

Einfluss von Kompost und Gärgut auf Pflanzenwachstum und -gesundheit: Potential und Grenzen

Fuchs, J.G.¹, Mayer, J.² und Berner, A.³

Keywords: compost quality, plant disease suppression, nitrogen immobilisation.

Abstract

One hundred Swiss composts and digestates were investigated in order to evaluate their influence on plant growth and health. Important differences in biological compost quality and on the impact on soil fertility and on plant health were observed. The most important limiting factor of compost quality is the possible immobilization of mineralized nitrogen by some composts. However, quality composts have a good potential to protect plants against diseases. More attention should be paid to the control of the composting process in order to improve the biological quality of composts with more beneficial effects on crops.

Einleitung und Zielsetzung

Auch in Biolandbau werden immer mehr Betriebe viehlos bewirtschaftet. Dadurch gewinnt das Humusmanagement des Bodens an Bedeutung. Komposte können diesbezüglich eine zentrale Rolle spielen. Komposte beeinflussen je nach ihrer Qualität die Bodeneigenschaften, das Pflanzenwachstum und die -gesundheit unterschiedlich. Diese Einflüsse erfolgen indirekt über die Bodenstruktur, die Durchlüftung und den Wasserhaushalt (Tejada & Gonzales, 2007; Taban & Movahedi-Naeini, 2006). Direkt wirken die Komposte auf das Pflanzenwachstum und -gesundheit durch das Hinzufügen von Nährstoffen und durch ihre mikrobiologische Aktivität. Die Nährstoffgehalte der Komposte sind abhängig vom Ausgangsmaterial, die biologischen Eigenschaften werden vom Kompostprozess und der Reife der Komposte beeinflusst (Fuchs et al., 2006). Um das Potential und die Grenzen der Kompostanwendung abschätzen zu können, untersuchten wir das Mineralisierungs- und das antiphytopathogene Potential von einhundert Grünabfallkomposten aus der Schweiz.

Methoden

Einhundert Kompost- und Gärgutproben wurden auf repräsentativen Kompost- und Vergärungsanlagen der Schweiz nach den Weisungen der FAC für Abfalldünger gezogen (FAC 1995).

Die Stickstoffmineralisierung der Komposte wurde bestimmt nach den Schweizerischen Referenzmethoden (2005). Fünf Prozent Kompost Trockensubstanz wurden in einen Referenzboden gemischt und bei 50% Wasserhaltekapazität bei 25°C in Plastikdosen (12 x 10 x 5 cm, mit Belüftungslöchern) bebrütet. Der mineralisierte Stickstoff ($N_{\min} = NH_4\text{-N}$ und $NO_3\text{-N}$) wurde nach 0, 2, 4, 6 und 8 Wochen analysiert.

¹ Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Ackerstrasse, 5070 Frick, Switzerland, jacques.fuchs@fibl.org, www.fibl.org

² Agroscope FAL Reckenholz, Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture, CH-8046 Zurich, Switzerland, jochen.mayer@art.admin.ch

³ Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Ackerstrasse, 5070 Frick, Switzerland, alfred.berner@fibl.org, www.fibl.org

Zwei Krankheitsunterdrückungstests mit Gurken (*Cucumis sativus*)-*Pythium ultimum* und Basilikum (*Ocimum basilicum*)-*Rhizoctonia solani* wurden nach Fuchs et al. (2006) durchgeführt.

Bei den Feldversuchen wurden im Frühjahr auf Parzellen von 10m² Grösse, umgerechnet 100 m³ verschiedenen Komposten pro Hektar gegeben. Danach wurde Mais gesät. Nach der Maisernte im Herbst wurden Bodenproben entnommen und untersucht. Vier Wiederholungen pro Verfahren wurden angelegt.

Ergebnisse

Kompost und Gärgut wurden nach den Kriterien der VKS-Richtlinien 2001 (Fuchs et al., 2001) in folgende Produktklassen eingeteilt: Gärgut, Komposte für die Landwirtschaft, Komposte für den Gartenbau und Komposte für gedeckten Pflanzenbau und Hobbybereich. Gärgut enthält hohe Mengen mineralisierten Stickstoff, vor allem Ammonium und relative wenig ligninreiches, organisches Material. Daher wird durch solche Materialien keine Stickstoffsperre nach der Anwendung erwartet. In der Praxis mineralisieren die Gärsubstrate sehr unterschiedlich (Abb. 1). Der Grund für eine Stickstoffsperre durch Gärgut liegt darin, dass diese Produkte nicht immer frisch angewendet werden. Durch ungünstige Lagerung trocknet das Gärgut aus und der Ammoniak entweicht in die Luft, zurück bleibt ein ligninreiches Restsubstrat. Bei den anderen Produktklassen kann das Verhalten der Komposte bezüglich Stickstoffimmobilisierung besser abgeschätzt werden. Komposte für die Landwirtschaft enthalten noch viel unverrottetes, ligninreiches Rohmaterial. Der Abbau dieser holzigen Materialien benötigt im Boden vorübergehend pflanzenverfügbaren Stickstoff, die Mineralisierungsleistung ist vorhersehbar gering (Abb. 1). Sind die Komposte reifer, so verkleinert sich das Risiko einer Stickstoffimmobilisierung (Abb. 1).

Keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Produktklassen konnten in der Krankheitsunterdrückung von Gurken gegen *P. ultimum* beobachtet werden. Eine grosse Mehrheit der Komposte reduzierte die Anfälligkeit der Gurken gegenüber diesem Pathogen signifikant (Fig. 2 P). Der Schutz des Basilikums gegenüber *R. solani* war deutlich weniger effizient (Fig. 2 R). Der Kompost für den Gartenbau schützte offenbar Basilikum am Besten gegen *R. solani* (Fig. 2R). Wie auch von anderen Autoren erwähnt (Hoitink et al., 1997; Fuchs, 2002; Fuchs and Larbi, 2005), zeigte sich auch hier ein genereller Unterdrückungsmechanismus für *P. ultimum* und ein spezifischer Mechanismus für die Unterdrückung von *R. solani*.

Zwei Feldversuche mit Mais wurden 2004 und 2005 durchgeführt. In beiden Jahren immobilisierte der Kompost für die Landwirtschaft mineralischen Stickstoff im Boden. Die Stickstoffblockade führte beim Mais zu einer Wachstumsreduktion von 10 bis 20% sechs Wochen nach der Saat. Durch zusätzlichen Stickstoffdünger konnte die Depression überbrückt werden, sodass bei der Ernte keine signifikanten Mindererträge mehr gemessen wurden.

Im Feldversuch konnte eine erhöhte biologische Aktivität des Bodens durch die Komposte bei der Ernte gemessen werden. Die Pathogenunterdrückung der Böden war aber nicht unterschiedlich. Dies könnte zweierlei Ursachen haben: Erstens, die Dauer des Versuches – eine Saison – ist zu kurz um die Krankheitsanfälligkeit im Boden zu verändern. Die zweite mögliche Ursache könnte darin liegen, dass eine erhöhte Krankheitsunterdrückung auf diesem Feld nicht mit einer einzigen Kompostgabe noch weiter erhöht werden kann.

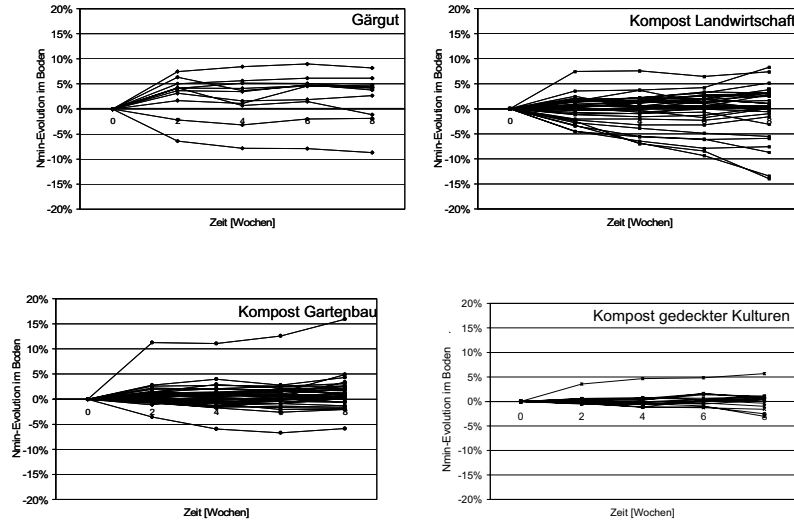


Abbildung 1: Auswirkung der Zugabe unterschiedlicher Schweizer Komposte auf den Gehalt an Nmin im Boden eines Brutversuches.
 Die Veränderung des Nmin nach 2, 4, 6 und 8 Wochen wird in Prozent des Startwertes gleich nach der Zugabe des Kompostes angegeben. Die Produktklassen sind gruppiert nach den Richtlinien des VKS 2001 (Fuchs et al., 2001)

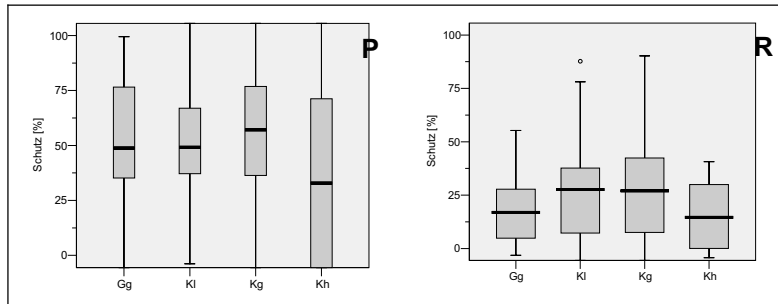


Abbildung 2: Krankheitsunterdrückungspotential gegen Bodenpathogene von Schweizer Komposten.

P: Schutz von Gurke gegen *Pythium ultimum*; R: Schutz von Basilikum gegen *Rhizoctonia solani*.
 Gg = Gärgut, Kl = Kompost für die Landwirtschaft, Kg = Kompost für den Gartenbau, Kh = Kompost für gedeckten Pflanzenbau und den Hobbybereich.

In einem früheren Versuch konnte im Gemüsebau nach fünf Jahren eine signifikante Krankheitsunterdrückung durch Komposte nachgewiesen werden (Fuchs, 2002).

Schlussfolgerungen

Qualitätskomposte haben bei korrekter Anwendung ein hohes Potential das Pflanzenwachstum und die Pflanzengesundheit zu verbessern. Das grösste Risiko der Kompostanwendung liegt in der Stickstoffimmobilisierung, speziell bei der Anwendung im Frühjahr. Um solche Probleme zu vermeiden, sollten speziell bei ligninreichem Kompostrohmaterial, die Ammoniakverluste während der Kompostierung verringert werden. Die biologische Qualität der Komposte entsteht durch den Rotteprozess. Diese biologische Qualität unterscheidet Komposte von andern Düngern und Bodenverbesserungsmitteln. Um diese positive Eigenschaft zu nutzen, ist es wichtig den Kompostierprozess zu optimieren um ein Produkt von guter Qualität zu herzustellen. Dazu ist es nötig nicht nur Schwermetall- und Nährstoffgehalte zu betrachten sondern das Blickfeld auch auf die biologische Qualität zu erweitern. Diese Arbeit zeigt klar das Potential der Komposte, nur wird dies leider in der Praxis noch viel zu wenig genutzt.

Danksagung

Die Autoren danken dem Bundesamt für Umwelt BAFU, dem Bundesamt für Energie BFE und dem Kanton Zürich (CH) für ihre finanzielle Unterstützung; dem Bundesamt für Landwirtschaft BLW, dem Verband der Kompost- und Vergärwerke Schweiz VKS sowie den Kompost- und Vergärwerkebetreiber für ihre technischen Unterstützung.

Literatur

- FAC (1995) Compost and sewage sludge: Guidelines and Recommendations of the Research Centre for Agricultural Chemistry and Environmental Science with respect to waste fertilisers. EDMZ Art.-Nr. 730.920.d
- Fuchs, J.G. (2002): Practical Use of Quality Compost for Plant Health and Vitality Improvement; In: Insam H, Riddech N, Klammer S (eds.), Microbiology of Composting, Springer Verlag, D-Heidelberg, pp. 435-444.
- Fuchs J.G., Baier U., Berner A., Mayer J., Tamm L., Schleiss, K. (2006): Potential of different composts to improve soil fertility and plant health. In: E.Kraft, W. Bidlingmaier, M. de Bertoldi, L.F. Diaz & J. Barth. (eds.): Proceedings of the International Conference ORBIT 2006 "Biological Waste Management: From Local to Global", Part 2 Composting – Quality, Application and Benefit, Life Cycle Analysis, Sludge and Soil; ORBIT e.V. Publishing, D-Weimar; pp. 507-518.
- Fuchs J.G., Galli U., Schleiss K., Wellinger A. (2001): ASCP Guidelines 2001: Quality criteria for composts and digestates from biodegradable waste management. Published by the Association of Swiss Compost Plants (ASCP) in collaboration with the Swiss Biogas Forum, 11 pp.
- Fuchs, J.G., Larbi, M. 2005. Disease control with quality compost in pot and field trials. Paper presented at 1 International Conference on SOIL and COMPOST ECO-BIOLOGY, León - Spain, 15.-17. Sep. 2004, page pp. 157-166. SoilACE, Biomasa Peninsular, c/Cartagena, 58, 1 , SP-Madrid 28028.
- Hoitink H. A. J., A.; Stone G.; Han D.Y. (1997): Suppression of plant diseases by composts. HortScience 32:184-187.
- Schweizerische Referenzmethoden (2005): Schweizerische Referenzmethoden der Eidg. Landwirtschaftlichen Forschungsanstalten. Band 4 - Düngeruntersuchungen (Abfall-, Hof-, Mineraldünger).
- Taban, M., Movahedi-Naeini, S.A.R. (2006): Effect of aquasorb and organic compost amendments on soil water retention and evaporation with different evaporation potentials and soil textures. Communications in Soil Science and Plant Analysis 37: 2031-2055.
- Tejada, M., Gonzales, J.L. (2007): Influence of organic amendments on soil structure and soil loss under simulated rain. Soil & Tillage Research 93(1): 197-205.