

Kontrolle von *Rhizoctonia solani* in Kartoffeln mit einer neu entwickelten Reihenapplikationstechnik von suppressiven Komposten

Control of *Rhizoctonia solani* in potatoes with a new application technique of suppressive composts

E. Schulte - Geldermann¹, C. Schüler¹, O. Hensel², J. Heß¹, Maria R. Finckh³
und C. Bruns¹

Keywords: Plant protection, soil fertility, agricultural engineering, compost

Schlagwörter: Pflanzenschutz, Bodenfruchtbarkeit, Landtechnik, Kompost

Abstract:

The soil borne pathogen Rhizoctonia solani is of increasing importance since organic seed potatoes are compulsory in organic potato production. No convincing measure to control the disease is available for organic production. The effect of a suppressive compost mixture of organic household and yard waste to control R. solani in potatoes was tested in an organic field trial at the University Kassel in 2006. The compost was directly applied at the seed tuber area. Seed tubers (variety Nicola) naturally infested with black scurf were planted in three infection classes (no, middle and high infection). Compost amendment had a strong impact on symptoms of R. solani on tubers. The reduction of both the infestation of harvested potatoes with black scurf and the rate of tubers with deformations and dry core was significant at final harvest. Although the rate of initial infection of the seed tubers had an impact on tuber health and quality the disease was reduced up to 50% in all infection classes. These promising results encourage increasing the research on a development of a strip application technique of composts to control the disease.

Einleitung und Zielsetzung:

Im ökologischen Anbau tritt immer häufiger schwerer Befall mit *Rhizoctonia solani* auf, der zu Ertrags- und Qualitätsverlusten sowie in der Pflanzgutproduktion zu Aberkennung führt (VÖLKELEL 2006). Dies kann eine schleichende Ausbreitung des Erregers verursachen, der relativ lange im Boden überdauern kann (GILLIGAN et al. 1996, POWELSON 1993). Es besteht Unklarheit darüber, ob die teilweise erheblichen Ernteaufschläge hauptsächlich durch die Vorinfektion des Pflanzgutes oder durch Standortfaktoren verursacht werden (SIMONS & GILLIGAN 1997, GILLIGAN et al. 1996, RUDKIEWICZ et al. 1983). Umstritten ist die Rolle der organischen Substanz an der Ausbreitung des Erregers. So gibt es Hinweise, dass die Krankheit durch frische, wenig zersetzte organische Stoffe im Boden gefördert wird (RADTKE et al. 2000), während andere Untersuchungen die positive Rolle von hoch qualitativen gut ausgereiften Komposten (Gütesichert nach RAL 251) für die Unterdrückung von bodenbürtigen Krankheiten betonen, darunter auch *R. solani* (SCHÜLER et al. 1989). Suppressiv Effekte von Komposten gegenüber *R. solani* werden vor allem aufgrund der Steigerung der mikrobiellen Aktivität und der Etablierung von mikrobiellen Antagonisten verursacht. Durch die Anreicherung mit organischer Substanz sind die Mikroorganismen in der Lage, relativ lange den Kompost als Nahrungsgrundlage zu nutzen und als Gegenspieler zu wirken (HOITINK & BOEHM 1999, HOITINK & FAHY 1986). TSROR et al. (2001) und LOOTSMA (1997) haben in Bezug auf praktisch umsetzbare

¹Fachgebiet Ökologischer Pflanzenbau, Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Deutschland

²Fachgebiet Agrartechnik, Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Deutschland

³Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Deutschland

Ansätze zur Kontrolle von *R. solani* in Kartoffeln mit Komposten viel versprechende Ergebnisse geliefert. Da es an erfolgreichen Kontrollmöglichkeiten für den Erreger in Ökologischen Landbau mangelt, sind solche integrativen, kostengünstigen Maßnahmen zur Kontrolle und Kulturstabilisierung gegenüber dem Erreger besonders wichtig. Gute Effekte durch Komposte gegenüber bodenbürtigen Erregern wurden vor allem dann beobachtet, wenn relativ hohe Aufwandsmengen, verwendet wurden (BRUNS & SCHÜLER 2002). Folglich ergab sich als Hypothese, dass eine Applikation von Komposten direkt in unmittelbarer Umgebung der Pflanzknolle eine hohe Erfolgsaussicht zur Einschränkung des Erregers hat. Jedoch sind die erforderlichen technischen Voraussetzungen dafür bisher nicht geschaffen worden.

Daher hatte unsere Untersuchung zum Ziel die Wirkung einer Reihenapplikation von Kompost (Mischung aus Grüngut und Bioabfall) auf den Befall mit *R. solani* an Kartoffeln zu ermitteln.

Methoden:

Ein zweifaktorieller Versuch wurde im Jahr 2006 als Blockanlage in vier Wiederholungen am Versuchsbetrieb der Universität angelegt (Flurstück Meierbreite, vergleyte Lössparabraunerde (uL), 74BP). Aufgrund der Einteilung in Pflanzgutinfektionsstufen wurde eigener Nachbau der Sorte Nicola verwendet. Vorfrüchte waren Winterweizen (2004) und Hafer (2005) jeweils mit Zwischenfruchtanbau. Pflanztermin war der 4.5.06. Geerntet wurden an zwei Terminen jeweils drei Reihen a 6,7 m Länge (Ernte 1: zwei Wochen nach Absterben am 11.9.06 und Ernte 2 am 25.09.06).

Versuchsfaktoren: *Faktor 1: Komposteinsatz:* Bio-/ Grüngutabfallkompost (60/ 40), Rottegrad V (BGK), 5 Monate Rotte. a) 5t TM*ha⁻¹ b) N,P,K – Ausgleich (Hornmehl, Rohphosphat, Patentkali). *Faktor 2: Pflanzgutinfektionsstufe:* Sklerotienbesatz der Knollenoberfläche keine = 0%; mittel = 5% stark ≥ 10%.

Mit Hilfe eines Kastenstreuers (Universal Kastenstreuer, UKS 150, Fa. Rauch, Sinzheim) mit modifizierter Auswurfleinrichtung wurde der Kompost während des Legens in den Damm eingebracht.

Versuchsanlage und Bonituren wurden gemäß EPPO – Richtlinie PP 1/32 (2) während der Vegetation (Daten nicht dargestellt) und zur Ernte durchgeführt. Die varianzanalytische Verrechnung der Ergebnisse erfolgte mittels GLM Modell im Softwarepaket SPSS 11.5 nach Prüfung der Normalverteilung, ggf. Log- und Arcsin-Transformation und Test auf Homogenität der Varianzen (Levene Test). Post-Hoc Mittelwertvergleichstests wurden nach Bonferroni-Holm ($p = 0,05$) vorgenommen.

Ergebnisse und Diskussion:

Die Applikation eines Kompostes direkt in unmittelbarer Umgebung der Pflanzknolle bewirkte eine signifikante Reduzierung des Befalls mit *Rhizoctonia solani* in allen Infektionsstufen. Der Befallsgrad des Pflanzgutes hatte ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf den Befall der Ernteknollen (Abb. 1). Hervorzuheben ist die gute Wirkung des Kompostes in der hohen Infektionsstufe.

Durch Kompost wurde der Befallsindex (1= kein Besatz – 6= Besatz >15%), der den Sklerotienbesatz der Ernteknollen beschreibt, in jeder Pflanzgutinfektionsstufe deutlich reduziert. Im Mittel über die Pflanzgutinfektionsstufen lag der Befallsindex in den mit Kompost behandelten Parzellen mit 2,6 um 0,7 unter den Werten der Vergleichsparzellen. Im Mittel über die Behandlungen ergab sich zwischen den Infektionsstufen ein signifikanter Unterschied im Befallsindex von 0,7 bis 1 (2,4 bei gesundem Pflanzgut bzw. 3,1 oder 3,4 bei mittlerer und starker Pflanzgutinfektion). Damit bestätigt sich aber die besondere Bedeutung von insgesamt möglichst befallsfreien Pflanzgutpartien. KARALUS et al. (2003) hatten diesen Umstand schon in Untersuchung mit kom-

merziellen Antagonisten besonders betont. Weisen Partien einen gewissen Besatz mit *R. solani* auf, ist auch von einem „latenten“ Befall der vermeintlich gesunden Knollen auszugehen. Dies weist auf die Notwendigkeit hin, einen Grenzwert für den Besatz mit *R. solani* für die Verwendung von Pflanzgut im Ökologischen Landbau einzuführen.

Vergleichbare Ergebnisse wie in Abb. 1 zeigten sich auch bei der Anzahl von Knollen mit Deformations- und „dry core“-Symptomen (Abb. 2). Durch Komposteinsatz reduzierte sich signifikant

die Anzahl Knollen mit diesen Symptomen im Mittel der Infektionsstufen um 10,5% im Vergleich zur unbehandelten Variante. Desgleichen zeigten sich wie oben beschrieben signifikante Einflüsse der Pflanzgutinfektion. Auffällig sind die besonders deutlichen Reduktionen der Symptome aufgrund des Komposteinsatzes innerhalb der Pflanzgutinfektionsstufen. In Stufe *keine* und *starke* Infektion ergaben sich Unterschiede um über 50%, in der mittleren Infektionsstufe wurde eine Befallsreduktion von 29% ermittelt. Bemerkenswert ist auch das relativ gleiche Niveau an befallenen Knollen in der mittleren und starken Pflanzgutinfektionsstufe beim Einsatz von Kompost.

Schlussfolgerungen:

Es zeigte sich in einer einjährigen Untersuchung, dass Komposte guter Qualität aus der getrennten Sammlung gegenüber *R. solani* unter Feldbedingungen ein suppressives Potential besitzen. Damit konnte bestätigt werden, dass Komposte, die

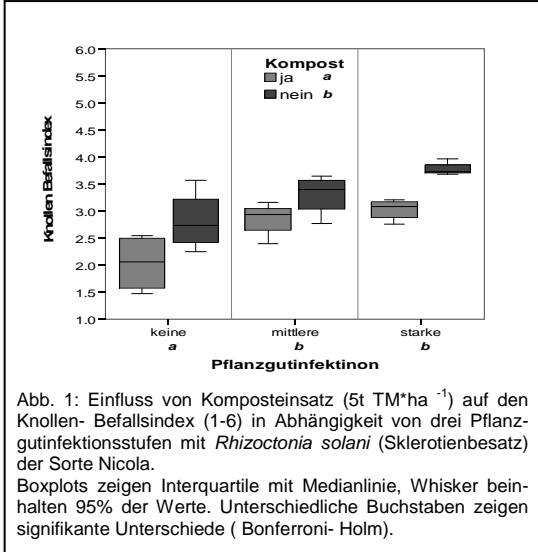


Abb. 1: Einfluss von Komposteinsatz (5t TM*ha⁻¹) auf den Knollen-Befallsindex (1-6) in Abhängigkeit von drei Pflanzgutinfektionsstufen mit *Rhizoctonia solani* (Sklerotienbesatz) der Sorte Nicola. Boxplots zeigen Interquartile mit Medianlinie, Whisker beinhalten 95% der Werte. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede (Bonferroni-Holm).

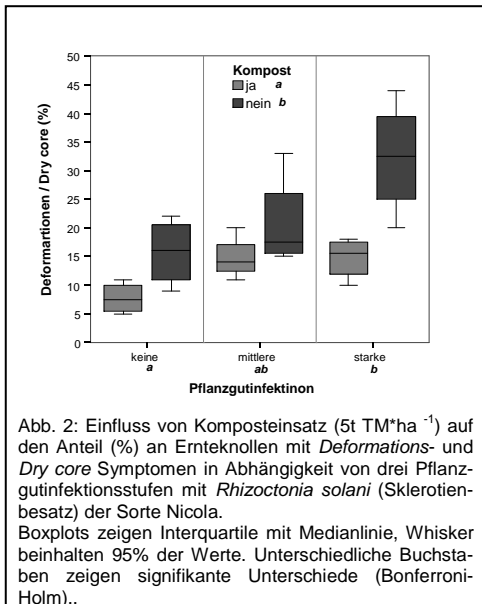


Abb. 2: Einfluss von Komposteinsatz (5t TM*ha⁻¹) auf den Anteil (%) an Ernteknollen mit Deformations- und Dry core Symptomen in Abhängigkeit von drei Pflanzgutinfektionsstufen mit *Rhizoctonia solani* (Sklerotienbesatz) der Sorte Nicola. Boxplots zeigen Interquartile mit Medianlinie, Whisker beinhalten 95% der Werte. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede (Bonferroni-Holm).

bisher in der Hauptsache gegenüber Oomyceten in Topfkulturen erfolgreich getestet wurden, auch im Boden gegenüber einer anderen Erregergattung erfolgreich eingesetzt werden und eine unmittelbare Applikation am Zielort des Erregers eine gute Schutzwirkung durch den Kompost gewährleisten kann. Für einen ausreichenden Schutz vor *R. solani* in der Kartoffelproduktion ist aber grundsätzlich eine hohe Pflanzgutgesundheit entscheidend. Obwohl zunächst nur durch einjährige Ergebnisse belegt, erscheint es sinnvoll, Schritte für weitere technische Optimierung der hier angewendeten Reihenapplikation von Kompost vorzunehmen. Hinsichtlich von Standortunterschieden, erforderlichen Kompostqualitäten und möglichen Jahreseffekten sind jedoch weitere Untersuchungen notwendig, um das Reduzierungspotential durch den platzierten Einsatz von suppressiven Komposten gegenüber *R. solani* an Kartoffeln zu ermitteln.

Danksagung:

Der Fa. Rauch, Landmaschinen GmbH, Sinzheim danken wir für die Bereitstellung des Universal Kastenstreuer, UKS 150.

Literatur:

Bruns C., Schüler C. (2002): Suppressive Effects of Composted Yard Wastes against Soil Borne Plant Diseases in Organic Horticulture. Intern. Symposium: Composting and Compost utilization, Columbus, Ohio, USA, CD, S. 11, www.jgpress.org.

Gilligan C. A., Simons S. A. und Hide G. A. (1996): Inoculum density and spatial pattern of *Rhizoctonia solani* in field plots of *Solanum tuberosum*: effect of cropping frequency, *Plant Pathol* 45: 232-244.

Karalus W. (2003): Zur Regulierung von *Rhizoctonia solani* im ökologischen Kartoffelbau. In: Freyer B. (Hrsg.) 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau: Ökologischer Landbau der Zukunft, Universität für Bodenkultur, Wien, S. 121-124.

Loostma M. (1997): Control of *Rhizoctonia* stem and stolone canker of potato by harvest methods and enhancing mycophagous soil mesofauna. <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs?wurpublikatie/@isn=37908>.

Radtke W., Riekmann W. und Brendler F. (2000): Kartoffel - Krankheiten, Schädlinge, Unkräuter. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer.

Rudkiewicz F., Sikorski J. und Skazak J. (1983): Influence of type of soil, fertilisation and late blight control on the development of some diseases in potato plants and tubers. *Biuletyn Instytutu Ziemiaki*, 30:157-170.

Simons S. A. und Gilligan C. A. (1997a): Factors affecting the temporal progress of stem canker (*Rhizoctonia solani*) on potatoes (*Solanum tuberosum*). *Plant Pathol* 46:642-650

Tsror L., Barak R., Sneh B. (2001): Biological control of black scurf on potato under organic management. *Crop-Protection*, 20: 2, p. 145-150.

Völkel G. (2006): Mündliche Mitteilung, Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz, Kassel.

Schüler C., Biala J., Bruns C., Gottschall R., Ahlers S. und Vogtmann H. (1989): Suppression of root rot on peas, beans and beetroots caused by *Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani* through the amendment of growing media with composted organic household waste. *J. Phytopathology* 127:227-238.