



PhD position available at :

Institut National de la Recherche Agronomique | UR1268 Biopolymères Interactions
Assemblages | Nantes | France

Et

Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers | USC GRAPPE ESA, INRA | Angers | France

Contacts :

- Marc Lahaye (marc.lahaye@nantes.inra.fr), INRA BIA Nantes

- René Siret (r.siret@groupe-esa.com), USC GRAPPE ESA, INRA Angers

Discipline:

Biological Sciences

Subject:

Metallic ion distribution and function in fleshy fruit cell wall

Project description:

Fleshy fruit texture and polyphenol nature and composition are key quality criteria that orient consumer's choice, transformation processes and product stability. Fruit texture has often been studied with regard to cell wall polysaccharide metabolism but rarely with regard to cell wall ions, cell turgor, and water compartmentalisation in tissue. Some reports suggested that modifications in osmolytes concentration, such as potassium, magnesium and other transition metals, such as Fe and Cu in the cell wall compartment would be associated with fruit softening. Moreover, polyphenols reactivity toward cell wall transition metals during consumption and processing are unknown. The availability and the impact on sensory perception, nutritional characteristics and technological properties of the different products formed remain to be established.

In this context, the PhD research project will focus on the role of cell wall metallic ions (K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu) on the physicochemical and mechanical properties of tissue and the availability and nature of polyphenols in apple and grape juices. For this purpose, several basic structural characteristics asking for methodological developments are required. This project involves 1) the measure of physical dimensions and the mapping of cell wall and cell polyphenol vesicles in different tissue of developing apple and grape tissues, 2) the mapping of metallic ions in apple and grape tissue and cell walls, and 3) the study of the global quality of fresh fruit and cell wall physicochemical properties in destructured apple and grape tissue with regard to polyphenol retention.

Methodologies used will benefit from imaging equipment available at the INRA-BIBS (Nantes) instrumental facility (CLSM, TEM-EELS, EDX-ESEM-FEG), and through accesses to Nano-SIMS and synchrotron radiations (SR-XRF) facilities. They will be complemented by cell wall chemical and physicochemical characterisation methods and polyphenol chemical

determination methods (TPA, LC/MS...) available in the partner laboratories of this project (INRA-BIA Nantes-Rennes; USC GRAPPE ESA, INRA).

In addition to the research training of the candidate, the expected outcomes of this work will develop knowledge on the role of metallic ions in the cell wall structural dynamic of developing plant organ. They will help initiate the development of a conceptual model combining the role of ion, water and cell wall polysaccharide dynamics on tissue mechanical properties and polyphenol availability during consumption and processes.

Requirements:

The candidate will hold a master degree in biochemistry or physico-chemistry of biopolymers. A good knowledge on plant cell wall, polysaccharides or polyphenols is a prerequisite. Prior experience in microscopy is desirable but not compulsory. A basic level in French is desirable.

Appointments details:

Based on a full-time appointment, the duration of the appointment will be for a maximum period of 3 years. The PhD student will become member of the Graduate School of The Faculty of Biological Sciences, Nantes University, and is expected to follow the mandatory training program of the Graduate School.

Contact details:

The PhD thesis will be supervised by Dr Marc Lahaye (INRA Nantes, PVPP lab) and co-directed by Dr René Siret (USC GRAPPE ESA, INRA Angers) and Dr Cédric Gaillard (INRA Nantes, BIBS facility).

For administrative and eligibility enquiries, contact:

edvenam@univ-nantes.fr

For scientific enquiries, contact:

Marc Lahaye, PhD
Director of Research
INRA, UR1268 Biopolymères Interactions Assemblages, « Parois Végétales et Polysaccharides Pariétaux » lab
Rue de la Géraudière
44300 Nantes
France

Phone : +33 2 40 67 50 63
E-mail : marc.lahaye@nantes.inra.fr

Funding notes:

Benefits

Monthly gross salary will be 1750€ and will be paid by the host organization. The salary will be subjected to tax according to applicable national regulations. The position is full-time and designed for a duration of 36 months.

Prospective date for start of project: August 1, 2016

The candidate cannot start before the project and candidate have been approved of the local PhD school as well as an approved residence and work permit (when applicable). The candidate will be employed/enrolled locally in France.



Formation Doctorale disponible a :

Institut National de la Recherche Agronomique | UR1268 Biopolymères Interactions Assemblages | Nantes | France

Et

Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers | USC GRAPPE ESA, INRA | Angers | France

- Marc Lahaye (marc.lahaye@nantes.inra.fr), INRA BIA Nantes

- René Siret (r.siret@groupe-esa.com), USC GRAPPE ESA, INRA

Discipline:

Sciences Biologiques

Sujet:

Distribution et fonction des ions métalliques dans les parois de fruits charnus

Description du projet :

La texture, la teneur et la composition en micronutriments tels que les polyphénols qui impactent entre autre la couleur et les saveurs, sont des critères de qualité des fruits charnus qui déterminent le choix du consommateur, les procédés de transformation et la stabilité des produits. La texture des fruits a souvent été étudiée par l'angle du métabolisme des parois cellulaires et de leurs polysaccharides mais plus rarement en prenant en compte les ions présents dans la paroi, la turgescence cellulaire et la compartimentation de l'eau dans les tissus. Des travaux montrent qu'une modification de la concentration en osmolytes inorganiques, tel que le potassium et le magnésium par exemple, et la présence de métaux de transition comme le fer et le cuivre dans le compartiment pariétal seraient associées au ramollissement des fruits et donc à une modification de leur texture. Par ailleurs, la réactivité des polyphénols vis à vis d'ions métalliques de transition présents dans la paroi et mis en contact lors de la consommation ou de la transformation des fruits reste méconnue. L'accessibilité et l'impact sensoriel, nutritionnel et technologique des différents produits issus de ces réactions restent à établir.

Dans ce contexte, le projet de thèse se propose d'étudier le rôle d'ions métalliques (K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu) de la paroi cellulaire sur les propriétés physicochimique et mécanique des tissus et sur la disponibilité et le type de polyphénols accessibles dans le jus de pomme et de raisin. Pour cela, un certain nombre d'informations structurales nécessitant des développements méthodologiques sont requis. Ce projet s'organise autour de 1) la mesure des dimensions physiques de la paroi et des vésicules intracellulaires contenant les polyphénols et leur cartographie en fonction des types cellulaires dans différentes zones tissulaires de pommes et baies de raisin en développement, 2) la cartographie des ions métalliques dans les tissus et les parois de pommes et de raisin et 3) l'étude des propriétés physicochimiques globales des fruits

et des parois dans des matrices déstructurées en fonction de la présence d'ions métalliques, et de polyphénols.

Les méthodologies mises en œuvre s'appuieront sur les équipements d'imageries disponibles au sein de la plateforme instrumentale INRA-BIBS-Microscopies (MCBL, TEM-EELS, EDX-ESEM-FEG) et par le biais d'accès à des équipements Nano-SIMS et au rayonnement synchrotron (SR-XRF). Elles seront complétées par les méthodes d'analyses de composition et des propriétés physicochimiques des parois cellulaires et de caractérisation chimique des polyphénols disponibles (TPA, LC/MS...) au sein des laboratoires partenaires de cette thèse (INRA-BIA et USC GRAPPE ESA, INRA).

Outre la formation par la recherche du / de la candidate, les retombées attendues de cette thèse permettront de mieux appréhender la composition en ions métalliques dans la dynamique structurale de parois de fruits charnus en développement. Ils serviront de base pour initier la construction d'un modèle conceptuel combinant le rôle des ions, la dynamique de l'eau et des polysaccharides pariétaux sur les propriétés mécaniques des tissus et la disponibilité des polyphénols lors de la consommation et transformation des fruits.

Critère de sélection:

Le/la candidat(e) aura une formation (M2, ingénieur) en biochimie ou physicochimie des biopolymères. Une bonne connaissance des parois végétales, des polysaccharides ou des polyphénols est requise. Une expérience en microscopie est un atout. La maîtrise de l'anglais scientifique et une bonne connaissance de l'anglais de communication usuelle sont souhaitables.

Contacts:

Cette thèse sera supervisée par Dr Marc Lahaye (INRA Nantes, laboratoire PVPP) et co-dirigée par Dr René Siret (USC GRAPPE ESA, INRA, Angers) et Dr Cédric Gaillard (INRA Nantes, plateforme BIBS).

Pour des informations concernant les modalités de concours, veuillez contacter:

edvenam@univ-nantes.fr

Pour des informations d'ordres scientifiques, contactez:

Marc Lahaye, PhD
Directeur de Recherche
INRA, UR1268 Biopolymères Interactions Assemblages, laboratoire « Parois Végétales et Polysaccharides Pariétaux »
Rue de la Géraudière
44300 Nantes
France

Téléphone : +33 2 40 67 50 63
E-mail : marc.lahaye@nantes.inra.fr

Détails concernant la bourse:

Le salaire brut mensuel sera de 1750€ et sera payé par l'institut hôte. Le salaire sera sujet aux taxes en vigueur dans le pays. La thèse sera effectuée à temps plein pour une durée maximale de 36 mois.

Date de début de projet : 1^{er} aout 2016

Le candidat ne pourra démarrer qu'après avoir reçu l'accord de l'école doctorale et qu'après avoir obtenu un permis de travail et de résidence (si nécessaire). Le candidat sera employé localement en France.