

Anbau und Düngung von Winterraps im Ökologischen Landbau

Einleitung

Die anhaltend hohe Nachfrage nach Körnerraps aus Ökologischem Landbau (ÖL) und eine gesicherte Vermarktung über Abnahmeverträge bspw. durch die Teutoburger Ölmühle machen den Rapsanbau interessant. Raps nimmt vor Winter hohe Mengen Stickstoff auf und mindert die Verlagerung in tiefere Bodenschichten. Seine positiven Vorfruchteffekte (McEwen et al. 1989) wirken sich insbesondere in Getreidefruchtfolgen viehloser Betriebe günstig aus. Dennoch ist der Anbauumfang im ÖL gering. Ursachen sind das hohe Anbaurisiko durch Unkraut-, Schädlings- und Krankheitsdruck sowie der hohe Nährstoffanspruch (Stickstoff) v.a. im zeitigen Frühjahr.



Foto 1: Gemengeanbau von Raps mit Buchweizen am 26. Oktober 2007 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef.

Der Gemengeanbau von Raps mit Buchweizen in Doppelreihen nach Vorfrucht Winterwicke wurde vom Biolandwirt Hermann Künsemöller aus Halle (Westfalen) mit dem Ziel entwickelt Unkraut ohne mechanische Regulation ausreichend kontrollieren zu können und zusätzlichen Stickstoff zu speichern, der dem Raps im Frühjahr aus dem abgefrorenen Buchweizen zur Verfügung stehen soll (Buschhaus & Künsemöller 2004).

Material & Methoden

Nach Vorversuchen auf dem Leitbetrieb Schloß Wendlinghausen wurden im August 2007 auf drei Standorten in NRW Feldversuche mit den Faktoren Anbausystem (**eng**: Reihenabstand 12 cm, ohne mechanische Unkrautkontrolle; **weit**: Reihenabstand 24 cm, mit Maschinenhacke; **BW**: Doppelreihe Raps und Doppelreihe Buchweizen, Reihenabstand 12 cm, ohne mechanische Unkrautkontrolle; **DR**: Doppelreihe Raps und Doppelreihe frei, Reihenabstand 12 cm, mit Maschinenhacke) und Frühjahrsdüngung (**80** kg N/ha PPL, *Potato Protein Liquid*, ein Rückstand aus der Kartoffelstärkeproduktion vs. **ohne** Düngung) angelegt. Auf zwei Standorten wurden die Versuche aufgrund heterogener Bestandesentwicklung im Frühjahr 2008 abgebrochen. Dargestellt werden im Folgenden die Ergebnisse auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef (Höhe ü. NN 65 m, Temperatur 10,3 °C, Niederschlag 840 mm, Bodenart sL-uL, Bodenpunkte im Versuch 50). Die Aussaat der Rapsorte Oase (60 Körner/m²) erfolgte nach Vorfrucht Klee gras am 23. August 2007. In der Variante „BW“ wurde Buchweizen, Sorte *Lifago*, in der Saattiefe 150 Körner/m² entsprechend 25 kg/ha verwendet. Die Maschinenhacke wurde am 24. Sept. sowie am 08. Oktober 2007 eingesetzt; Düngerapplikation am 19. März; Parzellendrusch am 15. Juli 2008. Die Trockenmasse und Stickstoffaufnahme von Kulturpflanze und Unkraut, der mineralische Stickstoffgehalt im Boden und der Kornertrag wurden erfasst, um folgende Hypothesen zu überprüfen:

1. Gemengeanbau von Raps mit Buchweizen kann die Verunkrautung im Vergleich zur Aussaat mit engem Reihenabstand ohne mechanische Unkrautkontrolle und weitem Reihenabstand mit Maschinenhacke reduzieren.
2. Buchweizen nimmt zusätzlichen Stickstoff vor Winter auf, dieser wird vor der Verlagerung in tiefere Bodenschichten bewahrt und steht dem Raps im Frühjahr aus der Mineralisierung zur Verfügung; höhere Kornerträge werden erzielt.
3. Eine Frühjahrsdüngung mit PPL (80 kgN/ha) steigert den Kornertrag signifikant.

Ergebnisse und Diskussion

Die Verunkrautung vor Winter wurde durch das Anbausystem nicht signifikant beeinflusst. Mitte April war jedoch sowohl die Unkrautrockenmasse als auch der Unkrautdeckungsgrad in der Variante „BW“ (Gemengeanbau Raps mit Buchweizen) signifikant am höchsten (Tab. 1). Zu beiden Zeitpunkten wurde kein signifikanter Unterschied zwischen der um 40 €/ha kostengünstigeren Variante „eng“ im Vergleich zur Variante „weit“ festgestellt. Ein Einfluss der Düngung auf die Verunkrautung wurde an diesem Standort nicht nachgewiesen.

Im Gegensatz dazu wurde im Versuch auf Schloss Wendlinghausen, der aufgrund schwacher und heterogener Bestandesentwicklung abgebrochen werden musste, die Düngung zum überwiegenden Teil durch das Unkraut genutzt (Rapstroekmasse mit Düngung 8,5 dt/ha vs. 7,5 dt ohne Düngung, Unkrautstroekmasse mit Düngung 32,2 dt/ha vs. 10,8 dt ohne Düngung). Eine Frühjahrsdüngung sollte daher unter ökologischen Anbaubedingungen nur in bereits ausreichend entwickelte Rapsbeständen mit vglw. niedrigem Unkrautdruck ausgebracht werden.

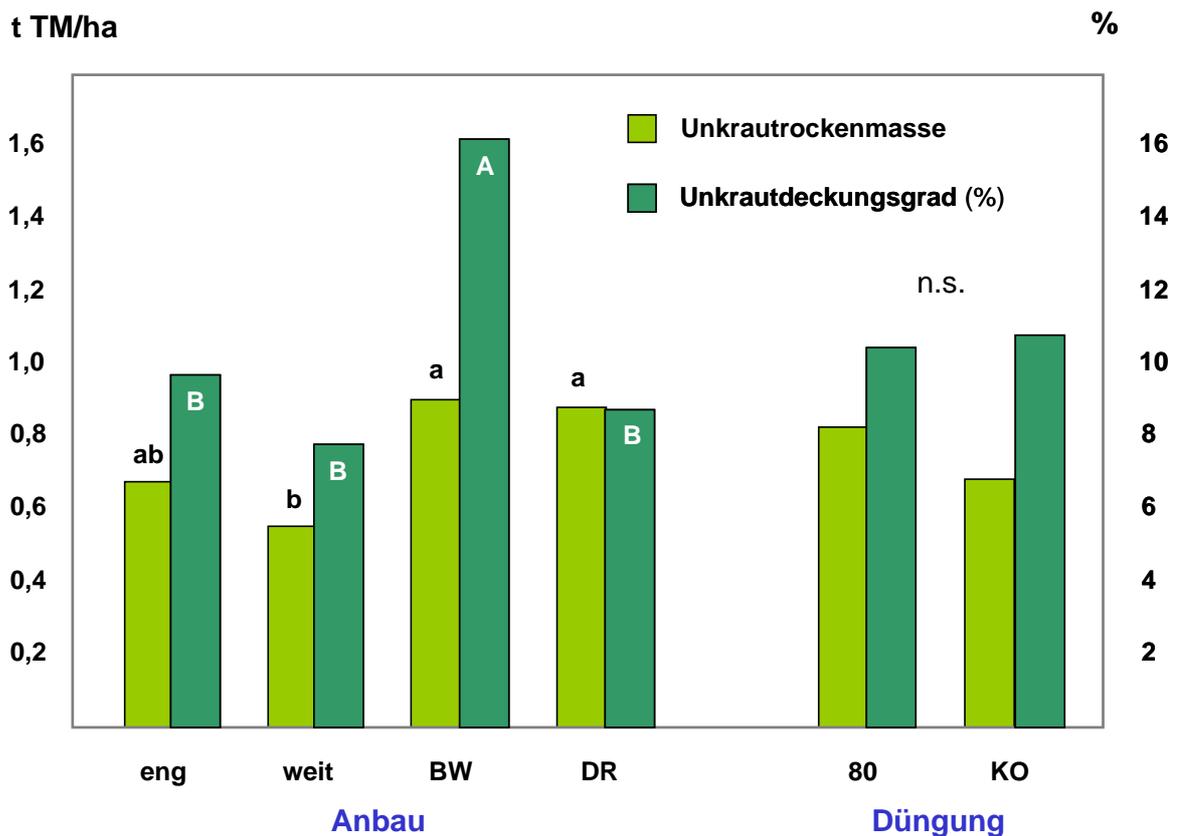


Abb. 1: Einfluss von Anbausystem und Frühjahrsdüngung auf Unkrautstroekmasse und Unkrautdeckungsgrad auf dem Standort Wiesengut am 16. April 2008 (EC 61). Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Die tendenziell niedrigere Stickstoffaufnahme von Raps in der Variante „BW“ ist vermutlich wie im Vorjahr (Stumm 2007) auf die Konkurrenz durch Buchweizen (zum Zeitpunkt der Probenahme am 01. Nov. bereits abgefroren) zurückzuführen. Auch bis zur Probenahme im April war die Nährstoffaufnahme von Raps in dieser Variante tendenziell am niedrigsten (Tab. 1).

Tabelle 1: Einfluss unterschiedlicher Anbausysteme auf die Stickstoffaufnahme von Raps und Unkraut vor und nach Winter. Dargestellt wurden jeweils nur die ungedüngten Varianten. Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Zeile kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

	Variante	eng	weit	BW	DR	GD 5%
kg N/ha 01.11.2007	Raps	48,2	51,5	39,3	49,8	15,9 n.s.
	Unkraut	6,0	6,2	7,1	7,0	6,8 n.s.
kg N/ha 16.04.2008	Raps	70,7	87,2	62,3	76,2	28,1 n.s.
	Unkraut	7,8 bc	7,6 c	14,0 ab	14,5 a	6,3 *

Ein signifikanter Einfluss des Anbausystems auf den Bodennitratgehalt vor und nach Winter wurde nicht festgestellt (Tab. 2). Der Rapsglanzkäferbefall war mit maximal 2,7 Käfern je Pflanze am 21. April 2008 gering und ließ keine ertragsrelevante Schädigung erwarten.

Tabelle 2: Einfluss unterschiedlicher Anbausysteme von Raps auf den Nitratgehalt in der Bodenlösung vor und nach Winter ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

	Variante	eng	weit	BW	DR	GD 5 %
kg NO ₃ -N/ha 01.11.2007	0-30 cm	9,0	8,8	11,4	12,1	6,9 n.s.
	30-60 cm	11,7	16,6	16,5	12,9	7,0 n.s.
	60-90 cm	23,6	20,5	29,9	25,5	- *
	0-90 cm	44,3	45,9	57,8	50,5	
kg NO ₃ -N/ha 15.02.2008	0-30 cm	10,9	9,1	9,0	10,3	6,0 n.s.
	30-60 cm	3,7	3,2	3,3	4,2	2,3 n.s.
	60-90 cm	2,2	1,5	2,0	4,1	- *
	0-90 cm	16,8	13,8	14,3	18,6	

* eine Probenahme bis 90 cm Bodentiefe war in mehreren Parzellen nicht möglich; eine statistische Auswertung wurde daher nicht durchgeführt

Der Kornertrag war in der Variante „BW“ (Gemengeanbau Raps mit Buchweizen) mit 2,5 t/ha signifikant am niedrigsten. Signifikante Unterschiede zwischen den anderen Anbausystemen wurden nicht festgestellt. Die Frühjahrsdüngung mit PPL steigerte den Ertrag signifikant (Tab. 3). Nach Untersuchungen von Grosse et al. (1992) sind alle Ertragsparameter außer die Tausendkornmasse (TKM), die auch in den eigenen Versuchen die geringste Korrelation mit dem Kornertrag zeigte, kompensatorisch an der Ertragsbildung beteiligt. Der Mehrertrag von 0,8 t/ha durch die Düngung würde einer Steigerung der Direktkostenfreien Leistung um 310 €/ha (Auszahlungspreis 2008 der Teutoburger Ölmühle 600 €/t, Kosten Düngung 45 €/t, Ausbringung 25 €/ha) entsprechen.

Tabelle 3: Einfluss von Anbausystem und Frühjahrsdüngung auf Kornertrag und Ertragsparameter von Winterraps. Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Zeile kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Faktor Variante	Anbausystem					Düngung		
	eng	weit	BW	DR	GD 5%	80	ohne	GD 5 %
t/ha (91 % TM)	2,95 a	3,01 a	2,54 b	2,99 a	0,36	3,27 a	2,47 b	0,19
Pflanzen/m ²	50,5 ab	49,5 ab	58,0 a	43,0 b	9,8	53,0 a	47,5 b	5,2
Schoten/Pflanze	87,5	115,9	97,3	100,6	35,7 n.s.	109,4	91,2	18,9 n.s.
Körner/Schote	17,3	13,5	12,4	18,0	6,4 n.s.	15,1	15,6	3,4 n.s.
TKM	4,09	4,05	4,08	4,11	*	4,09	4,07	*

* nicht normalverteilt

Bei derzeitigem Preisniveau von ökologisch erzeugtem Körnerraps im Vergleich zu Brotweizen (450 €/t, ZMP 2007) ist der Rapsanbau bei bestehender Anbauunsicherheit, die sich in den eigenen Versuchen im Ausfall an zwei von drei Standorten ausdrückte und die in der Literatur (Dierauer et al. 2008) mit einem größeren Ertragsausfall alle drei Jahre angesetzt wird, wirtschaftlich nur bedingt empfehlenswert. Inwieweit Raps ökonomische Risiken durch positive Vorfruchteffekte kompensieren kann, bleibt für den Ökologischen Landbau zu prüfen.

Zusammenfassung

- Die Verunkrautung war im Frühjahr in der Variante „Gemengeanbau Raps mit Buchweizen“ signifikant am höchsten, dies widerspricht Hypothese 1. Das kostengünstigste Anbausystem „eng“ zeigte hinsichtlich der Unkrautkontrolle keinen signifikanten Nachteil.
- Die Stickstoffaufnahme von Buchweizen ging tendenziell zu Lasten von Körnerraps. Die Bodennitratgehalte vor und nach Winter wurden durch das Anbausystem nicht beeinflusst, Hypothese 2 wird damit widersprochen.
- Der Kornertrag war in der Variante „BW“ (Gemengeanbau von Raps mit Buchweizen) signifikant am niedrigsten, dies widerspricht Hypothese 2. Die anderen Anbausysteme unterschieden sich im Kornertrag nicht signifikant.
- Die Frühjahrsdüngung steigerte den Kornertrag signifikant und bestätigte damit Hypothese 3. Der Mehrertrag von 0,8 t/ha durch die Düngung würde einer Steigerung der Direktkostenfreien Leistung um 310 €/ha entsprechen.

Ausblick

Auf vier Standorten in NRW wurden 2008 insgesamt 7 Versuche zum Winterrapsanbau unter ökologischen Anbaubedingungen angelegt. Untersucht werden dabei die hier vorgestellten Anbausysteme und eine gesteigerte Frühjahrsdüngung mit PPL bzw. Gülle. Die Landwirtschaftskammer NRW prüft ergänzend die Sortenwahl unter ökologischen Anbaubedingungen.

Literatur

- Buschhaus, U. & H. Künsemöller (2004): Bio-Raps mit Buchweizen. Bioland 4, S. 11
- Dierauer H., B. Früh, C. Humphrys & T. Hebeisen (2008) Bioraps. FiBL Merkblatt, 5 S., <https://www.fibl.org/shop/pdf/mb-1343-raps.pdf> (Abruf 19.08.2008).
- Grosse, G., J. Léon & W. Diepenbrock (1992): Yield Formation and Yield Structure of Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.) .1. Genotypic Variability. Journal of Agronomy and Crop Science. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau. 169, S. 70-93
- McEwen, J., R. J. Darby, M. V. Hewitt & D. P. Yeoman (1989): Effects of field beans, fallow, lupins, oats, oilseed rape, peas, regrass, sunflowers and wheat on nitrogen residues in the soil and on the growth of a subsequent wheat crop. J. Agric. Sci., Cambridge 115, S. 209–219
- Stumm, C. (2007): Winterraps im Ökologischen Landbau. Prüfung praxisüblicher Anbausysteme und gesteigerter Frühjahrsdüngung mit RecyKal SF. In: Versuchsbericht 2007, S. 46-50
http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2007/versuchsberichte2007/07_Raps_GE_07.pdf (Abruf: 19.08.2008).
- ZMP (2007): Deutlicher Preisanstieg für Bio-Brotweizen.
http://www.zmp.de/presse/agrarwoche/marktgrafik/Images/gross/2007_11_09_zmpmarktgrafik.jpg (Abruf: 19.08.2008).