Erste Versuche zur Nutzung von plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) zur biologischen Kontrolle an Spargel

Julia-Kristin Plate[1], Alexandra Scholz[1], Monika Goßmann[1], Martina Bandte[1], Helmut Junge[2], Beatrice Berger[3] und Carmen Büttner[1]

[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät , Department für Nutzpflanzen- und Tierwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

[2]ABiTEP GmbH, Berlin

[3]Leibniz Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Großbeeren

Einleitung

Die weltweit an Spargel auftretenden Wurzel-, Kronen- und Stängelfäulen (Abb. 1) werden von bodenbürtigen phytopathogenen Pilzen, vor allem aus der Gattung *Fusarium* (Abb. 2) hervorgerufen und können in der Dauerkultur Spargel zu hohen Ertragseinbußen führen. Eine Möglichkeit zur biologischen Kontrolle ist der Einsatz von „plant growth-promoting rhizobacteria“ (PGPR), welche in der Lage sind die Nährstoffversorgung von Pflanzen zu verbessern und die Besiedlung mit Pathogenen zu reduzieren. Erste Ergebnisse aus einem Freilandversuch insbesondere zur endophytischen Besiedelung der Jungpflanzen und zum Einfluss einer Behandlung mit PGPR auf das Pflanzenwachstum werden vorgestellt.

Abb. 1: *Fusarium* spp. induzierte Wurzel- und Kronenfäule an einer Spargeljungpflanze

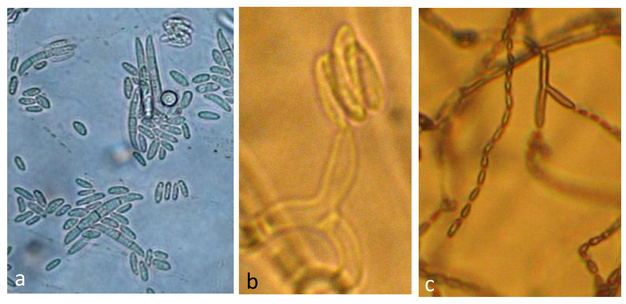

Abb. 2: *Fusarium* spp.
a) *F. oxysporum* b) *F. redolens* c) *F. proliferatum*

Material und Methoden

Freilandversuch:

Eine Spargel-Nachbaufläche und eine Raps-Vorfrucht-Fläche (beide ca. 400 m²) sind im März 2009 mit einjährigen Spargeljungpflanzen der Sorte RAVEL bepflanzt worden.

Die Pflanzen wurden mit Suspensionen (*B. amyloliquefaciens:* 4x10⁷ cfu/ml, *E. radicinicitans:* 5x10⁸ cfu/ml) behandelt durch a) 10-minütiges Tauchen der Wurzeln vor dem Auspflanzen, b) eine Gießbehandlung nach der Pflanzung oder c) eine Kombination beider Behandlungen. Es wurden jeweils 100 Pflanzen/Variante behandelt und in 4 Wiederholungen á 25 Pflanzen ausgepflanzt (Abb. 3).

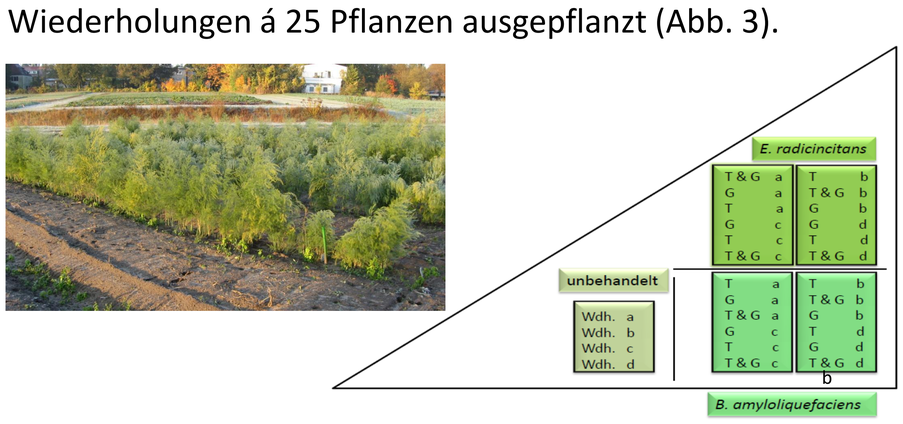

Abb. 3: Spargelanlage (a) und Versuchsdesign (b) auf der Raps-Vorfrucht-Fläche des Versuchsfeldes in Berlin-Dahlem (T & G: Tauchen & Gießen, T: Tauchen, G: Gießen, ubh.: unbehandelt; mit vier Wdh. a-d)

Evaluierung der Pilzbesiedelung von Spargeljungpflanzen:

Zur Ermittlung der Pilzbesiedelung der Wurzeln von Jungpflanzen wurden drei Wurzelstücke pro Pflanze kronennah entnommen, oberflächendesinfiziert und auf Nährmedium ausgelegt. Nach einer 10-tägigen Inkubation erfolgten eine lichtmikroskopische Bonitur und eine Artdeterminierung des Pilzauswuchses auf morphologischer Basis (Abb. 4).

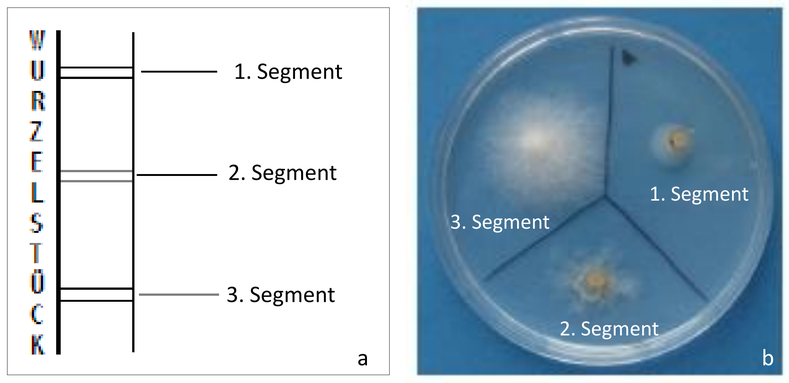

Abb. 4: Schema der Entnahme der Wurzelproben zur Bestimmung der Pilzbesiedlung von Spargeljungpflanzen (a) und ausgelegte Segmente einer Wurzelprobe auf Nährmedium nach sechstägiger Inkubation (b)

Ergebnisse

Freilandversuch:

Die Spargelpflanzen auf der Nachbaufläche wiesen im Herbst 2009 signifikant weniger Triebe, sowie eine niedrigere Trockenmasse auf als diejenigen auf der Raps-Vorfruchtfläche. Diese Unterschiede sind auf die mit dem Spargelnachbau einhergehenden Akkumulation von *Fusarium* spp. im Boden zurückzuführen. Zwischen den Behandlungsvarianten – PGPR sowie den Applikationsmethoden - ließen sich hingegen keine Unterschiede zu den unbehandelten Kontrollpflanzen erkennen (Abb.5).

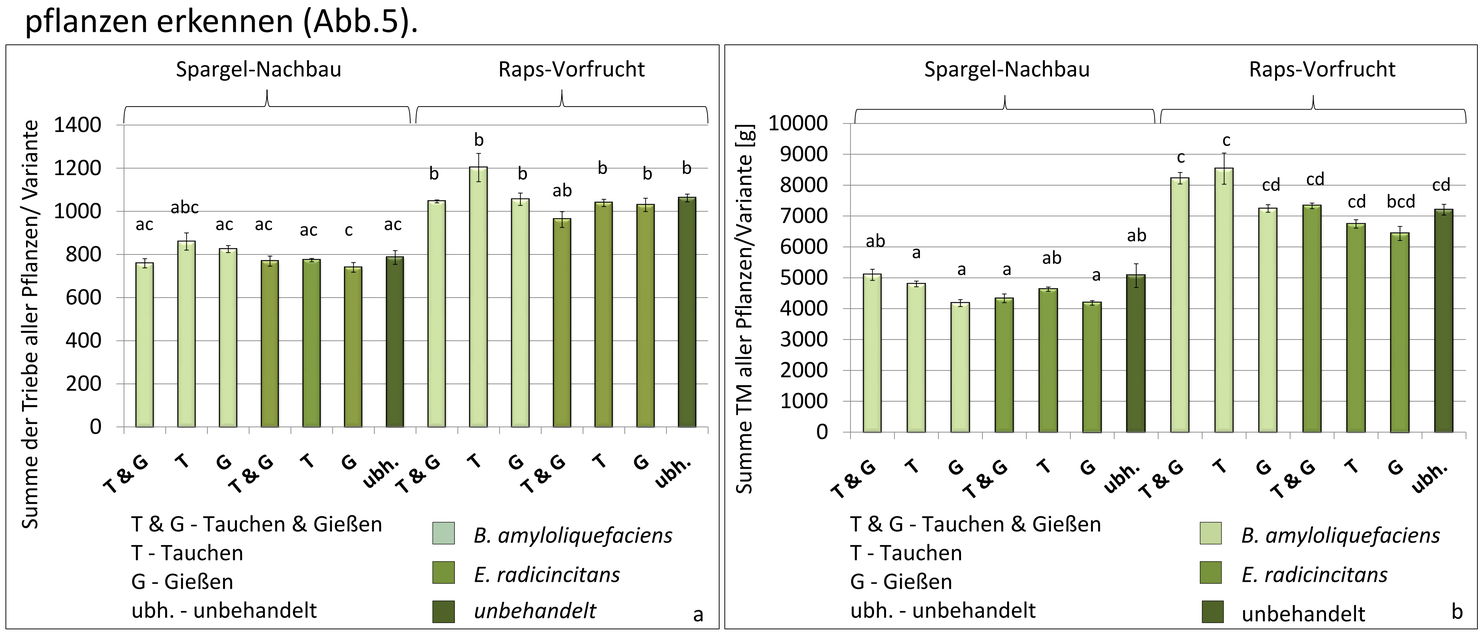

Abb. 5: Triebanzahl (a) und Trockenmasse (b) der einzelnen PGPR-Behandlungsvarianten am Ende der ersten Vegetationsperiode (verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede)

Evaluierung der Pilzbesiedelung von Spargeljungpflanzen:

90 von 100 Spargeljungpflanzen wiesen eine Kontamination der Wurzel mit Pilzen auf. Die Wurzeln waren dabei mit ein bis zu sechs Pilzarten besiedelt (Abb. 6a). An 44 Pflanzen war eine Infektion mit *Fusarium* spp. festzustellen. Mischbesiedelungen durch *F. oxysporum* und sonstige Pilzarten (26 Pflanzen) sowie *F. redolens* mit anderen Pilzarten (5 Pflanzen) traten ebenso auf wie eine alleinige Kontamination mit *F. oxysporum* (6 Pflanzen) oder *F. redolens* (1 Pflanze) (Abb. 6b).

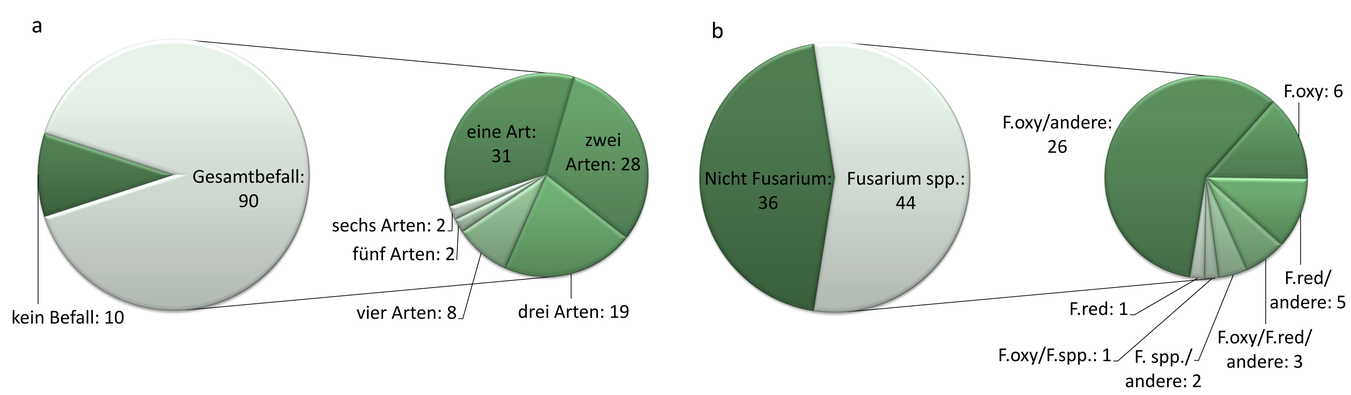

Abb. 6: Anteil pilzinfizierter Spargelpflanzen (a) und Artenspektrum *Fusarium* spp. (b) an n = 100 Spargelpflanzen vor der Pflanzung (F. oxy.: *F. oxysporum*, F. red.: *F. redolens*)

Zusammenfassung

Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR), wie *Bacillus amyloliquefaciens* und *Enterobacter radicincitans* können das Pflanzenwachstum fördern und eine antagonistische Wirkung aufweisen. Im Rahmen eines Freilandversuches wurden 2009 einjährige Spargeljungpflanzen auf einer Spargel-Nachbaufläche und einer Raps-Vorfruchtfläche gepflanzt und mit den jeweiligen Bakteriensuspensionen behandelt. Eine Auswertung nach der ersten Vegetationsperiode zeigte keine Unterschiede zwischen den Applikationsarten und den eingesetzten Bakterien innerhalb einer Fläche. Die Spargelpflanzen auf der Nachbau-Fläche wiesen jedoch signifikant weniger Triebe und geringere Trockenmassen auf, was vermutlich auf die Vorfrucht Spargel zurück zu führen ist. Zusätzlich wurde der Pilzstatus von 100 Pflanzen vor der Pflanzung ermittelt. Es bestätigte sich, dass schon Jungpflanzen mit *Fusarium* spp. kontaminiert sein können. So waren 90 dieser Spargelpflanzen mit einem bzw. bis zu sechs verschiedenen Pilzen kontaminiert; 44 der 100 Pflanzen waren mit *Fusarium* spp., insbesondere *F. oxysporum* und *F. redolens* besiedelt, wobei deren Pathogenität noch überprüft werden muss.

Dankenswerterweise dürfen wir unsere Arbeiten – seit Beginn der Großbaumaßnahmen an unserem Gebäude – am Julius-Kühn-Institut in Dahlem durchführen und haben dort unseren vorübergehenden Sitz.