

Mit Untersaaten die Spätverunkrautung in Kartoffeln reduzieren

Gelingt es im Ökologischen Kartoffelanbau, die Unkräuter durch mechanische Maßnahmen bis zum Bestandesschluss zu kontrollieren, bleibt das Problem der einsetzenden Spätverunkrautung nach dem Krautabsterben als Folge von Krautfäulebefall (*Phytophthora infestans*). Zu den dominierenden Unkrautarten gehört dabei aufgrund seiner hohen Konkurrenzkraft und Reproduktionsrate der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album*), welcher sich nach dem Krautabsterben zu einer ernsthaften Ernteerschweris entwickeln kann.

Untersaaten in Kartoffeln wurden bislang primär zur Reduzierung von Erosion und zur Minderung hoher Restnitratmengen nach ökologisch angebauten Kartoffeln untersucht (Kainz et al. 1997, Haas 1999). Diese erfolgreichen Ansätze wurden von großen Teilen der Praxis mit skeptischen Blick verfolgt, bis zwei Betriebe in Westfalen in Zusammenarbeit mit einem Berater der Landwirtschaftskammer NRW (Leisen & Peine 2003) die Idee aufgriffen. Sie berichteten von reduzierter Spätverunkrautung und günstigen Erntebedingungen mit geringerer Klutenbildung. Nachdem auf diesen Betrieben im ersten Jahr Phacelia und Ölrettich versuchsweise per Hand zum letzten Häufelgang und zu Beginn der Krautfäule in kleinen Teilschlägen gesät worden waren, wurde im zweiten Jahr Ölrettich, als die erfolgversprechendere Variante z.T. bereits großflächig mit einem Exaktstreuer ausgebracht. Mit wachsendem Interesse wurden die positiven Berichte dieser beiden Betriebsleiter von den Berufskollegen verfolgt und eine Prüfung geeigneter Untersaaten für die eigenen Standortbedingungen angeregt.

Folgende Hypothesen wurden dabei verfolgt:

1. Untersaaten reduzieren wirkungsvoll die Spätverunkrautung in Kartoffeln
2. Ölrettich und Senf reduzieren die Spätverunkrautung am stärksten
3. Buchweizen, Phacelia und Sonnenblumen bieten wirkungsvolle Alternativen für Gemüsebaubetriebe

Material und Methoden

Auf acht Standorten in NRW wurden von 2005 bis 2007 verschiedene Untersaaten in insgesamt 17 Feldversuchen (Blockanlagen mit vier Wiederholungen) getestet. Ölrettich (25 kg/ha), Senf (20 kg/ha), Buchweizen (60 kg/ha), Hafer (150 kg/ha), Phacelia (20 kg/ha) und Sonnenblumen (50 kg/ha) wurde in Versuchsparzellen (3 x 6 m) zum letzten Häufelgang und z.T. auch zu Beginn der Krautfäule von Hand ausgebracht.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Sprossmasse von Untersaat und Unkraut wurde kurz vor der Ernte auf 2 x 0,25 m² je Parzelle beerntet und bei 105 °C getrocknet. In jeweils einem Versuch je Versuchsjahr wurde die Dichte und Länge des Weißen Gänsefußes auf der kompletten Parzellenfläche bonitiert, wobei Pflanzen < 20 cm aufgrund üppiger Untersaatenbestände schwer zu erfassen waren und daher in die Bonitur nicht mit aufgenommen wurden sowie Ertrags- und Qualitätsparameter (Anteil fauler und grüner Knollen, Rhizoctonia und Drycore, Drahtwurm, Schorf und Stärkegehalt) der Kartoffeln wurden erhoben.

Ergebnisse

In 11 von 17 Versuchen wurde die Unkautrockenmasse durch Untersaaten signifikant reduziert. Dabei bestätigte sich die Beobachtung der beiden Betriebsleiter aus Westfalen, wonach insbesondere Ölrettich eine besonders hohe Konkurrenzskraft gegenüber der Spätverunkrautung besitzt.

Im Versuchsjahr 2007 entwickelten sich aufgrund des sehr früh bereits im Juni flächendeckend in NRW auftretenden Krautfäulebefalls auf fast allen Standorten sehr wüchsige Untersaaten welche die Spätverunkrautung wirkungsvoll reduzierten (s. Tab. 1). Auch in diesem Versuchsjahr reduzierte Ölrettich die Spätverunkrautung signifikant am stärksten.

Tab. 1: Sprosstrockenmasse von Untersaaten (US) und Unkraut (UK) auf drei Standorten zur Kartoffelernte 2007. Versuchsbetrieb Wiesengut (Rhein-Sieg Kreis), Haus Bollheim (Kreis Euskirchen), Haus Holte (Stadt Dortmund). Varianten in der selben Spalte die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Variante	Wiesengut		Haus Bollheim		Haus Holte	
	TM US (dt/ha)	TM UK (dt/ha)	TM US (dt/ha)	TM UK (dt/ha)	TM US (dt/ha)	TM UK (dt/ha)
ÖR	44,2 a	3,2 b	19,9 a	1,4 b	36,5 a	3,3 d
SE	21,8 ab	8,2 b	8,4 b	7,4 ab	23,5 b	11,7 cd
BW	42,5 a	3,6 b	15,7 a	6,2 ab	22,2 b	15,6 bc
SB	38,0 ab	8,0 b	3,1 c	7,0 ab	12,8 c	19,2 bc
PH	12,1 b	18,6 a	6,4 bc	11,3 a	2,8 d	23,8 ab
KO		23,9 a		8,5 ab		31,6 a

Für Gemüsebaubetriebe, die aufgrund hoher Kruziferenanteile in der Fruchtfolge Ölrettich und Senf als Untersaat nicht einsetzen können, wurden Buchweizen, Phacelia und Sonnenblumen getestet, welche die Spätverunkrautung z.T. ebenfalls signifikant reduzierten. Dabei scheint insbesondere Buchweizen die erfolgversprechendste Alternative für Gemüsebaubetriebe zu sein (Tab. 1).

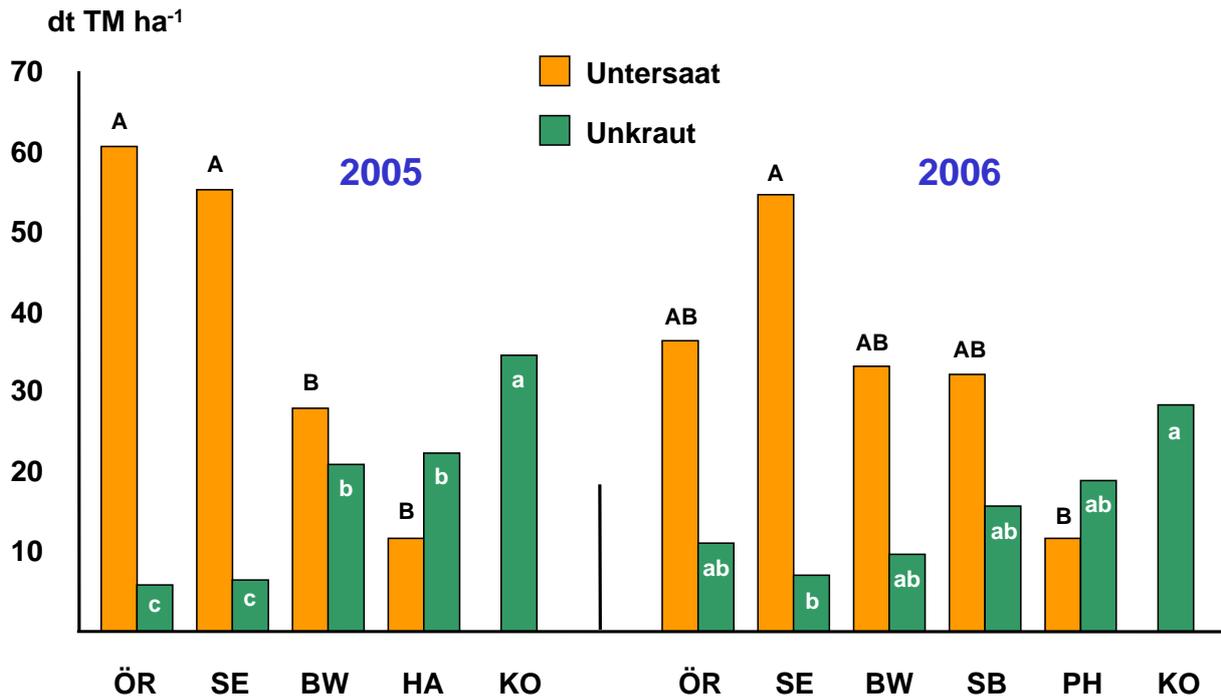


Abb. 1: Sprosstrockenmasse von Unkraut und Untersaaten (KO = Kontrolle ohne Untersaat, ÖR = Ölrettich, SE = Senf, BW = Buchweizen, SB = Sonnenblumen, HA = Hafer, PH = Phacelia) in Kartoffeln jeweils kurz vor der Ernte. Leitbetrieb Leiders, Kreis Viersen. Varianten mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Im Versuchsjahr 2006 trat die Krautfäule aufgrund der Trockenheit im Juni und Juli auf den meisten Standorten erst relativ spät auf. Die Kartoffelbestände blieben oftmals bis in den August gesund. Die Untersaaten liefen bei fehlender Bodenfeuchte lückig auf und konnten sich in den dichten Kartoffelbeständen nur schwach etablieren. Auf Standorten mit regional günstiger Niederschlagsverteilung, mit Beregnung oder in Kartoffelsorten mit relativ geringer Resistenz gegenüber der Krautfäule entwickelten sich jedoch auch 2006 konkurrenzkräftige Untersaaten (vgl. Abb. 1).

Der Besatz mit Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*) wurden in jedem Versuchsjahr auf je einem Standort bonitiert. In den Versuchsjahren 2006 und 2007 wurde die Dichte von *C. album* zum Zeitpunkt der Ernte auf dem jeweiligen Standort durch Untersaaten mit Ölrettich, Senf, Buchweizen und Sonnenblumen signifikant reduziert (Tab. 2).

Tab. 2: Einfluss der Untersaaten auf die Dichte des Weißen Gänsefußes. Leitbetrieb Leiders (Kreis Viersen) am 12. September **2006** und auf dem Wiesengut (Rhein-Sieg Kreis) am 05. September **2007**. Varianten in der selben Spalte die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

	Variante	Dichte 2006 (Pflanzen/m ²)	Dichte 2007 (Pflanzen/m ²)
Untersaaten	Ölrettich	1,2 bc	0,4 e
	Senf	0,8 c	1,5 cd
	Buchweizen	1,4 bc	1,1 d
	Sonnenblumen	1,4 bc	1,8 bc
	Phacelia	1,5 ab	2,3 b
	Kontrolle	2,0 a	3,1 a

Für die Praxis kommen aus betriebswirtschaftlicher Sicht vornehmlich solche Aussattermine in Frage, die keine zusätzliche Überfahrt notwendig machen. Dafür bieten sich der „letzte Häufelgang“ oder das „Krautabschlegeln“ bei Krautfäulebefall an. Die Kosten für die Maßnahme belaufen sich somit, je nach Wahl der Untersaat, auf lediglich 40 € für das Saatgut (Ölrettich).

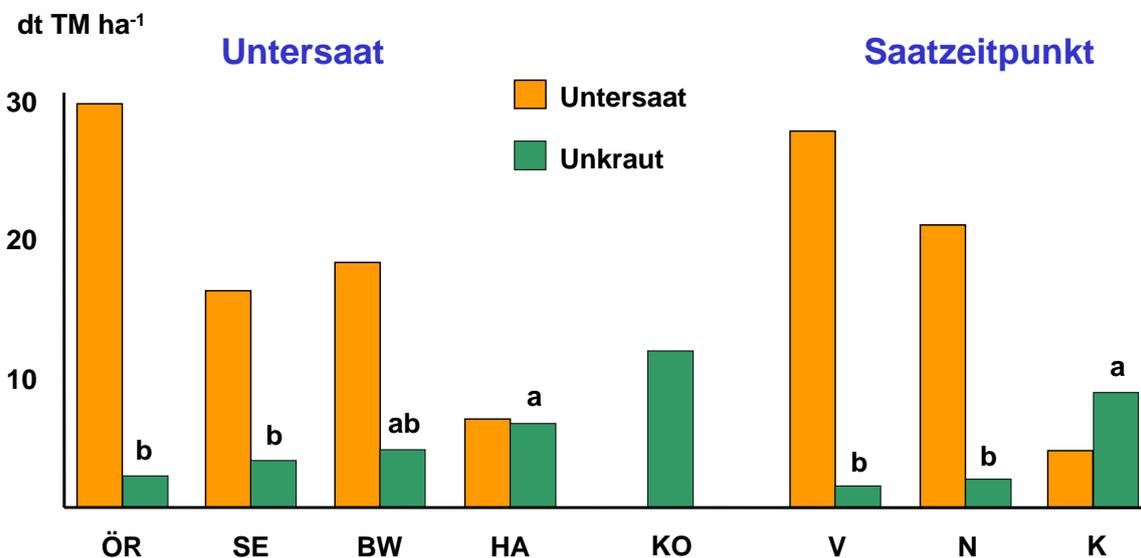


Abb. 2: Sprossmasseentwicklung von Untersaaten und Unkraut in Kartoffeln: Einfluss von Saatzeitpunkt und Untersaat (14. September 2005, Standort Wiesengut, KO = Kontrolle ohne Untersaat, ÖR = Ölrettich, SE = Senf, BW = Buchweizen, HA = Hafer. Die Einsaaten erfolgten zum letzten Häufeln (V = vor und N = nach) am 23. Juni bzw. zu Beginn der Krautfäule (K) am 2. August. Aufgrund signifikanter Wechselwirkungen konnten Signifikanz für die Untersaattrockenmasse nicht dargestellt werden. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit signifikant verschiedener Trockenmasse, ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Die Ergebnisse auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut (Rhein-Sieg Kreis) zum Einfluss von Saatzeitpunkt auf die Spätverunkrautung zeigten, dass sowohl die Unkrauttrockenmasse (Abb. 2) als auch die Dichte von *C. album* (Tab. 3) beim Aussattermin zum letzten Häufelgang signifikant geringer war als bei der späteren Aussaat zu Beginn der Krautfäule.

Tab. 3: Einfluss verschiedener Untersaaten auf Pflanzendichte und -länge des Weißen Gänsefußes. Standort Wiesengut am 19. September 2005. Varianten in der selben Spalte die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

	Variante	Pflanzen/m ²	Mittlere Länge (in cm)
Untersaat	Ölrettich	0,46 b	51,2
	Senf	0,62 ab	45,2
	Buchweizen	0,74 a	46,1
	Hafer	0,81 a	48,0
Saatzeitpunkt	Vor letztem Häufeln	0,49 b	50,2
	Nach letztem Häufeln	0,53 b	47,1
	Beginn Krautfäule	0,95 a	45,6

Neben der erfolgreichen Unkrautkontrolle ist für die Umsetzung in die Praxis von großer Bedeutung, dass die Untersaaten in allen drei Jahren keinen negativen Einfluss auf den verkaufsfähigen Ertrag und die Qualität der Kartoffeln hatten.

Werden die Untersaaten vor dem Roden abgeschlegelt, ist die Ernte nach Einschätzung der beiden Betriebsleiter aus Westfalen, die Untersaaten mit Ölrettich bereits mehrjährig erfolgreich einsetzen, problemlos möglich. Die von ihnen beobachteten Vorteile durch verringerte Klutenbildung konnten jedoch in eigenen Untersuchungen 2007 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut nicht bestätigt werden.

Zusammenfassung

- Untersaaten reduzierten in allen drei Versuchsjahren die Spätverunkrautung signifikant.
- Ölrettich und Senf unterdrückten die Spätverunkrautung am stärksten; Buchweizen scheint für Gemüsebaubetriebe geeignet.

- Untersaaten ermöglichen insbesondere in Kartoffelsorten, die eine schwache Resistenz gegen die Krautfäule besitzen, eine wirkungsvolle Möglichkeit zur Reduzierung der Spätverunkrautung.
- Einflüsse der Untersaaten auf den verkaufsfähigen Ertrag sowie den Befall mit Krankheiten und Schädlingen wurden nicht beobachtet.

Ausblick

Die Untersuchungen zur Reduzierung der Spätverunkrautung durch Untersaaten sind abgeschlossen. Die Ergebnisse werden im Laufe des Jahres in Form einer Informationsbroschüre für Praxis und Beratung zusammengefasst.

Weiterverfolgt wird im kommenden Versuchsjahr die Wirkung der Untersaaten auf die Klutenbildung zur Ernte sowie die Wirkung einer reduzierten Stickstoffverlagerung durch Untersaaten in Kartoffeln auf die Mineralisierung im folgenden Frühjahr und damit möglicherweise verbundene Ertragseffekte in der Nachfrucht.

Auf dem Leitbetrieb Haus Holte (Stadt Dortmund) wird die Spätverunkrautung seit 2007 abgeflammt (Mücke 2004), woraus sich die interessante Möglichkeit ergibt, den Effekt dieser vergleichsweise kostenaufwendigen Technik (rund 150 €/ha) im direkten Vergleich zum Regulierungserfolg der Untersaaten zu testen.

Literatur

- Haas, G. (1999): Untersaaten in Kartoffeln zur Minderung von Nitratausträgen: Arten-eignung. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaft. 12, 121-122
- Kainz, M., Gerl G., Auerswald, K. (1997): Verminderung der Boden- und Gewässerbelastung im Kartoffelanbau des Ökologischen Landbaus. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 85, 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
- Mücke, M (2004): Regulierung der Spätverunkrautung im ökologischen Kartoffelanbau durch Abflammen vor der Ernte – Einfluss der Maßnahme auf den Unkrautbesatz in Folgekulturen. In: Versuche im ökologischen Gemüsebau in Niedersachsen 2004. 125-130