

**149-Rentz, P.<sup>1)</sup>; Hohe, A.<sup>2)</sup>; Maiss, E.<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Leibniz Universität Hannover

<sup>2)</sup> Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau

**Untersuchungen zum Auftreten von Pflanzenviren in *Epicatus*-Hybriden**

*Plant viruses in Epicactus hybrids*

Viruserkrankungen in Kakteen und in *Epicatus*-Hybriden wurden bislang nur wenig untersucht. So beschrieb Amelunxen (1958) das *Cactus virus X* und Weber (1953) Viruserkrankungen von *Epiphyllum*. Ziel der vorgestellten Untersuchungen ist die Erfassung des Virusstatus von *Epicatus*-Hybriden. Dazu wurden aus Blüten bzw. Blütenstielen auffälliger Pflanzen (z. B. Blütenbrechungssymptome, geflamme Blüten, Blütenaufhellungen) dsRNAs isoliert. Nach cDNA Synthese mit Zufallsprimern und Klonierung in *E. coli* wurden die Sequenzen einzelner Klone bestimmt. Die Analyse der bislang erhaltenen Sequenzen zeigte die Anwesenheit von Viren aus den Familien der Closteroviridae bzw. Flexiviridae. Weiterführende Untersuchungen müssen zeigen, ob es sich um bereits bekannte oder neue Viruspezies handelt. Die bisherigen Ergebnisse erlaubten die Herstellung von spezifischen Oligonukleotiden, deren Eignung für einen Routinenachweis mittels RT-PCR noch verifiziert werden muss.

**150-Nabhan, S.<sup>2)</sup>; Wydra, K.<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Leibniz Universität Hannover

<sup>2)</sup> Georg-August-Universität Göttingen

**Genetic analyses of diversity and taxonomic relatedness among pectolytic enterobacterial strains, and *P. carotovorum* subspecies: subsp. *carotovorum*, subsp. *odoriferum* and subsp. *brasiliense* subsp. nov.**

*Pectobacterium carotovorum* is a heterogeneous species of pectolytic, Gram-negative bacteria that cause soft rot diseases of many agricultural crops and ornamental plants. Amplified fragment length polymorphism (AFLP) markers and multilocus sequence analysis (MLSA) were used to analyse 63 bacterial strains, including 33 reference strains. The results indicate the need for a revision of the previously classified strains, as some potato-derived *Pectobacterium carotovorum* strains were re-identified as *P. wasabiae*. In addition to the two named subspecies, *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* and *P. carotovorum* subsp. *odoriferum*, a third subspecies, *P. carotovorum* subsp. *brasiliense*, was previously proposed. DNA-DNA hybridization confirmed that *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* is a different species, but is a member of the *P. carotovorum* species. The 16S rRNA gene could not be used to discriminate among the subspecies, although it provided information on their relationships. Multi-locus sequence analysis based on eight house-keeping genes differentiated the subspecies and delineated two *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* clades with different geographic background.

**151-Kiirika, L.; Wydra, K.**

Leibniz Universität Hannover

**Characterization of resistance induction by single and combined application of silicon and chitosan in tomato against *Ralstonia solanacearum***

Bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* [syn. *Pseudomonas solanacearum*] is one of the most destructive diseases of tomato as well as of other commercially important crops such as eggplant, potato, peanut, banana, tobacco, ginger and geraniums. Its wide host range, geographical distribution and subsequent colonisation of different environments worldwide imposes a production problem. Different control strategies ranging from cultural, chemical and regulatory measures and resistance breeding have been used, but no effective control is achieved. Therefore, enhancing plant resistance seems to be a potential approach to suppress the pathogen. We investigated the effects of silicon which is shown to prime the defence capacity of treated silicon-non-accumulator plants against the pathogen and possible synergistic effects when combined with chitosan a natural extract and an homopolymer of deacetylated  $\beta$ -1, 4-linked N-acetylglucosamine extracted from exoskeletons of crustaceans, mainly shrimps. Silicon and chitosan induced resistance in tomato plants against bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum*. Gene expression analysis conducted at 72 hours post inoculation (hpi) revealed significant regulation of 746 genes mainly related to defense and genes involved in signal transduction pathways and transcription. The highest number of up-regulated genes was observed in combined application of silicon (Si) and chitosan (Chi) in the moderately resistant genotype King Kong 2. Also effects of single application of Si and Chi on gene expression were significantly higher than in the untreated, infected plants. A global

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<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> -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  $\beta$ -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.