

**ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR LEBENSMITTEL-
VETERINÄR- UND AGRARWESEN**



„Ernährung sichern – trotz begrenzter Ressourcen“



Tagungsbericht 2012

BERICHT

ALVA – Jahrestagung 2012

„Ernährung sichern – trotz begrenzter Ressourcen“

4. - 5. Juni 2012

Tagungsort

Lehr- und Forschungszentrum für Gartenbau,

Schönbrunn

Grünbergstraße 24

1130 Wien

Tel: +43 (01) 813 59 50-0

Fax: +43 (01) 813 59 50-99

<http://www.gartenbau.at>

Einfluss von *Enterobacter radicincitans* und *Bacillus amyloliquefaciens* auf die Biomasse und die Vitalität von Spargelpflanzen

Effect of *Enterobacter radicincitans* and *Bacillus amyloliquefaciens* on biomass and vitality of asparagus plants

Monika Goßmann*, Julia-Kristin Plate, Alexandra Scholz, Martina Bandte
und Carmen Büttner

Einleitung

Die Wurzel- und Kronenfäule am Spargel (*Asparagus officinalis*) wird von bodenbürtigen Pilzarten vor allem aus der Gattung *Fusarium* verursacht, darunter vor allem von *Fusarium oxysporum* und *F. proliferatum*. Die Bekämpfung von *Fusarium* spp. gestaltet sich in der Dauerkultur Spargel aufgrund des bodenbürtigen Befalls der Pathogene als schwierig. Untersucht wurde das antagonistische Potential von *Enterobacter radicincitans* und *Bacillus amyloliquefaciens* sowohl in *in vitro*-, als auch *ad planta*-Versuchen unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus. In einer Spargelneuanpflanzung auf zwei unterschiedlich mit *Fusarium* spp. belasteten Versuchsflächen am Standort Berlin-Dahlem wurde der Einfluss der beiden Bakterienarten auf die Biomasse und Vitalität von Spargel im Freiland geprüft.

Material und Methoden

In vitro erfolgte ein Dualkulturentest mit *E. radicincitans* und *B. amyloliquefaciens* an Isolaten von *F. oxysporum*, *F. proliferatum* und *F. redolens* auf Waksman-agar. Je zu prüfendem Pilzisolat wurden die Dualkulturen für vier Wochen bei Dauerdunkel und 15 °C bzw. 20 °C inkubiert. Die Messung des Radialwachstums des Myzels der geprüften Pilzisolat erfolgte im Abstand von sieben Tagen.

Ad planta erfolgte die Testung unter kontrollierten Bedingungen in einem Gewächshausversuch mit Spargeljungpflanzen der Sorte 'Mondeo'. Die Applikation von *E. radicincitans* erfolgte zum einen durch eine Samenbehandlung vor der Aussaat und zum anderen durch eine Behandlung der Jungpflanzen. Dazu wurden 42 Tage nach der Aussaat die Phyllokladien mit einer Bakteriensuspension (10^8 cfu/ml) besprüht. 14 Tage nach der Bakterienapplikation erfolgte die Pilzinfektion über eine Substratinokulation. Dazu wurde zunächst ein Isolat von *F. proliferatum* auf einem Weizenkornsubstrat angezogen und vermehrt. Das pilzbewachsene Weizenkornsubstrat wurde dann mittig in zu zwei Dritteln mit Erds substrat gefüllten Töpfen eingebracht und oberflächlich eingemischt. Die Jungpflanzen wurden anschließend in diese pilzkontaminierte Erde eingepflanzt. In acht Behandlungsvarianten mit 30 Pflanzen je Variante wurden insgesamt 240 Spargeljungpflanzen über einen Zeitraum von 18 Wochen geprüft. 70 Tage nach der Pilzinokulation (70 dpi) wurden die Anzahl der Triebe- und Rhizome sowie das Frisch- und Trockengewicht der Triebe und Wurzeln erfasst. Außerdem erfolgte eine Bonitur der Symptome der Triebe und Wurzeln mit Ermittlung des Befallsgrades. Zur Überprüfung der Infektion mit dem inokulierten *Fusarium proliferatum*-Isolat wurden je Pflanze Trieb- und Wurzelproben entnommen, auf einem Nährmedium ausgelegt und nach einer Inkubation von sieben Tagen bei 20°C lichtmikroskopisch auf Pilzbesatz bonitiert.

In einem Freilandversuch wurden im Kalenderjahr 2009 unter besonderer Berücksichtigung des Vorfruchtanbaus auf zwei Versuchsflächen am Standort Berlin-Dahlem eine Spargelneuanlage etabliert; eine Normalfläche mit der Vorfrucht Raps und eine Spargel-Nachbaufläche. Die Bepflanzung beider Versuchsflächen erfolgte Ende April mit einjährigen Jungpflanzen der Sorte 'Ravel'. Jede der beiden Versuchsflächen hat eine Größe von 400 m². Der Reihenabstand beträgt 1,80 m, die Pflanzengrabentiefe 30 cm und der Pflanzenabstand 25 cm. Bis in eine Bodentiefe von 50 cm wurde eine Folie eingebracht worden, die die Migration und Vermischung der Bakterien im Boden verhindern soll. Auf jedem der beiden Spargelflächen befanden sich 14 Behandlungsvarianten mit jeweils 25 Pflanzen und 4 Wiederholungen, so dass pro Variante 100 Pflanzen zu berücksichtigen waren. Je Bakterium wurden zur Pflanzung Ende April 2009 mit Tauchen, Tauchen und Gießen, sowie nur Gießen der Spargelpflanzen drei Applikationsarten geprüft. So erfolgte unmittelbar vor der Pflanzung ein zehnmütiges Tauchen der Wurzeln der einjährigen Pflanzen in eine Bakteriensuspension von *E. radicincitans* (5×10^8 cfu/ml) und *B. amyloliquefaciens* (4×10^7 cfu/ml). 28 Tage nach der Pflanzung erfolgte noch eine Gießbehand-

lung mit 1,5 l Bakteriensuspension je 25 Pflanzen (*B. amyloliquefaciens* 4×10^6 cfu/ml und *E. radicin-citans* 5×10^7 cfu/ml). Sowohl in 2010, als auch 2011, erfolgten weitere Bakterienapplikation. Diese fanden Ende Mai bzw. Anfang Juni durch Gießen der Pflanzen mit einer Bakteriensuspension statt. Im Pflanzjahr 2009 und im ersten bzw. zweiten Anbaujahr, erfolgte jeweils eine Auswertung der Triebentwicklung, d.h. die Erfassung der Frisch- und Trockengewichtes des Spargelkrautes und der Triebanzahl je Behandlungsvariante.

Ergebnisse und Diskussion

Unabhängig von der Kultivierungsdauer zeigten sich bei keinem der *Fusarium* spp.-Isolate signifikante Unterschiede in der Hemmung des Myzelwachstums durch *E. radicin-citans*. Alle in die Untersuchung einbezogenen *Fusarium* spp.- Isolate überwucherten das Bakterium sogar nach dreiwöchiger Kultivierung bei 15 °C bzw. zweiwöchiger Kultivierung bei 20 °C. Mit *B. amyloliquefaciens* konnte hingegen, unabhängig von der Kultivierungstemperatur und des Isolates von *Fusarium* spp, nach 14-tägiger Kultivierung eine Reduktion des Mycelwachstums beobachtet werden (BERNDT et al. 2010).

In dem Gewächshausversuch zeigten sich in den Varianten mit Sprühbakterisierung von *E. radicin-citans* innerhalb der Pilzinfektionsvarianten zum Versuchsabschluß (70 dpi) deutlich niedrigere Befallsgrade als die restlichen Infektionsvarianten. Die Sprühbakterisierung zeigte außerdem einen reduzierten Befallsgrad gegenüber der Samen- und Sprühbakterisierung. Auch die Wurzeln der Varianten mit Sprühbakterisierung wiesen einen niedrigeren Befallsgrad als die restlichen Pilzinfektionsvarianten auf. Die Biomasse der Wurzeln sowie die Anzahl der Wurzeln und Rhizome der Infektionsvarianten waren zum Versuchsabschluß gegenüber den nicht infizierten Varianten verringert. Beim Triebgewicht war außer bei der Samenbakterisierung eine Reduzierung der Infektionsvarianten gegenüber den nicht infizierten Varianten zu verzeichnen, zudem zeigte alle Infektionsvarianten zum Versuchsabschluss geringere Triebanzahlen. Bei der Trieblänge unterschieden sich die beiden Infektionsvarianten, bei denen die Bakterisierung nur, bzw. zusätzlich durch Sprühen appliziert wurde, nicht von den Nichtinfektionsvarianten. Bei den erhobenen Parametern lässt sich somit eine Verminderung der Symptome bzw. eine Erhöhung der Biomasse, der Wurzel-, Rhizom-, und Triebanzahl sowie Trieblänge in den Varianten der Sprühbakterisierung mit *E. radicin-citans* innerhalb der Varianten der mit *F. proliferatum* infizierten Spargeljungpflanzen zum Versuchsabschluß (70 dpi) feststellen. Eine Applikationsvariante mittels Besprühen der oberirdischen Pflanzenteile des Spargels mit einer *E. radicin-citans*-Suspension führte zu kräftigeren Pflanzen mit längeren Trieben, höherer Wurzel- Rhizom- und Triebanzahl sowie weniger Krankheitssymptomen, während die frühzeitige, präinfektionelle Samenapplikation alleine dies nicht bewirkt hat.

Im Freilandversuch konnte kein Einfluss von *E. radicin-citans* und *B. radicin-citans* auf die Biomasse und die Vitalität der 2.800 Spargelpflanzen der Sorte 'Ravel' festgestellt werden. Zur jährlichen Abschlussbonitur, bei der das Spargelkraut geerntet und die Ertragsparameter der oberirdischen Biomasse Ende September bzw. Anfang Oktober in allen Behandlungsvarianten erfasst wurde, konnte weder bei der Anzahl der Triebe pro Pflanze noch bei der Frisch- bzw. Trockenmasse der ober- und unterirdischen Biomasse gesicherte Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungsvarianten nachgewiesen werden.

Zusammenfassung

Im Dualkulturentest zeigte *E. radicin-citans* keine fungale Hemmwirkung gegenüber den geprüften Isolaten von *Fusarium oxysporum* und *F. proliferatum*. Unter kontrollierten Bedingungen bewirkt eine Sprühbehandlung von Spargelpflanzen, in Kombination mit einer Samenbehandlung, mit *E. radicin-citans*, eine Verminderung der Symptomausprägung bei *F. proifleratum*-infizierten Spargelpflanzen bzw. führt zu einer Erhöhung der Biomasse, der Wurzel-, Rhizom- und Triebanzahl. In den dreijährigen Freilanduntersuchungen zur Beeinflussung der Biomasse und Vitalität der Spargelpflanzen mittels *E. radicin-citans* und *B. amyloliquefaciens* zeigten sich keine nachweisbaren Effekte bei den erhobenen Ertragsparametern.

Abstract

E. radicinans does not show any antifungal activity towards isolates of *Fusarium oxysporum* and *F. proliferatum* as figured out by dual culture assay.

A double application of *E. radicinans* to asparagus seedlings by seed treatment and spraying results in a decrease of characteristic symptoms associated with an infection with *F. proliferatum*. Furthermore an increase of biomass and number of roots, rhizomes and shoots was recorded under controlled conditions.

Throughout the three years field investigation no significant effect of an application of *E. radicinans* and *B. amyloliquefaciens* was observed in regard to an increase of biomass and vitality of asparagus plants.

Literatur

BERNDT B, GOßMANN M, JUNGE H, BÜTTNER C, 2010: Biologische Kontrolle von ausgewählten *Fusarium*-Arten mit bakteriellen Antagonisten an Spargel. BHGL-Tagungsband 27, 138.

Adressen der Autoren

Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Department für Nutzpflanzen- und Tierwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin

*Ansprechpartnerin: Dr. Monika GOßMANN, monika.gossmann@agrar.hu-berlin.de