

zu klären. Allerdings scheint die Hauptwirkung *ad planta* eine direkte zu sein, die möglicherweise eine indirekte Wirkungsweise überlagert.

Die Arbeiten erfolgten im Rahmen des BÖLN-Projekts 09OE101.

Literatur

- SCHERF, A., 2012: Licorice, cucumber, downy mildew: tracing the secret. Interactions between the plant extract, the host and the pathogen. Dissertation am Fachbereich Biologie, Technische Universität Darmstadt.
- SCHERF, A., J. TREUTWEIN, H. KLEEBERG, A. SCHMITT, 2012: Efficacy of leaf extract fractions of *Glycyrrhiza glabra* L. against downy mildew of cucumber (*Pseudoperonospora cubensis*). Eur. J. Plant Pathol. **134**, 755–762.

083 - Ulvan protects plants against three anthracnose pathogens

Ulvan schützt die Pflanzen gegen drei Brennfleckenkrankheitserregern

Marciel J. Stadnik, Mateus Brusco de Freitas, Leonardo Araujo

Federal University of Santa Catarina, Rod. Admar Gonzaga, 1346, 88040-001, Florianópolis, Brazil,
E-mail: marciel.stadnik@ufsc.br

Algal compounds exhibit great potential to enhance plant growth and resistance to abiotic and biotic stresses. Among them, the ulvans, extracted from cell the walls of *Ulva* spp., open new ways for eco-friendly control of plant diseases. Ulvan is an algal water-soluble polysaccharide known to induce resistance to fungal plant pathogens. Thus, this work was aimed at comparing the effects of ulvan on the development of three anthracnose diseases and the peroxidase activity in leaves of three host plants. For that, *Arabidopsis thaliana* (Col-0) plants were cultivated in a growth chamber (23 ± 3 °C, 12 hours of light and a photon flux density of $160 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec}$), while 'Gala' apple and 'Uirapurú' bean plants were grown under greenhouse conditions. Ulvan (10mg/mL) was sprayed on *Arabidopsis*, apple and bean plants 3 days before inoculation with a homogeneous suspension (10 conidia/mL) of *Colletotrichum higginsianum*, *C. gloeosporioides* and *C. lindemuthianum*, respectively. Plants treated with water served as control. After inoculation, plants were incubated in a dark highly humid condition (> 90%). The percentage of necrotic leaf area was quantified using a software program (Quant v. 1.01, Viçosa). Ulvan spraying reduced locally the anthracnose severity on *Arabidopsis*, apple and bean plants by 83, 65 and 60%, at 5, 8 and 11 days after inoculation, respectively (Tab. 1). Systemically, ulvan reduced anthracnose severity by 65% in apple and 40% in bean plants. There was no common pattern for changes of POX activity in the three host plants. POX activity was strongly increased in *Arabidopsis* and to a lower extent in apple plants. In contrast, bean plants did not exhibit significant changes in POX activity.

Tab. 1 Reduction of disease severity and increase of peroxidase activity in *Arabidopsis*, apple and bean plants pre-treated with ulvan and infected with *Colletotrichum higginsianum*, *C. gloeosporioides* and *C. lindemuthianum*, respectively.

Plant species	Disease reduction (%)		Increase (%) in POX activity
	locally	systemically	
<i>Arabidopsis thaliana</i>	83*	n.d. ¹	233 ^{2*}
Apple – <i>Malus domestica</i>	65*	65*	23 ^{3*}
Bean – <i>Phaseolus vulgaris</i>	60*	40*	16 ³ n.s.

¹n.d. not determined, ²at 6 hours after inoculation (hai), ³at 48 hai,

*significant difference in relation to mock control according to t test ($P \leq 0.05$), n.s. not significant.

The protection levels reported here and the broad spectrum of action described in the literature for ulvan illustrate the potential application of this polysaccharide as a new tool for management of anthracnose disease.

References

- ARAUJO, L., M. J. STADNIK, 2013: Cultivar-specific and ulvan-induced resistance of apple plants to *Glomerella* leaf spot are associated with enhanced activity of peroxidases. *Acta Sci.-Agron.* **35** (3), 287-293.
- FREITAS, M. B., M. J. STADNIK, 2012: Race-specific and ulvan-induced defense responses in bean (*Phaseolus vulgaris*) against *Colletotrichum lindemuthianum*. *Physiol. Mol. Plant P.* **77** (1), 1-6.
- STADNIK, M. J., M. B. DE FREITAS, 2014: Algal polysaccharides as source of plant resistance inducers. *Trop. Plant Pathol.* **39** (2): 111-118.

084 - Biologische Bodenentseuchung für eine umweltgerechte und intensive Gehölzproduktion – Auswirkungen der Biofumigation auf mikrobielle Gemeinschaften im Boden

Biological soil disinfection for the sustainable and intensive production of woody plants - Effects of biofumigation on microbial communities in the soil

Heike Nitt, Andreas Wrede, Traud Winkelmann², Bunlong Yim², Monika Schreiner³, Franziska Hanschen³, Kornelia Smalla⁴

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

²Leibniz Universität Hannover

³Leibniz Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau Großbeeren und Erfurt

⁴Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik

Der intensive Nachbau von Gehölzen aus der Familie der *Rosaceae* führt zu Wachstumsminderungen, die auf die „Bodenmüdigkeit“ (replant disease) zurückzuführen sind. In einem Verbundprojekt wird geprüft, ob die Biofumigation geeignet ist, die bisher übliche chemische Bodenentseuchung zu ersetzen und die Bodenmüdigkeit zu überwinden. In einem Feldversuch in drei Baumschulen wird die Auswirkung verschiedener Zwischenkulturen auf die Wuchsleistung von Gehölzen, die empfindlich auf die Bodenmüdigkeit reagieren, untersucht. Folgende Varianten werden verglichen: (1) die Brassicaceen-Sorten *Raphanus sativus* var. *oleiformis* 'Defender' (Ölrettich) und *Brassica juncea* 'Terraplus' (Sareptasenf) (Bio-fumigation), (2) *Tagetes patula* 'Nemamix' (Reduktion von *Pratylenchus* spp.) (3) Grünbrache mit Graseinsaat, (4) Gehölze der Gattung *Malus* und *Rosa* (Verstärkung der Bodenmüdigkeitssymptome) und (5) die chemische Bodenentseuchung mit Basamid Granulat. Phytopathogene Nematoden werden regelmäßig untersucht. Während eine *Tagetes*-Vorkultur Nematoden der Gattung *Pratylenchus* spp. wirksam reduzierte, wurden sie bei einer Ölrettich-Vorkultur auf dem Ausgangsniveau gehalten und beim Anbau von Sareptasenf sogar vermehrt. Mit Indikatorpflanzentests im Container im Gewächshaus (YIM ET AL. 2013) wird die Effizienz der Biofumigation überprüft. Die Böden aus dem Feldversuch erfahren hierbei unterschiedliche Behandlungen: unbehandelte Variante, Temperaturbehandlung 50 °C (1 h), sowie Gamma-Bestrahlung. Die ersten Indikatorpflanzentests vor dem Anbau der Zwischenkulturen ergaben, dass die Böden an den drei Versuchsstandorten in unterschiedlicher Intensität Symptome der Bodenmüdigkeit aufweisen. Die Glucosinolatgehalte der Biofumigationspflanzen und die Isothiocyanatgehalte im Boden werden analysiert (HANSCHEN ET AL. 2012). Erwartungsgemäß unterschieden sich die beiden Biofumigationsarten in der Zusammensetzung der Glucosinolate, die höchsten Gehalte waren jeweils in den Blättern und Blüten feststellbar. Die Mikroorganismenpopulationen im Boden werden mit DGGE (Denaturierende Gradienten-Gelelektrophorese)-Fingerprints (HEUER ET AL. 2001) untersucht. Die verschiedenen Zwischenkulturen führten zu spezifischen Bakterien-gemeinschaften. Zur Zeit werden Bakteriengattungen durch Sequenzierungstechniken identifiziert, um solche zu benennen, die die Bodenmüdigkeit verstärken bzw. vermindern.

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft.

Literatur