

Was bringt dieses Wissen?

- **Stärkung des Immunsystems:** von Mikroorganismen zur Manipulation des pflanzlichen Immunsystems erzeugte Stoffe könnten den Weinreben dabei helfen unter Klimastress ihre Immunität aufrecht zu erhalten.
- **Nutzung der mikrobiellen Konkurrenz:** Stoffe, die von Mikroorganismen erzeugt werden, um ihre Konkurrenten aus der Bahn zu schlagen, könnten dafür genutzt werden, Pflanzen zu wappnen. Beispiel: O-methylmellein könnte die Abwehr von bakteriellen Krankheiten der Rebe wie Mauke, Pierce-Krankheit oder *Flavescence dorée* verbessern.
- **Optimierung der pflanzlichen „Darmflora“:** Durch gezielte Ansiedlung einer „gesunden“ Mikroflora im Wurzelraum könnte die Bildung des Kapitulationssignals Ferulasäure unterdrückt werden, so dass die Rebe auch unter Klimastress gesund bleibt.

Kontakt

Prof. Dr. Peter Nick, Molekulare Zellbiologie, Karlsruher Institut für Technologie, Fritz-Haber-Weg 4, D-76131 Karlsruhe. Peter.nick@kit.edu

www.botanik.kit.edu/botzell/
www.dialogprotec.eu

Impressum: Prof. Dr. Peter Nick, Molekulare Zellbiologie, Botanisches Institut, Karlsruher Institut für Technologie (KIT); **Bilder:** WBI und KIT-BOT



DialogProTec

Gute chemische Kommunikation fördert gesunde Reben

- Der Klimawandel setzt auch im Oberrhein der Landwirtschaft immer mehr zu. Neue Krankheiten breiten sich aus – im Weinbau vor allem Esca & Co, die immense Schäden verursachen.
- Auslöser sind Pilze, die eigentlich als harmlose „Mitesser“ im Holz leben. Nehmen sie wahr, dass ihr Wirt durch Trocken- und Hitzestress geschwächt ist, bilden sie Toxine, töten ihren Wirt und suchen sich einen neuen Wirt. Krankheit ist also eine gestörte chemische Kommunikation zwischen Pflanze und Pilz.
- Wir haben einige der Signale gefunden, die zwischen Krankheit und Gesundheit entscheiden. Damit können wir die chemische Kommunikation auch unter Klimastress wieder ins Lot rücken.



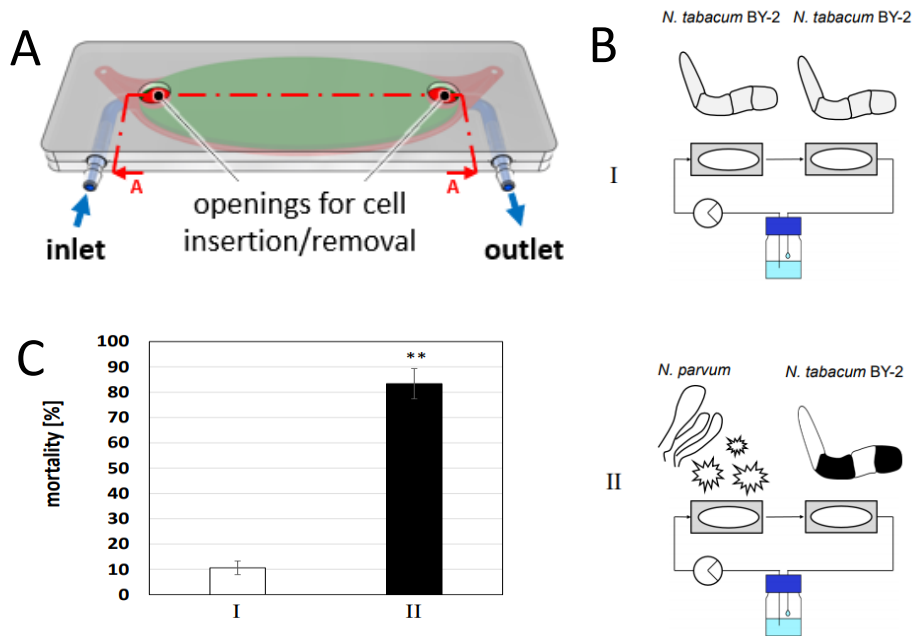
Fonds européen de développement régional
(FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)



Der Oberrhein wächst zusammen: mit jedem Projekt *Dépasser les frontières, projet après projet*

Ein „Ökosystem auf dem Chip“

Um die Kommunikation zwischen Pflanzen und Pilzen untersuchen zu können, haben wir ein „Ökosystem auf dem Chip“ entwickelt, so dass die Zellen unterschiedlicher Organismen chemisch aber kontaktfrei kommunizieren können. Damit konnten wir nachweisen, dass der Pilz *Neofusicoccum parvum* einen Stoff absondert, der Pflanzenzellen zum Absterben bringt (**Abb. 1**).



So funktioniert das Experiment: **Abb. 1A** zeigt den Aufbau des Chips, die Zellen wachsen in einer Kammer, die über eine Membran (grün) mit Nährmedium versorgt wird. In **Abb. 1B** kann man den Versuchsaufbau sehen – kombiniert man zwei Kammern mit Pflanzenzellen (Tabak BY-2 Zellen, oben), fühlen sich die Zellen wohl. Wenn man in die obere Kammer Hyphen von *N. parvum* einbringt (unten) beobachtet man, dass die Pflanzenzellen in der unteren Kammer absterben. Das Pilztoxin ist sehr wirksam und tötet über 80% der Pflanzenzellen (**Abb. 1C**).

Welche Signale kennen wir schon?

In der gesunden Pflanze löst der im Holz lebende Pilz eine milde Immunreaktion der Pflanze aus, die zur Bildung des Abwehrstoffs Resveratrol führt. Der Pilz hingegen ahmt über 4-Hydroxy-Essigsäure das pflanzliche Hormon Auxin nach, womit er die Immunreaktion so weit abmildern kann, dass es ihm nicht zu gefährlich wird. Gerät die Pflanze unter anhaltenden Trocken- und Hitzestress, infolge des Klimawandels auch bei uns immer häufiger, häuft sich Ferulasäure an. Diese Vorstufe von Holzstoff (Lignin) wird in der gesunden Pflanze eigentlich sofort eingebaut – dem Pilz signalisiert Ferulasäure, dass es seiner Wirtspflanze nicht mehr gut geht und dass es daher Zeit ist, einen neuen Wirt zu suchen. Er bildet nun Fusicoccin A, das bei der Pflanze eine Selbstmord-reaktion auslöst. Der Pilz bedient sich nun bei den abgestorbenen Pflanzenzellen, nutzt die Energie für Sex und „haut ab“ (er bildet Fruchtkörper, die aus dem Holz hervorbrechen). Daneben konnten wir zeigen, dass der Pilz *Eutypa lata* über O-Methylmellein die Weinrebe dazu bringt, konkurrierende Bakterien zu attackieren.

