

Effekte von Kompostapplikationen auf Fußkrankheiten und Grünmasseertrag von Wintererbsen

Schmidt, J.H.¹, Butz, A. F.¹, Bruns, C.¹ und Finckh, M. R.¹

Keywords: winter pea, Ascochyta complex, suppressive compost

Abstract

*A field experiment was conducted to assess the effects of compost applications on the growth and health of winter peas from September 2009 to May 2010. A total of 5 t DM ha⁻¹ of a 12 month old yard waste compost were applied in plots that were either not inoculated or inoculated with *Phoma medicaginis* grown on infested oat kernels. The control treatment received no compost and was left not inoculated. Main plots received all four treatments and were replicated four times. Compost slightly reduced the incidence of *Mycosphaerella pinodes* and *Phoma medicaginis* in March and the foot disease severity in May. Overall fresh matter production was significantly reduced by inoculation. These reductions were compensated by compost applications. There was a great variation among main plots in the performance of the peas. Where peas performed poorly in the controls (i.e. low fresh matter yield), compost improved the performance considerably. Where performance was high, there were no more additional benefits of adding compost to the system.*

Einleitung und Zielsetzung

Ein Anbau von Wintererbsen im Zwei-Kulturnutzungssystem kann sich sehr positiv auf eine Maisfolgefucht auswirken. Bei guter Etablierung unterdrücken sie durch die Bildung eines frühen, dichten Bestandes im Frühjahr Beikräuter, treiben bei Ernte zur Blüte als Silage nicht wieder aus und hinterlassen den fixierten Stickstoff weitgehend im Boden (Graß 2004). Allerdings gibt es beim Anbau von Erbsen allgemein wegen ihrer hohen Anfälligkeit gegenüber Fußkrankheiten oft Probleme und es liegen kaum Daten über den Befall bzw. die Anfälligkeit von Wintererbsen mit Fußkrankheiten vor. Ein Befall mit Fußkrankheiten könnte die erwarteten positiven Effekte der Wintererbse stark reduzieren, da einerseits die N-Fixierleistung und andererseits die Konkurrenzkraft gegenüber Beikräutern eingeschränkt werden.

Durch eine vermehrte Zufuhr hochwertiger suppressiver Komposte können sowohl die Abbauprozesse von Ernteresten beschleunigt als auch das Wachstum der Zwischen- und Hauptfrüchtefrüchte gefördert werden, indem diese vor bodenbürtigen Pathogenen geschützt werden. Dies wurde in einem Feldversuch im Jahr 2009–2010 erstmals getestet.

Methoden

Der Versuch fand auf dem Versuchsbetrieb der Universität Kassel in Neu-Eichenberg statt, der nach den Richtlinien des Verbandes „Bioland“ bewirtschaftet wird. Der Boden besteht aus einer tiefgründigen Löss-Pseudogley-Parabraunerde mit 78 Bodenpunkten. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 7,9°C mit einem mittleren Jahresniederschlag von 619 mm. Der Wintererbsenversuch wurde in eine vierfach wiederholte 6-jährige Fruchtfolge in-

¹ Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Uni Kassel, Nordbahnhofstrasse 1a, 37213 Witzenhausen, Germany. mfinckh@uni-kassel.de

tegriert, die aus 2-jährigem Klee gras, Winterweizen, Wintererbse/Mais in einem Zwei-Kulturennutzungssystem, Winterweizen und Hafer besteht. Die Parzellengröße betrug 40 x 15 m. Für die Wintererbsen wurden die Hauptparzellen in 4 gleiche Kleinparzellen aufgeteilt: (i) Kontrolle unbehandelt, (ii) Inokulation mit dem bodenbürtigen Erreger *P. medicaginis*, (iii) Ausbringung von 5 t/ha TM Kompost und (iv) Inokulation und Kompost kombiniert. Die Saatkichte betrug 80 Körner m⁻². Bei der Sorte handelte es sich um EFB 33.

Für die Inokulation wurden 30 kg Hafer in normalem Leitungswasser vorgequollen und anschließend bei 121°C dreimal innerhalb von 24 Stunden autoklaviert. Im Anschluss wurden die Haferkörner mit einer *P. medicaginis*-Sporenlösung inokuliert und zur Mycelbildung für 2 Tage inkubiert. Die Haferkörner wurden breitwürfig auf die Parzelle ausgebracht (ca. 50g/m²). Der Kompost war 12 Monate alt und bestand aus Baum-, Strauch- und Heckenschnitt sowie Herbstlaub.

Die Bestände wurden regelmäßig nach BBCH und Kulturdeckungsgrad bonitiert. Nach Ende der Hauptfrostphase im März und vor der Ernte im Mai wurden Wurzelproben (n=40 pro Parzelle) zur Krankheitsbonitur und -bestimmung gezogen und N_{min} in drei Tiefen gemessen. Frisch- und Trockenmasse wurde an Schnittproben im Mai genommen. Pathogenbonituren und -bestimmungen wurden nach den Methoden von Pflughöft (2008) durchgeführt. Die Auswertungen erfolgten über das Statistikprogramm R. Alle Daten wurden auf Varianzhomogenität und Normalverteilung geprüft und bei Bedarf vor der Varianzanalyse transformiert. Für die statistische Analyse der Pathogenvorkommen wurde der Pearson'sche χ^2 -Test mit simuliertem p-Wert und Monte Carlo Simulation (10.000 Simulationen) verwendet. Die Auswertung der Boniturnoten erfolgte nach dem Friedman-Test mit multiplem Vergleich der Behandlungen.

Ergebnisse

Die Saison 2009/2010 war durch einen harten Winter mit starken Kahlfrösten und Temperaturen bis -15°C im Dezember gekennzeichnet. Das kühle Wetter bestand auch im Frühjahr bis in den April hinein fort, wobei eine geschlossene Schneedecke die Erbsen von Januar bis zum 22. Februar und in der 2. Märzwoche schützte. Der März und der April waren gekennzeichnet durch andauernde Wechselfröste im Temperaturbereich von 22 bis -10°C für den März und 25°C bis -3°C für den April. Vor allem das kühle Wetter im April ließ die Erbsen weitgehend im Wachstum stagnieren.

Vom 19. März bis zum 26. Mai 2010 nahm der N_{min}-Gehalt (0–90 cm) im Boden von etwa 50 auf 30 kg N_{min}*ha⁻¹ ab; in 0–30 cm jeweils um 5–10 kg N_{min}*ha⁻¹; in 30–60cm um 10–15kg, so dass zum 26. Mai 2010 im Durchschnitt über die Parzellen nur noch etwa 5 kg N_{min}*ha⁻¹ in 30–60 cm Tiefe vorhanden waren. In der Tiefenstufe 60–90 cm war die N_{min}-Abnahme bis zum Mai eher gering. Die Applikation von Kompost hatte keinen signifikanten Einfluss auf die N_{min}-Gehalte.

Bei Betrachtung der Mittelwerte waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungen in Bezug auf Pflanzenhöhe und Deckungsgrad der Erbsen unter Übereinstimmung mit den N_{min}-Gehalten zu verzeichnen. Allerdings produzierten die inokulierten Erbsen ohne Kompost signifikant weniger Frischmasse als die Kontrollen (Abb. 1A), während der Kompost den Verlust weitgehend ausglich. Ein Einfluss auf den N_{min}-Gehalt bis zur Ernte der Wintererbsen wurde nicht gefunden. Bei vergleichender Betrachtung aller Parzellen separat wurde sichtbar, dass die Kompostbehandlungen vor allem dann positive Effekte zeigten, wenn die Ausgangsbedingungen in den Parzellen nicht so gut waren. So wurde in wenig produktiven Großparzellen die Produktivität durch Kompostapplikationen deut-

lich verbessert. War die Produktivität ohne Kompostapplikation jedoch bereits relativ hoch, hatten Kompostapplikationen keine weiteren positiven Auswirkungen (Abb. 1B). Der Beikrautdeckungsgrad war in den inokulierten Parzellen höher, die Unterschiede waren aber statistisch nicht absicherbar (Daten nicht gezeigt).

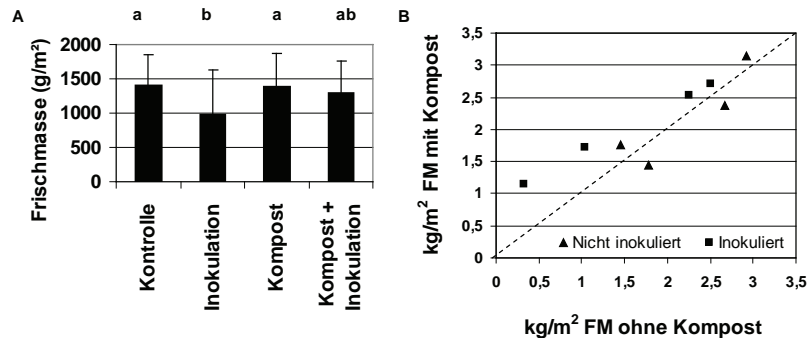


Abbildung 1: A: Frischmasseerträge der Wintererbsen in Reaktion auf die Behandlungen. Fehlerbalken zeigen die Standardabweichungen; HSD Test (Honestly Significant Difference $p \leq 0,05$) = 371,6 g; gleiche Buchstaben kennzeichnen nicht signifikante Effekte zwischen den Behandlungen; B: Frischmasseproduktion in Parzellen, die mit Kompost behandelt waren (y-Achse) im Vergleich zu Parzellen, die nicht mit Kompost behandelt waren (x-Achse)

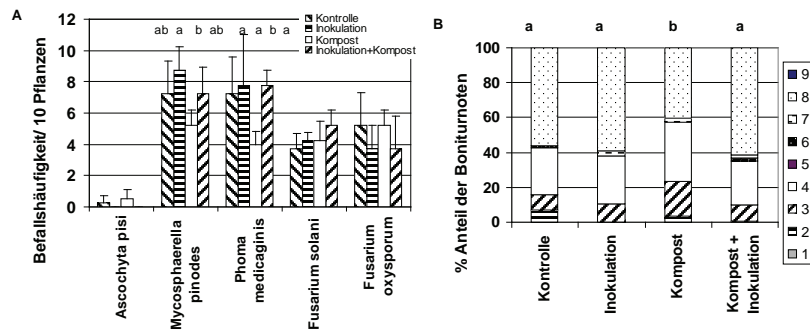


Abbildung 2: A: Häufigkeiten von Pathogenen an den Wurzeln und Hypokotylen von Wintererbsenpflanzen am 29. März 2010; $p \leq 0,05$; B: Prozentualer Anteil der Boniturnoten 1=gesund, 9=tot (äußerliche Läsionen) der Fußkrankheiten am 19. Mai 2010; ungleiche Buchstaben zeigen tendenziell ($p=0,05$ bis $0,1$) bestehende Unterschiede zwischen den Varianten

Am 29. März war der Anteil der Pflanzen mit Befall von *Mycosphaerella pinodes* und *Phoma medicaginis* in Parzellen mit Kompost signifikant reduziert im Vergleich zu den inokulierten Kontrollen (Abb. 2A). Im Mai war in mit Kompost behandelten Parzellen der Anteil der Pflanzen mit starken Befallssymptomen (7 und 8) von ca. 60% auf 40% signifikant reduziert (Abb. 2B).

Zwischen den vier Hauptparzellen im Feldexperiment gab es signifikante Unterschiede. So war das Erbsenwachstum (Pflanzenhöhe, Bestandsdichte) in Wiederholung 4 signifikant geringer als in den anderen drei Wiederholungen (Abb. 3). In der Kontrolle betrug der Kulturdeckungsgrad nur 40% im Vergleich zu fast 80% in den anderen drei Wiederholungen. Auch die Inokulation wirkte sich sehr negativ auf das Wachstum aus. Im Gegensatz dazu war das Wachstum in den mit Kompost behandelten Varianten deutlich verbessert (Abb. 3B). Dies entspricht den Beobachtungen in Abb. 1B.

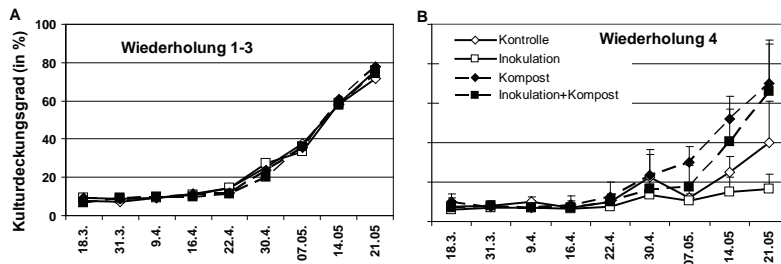


Abbildung 3: Kulturdeckungsgrad der Wintererbse in Reaktion auf die Behandlungen A: in Wiederholung 1-3; B: in Wiederholung 4.

Diskussion

Insgesamt konnten die Erbsen unter den schwierigen Bedingungen des Frühjahrs 2010 in allen Varianten nur wenig N fixieren und keinen Beitrag zur Unkrautunterdrückung leisten. Im Gegensatz dazu konnten bei genauerer Betrachtung positive Komposteffekte auf Wachstum und Gesundheit der Pflanzen nachgewiesen werden.

Trotz klarer Effekte des Kompostes auf die Produktivität der Erbsen waren die Auswirkungen auf die Pathogene und die Fußkrankheitssymptome insgesamt nur moderat. Bei einer Applikationsmenge von 5 t TM Kompost pro ha, d.h. 0,5 kg pro m² ist keine signifikante Düngewirkung zu erwarten. Entsprechend überrascht es nicht, dass die positiven Effekte des Kompostes vor allem in Problemparzellen auftraten. Hier waren die Frisch- und Trockenmasseertragerhebungen am Aussagekräftigsten.

Erst ein Vergleich der Ergebnisse mit einem wärmeren und den Wintererbsen zuträglicheren Klimaverlauf (z.B. in der Klimakammer) kann aufzeigen, ob die grundsätzlich positiven Gesundheitseffekte des Kompostes einerseits mit verbesserter Beikrautunterdrückung und erhöhter N-Fixierung andererseits einhergehen.

Literatur

- Graß, R. (2004): Neues Anbausystem für Ökosilomais. Land & Forst 16: 16-18.
 Pflughöft, O. (2008): Pilzkrankheiten in Körnerfuttererbsen (*Pisum sativum* L.) - Diagnose, Epidemiologie, Ertragsrelevanz und Bekämpfung. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen.