

Untersaaten in Kartoffeln zur Reduzierung der Spätverunkrautung

Underseeds in potatoes to reduce late weed infestation

C. Stumm¹ und U. Köpke¹

Keywords: production systems, crop farming, weed control, education-consulting-knowledge transfer

Schlagwörter: Betriebssysteme, Pflanzenbau, Beikrautregulierung, Bildung-Beratung-Wissensstransfer

Abstract:

*On six "Organic Pilot Farms in North Rhine-Westfalia" and on the Experimental Farm Wiesengut in Hennef, oil radish, white mustard, buckwheat and oats were underseeded in potato stands in order to control weed infestation after senescence of potato shoots. Different sowing dates were tested. In all field trials underseeds suppressed weed growth significantly. Weed dry matter as well as the density and length of *Chenopodium album* were reduced mainly by oil radish and early sowing combined with the last mechanical treatment (ridging). Buckwheat able to suppress weed growth efficiently is suggested to be used in vegetable production.*

Einleitung und Zielsetzung:

Gelingt es im ökologischen Kartoffelanbau die Unkräuter durch mechanische Maßnahmen bis zum Bestandesschluss zu kontrollieren, bleibt dennoch das Problem der einsetzenden Spätverunkrautung insbesondere nach frühzeitigem Absterben des Krautes als Folge von *Phytophthora infestans* und/oder mangelnder Stickstoffnachlieferung. Zu den dominierenden Unkrautarten gehört dabei aufgrund seiner starken Konkurrenzkraft und hohen Reproduktionsrate mit bis zu 80.000 Samen je Pflanze (PERRON & LEGERE 2000) der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album*).

Die Eignung verschiedener Untersaaten im Kartoffelbau wurde von HAAS (1999) und KAINZ et al. (1997) primär als Erosionsschutz und zur Minderung hoher Restnitratmengen nach der Ernte geprüft. Diese erfolgreichen Ansätze wurden von großen Teilen der Praxis mit Skepsis verfolgt bis zwei Betriebe in Westfalen diesen Ansatz aufgriffen und von reduzierter Spätverunkrautung sowie günstigen Erntebedingungen berichteten. Die positiven Erfahrungen der beiden Betriebsleiter wurden mit wachsendem Interesse von Berufskollegen beobachtet und eine Prüfung verschiedener Untersaaten (u.a. Ölrettich, Senf, Buchweizen, Hafer) zu unterschiedlichen Saatterminen im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW“ angeregt.

Methoden:

Auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut (Lage: Niederrheinische Bucht, 50°48' N., 7°17' O., 65 m ü. NN, Durchschnittstemperatur: 10,2 °C, Jahresniederschlag: 850 mm, Bodenart: lehmig-schluffige bis sandig-schluffige Auensedimente, Ackerzahl: 20-70) wurde im Versuchsjahr 2005 ein zweifaktorieller Feldversuch (Blockanlage mit vier Wiederholungen) mit verschiedenen Untersaaten in Kartoffeln angelegt. Untersucht wurden der Einfluss verschiedener Untersaaten (Ölrettich, *Raphanus sativus* (Aussaatmenge: 25 kg/ha), Senf, *Sinapis alba* (20 kg/ha), Buchweizen, *Fagopyrum esculentum* (50 kg/ha), Hafer, *Avena sativa* L. (150 kg/ha)) und des Aussaatzeitpunktes (vor und nach dem letzten Häufeln sowie Beginn des Krautfäulebefalls) auf die Spätverunkrautung (Unkrauttrockenmasse, Dichte und Gesamtplanzlänge von *C. album*), sowie

¹Institut für Organischen Landbau, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Katzenburgweg 3, 53115 Bonn, Deutschland, iol@uni-bonn.de

auf Ertrags- und Qualitätsparameter der Knollen. Der Einfluss der Untersaaten auf die Spätverunkrautung wurde ergänzend auf fünf weiteren ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Nordrhein-Westfalen geprüft. Dargestellt werden hier beispielhaft die Ergebnisse auf dem Leitbetrieb „Viersen“ (Lage: Niederrheinische Bucht, 51°18' N., 6°22' O., 45 m ü. NN.; Durchschnittstemperatur: 9,3 °C, Jahresniederschlag: 700 mm, Bodenart: sandiger Lehm, Ackerzahl: 60-80). Die Aussaat der Untersaaten erfolgte auf allen Praxisbetrieben zu jeweils einem, dem Standort und der Bewirtschaftung angepassten Zeitpunkt.

Ergebnisse und Diskussion:

Eine signifikante Reduzierung der Unkrauttrockenmasse durch Untersaaten wurde 2005 in allen Versuchen auf Praxisbetrieben festgestellt (STUMM 2005). Ölrettich und Senf reduzierten die Verunkrautung dabei um bis zu 80 % signifikant am stärksten (Abb. 1, links) und bestätigten damit die Beobachtungen von GERL & KAINZ (1999) in Bayern sowie von LEISEN & PEINE (2003) auf Praxisbetrieben in Nordrhein-Westfalen. Für Gemüsebaubetriebe, die bei hohen Kruziferenanteilen in der Fruchtfolge Ölrettich und Senf als Untersaaten nicht einsetzen können, wurden u.a. Buchweizen und Hafer getestet. Auch diese Untersaaten reduzierten die Spätverunkrautung im Vergleich zur Kontrolle ohne Untersaat signifikant. Diese Reduzierung war jedoch signifikant geringer als die Wirksamkeit von Ölrettich und Senf.

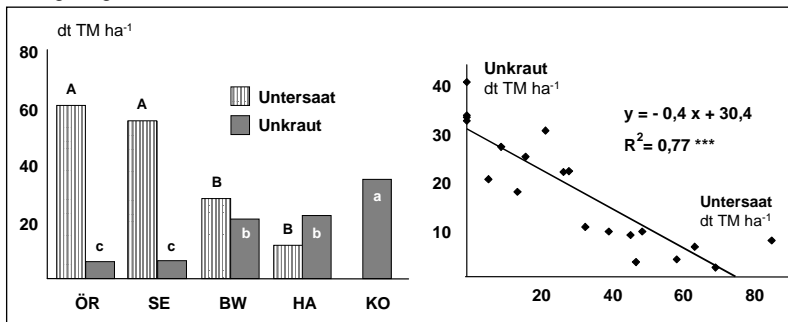


Abb. 1: Links: Sprossstrockenmasse von Unkraut und Untersaaten am 06. September 2005 auf dem Leitbetrieb „Viersen“. Die Einsaat erfolgte zum Bestandesschluss der Kartoffeln am 28. Juni 2005). Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Säulengruppe kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test). Rechts: Unkrauttrockenmasse abhängig vom Trockenmasseaufwuchs der Untersaaten ($n = 20$). Bestimmtheitsmaß (R^2) *** = höchst signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,001$.

Die Entwicklung einer hohen Sprossmasse der Untersaaten war mit der Unkrautmasse höchst signifikant negativ korreliert (Abb. 1, rechts). Auch in der Literatur (DOLL 1997, BALYAN et al. 1991) wurde die Trockenmasse bereits mehrfach als geeigneter Parameter zur Beschreibung der Konkurrenzfähigkeit von Kulturpflanzenbeständen gegenüber Beikräutern angesehen. Arten, die eine hohe Trockenmasse in der vergleichsweise kurzen Zeit zwischen letztem Häufelgang und Ernte der Kartoffeln entwickeln, eignen sich in besonderer Weise als Untersaaten zur Reduzierung der Spätverunkrautung.

Untersaaten zum Zeitpunkt „Vor (V) und nach (N) dem letzten Häufeln“ reduzierten die Spätverunkrautung im Vergleich zum späteren Aussattermin „Beginn des Krautfäulebefall (K)“ signifikant. Die Unkrauttrockenmasse war in den Varianten Ölrettich und Senf im Vergleich zur Untersaat Hafer signifikant niedriger (Abb. 2, Hinweis: Kontrolle

(KO) dargestellt, jedoch nicht in die zweifaktorielle, statistische Auswertung einbezogen). HAAS (2000) stellte bei früh, d.h. zum letzten Häufelgang gesäten Untersaaten eine bis zu 85% verringerte Stickstoffaufnahme durch die Unkrautflora fest.

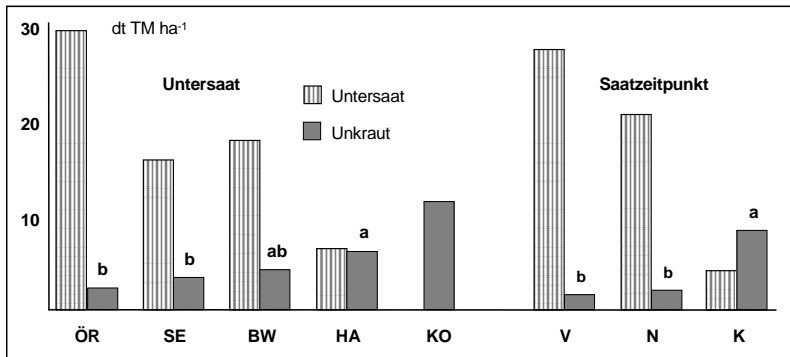


Abb. 2: Einfluss von Saatzeitpunkt und Untersaat auf die Sprossmasseentwicklung von Untersaaten und Unkraut in Kartoffeln am 14. September 2005, Standort Wiesengut. Die Einsaaten erfolgten zum letzten Häufeln am 23. Juni bzw. zu Beginn der Krautfäule am 2. August. Aufgrund signifikanter Wechselwirkungen konnten Signifikanzen für die Untersaattrockenmasse nicht dargestellt werden. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit signifikant verschiedener Trockenmasse, $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Auch die Dichte und Gesamtpflanzenlänge von *C. album* wurden durch Untersaaten zum Zeitpunkt „Vor und nach dem letzten Häufeln“ im Vergleich zum späteren Aussaattermin „Beginn des Krautfäulebefalls“ signifikant reduziert (Tab. 2). Die Reduzierung von Dichte und Gesamtpflanzenlänge des Weißen Gänsefußes war dabei durch Örettich signifikant am höchsten.

Tab. 2: Einfluss von Untersaat und Aussaatzeitpunkt auf das Wachstum des Weißen Gänsefußes (*C. album*) am Standort Wiesengut, 19. September 2005. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied, Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

	Variante	Pflanzen/m ²	Gesamtpflanzenlänge/m ²
Saatzeitpunkt	Vor letztem Häufeln	0,49 b	24,5 b
	Nach letztem Häufeln	0,53 b	22,8 b
	Beginn Krautfäule	0,95 a	43,0 a
Untersaat	Örettich	0,46 b	21,5 b
	Senf	0,62 ab	27,1 ab
	Buchweizen	0,74 a	33,8 ab
	Hafer	0,81 a	38,0 a

Ein Einfluss der Untersaaten auf den verkaufsfähigen Ertrag sowie den Befall mit Krankheiten und Schädlingen wurde nicht festgestellt (STUMM 2005).

Schlussfolgerungen und Ausblick:

Untersaaten reduzierten die Spätverunkrautung auf allen Versuchsstandorten signifikant, wobei eine frühe Aussaat zum letzten Häufelgang die Sprossmasseentwicklung der Untersaaten steigerte und damit die Unkraut-trockenmasse signifikant verringerte. Ölrettich entwickelte dabei die signifikant höchste Konkurrenzskraft. Buchweizen konnte die Unkrautentwicklung ebenfalls signifikant im Vergleich zur Kontrolle ohne Untersaat reduzieren und bestätigte den erfolgversprechenden Ansatz diese Anbaustrategie auch für Gemüsebaubetriebe mit hohem Kruziferenanteil umzusetzen. Das erfolgreiche Konzept hat das Interesse der landwirtschaftlichen Praxis gesteigert: Im Versuchsjahr 2006 wurden deshalb auf insgesamt 8 Standorten in NRW Versuche mit den Untersaaten Ölrettich, Senf, Buchweizen, Phacelia und Sonnenblume zu verschiedenen Aussaatzeitpunkten angelegt.

Danksagung:

Den Leitbetriebsleitern und den Kollegen der Landwirtschaftskammer NRW die mit viel Interesse und großem Einsatz immer wieder wichtige Impulse für das gemeinsame Projekt geben sowie dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in Nordrhein-Westfalen und der Europäischen Union die das Projekt seit vielen Jahren unterstützen und finanzieren gilt unser herzlichster Dank.

Literatur:

- Balyan R. S., Malik R. K., Panwar R. S., Singh S. (1991): Competitive ability of winter wheat cultivars with wild oat, *Avena ludoviciana*. *Weed Science* 39:154-158.
- Doll H. (1997): The ability of barley to compete with weeds. *Biological Agriculture & Horticulture*, 14:43-51.
- Gerl G., Kainz M. (1999): Erosionsschutz im Kartoffelbau. *Kartoffelbau* 50:270-272.
- Haas G. (1999): Untersaaten in Kartoffeln zur Minderung von Nitratausträgen: Arteneignung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaft*. 12:121-122.
- Haas G. (2000): Underseeds in potatoes to minimize environmental burdens. In: Alföldi T., Lockert W., Niggli U. (eds): *Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference*, 28 to 31 August 2000, Basel, Switzerland, 391 S.
- Kainz M., Gerl G., Auerswald K. (1997): Verminderung der Boden- und Gewässerbelastung im Kartoffelanbau des Ökologischen Landbaus. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft* 85, S. 1307-1310.
- Leisen E., Peine A. (2003): Ölrettich-Untersaaten zur Regulierung des Unkrautdruckes in Kartoffel-Fruchtfolgen. In: *Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen, Versuchsbericht 2003* (Eigenverlag), 61 S.
http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_verseuche/leitbetriebe_2003/20_Untersaat_lettich_Unkrautregulierung_KA_03.pdf (Abruf 31.08.2006).
- Perron F., Legere A. (2000): Effects of crop management practices on *Echinochloa crus-galli* and *Chenopodium album* seed production in a maize/soybean rotation. *Weed research* 40:535-547.
- Stumm C. (2005): Untersaaten zur Reduzierung der Spätverunkrautung in Kartoffeln insbesondere Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*). In: *Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen, Versuchsbericht 2005* (Eigenverlag), S. 81-88.
http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_verseuche/leitbetriebe_verseuchsbericht_2005/16_Kartoffel_Untersaaten_KA_05.pdf (Abruf 31.08.2006).