

transcriptome analysis via microarray conducted at this time-point revealed majority of genes showing significant up- or down-regulation in the tested genotypes King Kong 2 and genotype L390 (susceptible). A gene translationally-controlled tumour protein homolog (TCTP) was highest up-regulated by 13.9 fold (log2) compared to Si and Chi-non-treated plants inoculated with *R. solanacearum*. TCTP posses a calcium binding site interacting with Na⁺, K⁺ -ATPase and is involved in multi-functional plant regulatory systems including survival under stress conditions and signal transduction. Jasmonate ZIM-domain protein 3 (JAZ3), playing a central regulatory role in the JA-signalling pathway was up-regulated 8.8-fold (log2). Defense related genes β -D-glucuronidase, PR leaf protein 6, chitinases and peroxidases were also significantly up-regulated following Si and Chi application.

Effects of Si and Chi were demonstrated by significant reduction of bacterial wilt based on wilt incidence and disease severity. In genotypes King Kong 2 and L390, combined application of Si and Chi resulted in reduction in wilt incidence by 74.7 % and 46.6 %, respectively. In single applications, wilt incidence was reduced by 40 % and 26.6 % in King Kong 2 and L390, respectively. For the first time, evidence is provided on the synergistic effects of Si and Chi against bacterial wilt and for the role of the two elicitors as defense inducers against *R. solanacearum*.

152-Nechwatal, J.; Zellner, M.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

***Aphanomyces cochlioides* und *Pythium* spp. als Erreger des Gürtelschorfs der Zuckerrübe in Bayern**

Aphanomyces cochlioides and *Pythium* spp. causing 'girth scab' symptoms in sugar beet in Bavaria

Im Sommer 2010 häuften sich nach Angaben der bayerischen Zuckerrüben-Anbauverbände Meldungen aus den Rübenanbaugebieten über extremen Schorfbefall an den Rüben. Auch im Jahr 2011 gingen Meldungen von einzelnen betroffenen Beständen ein. Über die Ursachen des Symptoms „Gürtelschorf“ an Zuckerrübe besteht insoweit Unklarheit, als sowohl Vertreter der Gattung *Streptomyces* als auch verschiedene pilzliche Erreger aus der Gruppe der Oomyceten (Gattung *Aphanomyces*) als Verursacher diskutiert werden. Ziel der hier beschriebenen Arbeiten war es, mittels Isolierungen von befallenen Rüben und Pathogenitätstests Aufschluss über die tatsächlichen Auslöser dieser Erkrankung zu erhalten. Die im August und Oktober 2010 aus dem Raum Plattling und im September 2011 aus dem Raum Moosburg eingesandten Proben wiesen typische Schorfsymptome auf, d. h. schorfartige Vertiefungen bzw. Risse und starke Einschnürungen im Rübenkörper, die jedoch nie zu einer Fäule des Rübeninneren führten. Die Untersuchung erfolgte aufgrund der möglichen Beteiligung von *Aphanomyces*-Arten schwerpunktmäßig hinsichtlich der feuchteassoziierten Oomyceten. Isolierungen wurden aus Gewebebereichen frischer, oberflächlicher Nekrosen durchgeführt. Die Identifizierung aller Isolate wurde sequenzanalytisch bestätigt. Parallel wurden die Proben auf Anwesenheit von Arten der Gattung *Streptomyces* untersucht. Einige der 2010 gewonnenen Oomyceten-Isolate wurden im Sommer 2011 in einem Bodeninfektionsversuch mit Zuckerrübensämlingen verwendet, um ihre Virulenz untersuchen zu können. Etwa 2 Wochen alte Rübensämlinge wurden in mit den Erregern inokulierte Erde gesetzt (10 1-Liter-Töpfe pro Isolat) und über 9 Wochen im Gewächshaus kultiviert. Zur Simulation starker Regenfälle mit Staunässe wurden die Töpfe nach 5 und 7 Wochen für 3 Tage geflutet. Die Bonitur erfolgte in 6 Schadstufen von 0 (keine Schorfsymptome) bis 5 (75 - 100 % des Rübenkörpers betroffen). Aus nekrotischen Bereichen wurden Reisolierungen durchgeführt.

Im August 2011 ließen sich aus den untersuchten Rüben aus Plattling sowohl der potentielle Schorferreger *Aphanomyces cochlioides* als auch verschiedene Vertreter der Gattung *Pythium* isolieren, u. a. die erst 2008 beschriebene Art *P. recalitrans*, deren Pathogenität gegenüber Rübensämlingen bereits bekannt ist, sowie die ubiquitäre *P. intermedium*. Im Oktober 2010 wurden ausschließlich *Pythium*-Arten isoliert, so die häufig vorkommende Art *P. sylvaticum*, und die seltene Art *P. salpingophorum*. Auch eine Probe aus Moosburg 2011 ergab *A. cochlioides*, während aus allen weiteren Proben dort diverse, nicht näher identifizierte *Pythium*-Arten isoliert wurden. Bei der bakteriologischen Untersuchung 2010 wurden Bakterienisolate gewonnen, die zwar eindeutig der Gattung *Streptomyces* zugeordnet werden konnten, denen aber nach PCR-Ergebnissen der für die Virulenz notwendige Pathogenitätsfaktor fehlte. Die Proben 2011 ergaben keine Vertreter dieser Gattung. Je ein Isolat von *A. cochlioides*, *P. sylvaticum*, *P. recalitrans* und *P. salpingophorum* wurde im Bodeninfektionsversuch verwendet. Nach 9 Wochen wiesen die mit *A. cochlioides* infizierten Rüben massive, oft gürtelartig angeordnete Schorfsymptome auf, Blattmasse und Masse des Rübenkörpers waren im Vergleich zu den Kontrollpflanzen stark verringert. Auch *P. recalitrans* verursachte noch nennenswerte Schorfsymptome, sowie Biomasse-Reduktion. Die anderen Arten führten lediglich zu einer Reduktion der Blatt- und Rübenmasse, möglicherweise über den Befall von Fein- und Seitenwurzeln. Nur *A. cochlioides* konnte aus betroffenen Geweben reisoliert werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass *A. cochliformis* mit hoher Wahrscheinlichkeit Auslöser des Symptoms „Gürtelschorf“ ist. Das massive Auftreten der Krankheit und die feuchte Witterung 2010 machen eine Beteiligung dieses feuchte-assoziierten Oomyceten plausibel. Die parallel durchgeführten bakteriologischen Untersuchungen zeigten darüber hinaus, dass die gefundenen Vertreter der Gattung *Streptomyces* sehr wahrscheinlich nicht-pathogene Arten sind und somit nicht am Krankheitsgeschehen beteiligt waren. Über die Rolle verschiedener *Pythium*-Arten, die mit hoher Abundanz vorkamen, kann derzeit noch keine Aussage getroffen werden. Einige Arten scheinen jedoch ähnliche Symptome auslösen zu können wie *Aphanomyces*.

153-Schmidt, C. S.¹⁾; Gösting, J.²⁾; Leclerque, A.¹⁾; Orlik, M.¹⁾; Jamshidi, B.³⁾; Koch, E.¹⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

²⁾ Justus-Liebig-Universität Gießen

³⁾ Fachhochschule Bingen

Charakterisierung von *Pythium*-Isolaten und Entwicklung von Biotests für Umfallkrankheit und Wurzelfäule

Characterisation of Pythium isolates and development of bioassays for damping off and root rot

Pythium-Spezies können Sämlinge vor und nach dem Auflauf (Umfallkrankheit) abtöten und durch Wurzelfäule das Wachstum der Pflanze auch noch in späterem Stadium hemmen. Allgemein wird ein breites Wirtsspektrum dieser fakultativen Pflanzenpathogene angenommen. Es wurde eine breite Palette von *Pythium*-Isolaten aus Kompost, Feld- und Waldboden isoliert; weitere Isolate wurden aus Stammkulturen-Sammlungen und von Kooperationspartnern bezogen. Die Pathogenität der Isolate an verschiedenen dikotyledonen Pflanzenarten (Erbse, Salat, Quinoa) und an der monokotyledonen Pflanze Mais getestet. Die Pathogenität der *Pythium*-Isolate variierte sehr stark. Unerwarteterweise zeigten sich Ansätze von Wirtsspezifität; Erbse war der anfälligste Wirt, jedoch waren nicht alle Mais-pathogenen Isolate notwendigerweise pathogen an Erbse. Isolate aus Feldboden (Mais) und Kompost hatten tendenziell ein höheres Temperaturoptimum als Isolate aus Grasboden und Kompost.

Derzeit werden die Isolate molekularbiologisch charakterisiert (ITS1, 5.8 s-rRNA-Region, ITS2) um zu überprüfen, ob die beobachteten Ansätze von Wirtsspezifität mit der Phylogenie der Isolate korrelieren.

154-Abou Ammar, G.; Deising, H. B.; Wirsal, S.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

The role of ABC transporters in fungicide resistance and virulence in *Fusarium graminearum*

ATP-binding cassette (ABC) transporters belong to a large protein superfamily, which exists in both pro- and eukaryotes. Studies in pathogenic fungi have revealed the involvement of these transporters in resistance against a wide range of xenobiotics. This phenomenon, which is known as multidrug resistance (MDR), is a serious problem in medicine and agriculture. Natural substrates of ABC transporters in pathogenic fungi are plant-defense compounds and fungal virulence factors such as mycotoxins. In this work, we characterise four genes encoding ABC transporters in *Fusarium graminearum*, which showed transcriptional activation after treatment with tebuconazole. We describe the generation of deletion mutants for these genes and their characterisation with respect to vegetative growth, resistance levels to azole fungicides, and cross resistance to other fungicide classes. We provide evidence for their contribution to fungicide resistance.

155-Liebe, S.; Dircks, C.; Schneider, H.; Varrelmann, M.

Institut für Zuckerrübenforschung

Molekulare Klassifizierung von *Rhizoctonia solani* (Kühn) Anastomosegruppen basierend auf dem Translations-Elongations-Faktor (*tef-1 alpha*) Gen

Molecular classification of Rhizoctonia solani (Kühn) anastomosis groups based on the translation elongation factor 1 (tef-1 alpha) gene.

The soilborne fungus *R. solani* is known as a genetic diverse species complex, comprising at least 13 different anastomosis groups (AG) with many subgroups. The current classification of the complex is based on morphology and hyphal anastomosis reaction supported by phylogenetic studies using the internal transcribed spacer