

Einfluss einer Schwefeldüngung auf die Ertragsleistung und ausgewählte Inhaltsstoffe von Klee gras im Ökologischen Landbau

Herwart Böhm¹

¹Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst, E-Mail: herwart.boehm@thuenen.de

Einleitung

Die atmosphärischen Einträge von Schwefeldioxid sind seit Einführung der Rauchgasentschwefelungsanlagen deutlich gesunken, sodass die Schwefelversorgung von Kulturpflanzen mit höherem Schwefelbedarf nicht mehr gedeckt werden kann. Hierzu gehören neben Raps vor allem auch die Futterleguminosen und –gräser. Schwefel ist u.a. für die Synthese S-haltiger Aminosäuren erforderlich als auch für die symbiotische N-Fixierung der Leguminosen. Im Ökologischen Landbau kann eine Schwefeldüngung mit Hilfe der zugelassenen Dünger erfolgen. In einer einjährigen Voruntersuchung im Jahr 2012 wurden Mehrerträge, höhere RP-Gehalte als auch höhere N- und S-Entzüge nach Schwefeldüngung in einem mehrjährig genutzten Klee gras nachgewiesen (Böhm 2013). Diese Ergebnisse waren Grundlage für eine 3-jährige Versuchsreihe zur Wirkung einer Schwefeldüngung zu Klee gras im 1. und 2. Hauptnutzungsjahr, wobei in diesem Beitrag die Ergebnisse des 2. Hauptnutzungsjahres vorgestellt werden.

Material und Methoden

Am Thünen-Institut für Ökologischen Landbau in Trenthorst (sandiger Lehm, pH 6,1-6,7, 706 mm ø Niederschlag, 8,8°C Jahresdurchschnittstemperatur) wurden daher in den Jahren 2013 bis 2015 Schwefeldüngungsversuche in Klee gras (Rotklee-Weidelgras-Gemenge) im zweiten Hauptnutzungsjahr durchgeführt. Die Nährstoffversorgung von Phosphor, Kalium und Magnesium lag auf den Versuchsflächen in Gehaltsklasse C. Ausgebracht wurden die sulfathaltigen Dünger Magnesiumsulfat und Calciumsulfat jeweils zu Beginn der Vegetationsperiode in einer Höhe von 30 (nur Magnesiumsulfat) bzw. 60 kg S ha⁻¹ mit einem Parzellendüngerstreuer (Fa. Fiona). Die Versuche wurden als Blockanlage mit 4 Feldwiederholungen und einer Parzellengröße von 3x20 m angelegt, wobei eine Kernbeerntung auf einer Fläche von 24 m² mit einem Feldfütterernter (Fa. Haldrup) durchgeführt wurde. Erfasst wurde der Frischmasse(FM)- und Trockenmasse(TM)-Ertrag von 4 (2013) bzw. 3 Schnitten pro Jahr. Nach Trocknung bei 60°C wurden die Proben mit einer Cyclotec-Mühle (Fa. Foss, Sieb 1 mm) vermahlen und anschließend die Stickstoff- und Schwefelgehalte mit einem CNS-Analysator (Fa. Elementar) bestimmt. Für die statistische Verrechnung, die mit SAS 9.3 und der Prozedur PROC MIXED erfolgte, wurden die Gesamterträge pro Jahr bzw. die Mittelwerte der S- und N-Gehalte sowie die N/S-Verhältnisse der 3 bzw. 4 Schnitte verrechnet, wobei die Faktoren Düngung und Jahr als fixe Effekte in das Modell eingingen.

Ergebnisse und Diskussion

Die statistische Verrechnung wies für die Parameter FM-Ertrag, TS-Gehalt und RP-Gehalt keine signifikante Wechselwirkung von Jahr und Düngung aus. Während die ungedüngte Kontrolle den signifikant geringsten FM-Ertrag und RP-Gehalt aufwies, zeigte der TS-Gehalt den signifikant höchsten Wert in der Kontrolle (Tab. 1). Signifi-

kante Unterschiede zwischen den beiden Düngerarten bzw. der Düngungshöhe wurden nicht ausgewiesen.

	FM-Ertrag [dt ha⁻¹]	TS-Gehalt [%]	RP-Gehalt [% in TS]
Kontrolle (ungedüngt)	714,88 b	15,34 a	18,49 b
30 kg S ha⁻¹ (MgSO₄)	856,84 a	14,51 b	21,07 a
60 kg S ha⁻¹ (MgSO₄)	890,17 a	14,49 b	21,25 a
60 kg S ha⁻¹ (CaSO₄)	886,14 a	14,42 b	21,11 a

Tabelle 1: Gesamt-Frischmasseertrag, Trockensubstanz- und Rohproteingehalt im Mittel der 3 bzw. 4 Schnitte pro Jahr von Rotkleeertragsgemenge für den Hauptfaktor Düngung in Abhängigkeit der Schwefeldüngung

Wechselwirkungen für Jahr x Düngung lagen für die Parameter TM-Ertrag, Schwefelgehalte, N/S-Verhältnis sowie für die N- und S-Entzüge vor. Für den TM-Ertrag, der im Jahr 2013 durchschnittlich 107 dt ha⁻¹ betrug, konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Dagegen wiesen in den Jahren 2014 und 2015 alle Schwefeldüngungsvarianten mit 15-22 dt ha⁻¹ signifikant höhere TM-Erträge im Vergleich zur Kontrolle auf, wobei keine signifikanten Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten vorlagen.

Die Schwefeldüngung bewirkte in allen 3 Jahren eine deutlich signifikante Erhöhung der S-Gehalte in den Kleeertragsaufwüchsen. In den Kontrollen lagen die S-Gehalte in den 3 Jahren bei 0,159, 0,126 bzw. 0,136% in der TS. In den gedüngten Varianten lagen die S-Gehalte in 2013 um 30 - 42%, in 2014 um 99 - 130% und 2015 um 76 - 97% höher als in der Kontrolle, wobei es in Abhängigkeit der Jahre signifikante, jedoch keine gleichgerichteten Effekte durch die Düngermenge bzw. -art gab. Die Kontrollen wiesen N/S-Verhältnisse von 21,2 bis 21,8 auf und wurden durch die Düngung signifikant auf 11,4 bis 17,3 verengt.

Die N- und S-Entzüge wurden in allen 3 Jahren ebenfalls signifikant durch die Düngung erhöht. In 2013 waren die N-Entzüge um 12-19% höher, in 2014 und 2015 sogar um 35-45%. Die S-Entzüge in den Kontrollen lagen bei 12-14 kg S ha⁻¹, in den gedüngten Varianten dagegen wurden zwischen 20 bis 40 kg S ha⁻¹ mit den Kleeertragsaufwüchsen entzogen, wobei in den Jahren 2014 und 2015 die S-Entzüge in den mit 60 kg S gedüngten MgSO₄-Varianten signifikant höher waren als in den beiden anderen S-Düngungsvarianten.

Die Ergebnisse zeigen vergleichbare Wirkungen der Schwefeldüngung wie von Böhm (2013) und Becker et al. (2014) beschrieben. Neben den zumeist höheren Ertragsleistungen sind vor allem die verbesserte Futterqualität (höhere Rohproteingehalte) als auch die höheren N-Entzüge und die damit einhergehende höhere N-Fixierleistung hervorzuheben. Die S-Entzüge in Höhe von 20-40 kg S ha⁻¹ zeigen, dass eine Schwefeldüngung in Höhe von 30-60 kg S ha⁻¹ ausreichend ist.

Literatur

- Böhm H (2013) Auswirkungen einer Schwefeldüngung auf den Ertrag und die Nährstoffzusammensetzung eines Kleeertragsbestandes. In: Neuhoff D, et al. (eds) Ideal und Wirklichkeit – Perspektiven ökologischer Landwirtschaft. Beitr. 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, pp 216-219.
- Becker K, Riffel A, Fischinger SA, Leithold G (2014) Benefit of Sulfate fertilisation in Alfalfa - and clover-grass mixtures in organic farming. In: Rahmann G, Aksoy U (eds), Proc. 4th ISOFAR Scientific Conference. 'Building Organic Bridges', Organic World Congress 2014, pp 535-538.