

## **Indirekte Unkrautkontrolle in Winterweizen**

Überprüfung mehrjähriger Versuchsergebnisse auf Praxisbetrieben

### **Einleitung**

Im EU-Projekt Strategies of Weed Control in Organic Farming „WECOF“ (Laufzeit 2000-2004) wurde die Wirksamkeit verschiedener indirekter Maßnahmen der Unkrautkontrolle in Winterweizen untersucht. Umfassende dreifaktorielle Feldversuche (core trials) wurden durch Demonstrationsversuche (pilot trials) ergänzt, welche mit Geräten der jeweiligen Praxisbetriebe durchgeführt wurden.

In den dreifaktoriellen Kernversuchen wurden die Sorte, der Reihenabstand und die Drillrichtung variiert. Sorten mit hoher Beschattungskraft (langstrohig, planophile Blatthaltung), verbesserte Standraumzumessung und Ost-West-Drillrichtung erwiesen sich in früheren Versuchen als geeignet für eine umweltschonende und kostenneutrale Unterdrückung des Unkrautwachstums (EISELE 1992, KORR 1997). Insgesamt sieben Versuchen auf vier verschiedenen Betrieben in Nordrhein-Westfalen (2000/1 bis 2002/3) ergaben, dass eine Sorte mit planophiler Blatthaltung und enger Reihenabstand (12 cm) das Unkrautunterdrückungsvermögen in der Regel optimieren, während die Drillrichtung im Gegensatz zu Untersuchungen von EISELE (1992) keinen eindeutigen Einfluss auf das Weizen- und Unkrautwachstum hatte. Der Unkrautdeckungsgrad wurde durch die Faktoren Sorte und Reihenabstand um bis zu 73 % vermindert. Weitere Kernversuche in Polen, Schottland und Spanien bestätigten die deutschen Ergebnisse.

Auf Basis der Ergebnisse dieser Kernversuche und des daraus entwickelten Entscheidungshilfesystems (DSS) wurden Strategien mit potentiell hoher Unkrautunterdrückung möglichst ohne Einsatz direkter Kontrollmaßnahmen entwickelt. Diese WECOF-Strategien wurden in der Saison 2003/4 auf sechs Standorten in NRW zu Demonstrationszwecken den jeweils betriebsüblichen Strategien (Sortenwahl, Reihenabstand, evtl. Striegeln / Hacken) gegenübergestellt.

### **Material und Methoden**

In der Saison 2003/4 führte das IOL insgesamt sechs einfaktorielle Feldversuche mit vier Wiederholungen auf drei Leitbetrieben, Tölkes (TO), Leiders (LE) und Barenbrügge (BA) sowie auf zwei weiteren Standorten (LU, WG) in NRW durch. Die Standorte repräsentierten verschiedene Standortbedingungen hinsichtlich Bodentyp, Witterung und Unkrautflora. Alle Versuche wurden Mitte bis Ende Oktober angelegt. Geerntet wurde Ende Juli bis Anfang August. Die Parzellen waren 15 bis 20 m lang und in Abhängigkeit der betriebsüblichen Arbeitsbreiten 4,40 bis 12 m breit. In der **WECOF-Variante** wurden die planophilen Sorten *Pegassos* oder *Naturastar* (ehemals *Ökostar*) eingesetzt, ein enger Reihenabstand gewählt und in allen Versuchen auf mechanischen Kontrollmaßnahmen verzichtet.

In der **Praxis-Variante** wurden die ebenfalls mittel- bis langstrohigen oder langstrohigen planophilen Sorten *Batis* (TO) (keine Ergebnisse dargestellt) und *Pegassos* (LU, WG) sowie die semi-erectophile Sorte *Ludwig* (LE) gesät. Alle Betriebe säten den Winterweizen in engen Reihenabständen (zwischen 10 cm und 12,5 cm), so dass die WECOF- und die Praxis-Varianten sich hinsichtlich der Standraumzumessung grundsätzlich nicht unterschieden. In der Praxis-Variante wurde gar nicht (TO), einmal im Frühjahr zu etwa EC 25 (LU) oder wiederholt zu EC 29/30 (WG) gestriegelt bzw. „gekämmt“ (EC 39). Die Entwicklung von Weizen und Unkräutern wurde anhand einiger Wachstumsparameter untersucht. Dazu gehörten die Bestandesdichte, der Deckungsgrad, die Wuchshöhe und die üblichen Ertragsparameter des Weizens und die Dichte und der Deckungsgrad der gesamten Unkrautvegetation sowie der dominanten Unkrautarten. Die Daten wurden varianzanalytisch mit anschließendem Tukey-Test ausgewertet. Unterschiedlich Buchstaben in einer Tabellenzeile zeigen Signifikanz ( $\alpha = 0,05$ ) an.

## Ergebnisse

Im Versuch WG (Tab. 1) wurde ausschließlich der Einfluss der mechanischen Kontrolle auf die Bestandesentwicklung und das Unkrautwachstum untersucht. Wiederholter Einsatz des Striegels zwischen EC 29 und EC 39 verminderte in der Tendenz den Deckungsgrad, die Wuchshöhe, die Ährendichte und den Kornertrag des Weizens.

**Tab. 1: Einfluss intensiven Striegels (EC 29/30, EC 39) auf die Bestandesentwicklung und das Unkrautwachstum (Versuch WG 2003/4)**

Parameter	EC-Stadium	Praxis-Variante	WECOF-Variante
		<i>Pegassos</i> + Striegel	<i>Pegassos</i> ohne Striegel
Weizen: Pflanzen/m <sup>2</sup>	13	288	293
Weizen: Deckungsgrad (%)	30	55,7	51,9
	65	82,0	85,7
Weizen: Wuchshöhe	65	104,5	110,0
Weizen. Ähren/m <sup>2</sup>	99	498	564
Weizen: Kornertrag (dt/ha)	99	60,9	61,9
Unkraut: Dichte (Pfl./m <sup>2</sup> )	25	203	242
Unkraut: Deckungsgrad (%)	30	12,5 b	22,3 a
	65	4,3	5,5

Dominante Unkrautarten: *Veronica hederifolia* (EC 25, EC 30), *Galium aparine* (EC 65)

Zweimaliges Striegeln zu EC 29 verminderte den Unkrautdeckungsgrad signifikant (Wirkungsgrad 44%). Zusätzliches späteres Striegeln bzw. „Kämmen“ (EC 31, EC 39) zur Kontrolle des klimmenden Klettenlabkrautes reduzierte den Unkrautdeckungsgrad jedoch nur tendenziell. Das Striegeln nach Schossbeginn erwies sich daher im Versuch WG als nicht wirtschaftlich. Die *Galium*-Pflanzen in den gestriegelten Parzellen der Praxis-Variante waren allerdings deutlich kleiner im Vergleich zu den ungestriegelten Parzellen. Daher kann von einer reduzierten Unkrautsamenbildung ausgegangen werden.

Im Versuch LU (Tab. 2) wurden die planophilen Sorten *Pegassos* und *Naturastar* verglichen. Beide Sorten bildeten einen ähnlichen Deckungsgrad aus. *Naturastar* hatte jedoch längere Halme und *Pegassos* eine signifikant höhere Bestandesdichte als die Vergleichssorte, beides Faktoren, welche bekanntermaßen das Beschattungs- und Unkrautunterdrückungsvermögen eines Bestandes erhöhen (Drews 2005).

**Tab. 2: Effekt von Sortenwahl und einmaligem Striegeleinsatz zu EC 25 auf die Bestandesentwicklung und das Unkrautwachstum (Versuch LU 2003/4)**

Parameter	EC-Stadium	Praxis-Variante	WECOF-Variante
		<i>Pegassos</i> + Striegel	<i>Naturastar</i> ohne Striegel
Weizen: Pflanzen/m <sup>2</sup>	13	378	353
Weizen: Deckungsgrad (%)	25	47,9	44,7
	30	56,3	55,4
	39	84,2	86,1
Weizen: Wuchshöhe	39	85,7 b	89,4 a
Weizen. Ähren/m <sup>2</sup>	99	630 a	479 b
Weizen: Kornertrag (dt/ha)	99	69,8	61,4
Unkraut: Dichte (Pfl./m <sup>2</sup> )	25	253	303
Unkraut: Deckungsgrad (%)	25	9,5	9,3
	30	7,6	10,2
	39	4,9	2,4

Dominante Unkrautarten: *Veronica hederifolia*, *Fumaria officinalis*

Der einmalige Striegeleinsatz in der Bestockung (nach den EC 25-Erhebungen) verminderte den Unkrautdeckungsgrad zunächst in der Tendenz (EC 30). Zum Fahnenblattstadium (EC 39) war das Unkrautwachstum jedoch in den gestriegelten Parzellen stärker.

Im Versuch LE (Tab. 3) wurde die planophile Sorte *Pegassos* (WECOF-Variante) mit der eher erectophilen, deutlich langstrohigeren Sorte *Ludwig* (Praxis-Variante) verglichen. In der Praxis-Variante wurde einmalig zu EC 25 gestriegelt. *Pegassos* bildete die sortentypische planophile Blatthaltung in diesem Versuch jedoch nicht aus.

**Tab. 3: Effekt von Sortenwahl und einmaligem Striegeleinsatz zu EC 25 auf die Bestandesentwicklung und das Unkrautwachstum (Versuch LE 2003/4)**

Parameter	EC-Stadium	Praxis-Variante	WECOF-Variante
		<i>Ludwig</i> + Striegel	<i>Pegassos</i> ohne Striegel
Weizen: Pflanzen/m <sup>2</sup>	22	418	383
Weizen: Deckungsgrad (%)	29	29,1	29,9
	83	26,4	29,0
Weizen: Wuchshöhe	61	102,6 a	92,8 b
Weizen. Ähren/m <sup>2</sup>	99	256 b	317 a
Weizen: Kornertrag (dt/ha)	99	28,8	31,5
Unkraut: Dichte (Pfl./m <sup>2</sup> )	22	182	156
	29	282	303
Unkraut: Deckungsgrad (%)	29	2,3	2,4
	83	7,3	9,8

Dominante Unkrautarten: *Apera spica-venti*

Striegeln zu EC 25 verminderte die Unkrautdichte zu EC 29 und den Unkrautdeckungsgrad zur Rispenentfaltung des dominanten Windhalms (EC 83) in der Tendenz. Mögliche Ursachen sind der Einsatz des Striegels oder, mit größerer Wahrscheinlichkeit, der höhere Wuchs der Sorte *Ludwig*. Die Anzahl der Rispen hochwüchsiger Gräser wie Windhalm wird durch langstrohige Getreidesorten nachweislich vermindert (DREWS 2005).

### Fazit und Handlungsempfehlungen

Generell wurde durch das Striegeln keine nachhaltige Kontrolle der Unkräuter erzielt. Als Hauptursache der geringen Wirkungsgrade ist der zu späte Einsatz des Gerätes als Folge hoher Bodenfeuchte zu sehen. Die Mehrzahl der Unkräuter ist nur im Keimlings- und Jugendstadium empfindlich gegenüber der verschüttenden Wirkung des Striegels. Späteres Striegeln hat eine deutlich geringere Wirksamkeit.

Unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus optimieren früh den Boden bedeckende, planophile, langstrohige Sorten das Beschattungsvermögen und die natürliche Konkurrenz- kraft des Bestandes gegenüber Unkräutern (DREWS 2005). In den WECOF-Varianten der Demonstrationsversuche wurden daher auch ohne mechanische Maßnahmen hinreichend hohe Kornerträge erwirtschaftet. Insbesondere am Standort LU mit ausschließlich niedrig wachsenden Unkrautarten wie Ehrenpreis und Gemeiner Erdrauch (*Fumaria officinalis*) und einer kräftigen Bestandesentwicklung wurde das Unkrautwachstum offensichtlich durch die Konkurrenz- kraft des Weizenbestandes allein hinreichend effektiv unterdrückt.

Striegeln auch während und nach dem Schossen erwies sich als erfolgreiche Strategie zur Kontrolle klimmender Unkräuter (LUKASHYK et al. 2005). Am Standort WG wirkte sich spätes Striegeln jedoch offensichtlich negativ auf das Getreide aus.

In kräftig entwickelten Beständen mit zusätzlich durch die Sortenmorphologie geförderter Beschattungs- kraft erscheint daher ein Verzicht auf den Striegel (vor allem zu suboptimalen Zeitpunkten) möglich, da die Konkurrenz- kraft des Getreides hoch ist. In weniger kräftig entwickelten Beständen (Versuch LE) kann der Einsatz des Striegels in Abhängigkeit der vorkommenden Unkräuter sinnvoll sein, da der Bestand die Unkrautvegetation oftmals nicht ausreichend effizient beschattet und im Wachstum hemmt. Gräser wie im Versuch LE der Windhalm sind allerdings im allgemeinen wenig empfindlich gegenüber dem Striegel.

## **Literatur**

- DREWS, S. (2005) unkrautkontrolle im Ökologischen Winterweizenanbau: Sortenwahl, Reihen- abstand, Drillrichtung. Dissertation, Universität Bonn, Institut für Organischen Landbau (im Druck)
- EISELE, J.-A. (1992) Sortenwahl bei Winterweizen im Organischen Landbau unter besonderer Berücksichtigung der morphologisch bedingten Konkurrenz- kraft gegenüber Un- kräutern. Dissertation, Universität Bonn, Institut für Organischen Landbau.
- KORR, V., MAIDL, F.-X. & FISCHBECK, G. (1996) Auswirkungen direkter und indirekter Regulierungs- maßnahmen auf die Unkrautflora in Kartoffeln und Weizen. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, Sonderheft XV, 349-358.
- LUKASHYK, P., BERG, M. & KÖPKE, U. (2005) Einsatz des Striegels zur Regulierung von *Vicia hirsuta* in Winterweizen. In: Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 281-284.