

083-Baier, B.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Auswirkungen von Funguran auf die Larven des Laufkäfers *Poecilus cupreus*

Effects of Funguran on the larvae of the carabid beetle Poecilus cupreus

Im ökologischen Landbau spielen Kupferformulierungen zur Bekämpfung pilzlicher Schaderreger eine große Rolle. Da Ergebnisse zur Wirkung von Kupfer auf die zu den Nützlingen zählenden Laufkäfer fehlen, erfolgten Untersuchungen mit Larven der Art *Poecilus cupreus* im Labor. Kupfer kam als Formulierung Funguran (756 g/kg Kupferoxychlorid bzw. 340,2 g/kg Kupfer) zur Anwendung und wurde 2 Standardtestböden (Lufa 2.1 und Lufa 2.2) untergemischt. Getestet wurden Aufwandmengen von 10 mg, 32 mg, 56 mg, 75 mg, 100 mg, 500 mg und 1000 mg Kupfer je kg Lufa 2.1 sowie 56 mg, 75 mg, 100 mg, 500 mg, 1000 mg, 1500 mg, 2000 mg, 2500 mg bzw. 3000 mg Kupfer je kg Lufa 2.2. Der entsprechend Labortestmethode vorbehandelte und auf 35 % Wkmax angefeuchtete Boden mit den verschiedenen Kupfermengen wurde in Rollrandgläser (2,7 cm Durchmesser, 7,5 cm hoch) gefüllt (25 g Trockenboden/Gefäß). Anschließend wurde je Gefäß eine 24 h bis 48 h alte Larven des Laufkäfers *Poecilus cupreus* eingesetzt. Jede Variante bestand aus 20 Wiederholungen. Die Kontrollen während der Larvenentwicklung und des Käferschlupfes erfolgten entsprechen vorliegender Labormethode [1]. Erfasst wurden Verhaltensänderungen der Testtiere, Mortalität, Käfergewicht zum Zeitpunkt des Schlupfes sowie die Entwicklungszeit bis zum ausgefärbten Käfer.

Im Ergebnis der Untersuchungen waren bei allen Kupfer-Varianten keine Verhaltensänderungen der Testtiere zu beobachten. Kupfermengen von 10 mg, 32 mg, 56 mg, 75 mg, 100 mg und 500 mg je kg Lufa 2.1 führten zu Wirkungsgraden < 20 %, während bei 1000 mg/kg Lufa 2.1 ein Wirkungsgrad von 26,3 % auftrat. Bei den dem Boden Lufa 2.2 untergemischten Kupfermengen von 56 mg, 75 mg, 100 mg, 500 mg, 1000 mg, 1500 mg, 2000 mg, 2500 mg bzw. 3000 mg je kg Boden kam es zu Wirkungsgraden < 11 %. Sowohl die Entwicklungszeiten bis zum Käfer als auch die Käfergewichte wurden durch die eingesetzten Kupfermengen nicht beeinträchtigt.

Für die Aufwandmengen 1500 mg, 2000 mg, 2500 mg bzw. 3000 mg Kupfer je kg Lufa 2.2 liegen zudem aus Analysen die Gesamtkupfergehalte der frisch geschlüpften Käfer vor.

Literatur

- [1] HEIMBACH, U., BAIER, B., BARTH, M., BLÜMEL, S., GEUIJEN, I., JÄCKEL, B., MAUS, C., NIENSTEDT, K., SCHMITZER, S., STÄBLER, P., UFER, A., WINKELMANN, G., 2002: First ring test results of a laboratory method to evaluate effects of plant protection products on larvae of *Poecilus cupreus* (Coleoptera: Carabidae). IOBC/wprs Bulletin. 25 (11), 19 - 26

084-Dietel, K.¹⁾; Grosch, R.²⁾; Rändler, M.¹⁾; Junge, H.¹⁾; Chowdhury, S. P.³⁾; Hartmann, A.³⁾; Borriss, R.¹⁾

¹⁾ ABiTEP GmbH

²⁾ Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V.

³⁾ Helmholtz Zentrum München

Untersuchungen zur Besiedlung von Salat durch das pflanzenwachstumsfördernde Bakterium *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42 unter verschiedenen Inokulationsbedingungen

Studies on the colonization of lettuce roots by plant growth-promoting bacterium Bacillus amyloliquefaciens FZB42 under various inoculation conditions

Bacillus amyloliquefaciens FZB42 ist ein pflanzenwachstumsförderndes endosporenbildendes Bakterium und wird als Bodenhilfsstoff unter dem Namen RhizoVital[®]42 in der Landwirtschaft eingesetzt. Zahlreiche Feldversuche mit verschiedenen Kulturpflanzen haben gezeigt, dass die Anwendung des Produktes zu einer Verbesserung des Ertrages und der Qualität führt. Um das Besiedlungsverhalten bzw. das Auftreten von vegetativen Zellen von FZB42 an der Pflanzenwurzel mittels konfokaler Laserscanning Mikroskopie beobachten zu können, wurde eine grün-fluoreszierende Mutante durch Insertion des GFP-Proteingens („green fluorescent protein“) in das Chromosom von FZB42 generiert. Zur quantitativen Einschätzung der Besiedlungsdichte von FZB42 in der Rhizosphäre von Salat (*Lactuca sativa* cv. Tizian) wurde von dem gfp-markierten Stamm eine natürliche Rifampicin-resistente Variante selektiert.

Die Besiedlung von Salatwurzeln mit FZB42 wurde unter monoxenischen Bedingungen auf Agarplatten, im Gefäß- und im Feldversuch nach Applikation von vegetativen Zellen oder Sporen untersucht. Als Ergebnis der Inokulationsversuche zeigte sich, dass für die erfolgreiche Besiedlung sowohl die Zellform (lebende Zelle oder Dauerform) als auch die Applikationsdichte an der Pflanze von Bedeutung sind. Im monoxenischen System auf Agarplatten begannen die Sporen innerhalb von 3 Tagen auszukeimen. Sechs Tage nach der Applikation der gfp-markierten Variante von FZB42 konnte eine konstante Besiedlung mit vegetativen Zellen auf der Wurzel mittels CLSM nachgewiesen werden. Im Gegensatz zur Applikation von vegetativen Zellen im Gefäßversuch war

nach Applikation von Sporen eine effiziente Besiedlung von FZB42 in der Rhizosphäre von Salat zu verzeichnen. Im Feldversuch konnte nach Applikation von Sporen von FZB42 an Salat ebenfalls eine konstante Besiedlung der Salatwurzel während der Vegetation nachgewiesen werden.

085-Baars-Hibbe, H.¹⁾; Lentzsch, P.²⁾; Diehl, K.²⁾; Dietel, K.¹⁾; Hübner, N.¹⁾; Junge, H.¹⁾

¹⁾ ABiTEP GmbH

²⁾ Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.

Schutzimpfung mit apathogenen *Verticillium*-Stämmen gegen Erdbeerwelke

Inokulation with apathogen Verticillium strains against strawberry wilt

Die Ausprägung der Erdbeerwelke ist abhängig von der Zusammensetzung der *Verticillium*-Population an der Pflanze. Basierend auf dieser Erkenntnis können apathogene, mild-pathogene und aggressiv pathogene Formen von *Verticillium* isoliert und auf ihre Wirkung überprüft werden. Tests ergaben, dass harmlose Genotypen in bestimmter Zusammensetzung die Besiedlung durch schädliche Genotypen verhindern. Mit einem am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. und dem Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurerneuerung (LVLF), Versuchsstation Müncheberg entwickelten Verfahren ist es möglich, Erdbeerpflanzen zu beimpfen und sie durch eine Schutzbesiedlung vor pathogenen *Verticillium*-Formen zu bewahren. 2010 wurde für dieses Verfahren ein Patent erteilt. In einem von der Landwirtschaftlichen Rentenbank geförderten Projekt wird dieses Verfahren einer Wirkungspüfung in der Praxis unterzogen. Durch die ABiTEP GmbH wird die Herstellung des Pilzpräparates weiterentwickelt und gemeinsam mit dem ZALF und Landwirten in Brandenburg werden Impfmethode praxisnah adaptiert und in Feldversuchen geprüft. Die *Verticillium*-Stämme lassen sich im Flüssigmedium sowohl im Schüttelkolben als auch im Fermenter kultivieren. Jeder Stamm benötigt unterschiedliche Kultivierungsbedingungen und Medien. Dies erfordert eine Entwicklung verschiedener Produktionsverfahren. Für jeden *Verticillium*-Stamm sind verschiedene Medien und Zusätze erfolgreich getestet worden. Alle Stämme wurden im 2 L Maßstab fermentiert und die Fermentationsparameter optimiert. Es konnten in Abhängigkeit vom Stamm Lebendzellzahlen von 1E+07 bis zu 1E+08 Sporen/ml erreicht werden.

086-Lehnert, H.; Serfling, A.; Ordon, F.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Einfluss der Mykorrhizierung auf die Toleranz von Weizen genotypen gegenüber abiotischem und biotischem Stress

Vor dem Hintergrund des Klimawandels, welcher in Deutschland insbesondere durch steigende Temperaturen und frühsummerliche Trockenperioden gekennzeichnet sein wird, sowie vor dem Hintergrund der zu erwartenden Phosphatverknappung, kann die Züchtung von Sorten, welche sich durch eine verbesserte Mykorrhizierbarkeit auszeichnen, eine Alternative darstellen, da die Besiedlung mit wurzelendophytisch wachsenden Pilzen zu einer effizienteren Nährstoffnutzung und Wasseraufnahme führen kann. Um Erkenntnisse über genotypische Unterschiede in der Mykorrhizierbarkeit als Grundlage einer züchterischen Verbesserung zu gewinnen, wurden 100 Weizen genotypen, d. h. Sorten aus der beschreibenden Sortenliste, für den ökologischen Anbau relevante Sorten und Akzessionen aus Genbanken hinsichtlich der Mykorrhizierung und des Einflusses dieser auf die Trockenstresstoleranz phänotypisiert. Dies erfolgte in einem Gefäßversuch mit den Varianten mykorrhiziert und nicht mykorrhiziert, unter Trockenstress- [Maximale Wasserkapazität (MWK 25 %)] und Normalbedingungen (MWK 75 %) in jeweils 2 Wiederholungen. Erfasst wurden phänologische Merkmale, (Blüte, Abreife), morphologische Merkmale (Halmhöhe) sowie Ertrag und Ertragsstrukturparameter. Durch Trypanblaufärbung konnten Vesikel und interzelluläre Hyphen in der Wurzel nachgewiesen (Abb. 1A) und durch PCR-Analysen diese mikroskopischen Ergebnisse bestätigt werden, so dass von einer erfolgreichen Mykorrhizierung auszugehen ist. Mittels spezifischer Primer konnte weiterhin gezeigt werden, dass sich *Glomus intraradices* gegenüber *Glomus etunicatum* und *G. claroideum*, die gleichzeitig für die Inokulation der Weizenpflanzen genutzt wurden, durchsetzt und Wurzeln erfolgreich besiedelt (Abb. 1B). Unter Trockenstressbedingungen konnten nach Mykorrhizierung Unterschiede der Pflanzenlänge, die sich maximal um 21,5 ± 4,8 cm erhöhte, häufig aber auch, insbesondere bei sehr langen Sorten, geringer war (bis zu 24,5 ± 6,2 cm) nachgewiesen werden. Im Weiteren zeigte sich eine große Variation in der Trockenmassebildung (Gesamtpflanze ohne Wurzel), wobei mykorrhizierte Sorten teilweise erhöhte Werte [maximal 1,04 ± 0,07 g/Pflanze gegenüber der nichtinokulierten Variante (0,61 ± 0,08 g/Pflanze)] zeigten. Es konnten jedoch auch Genotypen identifiziert werden, die niedrigere Werte (1,31 ± 0,2 g/Pflanze) gegenüber (1,81 ± 0,08 g/Pflanze) in der nichtmykorrhizierten Variante aufwiesen. Da nach einer Mykorrhizierung Einflüsse auf die Anfälligkeit gegenüber Blattpathogenen