

Effekte einer Schwefel- und Phosphor-Düngung auf Futterleguminosen auf einem Schwefel- und Phosphormangelstandort

Fischinger, S. A.¹, Becker, K.², Riffel, A.¹ und Leithold, G.¹

Keywords: Leguminosen, Schwefel, Phosphor

Abstract

In this study, the effect of sulphate and rock phosphate fertilization on legumes in a grass clover mixture was investigated on a field under S and P limiting conditions. The results showed that S fertilization resulted in higher yield (~ 40 %). Increment of yield came along with higher P uptake (~ 25 %), and decline in P concentration in shoots. The results suggest that, although P might have become a limiting factor, the plants have realized to meet their increased P demand in the case of higher growth rates. Independent of S fertilization, level rock phosphate application didn't show any effect.

Einleitung und Zielsetzung

Neben einem hohen Schwefelbedarf haben Futterleguminosen zur Sicherstellung der N₂-Fixierung, sowie aufgrund der hohen Phosphor (P)-Abfuhr, ebenfalls einen hohen Bedarf an P (Israel 1987). In der folgenden Untersuchung wurde auf einem Schwefel (S)-limitierten Standort (S_{min} im Frühjahr unter 10 kg ha⁻¹) mit einer Sulfat-Düngung in einem Luzerne-Kleeegrasgemenge die S-Limitierung aufgehoben, und somit der Ertrag signifikant erhöht. Es sollte die Frage geklärt werden, wie die Leguminosen bei unterschiedlichem S-Versorgungszustand in der Lage sind, ihren P-Bedarf zu decken. In beiden S-Düngungsniveaus wurde darüber hinaus eine P-Düngung mit weicherem Rohphosphat (Gafsa-P) durchgeführt, um mögliche Wechselwirkungen einer S- und einer P-Düngung aufzuzeigen.

Methoden

Zur Durchführung des Versuches wurde 2011 in einem Luzerne-Kleeegrasbestand auf den Flächen des Lehr- und Versuchsbetriebs für ökologischen Landbau der Justus-Liebig-Universität Gießen Gladbacherhof (Durchschn.temp. 9,3 °C, Niederschlag: 670 mm/a, Bodenart: Lu bis Ul, Ackerzahl: 66, P-Gehaltsklasse A mit 1,7 mg P/100 g Boden) ein Parzellenversuch (randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung) mit folgenden Varianten angelegt: S0/P0 (keine S-Düngung / keine P-Düngung), S0/Roh-P (keine S-Düngung / 30 kg P ha⁻¹), MgSO₄/P0 (80 kg S ha⁻¹ / keine P-Düngung), MgSO₄/P0 (80 kg S ha⁻¹ / 30 kg P ha⁻¹).

Die Schwefeldüngung als MgSO₄ erfolgte zu Vegetationsbeginn und nach dem ersten Schnitt (60+20 kg S ha⁻¹). Die Phosphordüngung als Gafsa-Phosphat erfolgte zu Ve-

¹ Universität Göttingen, Departments für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie, Karl-Sprengel-Weg 1, 37075, Göttingen, Deutschland, s.fischinger@agr.uni-goettingen.de

² Universität Gießen, Institut für organischen Landbau, Karl-Glückner-Str. 21 C, 35394, Gießen, Deutschland, organ.landbau@agr.uni-giessen.de

getationsbeginn (30 kg P ha^{-1}). Zu den Ernteterminen (11.05., 28.06., 11.08. und 14.09.) wurden Quadratmeterschnitte durchgeführt, die Pflanzen wurden in Leguminosen (vorwiegend Luzerne) und Nicht-Leguminosen getrennt und analysiert. Im Folgenden sind Ergebnisse für die Fraktion der Leguminosen dargestellt.

Ergebnisse und Diskussion

Durch die S-Düngung konnten deutliche Ertragszuwächse der Leguminosen erzielt werden (Abb. 1a). Die Ertragszuwächse der S-gedüngten Varianten gingen mit leicht erhöhten Gesamt-P-Aufnahmen (Abb.1 b), jedoch auch mit niedrigeren P-Konzentrationen im Spross (Abb.1c) einher. Bergmann (1993) gibt als Spanne für P Gehalte in Luzerne 0,3 bis 0,6 % in der TS an. Die P-Gehalte liegen in den S-gedüngten Varianten mit unter 0,35 % P zu allen Schnittzeitpunkten somit sehr niedrig. In den S-ungedüngten Varianten hingegen zeigt sich im 3. und 4. Schnitt ein leichter Anstieg der P-Konzentration. Dies kann nicht alleine mit einem verringerten Wachstum erklärt werden, da zum Zeitpunkt der dritten Ernte keine Ertragsunterschiede zwischen den S-Düngevarianten festgestellt wurden. Evtl. kann ein durch in der Summe bis zur dritten Ernte verminderte Gesamt-P-Aufnahme der S-ungedüngten Variante eine Erklärung sein.

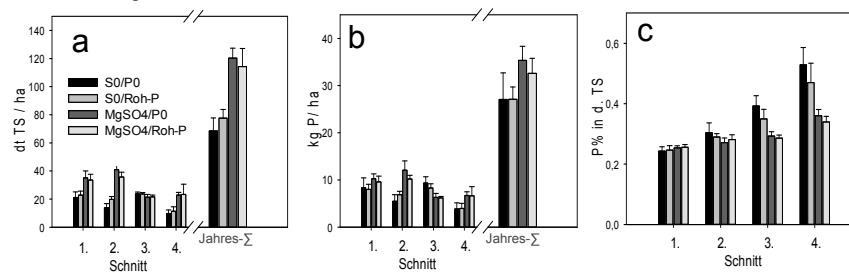


Abbildung 1: TS-Ertrag, P%, und P-Aufnahme der Leguminosen in einem Luzerne-Kleegrasgemenge. Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung.

Dass es in keiner Variante und zu keinem Zeitpunkt einen Effekt der Gafsa-P-Düngung auf die P-Gehalte oder P-Konzentrationen im Spross gibt, legt den Verdacht nahe, dass unter den vorliegenden Bedingungen das Düngephosphat unangetastet blieb. Der durch die S-Düngung indizierte, leichte Anstieg der Gesamt-P-Aufnahme mag in einer besseren Erschließung der P-Vorräte des Bodens begründet sein. Gründe dafür könnten beispielsweise verbessertes Wurzelwachstum, erhöhte Wurzelabscheidungen oder stärkeres Absinken des Rhizosphären-pH sein. Für ein besseres Verständnis dieser Zusammenhänge sind weitere Untersuchungen notwendig, die aufklären aus welchen Quellen im Boden die Pflanzen ihren Bedarf decken, und in wieweit sich durch eine Förderung von Mobilisierungsprozessen die P-Versorgung von Kulturen im ökologischen Landbau sicherstellen lässt.

Literatur

- Bergmann, W. 1993: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen, Verlag Gustav Fischer
 Israel, D. W., 1987: Investigations of the role of phosphorus in symbiotic dinitrogen fixation, Plant Physiology, 84: 835-840.