

Optimierung des Futterleguminosenanbaus im viehlosen Acker- und Gemüsebau

Stumm, C.¹ und Köpke, U.¹

Keywords: Futterleguminosen, cut & carry, Silage, Biogasgülle, Dünger

Abstract

Cultivation of fodder legumes on stockless organic farms can be improved in terms of nitrogen fixation and nitrous oxide emissions by a change from mulch to "cut & carry" systems. Field trials with rape and cauliflower have shown that the use of legume shoot biomass as fertilizer can significantly increase crop yield and quality especially under poor site conditions. Fodder legume biomass superficially broadcasted as mulch in maize resulted in a significant reduction of weed infestation.

Einleitung

Der Anbau von Futterleguminosen fördert das Bodenleben, wirkt potentiell ertragssteigernd auf die Nachfrüchte, reduziert bei regelmäßiger Nutzung die Verunkrautung und bildet die Basis einer dauerfähigen Humuswirtschaft (Hülsbergen 2008). Dennoch werden Klee- und Luzernegras auf viehlos wirtschaftenden Acker- und Gemüsebaubetrieben vermehrt aus der Fruchtfolgeplanung herausgenommen. Gründe dafür sind kurzfristige, ökonomische Überlegungen, aber auch eine generelle Unzufriedenheit der Betriebsleiter mit den kontraproduktiven Effekten der Mulchnutzung, wie reduzierte Stickstofffixierleistung (Loges *et al.* 2002) und gesteigerte Lachgasemissionen (Helmert *et al.* 2003). Damit auch für diese Betriebe der Anbau von Futterleguminosen sowohl pflanzenbaulich als auch ökonomisch interessant bleibt, wurde im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW“ untersucht, in welcher Verarbeitungsform sich die Sprossmasse von Futterleguminosen als Dünger eignet.

Methoden

Auf unterschiedlichen Standorten in NRW (www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de) wurde sowohl der direkte Frisch-Transfer von Klee gras als Dünger von einem Geber auf ein Nehmerfeld („cut & carry“) als auch konservierte Produkte wie Silage, Biogasgülle und Luzernepellets im Vergleich zu einem Zukaufdünger auf ihre Ertragswirkung an Mais (Wiesengut), Winterraps (Mühlenhof) und Blumenkohl (Finkes Hof) geprüft. Über die Wachstumsparameter Sprossmasse, Stickstoffaufnahme und Chlorophyllgehalt (*SPAD-value*) des Fahnenblattes hinaus wurden auch die potentiellen Stickstoff-Verlustquellen wie Lachgasemissionen (Standort Wiesengut, noch in der Auswertung) und Nitrataustrag erfasst. Die Versuche wurden als Blockanlage mit vier Wiederholungen und folgenden Varianten angelegt: „cut & carry“ (CC), Silage (SI), Biogasgülle (BGG), Luzernepellets (LP), Haarmehlpellets (HMP) und Kontrolle ohne Düngung (oD). In allen Varianten wurde der Dünger eingearbeitet (Raps & Blumenkohl vor der Saat bzw. Pflanzung, Mais zu BBCH 15); in Mais wurden CC und SI als Zusatzvarianten oberflächlich als Mulchschicht ausgebracht und nicht eingearbeitet.

¹ Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn, Katzenburgweg 3, 53115 Bonn, 0049-(0)228-732038, leitbetriebe@uni-bonn.de, www.iol.uni-bonn.de, www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de

In den ersten Versuchsjahren wurde die Düngergabe aus Analysen der Landwirte bzw. der Hersteller berechnet. Diese führte z.T. zu deutlichen Unterschieden in der ausgebrachten Stickstoffmenge in der Nachanalyse (vgl. van der Burgt 2011).

Ergebnisse

Eine Wirkung der vglw. geringen Düngermengen auf ausgewählte Wachstumsparameter von Mais wurde 2013 auf dem Wiesengut nur in geringem Umfang festgestellt, ein Ergebnis, das auch auf anderen Gunststandorten zu beobachten war (Stumm 2013). Der Chlorophyllgehalt (*SPAD-value*) des Fahnenblattes wurde ebenso wie die Stickstoffaufnahme und die Sprosstrockenmasse von Mais nur zu den in Tab. 1 gezeigten Terminen signifikant durch die unterschiedliche Düngung und Ausbringung beeinflusst. Zu allen anderen Probenahmeterminen wurde ebenso wie zur Ernte kein Unterschied zwischen den Varianten festgestellt. Durch die nicht eingearbeitete Mulchauflage von Klee gras und Silage wurde sowohl die Dichte von Ackersenf (*Sinapis arvensis*) als auch die gesamte Sprossmasse der Unkräuter signifikant reduziert.

Tab. 1: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf Entwicklungsparameter von Mais und Unkraut im Jahr 2013 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef. (GD $\alpha = 0,05$, Tukey-Test). Zur Einordnung der Düngewirkung wurde in der ersten Zeile die ausgebrachte Menge Stickstoff eingetragen (dito Tab. 2).

	CC	CC Mulch	SI	SI Mulch	BGG	LP	HMP	oD	GD
Dünger N¹	84,1	84,1	72	72	47	55	84	0	-
Chlorophyll²	42,0	40,9	40,3	39,5	41,3	42,1	43,2	42,6	2,48
N Aufnahme³	30,9	27,8	27,7	28,7	30,5	29,1	39,3	29,9	8,61
TM Mais⁴	80,9	76,2	77,0	67,9	80,6	85,3	85,1	76,4	16,93
Dichte SINAR⁵	97,5	6,3	82,5	18,8	220,0	110,0	126,3	95,0	83,07
Unkraut TM⁶	23,0	13,8	23,2	10,4	41,7	32,2	32,2	19,6	1,87

¹ Dünger N (kg N/ha), ² Chlorophyllgehalt (SPAD-Unit) & ³ Stickstoffaufnahme in den Spross (kg N/ha) am 9. Juli 2013, ⁴ Sprosstrockenmasse Mais am 6. August 2013, ⁵ Dichte SINAR (Pfl./m²) am 5. Juli 2013, ⁶ Unkraut Trockenmasse (g/m²) am 24. Juli 2013

Der mineralische Stickstoffgehalt im Boden war während der Vegetationsphase 2013 auf dem Wiesengut unter den mit Haarmehlpellets und Biogasgülle gedüngten Varianten z. T. signifikant erhöht (Ergebnisse nicht dargestellt); absolut sind jedoch insbesondere die Restmengen an mineralisch verfügbarem Stickstoff nach der Ernte am 9. Sept. 2013 mit weniger als 30 kg N ha⁻¹ in allen Varianten hinsichtlich des Auswaschungspotentials über Winter als niedrig einzustufen. Die Hypothese, die Düngung mit Silage könnte zu einer Absenkung des pH-Wertes führen, konnte anhand der Daten des ersten Versuchsjahres auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut nicht bestätigt werden. Ebenso wurde kein Einfluss der Einarbeitung oder oberflächigen Ausbringung von frischem Klee gras oder Silage auf die Bodenfeuchte ermittelt (Ergebnisse s. Stumm 2013).

Auf dem sandigen Standort Mühlentof war die Stickstoffaufnahme von Raps vor Winter 2013 in den Varianten Haarmehlpellets und „cut & carry“ signifikant höher als

in der Kontrolle ohne Düngung. Zu den Zeiternten im Frühjahr wurde nur ein tendenzieller Einfluss der Düngung festgestellt (Tab. 2). Der Kornertrag von Raps war in allen gedüngten Varianten tendenziell höher als in der Kontrolle ohne Düngung. Signifikant war dieser Unterschied jedoch nur im Vergleich zur Variante Haarmehlpellets.

Tab. 2: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger im Versuchsjahr 2013/14 auf die Stickstoffaufnahme und Ertragsbildung von Winterraps auf dem Leitbetrieb Mühlenhof in Halle/Westfalen. (GD $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

	CC	SI	BGG	LP	HMP	oD	GD
Dünger N ¹	115,5	83,2	121,8	68,8	105,0	0,0	-
N Aufnahme I ²	130,5	106,7	99,1	88,9	130,7	81,0	49,2
N Aufnahme II ³	140,4	141,2	141,9	134,3	146,7	102,3	n.s.
N Aufnahme III ⁴	193,2	201,6	217,0	179,5	207,0	182,0	n.s.
Kornertrag ⁵	24,7	25,3	22,2	24,6	26,4	19,4	5,2

¹ Dünger N (kg N/ha), ^{2, 3, 4} Stickstoffaufnahme in den Spross (kg N/ha) am 13. November 2013, 26. März und 19. Mai 2014, ⁵ Kornertrag (dt/ha bei 91 % TM) am 16. Juli 2014

Auf dem ebenfalls nährstoffarmen Standort Finkes Hof wurde 2014 sowohl der Sprossertrag als auch die Qualität von Blumenkohl durch die Düngung signifikant beeinflusst (Abb. 1). Die signifikant höchste Sprossmasse wurde in den mit Luzerne- und Haarmehlpellets gedüngten Varianten erzielt.

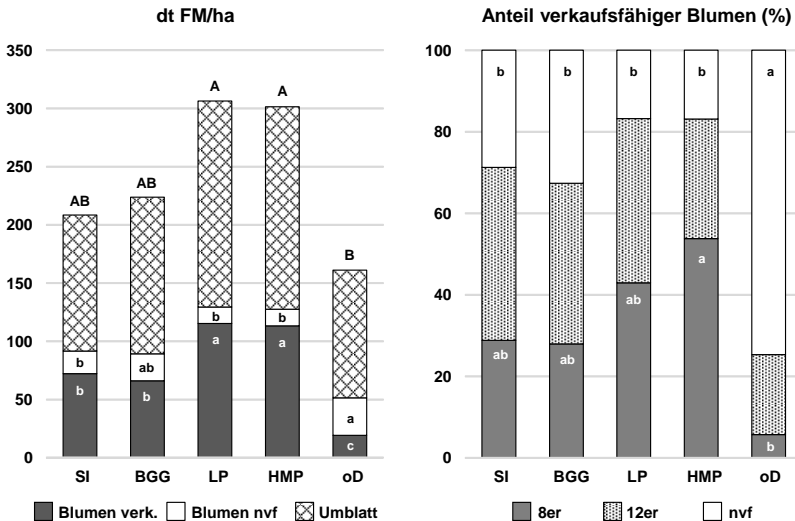


Abb. 1: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (280 kg N/ha) auf Ertrag und Qualität von Blumenkohl auf dem Leitbetrieb Finkeshof in Borken (Versuchsjahr 2014. Ernte 17. Juni bis 7. Juli, alle drei Tage). Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

In allen gedüngten Varianten war die Sprossmasse der verkaufsfähigen (verk.) Blumen signifikant höher als in der ungedüngten Variante, in welcher der Anteil nicht verkaufsfähiger (nvf) Köpfe mit 75 Prozent unrentabel hoch war. In den gedüngten Varianten konnten demgegenüber 67-83 % der Blumen als 8er oder 12er Sortierung vermarktet werden.

Die Ergebnisse der intensiven Düngung von Blumenkohl bestätigten Untersuchungen aus den Niederlanden (van der Burgt *et al.* 2011), dass in starkzehrenden Kulturen mit innerbetrieblich erzeugten Düngern wie Silage die Nährstoffversorgung signifikant gesteigert und die Qualitätsanforderung zur Vermarktungsfähigkeit der Ernteprodukte sicher gestellt werden kann.

Zusammenfassung

Die Nutzung von Sprossmasse als Dünger bietet auch für viehlose Betriebe die Möglichkeit, den Anbau ihrer Futterleguminosen auf dem Geberfeld hinsichtlich Stickstofflieferung und Lachgasverlusten zu optimieren und gleichzeitig die Erträge, besonders auf nährstoffärmeren Nehmerflächen zu steigern. Wird der Aufwuchs oberflächlich als Mulch ausgebracht, kann die Verunkrautung signifikant reduziert werden.

Die Schnittnutzung von Futterleguminosen als Dünger kann mittels Lohnunternehmer (Schnitt, Feldhäcksler und Kompoststreuer/Siloballenpresse) ohne Investitionsaufwand jederzeit dem betrieblichen Bedarf angepasst werden; die Kosten dafür belaufen sich auf etwa 200 €/ha je Schnitt.

Danksagung

Den Betriebsleitern der Leitbetriebe, den Kollegen der Landwirtschaftskammer NRW und den Anbauverbänden sowie dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, welches das Projekt seit vielen Jahren unterstützt und finanziert, gilt unser herzlicher Dank.

Literatur

- Helmert, M., Heuwinkel, H., Pommer, G. Gutser, R., Schmidhalter U. (2003): N-Flüsse in gemulchtem und geschnittenem Klee gras: Warum Klee gras-Brache im Ökologischen Landbau die Erträge der Folgefrucht nicht erhöht, Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, 102, 347-348
- Hülsbergen H.-J. (2008): Klimarelevanz und Nachhaltigkeit ökologischer Betriebssysteme - Systemare Forschung auf Pilotbetrieben des Ökologischen Landbaus. Vortrag anlässlich des 15jährigen Bestehens des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW“ 24. Juni 2008 auf dem Stautenhof in Willich-Anrath
- Loges, R., Wichmann, S., Drey mann, S., Taube, F. (2002): Leguminosenanbau richtig machen. *bioland* 1, 14-15
- Stumm, C. (2013): Klee grasnutzung im viehlosen Acker- und Gemüsebau. In: Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen - Versuchsbericht 2013, 140-158
- van der Burgt, G.J., Scholberg, J., Koopmans, C.J. (2011) Developing novel farming systems: effective use of nutrients from cover crops in intensive Organic Farming. In: Neu hof, et al.: Organic is Life - Knowledge for Tomorrow. Proceedings of the Third Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISOFAR). Vol. 1 Organic Crop Production. Namyangju, Korea. 32-35
- Weller, S. (2011): Gründüngung einmal anders. *bioland* 2, 16-17