

N-Priming-Effekte bei gleichzeitiger Düngung mit Leguminosenschroten und Stallmistkompost im ökologischen Gemüsebau

J. Rührer¹, J.K. Friedel¹, B. Freyer¹

Einleitung und Ziele:

Die veränderte rechtliche Situation aufgrund des Verbotes des Einsatzes von tierischen Eiweißdüngern im ökologischen Gemüsebau zur Stickstoff(N)versorgung der Kulturen erfordert die Entwicklung neuer Düngestrategien. Dazu müssen vegetabile N-Quellen auf ihr N-Mineralisierungspotential, die N-Freisetzungsdynamik im Boden und ihren Einfluss auf den Ertrag, die Pflanzengesundheit und die Produktqualität geprüft werden. Ein Ziel des ökologischen Landbaus ist es, in geschlossenen Stoffkreisläufen zu arbeiten. Daher sollte die Eignung von im eigenen Betrieb produzierbaren Düngern zur ausreichenden und zeitgerechten N-Versorgung organisch-biologisch angebaute Kulturen am Beispiel von Tomaten geprüft werden.

Methode:

In einem Exaktversuch auf einem Praxisbetrieb im pannonischen Klimagebiet Österreichs wurden im Jahr 2001 vegetabile N-Kopfdünger (Lupinenschrot, Kürbiskuchenhalm, Rizinuschrot, Vinasse, Pilzbiomassedünger) auf ihr N-Mineralisierungspotential und die Wirkung auf den Ertrag und Qualität einer Tomatenkultur im geschützten Anbau geprüft (Düngegabe als $N_{\text{verfügbar}}$ in Tab. 1). Als Bodenart lag kalkhaltiger Tschernosem aus Löss mit einem Gesamtstickstoffgehalt von 0,18% und einer guten P- und K-Versorgung vor. Die Varianten wurden in einer randomisierten Blockanlage in vierfacher Wiederholung angelegt. Die hofübliche Fruchtfolge Tomaten / Radieschen / Tomaten / Winterroggen wurde beibehalten.

Bei der Berechnung der Düngermenge wurden der N-Gehalt und die N-Verfügbarkeit aus dem Dünger, der bereits vorliegende N_{min} -Gehalt als „Bodenpuffer“ sowie die Mineralisation im Laufe der Vegetationsperiode aus der organischen Bodensubstanz und aus der Kompostdüngung der Vorjahre berücksichtigt. Die N-Versorgung wurde über eine kombinierte

Grund- und Kopfdüngung (Varianten siehe Tab. 1) gewährleistet. Als Kontrolle diente Stallmistkompost-Düngung. Die Kopfdüngergabe wurde gesplittet ausgebracht. Zur Prüfung des N-Mineralisation wurden vor den Düngeterminen und im folgenden im Abstand von 4 Wochen Proben bis zu einer Bodentiefe von 30cm gezogen und auf N_{min} -Gehalt (NH_3^+ , NH_4^-) analysiert. Die Mittelwerte wurden mittels t-Test für unabhängige Stichproben mit Bonferoni-Korrektur der Irrtumswahrscheinlichkeit ($P < 0,05$) auf Unterschiede geprüft. Im Jahr 2002 wurden im Inkubationsversuch bei einer Temperatur von 18°C über 49 Tage zusätzlich N-Mineralisation und C-Mineralisation der Leguminosenschrotvarianten (Lupinenschrot mit/ohne Kompost, Erbsenschrot mit/ohne Kompost) geprüft. Der Boden wurde aus dem Folien-tunnel mit und ohne Kompost entnommen und feldfrisch eingewogen. Zur N-Versorgung wurden die äquivalenten Mengen zu 22 t ha⁻¹ Mistkompost ($N_t = 150 \text{ kg ha}^{-1}$; $N_{\text{verfügbar}} = 50 \text{ kg ha}^{-1}$) und vegetabilen Düngern ($N_{\text{verfügbar}} = 157 \text{ kg ha}^{-1}$) zugegeben.

Ergebnisse und Diskussion:

Die Erträge lagen im Durchschnitt bei 14,5 kg m⁻². Die Geschwindigkeit der N-Mineralisierung wurde von der Art der vegetabilen Kopfdüngung (Vinasse, Kürbiskuchen, Pilzbiomasse, Pilzbiomasse + Rapsschrot > Rizinus, Lupine) beeinflusst. Besonders bei Düngung mit Leguminosenschroten in Kombination mit Kompost waren, nach Berücksichtigung der Boden- N_{min} -Gehalte der Kontrolle und des Pflanzenentzugs, die N_{min} -Gehalte im Boden höher als die mit den Kopfdüngern zugeführte N-Mengen. Es trat eine zusätzliche N-Mineralisation aus der organischen Bodensubstanz und / oder dem Stallmistkompost, d.h. ein positiver N-Priming-Effekt auf (Kuzyakov et al., 2000). Am geringsten war dieser Effekt bei Vinasse, am stärksten bei Lupinenschrotdüngung in Kombination mit Kompost (Ergebnisse nicht dargestellt).

Im Inkubationsversuch wurde darüber hinaus eine Beschleunigung der N-Mineralisation aus den Leguminosenschroten durch die Kombination mit Kompost festgestellt (Abb. 1). Die Varianten mit Kompost zeigten gegenüber den Varianten ohne Kompost keine Erhöhung der C-Mineralisation.

¹ : Institut für Ökologischen Landbau, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Strasse 33, A-1180 Wien
Tel.: +43 1 47654 3750; Fax: +43 1 47654 3792
e-mail: judith.ruehrer@boku.ac.at

Fazit:

Leguminosenschrote sind in Bezug auf die N-Versorgung gleichwertig mit industriell hergestellten Düngern. Entgegen der Annahme keine Unterschiede in der N-Mineralisierung zwischen den Düngervarianten festzustellen, trat durch die Kombination von Lupinenschrot mit Stallmistkompost eine erhöhte N-Freisetzung in relevanten Mengen auf. Eine Reduktion der Kompost- oder Lupinenschrotmenge reduzierte die zusätzliche N-Mineralisierung, die auf einen positiven Priming-Effekt für Stickstoff zurückgeführt wurde. Aufgrund dieser Ergeb-

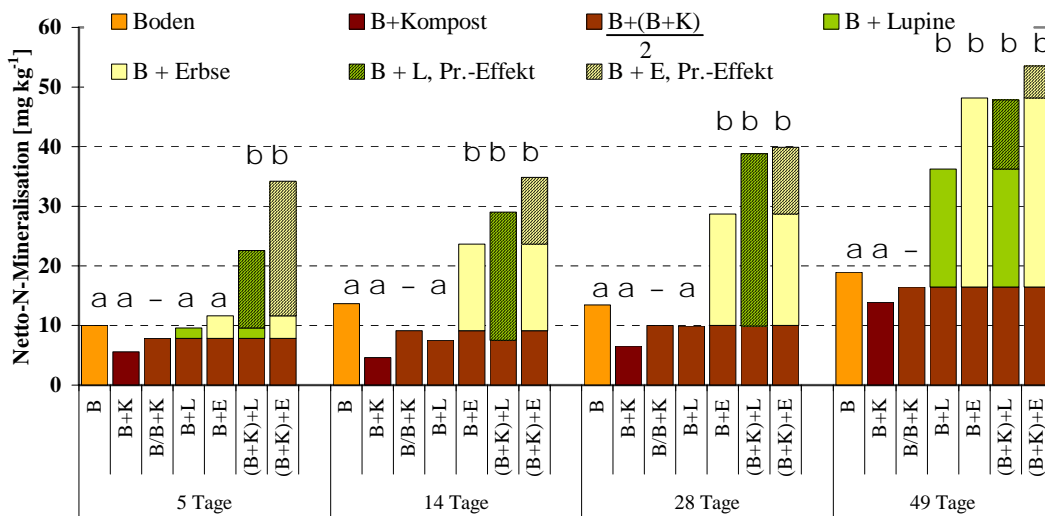
nisse sind Leguminosenschrote in Kombination mit Stallmistkompost geeignet zur N-Versorgung von Tomatenkulturen im ökologischen Gemüsebau.

Literatur:

Kuzyakov, Y.; Friedel, K. J. und Stahr, K. (2000): Review of mechanisms and quantification of priming effects. Soil Biology and Biochemistry 32, 1485-1498.

Tab. 1: Varianten und verfügbare N-Menge in kg ha⁻¹

| Exaktversuch im geschützten Anbau 2001 | | Inkubationsversuch 2002 | |
|--|---|-------------------------|---|
| Variante | Verfügbare N (kg N _{vert} ha ⁻¹) | Variante | Verfügbare N (kg N _{vert} ha ⁻¹) |
| Kompost | 93 + 0 | ohne Düngung | 0 + 0 |
| Kompost + Vinasse-1 | 93 + 120 | Kompost | 50 + 0 |
| Kompost + Vinasse-2 | 93 + 180 | Haarmehlpellets | 157 + 0 |
| Kompost + Lupine-1 | 93 + 120 | Kompost + Lupine | 50 + 157 |
| Kompost + Lupine -2 | 93 + 180 | Kompost + Erbse | 50 + 157 |
| Kompost + Kürbis-1 | 93 + 120 | Lupine | 157 + 0 |
| Kompost + Rizinus-2 | 93 + 180 | Erbse | 157 + 0 |
| Kompost + Pilz-2 | 93 + 180 | x | x |
| Kompost + Pilz/Raps-2 | 93 + 180 | x | x |



Mittelwerte eines Termins mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant ($P < 0,05$)

Abb. 1: Netto-N-Mineralisation im Brutversuch 2002