



Versuchsbericht mit Schafwolldünger: Stickstofffreisetzung organischer Dünger: Brut- und Kulturversuchen im Rahmen des Bio-Zierpflanzenprojektes*

Die organische Düngung von Zierpflanzen – insbesondere hinsichtlich der N-Versorgung – ist für Produzenten eine große Herausforderung. Generell besteht die Möglichkeit, Pflanzen mit einem geringen bis mittleren Nährstoffbedarf durch eine Vollbevorratung des Substrats zu versorgen. Dies bedeutet, dass dem Substrat die komplette Nährstoffmenge über organische Dünger zum Topftermin zugemischt wird. Für nährstoffbedürftige Kulturen scheint dagegen eine Teilbevorratung mit zusätzlicher flüssiger Nachdüngung unabdingbar. Unabhängig von der Düngestrategie benötigen die Produzenten detaillierte Informationen über die Stickstofffreisetzung der Dünger, wobei Wechselwirkungen zu Umweltbedingungen zu berücksichtigen sind.

Im BÖLN-Projekt „Entwicklung und Optimierung des Zierpflanzenanbaus zu nachhaltiger und ökologischer Produktion im Rahmen eines Netzwerkes von Leitbetrieben und Versuchsanstellern“ wurde die Frage der Stickstofffreisetzung in Abhängigkeit von der Temperatur aufgegriffen und bei verschiedenen organischen Düngern – einzeln sowie in Mischungen – untersucht. Hierzu wurden an der LVG Hannover-Ahlem sowie der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) Brutversuche durchgeführt. Zeitgleich erfolgte an der LVG Heidelberg ein Versuch mit Pelargonien, der bedeutsamsten Beet- und Balkonpflanze, die gleichzeitig sehr nährstoffbedürftig ist.

*

Versuchsbericht Brutversuche

1 Versuchsdurchführung

Im Rahmen von zeitgleich an der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Hannover-Ahlem und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) durchgeführten Brutversuchen, wurde das **Stickstoff-Freisetzungsverhalten der in Tabelle 1 aufgeführten organischer Dünger untersucht**. Neben den einzelnen Düngern wurden noch zwei Mischungen (1+1 auf Basis Gesamt-N) aus Horngrieß und Schafwolle sowie Phytogriß und Bioagenasol betrachtet.

Tab. 1: Im Brutversuch verwendete Dünger (Nährstoffgehalte gemäß Angaben der Hersteller)

Bezeichnung	Nährstoffgehalte in %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Bioagenasol	6	3	2
BlütoVin Bio	10	3	5
Horngrieß	14	0	0
Phytogriß	6	3	2
Plant 2	6	3	4
Schafwolle	10	0	5
Symbionta Organic Royal Universal	6	3	5
Xtra-1	8	5	6

Die Untersuchung erfolgte in Anlehnung an die VDLUFA-Methode zur Bestimmung der Stabilität des Stickstoffhaushaltes organischer Materialien (Methodenbuch Band I, A 13.5.1). Der Zeitraum der Bebrütung erstreckte sich jedoch über neun Wochen, wobei jeweils nach 0, 3, 7, 14, 21, 35, 49 und 63 Tagen die Stickstoffgehalte bestimmt wurden. Neben einer Bebrütung bei einer konstanten Temperatur von 25 °C an der LVG Hannover-Ahlem, wurde der gleiche Versuchsansatz an der HSWT mit einer Temperaturerhöhung auf 35 °C von Tag 7 bis Tag 14 durchgeführt. Zusätzlich wurde der Brutversuch zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit den zwei Düngern Horngrieß und Xtra-1 sowohl an der LVG als auch der HSWT mit jeweils beiden Temperaturvarianten durchgeführt.

Als Substrat diente ein ungedüngtes torfreduziertes Substrat der Fa. KlasmannDeilmann (Geeste), das aus 50 Vol.-% Weißtorf, 30 Vol.-% Kokosmark und 20 Vol.-% Grünkompost bestand. Von diesem Substrat wurden zunächst die Rohdichte feucht, der

Trockenmasseanteil, die Wasserkapazität sowie der pH-Wert und die Gehalte der Hauptnährstoffe bestimmt. Eine Regulierung des pH-Wertes und der Phosphat-, Kalium- sowie der Spurenelementgehalte war nicht erforderlich.

Bei den Düngern wurde der Gesamtgehalt an Stickstoff (Dumas-Verfahren; VDLUFA Methodenbuch Band II.1: Die Untersuchung von Düngemitteln. Methode 3.5.2.7) gemessen. Dieser diente als Grundlage

für die Kalkulation der erforderlichen Düngermenge. Der Sollwert lag bei 800 Milligramm Gesamtstickstoff je Liter Substrat. Bei den beiden Düngerkombinationen wurden diese jeweils in einer Aufwandmenge entsprechend 400 mg Gesamt-N/l eingemischt. Zusätzlich ging das Bio-Substrat ohne weitere Stickstoffdüngung sowie mit einer mineralischen N-Düngung (400 mg N/l als Ammoniumnitrat) als Kontrollen in die Untersuchung ein.

Für jede Dünger- und Temperaturvariante wurden zu Beginn der Untersuchung 16 Kunststoffgefäße mit einer Substratmenge entsprechend 75 g des Substrates bei Bebrütungsfeuchte (80 % der maximalen Wasserkapazität) gefüllt. Es folgte die Zugabe der notwendigen Düngermengen, das Einmischen in das Substrat und schließlich das Anfeuchten mit destilliertem Wasser bis auf 75 g. Die Gefäße wurden in den Brutschrank gestellt und abgedeckt, so dass die Verdunstung minimiert wurde, ohne dabei den Luftaustausch zu unterbrechen. Zwei bis dreimal pro Woche erfolgte eine Kontrolle des Wassergehaltes durch Wägung und gegebenenfalls eine Ergänzung mit destilliertem Wasser. An den vorgesehenen Probenahmeterminen wurden jeweils zwei Gefäße je Variante entnommen und das Substrat auf den Gehalt an CAT-löslichem Ammonium- und Nitrat-Stickstoff untersucht.

2 Versuchsergebnisse

Für die Auswertung wurde die Netto-N-Freisetzung als Differenz aus dem Gehalt an löslichem Stickstoff in der jeweiligen Versuchsvariante und im Kontrollsubstrat berechnet. Da im Kontrollsubstrat mit Ammoniumnitrat keine nennenswerte Veränderung der löslichen Stickstoffgehalte zu beobachten war, muss eine N-Immobilisierung durch das Substrat bei der Interpretation der Ergebnisse nicht beachtet werden.

2.1 Stickstofffreisetzung der untersuchten Dünger

Die Ergebnisse zeigen, dass bei den **meisten organischen Düngern die überwiegende N-Freisetzung innerhalb der ersten 14 bis 21 Tagen erfolgt**. Lediglich einzelne Dünger (insbesondere Schafwolle) zeigen eine um etwa sieben Tage verzögerte Freisetzung. Die Freisetzung bewegt sich zumeist zwischen 40 und 50 % der eingemischten 800 mg/l, wobei keiner der geprüften Dünger eine Freisetzung von über 60 % erzielt. Die Stickstofffreisetzung über die Zeit ($N_{(t)}$) aller geprüften Dünger lässt sich mit der Wachstumfunktion von Gompertz sehr gut beschreiben ($R^2 \geq 0,90$):

$$N_{(t)} = T_1 \cdot e^{-e^{(T_2 - T_3 \cdot \text{Tage})}}$$

Dabei beschreibt der Parameter T_1 den während der Bebrütung insgesamt mineralisierten Stickstoff (in mg/l), der Parameter T_2 die Verzögerung, bis die Mineralisation einsetzt (je größer der Wert von T_2 umso größer ist die Verzögerung) und der Parameter T_3 die maximale Mineralisationsrate (je größer der Wert von T_3 umso größer ist die maximale Mineralisationsrate). Die drei Parameter der Gompertz-Funktion sowie das Bestimmtheitsmaß der Anpassung sind in Tabelle 2 aufgeführt und die Abbildungen 2 [a-j] zeigen den Verlauf der Stickstofffreisetzung sowie der Anpassungsfunktion.

Ein Vergleich des Parameters T_1 zeigt die unterschiedliche Höhe der

Stickstoffmineralisation. **Am wenigsten Stickstoff wird bei Bioagenasol freigesetzt.** Bei diesem Dünger werden nur knapp 30 % des gegebenen Gesamtstickstoffs mineralisiert und damit pflanzenverfügbar. Dies gilt auch in der Mischung mit Phytogrieß. **Die höchste Freisetzung erzielt Schafwolle mit etwa 55 %.** Bei den übrigen Düngern werden zwischen 40 und 50 % der eingemischten Gesamtstickstoffmenge mineralisiert. **Mit Ausnahme von Schafwolle ist bei allen Düngern direkt nach dem Einmischen bereits eine erhebliche Stickstoffmineralisation zu beobachten. Bei Schafwolle setzt diese erst mit einer Verzögerung von sieben bis 14 Tagen ein. Nachdem diese Verzögerungsphase vorbei ist, erfolgt allerdings auch bei Schafwolle eine sehr rasche Mineralisation, so dass bereits nach 35 Tagen Bebrütungsdauer der größte Teil (> 75 %) des insgesamt mineralisierten Stickstoffs freigesetzt sind.** Auf Grund einer etwas geringeren Geschwindigkeit der Mineralisation gilt dies auch für Xtra-1 und Bioagenasol, während bei den übrigen Düngern dieser Punkt bereits nach 14 bis 21 Tagen erreicht wird. Der Verlauf der Stickstofffreisetzung bei den beiden Einzeldüngern ist ungefähr so, wie es auf Grund der Verläufe der jeweiligen Einzeldünger zu erwarten ist.

Tab. 2: Parameter für die Anpassung der Gompertz-Wachstumsfunktion an die N-Freisetzung der geprüften Dünger und Bestimmtheitsmaße der Anpassung

Dünger	T ₁	T ₂	T ₃	R ²
Bioagenasol	238	0,75	0,05	0,90
BlütoVin Bio	316	0,70	0,14	0,97
Horngrieß	362	0,72	0,15	0,96
Phytogrieß	340	0,86	0,11	0,96
Plant-2	363	0,62	0,13	0,92
Schafwolle	443	2,14	0,11	0,97
Symbionta Organic Royal Universal	382	0,36	0,09	0,94
Xtra-1	400	1,04	0,08	0,99
Horngrieß+Schafwolle	409	1,00	0,09	0,97
Phytogrieß+Bioagenasol	282	0,81	0,07	0,94

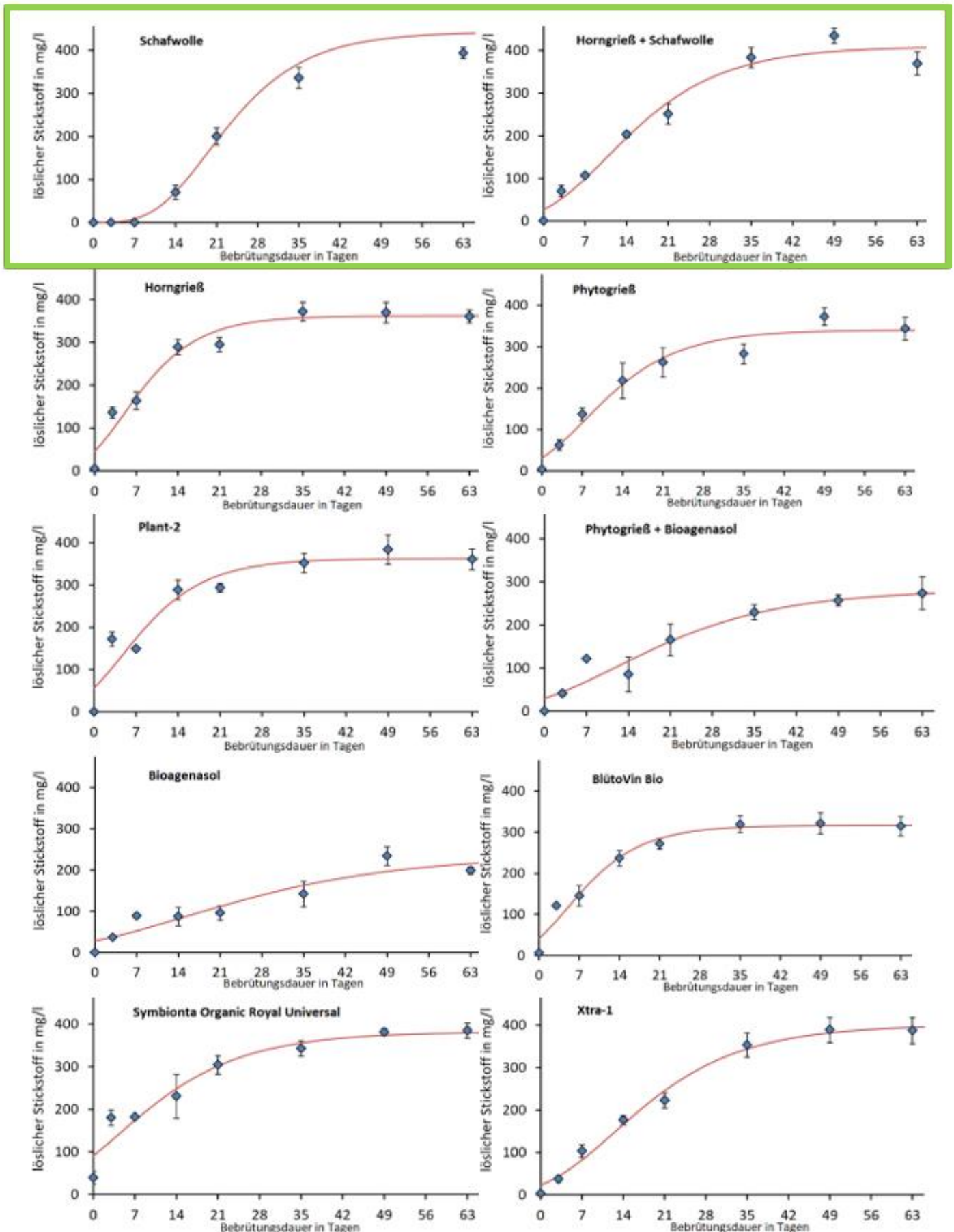


Abb. 2: Verlauf der N-Freisetzung der geprüften organischen Dünger und Anpassungslinie der Gompertz-Wachstumsfunktion (die Fehlerbalken markieren die Standardfehler)