

Aspekte des Pflanzenschutzes bei der Pflanzgutvorbereitung von ökologisch produzierten Kartoffeln

Plant protection aspects of presprouting organic potatoes

S. Fittje¹, T. Döring², H. Böhm¹, H. Saucke²

Key words: presprouting, regrowth, virus, weeds, yield

Schlüsselwörter: Beikräuter, Ertrag, Virus, Vorkeimen, Wiederaustrieb

Abstract:

Presprouting of seed tubers is a measure that is often recommended for organic potato growing. In on-farm field experiments the effect of presprouting was evaluated with respect to virus infection, yield and weed infestation. The effect of presprouting on yield was largely dependent on the year and on the late blight severity. Weeds were not affected significantly by presprouting. In most experiments virus incidence was higher in presprouted potatoes. Presprouting also had a suppressive effect on undesired regrowth after haulm destruction.

Einleitung und Zielsetzung:

Das Vorkeimen von Kartoffeln wird besonders im ökologischen Landbau empfohlen, um bei frühzeitigen Infektionen mit Krautfäule den damit verbundenen massiven Ertragsreduktionen entgegenzuwirken (KARALUS & RAUBER, 1997; MEINCK, 1998). Es soll daneben seit jeher in der Pflanzguterzeugung der beschleunigten Ausbildung der Altersresistenz gegen Virusinfektionen (SIGVALD, 1985) dienen, besonders in Verbindung mit Frühernteverfahren (VOGT, 1959). In Jahren mit ausgeprägtem Frühjahrsflug der virusübertragenden Blattläuse kann mit Vorkeimen aber auch das Risiko der vermehrten Frühinfektionen verbunden sein (BÖHM, 2003; HEIMBACH & THIEME, 2004; SAUCKE & DÖRING, 2004). Ziel dieses Beitrags ist es, die Effekte des Vorkeimens unter Praxisbedingungen des ökologischen Anbaus hinsichtlich Ertrag, Virusinfektionen und Beikrautbesatz zu beleuchten. Dabei werden Ergebnisse aus zwei mehrjährigen Projekten zur ökologischen Produktion von Kartoffelpflanzgut dargestellt (vgl. FITTJE & BÖHM, 2001; DÖRING & SAUCKE, 2003).

Methoden:

Insgesamt wurden 23 Feldversuche auf 11 ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Schleswig-Holstein und Niedersachsen in den Jahren 1999 bis 2004 unter Praxisbedingungen mit zwei Feldwiederholungen durchgeführt. Die Stickstoffversorgung war bedingt durch die Bodenverhältnisse und die Stellung in der Fruchtfolge sehr unterschiedlich. Das Vorkeimen wurde je nach Ausstattung des Betriebes in Vorkeimkisten oder -säcken vorgenommen. Dabei richtet sich auch die Dauer des Vorkeimens nach den jeweiligen Anforderungen im Betrieb bzw. Jahr. Die vorgekeimten Bestände liefen ca. 8-12 Tage vor den nicht vorgekeimten auf. Der Beikrautbesatz wurde in zwei Versuchen zu einem Termin 9-10 Wochen nach Pflanzung bonitiert. Die Ertragserhebung wurde auf den Betrieben 1 bis 10 auf 10 lfd. m (= 7,5 m²) pro Parzelle, jeweils drei Wochen nach Absterben des Krautes oder Krautminderung durchgeführt; die Sortierung war hier 35-50 mm. Auf Betrieb 11 wurden 12 bzw. 25 lfd. m pro Parzelle (in 4 bzw. 5 Teilstücken pro Parzelle) geerntet und auf 35-55 mm sortiert. Die Virusun-

¹ Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 24098 Kiel; sfittje@email.uni-kiel.de

² Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen; doringt@wiz.uni-kassel.de

tersuchungen fanden wurden mittels Augenstecklingstest und dem DAS-ELISA-Verfahren (CASPER & MEYER, 1981) statt. Die varianzanalytische Verrechnung wurde mittels des Programmpaketes SAS durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion:

Ertrag und Sortierung: In acht von 23 Fällen konnte das eingesetzte Pflanzgut nach Vorkeimen eher als „keimgestimmt“ denn als „vorgekeimt“ bezeichnet werden. Die mittleren Erträge der marktfähigen Ware lagen bei ca. 18,4 t/ha. Die Ertragsergebnisse waren stark standort- und jahresabhängig (Tab.1) (vgl. KARALUS & RAUBER 1997). 1999 und 2004 wurden meist Mehrerträge festgestellt, während 2000 kaum Ertragsdifferenzen und 2001 und 2003 eher Mindererträge durch Vorkeimen feststellbar waren. Die angegebenen Mehrerträge sind nicht signifikant.

Tab 1: Mehr- bzw. Mindererträge in der Marktware durch Vorkeimen an unterschiedlichen Standorten in Schleswig-Holstein und Niedersachsen in den Jahren 1999-2004

Jahr	Betrieb	Ertragsänderung durch Vorkeimen (in %)
1999	1-10	+11,5
2000	1-10	-0,5
2001	1-10	-6,7
2003	11	-11,1
2004	11	+3,6

Tab 2: Prozentualer Anteil der befallenen Blattfläche durch *Phytophthora infestans* Ende Juli an unterschiedlichen Standorten in Schleswig-Holstein und Niedersachsen in den Jahren 1999-2004

Jahr	Befallene Blattfläche (%)	
	Schleswig-Holstein	Niedersachsen
1999	26	63
2000	8	37
2001	16	45
2003	-	0
2004	-	48

In Jahren mit stärkerem Befallsdruck durch den Erreger *Phytophthora infestans* Ende Juli (1999, 2004) ließen sich durch Vorkeimen tendenziell Mehrerträge realisieren, während diese Effekt bei geringerem Krautfäulebefall ausblieb (Tab. 2). In den anderen Jahren waren demgegenüber eher leichte bis starke Mindererträge zu erwarten.

Der Anteil an Übergrößen wurde durch Vorkeimen erhöht, der Anteil an Untergrößen vermindert (Tab. 3). Jedoch war bei Betrieb 11 auch die mittlere Fraktion (35-55 mm) reduziert. Dies kann als ein Nachteil bei der Pflanzkartoffelproduktion gesehen werden. In den Betrieben 1 bis 10 zeigte sich jedoch keine signifikante Veränderung der Fraktion 35-50 mm.

Tab 3: Prozentualer Anteil an Über- und Untergrößen an unterschiedlichen Standorten in Schleswig-Holstein und Niedersachsen in den Jahren 1999-2004

Jahr	Übergrößen (%)		Untergrößen (%)	
	ohne Vorkeimen	Mit Vorkeimen	ohne Vorkeimen	mit Vorkeimen
1999	28,4	28,0	10,2	8,8
2000	24,8	27,7	13,9	12,9
2001	23,9	27,2	17,5	16,5
2003	28,5	35,0	2,5	1,8
2004	10,5	17,1	5,7	4,2

Beikräuter: Während sich in Exaktversuchen (Kleinparzellen, Sorte Christa) in 2000 und 2001 stets ein unkrautunterdrückender Effekt des Vorkeimens ergab (Daten nicht dargestellt), waren die Effekte des Vorkeimens in Praxisversuchen mit der Sorte Nicola nicht einheitlich und in keinem Fall signifikant (Tab. 4).

Tab. 4: Anzahl Beikrautpflanzen pro m² und Deckung der Beikräuter in Feldversuchen in Hessen in Abhängigkeit von der Pflanzgutvorbereitung

Parameter	Position	Sorte	Jahr	Vorkeimen		Differenz	
				ohne	mit		
Anzahl/m ²	auf dem Damm	Nicola	2003	3.6	3.6	0.0	n.s.
	zwischen den Dämmen	Nicola	2003	28.5	33.4	4.9	n.s.
Deckung (%)	auf dem Damm	Nicola	2003	0.3	0.4	0.1	n.s.
	zwischen den Dämmen	Nicola	2003	1.6	2.1	0.5	n.s.
	auf und zwischen ¹	Nicola	2004	10.2	3.0	-7.2	n.s.

¹ keine differenzierte Bonitur

Ein beikrautreduzierender Effekt des Vorkeimens kann auf die stärkere Konkurrenz- kraft der früher entwickelten vorgekeimten Pflanzen zurückgeführt werden. Im Ver- gleich der Sorten scheint hierbei auch der Blatttyp eine Rolle zu spielen. So kann die beikrautreduzierende Wirkung des Vorkeimens bei der Sorte Christa evtl. durch deren eher niederliegenden Wuchstyp erklärt werden, während bei der eher aufrecht wach- senden Nicola der Effekt durch Vorkeimen auf Unkräuter uneinheitlich und gering war.

Virus: In der Mehrzahl der Versuche bewirkte Vorkeimen eine Erhöhung der Virusin- fektionen in den Ernteknollen (Tab. 5). Sowohl die schweren als auch die leichten Viro- sen waren in den vorgekeimten Partien im Mittel aller Versuche der Betriebe 1-10 höher als in den nicht vorgekeimten. In einzelnen Fällen (2001) konnte das Vorkeimen den Befall mit schweren Viro- sen reduzieren. Allerdings blieben mit Ausnahme des Jahres 2004 sowohl die vorgekeimten als auch die nicht-vorgekeimten in den betrach- teten Fällen unter der Aberkennungsschwelle von 8 % schwerem Virus.

Die differenzierte Betrachtung der verschiedenen Viro- sen über alle Versuche der Betriebe 1-10 zeigt nur für PVY von 0,57 % auf 0,64 % eine signifikante Abnahme des Virusgehaltes durch Vorkeimen. Für PVA traten annähernd gleiche Gehalte auf (vor- gekeimt: 0,31 %, nicht vorgekeimt: 0,36 %). Der Anteil von PVS stieg durch das Vor- keimen von 0,59 % auf 0,83 %.

Der Wiederaustrieb nach Abschlägeln des Krautes (EC 91-95) war mit nur einer Aus- nahme (Betrieb 4, 2001) jedoch in den nicht vorgekeimten Parzellen (35,75 %) deutli- cher ausgeprägt als in den vorgekeimten Parzellen (29,50 %). Das Abschlägeln des Krautes dient im Pflanzkartoffelanbau zum einen bei hohem Vektoraufkommen als Präventionsmaßnahme gegen eine Virusübertragung, zum anderen um einen zu hohen Anteil an Übergrößen zu vermeiden. Kommt es jedoch zum Wiederaustrieb, nimmt die Gefahr von Virusspätinfektionen zu.

Tab. 5: Anteil virusinfizierter Ernteknollen nach ELISA-Test in Abhängigkeit der Pflanz- gutvorbereitung (Mittel ± Standardfehler) an unterschiedlichen Standorten in Schles- wig-Holstein und Niedersachsen in den Jahren 1999-2004

Jahr	Virus	Betrieb	ohne Vorkeimen	mit Vorkeimen
1999	schwere ^a	div. ^c	0,7	4,6
1999	leichte ^b	div.	0,7	2,6**
2000	schwere	div.	0,5	2,0
2000	leichte	div.	0,4	0,3
2001	schwere	div.	2,0	1,0
2001	leichte	div.	1,1	1,0
2003	PVY	11	5,4	4,8
2004	PVY	11	9,7	9,8

a: PVA, PVM, PVLr, PVY; b: PVS, PVX c: diverse Sorten, insgesamt 23 Versuche

**p<0,01; kein Eintrag= nicht signifikant

Schlussfolgerungen:

Unter Praxisbedingungen der vorliegenden Untersuchung stellte sich der Einfluss des Vorkeimens auf den Ertrag geringer dar als allgemein in der Literatur beschrieben. Es zeigten sich in Abhängigkeit der betrieblichen Ausstattung zum Vorkeimen, dem Zeitpunkt der Pflanzgutanlieferung und dem jeweiligen Betriebsmanagement deutliche Unterschiede in der Intensität des Vorkeimens. Hieraus kann abgeleitet werden, dass Ergebnisse aus Exaktversuchen nicht ohne weiteres auf die Praxis übertragbar sind. In Jahren mit starkem Befall durch *Phytophthora infestans* konnten tendenziell Mehrerträge von 3,5-11% vermarktbarer Ware erzielt werden. Die Wirkungen in Bezug auf den Virusbefall sind von der jeweiligen Jahreswitterung abhängig, wobei die Intensität und der Zeitpunkt des Frühjahrsfluges der Virusvektoren die entscheidende Rolle spielt (SAUCKE & DÖRING, 2004). Bei starkem Frühjahrsflug können die Virusgehalte in Ernteknollen von vorgekeimten Kartoffeln erhöht sein. Im Untersuchungszeitraum kamen erhöhte Virusgehalte in der Mehrzahl der Versuche vor, jedoch ließ sich bei vorgekeimten Knollen nach Krautminderung eine deutliche Reduzierung des Wiederaustriebes feststellen, die zusätzlich zum Effekt der früheren Altersresistenz vorgekeimter Kartoffeln eine Spätinfektion mit Viruserkrankungen vermindern kann. Die Projekte wurden gefördert von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Literatur:

Böhm H (2003) Pflanzkartoffelanbau. In: Möller K, Kolbe H, Böhm H (Eds.) Handbuch ökologischer Kartoffelbau. Leopoldsdorf, Austria: Österreichischer Agrarverlag, 165-174

Casper R, Meyer S (1981) Die Anwendung des ELISA-Verfahrens zum Nachweis pflanzenpathogener Viren. Nachrbl D Pflschutzbund 33: 49-54

Döring T, Saucke H (2003) Strohmulch und Vorkeimen zur Minderung des Virusrisikos in ökologisch produzierten Pflanzkartoffeln. In: Freyer B (Ed.) Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau. Wien, Universität für Bodenkultur. 545-546

Fittje S, Böhm H (2001) Perspektiven des Grünrodens in der ökologischen Pflanzkartoffelvermehrung. In: Reents H R (Ed.) Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Verlag Dr. Köster, 265-268

Heimbach U, Thieme T (2004) Einsatz von Strohmulch zur Reduzierung von Vektoren und Viruserkrankungen im ökologischen Pflanzkartoffelbau. Mitt Biol Bundesanst Land- Forstw 396: 261.

Karalus W, Rauber R (1997) Effect of Presprouting on Yield of Maincrop Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in Organic Farming. J Agron Crop Sci 179: 241-249

Meinck S (1998) Keine Chance der *Phytophthora*. Bioland 3/98: 14

Saucke H, Döring T (2004) Potato virus Y reduction by straw mulch in organic potatoes. Ann Appl Biol 144: 347-355

Sigvald R (1985) Mature-plant resistance of potato plants against potato virus Y°(PVY°). Potato Res 28: 135-143

Vogt O L R (1959) Vorkeimen und Frühroden. Kartoffelbau 2: 24-27