



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Doktorandenprogramm des BMEL mit der Islamischen Republik Iran

opTOMize – Modulation des Trehalose–Stoffwechsels zur Erhöhung der Stresstolerance der Tomate

Land/Länder	Islamische Republik Iran
Fördernde Organisation	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft – BMEL
Projektträger	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung – BLE
Koordinator	Prof. Dr. Frederik Börnke
Partner	Leibniz–Institut für Gemüse– und Zierpflanzenbau (IGZ)
Projektbudget	122.863 €
Projektlaufzeit	1.10.2017 – 30.06.2021

Schlagwörter	Agrarbiologie, Stressphysiologie ,Pflanzenmolekularbiologie, Biotechnologie
Hintergrundinformation	<p>Abiotischer Stress, verstärkt durch den Klimawandel, wirkt sich zunehmend negativ auf die landwirtschaftliche und gartenbau-liche Pflanzenproduktion aus. Ein Weg dem entgegenzutreten führt über den Anbau von Sorten und Varietäten mit verbesserter Stressresistenz. Um die Bereitstellung dieser Pflanzen durch gezielte Züchtung bzw. Biotechnologie zu beschleunigen, ist ein umfassendes Verständnis der molekularen Mechanismen der pflanzlichen Stressresistenz erforderlich. Das Projekt zielt darauf ab, neue Erkenntnisse zu den molekularen Schaltern der Stressresistenz und -anpassung in wichtigen Kulturpflanzen, wie der Tomate, zu erhalten und diese für die Bereitstellung neuer Sorten mit verbesserter Resistenz zu Nutzen.</p>
Projektziel	<p>Ziel des Vorhabens ist es durch ein erweitertes Verständnis der molekularen Grundlagen der pflanzlichen Stressantwort neue Ansätze zur Verbesserung der Resistenz von Tomatenpflanzen gegenüber Temperatur-, Trocken- und Salzstress zu entwickeln. Herkömmliche Methoden stressresistente Sorten zu züchten sind momentan durch ein lückenhaftes Verständnis der pflanzlichen Stressphysiologie limitiert. Daher kann die Aufklärung der zugrunde liegenden Mechanismen mit Hilfe moderner molekularbiologischer Methoden helfen zielgerichtete Strategien für die Optimierung von Kulturpflanzen liefern. Eine Reihe verschiedener Signal- und Stoffwechselwege ist an der zellulären Stressantwort beteiligt, wobei einiger dieser Wege durch Kreuzregulation miteinander verschachtelt sind. In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass der Trehalosestoffwechsel eine wichtige Rolle in der pflanzlichen Stressantwort spielt. Trehalose ist ein Disaccharid aus Glukose und dessen Biosyntheseweg ist außerdem essentiell für Wachstum und Entwicklung von Pflanzen. Die an der Biosynthese von Trehalose beteiligten Proteine bzw. deren Gene sind bislang kaum charakterisiert, allerdings wurde beobachtet, dass ihre Aktivität stark durch abiotische Stressoren beeinflusst wird. Daher sollen</p>

	<p>im Rahmen des Projektes die am Trehalosestoffwechsel beteiligten Gene der Tomate identifiziert und isoliert werden. Anschließend soll mittels molekularbiologischer Methoden die Rolle der einzelnen Genprodukte in der pflanzlichen Stressantwort charakterisiert werden. Dieses Vorgehen soll zur Identifizierung neuer zentraler Komponenten der Stressanpassung von Tomatenpflanzen führen und langfristig helfen Wachstum und Ertrag unter Stressbedingungen zu verbessern.</p>
Projektergebnisse	<ul style="list-style-type: none">- Die gesamten für den Trehalose-Stoffwechsel Gene in der Tomate konnten identifiziert und größtenteils kloniert werden- Die biochemische Aktivität wurde für als TPS kodierenden Gene und für vier der acht TPP kodierenden Gene experimentell untersucht- Gewebe- und Stress-spezifische Expressionsmuster der TPS/TPP-Gene in der Tomate konnten bestimmt werden- Die Expression der TPS/TPP-Genfamilien in der Tomate wird durch abiotische Stressoren wie z.B. Temperatur gesteuert- Ein Protokoll zur stabilen Transformation von Tomatenpflanzen wurde etabliert, wobei weitere Optimierungen zur Erhöhung der Effizienz notwendig sind- Genome-Editing mittels CRISPR-Cas9 in der Tomate ist bisher nicht gelungen. Es ist eine höhere Zahl von transgenen Primärtransformaten notwendig um die Chancen auf Identifizierung editierter Pflanzen zu erhöhen
Empfehlungen	<p>Obwohl die Rolle des Trehalose-Stoffwechsels bei der Stressoleranz der Tomate im Rahmen des Projektes noch nicht abschließend geklärt werden konnte, deuten die Daten doch darauf hin, dass es sich dabei um ein mögliches Target zur Verbesserung von Kulturpflanzen handelt. Insgesamt bieten die neuen Technologien zur gezielten Veränderung pflanzlicher Genome, z.B. CRISPR-Cas9, enorme Möglichkeiten um dafür Proof-of-Concept nicht nur in Tomate, sondern auch in anderen transformierbaren gartenbaulichen Kulturen zu erhalten. Die im Projekt verfolgte Strategie sollte daher weiter optimiert und auf weitere, bisher für funktionelle Analysen schwer zugängliche Kulturpflanzen ausgeweitet werden.</p>

Fotos

