

## Falscher Mehltau an Salat - Regulierungsmöglichkeiten im ökologischen Salatanbau

Gärber, U.<sup>1</sup>, Idczak, E.<sup>1</sup> und Behrendt, U.<sup>2</sup>

*Keywords: Bremia lactucae, lettuce, organic farming, varieties, biological agents*

### Abstract

*The aim of the project is to investigate several measures to control downy mildew in organic lettuce farming and to combine the best of them. This includes tests of field-resistant varieties, biological agents and cultivation techniques like the distance between rows, their adjustment to wind conditions, as well as a soil cover. The cultivation techniques can help prevent the development of downy mildew but the effect is insufficient to control the disease. The use of the soil cover (Agryl P50 Mulch) did not reduce the infection with downy mildew. The best results were achieved when field-resistant varieties were used, especially in cases when the infection pressure of the pathogen was not too high. In the case of severe disease pressure, the tested varieties were infected and did not show any sufficient protection against Bremia. The present results with field-resistant varieties suggest that some of the tested varieties can be recommended for regional use, only. The biological agents, especially the plant extract from liquorice, showed much effect on downy mildew when tested in climatic chambers and greenhouses whereas it was variable in field trials. Further investigations are required to improve the formulation of the plant extract from liquorice regarding the stability to UV-light and rain, as well as to optimize the time of application.*

### Einleitung und Zielsetzung

Der Falsche Mehltau stellt seit Jahren für den Salatanbau eine große Gefährdung dar. Aufgrund der Variabilität des Erregers und der Bildung ständig neuer Rassen ist das Anbau-risiko stark erhöht (Gärber, Idczak 2007, Richter 2010). Selbst Sorten mit umfassender Resistenz gegenüber den Rassen Bl:1 bis Bl:27 können befallen werden, so dass ein sicherer Schutz durch vertikale Resistenzen nicht mehr gegeben ist und Ertragssicherheit nicht mehr gewährleistet werden kann. Im ökologischen Anbau ist damit die Regulierung des Falschen Mehltaus zunehmend schwierig geworden, da direkte Maßnahmen fehlen. In einem im Bundesprogramm Ökologischer Landbau von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung geförderten Projekt zur Regulierung des Falschen Mehltaus an Salat wurden von 2007 bis 2010 verschiedene Einzelaspekte zur Stabilisierung von Salatbeständen untersucht, die mit bekannten Verfahrensweisen zu einer Gesamtstrategie zusammengeführt werden sollen. Neben der Etablierung neuer Salatlinien bzw. -sorten und deren Prüfung auf Feldresistenz und Anbauwürdigkeit wurden Untersuchungen zu anbautechnischen Maßnahmen und zur Anwendung biologischer Präparate durchgeführt. In 2010 werden die Maßnahmen kombiniert und in Freilandversuchen als optimale Variante an verschiedenen Standorten geprüft.

<sup>1</sup> Julius Kühn Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, ute.gaerber@jki.bund.de

<sup>2</sup> Kultursaat e.V., Oldendorfer Landstr. 14, 27729 Holste, ulrikebehrendt@freenet.de

## Methoden

Die Freilandversuche wurden auf ökologisch zertifizierten Flächen durchgeführt. Die **Sortenprüfung** von 10 bis 13 Linien bzw. Sorten aus dem Bereich Kopf- und Bataviasalat, einschließlich einem resistenten Standard, erfolgte im Parzellenversuch mit vierfacher Wiederholung an fünf über Deutschland verteilten Standorten (Holste, Leipzig, Dachau, Müllheim, Überlingen) über einen Zeitraum von drei Jahren in jeweils drei Sätzen. Die Bonituren erfolgten wöchentlich für die Merkmale Falscher Mehltaubefall und Homogenität. Ebenfalls wurden neben anderen Parametern die Anzahl der vermarktungsfähigen und der durch Falschen Mehltau nicht vermarktungsfähigen Exemplare sowie die Kopfgewichte erhoben. Zu den **anbautechnischen Maßnahmen** wurden 2007 und 2008 auf den Versuchsfeldern des Julius Kühn-Institutes (JKI) in Kleinmachnow bzw. Braunschweig in einem Demonstrationsversuch drei verschiedene Reihenabstände (30, 40, 50 cm Abstand, bei 30 cm Pflanzabstand in der Reihe) bei einer Ausrichtung Nord-Süd und Ost-West mit einer hauptsächlichen Windrichtung aus West bzw. in einem Parzellenversuch mit vier Wiederholungen die Bodenabdeckung mit Vlies (Agryl P50 Mulch) geprüft. Neben der Befallshäufigkeit und Befallsstärke mit Falschem Mehltau wurden der Ertrag und der durch Falschen Mehltau nicht vermarktungsfähige Anteil an Salatköpfen erfasst.

Die Prüfung **biologischer Präparate** erfolgte in der Klimakammer, im Gewächshaus und im Freiland auf den Versuchsfeldern in Kleinmachnow und Braunschweig sowie in der optimalen Variante mit feldresistenten Linien zusätzlich an zwei Praxisstandorten. Geprüft wurden ein Bakterium, *Aneurinibacillus migulanus* (syn. *Brevibacillus brevis*), sowie zwei Pflanzenextrakte aus Salbei und Süßholz im Vergleich zu den Pflanzenextrakten Vegard, Elot-Vis® und der unbehandelten Kontrolle. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.2. Anhand der Prüfmerkmale Befallshäufigkeit und Anteil nicht vermarktungsfähiger Köpfe wurden mit dem Simulate-Verfahren zum Signifikanzniveau von 0,05 die Unterschiede zwischen den Varianten getestet.

## Ergebnisse und Diskussion

### Sortenprüfung

Die Befallssituation war an den Standorten mit Ausnahme von Müllheim über die Anbaujahre ähnlich (Tab. 1). Im Herbstsatz waren die Bestände witterungsbedingt am stärksten durch Falschen Mehltau gefährdet. Virulenzuntersuchungen ergaben, dass an den Standorten jährlich mehrere Erregerformen gleichzeitig, jedoch mit meist nur regionaler Bedeutung vorkamen. Von insgesamt 125 untersuchten Isolaten wurden 45 verschiedenen Erregerformen nachgewiesen. Nur wenige Erregerformen konnten konstant über drei Anbaujahre von 2007 bis 2009 nachgewiesen werden.

Feldresistente Eigenschaften zeigten die Kopfsalatsorten 'Rolando' und 'Cindy' sowie die Bataviatypen Linie 24, 20, 86 sowie 'Maravilla de verano' insbesondere bei mittlerer Befallssituation. Bei starkem Befallsdruck hielten die oben genannten Sorten dem Befallsdruck teilweise nicht stand. Nur wenige der Sorten/Linien blieben ohne Beeinträchtigung der Ertragsfähigkeit, zeigten aber keine einheitliche Reaktion an den Standorten. In Müllheim zeigten die Sorte 'Ardeola' und die Linie 42 eine gute Widerstandsfähigkeit, die bei mittlerem Befall an den nördlichen Standorten nicht zu beobachten war. Demzufolge scheint der Standortfaktor in Kombination mit dem vorhandenen Erregerspektrum für die Sortenwahl von entscheidender Bedeutung zu sein. Nach den bisherigen Ergebnissen werden einige der Sorten/Linien nicht für alle Anbauregionen geeignet, sondern regional zu empfehlen sein, was in weiteren Untersuchungen zu überprüfen ist.

**Tabelle 1: Befallssituation 2008 und 2009 an den Prüfstandorten in drei Anbausätzen (Einschätzung des Befalls am anfälligen Standard – kein, sehr gering, gering, mittel und stark)**

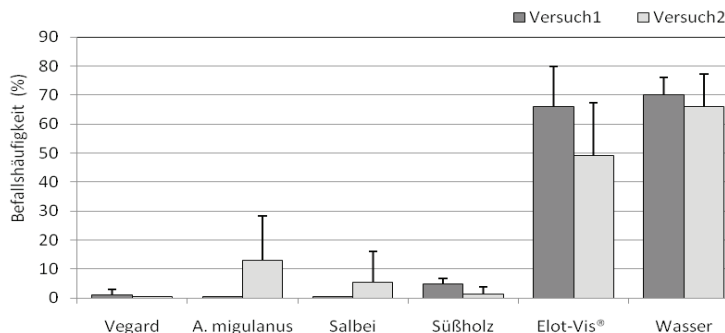
Jahr Satz	2008			2009		
	Frühjahr	Sommer	Herbst	Frühjahr	Sommer	Herbst
Holste	gering	mittel	mittel	gering	mittel	mittel
Leipzig	kein	kein	mittel	gering	mittel	mittel
Müllheim	stark	stark	gering	kein	sehr gering	kein
Dachau	gering	Hagelschlag	stark	sehr gering	mittel	mittel
Überlingen	gering	mittel	stark	kein	gering	stark

### Anbautechnische Maßnahmen

Aus den Versuchen im Herbst 2007 und Frühjahr 2008 kann zusammenfassend gesagt werden, dass die Ausrichtung der Reihen in Windrichtung sich günstig auf den Gesundheitszustand des Bestandes auswirkt. Der Reihenabstand hat offenbar weniger Einfluss auf den Befall im Bestand. Im Herbstsatz 2007 wurde bei weiten Reihenabständen (40, 50 cm) geringerer Befall als bei dem engen Reihenabstand (30 cm) ermittelt, im Frühjahrssatz 2008 ließ sich dieser Einfluss nicht nachweisen. Die Verwendung von Vlies (Agryl P50 Mulch) zeigte keinen befallsmindernden Effekt.

### Prüfung biologischer Präparate

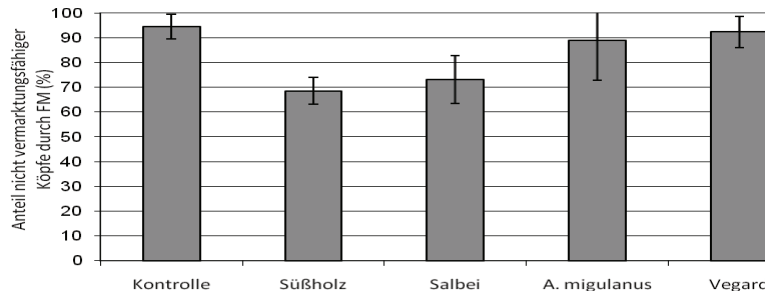
In der Prüfung an Sämlingen unter standardisierten Bedingungen in der Klimakammer wurde im Vergleich zur Kontrolle und dem Standard Elot-Vis® eine fast 100 %-ige Reduzierung des Befalls mit *B. lactucae* ermittelt (Abb. 1).



**Abbildung 1: Einfluss der biologischen Präparate auf den Befall mit *B. lactucae* im Klimakammertest**

Im Gewächshausversuch wurden bei geringem Infektionsdruck (13,5 % und 4 % Befallsstärke) mit den Pflanzenextrakten aus Salbei und Süßholz bei protektiver Behandlung (24 Stunden vor Inokulation) Wirkungsgrade von über 90 % erzielt. Bei Behandlung mit *A. migulanus* war ein Wirkungsgrad von 80 bis 85 % zu verzeichnen.

Im Freilandversuch 2008 wurde tendenziell die beste Wirkung mit den Pflanzenextrakten aus Süßholz und Salbei erzielt. Der Extrakt aus Süßholz bzw. aus Salbei reduzierte den Befall zum Erntezeitpunkt signifikant zur Kontrollvariante um 26 bzw. 21 % am Standort Kleinmachnow (Abb. 2) und um 37 bzw. 39 % am Standort Braunschweig (nicht dargestellt).



**Abbildung 2: Anteil nicht vermarktungsfähiger Köpfe bei wöchentlicher Behandlung mit den biologischen Präparaten, Freilandversuch Herbst 2008, Versuchsfeld Kleinmachnow**

Die Wirkung der Pflanzenextrakte aus Süßholz und Salbei konnte im Frühjahr 2009 bestätigt werden. Im Herbst 2009 wurde bei plötzlichem starkem Auftreten des Falschen Mehltaus sowohl auf dem Versuchsfeld in Dahnsdorf als auch am Praxisstandort in Dachau keine Befallsminderung mit dem Süßholzextrakt erzielt. An beiden Prüfstandorten zeigte sich, dass unabhängig von der Behandlung zwischen den Sorten bzw. Linien Unterschiede im Befall auftraten. Der Befall an der Linie 20/07 mit feldresistenten Eigenschaften war an beiden Standorten signifikant niedriger als an der anfälligen Vergleichssorte 'Neckarriesen'. Im Herbst 2010 wird die Prüfung der optimalen Variante bei Kombination feldresistenter Sorten bzw. Linien und der Behandlung mit dem Süßholzextrakt an zwei Standorten wiederholt.

In weiterführenden Untersuchungen sollen die Behandlungsparameter für das Süßholzextrakt optimiert werden, um auch im Freiland die Wirkung des Mittels zu stabilisieren. Großer Forschungsbedarf wird in der Optimierung hinsichtlich der Formulierung der Präparate in Bezug auf Regenfestigkeit und UV-Stabilität gesehen, Eigenschaften die bei Pflanzenstärkungsmitteln, wie Untersuchungen an Kartoffel gegen *Phytophthora infestans* von Dorn *et al.* (2009) belegen, nicht vorhanden sind.

#### Literatur

- Dorn B., Musa T., Krebs H., Fried P.M. und Forrer H.R. (2009). Kraut- und Knollenfäule im Kartoffelanbau - ist im ökologischen Anbau eine wirksame Bekämpfung ohne Kupfer möglich? 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, Schweiz, 322-323
- Gärber U., Idczak E. (2007). Erhebungen zum Auftreten und zum Rassenspektrum von *Bremia lactucae* an Salat in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 59 (10), 221-226
- Richter E., Scharf M., Jakobs M., Herbener M. (2010). Gegen Falschen Mehltau an Kopfsalat- Pflanzenstärkungsmittel für die Prophylaxe? Gemüse, 6, 20-24