

Stickstofffreisetzung aus organischen Düngern

Hohenester I¹, Strenner M¹, Hülshagen, K-J¹ & Chmeliková L¹

Keywords: compost, nitrogen, incubation.

Abstract

In a 113-day incubation study, the short-term effect of diverse composts and other organic fertilizers (Microbial Carbonisation fertilizer (MC), solid digestate, composted manure) on the availability of mineral nitrogen (N_{min}) was investigated. During the first 15 days of the incubation, all fertilizers led to a temporary immobilization of N_{min} . With the fresh green waste compost (GGf), this N immobilization continued until day 85, whereas the other organic fertilizers released mineral nitrogen from day 31 on. On day 45, the highest N_{min} release was observed with the ripe biowaste compost (BGr) and the MC (13 % of the added fertilizer N). At the end of the incubation, between 1 % (GGf) and 24 % (BGr) of the added fertilizer-N were present as mineral N.

Einleitung und Zielsetzung

Das Wirtschaften in Kreisläufen zählt zu den grundlegenden Prinzipien des Ökolandbaus. Eine Möglichkeit, Nährstoffkreisläufe auf regionaler Ebene zu schließen, liegt im Einsatz von gütegesicherten Biogut- und Grüngutkomposten. Für deren optimale Anwendung ist u.a. ihre N-Wirkung von besonderer Bedeutung, da Stickstoff insbesondere im Ökolandbau häufig den ertragslimitierenden Faktor darstellt. Daher wurde in einem Inkubationsversuch die N_{min} -Freisetzung aus verschiedenen Komposten und anderen organischen Düngern untersucht.

Methoden

Für den Inkubationsversuch wurden die in Tabelle 1 aufgeführten organischen Dünger mit getrocknetem Boden (schluffiger Lehm) entsprechend einer Düngehöhe von 360 kg N/ha gemischt. Die Inkubation erfolgte für 113 Tage bei 22 °C und einem Wassergehalt von 50 % der maximalen Wasserhaltekapazität des Bodens. In regelmäßigen Abständen wurden N_{min} -Proben entnommen.

Tabelle 1: Untersuchte Dünger sowie deren N_t-Gehalte und C/N-Verhältnisse

Variante	BGf	BGr	GGf	GGr	EGr	MC	GR	StM
Dünger	Biogut-kompost		Grüngut-kompost		Eigen-gutkom-post, reif *	MC-Dünger **	Gärrest, abge-presst	Stall-mist, kompos-tiert
	frisch	reif	frisch	reif				
C/N	16,7	12,5	18,5	15,7	21,4	12,3	26,5	17,9
N _t [% TM]	1,79	2,06	1,94	1,09	1,58	1,30	1,58	1,85

* EGr: aus ca. 70 % Sonnenblumenschalen, 20 % Luzerne-Gras und 10 % Stallmist hergestellt

** MC: aus ca. 70 % ligninhaltigen und 30 % eiweißreichen Materialien mittels Mikrobieller Carbonisierung (MC) nach Walter Witte unter mesophilen und anoxischen Bedingungen hergestellt

¹ Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Liesel-Beckmann-Str. 2, 85354 Freising, Deutschland, isabella.hohenester@tum.de

Aus der Differenz zwischen der N_{\min} -Menge in den gedüngten Varianten und der N_{\min} -Menge in der ungedüngten Kontrolle wurde die Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit berechnet. Mithilfe von Korrelationsanalysen wurde deren Zusammenhang mit den N_f -Gehalten und den C/N-Verhältnissen der organischen Dünger untersucht.

Ergebnisse und Diskussion

Im Inkubationsversuch war in der Variante StM ab dem elften Tag, in den übrigen Varianten bereits ab dem zweiten Tag eine vorübergehende Netto-N-Immobilisierung zu beobachten. Am fünften Tag war der Unterschied in der N_{\min} -Menge zwischen der ungedüngten Kontrolle ($169,2 \pm 5,4$ kg N/ha) und der Variante GGr ($138,9 \pm 4,3$ kg N/ha) bzw. EGr ($140,5 \pm 4,4$ kg N/ha) jeweils statistisch signifikant (Tukey-Test, $\alpha=0,05$). Außer in der Variante GGf setzte in allen Varianten ab Tag 31 eine Netto-N-Mineralisierung ein. Am Tag 45 war die N_{\min} -Menge in der Variante BGr ($382,4 \pm 25,4$ kg N/ha) signifikant höher als in der ungedüngten Kontrolle ($334,5 \pm 22,9$ kg N/ha) (Tukey-Test, $\alpha=0,05$). In der Variante GGf war erst am Tag 85 mit $398,6 \pm 75,1$ kg N/ha keine nennenswerte Verringerung der N_{\min} -Verfügbarkeit im Vergleich zur ungedüngten Kontrolle ($402,7 \pm 28,0$ kg N/ha) mehr zu beobachten. Am Ende der 113tägigen Inkubation lagen im Mittel zwischen 1,3 \pm 33,9 % (GGf) und 24,2 \pm 30,5 % (BGr) des Dünger-N in mineralischer Form vor.

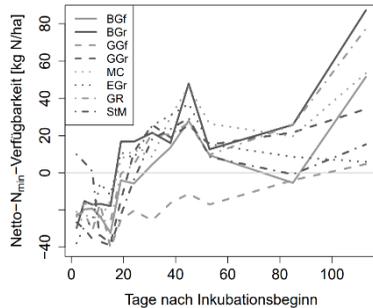


Abbildung 1: Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit im Inkubationsversuch

Die N_f -Gehalte der organischen Dünger (Tabelle 1) waren lediglich am Tag 5 signifikant positiv mit der Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit (Abbildung 1) korreliert ($r = 0,41$, $p < 0,05$). Die Dünger EGr und GR führten trotz ihrer relativ weiten C/N-Verhältnisse von 21,4 bzw. 26,5 nicht zu einer auffallend niedrigen Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit (Abbildung 1). Daher konnte ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen den C/N-Verhältnissen und der Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit für einzelne Termine nur nachgewiesen werden, wenn die Dünger EGr und GR nicht in die Korrelationsanalyse einbezogen wurden (Tag 19: $r = -0,53$, $p < 0,01$; Tag 24: $r = -0,41$, $p < 0,05$; Tag 45: $r = -0,62$, $p < 0,01$).

Schlussfolgerungen

Komposte und andere organische Dünger unterscheiden sich in ihrer N_{\min} -Freisetzung. Der N_f -Gehalt und das C/N-Verhältnis organischer Dünger können einen Hinweis auf deren N_{\min} -Verfügbarkeit geben, als alleinige Indikatoren hierfür scheinen sie jedoch nicht auszureichen. Mit weiteren Parametern wie z.B. den N_{\min} , Lignin- und Huminstoffgehalten sowie dem Reifegrad von Komposten könnte die N_{\min} -Dynamik möglicherweise genauer vorhergesagt werden.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens (FKZ: 2818OE009) erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.