

Interaktion des Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) mit dem Auxinsignalweg in *Beta vulgaris* – Aufklärung der molekularen Ursachen und Bedeutung für die virale Pathogenität, Symptomausbildung und Verbreitung

Titel: Rizomania: Interaktion Auxinsignalweg

Status: abgeschlossen

Mitarbeiter/in: Müllender, M. M.

Betreuer/in: Dr. Sebastian Liebe und Prof. Dr. Mark Varrelmann

Kategorie: Pflanzenkrankheiten

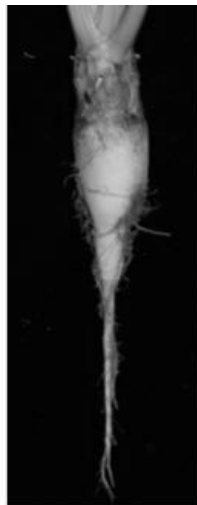
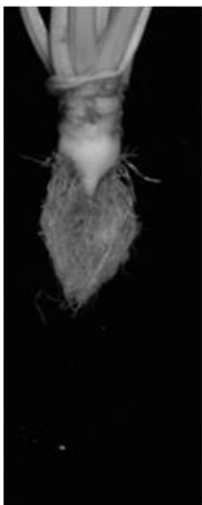
Gehört zu **Abteilung Phytomedizin**

Das Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) ist der Verursacher der Rizomania-Krankheit an *Beta vulgaris*. Die Virusübertragung erfolgt durch den bodenbürtigen Protisten *Polymyxa betae*. Infizierte Zuckerrüben weisen einen charakteristischen „Wurzelbart“ auf, der durch eine vermehrte Seitenwurzelbildung entsteht.

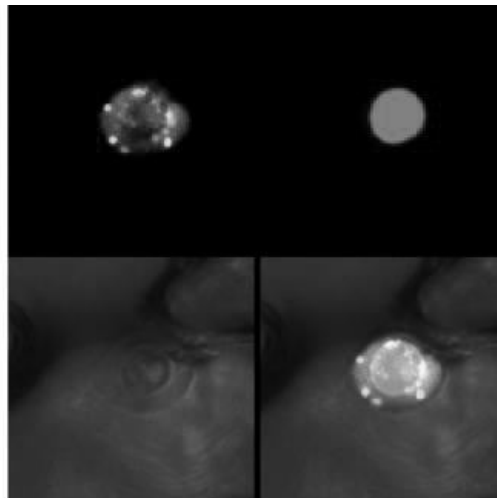
Auxin ist das wichtigste Phytohormon, das die Bildung von Seitenwurzeln kontrolliert. Daher wird vermutet, dass BNYVV mit dem Auxinsignalweg in *B. vulgaris* interagiert. Der molekulare Mechanismus dahinter ist jedoch nicht bekannt. In Vorarbeiten konnte gezeigt werden, dass der Pathogenitätsfaktor (P25) mit dem Transkriptionsfaktor „auxin/indole-3-acetic acid“ (Aux/IAA) aus *B. vulgaris* interagiert. Aux/IAA Proteine regulieren in Wechselwirkung mit Auxin im Zellkern die Expression Auxin-induzierter Gene. Infolge der Interaktion mit P25 kommt es zu einer Relokalisation des Aux/IAA Proteins aus dem Zellkern in das Zytoplasma. Dadurch wird die transkriptionelle Aktivität des Aux/IAA Proteins aufgehoben und die Expression Auxin-induzierter Gene induziert. Mittels qPCR konnte gezeigt werden, dass in Folge einer BNYVV Infektion die Expression zahlreicher Auxin-induzierte Gene, die an der Seitenwurzelbildung beteiligt sind, stark erhöht wird. Hiermit konnte erstmalig eine Interaktion von BNYVV mit dem Auxinsignalweg nachgewiesen werden.

Im Rahmen des DFG-Forschungsprojektes soll diese Interaktion näher charakterisiert werden, mit dem Ziel, die molekularen Ursachen aufzuklären und die Bedeutung für die virale Pathogenität, Symptomausbildung und Verbreitung zu beschreiben. Zunächst sollen weitere Aux/IAA Proteine der Zuckerrübe auf P25 Interaktion geprüft werden. Anschließend wird die Interaktionsdomäne im P25 identifiziert werden. Der Effekt der Interaktion von BNYVV mit Auxinsignalweg auf die virale Pathogenität, Symptomausbildung und Vermehrung soll mit Hilfe eines Volllängen cDNA Klons in *B. vulgaris* studiert werden. Ebenso ist geplant, mit Hilfe eines „Virus-induced gene silencing“ Systems einzelne Aux/IAA Proteine in ihrer Expression zu reprimieren. Hierdurch kann die Relokalisation von Aux/IAA Proteinen aus dem Zellkern in das Zytoplasma nachgebildet und spezifische Effekte auf die Seitenwurzelbildung näher beschrieben werden.

Bisher ist die biologische Bedeutung der BNYVV induzierten Seitenwurzelbildung nicht bekannt, jedoch wird vermutet, dass es die Vektorvermehrung und die Virusbeladung der *P. betae* Population fördert. Daher soll auch der Einfluss der Seitenwurzelbildung auf die Vermehrung und Virusbeladung der *P. betae* Population in *B. vulgaris* untersucht werden. Mit den Projektergebnissen wird ein tiefergehendes Verständnis der BNYVV/*B. vulgaris*-Interaktion erarbeitet. Zudem liefert die Aufklärung biologischer Mechanismen, insbesondere die Beschreibung von pflanzlichen Protein-Interaktionspartnern, „targets“ für eine Modifikation um zukünftig Resistenzen und Toleranzen gegenüber viralen Krankheitserregern zu entwickeln.



Phänotyp einer mit BNYVV infizierten Zuckerrübe 42 Tage nach der Inokulation (links) im Vergleich zu einer gesunden Zuckerrübe (rechts).



Subzelluläre Lokalisation der Interaktion des viralen Pathogenitätsfaktors p25 von BNYVV mit Aux/IAA2 aus *Beta vulgaris* (rote Fluoreszenz) zusammen mit einem Zellkernlokalisationsmarker (grüne Fluoreszenz). Die Bilder wurden vier Tage nach der Infiltration in *Nicotiana benthamiana*-Blätter mithilfe eines konfokalen Laser-Raster-Mikroskops aufgenommen.

Weitere Projekte aus der Kategorie *Pflanzenkrankheiten*:

- *Aphanomyces cochlioides*
- *Chenopodium album*: Herbizidresistenz
- *Fusarium*
- Integrierte Nematodenkontrolle
- *Rhizoctonia*: Fruchtfolge
- *Rhizoctonia*: Klimawandel
- *Rizomania*
- *Rizomania*: Proteininteraktion
- Späte Rübenfäule - Bodenstruktur
- Vergilbungsviren

Veröffentlichungen

1 Publikationen

The Virulence Factor p25 of Beet Necrotic Yellow Vein Virus Interacts with Multiple Aux/IAA Proteins From *Beta vulgaris*: Implications for *Rizomania* Development

Müllender, M. E. I. Savenkov, M. Reichelt, M. Varrelmann, S. Liebe, 2022, *Frontiers in Microbiology* 12, S. 1-14, doi.org/10.3389/fmicb.2021.809690

Gefunden in Projekt *Rizomania*: Interaktion Auxinsignalweg / Abteilung Phytomedizin