



Macrovision, histologie quantitative et statistique



En savoir plus

Devaux M.-F. *et al.*

Maize Internode Autofluorescence at the Macroscopic Scale: Image Representation and Principal Component Analysis of a Series of Large Multispectral Images.

Biomolecules . 2023

<https://doi.org/10.3390/biom13071104>

Partenariat

- UMR IATE, INRAE, Univ. Montpellier, Institut Agro, Montpellier

- Société Limagrain Europe

Contacts

Marie-Françoise Devaux et Fabienne Guillon

UR BIA

marie-francoise.devaux@inrae.fr

fabienne.guillon@inrae.fr



Contexte

L'histologie quantitative a pour but d'extraire des descripteurs de l'hétérogénéité spatiale - morphologique et chimique - des tissus afin d'étudier leur rôle dans la qualité d'usage. Les microscopes ou macroscopes actuels permettent d'acquérir des images multispectrales en autofluorescence avec une résolution spatiale de l'ordre de 2 μm et un champ de vision de 1 à 2 cm^2 . Dans le cas des grains, des graines ou des tiges de graminées, des sections entières d'organes peuvent être observées et des composés majeurs comme la lignine ou la chlorophylle sont naturellement autofluorescents. Des collections de grandes images multispectrales sont acquises facilement. Toutefois, l'exploration sans a priori des données reste une étape critique.

Résultats

Nous proposons une méthodologie d'analyse adaptée au volume de données et dont le résultat est une comparaison statistique des images permettant la prise en compte de la variabilité biologique. L'exploration des données est réalisée par des représentations d'images à différentes échelles et par l'adaptation de l'Analyse en Composantes Principales à des séries de grandes images. Des histogrammes de valeurs des composantes principales ont été construits et utilisés comme descripteurs quantitatifs pour comparer différents échantillons.

Cette approche a été validée pour 40 grandes images multispectrales de sections entières de tiges de maïs, acquises en autofluorescence pour comparer la distribution des composés phénoliques de quatre lignées de maïs fourrage. La série d'images comprenait plus d'un milliard de pixels pour lesquels 11 valeurs d'autofluorescence ont été mesurées.

L'analyse de la série d'images a montré des variations de l'autofluorescence en fonction des tissus et des lignées. Les faisceaux vasculaires de l'écorce sont caractérisés par une fluorescence spécifique de la lignine après excitation visible, tandis que des variations au sein du parenchyme ont été mises en évidence grâce à la fluorescence UV. L'analyse des histogrammes de pixels pour les quatre composantes démontre que ces propriétés de fluorescence dépendaient de la lignée de maïs.

Perspectives

L'analyse de séries de grandes images multispectrales est prometteuse pour la comparaison objective d'échantillons basée sur l'hétérogénéité spatiale de la composition des tissus entre et au sein de sections d'organes. La méthode est facile à mettre en œuvre et convient à toutes les techniques d'imagerie multi ou hyperspectrale. Les histogrammes des composantes sont des outils prometteurs pour la comparaison globale des images et une analyse statistique des échantillons intégrant une variabilité biologique.