

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

En vue de l'obtention du **DOCTORAT EN SCIENCES**

Le Doyen de la Faculté des Sciences de Tétouan annonce que

Monsieur Abdeltif EL HARSAL soutiendra une thèse intitulée

Activité antibactérienne et composition chimique des huiles essentielles de deux origans endémiques du Maroc : *Origanum elongatum* et *Origanum grosii*. Application agroalimentaire à la conservation des sardines et des anchois

Discipline : Biologie
Spécialité : Microbiologie

A Amphi D, Faculté des Sciences de Tétouan
Le Samedi 28 Décembre 2019 à 9h

Devant le jury composé de:

Pr. Nourdine EL MTILI	Faculté des sciences de Tétouan, UAE	Président
Pr. Abdeslam ENNABILI	Ecole Supérieure de Technologie, Fez, USMBA	Rapporteur
Pr. Nadia SKALI SENHAJI	Faculté des sciences de Tétouan, UAE	Rapporteur
Pr. Ahmed IBN MANSSOUR	Faculté des sciences de Tétouan, UAE	Rapporteur
Pr. Abdellatif KHAMLICHI	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Tétouan, UAE	Examineur
Pr. Jamal ABRINI	Faculté des sciences de Tétouan, UAE	Directeur

Thèse préparé au sein des structures de Recherche :
Equipe de Biotechnologies et Microbiologie Appliquée

Résumé

Les huiles essentielles constituent une source potentielle de molécules naturelles aux propriétés antibactériennes qui ont une grande importance dans le domaine de l'industrie agroalimentaire. Le présent travail a eu pour objectifs, l'analyse de la composition chimique et l'évaluation de l'activité antibactérienne, contre les bactéries pathogènes et celles d'altération des aliments, des huiles essentielles de deux *Origanum* endémiques du Nord du Maroc : *Origanum elongatum* et *Origanum grosii*, ainsi que l'application de ces huiles essentielles dans la conservation des aliments. Pour l'espèce *O. elongatum*, deux populations ont été étudiées : *O. elongatum*TAM (HEOETAM) de la région de Tamsaman et *O. elongatum*TIZ (HEOETIZ) de la région de Tisint'chen, province d'AlHoceima. L'espèce *O. grosii* (HEOG) provient de la région de Talasemtane. La composition chimique des huiles essentielles a été déterminée par chromatographie en phase gazeuse (CG-DIF) et par la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM). Les résultats obtenus ont montré que l'HEOG est à chémotype carvacrol alors que l'HEOE est à chémotype thymol. Le temps d'hydrodistillation (HDT) influence le rendement, la composition chimique et l'activité antibactérienne des huiles essentielles. L'activité antibactérienne de l'huile essentielle des deux espèces d'*Origanum* a été évaluée par la méthode de diffusion en puits et par la méthode de microdilution. Les résultats obtenus ont révélé que les HEs des deux *Origanum*, riches en composés phénoliques (carvacrol et thymol), sont actives aussi bien sur les bactéries à Gram positif que sur celles à Gram négatif. La concentration minimale inhibitrice (CMI) varie entre 0.25 % et 0.5 % dans le cas des souches de *S. aureus*. L'évaluation de l'effet des concentrations subinhibitrices de l'huile essentielle d'*Origanum grosii* sur la cinétique de croissance des souches de *S. aureus* a montré que la concentration CMI/32 a un effet inhibiteur total sur les souches testées. Les paramètres physiologiques : lipase, coagulase ainsi que la tolérance au sel des staphylocoques ont été inhibés voire supprimés sous traitement par la concentration subinhibitrice CMI/10 d'huile essentielle d'*Origanum grosii*. L'étude de l'effet combiné de l'HE d'*O. grosii* et du chlorure de sodium sur la cinétique de croissance des bactéries à Gram positif et à Gram négatif a montré à la fois des interactions synergiques et antagoniques. La combinaison CMI/32 + 3,5% de NaCl a montré une interaction synergique importante qui a inhibé presque totalement la croissance des deux groupes bactériens. L'effet antibactérien de la combinaison (CMI/32 + 3,5% de NaCl) testée sur *S. aureus* SARM ATCC 43300 a montré un effet bactéricide traduit par une libération d'ADN et des protéines intracellulaires. Les résultats de l'évaluation de l'effet antibactérien de l'huile essentielle d'*Origanum grosii* et de NaCl, seuls ou combinés, sur la cinétique de croissance de *S. aureus* SARM ont permis de créer un modèle mathématique prédictif en utilisant la méthodologie de surface de réponse (MSR). Ce modèle a montré une interaction significative entre ces deux variables avec une synergie au premier ordre et un léger effet antagoniste au temps $t=6h$ à des concentration élevées d'HEOG combinée avec des concentrations moyennes de sel. Le traitement de la chair des sardines par une concentration de $8 \times CMI$ de l'huile d'*Origanum grosii* combinée à 3,5% ou à 7,5% de NaCl a éradiqué totalement la flore endogène (FMAT) et l'inoculum d'*E. coli* O157 : H7 durant six jours à 25°C. La

CMI/32 combinée avec 3,5% du sel a gardé la qualité microbiologique des semi-conserves d'anchois durant plus de 12 jours tout en réduisant la flore endogène au-dessous de la limite de détection (LMAR). Alors que 4xCMI combinée à 3.5% de NaCl a prolongé la durée de conservation des anchois de plus de 15 jours. Ces résultats montrent l'importance de l'effet synergique de ces deux agents additifs pour le prolongement de la durée de la conservation des poissons avec des doses réduites.

Mots clés : Huile essentielle. *Origanum grosii*, *O. elongatum*, activité antibactérienne, *S. aureus* SARM, Composition chimique, Anchois, Semi-conserves, Sardines, Méthodologie de surface de réponse, Paramètres physiologiques.