

Wirkung von Struvit und Grüngutkompost im Fruchtfolgeglied Klee - Körnermais auf Ertrag und Nährstoffversorgung

Butz A. F.¹ & Nußbaumer H.¹ «

Keywords: Düngung, Struvit, Grüngutkompost, Körnermais

Abstract

In a long-term trial on nutrient supply in stockless organic arable farming the impact of external fertilisers on yield development and nutrient supply was evaluated. The trials were conducted on five fields with the following crop rotation: clover - grain maize - winter wheat - soya - winter rye. Five treatments were examined: V1 without fertilisation, V2 rock phosphate, potash sulphate and kieserite, V3 potash sulphate and kieserite, V4 green waste compost and V5 recycled phosphates struvite, potash sulphate and kieserite. For the crop sequence clover - grain maize first results are available, which show a direct yield effect of fertilisation was only given in one out of five environments for clover and two out of four environments for grain maize. Fertilisation with compost as well as struvite led to significantly higher P withdrawals by grain maize on fields with very low soil P contents.

Einleitung und Zielsetzung

Ein Grundprinzip ökologisch wirtschaftender Betriebe ist, möglichst geschlossene Nährstoffkreisläufe anzustreben. Dies ist insbesondere beim Phosphor derzeit nicht gegeben. Eine Reihe von Untersuchungen zeigen, dass die Phosphorbilanzen bei vielen Betrieben besonders auf vieharmen bzw. viehlosen Ackerbaubetrieben negativ (bis zu $-27,5 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) sind (Reimer et. al. 2020). Um besonders für viehlos bewirtschaftete Ökoflächen die langfristige Wirkung verschiedener externer Düngemittel auf die Ertragsentwicklung und Nährstoffversorgung im ökologischen Ackerbau abschätzen zu können, wurde vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg ein Dauerversuch angelegt.

Methoden

Der Versuch wird seit 2015 auf den seit 1972 nach Biolandrichtlinien bewirtschafteten Flächen am Standort Müllheim (11,1 °C, 675 mm Niederschlag, südliche Rheinebene, Baden-Württemberg) auf 5 Schlägen durchgeführt. Die Flächen unterscheiden sich deutlich in Hinblick auf die Böden (sL - uL, AZ 42 – 88) und deren Nährstoffversorgung ($1 - 11 \text{ mg P}_2\text{O}_5 \text{ CAL } 100 \text{ g}^{-1} \text{ Boden}$, pH 6,1 – 6,9). Auf jedem Schlag liegt eine randomisierte Blockanlage in dreifacher Wiederholung mit 360 m^2 großen Parzellen. Die Fruchtfolge aus überjährigem Klee - Körnermais - Winterweizen - Soja als Direktsaat in gewalzten Grünroggen – Winterroggen durchläuft die Schläge, so dass in allen Jahren jede Kultur angebaut wird.

Es werden folgende fünf Varianten geprüft: V1 ohne Düngung, V2 Mineralische P+K+Mg Düngung mit Rohphosphat, Kalisulfat und Kieserit, V3 Mineralische K+Mg Düngung mit Kalisulfat und Kieserit, V4 Grüngutkompost und V5 Recyclingphosphate

¹ LTZ Augustenberg, Kompetenzzentrum Ökologischer Landbau BW, Hochburg 1, 79312 Emmendingen, Deutschland, andreas.butz@ltz.bwl.det, www-ltz-augustenberg.de

Struvit mit Kalisulfat und Kieserit. Die Düngehöhe in den Varianten 2, 3 und 5 richtet sich nach den Nährstoffgehalten P, K und Mg im Kompost (V4). Es wurden in der Kompostvariante 25 t TM ha⁻¹ (entspricht 10 t TM ha⁻¹ a⁻¹) in der Fruchtfolge zum Klee und zur Sojabohne ausgebracht. Die mineralischen Varianten wurden immer zeitgleich gedüngt bis auf die P-Düngung in der V5 Variante, hier erfolgte die P-Düngung mit Struvit für die gesamte Fruchtfolge nur zum Klee. Die Höhe der ausgebrachten Nährstoffmengen schwankte in Abhängigkeit von den Gehalten im Kompost und lag bei 83 – 137 kg P₂O₅ ha⁻¹ (Ø 52 kg ha⁻¹ a⁻¹). Die Varianzanalyse der Daten erfolgte mit R als gemischtes Modell (lme4) bei vorgehender Prüfung der Normalverteilung (QQ-Plot), der Varianzhomogenität (Levene-Test) und nachfolgendem Tukey-Test der Mittelwerte.

Ergebnisse und Diskussion

Für das Fruchtfolgeglied Klee – Körnermais liegen erste Ergebnisse vor. Diese zeigen, dass die unmittelbare Ertragswirkung der Düngung nur bei einer von fünf Umwelten beim Klee und zwei von vier Umwelten beim Körnermais gegeben war. Beim Klee konnten 2018 alle Düngungsvarianten mit bis zu 8,7 t ha⁻¹ signifikante, deutlich höhere Trockenmassenerträge als die ungedüngte Kontrolle (6,1 t ha⁻¹) erzielen. Die Düngung führte beim Klee gegenüber der Kontrolle zu signifikant höheren P-Entzügen beim Kompost in einer Umwelt und beim Struvit in zwei Umwelten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die P-Düngemenge bei Struvit für die gesamte Fruchtfolge zum Klee gegeben wurde und bei den anderen Varianten auf zwei Gaben aufgeteilt wurde. Die N-Entzüge des Klees wurden nicht signifikant durch die Düngung beeinflusst. Ein signifikanter Mehrertrag beim Klee durch die Düngung hatte keinen signifikanten Mehrertrag im darauffolgenden Körnermais zur Folge. Beim Kornertrag des Körnermais konnten nur in Einzeljahren der Kompost (2020: 11,2 zu 9,5 t ha⁻¹ 86 % TS) und das Struvit (2021: 13,9 zu 12,7 t ha⁻¹ bei 86 % TS) signifikante Mehrerträge gegenüber der Kontrolle erzielen. Die Düngung mit Kompost sowie Struvit führte beim Körnermais auf den Flächen mit sehr niedrigen P-Gehalten (1-2 mg P₂O₅ 100 g⁻¹ Boden) zu signifikanten, um 30 % höheren P-Entzügen (42,5 - 45,3 kg P₂O₅ ha⁻¹) sowie signifikant höheren P₂O₅-Gehalten (0,51 % gegenüber 0,42 % TM im Korn).

Schlussfolgerungen

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass mit Grüngutkompost und dem P-Recyclingphosphat Struvit die P-Verfügbarkeit für Körnermais auf P-armen Standorten im ökologischen Ackerbau verbessert werden kann. Dies deckt sich mit Ergebnissen von Urbatzka et. al. (2023) mit Recyclingphosphat auf bayrischen Öko-Standorten mit Silomais.

Danksagung

Wir bedanken uns bei der Kläranlage Offenburg, Firma Soepenbergl und dem EFRE Forschungsvorhaben Kläranlage Leutkirch für die Zurverfügungstellung von Struvit.

Literatur

- Reimer, M., Möller, K., & Hartmann, T. E. (2020). Meta-analysis of nutrient budgets in organic farms across Europe. *Organic Agriculture*, 10, 65–77
- Urbatzka, P., Heuwinkel, H. & von Tucher, S. (2023) Wirkung zweier P-Recyclingdünger beim Silomais im ökologischen Pflanzenbau Poster präsentiert auf dem 134. VDLUFA Konferenz, Freising, 5.-8. September 2023