

Effekte der Düngung mit Rohphosphat und elementarem Schwefel auf Körnerleguminosen

Lehner, D.¹, Starz, W., Pfister R.¹ & Rohrer H.¹

Keywords: Phosphor, Schwefel, Lupine, Erbse, Sojabohne

Abstract: Grain legumes play an important role in organic agriculture as a valuable protein source as well as a central part in crop rotation. The four most cultivated grain legumes vicia faba, pea, lupin and soybean were tested to a phosphorous and sulphur fertilization. Both nutrients can influence each other positively when applicated together. The first year of the trial has shown no significant differences in the results but a tendency towards a positive influence of sulphur.

Einleitung und Zielsetzung

Phosphor ist auch in der ökologischen Landwirtschaft ein Nährstoff, der bei Mangel von außen zugeführt werden muss, da das Aufschließungsvermögen der im Boden vorliegenden Phosphorformen für Pflanzen begrenzt ist (Erman et al. 2009). Hier spielt die Anwesenheit von Schwefel eine Rolle, da durch ihn der Aufschluss des Phosphats beschleunigt werden kann. Hauptziel dieses Versuchs ist, die bessere Versorgung von Körnerleguminosen mit Phosphor und Schwefel um Ertrag sowie Qualität zu steigern.

Methoden

Der Versuch wurde ab 2017 am Standort Lambach des Bio-Instituts HBLFA Raumberg-Gumpenstein angelegt. Der Boden war eine Pararendsina mit Bodenart lehmiger Sand, pH 6,85. Die Durchschnittstemperatur beträgt 9,1 °C, der durchschnittliche Jahresniederschlag 1.002 mm. Die Anlage erfolgte als zweifaktoriell randomisierte Streifenanlage mit 4-facher Wiederholung. Dabei bildeten die 4 Körnerleguminosen (Ackerbohne, Körnererbse, Lupine und Sojabohne) einen und 4 Düngerstufen (ohne, 40 kg S/ha, 40 kg P/ha und 40 kg S + 40 kg P/ha) den zweiten Versuchs faktor. Verwendet wurde elementarer Schwefel und weicherdiges Rohphosphat. Neben der Ertragsfeststellung wurde eine chemische Analyse der Rohnährstoffe nach dem Weender Verfahren durchgeführt. Für die statistische Auswertung der Daten wurde Proc Mixed (SAS 9.4) verwendet und ins Modell wurden die Variante Kultur und der Faktor Düngung als fixe Effekte aufgenommen. Die Ergebnisse werden auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ als Least Square Means mit dem Standardfehler (SEM) angegeben.

Ergebnisse und Diskussion

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Gmundnerstraße 9, 4651 Stadl-Paura, Österreich, daniel.lehner@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at/bio-institut

Der höchste Ertrag wurde bei der Erbse mit 2.890 kg TM/ha erreicht. Im ersten Versuchsjahr konnten keine signifikanten Unterschiede in der Ertrags- und Inhaltsstoffauswertung festgestellt werden. Dies betrifft auch die Wechselwirkung zwischen Kultur und Düngung. In bisherigen Versuchen mit Schwefeldünger in Sulfatform zeigte sich eine geringe bis negative Auswirkungen auf den Ertrag (Gruber et al. 2015). In diesem Versuch war im ersten Jahr eine positive Wirkung des Elementarschwefels zu sehen. Dieser ergab den numerisch höchsten Ertrag von 1.831 kg/ha über alle Kulturen (Tab. 1).

Tabelle 1: Mengen- und Qualitätserträge im Untersuchungsjahr 2017

| Parameter | Einheit | Kultur (K) | | | | Düngung (D) | | | | p-Wert | | |
|-------------|----------|------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | | Ackerbohne | Erbse | Lupine | Sojabohne | ohne | P | P & S | S | K | D | K*D |
| Korn-Ertrag | kg TM/ha | 1.552 | 2.890 ^a | 368 ^d | 2.236 ^b | 1.748 | 1.714 | 1.753 | 1.831 | <0,001 | 0,676 | 0,650 |
| | SEM | 67 | 64 | 64 | 62 | 68 | 69 | 68 | 68 | | | |
| XP-Ertrag | kg/ha | 534 | 740 ^b | 114 ^d | 944 ^a | 577 | 547 | 598 | 610 | <0,001 | 0,400 | 0,441 |
| | SEM | 25 | 24 | 24 | 23 | 26 | 27 | 26 | 26 | | | |
| XP-Gehalt | g/kg TM | 346 | 256 ^d | 308 ^c | 421 ^a | 330 | 323 | 345 | 333 | <0,001 | 0,239 | 0,548 |
| | SEM | 7,9 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | | | |
| P-Ertrag | kg/ha | 11,0 | 16,6 ^a | 2,1 ^d | 14,9 ^b | 10,9 | 10,7 | 11,1 | 11,8 | <0,001 | 0,551 | 0,590 |
| | SEM | 0,46 | 0,44 | 0,44 | 0,43 | 0,53 | 0,54 | 0,53 | 0,53 | | | |
| P-Gehalt | g/kg TM | 7,1 | 5,7 ^b | 5,8 ^b | 6,6 ^a | 6,2 | 6,3 | 6,3 | 6,4 | <0,001 | 0,249 | 0,824 |
| | SEM | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | | | |
| S-Ertrag | kg/ha | 3,9 | 6,8 ^b | 1,2 ^d | 8,5 ^a | 4,9 | 4,7 | 5,3 | 5,4 | <0,001 | 0,310 | 0,519 |
| | SEM | 0,30 | 0,29 | 0,29 | 0,28 | 0,30 | 0,31 | 0,30 | 0,30 | | | |
| S-Gehalt | g/kg TM | 2,5 | 2,3 ^c | 3,3 ^b | 3,8 ^a | 2,9 | 2,8 | 3,1 | 3,1 | <0,001 | 0,106 | 0,546 |
| | SEM | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | | | |

Abkürzungen: -Wert: Signifikanzwert, SEM: Standardfehler, abc: Post-hoc-Test Tukey-Kramer
 TM: Trockenmasse, XP: Rohprotein, P: Phosphor, S: Schwefel

Elementarer Schwefel wird erst von Thiobakterien pflanzenverfügbar gemacht durch Umwandlung in Sulfatform. Als Nebenprodukt entsteht Schwefelsäure, welche zum Aufschluss des Phosphates beitragen kann. Die ausgeprägte Trockenheit 2017 dürfte nachteilig auf diesen Prozess gewirkt haben. Besonders bei Phosphor ist die Verfügbarkeit unter Trockenbedingungen sehr eingeschränkt (Brandt & Eicher-Löbermann 2010). Dies zeigte sich beim XP-Ertrag von 547 kg/ha (P-Düngung), welcher sogar etwas unter der Nullvariante lag. Für belastbare Aussagen sind weitere Daten aus noch laufenden Versuchsjahren nötig.

Literatur

- Erman M, Yildirim B, Togay N & Cig F (2009) Effect of phosphorus application and Rhizobium inoculation on the yield, nodulation and nutrient uptake in field pea (*Pisum sativum* sp. arvense L.). *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8(2): 301-304.
- Gruber H, Titze A & Wegner C (2015) Schwefeldüngung von Leguminosen im Öko-Landbau. Beiträge zum ökologischen Landbau. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern 56: 62-70.
- Brandt C & Eicher-Löbermann B (2010) Untersuchungen zur Phosphor-Ausnutzung von Pflanzen unter Trockenstressbedingungen—Ein Beitrag zur Entwicklung von Anbausystemen für ertragsschwache Standorte. 53. Jahrestagung: 265.