

## Regulierung der Krautfäule (*Phytophthora infestans*) mit reduzierten Kupfer-Aufwandmengen im Kartoffelanbau

### Control of potato late blight (*Phytophthora infestans*) with reduced dose rates of copper

S. Wohlleben<sup>1</sup>, G. Bartels<sup>1</sup>

**Key words:** late blight, copper, potato, organic farming

**Schlüsselwörter:** Krautfäule, Kupfer, Kartoffel, ökologischer Landbau

#### Abstract:

*Four field experiments were conducted in 2004 to analyse the efficacy of reduced rates of copper fungicides against *Phytophthora infestans* (3 x organic and 1 x conventional growing). Copper (Cu-hydroxide, Cu-oxychloride or Cu-octanoate) was sprayed in a weekly routine or according to the decision support system SIMPHYT with total dosages ranging from 0.57 kg/ha to 4.0 kg/ha. The results revealed in almost all treatments a significant reduction of late blight, except for the lowest rates (e.g. 4 x 0.14 kg/ha Cu as Cu-octanoate or 6 x 0.15 kg/ha Cu as Cu-hydroxide). There was a clear dose-response relation between increasing rates of copper and control of late blight in each experiment. Marketable yields varied from 132 dt/ha to 238 dt/ha in organic field trials depending on trial site and copper treatment. Generally, an effect of copper treatment and late blight on yield could be shown. Even a slight reduction of *P. infestans* increased yield by 10 % to 20 %. The influence of copper dosage on late blight was more obvious than influence of copper spraying on yield. A dropleg spraying system (copper application within the crop canopy) which was tested on one trial site did not improve blight control compared to conventional application.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

Von allen Kartoffelkrankheiten verursacht die Krautfäule (*Phytophthora infestans*) die höchsten Ertragsverluste, insbesondere wenn sie bei anhaltend feuchter Witterung früh im Jahr auftritt. Der Krautfäule-Befall kann im ökologischen Anbau z. Z. nur durch den Einsatz von Cu-haltigen Pflanzenschutzmitteln wirksam reduziert werden. Andere direkte Bekämpfungsmaßnahmen (z.B. Pflanzenstärkungsmittel) lieferten bisher keine praxisrelevanten Erfolge (BÖHM 2003). Laut EU-Vo 2092/91 ist Cu-hydroxid und Cu-oxychlorid im ökologischen Anbau zulässig, Cu-oktanoat darf gegenwärtig nicht eingesetzt werden. Auf Grund der negativen Umweltwirkungen von Kupfer werden Strategien zur Begrenzung des Cu-Einsatzes auf das absolut notwendige Mindestmaß und nur zur Abwehr massiver Ertragseinbrüche gesucht (MÖLLER 2003). Im folgenden Beitrag werden einige grundlegende Daten zur Entwicklung einer Cu-Minimierungsstrategie für den ökologischen Kartoffelanbau vorgestellt.

#### Methoden:

Die protektive Anwendung der kupferhaltigen Pflanzenschutzmittel erfolgte in einjährigen Feldversuchen (2004) an den Standorten Ahlum/Wolfenbüttel und Gütersloh (GT) im wöchentlichen Abstand, in Braunschweig (BS, konv. Anbau) in Anlehnung an das Prognosesystem SIMPHYT. Bis auf Ahlum wurden die Versuche als randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt. In Ahlum wurden Großparzellen von 15 m x 12 m (drei Wiederholungen) mit einer praxisüblichen Pflanzenschutzspritze behandelt. Eine versuchstechnische Besonderheit ist die Cu-Anwendung im Unter-

---

<sup>1</sup> Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, E-mail S.Wohlleben@bba.de

blattspritzverfahren an diesem Standort. Hierbei wurden je 50 % des Pflanzenschutzmittels über den Spritzbalken von oben bzw. durch Unterblattspritzdüsen appliziert. Die am Furchengrund entlang gezogenen Hohlkegeldüsen sind bei dem eingesetzten System (Benest Technologies) an flexiblen Aluminium-Halterungen angebracht, die am Spritzgestänge montiert sind. Die wöchentlich erhobenen Krautfäule-Befallswerte dienen zur Berechnung der Fläche unter der Befallskurve (FUDB). Statistische Berechnungen erfolgten mit dem Programm Statgraphics Plus 5.0.

### Ergebnisse und Diskussion:

Der Befall mit *P. infestans* konnte in allen Versuchsvarianten im Vergleich zur Kontrolle signifikant

reduziert werden, mit Ausnahme der niedrigsten Cu-Aufwandmengen an den Standorten BS (6 x 0,14 kg/ha als Cu-oktanoat, 6 x 0,15 kg/ha als Cu-hydroxid) und GT (4 x 0,14 kg/ha als Cu-oktanoat). An allen Standorten war ein klarer Zusammenhang zwischen Cu-Gesamtmenge und Krautfäulebefall erkennbar. Die Unterblattspritzung verbesserte die Krautfäulekontrolle nicht. Der leichte Ertragsvorteil des Verfahrens war statistisch nicht absicherbar. Schon eine geringe Befallsreduktion führte in fast allen Versuchen zu Mehrerträgen

von 10 % bis 20 % (Tab.1). Die Ergebnisse zeigen, dass im ökologischen Anbau der Krautfäule-Befall und die daraus resultierenden Ertragsverluste durch Anwendung reduzierter Cu-Aufwandmengen erfolgreich begrenzt werden können. Zur Ableitung einer umfassenden Cu-Minimierungsstrategie sind weitere Arbeiten notwendig.

### Literatur:

Böhm H (2003) Regulierung der Kraut- und Knollenfäule *Phytophthora infestans* im ökologischen Kartoffelanbau. Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt 118:48-53

Möller K (2003) Ansätze zur Reduzierung der Kupferaufwandmenge im ökologischen Kartoffelanbau. Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt 118:56-66

Tab. 1: Versuchsstandorte, Befall mit *P. infestans* und Ertragsergebnisse

Standort/ Boden/ Sorte/ ökolog. Anbau/ N-Düngung	Versuchsvarianten (Cu-Formulierung/ Anzahl der Anwendungen x Aufwandmenge Cu kg/ha)		Befall PHYTIN (FUDB)	Ertrag > 35 mm		
				absolut (dt/ha)	relativ %	
Ahlum/ L-uL/ Simone/ ja/ Kleegras Zwischen- frucht	Kontrolle		0	1328 b	145 a	100
	Cu- hy- droxid	Standard	3 x 1,0	955 a	205 ab	141
		Unterblatt		952 a	207 ab	142
	Cu- oxy- chlorid	Standard	4 x 0,5	1024 a	172 ab	119
		Unterblatt		1023 a	238 b	164
	Cu- oxy- chlorid	Standard	3 x 1,0	997 a	192 ab	132
		Standard	4 x 0,5	1011 a	177 ab	122
		Unterblatt		1093 a	216 ab	149
	GT/ S/ Linda/ ja/ 10 t/ha Stallmist	Kontrolle		0	1889 c	135 a
Cu-hydroxid			3 x 1,0	978 a	174 a	129
			6 x 0,5	1013 a	177 a	131
			6 x 0,25	1344 b	184 a	136
			5 x 0,15	1481 b	150 a	111
Cu-oktanoat		4 x 0,14	1625 bc	172 a	127	
GT/ S/ Linda/ ja/ 10 t/ha Stallmist	Kontrolle		0	1889 c	135 a	100
	Cu-oxychlorid		3 x 1,0	1177 a	154 a	114
			6 x 0,5	1211 a	171 a	127
			5 x 0,25	1414 b	149 a	110
			5 x 0,15	1490 b	132 a	98
BS/ sL/ Linda/ nein/ konven- tionell	Kontrolle		0	1773 c	315 a	100
	Cu-hydroxid		4 x 1,0	1226 ab	441 a	140
			7 x 0,5	1159 a	409 a	130
			7 x 0,25	1358 ab	380 a	121
			6 x 0,15	1490 bc	391 a	124
	Cu-oktanoat		6 x 0,14	1490 bc	389 a	123

P<0,05 (FUDB Standort GT: Kruskal-Wallis-Test, sonst Tukey-Test)