

Nom et Prénom : EL OIHABI KAMAL
Date de soutenance : 23/11/2024
Directeur de Thèse : BOUR ABDELLATIF

Sujet de thèse :

Etude ethno-pharmacologique, phyto-thérapeutique et analyse phytochimique des plantes Aromatiques et Médicinales du Moyen Atlas, Maroc : Evaluation *in vitro* et *in silico* de leur efficacité antimicrobienne et antioxydante

Résumé:

Dans la médecine moderne, l'utilisation croissante de produits chimiques de synthèse dans la fabrication des antimicrobiens et des antioxydants entraîne une résistance accrue aux traitements, des effets toxiques sur la santé et l'environnement, ainsi que des interactions médicamenteuses potentielles. Dans ce contexte, il devient essentiel de réévaluer l'utilisation des plantes aromatiques et médicinales (PAM) dans la médecine traditionnelle. Cette étude explore spécifiquement l'utilisation des PAM dans les provinces de Meknès, Lhajeb Azrou, Ifrane et Khénifra au Maroc, mettant en lumière leurs propriétés phytochimiques et évaluant leur potentiel antimicrobien et antioxydant à travers des analyses *in vitro* et *in silico*. Une méthodologie ethno-pharmacologique a été employée, incluant des questionnaires administrés à 149 personnes dans les pharmacies locales pour collecter des données sur l'utilisation des PAM, les méthodes d'approvisionnement, et de préparation, ainsi que les effets indésirables éventuels. Les composés chimiques des HE de trois plantes les plus utilisées ont été analysés par chromatographie gazeuse (GC-MS). Une évaluation *in vitro* de l'activité antibactérienne et antioxydante a été menée, suivie d'une validation *in silico* pour confirmer les résultats biologiques. Les résultats révèlent une utilisation répandue des PAM, en particulier parmi les populations urbaines âgées de 30 à 45 ans. Les familles de plantes les plus couramment utilisées incluent les Lamiaceae, avec des espèces telles que le romarin, l'anis étoilé, le thym et l'origan, souvent employées pour traiter les troubles gastro-intestinaux. L'origine d'approvisionnement était la cueillette (47,9%), l'achat auprès d'herboristes (43,8%) et en pharmacie (17,1%), avec une préférence marquée pour la décoction comme méthode de préparation (63,8%). Des effets indésirables tels que des vomissements (47,3%) et des troubles gastro-intestinaux ont été signalés, soulignant l'importance de comprendre les interactions avec d'autres médicaments. L'analyse GC-MS a révélé que les principaux composés phytochimiques présents dans les huiles essentielles des plantes les plus citées, notamment le romarin, le thym et l'origan, sont le 1,8 cinéole, le carvacrol et le thymol, respectivement. Les analyses *in vitro* et *in silico* ont démontré l'activité antibactérienne des HE étudiées, mettant en évidence une supériorité du thym sur l'origan et le romarin. En termes de pouvoir antioxydant, les trois HE ont montré une activité significative, le thym présentant la plus élevée, suivi du romarin et enfin de l'origan. Ces résultats suggèrent la possibilité de développer des phyto-médicaments naturels avec une activité antibiotique et antioxydante potentiellement bénéfique pour résoudre les problèmes de résistance aux antibiotiques synthétiques, ainsi que pour une utilisation future en agroalimentaire, cosmétologie et industrie pharmaceutique. Ils encouragent la recherche sur les interactions médicamenteuses et appellent à explorer davantage le développement de formulations à base de PAM pour des applications thérapeutiques. Les prochaines étapes pourraient inclure des essais cliniques visant à évaluer l'efficacité et la sécurité des PAM identifiées.

Mots clés : Etude ethno-pharmacologique, Plantes aromatiques et médicinales (PAM), *in vitro*, *in silico*, antibactérien, anti-oxydant, phyto-médicament.

Abstract:

In modern medicine, the increasing use of synthetic chemicals in the manufacture of antimicrobials and antioxidants is leading to increased resistance to treatment, toxic effects on health and the environment, and potential drug interactions. In this context, it is becoming essential to reassess the use of aromatic and medicinal plants (AMPs) in traditional medicine. This study specifically explores the use of MAPs in the provinces of Meknès, Lhajeb Azrou, Ifrane and Khénifra in Morocco, highlighting their phytochemical properties and assessing their antimicrobial and antioxidant potential through *in vitro* and *in silico* analyses. An ethno-pharmacological methodology was employed, including questionnaires administered to 149 people in local pharmacies to collect data on the use of MAPs, methods of supply and preparation, and possible adverse effects. The chemical compounds in the EOs of the three most commonly used plants were analysed by gas chromatography (GC-MS). An *in vitro* assessment of antibacterial and antioxidant activity was carried out, followed by an *in silico* validation to confirm the biological results. The results reveal widespread use of MAPs, particularly among urban populations aged between 30 and 45. The most commonly used plant families include the Lamiaceae, with species such as rosemary, star anise, thyme and oregano, often used to treat gastrointestinal disorders. The origin of supply was picking (47.9%), purchase from herbalists (43.8%) and pharmacies (17.1%), with a marked preference for decoction as the method of preparation (63.8%). Adverse effects such as vomiting (47.3%) and gastrointestinal disorders were reported, highlighting the importance of understanding interactions with other drugs. GC-MS analysis revealed that the main phytochemical compounds present in the essential oils of the most cited plants, including rosemary, thyme and oregano, were 1,8-cineole, carvacrol and thymol, respectively. *In vitro* and *in silico* analyses demonstrated the antibacterial activity of the EOs studied, showing that thyme was superior to oregano and rosemary. In terms of antioxidant power, all three EOs showed significant activity, with thyme showing the highest, followed by rosemary and finally oregano. These results suggest the possibility of developing natural phyto-medicines with antibiotic and antioxidant activity, potentially beneficial for resolving problems of resistance to synthetic antibiotics, as well as for future use in the agri-food, cosmetics and pharmaceutical industries. They encourage research into drug interactions and call for further exploration into the development of MAP-based formulations for therapeutic applications. The next steps could include clinical trials to assess the efficacy and safety of the MAPs identified.

Key words : Ethno-pharmacological study, aromatic and medicinal plants (AMP), *in vitro*, *in silico*, antibacterial, antioxidant, plant medicine.