

Wirkung von Vorkeimung, organischer Stickstoffdüngung und einer Kupferbehandlung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln im Ökologischen Landbau

Effect of presprouting, organic nitrogen-fertilization and copper-treatment on yield and quality of potato in organic farming

A. Paffrath¹

Keywords: crop farming, plant nutrition, plant protection, potato

Schlagwörter: Pflanzenbau, Pflanzenernährung, Pflanzenschutz, Kartoffel

Abstract:

Limiting factors in organic potato production are predominantly nitrogen and infestation with late blight disease (Phytophthora infestans). To maintain high yields, organic nitrogen fertilization, presprouting and control of potato late blight with copper-treatments are potential measures. A field trial was conducted in 2005 and 2006 to evaluate which single measure and combination of measures was most likely to achieve the best results. In both years, organic nitrogen fertilization led to an average yield increase of 16%. Tuber presprouting before planting accelerated plant emergence, increasing yields by up to 24%. It was the most effective single measure, provided that late blight disease appeared (2005). In absence of infection with late blight, presprouting had no influence on potato yield (2006). Only copper-treatments in combination with optimized plant nutrition and presprouting had a positive impact on potato yield. Varieties with early tuber development (e.g.: Princess) have almost completed formation of yield when infection with late blight sets in. Up to this time, all measures to increase yield should be finished. It can be assumed, that application of copper can be reduced or left out subject to yield development at the beginning of infection with P. infestans and the specific potato variety.

Einleitung und Zielsetzung:

Begrenzende Faktoren zur Erzielung optimaler Kartoffelerträge im Ökologischen Landbau sind in erster Linie das frühe Absterben des Kartoffelkrautes durch Krautfäule und die begrenzte Stickstoffnachlieferung, besonders auf viehlos wirtschaftenden Betrieben. Zur Ertrags- und Qualitätssicherung stehen dem ökologisch wirtschaftenden Betrieb neben der Sortenwahl verschiedene anbautechnische Maßnahmen zur Verfügung, deren positiver Effekt in verschiedenen Versuchen belegt wurde. Hierzu zählen die Vorkeimung von Kartoffeln (MÖLLER et al. 2004, PAFFRATH 2004, MÖLLER 2003) eine verbesserte Stickstoffversorgung (PAFFRATH et al. 2003, MÖLLER 2002) sowie die Regulierung der Krautfäule durch den Einsatz von Kupfer (MÖLLER et al. 2004). Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen ist jedoch von verschiedenen Faktoren wie z.B. dem Jahreseinfluss und der Sorte abgänglich. Ziel der Versuche war, festzustellen, welche Maßnahme bzw. welche Maßnahmenkombination das beste ertragssichernde bzw. das beste ökonomische Ergebnis verspricht.

¹Landwirtschaftskammer NRW, Referat Ökologischer Land- und Gartenbau, Zentrum für Ökologischen Land- und Gartenbau, Gartenstr. 11, 50 765 Köln-Auweiler, Deutschland, andre-as.paffrath@lwk.nrw.de

Methoden:

Die Versuche wurden in den Jahren 2005 und 2006 auf viehlos bewirtschafteten, Bioland anerkannten Flächen des Versuchsgutes der Landwirtschaftskammer NRW in Köln-Auweiler (Bodenart: sL, Ackerzahl: 68, NS: 650 mm/a, Temp. 9,5 °C) durchgeführt. Folgende Maßnahmen wurden mit der Sorte Princess parallel geprüft: 1. Vorkeimung, 2. organische Stickstoffdüngung, 3. Krautfäulebehandlung mittels Kupfer und 4. alle Möglichkeiten der Kombination dieser Maßnahmen. Angelegt wurden die Versuche in einer Blockanlage in vierfacher Wiederholung. Die organische Stickstoffdüngung erfolgte mit 80 kg N/ha AgroBiosol zur Pflanzung. Vorgekeimt wurde in Vorkeimkisten. Die Kupferbehandlung war geplant mit 500 g Cu/ha je Behandlung (max. 6x, insg. 3 kg Cu/ha) und erfolgte zur Erstinfektion im Abstand von ca. 7 Tagen. Tatsächlich wurde die Behandlung im Jahr 2004 viermal und im Jahr 2005 fünfmal durchgeführt. Wichtige Bonituren waren Feldaufgang und Krautfäuleinfektion bzw. Absterbegrade des Krautes. Neben dem Ertrag wurden die Qualitätsparameter Größensortierung und Stärkegehalt bestimmt. Die Ermittlung des Stärkegehaltes erfolgte durch Messung des Unterwassergewichtes.

Ergebnisse und Diskussion:

Die unterschiedlichen Witterungsverhältnisse in den Jahren 2005 und 2006 führten zu unterschiedlicher Effizienz der geprüften Maßnahmen in den einzelnen Jahren. Im Jahr 2005 trat eine für den Standort mittelstarke Krautfäuleinfektion auf. Bis auf die reine Kupferbehandlung konnte durch alle Maßnahmen bzw. Kombinationen ein signifikanter Mehrertrag gegenüber der Kontrolle erreicht werden (Abb. 1). Für die Optimierung der Ertragsbildung sorgten in erster Linie der zweiwöchige Wachstumsvorsprung durch Vorkeimung sowie die verbesserte Nährstoffversorgung durch organische Stickstoffdüngung. Durch die Vorkeimung als alleinige Maßnahme konnte mit 24% der höchste Ertragszuwachs gegenüber der Kontrolle gemessen werden. Die organische Stickstoffdüngung brachte ohne Vorkeimung einen signifikanten marktfähigen Mehrertrag von 17%. In Kombination mit der Vorkeimung konnte ein nochmals um 9% höherer Ertrag erzielt werden. Damit schnitt diese Variante mit 33% Mehrertrag gegenüber der Kontrolle signifikant am besten ab. Eine Kupferbehandlung hielt zwar das Kraut länger gesund, brachte aber keinen statistisch absicherbaren Ertragszuwachs (Abb. 1). Die Vorkeimung bewirkte einen geringeren Anteil an Unter- und einen höheren Anteil an Übergrößen. Die Stickstoffdüngung verminderte, die Kupferbehandlung erhöhte die Stärkegehalte in den Knollen (Tab. 1).

Im Jahr 2006 konnte sich die Krautfäuleinfektion bedingt durch die warme, trockene Witterungsphase im Juli nicht ausbreiten. Auch das Kraut der nicht vorgekeimten Partien, die wie im Vorjahr einen Wachstumsrückstand von 14 Tagen gegenüber den vorgekeimten Knollen aufwiesen, blieb fast über die gesamte natürliche Wachstumsphase gesund. Die Ertragsbildung wurde somit nicht durch Krautfäule unterbrochen. Im Jahr 2006 konnten daher sowohl durch die Vorkeimung als auch durch eine alleinige Kupferbehandlung keine höheren Erträge erzielt werden. Nur die organische Stickstoffdüngung brachte gegenüber der Kontrolle Mehrerträge von 17-20% (Abb. 1). Bei der dreifachen Kombination Vorkeimung - Düngung - Kupfer konnte allerdings nochmals ein deutlicher Ertragszuwachs beobachtet werden. Auch 2006 wurde durch eine Kupferbehandlung ein höherer Stärkegehalt in den geernteten Knollen gegenüber den unbehandelten Beständen beobachtet. Anders als im Jahr 2005 gab es 2006 durch die Vorkeimung mehr Unter- und weniger Übergrößen als bei der Ernteware nicht vorgekeimter Kartoffeln (Tab. 1).

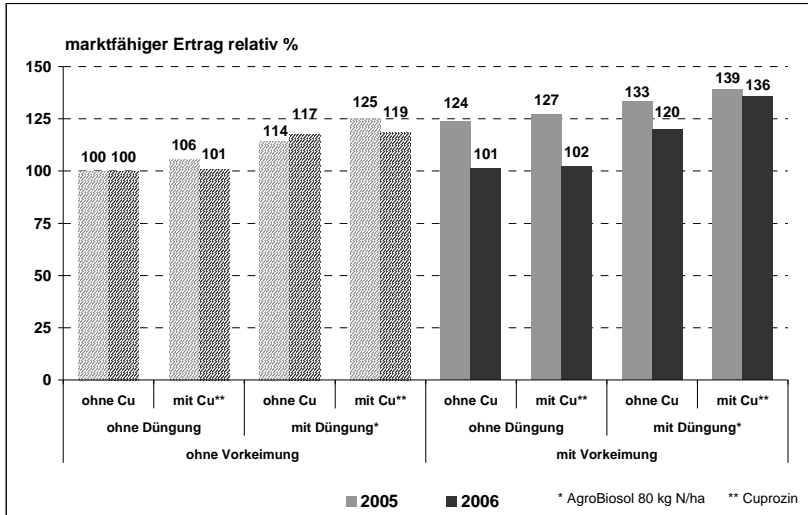


Abb. 1: Marktfähiger Kartoffelertrag relativ in den Jahren 2005 und 2006 in Abhängigkeit von Vorkeimung, organischer Düngung und Kupferbehandlung.

Bei einer ökonomischen Bewertung hätten durch die eingesetzten Maßnahmen wirtschaftliche Vorteile von über 2000 €/ha (Kombination Vorkeimung, Düngung und Kupferbehandlung 2006) gegenüber der Kontrolle erzielt werden können. Dabei spielt auch das unterschiedliche Preisniveau der Versuchsjahre eine Rolle. Durch eine Vorkeimung im Jahr 2005 wäre ein wirtschaftlicher Vorteil von ca. 1450 €/ha gegenüber der Kontrolle entstanden. Im Jahr 2006 war diese Maßnahme allerdings unwirtschaftlich. Durch die organische Stickstoffdüngung hätte man in beiden Jahren eine wirtschaftliche Verbesserung von zwischen 640 (2005) und 1200 €/ha (2006) erreicht.

Tab. 1: Erträge und Qualitäten von Kartoffeln in Abhängigkeit von Vorkeimung, organischer Düngung, Kupferbehandlung und Anbaujahr.

Vorkeimung	Düngung	Kupferbehandlung	Rohrertrag dt/ha		Rohrertrag rel. %		Untergrößen %		Übergrößen %		Stärke %			
			2005	2006 *	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006		
ohne	ohne	ohne	335,7	a 259,8	a	100,0	100,0	6,6	9,6	11,3	9,0	9,2	10,8	
		mit	351,8	a 258,3	a	104,8	99,4	5,9	8,1	11,9	13,4	10,6	11,4	
	mit	ohne	386,0	b 291,1	abc	115,0	112,0	7,2	5,2	9,6	13,7	8,9	10,9	
		mit	411,8	bc 305,8	bc	122,7	117,7	4,6	8,8	14,1	18,2	10,4	11,5	
mit	ohne	ohne	400,3	b 276,4	ab	119,3	106,4	3,1	13,9	35,9	5,1	9,4	11,0	
		mit	410,7	bc 280,2	ab	122,3	107,9	3,0	14,3	33,7	3,2	9,9	12,4	
	mit	ohne	429,3	cd 318,7	c	127,9	122,7	2,8	11,6	33,6	5,6	8,9	11,2	
		mit	449,0	d 362,3	d	133,8	139,5	2,7	11,9	37,1	5,3	9,9	11,6	
GD 5%			8,1%	13,9%										

* Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander.

Schlussfolgerungen:

Beim Vergleich der anbautechnischen Maßnahmen Vorkeimung, organische Stickstoffdüngung und Kupferbehandlung sowie deren Kombinationen untereinander erwies sich im Mittel der Jahre 2005 und 2006 die organische Stickstoffdüngung als wichtigste ertragssichernde Maßnahme. Durch den deutlichen Wachstumsvorsprung vorgekeimter Pflanzknollen war die Vorkeimung bei Auftreten der Krautfäule im Jahr 2005 beste Einzelmaßnahme. Bleibt die Krautfäule aus (2006), sind durch Vorkeimung keine höheren Erträge zu erwarten. Eine alleinige Behandlung der Bestände mit Kupfer stellte auch im Jahr mit Krautfäuleinfektion keine ertragssichernde Maßnahme dar. Erst in Kombination mit verbesserter Nährstoffversorgung und/oder Vorkeimung waren ertragssteigernde Effekte zu beobachten. Die Sorte Princess setzt früh Knollen an und hatte ihre Ertragsbildung zu Beginn des Krautfäulebefalls weitestgehend abgeschlossen. Bei solchen Sorten ist es wichtig, bis zu diesem Zeitpunkt Maßnahmen wie Wachstumsvorsprung durch Vorkeimung sowie rechtzeitige Versorgung mit Stickstoff gewährleistet zu haben. Die Notwendigkeit eines zusätzlichen Kupfereinsatzes ist dann in Frage zu stellen. Es liegt die Vermutung nahe, dass der Einsatz von Kupfer nach Abschätzen der Ertragsbildung und der N-Nachlieferung zu Infektionsbeginn sortenspezifisch unterlassen bzw. reduziert werden kann.

Literatur:

Paffrath A. (2004): Vorkeimen hilft am besten gegen Krautfäule. top Journal (Österreich) 2/2004: 18 – 20.

Paffrath A., Leisen E., Peine A., Vorländer Chr., Berg M., Neuhoff D. (2003): Bericht zu 10 Jahren Ökologische Leitbetriebe in NRW – Kartoffelbau, S. 76 –104.

Möller K., Kolbe H., Böhm H. (2004): Handbuch Ökologischer Kartoffelbau, Österreichischer Agrarverlag, 183 S.

Möller K. (2003): Relative Bedeutung des Vorkeimens und der Sortenwahl als ertragssichernde Maßnahmen und zur Vorbeugung von Ertragseinbußen durch Befall mit *Phytophthora infestans* im Ökologischen Kartoffelbau. In: Freyer B. (Hrsg.): Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau vom 24. bis 26. 02. 2003, Wien, S. 125-128.

Möller. K. (2002): Krautfäulebefall und N-Ernährung im Öko-Landbau. Kartoffelbau 53:276-279.

Archived at <http://orgprints.org/9586/>