

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE EN COTUTELLE

Monsieur Nicolás GRACIA VALLÉS

Candidat au Doctorat de Chimie analytique,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour
En cotutelle avec l'Université de Saragosse (UNIZAR), Saragosse (ESPAGNE)

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :
Synthèse et application de nanomatériaux pour le développement de packagings actifs antioxydants et antimicrobiens

Dirigée par Monsieur AHMED ALLAL et Madame CRISTINA NERIN DE LA PUERTA

le 13 décembre 2023 à 10h00

Lieu : Faculty of Sciences, University of Zaragoza C/ Pedro Cerbuna, 12 - 50009 Zaragoza, Spain

Salle : Salón de Grados

Composition du jury :

M. Fabio LICCIARDELLO, Assistant professor	University di Catania	Rapporteur
M. Robert SOLIVA FORTUNY, Professor	Universidad de Lleida	Rapporteur
M. Javier JIMÉNEZ-LAMANA, Maître de conférences	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examineur
Mme Raquel BECERRIL URIOL, Docteur	Universidad de Zaragoza	Examinatrice
Mme Maria Dulce CARLOS ANTUNES, Assistant professor	Universidade do Algarve	Examinatrice

Résumé :

Il est nécessaire de réduire les pertes et la détérioration des aliments causées par les microorganismes et les processus d'oxydation, ainsi que les maladies d'origine alimentaire provoquées par des microorganismes pathogènes. Afin de résoudre ce problème dérivé de l'oxydation rapide des fruits fraîchement coupés emballés, l'utilisation de Mo POM réduit comme agent actif dans le développement d'un emballage actif antioxydant a été étudiée. Tout d'abord, du POM réduit $(\text{NH}_4)_{15}[\text{Na}(\text{Mo}_2\text{VO}_4)_6(\mu_2\text{-SO}_3)_3(\mu_6\text{-SO}_3)]_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (POMo) a été synthétisé et utilisé pour le développement d'un emballage actif antioxydant pour les produits fraîchement coupés des fruits. Par la suite, sa capacité à piéger les radicaux libres hydroxyles in situ a été étudiée en préparant un revêtement de PVA et POMo (4 et 10 %) qui a été étalé sur des films PLA et transformé en sacs, à travers lesquels un flux de $\text{OH}\cdot$ a été passé, réagissant avec une solution d'acide salicylique pour former de l'acide 2,5-dihydroxybenzoïque à la sortie du sac. Le revêtement PVA-POMo a pu réduire l'hydroxylation de l'acide salicylique de 39 %. Un emballage antioxydant a ensuite été préparé en collant un film PLA enduit de 4 et 10 % de PVA-POMo sur des barquettes de canne à sucre compostables avec un adhésif. L'ensemble PVA-POMo 4 % d'antioxydants s'est révélé le plus performant car il a pu maintenir la couleur et retarder le brunissement de la pêche sans bain antioxydant préalable, sans affecter le processus de maturation. Micro-organismes pathogènes que l'on trouve couramment dans les aliments prêts à consommer et qui sont responsables de maladies graves en cas d'ingestion d'aliments contaminés. Dans ce cas, un emballage actif aux propriétés antimicrobiennes a été développé en explorant l'utilisation d'un complexe antimicrobien entre un W POM ($\text{K}_8[\text{SiW}_{11}\text{O}_{39}]$) et le conservateur alimentaire éthyl lauroyl arginate (LAE). Ce complexe (POM-LAE) a été utilisé pour développer un film actif antimicrobien qui maintiendrait l'activité antimicrobienne au fil du temps. POM-LAE a montré une activité antimicrobienne contre différentes bactéries pathogènes alimentaires, notamment contre *L. monocytogenes*. POM-LAE a également démontré une activité antibiofilm, à la fois pour inhiber la formation de biofilm et pour éliminer le biofilm formé par *L. monocytogenes*. Les films CMC ont été développés par coulage et les films PLA par extrusion avec POM-LAE. Les films PLA-POM-LAE à 5 % n'avaient aucune activité antimicrobienne in vitro, tandis que les films CMC-POM-LAE à 5 % et 10 % étaient capables de réduire la concentration bactérienne de *L. monocytogenes* in vitro et in vivo sur jambon cru. Pour éviter la détérioration des aliments par les moisissures, plusieurs composés organiques volatils (COV) ont été encapsulés dans du CDNS afin d'obtenir un moyen simple et facile d'incorporer des composés volatils dans un emballage actif antimicrobien et de permettre une activité soutenue dans le temps. Des tests en phase vapeur ont été effectués en utilisant les COV contre *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea* et *Penicillium expansum*, le diacétyle, le benzaldéhyde et le 2-éthylhexanol étant capables d'inhiber complètement la croissance des trois moisissures. Ces COV ont ensuite été encapsulés dans des nanoéponges d' α -cyclodextrine (α -CDNS) et de β -cyclodextrine (β -CDNS) pour diminuer la volatilisation de ces composés et générer un agent actif qui pourrait être plus facilement incorporé dans un récipient. Les encapsulations diacétyle (α - et β -CDNS-diacétyle) et benzaldéhyde (α - et β -CDNS-benzaldéhyde) ont pu inhiber complètement la croissance des moisissures étudiées, à l'exception de l' α -CDNS-benzaldéhyde contre *A. niger*. Les COV encapsulés dans le β -CDNS se sont révélés plus efficaces que ceux de l' α -CDNS, le diacétyle étant le plus efficace, car le β -CDNS-diacétyle a inhibé la croissance des moisissures à 10 mg (*P. cinerea*), tandis que le β -CDNS-benzaldéhyde croissance inhibée à 25 mg (*P. cinerea*).