



©INRAE - Bertrand Nicolas

Cartographie de la morphologie cellulaire par analyse granulométrique de la texture d'images

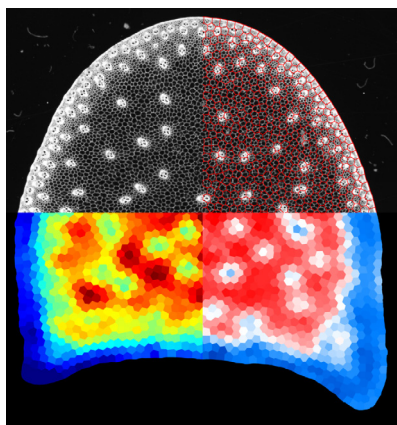


En savoir plus

Legland D et al.

Parametric mapping of cellular morphology in plant tissue sections by gray level granulometry.

Plant Methods . 2020 - [10.1186/s13007-020-00603-7](https://doi.org/10.1186/s13007-020-00603-7)



©INRAE - David Legland

Différentes étapes du calcul des cartographies paramétriques. Image originelle en niveaux de gris. Détermination automatisée des régions d'intérêt. Estimation de la tailles moyenne des cellules dans chaque région (du bleu au rouge). Représentation du premier axe explicatif de l'analyse en composantes principales (négatif en bleu, positif en rouge).

Contact

David Legland

UR BIA

david.legland@inrae.fr



Contexte

La morphologie cellulaire des organes végétaux est fortement reliée à d'autres propriétés physiques telles que la taille, la forme, les propriétés mécaniques ou la composition chimique de la plante ou de l'organe. La morphologie cellulaire varie selon le type de tissu, ou selon la position dans le tissu. Un défi courant en histologie du végétal est de quantifier la morphologie cellulaire, ainsi que ses variations au sein de l'image ou de l'organe. L'analyse de la texture de l'image est un outil fondamental de l'analyse d'images qui s'est avéré pertinent pour décrire la morphologie cellulaire de tissus végétaux lorsque les cellules sont difficiles à individualiser. Généralement, son application est réalisée sur des images entières ce qui limite l'analyse de l'hétérogénéité spatiale.

Résultats

Nous avons développé une méthode qui génère une cartographie paramétrique de la morphologie cellulaire dans les images des tissus végétaux, à partir d'images obtenues par microscopie ou macroscopie. L'image est d'abord divisée en un grand nombre de régions d'intérêt de forme régulière. Nous utilisons le diagramme de Voronoï centroïdal, qui produit des régions hexagonales dont le contour épouse celui de l'organe. La granulométrie en niveaux de gris par morphologie mathématique est ensuite utilisée pour quantifier la texture de l'image

dans chacune des régions. Les courbes granulométriques résultantes sont interprétées soit par une analyse de données multivariée (analyse en composantes principales), soit en calculant des statistiques descriptives telles que la taille moyenne ou l'hétérogénéité locale des tailles de cellules. Les paramètres sont calculés pour chaque région d'intérêt, ce qui permet de représenter graphiquement les variations de texture d'image. La méthode a été utilisée sur des images de coupes de tiges de graminées observées par macroscopie. Les cartes paramétriques résultantes décrivent graphiquement les variations de la morphologie cellulaire au sein de la tige, et permettent de relier les variations de morphologie cellulaires à la distribution des tissus dans la tige.

Perspectives

Les résultats sont utilisés pour comprendre comment la morphologie cellulaire est reliée au génotype et / ou aux variations environnementales, ainsi que pour explorer les relations entre la morphologie cellulaire et d'autres descripteurs, notamment la composition chimique des parois. La nature quantitative des résultats obtenus permet d'envisager leur intégration pour générer des modèles statistiques représentatifs d'un tissu ou d'un organe. La méthode est générique et peut s'appliquer à d'autres types d'images, notamment issues de produits alimentaires présentant une texture visuelle marquée.