

Département de Microbiologie.
Mémoire
Pour l'obtention du diplôme de MASTER
et diplôme d'Entreprise Economique
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Microbiologie générale

THEME

**Fabrication des Nouvelles Préparations à Base
de Plantes Médicinales Destinées aux
Diabétiques, Personnes Obèses et Sportifs**

Présenté par :

MAIMOUR Mohammed Essalih

Soutenu publiquement le : 18/09/2025

Devant le jury composé de :

Présidente :	Mme KANOUNI Lina	MCB. Université Sétif-1
Encadrante :	Mme ZIANI Nouara	MCA. Université Sétif-1
Co-Encadrante :	Mme RAHMOUNI Samra	MCB. Université Sétif-1
Co-Encadrante :	Mme ALLOUNI Rima	MCA. Université Sétif-1
Examinatrice :	Mme BENSLIM Asma	MCB. Université Sétif-1

Année universitaire : 2024/2025

Remerciement

En préambule à ce mémoire, je tiens à remercier le bon Dieu tout puissant de m'avoir offert l'opportunité de franchir ce stade de savoir, et de M'avoir donné le courage et la patience de réaliser ce modeste travail.

*Je remercie mes chères encadrantes : Dr **ZIANI Nouara**, Dr **RAHMOUNI Samra** et Dr **ALLOUNI Rima** qui ont accepté de m'accompagner dans cette aventure en tant qu'encadrant es. Leurs sérieux scientifiques, leurs patiences et leurs engagement constant ont été pour moi un repère tout au long de la réalisation de ce projet.*

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude aux membres du jury pour leur présence, le temps qu'ils ont bien voulu consacrer à l'évaluation de ce travail, ainsi que pour leurs remarques pertinentes et leurs conseils précieux. Leurs contributions ont grandement enrichi cette recherche et constituent pour moi une source d'inspiration et d'amélioration continue.

*J'adresse mes remerciements les plus sincères à Eurl **Abacha Food Industrie**, unité de production de chocolat Sétif pour son aide, ainsi à Mr **BAKHOUCHE Salim**, Mr **BELFEID Mohaned Moujib Errahmene**, DR **BOUNAAS Sarra** et ses collègues au Maternité Kaaboub pour leur aide, Mlle **DILMI Asma**, Mlle **BOUCENNA Chahd**.*

Ma reconnaissance va également à tout le personnel et les enseignants de la faculté des Sciences biologiques, et spécialement département de Microbiologie générale.

Dédicaces

Louange à Dieu, le Tout-Puissant, par Sa grâce et Sa miséricorde, ce travail a pu voir le jour.

Je dédie ce modeste travail :

À mes chers parents, pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices silencieux et leur soutien sans faille. Que Dieu vous bénisse et vous protège.

À ma tendre épouse Rayane, celle qui a été mon premier soutien, ma force dans les moments d'épreuve, et mon équilibre au quotidien. La première à croire en moi et à me porter dans les moments les plus difficiles. Que Dieu te récompense pour ta patience et ton amour.

À mon frère jumeau, Yassine, mon autre moi, mon confident et complice de toujours.

À son épouse Nahla, et à leurs deux princesses, Elina et Rachia, qui illuminent nos vies de leur innocence et de leur sourire.

À mes frères bien-aimés, Yaakoub et Hamza, et leurs épouses Chahra et Amira.

À mes sœurs chéries : Sana, Ihssane, Lamia et Meriem,

À leurs époux et à leurs enfants, pour leur amour et leur présence.

À mes chers neveux et nièces : Youcef, Yaman, Anes, Israa, Yousra et Assil et Chifa qui font rayonner notre famille de joie.

À ma belle-mère, Madame Nadia, pour sa gentillesse et son soutien constant.

À ma belle-sœur Meryem, pour sa bienveillance et sa présence attentionnée.

*À mes amis de toujours, compagnons de route fidèles, chacun se
reconnaîtra, merci pour votre amitié sincère et vos
encouragements.*

*À tous ceux qui, de près ou de loin, ont été une bougie éclairant mon
chemin.*

Résumé

Cette étude porte sur l'extraction, la caractérisation et l'évaluation des propriétés biologiques de mélanges synergiques d'extraits de *Curcuma longa*, *Cinnamomum verum* et *Moringa oleifera*, en mettant l'accent sur leurs activités antioxydante, antibactérienne et toxicologique. Les rendements d'extraction varient en fonction de la composition, les extraits combinant curcuma et cannelle présentant les rendements les plus élevés. L'activité antioxydante, mesurée par le test DPPH, révèle que le mélange Moringa + Curcuma possède la plus forte capacité de piégeage des radicaux libres, bien que tous les mélanges soient moins puissants que l'acide ascorbique standard, avec des valeurs de CI_{50} indiquant une efficacité variable parmi les extraits. L'activité antibactérienne, testée contre plusieurs souches bactériennes Gram-positives et Gram-négatives, est modérée, avec une action supérieure contre *Bacillus subtilis*, particulièrement pour le mélange Curcuma + Cannelle. L'étude toxicologique démontre que l'extrait éthanolique de curcuma et de cannelle, seul ou associé à Moringa, présente une toxicité aiguë modérée chez les rongeurs, sans mortalité à doses élevées mais avec des symptômes réversibles. La DL_{50} est estimée entre 921 et 1100 mg/kg, inférieure à celle des extraits individuels, suggérant un effet toxique synergique. Aucune variation significative du poids corporel ou de la masse des organes n'a été observée à court terme. Les analyses biochimiques et hématologiques indiquent un stress métabolique transitoire suivi d'une adaptation. L'histologie révèle des lésions réversibles des reins, tandis que le foie présente une hépatotoxicité cumulative avec des lésions sévères à 14 jours. Ces résultats confirment que, malgré une toxicité aiguë faible, une exposition prolongée ou à haute dose nécessite une surveillance particulière, notamment hépatique. Globalement, l'efficacité antioxydante et antibactérienne, ainsi que le profil toxicologique des mélanges étudiés, soutiennent leur potentiel d'utilisation contrôlée dans des applications thérapeutiques, avec prudence quant à la durée et à la posologie.

Mots-clés : Extraction, antioxydant, antibactérien, toxicité, synergique.

Abstract

This study focuses on the extraction, characterization, and evaluation of the biological properties of synergistic mixtures of extracts from *Curcuma longa*, *Cinnamomum verum*, and *Moringa oleifera*, highlighting their antioxidant, antibacterial, and toxicological activities. Extraction yields vary according to the composition, with extracts combining turmeric and cinnamon showing the highest yields. The antioxidant activity measured by the DPPH test reveals that the *Moringa* + *Curcuma* mixture has the strongest radical-scavenging capacity, although all mixtures are less potent than the standard ascorbic acid, with IC₅₀ values indicating variable effectiveness among the extracts. The antibacterial activity, tested against several Gram-positive and Gram-negative bacterial strains, is moderate, with better action against *Bacillus subtilis*, especially for the *Curcuma* + Cinnamon mixture. The toxicological study shows that the ethanolic extract of turmeric and cinnamon, alone or combined with *Moringa*, presents moderate acute toxicity in rodents, with no mortality at high doses but reversible symptoms. The LD₅₀ is estimated between 921 and 1100 mg/kg, lower than those of the individual extracts, suggesting a synergistic toxic effect. No significant changes in body weight or organ mass were observed in the short term. Biochemical and hematological analyses indicate transient metabolic stress followed by adaptation. Histology reveals reversible kidney damage, while the liver shows cumulative hepatotoxicity with severe lesions at 14 days. These results confirm that despite low acute toxicity, prolonged or high-dose exposure requires particular monitoring, especially of the liver. Overall, the antioxidant and antibacterial efficacy, as well as the toxicological profile of the studied mixtures, support their potential controlled use in therapeutic applications, with caution regarding duration and dosage.

keywords: Extraction, antioxidant, antibacterial, toxicity, synergistic.

الملخص

تتمحور هذه الدراسة حول استخلاص، توصيف، وتقييم الخصائص البيولوجية للخليط التآزري لمستخلصات كل من الكركم (*Curcuma longa*) ، والقرفة (*Cinnamomum verum*) ، والمورينغا (*Moringa oleifera*) ، مع التركيز على أنشطتها المضادة للأكسدة، والمضادة للبكتيريا، وخصائصها السمية. أظهرت نتائج الاستخلاص أن المردودية تختلف تبعاً لتركيبة المزيج، حيث سجل خليط الكركم والقرفة أعلى مردودية. وقد بين اختبار DPPH أن خليط المورينغا + الكركم يمتلك أقوى قدرة على اصطياد الجذور الحرة، إلا أن جميع الخلائط كانت أقل فعالية مقارنةً بحمض الأسكوربيك القياسي، وفق قيم IC50 التي عكست تباين الفعالية بين المستخلصات. أما النشاط المضاد للبكتيريا، والذي اختبر ضد عدة سلالات موجبة وسالبة غرام، فقد اتسم بفعالية متوسطة، مع نشاط أفضل ضد *Bacillus subtilis* ، خصوصاً بالنسبة لخليط الكركم + القرفة. أظهر الاختبار السمي أن المستخلص الإيثانولي للكركم والقرفة، سواء منفرداً أو مع المورينغا، يتسبب في سمية حادة متوسطة لدى القوارض، دون تسجيل وفيات عند الجرعات العالية، مع ظهور أعراض عابرة وقابلة للعكس. وقدرت قيمة LD50 بين 921 و1100 ملغ/كغ، وهي أقل من تلك الخاصة بالمستخلصات الفردية، مما يشير إلى وجود تأثير سمي تآزري. لم يلحظ أي تغير معنوي في الوزن الجسدي أو كتلة الأعضاء خلال الفترة القصيرة. وأظهرت التحاليل البيوكيميائية والدموية علامات توتر أيضي عابر متبوع بالتكيف. أما الفحص النسيجي فكشف عن أضرار كلوية قابلة للعكس، في حين أظهر الكبد علامات سمية تراكمية مع وجود آفات خطيرة بعد 14 يوماً. تؤكد هذه النتائج أنه بالرغم من انخفاض السمية الحادة، فإن التعرض المطول أو بجرعات مرتفعة يتطلب متابعة دقيقة، خاصة فيما يخص وظائف الكبد. عموماً، فإن الفعالية المضادة للأكسدة والبكتيريا، إلى جانب الملف السمي لهذه الخلائط المدروسة، تدعم إمكانية استعمالها في التطبيقات العلاجية بشكل مضبوط، مع الحذر فيما يتعلق بالجرعة وفترة التعاطي.

الكلمات المفتاحية: الاستخلاص، مضاد للأكسدة، مضاد للبكتيريا، السمية، التآزر.