

## Stoffwechsel- und Zellbiologie

Prof. Dr. Alain Tissier

### Forschungsgruppen

Glanduläre Trichome und Isoprenoidbiosynthese

Alain Tissier

Jasmonatfunktion & Mykorrhiza

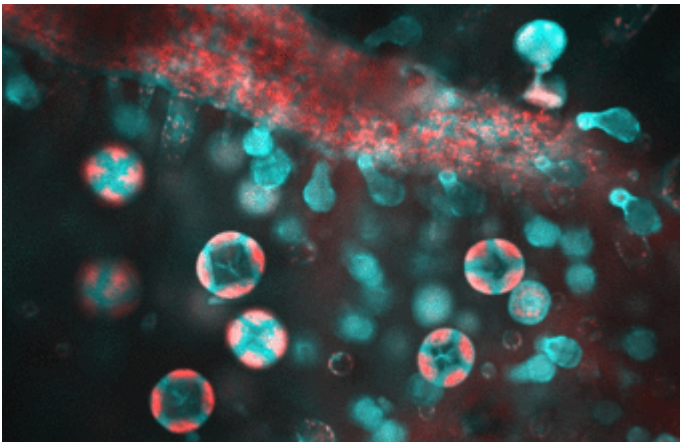
Bettina Hause

Phenylpropanstoffwechsel

Thomas Vogt

Synthetische Biologie

Sylvestre Marillonnet



Pflanzen sind Meister der chemischen Diversität. Diese Vielfalt wird zum Großteil von Metaboliten (auch bekannt als Sekundärmetaboliten) und von Phytohormonen gebildet. In der **Abteilung Stoffwechsel- und Zellbiologie** arbeiten wir sowohl an der Aufklärung der Biosynthese dieser pflanzlichen Metaboliten, als auch am Verständnis ihrer biologischen Funktion für den pflanzlichen Organismus. Diese Funktionen können verschiedene Abwehr-, Anpassungs- und Entwicklungsprozesse umfassen.

Die **Arbeitsgruppe Glanduläre Trichome** konzentriert sich auf Terpenoide, die in spezialisierten pflanzlichen Sekretionsapparaten, wie glandulären Trichomen, Öldrüsen oder Milchröhren produziert werden. Diese Organe dienen sowohl der Biosynthese als auch der Speicherung der Metaboliten in großen Mengen. Innerhalb der sekundären Pflanzenstoffe bilden die Terpenoide jene Stoffklasse mit der größten Substanzvielfalt. Viele Aromen, Duftstoffe und pharmazeutisch wirksame Substanzen sind Terpenoid-Verbindungen. Die Hauptziele der Forschungsarbeiten sind die Aufklärung der Biosyntheseschritte und des gesamten metabolischen Netzwerkes, auf dem die hohe Produktionskompetenz der pflanzlichen Speicherorgane beruht. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen



dann für metabolic-Engineering-Anwendungen in Pflanzen und Mikroorganismen genutzt werden. Unterstützend entwickelt die AG synthetische Regelkreise, mit denen die Expressionen von bestimmten Stoffwechselwegen innerhalb der Wirtspflanze fein reguliert werden können.

Jasmonate sind Phytohormone, die typischerweise mit der Abwehr von Insekten und von nekrotrophen Pathogenen in Verbindung gebracht werden. Sie spielen jedoch auch in Entwicklungsprozessen, vor allem von reproduktiven Organen, eine wichtige Rolle. Die **Arbeitsgruppe Jasmonat-Funktion und Mykorrhiza** befasst sich mit der Bedeutung der Jasmonate für die Blütenentwicklung von Tomaten (*Solanum lycopersicum*), die hier als Modellpflanze dienen. Ein weiterer Schwerpunkt dieser Gruppe ist die Identifizierung von Metaboliten, die eine Rolle bei der Etablierung von Interaktionen zwischen Wurzeln und symbiotischen oder pathogenen Mikroorganismen spielen.

Die **Arbeitsgruppe Phenylpropanstoffwechsel** erforscht die Biosynthese und Funktion von speziellen  $\beta$ -1,2-glykosilierten Flavonoiden und Phenolamiden. Beide Substanzen werden auf der Oberfläche von Pollenkörnern gebildet. In der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* konnten bereits wichtige Reaktionsschritte der Biosynthese dieser Metaboliten aufgeklärt werden. Zurzeit untersucht man den Transport der Verbindungen vom Tapetum, ihrem Syntheseort, auf die Außenseite des Pollens. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeitsgruppe ist die Biosynthese von Piperamiden, zu denen auch Piperin – die scharfe Komponente des schwarzen Pfeffers (*Piper nigrum*) - gehört. Über die Biosynthese dieser Substanzen war erstaunlicherweise wenig bekannt. In der AG konnten bereits erste signifikante Ergebnisse dazu erzielt werden.

Die moderne Biologie benötigt molekulare Klonierungswerkzeuge, die eine schnelle und effiziente Assemblierung von Einzelbausteinen zur Erzeugung von immer komplexeren Konstrukten erlauben. Die **Arbeitsgruppe Synthetische Biologie** entwickelt zu diesem Zweck neue Vektoren und Standardbausteine für die Golden-Gate-Klonierungstechnologie. Der auf dieser Technologie basierende modulare Klonierungstoolkit (*MoClo*) wird bereits weltweit als Standard-Klonierungskit der synthetischen Biologie angewendet. Die Arbeitsgruppe nutzt diese Tools, um die Biosynthesen von Farbstoffen, wie Carotenoiden, Anthocyanen oder Betalainen zu rekonstruieren und diese dann in verschiedenen Pflanzen und in Hefen zu produzieren.

#### **Mitwirkung an abteilungsübergreifenden Projekten:**

Die Abteilung trägt stark zu den **Metabolomicsaktivitäten** des IPB bei und koordiniert die **zellbiologische Plattform**.