup>1</sup>H-Kernresonanzspektrums für eine eindeutige Charakterisierung.

*In vitro* Tests dieser drei Polyphenole an *A. solani*, *B. cinerea* und *P. infestans* zeigten stark wachstumshemmende Effekte auf das Mycelwachstum. Bei der Kombination dieser Wirkstoffe konnten außerdem synergistische Effekte beobachtet werden. Versuche zur Wirkung der Polyphenole *in planta* werden derzeit durchgeführt.

Ein Absorptionsmaximum der drei Verbindungen im ultravioletten Bereich erlaubt die Detektion mit Hilfe eines DAD-Detektors (engl.: *diode array detector*). Es kann also eine Quantifizierung und eine Bestimmung der Reinheit der bislang identifizierten Wirkstoffe mit Hilfe einer HPLC-Anlage erfolgen. Hierdurch kann der Gehalt der Wirkstoffe zu unterschiedlichen Erntezeitpunkten der Süßholzblätter bestimmt werden, wodurch eine einfache Möglichkeit zur Optimierung der Extraktionsbedingungen bzw. der Wahl der Ausgangsmaterialien gegeben ist.