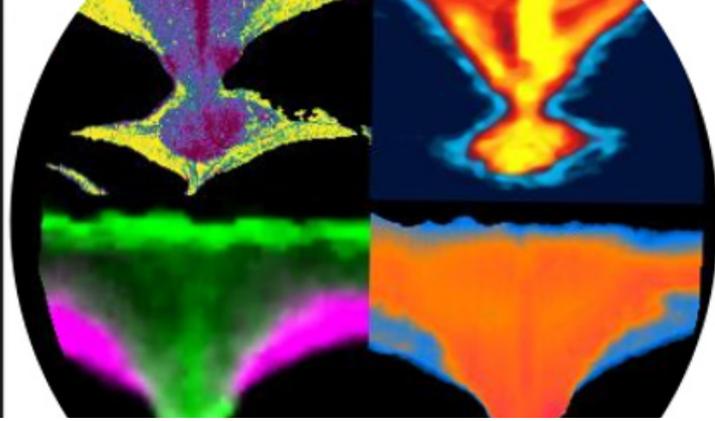




© N. Reynoud - La face cachée de la cuticule du fruit de tomate au cours du développement (cartographie RAMAN et AFM)



La face cachée de la cuticule des plantes



En savoir plus

Reynoud N. *et al.*

Cuticle architecture and mechanical properties: a functional relationship delineated through correlated multimodal imaging

New Phytol . 2023

<https://doi.org/10.1111/nph.18862>

Partenariat

- UMR BPF, Biologie et Pathologie du Fruit, Bordeaux

- ICP, Institut de Chimie Physique, Univ. Orsay



Contacts

Bénédicte Bakan, Angelina D'Orlando et Marc Lahaye

UR BIA

benedicte.bakan@inrae.fr

angelina.dorando@inrae.fr

marc.lahaye@inrae.fr



Contexte

La cuticule, à la surface de tous les végétaux, est un composite naturel hydrophobe qui protège les plantes des risques environnementaux (résistance à la déshydratation, adaptation aux stress climatiques et biologiques). Au cours du développement des fruits, les cuticules doivent s'adapter à différentes contraintes mécaniques combinant extensibilité et rigidité. Les données structurales qui régissent ces propriétés sont méconnues. Pourtant, comprendre l'architecture des cuticules des plantes est une condition préalable pour contrôler leurs fonctionnalités en vue d'une production et d'une transformation durables des cultures. Chimiquement complexe la cuticule inclue des lipides, polysaccharides et composés phénoliques. En utilisant comme modèle la tomate du début de la phase d'expansion jusqu'à maturité, un schéma expérimental a été conçu pour permettre d'imager et de coupler des informations de compositions chimiques (biochimie, imagerie RAMAN associée à des analyses de données multivariées) à des mesures de propriétés mécaniques à l'échelle nanométrique (microscopie par force atomique).

Résultats

Au sein de la cuticule, les analyses ont permis d'identifier des clusters chimiques avec des contributions différentes des composants (c.-à-d. cutine, polysaccharide, composés

phénoliques). Par ailleurs, ces zones sont finement ajustées au cours du développement du fruit entraînant des réarrangements compositionnels mais aussi de conformation macromoléculaire.

Nous avons ensuite étudié les propriétés mécaniques locales de la cuticule du fruit en relation avec les hétérogénéités chimiques et structurales, en développant une approche d'imagerie multimodale corrélative. Des hétérogénéités de propriétés mécaniques sans précédent ont ainsi pu être mises en évidence au sein de la cuticule. Les modifications de ces zones au cours du développement sont associées à des variations locales de compositions chimiques et d'arrangements macromoléculaires. Un tel ajustement structural permet une adaptation du continuum cutine-polysaccharides et des performances fonctionnelles de la cutine et des polysaccharides.

Perspectives

Ces travaux ouvrent des perspectives à l'interface de plusieurs champs thématiques tels:

- i) l'amélioration de l'adaptation des plantes aux modifications de leur environnement
- ii) de nouvelles pistes pour le design à façon de nouveaux matériaux biosourcés, bio-inspirés.