

## Fazit

Ohne unerwünschte Rückstände in den Knollen zu erhalten, könnten im Öko-Kartoffelbau mit Kaliumphosphonat Produkten höchstens zwei bis drei Kupferanwendungen eingespart werden. Mit geeigneten Kombinationen von Pflanzenextrakten liesse sich der Kupfereinsatz zumindest reduzieren - sofern es gelingt, die Auszüge zu einem erschwinglichen Preis herzustellen. Es besteht durchaus Einsparpotenzial - nicht nur bei der weiteren Optimierung der Extrakt-Zusammensetzung - sondern auch bei der Beschaffung der pflanzlichen Rohstoffe, um die Herstellungskosten zu senken.

In der Grundlagenforschung könnten aus den Extrakt-Kombinationen allenfalls chemisch wirksame Strukturen für die Entwicklung neuer Wirkstoffe gegen *Phytophthora infestans* ermittelt werden.

## Literatur

- Dorn B., Musa T., Krebs H., Padruot M.F., Forrer H.R. (2007). Control of late blight in organic potato production: evaluation of copper-free preparations under field, growth chamber and laboratory conditions. Eur J Plant Pathol 119: 217-240.
- Musa-Steenblock T., Forrer H.R. (2005). Bio-PhytoPRE- ein Warn- & Prognosesystem für den ökologischen Kartoffelanbau in der Schweiz. 8. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau, Kassel, Deutschland, 133-136.
- Krebs H., Musa T., Vogelgsang S. und Forrer H.R., 2013. Kupferfreie Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule im Bio-Kartoffelbau? Agrarforschung Schweiz 4 (5): 238-242.

## 06-6 - Untersuchungen zur gezielten Bekämpfung der *Alternaria*-Dürrfleckenkrankheit an Kartoffeln im Feld

*Integrated control of early blight on potatoes*

**Hans Hausladen**

Der Verursacher der Dürrfleckenkrankheit der Kartoffel *Alternaria solani* ist weltweit in allen Kartoffelanbaugebieten vorzufinden.

In Deutschland kann das Auftreten des Schaderreger hohen wirtschaftlichen Schaden im Kartoffelanbau anrichten. Die gezielte und effektive Bekämpfung der Dürrfleckenkrankheit ist somit ein wichtiger Baustein der integrierten Kartoffelproduktion. Die Kontrolle der Krankheit basiert bislang vor allem auf den Einsatz von Fungiziden die in die Atmungskette eingreifen.

Aktuelle Studien von Leiminger *et al.* zeigen, dass es in zahlreichen Regionen Deutschlands zum Auftreten von Mutationen von *Alternaria solani* Populationen gegenüber der Gruppe der Strobilurine kommt.

Für die Praxis stellt sich die Frage der nachhaltigen und zielgerichteten Bekämpfung unter dieser Situation. In Rahmen eines mehrjährigen Forschungsvorhabens werden integrierte Bekämpfungsansätze überprüft. In dem Vortrag werden Fungizid-Strategien zur effizienten Kontrolle aufgezeigt und diskutiert.

## 06-7 - Integrierte Bekämpfung der *Alternaria*-Dürrflecken an Kartoffeln

*Integrated control of early blight in potatoes*

**Andrea Volz, Tongle Hu, Hans Hausladen**

Technische Universität München

Die Dürrfleckenkrankheit an Kartoffeln wird durch das peritrophe Pathogen *Alternaria solani* verursacht und hat in den letzten 20 Jahren in Süddeutschland an Bedeutung gewonnen. Dürrflecken verursachen Ertragsverluste von bis zu 30% (Hausladen, 2006). Auch wenn bisher noch wirksame protektive Fungizide beispielsweise aus der Gruppe der Strobilurine zur Verfügung stehen, hat der intensive Einsatz von Azoxystrobin in den USA schon wenige Jahre nach der Einführung

des Wirkstoffs zum Auftreten von weniger sensitiven *Alternaria solani*-Isolaten gegenüber diesem Wirkstoff geführt (Pasche et al., 2004). Auch in Deutschland wurden schon Isolate mit der für den Sensitivitätsverlust verantwortlichen F129L-Mutation gefunden (Leiminger et al., 2013). Um in Europa zukünftig die Wirksamkeit der Fungizid-Anwendung im Feld sicher zu stellen, sollten gemäß einer guten fachlichen Praxis verschiedene Wirkstoffe zum Einsatz kommen. Darüber hinaus gilt es weitere Bekämpfungsmöglichkeiten zu erforschen, um im Rahmen des „Integrierten Pflanzenschutzes“ die Anwendung von chemischen Präparaten auf ein Minimum reduzieren.

In einem vierjährigen Projekt der TU München wurden in Feld- und Laborversuchen alternative bzw. unterstützende Maßnahmen zur Bekämpfung der Dürffleckenkrankheit an Kartoffeln untersucht. Da *Alternaria solani* an abgestorbenem Pflanzenmaterial im Boden überdauert, wurde im aktuellen Projekt die Minimierung des Primärinokulums im Boden fokussiert. Zu diesem Zweck wurde der Einfluss zweier verschiedener Vorfrüchte - Gerste und Kartoffeln - auf den Epidemieverlauf der Dürffleckenkrankheit im Kartoffelbestand des Folgejahres beobachtet. In beiden untersuchten Versuchsjahren wurden in den Parzellen mit Vorfrucht Kartoffel die ersten Symptome zwei Wochen früher bonitiert als in den Parzellen mit Vorfrucht Gerste. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer weiten Fruchtfolge als präventive Pflanzenschutzmaßnahme gegenüber der Dürffleckenkrankheit an Kartoffeln.

In vier Versuchsjahren (2010-2013) konnte im Vergleich von Kalkammonsalpeter und Kalkstickstoff die fungizide Nebenwirkung von Kalkstickstoff gegenüber *A. solani* dokumentiert werden. Dass die verbesserte Pflanzengesundheit nicht nur auf der Düngerwirkung beruht, wurde im Labor durch die Inhibition der Konidienkeimung durch Kalkstickstoff nachgewiesen.

Außerdem wurde die Wirkung der Biofumigation (Kirkegaard et al., 1993) auf *A. solani* in Feld und Labor untersucht. Während durch die verschiedenen Einflussfaktoren im Feldversuch nicht in jedem Jahr ein klarer Effekt der biofumigativen Maßnahmen gegeben war, konnte die inhibierende Wirkung der Isothiocyanate und weiterer volatiler Stoffe auf die Konidienkeimung von *A. solani* im Labor nachgewiesen werden.

#### Literatur

- HAUSLADEN, H., 2006: Potato early blight (*Alternaria* spp.) in Germany. In: PPO-Special Report no. 11. Westerdijk, C. E. und H. T. A. M. Schepers (Hrsg.), Wageningen, DLO Foundation, 313 – 318.
- KIRKEGAARD J. A., P. A. GARDNER, J. M. DESMARCHELIER, J. F. ANGUS, 1993: Biofumigation – using *Brassica* species to control pests and diseases in horticulture and agriculture. In: 9th Australian Research Assembly on Brassicas. BRATTEN, N. und R. J. MAILER (Hrsg.), Agricultural Research Institute, Wagga Wagga, 77-82.
- LEIMINGER, J. H., B. ADOLF, H. HAUSLADEN, 2014: Occurrence of the F129L mutation in *Alternaria solani* populations in Germany in response to QoI application, and its effect on sensitivity. *Plant Pathol.* **63** (3), 640-650.
- PASCHE, J. S., C. M. WHARAM, N. C. Gudmestad, 2004: Shift in sensitivity of *Alternaria solani* in responses to QoI fungicides. *Plant Dis.* **88** (2), 181–187.

## 06-8 - Biofumigation zur Kontrolle des Erregers der Dürffleckenkrankheit *Alternaria solani*

*Biofumigation for early blight control in potatoes*

**Elisabeth Kitzeder, Andrea Volz, Hans Hausladen**

Technische Universität München

Die Dürffleckenkrankheit an der Kartoffel wird durch den Pilz *Alternaria solani* verursacht. Derzeit wird die Krankheit im integrierten Anbau durch die Anwendung von Fungiziden, die den Elektronentransport in der Atmungskette hemmen (sog. QoI-Fungizide) bekämpft. Nach Arbeiten von Leiminger et al. (2012) sind jedoch schon resistente Isolate im Feld vorzufinden, die eine Minderwirkung dieser Fungizidklasse erwarten lassen. Aus diesem Grund werden im Rahmen eines Forschungsvorhabens alternative Bekämpfungsmöglichkeiten erarbeitet. In vitro Assays zeigen, dass zahlreiche biofumigative Stoffe (v.a. Allyl-Isothiocyanat) eine Hemmung des Pilzwachstum und der Hyphenbildung verursachen.