

Ökologische Dünger zur N-Versorgung von Tomaten und Paprika im Gewächshaus in Island

Stadler, C.¹

Keywords: Champignonkompost, ökologische Dünger, Paprika, Stickstoff, Tomaten.

Abstract

In the past, organic vegetable crops in Iceland were fertilised mainly with mushroom compost (1.9 % N). However, due to the contamination with conventional chicken manure this fertiliser is to be replaced. To be able to match the N release of the organic fertilizers and the time course of the N demand of long growing plants, was a split application of different organic fertilizers tested. In the greenhouse were in 2013 and 2014 tomatoes and in 2013 sweet pepper grown. During the growth period was four / five times (2013 / 2014) 50 kg N/ha fertilizer within a fertilizer band of 30 cm applied. Treatments were cow compost (1.9 % N), fishmeal (10.9 % N), Pioneer complete 6-1-3[®] (216 mg N/l), undersowing with white clover and the reference fertilizer mushroom compost as well as an unfertilized control. The yield of tomatoes and sweet pepper was measured and soil samples in regularly intervals taken. Due to the high soil N supply did the fertilizer treatments show no significant differences in tomato and sweet pepper yield in 2013, whereas in 2014 was a tendentially higher yield reached with one of the tested fertilizers. In general was the yield level low. The reason for that was a relatively low natural solar irradiation during the whole growth period compared to other years with normally much higher natural solar irradiation. Soil nitrate content was increased by fertilizer application and by some extent hand hoeing.

Einleitung und Zielsetzung

In Island wurden in der Vergangenheit ökologische Gemüsekulturen hauptsächlich mit Champignonkompost (1,9 % N) gedüngt. Allerdings darf dieser Dünger seit Juli 2013 nicht mehr eingesetzt werden, da er mit konventionellem Hühnermist kontaminiert ist. Deshalb wurden Substitute gesucht. Im Gefäßversuch wurden mit den meisten getesteten Düngern nach 7 Wochen mehr als 50 % der totalen N-Aufnahme erzielt. Daher erscheint es schwierig, bei Gemüse mit langer Kulturdauer eine anhaltende N-Versorgung mit ökologischen Düngern zu gewährleisten. Um die Verfügbarkeit des Dünger-N besser an den zeitlichen Verlauf des N-Bedarfs der Pflanzen anzupassen, wurde daher in einem Gewächshausversuch eine Splitting verschiedener ökologischer Dünger angewendet und der Ertrag der Gemüsekulturen untersucht sowie der Bodennitratgehalt in regelmäßigen Abständen gemessen.

Methoden

Im Gewächshaus (Boden: 1,5 % N_t, 21,4 % C_{org} (Tomaten), 1,4 % N_t, 21,7 % C_{org} (Paprika)) wurden Tomaten (*Lycopersicon esculentum* MILL. cv. Encore und cv. Dirk) und Paprika (*Capsicum annuum* cv. Ferrari) mit einem Pflanzabstand in der Reihe von 49,25 / 48,25 cm (Tomaten / Paprika), 2,5 / 3,3 Pflanzen/m² (Tomaten / Paprika mit 2

¹ Agricultural University of Iceland, Reykjum, IS-810 Hveragerði, Iceland, christina@lbhi.is, www.lbhi.is.

Trieben/Pflanze) gepflanzt. Im Abstand von jeweils 15 cm von den Pflanzen wurde ein Band gespannt und innerhalb des so entstandenen 30 cm breiten Düngerbandes wurden im Jahr 2013 Tomaten und Paprika mit 200 kg N/ha während der siebenmonatigen Kulturdauer gedüngt. Eingesetzt wurde kompostierter Rindermist (1,9 % N), Fischmehl (10,9 % N), Pioneer complete 6-1-3[®] (flüssiger Dünger auf der Basis von Zuckerrüben und Zuckerrohr, 216 mg N/l), Weißklee als Untersaat sowie als Referenzdünger Champignonkompost und eine ungedüngte Kontrolle. Um ebenfalls bei Pioneer complete 6-1-3[®] eine gleichmäßige Verteilung sicherzustellen, wurde dieser Dünger mit Wasser verdünnt und die Mischung auf die Düngerfläche gegossen. Im Jahr 2014 wurden dieselben Dünger mit Ausnahme der Untersaat erneut mit Tomaten getestet. Diese wurden aufgrund einer längeren Kulturdauer mit 250 kg N/ha gedüngt. Die Erträge von Tomaten und Paprika wurden erfasst. Kulturbegleitend wurden Bodenproben (0-15 cm) gezogen.

Ergebnisse

Zum Versuchsende ergaben sich im Jahr 2013 im Tomaten- und Paprikaertrag keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Varianten (Abb. 1a, 1b), wohingegen sich im Jahr 2014 größere Unterschiede abzeichneten. So wurde mit Pioneer complete 6-1-3[®] ein tendenziell höherer Ertrag erzielt (Abb. 2).

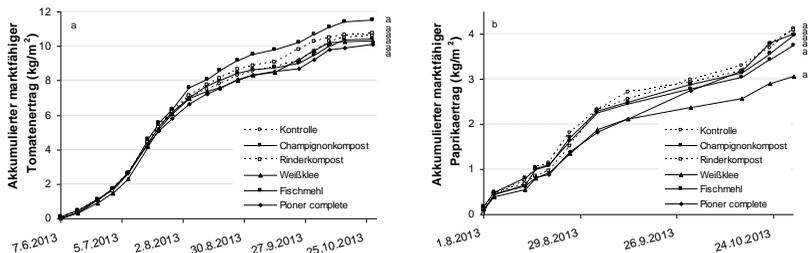


Abbildung 1: Akkumulierter marktfähiger Tomaten- (a) und Paprikaertrag (b) nach der Anwendung ökologischer Dünger im Jahre 2013.

* signifikant für $P < 0.05$ (LSD) zu Versuchsende

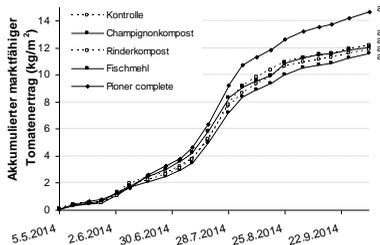


Abbildung 2: Akkumulierter marktfähiger Tomatenertrag nach der Anwendung ökologischer Dünger im Jahre 2014.

* signifikant für $P < 0.05$ (LSD) zu Versuchsende

In der ungedüngten Kontrolle war der Nitratgehalt verglichen mit den Düngervarianten relativ hoch. Eine Düngung beeinflusste in beiden Jahren den Nitratgehalt im Boden in Abhängigkeit vom eingesetzten Dünger positiv (Abb. 3a, 3b, Abb. 4). Ebenso steigerte das Hacken normalerweise den Nitratgehalt. Generell wurde ein höherer Bodennitratgehalt auf der Fläche gemessen, wo 2013 Tomaten wuchsen. Der Nitratgehalt stieg nach Düngung mit Pioneer complete 6-1-3® oder Fischmehl am meisten an. Dies war allerdings bei Tomaten im Jahr 2013 weniger offensichtlich und weniger deutlich ausgeprägt mit Fischmehl. Kompostierter Rindermist und der Referenzdünger Champignonkompost steigerten den Bodennitratgehalt viel weniger als die vorher genannten Dünger. Bei der Kleeuntersaat wurde ein noch geringerer Nitratgehalt als bei der ungedüngten Kontrolle gemessen. Zu Versuchsende differierte im Jahr 2013 der Nitratgehalt in allen Varianten nicht viel von dem vor zwei Monaten gemessenen Wert, sofern Fischmehl und Pioneer complete 6-1-3® im Tomatenversuch nicht mitbetrachtet werden. Die Untersuchungen vom Versuchsjahr 2014 sind noch nicht abgeschlossen. Jedoch ergab sich ein ähnliches Niveau wie im Vorjahr beim Paprika mit dem Unterschied, dass mit Fischmehl und Pioneer complete 6-1-3® von Anfang an deutlich höhere Nitratgehalte im Vergleich zu den anderen Varianten gemessen wurden. Doch auch hier erhöhte neben einer Düngung das Hacken den Bodennitratgehalt (Abb. 4).

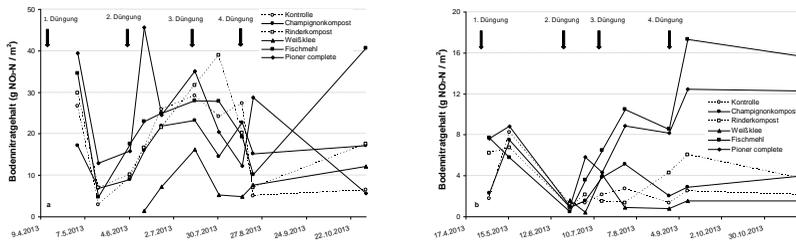


Abbildung 3: Verlauf des Nitratgehaltes im Boden (0-15 cm) in den verschiedenen Düngungsvarianten bei Tomaten (a) und Paprika (b) im Jahr 2013. In etwa 1,5 monatlichen Abständen (s. Pfeile) wurde Dünger ausgebracht und in allen Varianten gehackt.

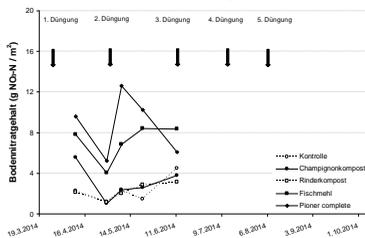


Abbildung 4: Verlauf des Nitratgehaltes im Boden (0-15 cm) in den verschiedenen Düngungsvarianten bei Tomaten im Jahr 2014. In etwa 1,5 monatlichen Abständen (s. Pfeile) wurde Dünger ausgebracht und in allen Varianten gehackt (Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen).

Diskussion

Generell war das Ertragsniveau aufgrund verhältnismäßig geringer natürlicher Sonneneinstrahlung während der gesamten Wachstumsperiode in beiden Jahren gering, wenn man es mit den sonst üblichen Jahren mit deutlich höherer natürlicher

Sonneneinstrahlung vergleicht. Nach der Anwendung ökologischer Dünger ergab sich ein mit dem Referenzdünger Champignonkompost vergleichbarer oder höherer Tomaten- und Paprikaertrag. Jedoch differierte das Ertragsniveau weder signifikant zwischen den Düngern noch zur Kontrolle. Auch Tourte *et al.* (2000) fand keine signifikanten Unterschiede im marktfähigen Tomatenertrag zwischen der ungedüngten Kontrolle und einer Düngung (ca. 175 kg N/ha) mit zottiger Wicke. Im Gegensatz dazu erzielte Stadler (2006) während zweier Versuchsjahre nach der Anwendung ökologischer Dünger unabhängig vom eingesetzten Dünger einen signifikant höheren Tomatenertrag. Ebenso errechnete Abdul-Baki (1996) mit Gründüngungsmulch verglichen mit der Fläche ohne Mulch einen höheren marktfähigen Tomatenertrag und ein höheres Fruchtgewicht. Die fehlenden Ertragsunterschiede im vorliegenden Versuch können auf das hohe N-Versorgungsniveau des Bodens zurückgeführt werden. So berichten Thönnissen *et al.* (2000) von oft geringen Ertragseffekten nach der Anwendung von Gründüngung auf fruchtbaren Böden, während hohe Effekte auf armen Böden erzielt wurden. Aufgrund fehlender Ertragsunterschiede kann vermutet werden, dass die Stickstoffversorgung der Tomaten und des Paprikas zwischen den Varianten während der kritischen Entwicklungsstadien nicht signifikant verschieden war. Besonders nach jeder Düngung mit Pioner complete 6-1-3[®] war der Mineralstickstoffgehalt durch eine hohe kurzfristige Stickstofffreisetzung stark erhöht. Neben Pioner complete 6-1-3[®] war ebenso Fischmehl schnell verfügbar. Diese Dünger stellen im ökologischen Landbau eine ausreichende N-Versorgung für Gemüse dar.

Wie von Stadler (2006) erwähnt, hat sich auch im vorliegenden Versuch ein regelmäßiges Hacken von zuvor gedüngten Flächen während der Kulturdauer als positiv erwiesen, da es generell zu einem Anstieg im Bodennitratgehalt kam. Deshalb sollte das Hacken Bestandteil einer optimierten Bewirtschaftung sein.

Schlussfolgerungen

Das Einsatzverbot von Champignonkompost sollte die ökologischen Gemüseanbauer nicht wirklich beeinflussen, da es Substitute auf dem Markt gibt, die nicht schlechter als Champignonkompost sind. Um die Stickstofffreisetzung anzuregen, bietet sich Hacken zuvor gedüngter Flächen an.

Danksagung

Wir danken Samband garðyrkjubænda für die Forschungsprojekt-Finanzierung, der Gärtnerei Sólheimar für die Mithilfe, den Gärtnereien Akur und Skaftholt, Flúðasveppir, Síldarvinnslan für die Dünger sowie den LbhÍ-Mitarbeitern für die Mithilfe.

Literatur

- Abdul-Baki, A.A. (1996): Fresh-market tomato production in a low-input alternative system using cover-crop mulch. *HortScience* 31:65-69.
- Stadler, C. (2006): Nitrogen release and nitrogen use efficiency of plant derived nitrogen fertilisers in organic horticultural soils under glasshouse conditions. Dissertation, Technische Universität München.
- Thönnissen, C., Midmore, D.J., Ladha, J.K., Holmer, R.J., Schmidhalter, U. (2000): Tomato crop response to short-duration legume green manures in tropical vegetable systems. *Agron. J.* 92:245-253.
- Tourte, L., Bugg, R.L., Shennan, C. (2000): Foliar-applied seaweed and fish powder do not improve yield and fruit quality of organically grown processing tomatoes. *Biol. Agric. Hort.* 18:15-27.