Nachbau bedingte Wachstumsreduktion und Identifikation verschiedener Pathogene in den Böden dreier Brandenburger Apfelanlagen

Nachbauprobleme können auftreten, wenn Jungpflanzen derselben oder naher verwandter Art wiederholt auf einer Fläche angebaut werden. Oft resultieren Wurzelnekrosen, vermindertes Pflanzenwachstum und Ertragsrückgänge im Vergleich mit dem Anbau in Böden ohne Voranbauhistorie. Sofern abiotische Faktoren (z.B. Nährstoffverfügbarkeit) als Verursacher von Wachstumsreduktionen auf Nachbauflächen ausgeschlossen werden können, wird von einem Ursachenkomplex aus der Anreicherung einzelner Bodenmikroorganismen und/oder der Verschiebung mikrobieller Gemeinschaften ausgegangen. In einem Gefäßversuch wurde für drei Brandenburger Apfelanlagen der Grad der Nachbau bedingten Wachstumsreduktion ermittelt und das Substrat auf darin enthaltene wurzelschädigende Nematoden sowie einzelne typische Vertreter bodenbürtiger Pathogene untersucht.

Material & Methoden

Die im Gefäßexperiment verwendeten Böden (‚schwach lehmiger Sand') wurden im Frühjahr aus den drei unterschiedlich bewirtschafteten Apfelanlagen ‚D', ‚H' und ‚S' mit mindestens 24 Jahren Voranbauhistorie entnommen (Probenmenge je Fläche ca. 1 m³ aus 0-25 cm Tiefe). Je eine frische Mischprobe der Fläche ‚D' bzw. ‚S' wurde auf die Dichte wandernder Wurzelnematoden untersucht (Durchführung LELF Brandenburg; Baehrmann-Trichterverfahren). Vor Versuchsbeginn wurden Bodenunterproben entweder ohne Behandlung belassen (‚unb') oder über eine Stunde teilsterilisiert bei 50° C bzw. sterilisiert bei 100° C (Varianten ‚50° C' bzw. ‚100° C'). Die Pflanzgefäße wurden mit einem Liter des jeweiligen Bodens befüllt. Die darin vorhandenen und zusätzlich applizierten Nährstoffe summierten sich auf insgesamt (mg je Gefäß): 250 Stickstoff, 60 Phosphor, 180 Kalium, 90 Magnesium, 60 Schwefel, 60 Kalzium, 10 Eisen, 2 Zink, 2 Bor, 1 Kupfer und 0,4 Molybdän. In jedes Gefäß wurde eine Apfelpflanze (*Malus domestica* BORKH.) der Sorte ‚Bittenfelder Sämling' gepflanzt und diese insgesamt 10 Wochen von Juni bis August im überdachten Freiland kultiviert. Am Versuchsende wurde das Pflanzenwachstum sowie ein Spektrum Pilz-ähnlicher und Pilz-Pathogene im Gefäßssubstrat der Behandlungen ‚unb' und 100° C per DNA-Multiscan® analysiert (Fa. Scientia Terrae).

Abb. 1: ‚Bittenfelder Sämling' im Gefäßexperiment

ANOVA P-Werte Boden v. Apfelanlage	**Sproßlänge 8 Wo**	**Sproßlänge 10 Wo**	**Sproß TM**	**Wurzel TM**	**Pflanze TM**
‚D'	0,057	0,069	0,053	**0,016**	**0,007**
‚H'	0,052	**0,039**	**0,032**	**0,009**	**0,013**
‚S'	**0,003**	**0,001**	**0,002**	**0,024**	**0,003**

Tab. 1: ANOVA für den Faktor Bodenbehandlung (unb; 50° C; 100° C); P≤0,05.

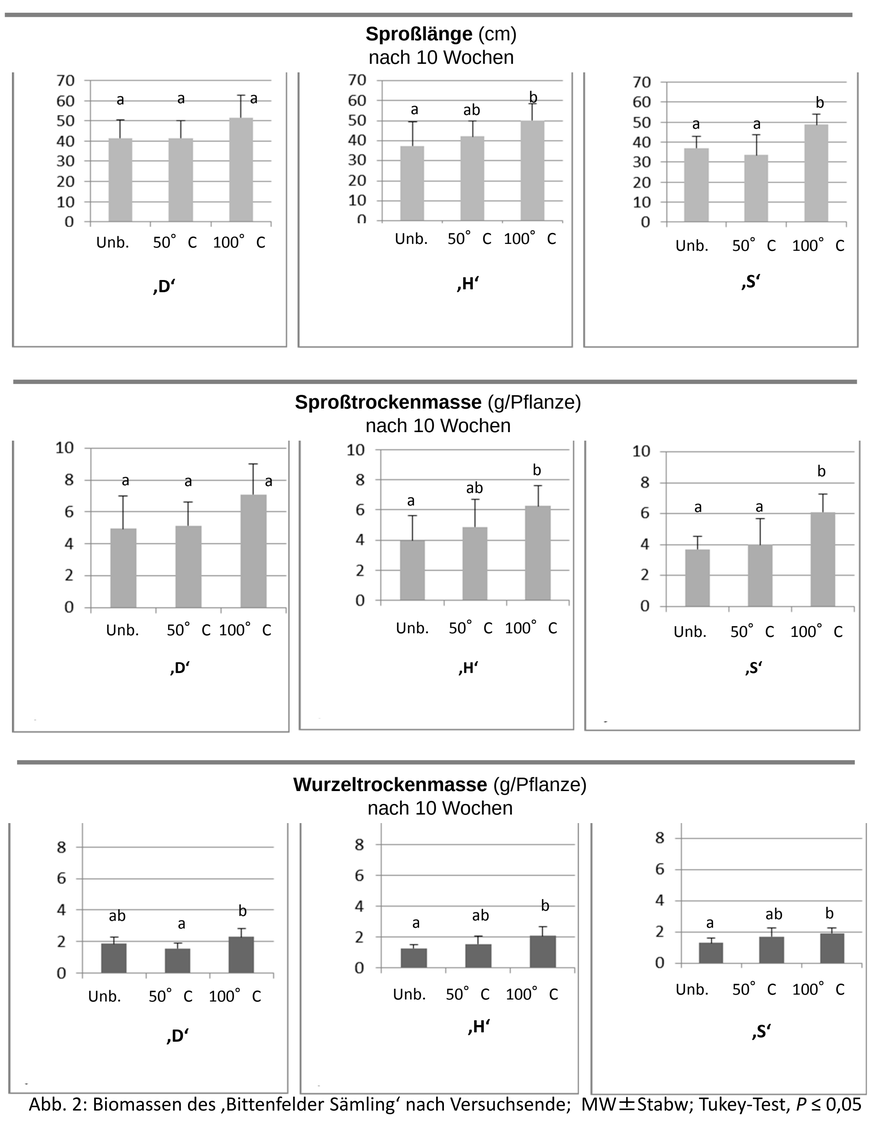

Abb. 2: Biomassen des ‚Bittenfelder Sämling' nach Versuchsende; MW±Stabw; Tukey-Test, $P \leq 0,05$

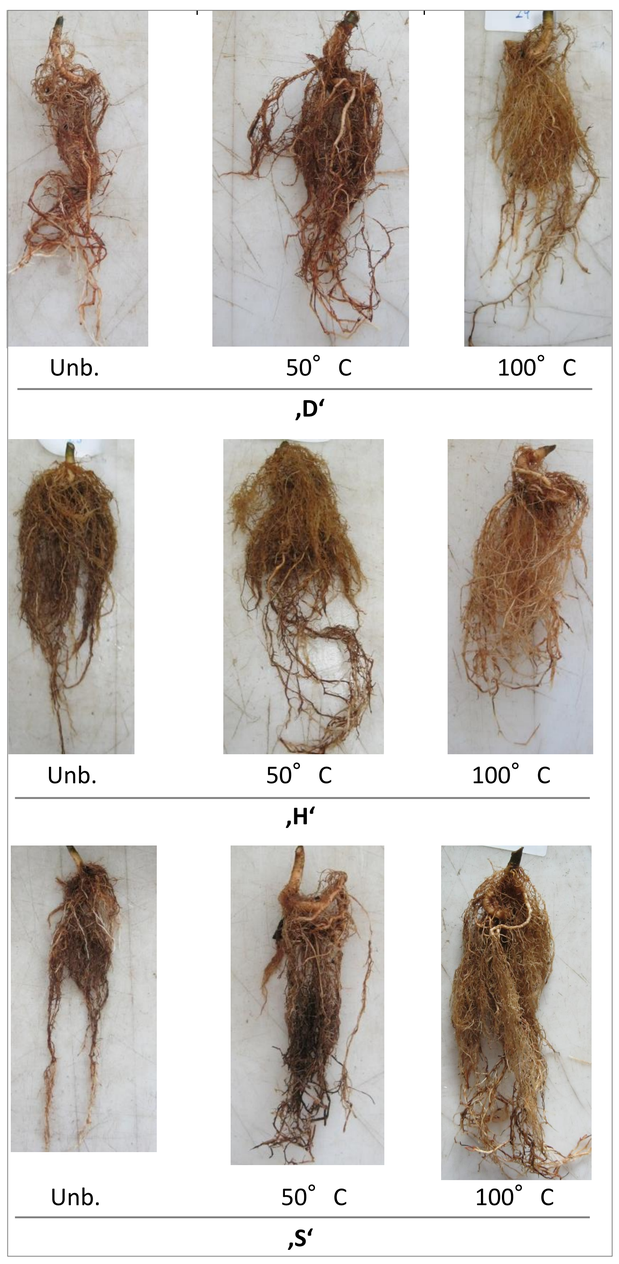

Abb. 3: Apfelwurzeln im Gefäßexperiment

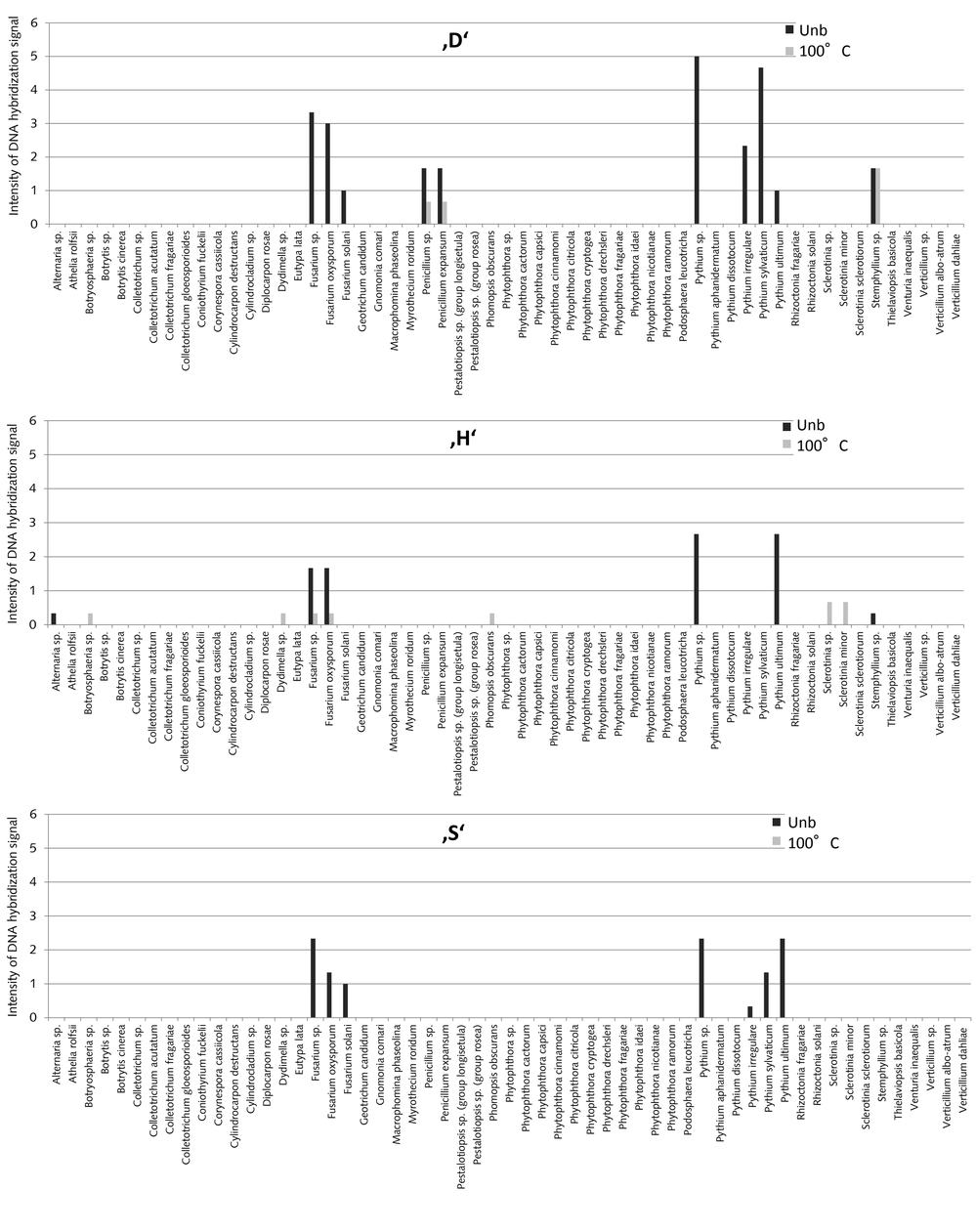

Abb. 4: Ergebnisse des DNA-Multiscans® der Böden nach 10 Wochen im Gefäßexperiment

Ergebnisse

Die bei Versuchsende ermittelten Spross Trockenmassen waren in den sterilisierten Varianten (100° C) der Böden von Apfelanlage ‚H' und ‚S' signifikant höher verglichen mit Varianten (unb) und (50° C), d.h. der Unterschied betrug bei Anlage ‚D' 143% (nicht signifikant), bei ‚H' 157% und bei ‚S' 165%. Die Teilsterilisation bei 50° C resultierte zu statistisch gleichen Pflanzentrockenmassen (6,7 - 7,3 g/Pflanze) verglichen mit Variante ‚unb' (Abb. 2). In beiden Varianten waren die Wurzeln größtenteils nekrotisch verfärbt und wiesen keine Zysten auf (Abb. 3).

Die Untersuchung per DNA-Multiscan® (Abb. 4) identifizierte in allen unbehandelten Böden 10 Wochen nach der Pflanzung vorwiegend *Fusarium* spp. und *Pythium* spp. unabhängig von der untersuchten Apfelanlage, während selbige Arten in den sterilisierten Varianten (100° C) weitgehend fehlten. Weitere, im Obstbau typisch vertretene Pathogene wurden nicht detektiert (s. Abb. 4). Die ermittelte Dichte der Wurzelnematoden in den frischen Feldproben der Flächen ‚D' bzw. ‚S' war (Anzahl/100 cm³): 147 bzw. 53 *Paratylenchus*, 25 bzw. 3 *Pratylenchus thornei*, 9 bzw. 0 *Meloidogyne hapla, 5 bzw. 3 Tylenchorhynchus,* 0 bzw. 1 *Rotylenchus spp.* Die Ergebnisse deuten auf eine Nematodendichte unterhalb der Schadenschwelle für Apfelpflanzen.

Zusammenfassung und Fazit

Die unbehandelten führten gegenüber den sterilisierten Böden je nach beprobter Apfelanlage zu geringen bis signifikant ausgeprägten Wachstumsreduktionen an Sproß und Wurzel, welche in allen Fällen mit der Anwesenheit von *Pythium* spp. sowie *Fusarium* spp. im Boden einhergingen. Als mögliche Verursacher des Nachbauproblems konnten eine zu hohe Dichte von Wurzelnematoden sowie die Beteiligung einiger typischer Pilz-ähnlicher u. Pilzpathogene wie *Cylindrocarpon destructans*, *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* solani und *Verticillium* spp. u.a. ausgeschlossen werden.

Anja Müller & Carmen Feller
Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau; 14979 Großbeeren, Deutschland
mueller@igzev.de

Leibniz Gemeinschaft