Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Monsieur NAOUFAL EL HACHLAFI

Discipline : Biologie
Spécialité : Microbiologie et Biotechnologie

Sujet de la thèse

Evaluation des activités antimicrobiennes, anti-biofilms, antioxydantes et antidiabétiques des huiles essentielles de Mentha suaveolens, Lavandula stoechas et Ammi visnaga

Formation Doctorale " Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie "

Thèse présentée et soutenue **le vendredi 29 décembre 2023 à 10h** au Centre de Conférence de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement	
Dalila BOUCETA	PES	Agence Nationale des Plantes Médicinales et Aromatiques	Président
Abdellatif BOUR	PES	Faculté des Sciences de Kenitra	Rapporteur
Amina BARI	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz de Fès	Rapporteur
Khadija BEKHTI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Abdelhakim BOUYAHYA	PH	Faculté des Sciences de Rabat	Examinateur
Mohamed ADDI	PH	Faculté des Sciences d'Oujda	Examinateur
Abdellah FARAH	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examinateur
Kawtar FIKRI BENBRAHIM	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse
Abderrahim CHEBBAT	PA	Institut Supérieur des Professions Infirmières et Techniques de Santé de Rabat	Invité

Laboratoire de recherche : Laboratoire Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives
Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès

Résumé de la thèse

Cette étude vise à approfondir les connaissances sur les huiles essentielles (HEs) de trois plantes aromatiques et médicinales, à savoir Mentha suaveolens, Lavandula stoechas et Ammi visnaga par la caractérisation de leurs compositions chimiques et l'étude de leurs pouvoir antimicrobiens, antibiofilms, antioxydants et antidiabétiques. Ainsi, à mettre en évidence l'effet antibactérien combiné de ces HEs, en développant des formulations optimales contre la formation de biofilm de Staphylococcus aureus et de Pseudomonas aeruginosa à la surface de l'acier inoxydable (304L SS) par le biais d'une méthodologie de conception de mélanges. Dans un premier temps, nous avons procédé à la caractérisation de la composition chimique des trois HEs obtenues par hydrodistillation à travers la chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie en masse (CPG-MS). Au total, 47 composés ont été identifiés dans les trois huiles étudiées. Trente, treize et dix constituants ont été identifiés dans les HEs d'A. visnaga, M. suaveolens et L. stoechas, respectivement, représentant 98,69 %, 96,17 % et 98,88 % de ces huiles. Les principaux composants étaient la fenchone (29,77 %) et le camphre (24,9 %) pour l'HE de L. stoechas, et le linalol (38,29 %) pour l'HE d'A. visnaga, tandis que l'HE de M. suaveolens était principalement représenté par l'oxyde de pipéritenone (74,55 %). Ensuite, nous avons évalué l'effet antibactérien des HEs étudiées par les méthodes de diffusion par disque, et micro-dilution (CMI, CMB) et les résultats ont montré que les trois HEs étudiées possèdent des effets bactéricides vis-à-vis des bactéries à Gram positifs et les bactéries à Gram négatifs. Cependant une sensibilité Gram-dépendant a été également observée. Ensuite, les HEs étudiées ont révélé un potentiel antimicrobien important contre les espèces de Candida et les mycobactéries. Les valeurs de la CMI, de la CMB et de la CMF étaient comprises entre 0,031 et 16% (v/v). Les rapports CMB/CMI et CMF/CMI étaient généralement inférieurs ou égaux à 4,0 % (v/v), ce qui indique une efficacité bactéricide et candidicide notable. Dans un second temps, nous avons procédé à l'évaluation de l'effet antibactérien combiné de trois HEs à l'aide de plan d'expériences. L'optimisation de l'effet antibactérien des mélanges a démontré l'effet synergique entre les trois HEs. Le mélange optimal prédit contre E. coli, P. aeruginosa et S. aureus correspondait à 30%/42%/28%, 50%/50%/0%, 43%/30%/27%, des HEs d'A. visnaga, L. stoechas et M. suaveolens, respectivement. L'évaluation de l'angle de contact a indiqué que les trois HEs et leurs mélanges optimaux inhibent remarquablement l'adhésion bactérienne de P. aeruginosa et S. aureus par l'altération des propriétés physico-chimiques de la surface de l'acier inoxydable 304L. Ces résultats sont confirmés par l'analyse à la microscopie électronique à balayage (MEB), prouvant que la formulation des HEs est capable d'inhiber plus de 80 % de l'adhésion bactérienne à la surface de l'acier inoxydable 304L. Dans la deuxième partie de cette étude, la capacité antioxydante des HEs a été examinée à l'aide de quatre tests complémentaires, à savoir les tests DPPH, ABTS, pouvoir réducteur, et β-carotène. Les résultats ont montré que les HEs étudiées possèdent des effets antioxydants avec des degrés différents du pouvoir anti-radicalaire (ABTS et DPPH), réducteur et protecteur de peroxydation de lipides. Enfin, notre étude a été achevée par l'évaluation de l'activité antidiabétique des trois HEs sélectionnées à travers leurs actions inhibitrices des activités enzymatiques de l'α-amylase et de l'α-glucosidase. Les résultats ont révélé que toutes les HEs peuvent restreindre les activités des enzymes, l'α-amylase (3,00 ± 0,008 mg/mL<CI50<3,51 ± 0,04 mg /mL) et de l'α-glucosidase (2,58 ± 0,04 mg/mL<CI50< 3,02 ± 0,01 mg /mL) à des faibles doses comparées à l'agent standard utilisé (acarbose). Ces résultats ont démontré que les plantes testées ont des activités biologiques prometteuses, ce qui confirme leur valeur ethnobotanique et offre des applications potentielles en tant que médicaments naturels.

Mots clés : Huiles essentielles ; Activité antimicrobienne ; Activité anti-biofilm ; Plan d'expériences ; Activité antioxydante ; Plantes médicinales.