

## **Kainiteinsatz zur Unkrautkontrolle in Sommergetreide**

### **Einleitung**

Vermeehrt werden Ackersenf (*Sinapis arvensis* L.) bzw. Hederich (*Raphanus raphanistrum* L.) von Seiten der Praxis als Problemunkraut wahrgenommen. Der im Ökologischen Landbau als Dünger zugelassene Kainit entwickelt bei Feuchtigkeitskontakt auf den Blattspreiten eine ätzende Wirkung, die zweikeimblättrige Unkräuter schädigt (Rademacher & Flock 1952). Getreide gilt aufgrund seiner Morphologie (aufrechte Blattstellung) und der ausgeprägten Wachsschicht gegenüber der Einwirkung von Kainit als vglw. unempfindlich. Nach dem erfolgreichen Einsatz von Kainit zur Kontrolle der Rauhaarigen Wicke (*Vicia hirsuta*) in Wintergetreide im Rahmen einer Dissertation am Institut für Organischen Landbau (Lukashyk 2005) wurden im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW“ Versuche angeregt, um die Wirkung unterschiedlicher Mengen Kainit-Staub (10 % K<sub>2</sub>O, 5 % MgO, 23 % Na, 4 % S) auf die Unkrautflora insbesondere Ackersenf bzw. Hederich und die Kulturpflanzen (Sommergetreide) unter ökologischen Anbaubedingungen zu testen.

### **Hypothesen**

1. Durch optimierten Einsatz von Kainit (Staub) werden dikotyle Unkräuter verätzt, abgetötet oder in Entwicklung und Wachstum gehemmt.
2. Getreide ist gegenüber der Einwirkung von Kainit vglw. unempfindlich. Die nur geringe Schädigung des Getreides verschafft diesem einen Entwicklungsvorsprung verbunden mit einer hohen Konkurrenzkraft gegenüber den Unkräutern.
3. Die Düngewirkung von Kainit läßt Mehrerträge von Getreide erwarten, wenn Unkräuter durch die Düngung nicht gefördert werden.

### **Material & Methoden**

Für die Versuche wurden Ackerschläge mit weitgehend homogener Verunkrautung mit Ackersenf ausgewählt. Auf den Leitbetrieben Leiders 2006 (Kreis Viersen) und Hannen 2006 und 2007 (Kreis Neuss) sowie dem Versuchsbetrieb Wiesengut 2007 (Rhein-Sieg Kreis) wurde die Wirkung unterschiedlicher Dosierungen von Kainit-Staub (400, 800 kg/ha) auf Sommerweizen und die Unkrautflora im Vergleich zu einer Kontrollvariante ohne Kainiteinsatz in Blockanlagen mit vier Wiederholungen untersucht.

Die Ausbringung des Kainit erfolgte mit einem selbstgebauten Versuchsdüngerstreuer in den mit Morgentau benetzten Bestand an zu erwartenden sonnigen, trockenen Tagen; 2007 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut am 30. April (Senf EC 13), auf dem Leitbetriebe Hannen am 02. Mai (Senf EC 15) sowie 2006 auf beiden Standorten am 25. April (Senf EC 12) und zusätzlich am Standort Leiders am 09. Mai (Senf EC 15). Um die Wirkung der Kainitdüngung auf die Verunkrautung zu untersuchen, wurden in beiden Jahren Unkrautdeckungsgrad und -trockenmasse sowie 2007 die Dichte von Senf ermittelt. Der Einfluss der Maßnahme auf die Kultur wurde anhand von Weizendeckungsgrad und -trockenmasse sowie von Ertrag und Ertragsparametern bestimmt.

## Ergebnisse

Eine signifikant höhere Dichte von Senf wurde 2007 auf beiden Standorten in der Kontrolle im Vergleich zu beiden Varianten mit Kainit ausbringung festgestellt. Der Unkrautdeckungsgrad war auf dem Standort Hannen nach Kainitanwendung tendenziell geringer und wurde auf dem Standort Wiesengut durch die hohe Düngungsstufe (800 kg/ha) signifikant im Vergleich zur Kontrolle reduziert (Tab. 1).

**Tab. 1: Einfluss gesteigerter Kainitdüngung auf den Deckungsgrad von Sommerweizen (DG SW) und Unkraut (DG UK), die Dichte von Senf und die Trockenmasse Sommerweizen (TM SW) und Unkraut (TM UK).** Zwei Standorte im Versuchsjahr 2007: Versuchsbetrieb Wiesengut (Rhein Sieg Kreis) und Leitbetrieb Hannen (Kreis Neuss). Varianten in der gleichen Zeile, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ( $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

	Wiesengut			Hannen		
	KO	400	800	KO	400	800
<b>DG SW</b> (%) am 14. bzw. 08. 05.	32,2	36,3	36,6	52,5	51,3	51,9
<b>DG UK</b> (%) am 14. bzw. 08. 05.	25,0 a	16,3 b	14,1 b	7,7	1,8	2,1
<b>Dichte Senf</b> (Pfl./m <sup>2</sup> ) am 22. bzw. 23. 05	<b>2,4 a</b>	<b>0,1 b</b>	<b>0,1 b</b>	<b>3,9 a</b>	<b>1,3 b</b>	<b>1,3 b</b>
<b>TM SW</b> (dt/ha) am 12. bzw. 14. 06.	39,4	60,3	45,4	51,4 b	58,3 ab	69,8 a
<b>TM UK</b> (dt/ha) am 12. bzw. 14. 06.	14,2	5,3	11,0	3,7	1,0	1,3

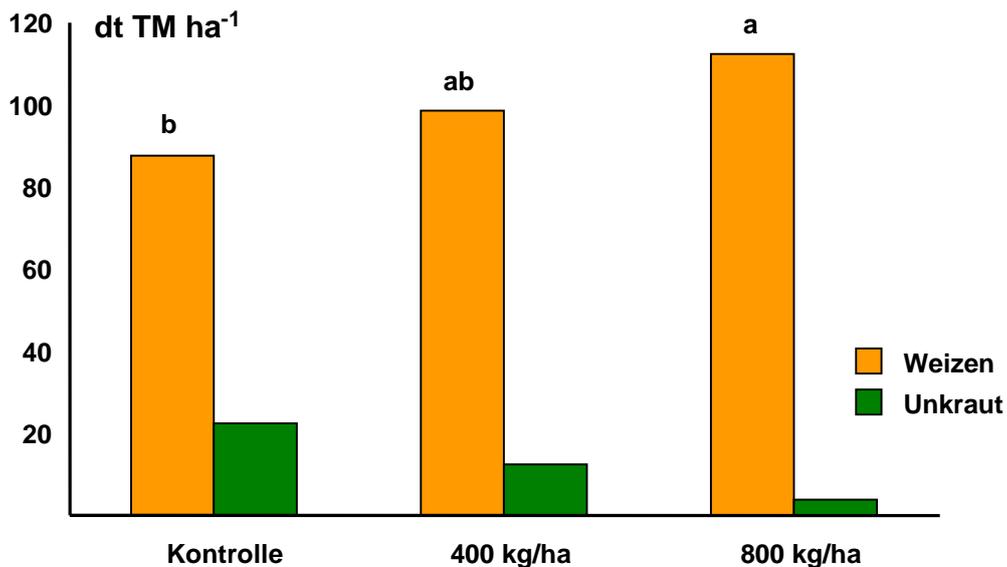
Im Versuchsjahr 2006 wurde der Unkrautdeckungsgrad am Standort Leiders sowohl 10 Tage als auch zwei Wochen nach der Ausbringung durch eine Ausbringung von Kainit-Staub in hoher Aufwandmenge (800 kg/ha) verglichen mit niedriger Dosierung (400 kg/ha) und der Kontrolle signifikant reduziert (Tab. 2). Auch Loges et al. (2007) konnten eine signifikante Reduzierung des Unkrautdeckungsgrades durch frühe Kainit ausbringung (Winterweizen EC 29) sowohl bei natürlicher Verunkrautung als auch an Modellunkräutern (bspw. Winterraps) nachweisen.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Unkrautdeckungsgrad (%) in Sommerweizen zu drei Boniturterminen.** Leitbetrieb Leiders. Kainitbehandlung am 25. April 2006. Varianten, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ( $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

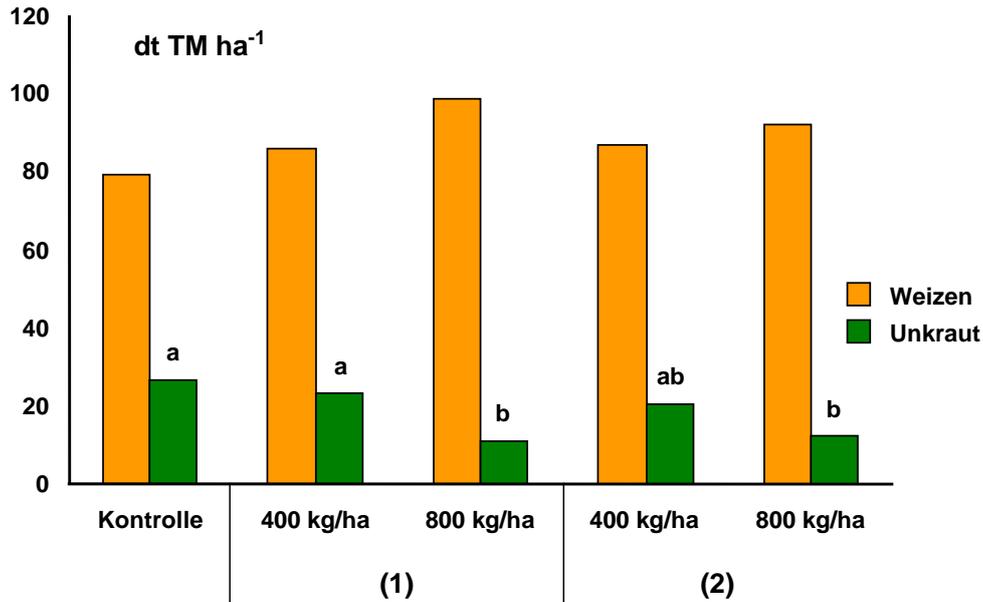
Varianten	24. April		04. Mai		09. Mai	
	SW	Unkraut	SW	Unkraut	SW	Unkraut
<b>Kontrolle</b>	14,4	11,9	27,5	31,9 a	42,5 b	47,5 a
<b>400 kg/ha</b>	15,0	14,4	31,3	26,3 a	50,6 ab	35,0 a
<b>800 kg/ha</b>	13,8	9,6	31,9	7,6 b	66,4 a	7,9 b
	n.s.	n.s.	n.s.			

Die Weizentrockenmasse wurde 2006 (Abb. 1) und 2007 (Tab. 1) auf dem Standort Hannen durch die hohe Kainitgabe im Vergleich zur Kontrolle signifikant gesteigert. Die Unkrautrockenmasse wurde auf diesem Standort in beiden Jahren tendenziell durch Kainit ausbringung reduziert.



**Abb. 1: Weizen- und Unkrautrockenmasse am 29. Juni 2006 auf dem Leitbetrieb Hannen.** Die Ausbringung des Kainit-Staubes erfolgte am 25. April 2006. Varianten, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ( $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

Auf dem Standort Leiders wurde Ende Juni 2006 eine tendenziell höhere Weizensprossmasse mit zunehmender Aufwandmenge festgestellt (Abb. 2). Die Ausbringung der hohen Dosierung Kainit-Staub (800 kg/ha) reduzierte die Unkrautrockenmasse zum selben Zeitpunkt im Vergleich zur Kontrolle unabhängig vom Ausbringungstermin (EC 12 oder EC 15 von Ackersenf) signifikant.



**Abb. 2: Weizen- und Unkrautrockenmasse am 29. Juni 2006 auf dem Leitbetrieb Leiders. Ausbringungstermine von Kainit: 25. April (1) und 09. Mai (2).** Varianten, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ( $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

Eine Ertragserhebung konnte Versuchsjahr 2006 wegen der starken Niederschläge im August nicht durchgeführt werden. Im Jahr 2007 wurde der Ertrag auf beiden Standorten durch Kainitdüngung tendenziell gesteigert. Auf dem Standort Hannen wurde die Bestandesdichte durch beide Düngungsstufen im Vergleich zu Kontrolle signifikant erhöht. In der Kontrolle wurden signifikant mehr Körner je Ähre gezählt als in der Variante mit hoher Kainitdüngung.

**Tab. 4: Einfluss gesteigerter Kainitdüngung auf Ertrag und Ertragsparameter auf zwei Standorten im Versuchsjahr 2007.** Versuchsbetrieb Wiesengut (Rhein Sieg Kreis) am 01. August. und Leitbetrieb Hannen (Kreis Neuss) am 13. August. Varianten in der gleichen Zeile, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ( $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

kg Kainit je ha	Wiesengut			Hannen		
	0	400	800	0	400	800
<b>Ertrag (dt/ha)</b>	<b>16,6</b>	<b>22,3</b>	<b>20,6</b>	<b>32,6</b>	<b>34,6</b>	<b>36,1</b>
<b>Ähren/m<sup>2</sup></b>	485,6	462,9	524,2	409,3 b	516,0 a	580,0 a
<b>TKM</b>	29,4	31,6	32,0	44,3	43,9	43,9
<b>Körner/Ähre</b>	11,5	15,2	12,1	18,0 a	15,3 ab	14,3 b

**Tab. 5: Korrelationskoeffizienten der Beziehungen zwischen Ertrag und Ertragsparameter auf zwei Standorten 2007.** Versuchsbetrieb Wiesengut (Rhein Sieg Kreis) n = 12 und Leitbetrieb Hannen (Kreis Neuss) n = 9.

	Ähren/m <sup>2</sup>	TKM	Körner/Ähre
(dt/ha) <b>Wiesengut</b>	0,71 ***	0,82 **	0,61 *
(dt/ha) <b>Hannen</b>	0,62	0,29	-0,23

Auf dem Standort Wiesengut waren alle Ertragsparameter signifikant positiv mit dem Ertrag korreliert (Tab. 5). Auf dem Leitbetrieb Hannen wurde jedoch nur für die Bestandesdichte eine deutlich positive Beziehung zum Ertrag ermittelt, die jedoch nicht signifikant war.

### Zusammenfassung

- Unkrautdeckungsgrad und -trockenmasse sowie die Dichte von Senf wurden durch Kainit ausbringung im Vergleich zur Kontrolle reduziert.
- Besonders bei der hohen Aufwandmenge (800 kg Kainit je ha) waren die Unterschiede zur Kontrolle vielfach signifikant.
- Die gesteigerte Applikation von Kainit führte beim Sommerweizen zu tendenziell höheren Sprossmasse- und Kornerträgen.

### Literatur

- Loges, R., Häussler, R. & F. Taube (2007): Herbizide Effekte einer Kainit-Düngung auf definierte Unkrautpopulationen in Winterweizen. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Band 19, 42-43
- Lukashyk, P. (2005): Problemunkräuter im Organischen Landbau: Entwicklung von Strategien zur nachhaltigen Regulierung von Ackerkratzdistel *Cirsium arvense* (L.) Scop. und Rauhaarige Wicke *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray. Dissertation am Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn.
- Rademacher, B. & A. Flock (1952): Untersuchungen über die Anwendung von Kalkstickstoff und Feinkainit gegen die Ackerunkräuter der Lehm- und Sandböden. Zeitschrift für Acker- u. Pflanzenbau, 94, 1-54