

**Kontrolle von *Cirsium arvense* durch Stoppelbearbeitung****The effect of stubble tillage on *Cirsium arvense***P. Lukashyk<sup>1</sup>, M. Berg<sup>1</sup>, U. Köpke<sup>1</sup>**Key words:** creeping thistle, weed control, stubble plough, cultivator**Schlüsselwörter:** Ackerkratzdistel, Unkrautkontrolle, Schälpflug, Grubber**Abstract:**

*Compared to single stubble tillage efficacy of C. arvense weed control was increased by repeated tillage independent of the tillage implements used. Competitiveness of a vigorous green manure can further enhance the effect of weed control.*

**Einleitung und Zielsetzung:**

Die Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) ist eine ausdauernde Pflanze, die in fast allen Kulturen auf dem Acker vorkommt. Die Regulierung der Wurzelunkräuter Distel und Ampfer ist auch im Ökologischen Landbau prioritär (EISELE 1998, ZERGER 1999). Perennierende Unkräuter lassen sich allein durch physikalische direkte Maßnahmen in Kulturpflanzenbeständen nicht hinreichend wirksam kontrollieren (HATCHER & MELANDER 2003). Eine mechanische Kontrolle erfolgt daher vor allem in der vegetationslosen Zeit. Für den nachhaltigen Erfolg der Distelkontrolle ist die Kombination verschiedener Elemente der Kontrolle und deren treffgenaue Terminierung erforderlich. Deshalb wurden Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt, spezifische Strategien zur langfristig effizienten Kontrolle von *C. arvense* zu erarbeiten. Vorgestellt werden hier Ergebnisse von Kontrollmaßnahmen, die darauf abzielen, den Vorrat an Reservestoffen zu erschöpfen (Stoppelbearbeitung) bzw. die Einlagerung von Assimilaten einzuschränken oder zu verhindern (Zwischenfrucht Senf).

**Methoden:**

Auf dem Versuchsbetrieb für Organischen Landbau, Wiesengut, Universität Bonn (50°48'N, 7°17'O) wurde nach Vorfrucht Ackerbohnen 2001 auf einer stark mit Disteln verunkrauteten Fläche ein Großparzellenversuch (2-faktorielle Blockanlage, vier Wiederholungen, 16 Parzellen von 5 m x 20 m) angelegt. Faktoren waren (s. Tab.1):

## (1) Art der Bodenbearbeitung:

- Flügelschargrubber (GR, 6-Schare, Fa. Rabe) (5-20 cm);
- Pflug: Schälpflug ( "Stoppelhobel ", 5-Schar, Fa. Zobel) (4-12 cm) zur Stoppelbearbeitung und Grundbodenbearbeitung durch Wendepflug (PG, 4-Schar, 25 cm, Fa. Rabe, Versuchsjahr 2001); Zweischichtenpflug (ZSP, 4-Schar, 25 cm wenden / 35 cm lockern, Fa. Gassner, Versuchsjahr 2002).

## (2) Häufigkeit der Bodenbearbeitung:

- 1 x: einmalig; Frühsaat Senf;
- 3 x: dreimalig Grubber bzw. zweimalig Schälpflug + einmalig Wendepflug in etwa zweiwöchigen Abständen mit zunehmender Bearbeitungstiefe; Spätsaat Senf.

Der Gelbsenf wurde mit einer Kombination von Kreiselegge und Drillmaschine gesät (Sorten: *Maxi* 2001, *Rizo* 2002, 25 kg ha<sup>-1</sup>, 11 cm Reihenweite).

---

<sup>1</sup> Institut für Organischen Landbau (IOL), Universität Bonn, Katzenburgweg 3, D-53115 Bonn, E-Mail: p.lukashyk@uni-bonn.de

Die Triebdichte wurde im Parzellenkern auf zwei festgelegten Flächen von 3 m x 5 m vor der jeweiligen Bearbeitung und im Zeitverlauf erfasst.

Tab. 1: Bodenbearbeitung zur Regulierung der Ackerkratzdistel, 2001-2002: Art, Häufigkeit, Bearbeitungstiefe und -termin

Jahr	<i>*Bodenbearbeitung</i>			
	Art	Häufigkeit	Bearbeitungstiefe (cm)	Bearbeitungstermin
<i>1./2./3. Bearbeitung</i>				
2001	<i>Hauptfrucht Ackerbohnen</i>			
	<b>Grubber (GR)</b>	1x	16-18	15.08.
	Wendepflug (PG)	1x	25	
	<b>Grubber (GR)</b>	2x+1x	5-7/ 10-12/ 16-18	15.08./ 28.08./ 08.09.
<b>Schälflug (SP)+PF</b>	2x+1x	6-8/ 10-12/ 25		
2002	<i>Hauptfrucht Sommerweizen</i>			
	<b>Grubber (GR)</b>	1x	18-20	09.08.
	Zweischichtenpflug (ZSP)	1x	25+10	
	<b>Grubber (GR)</b>	2x+1x	6-7/ 10-12/ 16-18	09.08./ 27.08./ 09.09.
<b>Schälflug (SP)+ZSP</b>	2x+1x	4-5/ 10/ 25+10		
2003	<i>Hauptfrucht Rotklee gras</i>			

\* Stoppelbearbeitung in der Tabelle fett markiert

### Ergebnisse und Diskussion:

Im trocken-heißen August 2001 lief die Zwischenfrucht nach einmaliger tiefer Bodenbearbeitung und dementsprechend frühzeitiger Aussaat nur spärlich auf, während neue Disteltriebe nach etwa zehn Tagen sichtbar wurden und sich vglw. ungestört entwickelten. Im Versuchsjahr 2002 lief der Senf nach einmaliger Bodenbearbeitung mit Grubber bzw. Zweischichtenpflug innerhalb von fünf bzw. sieben Tagen auf. Disteltriebe erschienen dagegen mit fünftägiger (GR, 1x) bzw. achttägiger Verzögerung (ZSP 1x). Nach dreimaliger Bodenbearbeitung wurde in allen Varianten nur ein sehr schwacher Distelaustrieb beobachtet.

Typisch war die heterogene Verteilung der Distel auf der Versuchsfläche vor der erstmaligen Bodenbearbeitung 2001 (Tabelle in Abb.1). In der Untersuchungsperiode 2002/2003 wurden je nach Intensität und Art der Bodenbearbeitung unterschiedliche Disteldichten festgestellt, die als Veränderungen relativ zur Ausgangsdichte der Vorjahre 2001 bzw. 2002 dargestellt sind (Abb.1).

Einmalige Bodenbearbeitung mit direkt anschließender Zwischenfrucht Senf erhöhte in beiden Versuchsjahren die Dichte der Ackerkratzdistel (Abb.1). Bei dreimaliger Bodenbearbeitung wurde im Versuchsjahr 2002 eine vglw. geringe Zunahme, im Versuchsjahr 2003 eine deutliche Abnahme der Disteldichte ermittelt. Die geringere Disteldichte im August 2003 im Vergleich zum Mai 2003 in allen Versuchsvarianten erklärt sich zum Teil durch den zweimaligen Schnitt des Klee grasses im Zeitraum Mai-August 2003. Zu jedem Boniturtermin war der Unterschied der Disteldichte zwischen der ein- bzw. dreimaligen Bodenbearbeitung signifikant. Die wiederholte Entfernung der Assimilationsfläche dürfte die Reserve-Assimilate für den Neuaustrieb aus den Wurzeln verbraucht bzw. verringert haben. In der Variante mit abschließender Pflugfurche wurden auch Ausläufer unter der Krume durch das tiefe Bearbeiten gestört. Die Ackerdistel wurde dadurch zusätzlich geschädigt und ging geschwächt oder zerstört in den Winter. Im Gegensatz zum Faktor "Häufigkeit der Bodenbearbeitung" war der Einfluss der Art der Bodenbearbeitung nicht signifikant.

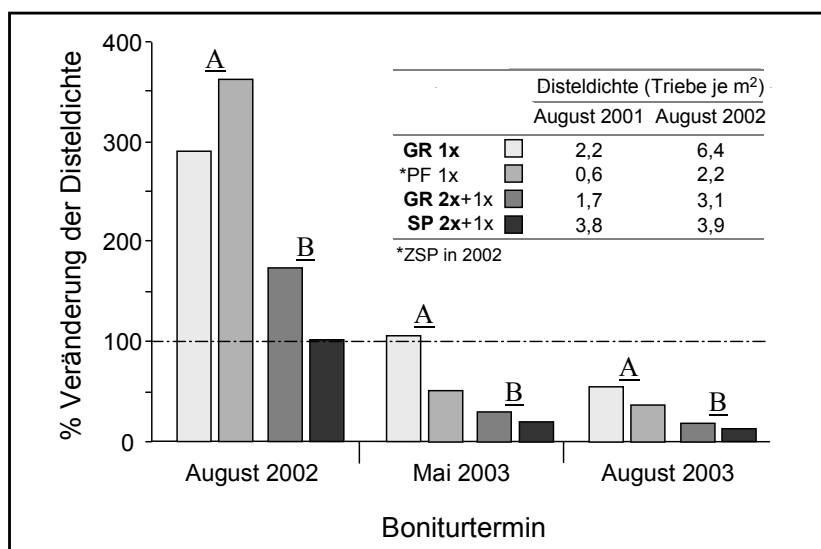


Abb.1: Ackerkratzdistel: Relative Veränderung der Dichte in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung (Stoppelbearbeitung ist fett markiert) zu verschiedenen Boniturterminen. (100 % = Ausgangsdichte der jeweiligen Varianten 2001 bzw. 2002, siehe Tabelle). Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Säulengruppe zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Varianten der ein- bzw. dreimaligen Stoppelbearbeitung an (transformierte Daten,  $\alpha = 0.05$ , Tukey-Test).

Der Mobilisierung der Assimilate aus dem Wurzelstock kommt für die Entwicklung der Ackerdistelpflanzen eine außerordentlich große Bedeutung zu. Tiefe Bodenbearbeitung (10-20 cm) kann dabei effektiver sein als flache, da tief abgeschnittene Disteltriebe mehr Zeit und mehr Reserveassimilate zum Erreichen der Bodenoberfläche benötigen (DARWENT et al. 1994). Eine Abnahme der Verunkrautung mit *C. arvensis* durch eine einmalige flache Stoppelbearbeitung (6-8 cm) wurde in Versuchen von KEES (1962) nicht beobachtet. Auch einmalige Stoppelbearbeitung mit nachfolgender Tief furche im Spätherbst reichte nicht aus, um *C. arvensis* zu vernichten (KOCH & RADEMACHER 1966). In Untersuchungen von KAHNT & EUSTERSCHULTE (2000) wurde dagegen die Ausbreitung der Ackerkratzdistel durch Stoppelbearbeitung im Vergleich zur unbearbeiteten Kontrolle nahezu vollständig unterdrückt. Schälplflug und Grubber (Gänsefußschar) waren wie auch bei PEKRUN et al. (2003) und der vorliegenden Untersuchung gleichermaßen wirksam.

Neben den Auswirkungen der unterschiedlichen Bodenbearbeitung ist auch die Wirkung der Zwischenfrucht in die Interpretation der Ergebnisse einzubeziehen. Deren relativ schwache Entwicklung und dementsprechend nicht hinreichende Konkurrenz kraft bei Fröhsaat ist im ersten Versuchsjahr auf Mangel an Keimwasser, im zweiten auf Stickstoffmangel zurückzuführen. Im Kulturpflanzenbestand ist das Wachstum von *C. arvensis* bei gesteigerter Stickstoffdüngung reduziert. Allein durch die Förderung der Kulturpflanzenkonkurrenz konnte die Distel in gedüngten Parzellen über 12 Jahre unter Kontrolle gehalten werden (GEROWITT et al. 2003). Die schwache Entwicklung der Zwischenfrucht bei Spätsaat wirkte sich hingegen nicht negativ aus, da die Distel durch die vorangegangene wiederholte Bodenbearbeitung nur noch schwach austreiben konnte und zum anderen die verbliebene Vegetationszeit nur noch kurz war.

In beiden Versuchsjahren wurde eine Zunahme der Triebdichte von *C. arvensis* durch Brechen der Apikaldominanz und Provozieren des Neuaustriebs mit Anlage neuer Triebe nach der einmaligen Stoppelbearbeitung beobachtet. Wie auch in der vorliegenden Untersuchung gezeigt, führt jedoch erst die fortgesetzte Entfernung der Blattmasse durch wiederholtes Schälen zur Erschöpfung der im Wurzelstock aufgespeicherten Nährstoffe und zur nachhaltigen Schwächung der Pflanzen (ENGLISCH 1933).

Eine effiziente Kontrolle der Distel gründet somit in temporärer Vermehrung ihrer Triebdichte mit nachfolgender Verhinderung der Einlagerung von Reservestoffen.

### **Schlussfolgerungen:**

Die alleinige Wirkung der Licht- und Nährstoffkonkurrenz durch Zwischenfrüchte aus Blanksaat ist unsicher. Eine wiederholte Stoppelbearbeitung zur Kontrolle von *C. arvense* erscheint daher notwendig. Die Stoppelbearbeitung sollte hierfür mit zunehmender Bearbeitungstiefe in etwa zwei- bis dreiwöchigem Abstand durchgeführt werden. Schälflug und Flügelschargrubber sind gleichermaßen geeignet. Die darauf sofort folgende Zwischenfrucht muss mit hinreichender Konkurrenz um die Wachstumsfaktoren Licht, Wasser und Nährstoffe zu weiterer Unterdrückung der Ackerkratzdistel beitragen.

### **Danksagung:**

Die Arbeiten wurden mit finanzieller Unterstützung des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen durchgeführt.

### **Literatur:**

Darwent A L, Townley-Smith L, Lefkovitch L P (1994) Comparison of time and depth of last tillage on the growth of Canada thistle (*Cirsium arvense*) in summerfallow and its response to glyphosate. Canadian Journal of Plant Science 74(4): 867-873.

Eisele J-A (1998) Strategies for the Control of *Vicia hirsuta* (L.) S.F.Gray in Organic Farming. 705-711. In: Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent 63 (3a). Proc. 50th Intern. Symp. on Crop Protection, 5.5.1998 in Gent.

Englisch U (1933) Distelbekämpfung. Deutsche landwirtschaftliche Presse, 60. Jahrgang, 35, p. 522.

Gerowitt B, Dau A, Hettwer U (2003) Zur Wirkung produktionstechnischer Maßnahmen im Ackerbau auf *Cirsium arvense* (L.) Scop. Landbauforschung Völknerode, SH 255: 21-27.

Hatcher P E & Melander B (2003) Combining physical, cultural and biological methods: prospects for integrated non-chemical weed management strategies. Weed Research, 43: 303-322.

Kahnt G & Eusterschulte B (2000) Untersuchungen zur Unkrautbekämpfung mit verschiedenen Verfahren der Stoppelbearbeitung. Z. Pfl.Krankh. Pflschutz, SH XVII: 461-468.

Kees H (1962) Untersuchungen zur Unkrautbekämpfung durch Netzege und Stoppelbearbeitungsmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung des leichten Bodens. Dissertation, Hohenheim.

Koch W & Rademacher B (1966) Einfluß verschiedenartiger Stoppelbearbeitung auf die Verunkrautung. Z. Acker- u. PflBau 123: 395-409.

Pekrun C, Häberle A, Claupein W (2003) Bedeutung von Grund- und Stoppelbearbeitung für die Kontrolle der Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) im ökologischen Landbau. In: Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern in ökologischen Landbau. Landbauforschung Völknerode- FAL Agricultural Research. Sonderheft 255.

Zerger U (1999) Wird die Forschung den Bedürfnissen der Praxis gerecht? Ökologie und Landbau 109, pp. 46-47.