

## Untersuchungen zum Potential von Tofumolke als Flüssigdünger im ökologischen Gemüseanbau

Delics, B.<sup>1</sup>, Aldick, G.<sup>1</sup>, Ossenbrink, R.<sup>1</sup>, Zimmermann, J.<sup>1</sup> & Schulz, H.<sup>1</sup>

*Keywords: Tofumolke, vegane Landwirtschaft, Reststoffverwertung*

*Abstract: Tofu whey is a by-product of tofu production which is so far mainly discarded as waste. Hence it contains appropriate amounts of nitrogen and potassium, tofu whey is a promising liquid fertilizer for vegetable production. In this study, we analysed the fertilization effect of three different concentrations of tofu whey on oak leaf lettuce (*Lactuca sativa*).*

### Einleitung und Zielsetzung

Biologisch-vegan wirtschaftenden Betriebe verzichten auf jegliche Nutztierhaltung und die daraus entstehenden Wirtschaftsdünger (Schulz et al. 2013). Für diese Betriebe gilt die Rückführung von Nährstoffen als eine Herausforderung, da Düngemittel mit schnell verfügbarem Stickstoff stark limitiert sind (Hall und Tolhurst 2006). Die bei der Produktion von Tofu als Abfallprodukt anfallende Molke bietet aufgrund ihres günstigen Nährstoffverhältnisses einen potentiellen, veganen Flüssigdünger im Gemüsebau. Ziel der Untersuchung war es, die Wirkung von Tofumolke in drei verschiedenen Konzentrationen gegenüber zwei herkömmlichen verwendeten Düngemitteln auf den Chlorophyllgehalt der Pflanzen sowie auf das Kopfgewicht von Eichblattsalat (*L. sativa*) in einem Topfversuch zu prüfen.

### Material und Methoden

Im Versuch wurden die fünf verschiedenen Düngevarianten mit den jeweiligen Nährstoffangaben und N-Düngungshöhen getestet (Tab. 1).

**Tabelle 1: Düngevarianten, Nährstoffgehalte und Düngegaben**

Variante	Dünger	NPK-Gehalte (%)	Düngegaben (kg N/ha)
P	Phytogrieß (Provita)	6; 3; 2	150
H	Haarmehlpellets (Provita)	14; 1	150
T100	Tofumolke (Taifun Tofu)	0,11; 0,01; 0,17	100
T150	Tofumolke (Taifun Tofu)		150
T200	Tofumolke (Taifun Tofu)		200

Die Vergleichsdünger Haarmehlpellets und Phytogrieß wurden drei Wochen vor der Pflanzung, die am 14.06.2018 erfolgte, mit dem Nullsubstrat (Einheitserde Classic) gemischt, wohingegen die Tofumolke vier Tage vor der Pflanzung der Jungpflanzen über die mit Substrat gefüllten Töpfe gegossen wurde. Der Versuch wurde randomisiert in einem ungeheizten Foliengewächshaus in Witzenhausen durchgeführt.

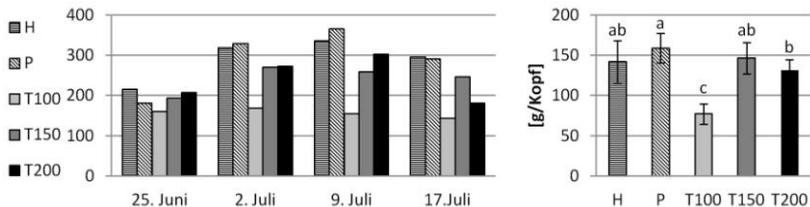
---

<sup>1</sup> Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Nordbahnhofstr. 1a

Bei Bedarf wurden alle Varianten (n=8) auf ein einheitliches Topfgewicht mit Leitungswasser nachgegossen. Im wöchentlichen Abstand wurde an vier Terminen die Chlorophyllausprägung mit einem Yara N-Tester® gemessen. Nach fünf Wochen wurde zur Ernte (19.07.2018) das Kopfgewicht ermittelt.

## Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 (links) zeigt den Chlorophyllgehalt der Pflanzen zu 4 Terminen während der Kultur. Zum ersten Termin sind die Messwerte aller Varianten sehr einheitlich. Im weiteren Verlauf bleibt der Wert der Variante T100 auf einem gleich niedrigen Niveau von etwa 150, während er bei allen anderen Varianten in den nächsten zwei Wochen zunimmt. Zur letzten Messung sinken die Chlorophyllgehalte wieder leicht ab, wobei die Gehalte der organischen Vergleichsdünger über denen der Tofumolkevarianten liegen. Innerhalb der Tofumolkevarianten ergibt sich zu diesem Zeitpunkt der höchste Wert von 247 bei der mittleren Düngungshöhe.



**Abb. 1: Chlorophyllausprägung der Pflanzen der unterschiedlichen Varianten (s. Tab. 1) im Verlauf der Kultur zu vier Terminen (links) und mittlere Kopfgewichte zum Zeitpunkt der Ernte; Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede nach Tukey,  $p=0,000$  (rechts).**

Diese Tendenzen werden in den Kopfgewichten der Varianten widerspiegelt (Abb. 1). Die höchsten Kopfgewichte zeigen sich bei der Variante Phytogries mit 159 g, gefolgt von H und T150. Ein deutlich geringeres Kopfgewicht von 77 g ergibt sich bei der Variante T100, was auf die geringere N-Konzentration zurückgeführt werden könnte. Die Variante T200 zeigt mit 131 g bei höherem Düngereinsatz einen geringeren Ertrag als T150 mit 146 g pro Kopf, was auf eine Wachstumsdepression aufgrund von N-Überschuss hindeuten könnte. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht erscheint daher die Variante T150 am geeignetsten. In dieser Konzentration erweist sich die Verwendung der Tofumolke als Flüssigdünger in der veganen Landwirtschaft als eine potenzielle Reststoffverwertung.

## Literatur

Schulz F, Brock C & Leithold G (2013) Viehhaltung im Ökologischen Landbau - ja oder nein? Effekte auf Bodenfruchtbarkeit, N-Bilanzen und Erträge. Tagungsband der 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Online verfügbar unter [http://orgprints.org/21379/1/21379\\_Schulz.pdf](http://orgprints.org/21379/1/21379_Schulz.pdf) (16.08.2018)

Hall J & Tolhurst I (2006) Growing Green. Vegan Organic Network.