



Kupferminimierungs- und Vermeidungsstrategien für den ökologischen Kartoffelbau

Probleme, Ursachen und Empfehlungen für Praktiker

STECKBRIEF

Die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*) kann im Öko-Anbau bislang nur durch die Anwendung von Kupferpräparaten effektiv bekämpft werden. Die Anreicherung im Boden und mögliche negative Auswirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen jedoch machen eine Reduktion des Kupfereinsatzes erforderlich. Im Rahmen dieses Projekts sollten alternative Präparate zum Einsatz gegen *Phytophthora*-Befall identifiziert und getestet werden. Dabei erwiesen sich einige Mittel als vielversprechend für Blatt- bzw. Knollenbehandlung.

HINTERGRUND

Die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*) verursacht im ökologischen Anbau regelmäßig erhebliche Ertrags- und Qualitätseinbußen. Der Befall mit *Phytophthora* kann im Öko-Anbau bislang nur durch die Anwendung von Kupfer-Präparaten effektiv reguliert werden. Kupferhaltige Pflanzenschutzmittel sind derzeit in der EU noch zugelassen, zunächst jedoch befristet bis November 2016 und unter der Auflage, dass die Mitgliedsländer Maßnahmen zur Kupferreduzierung ergreifen. Langfristiges Ziel ist es, die Kupferzufuhr dem jährlichen Entzug anzunähern, so dass keine Anreicherung mehr erfolgt.

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand ist befallenes Pflanzgut eine Hauptinfektionsquelle für die Krautfäule. Aufgrund verbesserter Lagerungstechnik gelangen gesund erscheinende, aber latent infizierte Knollen aufs Feld. Im Schlag können sich aus solchen Knollen bei ausreichender Feuchtigkeit des Bodens Pflanzen mit primärem Stängelbefall entwickeln, wenn der Erreger am oder im Trieb nach oben wächst. Sobald es zur Sporenbildung an der Pflanze kommt, ist dies der Ausgangspunkt für Blattbefall und nachfolgende Epidemien.

Im Rahmen des Projekts sollten Methoden erarbeitet werden, die den Primärbefall reduzieren und so das Auftreten der *Phytophthora*-Krautfäule im Feld verringern bzw. zeitlich verzögern können. Genauer untersucht wurde dabei sowohl eine Pflanzgutbeizung zur Reduktion des Primärbefalls als auch eine Krautbehandlung mit kupferfreien Alternativmitteln.

ERGEBNISSE

Pflanzgutbeizung

In Gewächshausversuchen konnten wir zeigen, dass Beizungen mit bestimmten alternativen (kupferfreien) Mitteln den Befall an künstlich infizierten Kartoffelknollen reduzieren können. Die behandelten Knollen wiesen geringere Braunfäule-Befallsgrade und verbesserte Auflaufraten auf. Dies deutet darauf hin, dass die Mittel gegen den auf der Knolle sitzenden Erreger wirken können. Phosphit, Chitosan und ein Hefe-Präparat (*Aureobasidium pullulans*) zeigten dabei die beste Wirkung.

In Feldversuchen mit künstlich infizierten Knollen konnte zwar keine direkte Wirkung einer Frühjahrs- bzw. Herbst-Beizung (mit Kupfer, Phosphit, *Bacillus subtilis* bzw. Chitosan) auf den primären *Phytophthora*-Befall festgestellt werden. Allerdings war ein deutlicher Effekt verschiedener Beizungsvarianten auf das Ausmaß des Blattbefalls und die Ausfallraten sichtbar, die in den Beizvarianten jeweils deutlich geringer ausfielen (Abb. 1).

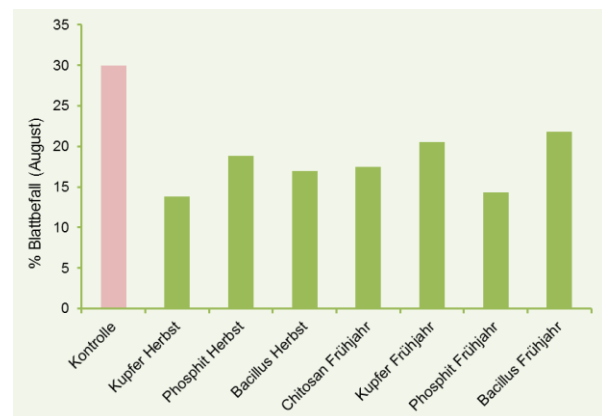


Abbildung 1: *Phytophthora*-Blattbefall wird durch Pflanzgut-Beizungen (Frühjahr oder Herbst) reduziert

Krautbehandlung

Über 20 Präparate wurden im Labor als Kupferalternativen zur Blattbehandlung getestet. Bei einigen Mitteln konnten in Infektionsversuchen an Einzelblättern sowie an ganzen Pflanzen Wirkungsgrade ähnlich wie bei Kupferhydroxid erreicht werden (Tabelle 1). Die wirksamsten Präparate (Chitosan, Knöterich, Süßholz, Schachtelhalm und Zitrus, sowie ein Blattdünger mit niedrigem

Kupfergehalt) wurden auch in Feldversuchen getestet. Süßholz, Chitosan, Schachtelhalm und der Kupferdünger zeigten in den Versuchen eine gewisse Wirkung gegen Blattbefall. Die Kombination von reduzierten Kupfermengen mit Alternativmitteln brachte in Abhängigkeit vom Befallsverlauf z.T. eine der Standard-Kupfermenge fast ebenbürtige Wirkung.

Topfversuche		
Wirkstoff	Infizierte Blätter	Befallsstärke
Wasser (Kontrolle)	17,2	21,7%
Kupferhydroxid	1,2	2,3%
Knöterichextrakt	5,6	14,7%
Süßholzextrakt	2,2	2,4%
Schachtelhalmextrakt	7,5	12,6%
Zitrusextrakt	2,3	3,1%
Chitosan	3,5	4,5%
Cu Blattdünger	1,0	1,5%

Tabelle 1: Alternative Präparate reduzieren den *Phytophthora*-Befall an getopften, künstlich infizierten Kartoffelpflanzen

Insgesamt erwies sich bislang keines der getesteten Mittel alleine als möglicher kurz- oder mittelfristiger Ersatzstoff für Kupfer. Die Wirksamkeit der Kupfer-Alternativen insgesamt scheint stark von Witterung und Befallsverlauf abhängig zu sein. Abwechselnde Anwendungen oder in Tankmischung mit Kupfer jedoch könnten nach unseren Erfahrungen ein vielversprechender Weg sein. Diese Herangehensweise, die nicht auf einen vollständigen Kupferersatz abzielt, sondern auf eine Reduzierung durch zusätzlichen Einsatz gut wirkender Alternativmittel, sollte in zukünftigen Versuchen mehr Aufmerksamkeit erhalten.

Empfehlungen für die Praxis

Solange verlässliche Kupferersatzstoffe fehlen, sind Praktiker bei hohem Krautfäuledruck nach wie vor auf den Einsatz von Kupferpräparaten angewiesen. Hierbei ist jedoch auf einen möglichst effizienten und somit minimierten Kupfereinsatz zu achten. Neben einer Reihe produktionstechnischer Präventivmaßnahmen wie der Wahl widerstandsfähiger Sorten oder der Pflanzgutvorkeimung kommt hierbei einer akribischen Beobachtung der Wetter- und Bestandsentwicklung sowie der rechtzeitigen Applikation geringer Kupfermengen zur Verzögerung der Epidemie eine wesentliche Bedeutung zu. Gleichzeitig sollte es eine Selbstverständlichkeit sein, auf die jeweils sparsamsten verfügbaren Kupferpräparate zurückzugreifen.

Ergänzendes Interesse und Offenheit für neuartige Produkte sowie eine mögliche Bereitschaft zur Testung solcher Alternativstoffe zeichnen professionelle und innovative Praktiker aus.

KRAUTFÄULEMANAGEMENT

Zusammen mit weiteren ackerbaulichen und technischen Maßnahmen von der Sortenwahl bis hin zur Krautreduktion könnten Blattbehandlungen und Beizungen mit bestimmten alternativen Mitteln im Austausch für oder in Ergänzung zu Kupfer Teil einer Krautfäule-Behandlungsstrategie für den ökologischen Kartoffelbau werden und so der angestrebten weiteren Reduktion der Kupfereinsatzmengen dienen.

FAZIT

Das Fehlen praxisreif formulierter und zuverlässiger Alternativstoffe macht Kupfer zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch zu einem unverzichtbaren Pflanzenschutzmittel. Die Weiterentwicklung der Kupferpräparate hin zu noch geringeren Aufwandmengen bei gleichzeitigem Erhalt der Wirkung, die weitere Optimierung des Kupfereinsatzes in der Praxis sowie weitere intensive Forschungsanstrengungen zur Suche nach möglichen Stoffen zum gänzlichen oder teilweisen Ersatz von Kupfer sind wesentliche Bausteine auf dem Weg zu einer nachhaltigen und umweltpolitisch unbedenklichen Krautfäuleregulierung in der ökologischen Landwirtschaft. Seitens der Landwirte, vor allem aber der Beratung wird immer wieder betont, wie wichtig die wissenschaftliche Prüfung möglicher Alternativstoffe gegen die Krautfäule ist. Seit Jahren werden regelmäßig neue, angeblich wirksame Substanzen auf den Markt gebracht. Eine umfassende wissenschaftliche Analyse der Wirkungsmechanismen solcher neuen Hoffnungsträger ist unerlässlich. Die erste Prüfung unter kontrollierten Bedingungen sowie eine genaue Prüfung in mehrjährigen Feldversuchen sichern eine unabhängige und zuverlässige Aussage über neue Stoffe. Nur so kann die Suche nach neuen Naturstoffen gegen *Phytophthora* beschleunigt und die Weiterentwicklung vielversprechender Substanzen unterstützt werden.

Projektbeteiligte

Projektleitung: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
 Projektpartner: TU München; beteiligte Institutionen: Bioland Erzeugervereinigung Bayern e.V., Landwirtschaftskammer NRW

Kontakt

Für weitere Informationen zum Projekt, evtl. benötigtes Bildmaterial wenden Sie sich bitte an:
 Prof. Dr. Michael Zellner, 08161-715664,
 E-Mail michael.zellner@lfl.bayern.de

Eine ausführliche Darstellung der Projektergebnisse finden Sie unter www.bohn.de/forschungsmanagement/projektliste und www.orgprints.org, Projektnummer 2809OE045

Impressum

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
 Prof. Dr. Michael Zellner
 Lange Point 10, 85354 Freising