

Inkubationsversuche zum Einfluss von Sorte und Textur auf den Umsatz von Lupinenkörnerschroten im Boden bei unterschiedlichen Temperaturen

Li, Z.¹, Sabahi H.², Schulz, R.³ und Müller, T.³

Keywords: legume seed meals, texture, variety, temperature, N mineralisation

Abstract

Organically produced legume seed meals are an upcoming alternative to established fast mineralising organic fertilisers based on plant and animal waste products with suspect origin (e.g. hornmeal). The turnover in soil was investigated with respect to the influence of legume variety and seed meal texture. Variety specific differences in net N mineralisation could be attributed to differences in C/N ratio and cellulose content. The influence of texture classes on net N mineralisation was considerably smaller than the influence of differences between the investigated species.

Einleitung und Zielsetzung

Leguminosen-Körnerschrote sind hinsichtlich der N-Nettomineralisation anderen organischen Düngern tierischer oder pflanzlicher Herkunft gegenüber ebenbürtig oder sogar überlegen, insbesondere bei niedrigen Temperaturen wie etwa im zeitigen Frühjahr (z.B. Müller und v. Fragstein 2006). Sorten- und Texturunterschiede der Schrote wurden bisher aber außer Acht gelassen. Hypothesen dieser Untersuchung waren: (1) Körnerschrote unterschiedlicher Lupinen-Sorten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung und damit auch hinsichtlich ihres Umsatzverhaltens im Boden. (2) Feinere Texturfractionen von Leguminosenkörnerschroten zeigen, bedingt durch eine größere spezifische Oberfläche und eine andere stoffliche Zusammensetzung, eine schnellere N-Nettomineralisation als größere Texturfractionen. (3) Die Effekte sind temperaturabhängig.

Methoden

Im ersten Experiment wurden Körnerschrote (Futtermühle, 1mm Sieb) von fünf Schmalblättrigen Lupinen (*Lupinus angustifolius* L.), zwei Gelben Lupinen (*Lupinus luteus* L.) und zwei Weißen Lupinen (*Lupinus albus* L.) bei 5 und 18°C mit Boden für 56 Tage in Klimakammern inkubiert (drei Wiederholungen in offenen Gefäßen mit regelmäßigem Feuchtigkeitsausgleich). In einem zweiten Experiment wurden zwei Größenfraktionen (fein (<630µm), grob (>630 µm)) von Körnerschroten der Gelben und der Schmalblättrigen Lupine sowie der Ackerbohne (*Vicia faba* L.) für 61 Tage bei 5, 12 und 20°C mit Boden inkubiert (vier Wiederholungen in geschlossenen Gefäßen bei regelmäßiger Belüftung). C-, N-, Lignin-, Cellulose-, Hemicellulose- und Polyphenolgehalte der Körnerschrote wurden gemessen. Zu verschiedenen

¹ College of Agronomy and Bio-technique, China Agricultural University, Haidian District, Beijing China

² Environmental Science Research Institute, Department of Agroecology, Shahid Beheshti University, Evin, Tehran, Iran

³ Ins. f. Pflanzenernährung, Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart, Deutschland, tmuller@uni-hohenheim.de

Zeitpunkten der Inkubation wurden Proben zur Messung von mineralischem N (NH_4^+ , NO_3^-), löslichem organischen N (N_{org}) und mikrobieller Biomasse-N (N_{mik} , Chloroform-Fumigations-Extraktions-Methode) entnommen.

Ergebnisse und Diskussion

Experiment 1: Die N-Nettomineralisation korrelierte vor allem mit sortenbedingten Unterschieden im N-Gehalt ($R^2=0,85$ bzw. $0,59$ bei 5 bzw. 18°C) und im Cellulosegehalt ($R^2=0,54$ bzw. $0,37$ bei 5 bzw. 18°C). Sortenbedingte Unterschiede in den Lignin-, Hemizellulose- und Polyphenolgehalten waren ohne Bedeutung. Die sortenbedingten Unterschiede in der maximalen N-Nettomineralisation (bis 73% des zugeführten N) waren bei 18°C stärker ausgeprägt (niedrigste/höchste= 44%) als bei 5°C (niedrigste/höchste= 61%). Bei N_{mik} und N_{org} waren die Unterschiede zwischen den Sorten noch stärker ausgeprägt. N_{mik} zeigte ein klares Maximum innerhalb der ersten zwei Wochen und fiel im weiteren Verlauf um mehr als 50% ab. Dies deutet auf eine Anhäufung mikrobieller Residuen hin.

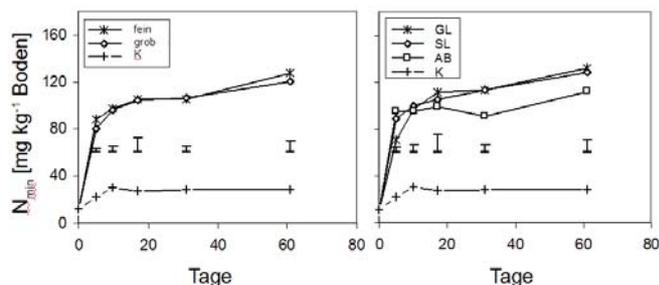


Abbildung 1: Mineralischer N ($\text{N}_{\text{min}} = \text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$) während der Inkubation (12°C) zweier Größenfraktionen (fine $630\mu\text{m}$, coarse >math>630\mu\text{m}</math>) von drei Leguminosenkörnerschrotensorten (GL=Gelbe Lupine, SL=Schmalblättrige Lupine, AB=Ackerbohne). K=Kontrolle (nur Boden). Balken zeigen die Grenzdifferenzen innerhalb eines Messtermins (HSD, $p < 0,05$). Dargestellt sind die Haupteffekte.

Experiment 2: Die feinen Fraktionen hatten ein niedrigeres C/N-Verhältnis und niedrigere Lignin-, Cellulose-, und Hemicellulosegehalte, jedoch höhere Polyphenolgehalte. Die Unterschiede in der N-Nettomineralisation zwischen den beiden Lupinen und der Ackerbohne waren wesentlich größer als zwischen den Korngrößenfraktionen (Abb. 1). Dabei war kein einheitlicher Trend für die beiden Fraktionen zu erkennen. Gleiches gilt für N_{mik} . Die N-Nettomineralisation war eng mit den C/N-Verhältnissen und den Gehalten an Polyphenolen und Hemicellulosen korreliert ($0,36 > R^2 > 0,96$).

Bei der Bewertung von Leguminosenkörnerschrotensorten als Düngemittel und insbesondere bei Handelsware sollten sortenbedingte Unterschiede in den N-Gehalten und ggf. auch die N-Mineralisierbarkeit in standardisierten Inkubationsversuchen ermittelt und deklariert werden.

Literatur

Müller T., von Fragstein P. (2006): Organic fertilisers derived from plant materials: I. Turnover in soil at low and moderate temperatures. J. Plant. Nutr. Soil Sci., 169: 255–264.