الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ferhat Abbas Sétif-1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة فرحات عباس سطيف1
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département de Biologie et Physiologie Animale

N°...…../SNV/2025

MEMOIRE

Présenté par:

BOUKNIA Ilhem

SEMMAR Aziza

CHAKER Ilham

Pour l'obtention du diplôme de:

MASTER

Filière: Sciences Biologiques

Spécialité: Physiologie Cellulaire et Physiopathologie

Thème:

Contenu phénolique et activités biologiques de l'extrait hydroéthanolique de *Marrubium deserti de Noé*

Soutenus publiquement le: 03/07/2025

Devant le jury:

Président:	AMIRA Smain	Pr. UFAS-1
Promotrice:	BENABDALLAH Hassiba	Pr. UFAS-1
Examinatrice:	BENCHIKH Fatima	Pr. UFAS-1

Année Universitaire: 2024/2025

Laboratoire de Phytothérapie Appliquée aux Maladies Chroniques

Remerciements

Avant toute chose, nous remercions ***Dieu****, le tout puissant, pour nous avoir donné la force et la patience durant toutes nos années d'étude.*

Nous exprimons d'abord nos profonds remerciements, notre sincère appréciation et notre grand respect à notre encadreur ***Pr. BENABDALLAH HASSIBA****, pour nous avoir encadré et dirigé ce travail avec sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'elle nous a accordé.*

Nous remercierons vivement ***Pr. BENCHIKH FATIMA*** *et* ***Dr. MAMACHE WALID*** *de leurs aides, leurs conseils judicieux, leurs gentillesses et leurs idées durant la période que nous avons passé dans le laboratoire.*

Nous tenons à exprimer notre très vive reconnaissance aux membres des jurys ***Pr. AMIRA SMAIN*** *et* ***Pr. BENCHIKH FATIMA*** *et pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail.*

Nous adressons aussi notre sincères remerciements à tout nos enseignantes et enseignants de l'Université Ferhat Abbes Sétif-1.

Ilhem, Aziza et Ilham

Dédicaces

Merci Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve.

Je dédie ce modeste travail …✍

A MES TRÈS CHERS PARENTS :

À ceux qui sont sacrifié pour mon bonheur et ma réussite, à mon père ***Abdelmadjid*** *et ma mère* ***Zohra*** *qui ont été mon soutien durant toutes les années des études, qui ont veillés à me donner l'aide, à m'encourager et à me protéger, que Dieu les gardes et les protèges, je vous dis je t'aime.*

A MES CHÈRES SŒURS ET MON CHER FRÈRE :

Ma grande sœur Sabrina, ma belle sœur Nawal, ma sœur adorée Yousra, mon frère Mohammed lamine, *pour leurs appui, leurs encouragements permanents et leurs soutiens moraux. Je vous souhaite une vie pleine de joie, et de bonheur, que Dieu vous garde et vous donne une longue vie avec santé. Je vous remercie infiniment.*

Je dédie mes salutations également à mes nièces ***Ghoufrane; Nourhan; Anas;Yahai*** *et ma petit chéri* ***Ishak****.*

A TOUTE MA FAMILLE :

Tentes, oncles, cousins maternelle et paternelle, ma grand-mère, mon grand-père… Puisse Dieux vous protéger et vous prêter longue vie, santé et bonheur.

A MES SŒURS DE CŒUR, MES AIMABLES AMIS :

Ahlem, Amina, Katia, Amira, Kahina, *mon Trinôme* ***Aziza et Ilham…***

Je vous offre ce travail en souvenir du bon vieux temps qu'on a passé ensemble.

«Je vous aime et je vous aimerai toujours»

ILHEM

Dédicaces

Je remercie tout d'abord Allah de m'avoir donné le courage d'entamer et de finir ce mémoire dans les bonnes conditions.

Je dédie ce modeste travail A:

l'homme de ma vie, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir que Dieu le protègé et le garde, A toi mon père ***Achour*** *la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, maman que j'adore* ***Rahima****.*

Mes chers frères:

Hichem, Allam, Fouad *et W****assim.***

Ma seule sœur: ***Amira***

Qui est mon bonheur, que Dieu vous protège toujours.

La femme de mon cher frère: ***Nada***

Ma chère grand-mère ***Aldjia****, merci pour les prières que Dieu la garde à nous, et sans oublier ma petite tante* ***Cherifa*** *et son mari* ***Hakim****.*

Mon fiancé ***Fahem*** *pour ses encouragements, sa confiance.*

Ma belle-mère ***Akila*** *et mes belles-sœurs* ***Fairouze*** *et* ***Yamina.***

Surtout mes adorables amis: ***Ahlem, Imane, Fairouze*** *et* ***Ilhem.***

*Mes chers petits anges****: Oussayd, Nada, Ritadj, Anfel, Meriem, Oumaima, Farah et Assil.***

AZIZA

Dédicaces

Je dédie humblement le fruit de mes efforts à ceux qui m'ont donné la vie et l'espoir, à mes chers parents, source de droiture, de tendresse et de loyauté, qui ont semé en moi l'amour du savoir et m'ont appris à affronter les épreuves de la vie avec sagesse et patience.

À mon frère et à ma sœur, qui ont été un véritable soutien tout au long de mon parcours de recherche, je vous exprime ma profonde gratitude.

Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à mes professeurs universitaires, qui ont accompagné mon chemin académique avec dévouement et engagement, et dont les efforts pour transmettre le savoir méritent une reconnaissance toute particulière.

Un merci spécial à ma chère collègue ***Ilhem Boukniaa*** *et à* ***Semmar Aziza****, en témoignage de ma gratitude pour leur soutien et leurs efforts précieux.*

Enfin, à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail, je dis merci du fond du cœur, en priant Dieu de les récompenser pleinement ici-bas et dans l'au-delà.

ILHAM

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumés

Matériel et méthodes

Introduction…….. **1**

1. Matériel..... **6**

1. 1. Produits et appareillages..... **6**

1. 2. Matériel végétal..... **7**

1. 3. Matériel animal..... **7**

2. Méthodes..... **8**

2. 1. Préparation de l'extrait hydroéthanolique..... **8**

2. 2. Analyse phytochimique..... **9**

2. 2. 1. Dosage des polyphénols..... **9**

2. 2. 2. Dosage des flavonoïdes..... **9**

2. 2. 3. Dosage des tannins..... **10**

2. 3. Evaluation de la toxicité aigue de l'extrait..... **10**

2. 3. 1. Répartition des rats et administration de l'extrait..... **10**

2. 3. 2. Prélèvement des organes et de sang..... **11**

2. 3. 3. Réalisation des coupes histologiques..... **11**

2. 3. 4. Préparation de l'homogénat..... **11**

2. 3. 5. Détermination du taux de glutathion réduit..... **11**

2. 3. 6. Estimation des protéines totales..... **12**

2. 3. 7. Estimation de la peroxydation des lipides..... **12**

2. 3. 8. Estimation de l'activité de la catalase..... **13**

2. 4. Activité analgésique de l'extrait..... **13**

2. 5. Evaluation de l'activité antioxydante in vitro..... **14**

2. 5. 1. Test de DPPH..... **14**

2. 5. 2. Test de l'ABTS..... **15**

2. 5. 3. Test de la chélation du fer..... **16**

2. 5. 4. Test de la phénanthroline..... **16**

3. Analyse statistique..... **17**

Résultats et discussion

1. Rendement de l'extraction..... **18**

2. Analyse phytochimique..... **18**

2. 1. Dosage des polyphénols totaux..... **18**
2. 2. Dosage des flavonoïdes..... **19**
2 .3. Dosage des tannins..... **21**
3. Evaluation de la toxicité aigüe de l'extrait..... **22**
3.1. Observations cliniques..... **22**
3. 2. Effet de l'extrait sur le poids corporel des rats..... **23**
3. 3. Effet de l'extrait sur le poids relatif des organes..... **24**
3. 4. Effet de l'extrait sur les paramètres biochimiques..... **25**
3. 5. Effet de l'extrait sur l'histologie des organes **26**
3. 5. 1. Histologie hépatique..... **26**
3. 5. 2. Histologie rénale..... **27**
3. 6. Evaluation de l'activité antioxydante in vivo..... **28**
3. 6.1. Détermination du taux de glutathion réduit (GSH) **28**
3. 6. 2. Estimation des protéines totales..... **29**
3. 6. 3. Estimation de la peroxydation des lipides..... **30**
3. 6. 4. Estimation de l'activité de la catalase..... **31**
4. Effet analgésique de l'extrait..... **33**
5. Evaluation de l'activité antioxydante in vitro..... **35**
5. 1. Test de DPPH..... **35**
5. 2. Test de l'ABTS..... **38**
5. 3. Test de la chélation du fer..... **40**
5. 4. Test de la Phénanthroline..... **42**
Conclusion..... **45**
Références bibliographoques..... **46**

Liste des abréviations

ABTS: Acide 2,2-azino-bis-3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique.

ALAT: Alanine aminotransférase.

$AlCl_3$: Chlorure d'aluminium.

ASAT: Aspartate aminotransférase.

BHA: Butylhydroxyanisole.

BHT: Butylhydroxytoluène.

CAT: Catalase.

DPPH: 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle.

DTNB: 5,5'-dithiobis-(acide 2-nitrobenzoïque).

EAG: Equivalent d'acide gallique.

EAT: Equivalent d'acide tannique.

EDTA: Acide éthylènediamine tétra-acétique.

EQ: Equivalents de quercétine.

ERA: Espèces réactives de l'azote.

ERO: Espèces réactives de l'oxygène.

Fe^{2+}: Fer ferreux.

Fe^{3+}: Fer ferrique.

$FeCl_2$: Chlorure ferreux.

$FeCl_3$: Chlorure ferrique.

GPx: Glutathion peroxydase.

GR: Glutathion réductase.

GSH: Glutathion réduit.

GST: Glutathion S-transférase.

H_2O_2: Peroxyde d'hydrogène/

HO-1: Hème oxygénase-1.

IC_{50}: Concentration inhibitrice à 50%.

$K_2S_2O_8$: Persulfate de potassium.

MDA: Malondialdéhyde.

NaCl: Chlorure de sodium.

Na_2CO_3: Carbonate de sodium.

$NO^{\bullet}$: Monoxyde d’azote.

$O_2^{\bullet -}$: Superoxyde.

$OH^{\bullet}$: Radical hydroxyle.

OMS: Organisation Mondiale de la Santé.

$ONOO^-$: Peroxynitrite.

PAL: Phosphatase alcaline.

PBS: Tampon phosphate de sodium.

PRX: Péroxyrédoxine.

SEM: Erreur standard de la moyenne.

SOD: Superoxyde dismutase.

TBA: Acide thiobarbiturique.

TCA: Acide trichloroacétique.

TNB: Acide 2-nitro-5-thiobenzoïque.

TRX: Thioredoxine.

Liste des figures

Figure 1: Photo de la plante *M. deserti de Noé*..... **7**

Figure 2: Protocole de préparation de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé*.. **8**

Figure 3: Principe du test de DPPH..... **14**

Figure 4: Droite d'étalonnage de l'acide gallique avec le réactif de Folin-Ciocalteu pour le dosage des polyphénols totaux..... **19**

Figure 5: Droite d'étalonnage de la quercétine avec le réactif de l'$AlCl_3$ pour le dosage des flavonoïdes..... **20**

Figure 6: Droite d'étalonnage de l'acide tannique avec le réactif de Folin-Ciocalteu pour le dosage des tannins..... **21**

Figure 7: Evolution du poids corporel des rats traités avec l'extrait 2 et 5 g/kg en comparaison avec le groupe témoin avant et après une durée de 14 jours de l'administration orale de l'extrait..... **23**

Figure 8: Effet de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* 2 et 5 g/kg sur le taux de: **A)** la PAL, **B)** l'ALAT, **C)** l'ASAT et **D)** la créatinine des rats..... **25**

Figure 9: Coupes histologiques du foie des rats du groupe témoin et des groupes traités avec l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* 2 et 5 g/kg après 14 jours avec une dose unique..... **27**

Figure 10: Coupes histologiques du rein des rats du groupe témoin et des groupes traités avec l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* 2 et 5 g/kg après 14 jours de traitement avec une dose unique..... **28**

Figure 11: Effet de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* 2 et 5 g/kg sur le taux de GSH dans: **A)** le rein et **B)** le foie des rats..... **29**

Figure 12: Effet de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* 2 et 5 g/kg sur le taux de protéines totales dans: **A)** le rein et **B)** le foie des rats..... **30**

Figure 13: Effet de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* 2 et 5 g/kg sur le taux de MDA dans: **A)** le rein et **B)** le foie des rats..... **31**

Figure 14: Comparaison de l'activité analgésique de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* (100 mg/kg et 200 mg/kg), du contrôle négatif et du contrôle positif (diclofénac 10 mg/kg) en fonction du nombre de contractions..... **35**

Figure 15: Evaluation de l'activité antioxydante, par le test de DPPH, de l'acide gallique en fonction de la concentration..... **36**

Figure 16: Evaluation de l'activité antioxydante, par le test de DPPH, de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* en fonction de la concentration..... **36**

Figure 17: Comparaison des valeurs de l'IC_{50} de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* et de l'acide gallique..... **37**

Figure 18: Evaluation de l'activité antioxydante, par le test de l'ABTS, de l'extrai hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* en fonction de la concentration..... **38**

Figure 19: Comparaison des valeurs de l'IC_{50} de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* et de Trolox..... **39**

Figure 20: Evaluation de l'activité antioxydante, par le test de la ferrozine, de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* en fonction de la concentration..... **40**

Figure 21: Evaluation de l'activité antioxydante, par le test de la ferrozine, de l'EDTA en fonction de la concentration..... **40**

Figure 22: Comparaison des valeurs de l'IC_{50} de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* et de l'EDTA..... **41**

Figure 23: Evaluation de l'activité antioxydante, par le test de la phénanthroline, de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* en fonction de la concentration..... **42**

Figure 24: Evaluation de l'activité antioxydante, par le test de la phénanthroline, de l'acide gallique en fonction de la concentration..... **43**

Figure 25: Comparaison des valeurs de l'EC_{50} de l'extrait hydroéthanolique de *M. deserti de Noé* et de l'acide gallique..... **44**

Liste des tableaux

Tableau 1: Les produits chimiques et les appareillages utilisés..... **6**

Tableau 2: Effet de l'extrait sur le poids relatif de foie et des reins..... **24**

Tableau 3: Effet de l'extrait hydroéthanolique de M. deserti de Noé 2 g/kg et 5 g/kg sur le taux de la CAT dans le foie et le rein des rats..... **32**

الملخص

نبات *Marrubium deserti de Noé* هو نبات طبي مستوطن في الجزائر وينتمي إلى عائلة الشفويات (*Lamiaceae*) .ينمو بشكل رئيسي في المناطق الصحراوية مثل الجلفة، ويُستخدم تقليديًا في الطب الشعبي لعلاج اضطرابات الجهاز الهضمي وأمراض الجهاز التنفسي والالتهابات، وذلك بفضل غناه بالمركبات النشطة بيولوجيًا. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم التركيب الكيميائي وبعض النشاطات البيولوجية للمستخلص المائي الايثانولي لهذا النبات، مع التركيز على السمية الحادة، والقدرة المضادة للأكسدة، والتأثير المسكن للألم .أظهرت التحاليل النباتية الكيميائية أن نسبة الاستخلاص بلغت 21%، مع محتوى من عديدات الفينول الكلية (95.66 ± 1.01 ملغ مكافئ لحمض الغاليك/غ)، الفلافونويدات (54.83 ± 3.29 ملغ مكافئ للكرستين/غ)، والادباغ (75.96 ± 2.02 ملغ مكافئ لحمض التانيك/غ). أظهر اختبار السمية الحادة المنجز على جرذان ويستر عدم وجود علامات سريرية للسمية أو حالات وفاة حتى بجرعة 5 غ/كغ، مما يدل على تحمله الجيد واحتمالية أن تكون الجرعة القاتلة المتوسطة (LD_{50}) أعلى من هذه القيمة. كما لم تُلاحظ أي تغيّرات في النمو أو في المؤشرات البيوكيميائية أو في النسيج الكبدي والكلوي. من الناحية البيوكميائية، أدى المستخلص إلى انخفاض ملحوظ في مستويات إنزيمات الكبد (PAL، ASAT، ALAT)، مما يشير إلى تأثير واقٍ للكبد. من جهة أخرى، أظهرت مؤشرات الإجهاد التأكسدي انخفاضًا في مستويات الغلوتاثيون المختزل (GSH) والبروتينات الكلية، مع ارتفاع في مستوى المالون دي ألدهيد (MDA) عند الجرعات العالية، ما يدل على اختلال نسبي في التوازن التأكسدي، دون تغيير في نشاط إنزيم الكاتالاز(CAT) . من الناحية الدوائية، أظهر المستخلص فعالية مسكنة هامة، حيث فاقت نسبة تثبيط التقلصات 77% عند جرعة 200 ملغ/كغ، وهي نسبة مماثلة لتلك الناتجة عن استخدام دواء الديكلوفيناك. وأخيرًا، أكدت التقييمات خارج الكائن الحي للنشاط المضاد للأكسدة فعالية المستخلص في التخلص من الجذور الحرة DPPH وABTS، بقيم IC_{50} بلغت 0.078 ± 0.002 ملغ/مل و0.030 ± 0.007 ملغ/مل على التوالي، إلى جانب قدرة متوسطة على استخلاب الحديد (اختبار الفيروزين والفينانثرولين)، رغم كونها أقل فعالية من المركبات الاصطناعية المرجعية: EDTA و حمض الغاليك. تدعم هذه النتائج أن هذا النبات يُعد مصدرًا واعدًا للمركبات الطبيعية ذات الخصائص المضادة للأكسدة، المسكنة والواقية للكبد، مع مستوى أمان جيد، مما يعزز من قيمته في الطب النباتي والأبحاث الصيدلانية.

الكلمات المفتاحية: *Marrubium deserti de Noé*، GSH، MDA، عديدات الفينول، السمية الحادة، النشاط المسكن للالم، النشاط المضاد للاكسدة.

Résumé

Marrubium deserti de Noé (*M. deserti de Noé*) est une plante médicinale endémique de l'Algérie, appartenant à la famille des Lamiacées. Elle pousse principalement dans les zones sahariennes telles que Djelfa. Utilisée traditionnellement en phytothérapie, elle est reconnue pour ses vertus dans le traitement des troubles digestifs, des méladies respiratoires et l'inflammation, grâce à sa richesse en composés bioactifs. Cette étude vise à évaluer la composition chimique et certaines activités biologiques de l'extrait hydroéthanolique de cette plante, en mettant l'accent sur sa toxicité aiguë, son potentiel antioxydant et son effet analgésique. L'analyse phytochimique a révélé un rendement d'extraction de 21%, avec des teneurs en polyphénols totaux (95.66 ± 1.01 mg EAG/g), flavonoïdes (54.83 ± 3.29 mg EQ/g) et tannins (75.96 ± 2.02 mg EAT/g). Le test de toxicité aiguë réalisé sur des rats Wistar a montré l'absence de signes cliniques de toxicité ou de mortalité même à une dose de 5 g/kg, ce qui suggère une bonne tolérance et une dose létale médiane (DL_{50}) supérieure à cette valeur. Aucune altération de la croissance, des paramètres biochimiques ou de l'histologie hépatique et rénale n'a été observée. Sur le plan biochimique, l'extrait a induit une diminution significative du taux des enzymes hépatiques (phosphatase alcaline, aspartate aminotransférase et alanine aminotransférase), suggérant un effet protecteur sur le foie. Par ailleurs, les marqueurs du stress oxydatif ont révélé une diminution des taux de glutathion réduit (GSH) et des protéines totales, accompagnée d'une augmentation du taux du malondialdehyde (MDA) à forte dose, traduisant un déséquilibre redox partiel, sans modification de l'activité de la catalase (CAT). Pharmacologiquement, l'extrait a montré une activité analgésique importante, avec un pourcentage d'inhibition des crampes dépassant 77 % à la dose de 200 mg/kg, comparable à celui du diclofénac. Enfin, l'évaluation, *in vitro,* de l'activité antioxydante a confirmé son efficacité dans le piégeage des radicaux: 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle (DPPH) et acide 2,2-azino-bis-3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique (ABTS) avec des valeurs de l'IC_{50} de 0.078 ± 0.002 mg/mL et 0.030 ± 0.007 mg/mL respectivement, ainsi qu'une activité chélatrice du fer modérée (tests à la férrozine et à la phénanthroline), bien que moins puissante que les standards synthétiques: Acide éthylènediamine tétra-acétique (EDTA) et acide gallique. Ces résultats soutiennent que cette plante constitue une source prometteuse de composés naturels à propriétés antioxydantes, analgésiques et hépatoprotectrices, avec un bon profil de sécurité, ce qui soutient son utilisation en phytothérapie et en recherche pharmaceutique.

Mots clés: *Marrubium deserti de Noé,* GSH, MDA, polyphénols, toxicité aiguë, activité analgésique, activité antioxydante.

Abstract

Marrubium deserti de Noé (*M. deserti de Noé*) is an endemic medicinal plant to Algeria, belonging to the *Lamiaceae* family. It primarily grows in Saharan regions such as Djelfa. Traditionally used in phytotherapy, it is known for its benefits in treating digestive disordres, respiratory diseases and inflammations due to its richness in bioactive compounds. This study aims to evaluate the chemical composition and some biological activities of the hydroethanolic extract of this plant, focusing on its acute toxicity, antioxidant potential, and analgesic effect. Phytochemical analysis revealed an extraction yield of 21%, with total polyphenol content of 95.66 ± 1.01 mg GAE/g, flavonoids at 54.83 ± 3.29 mg QE/g, and tanins at 75.96 ± 2.02 mg TAE/g. The acute toxicity test on Wistar rats showed no clinical signs of toxicity or mortality even at a dose of 5 g/kg, suggesting a good tolerance and an estimated median lethal dose (LD_{50}) higher than this value. No alterations in growth, biochemical parameters, or hepatic and renal histology were observed. Biochemically, the extract induced a significant decrease in liver enzyme levels (alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase, and alanine aminotransferase), indicating a potential hepatoprotective effect. In contrast, oxidative stress markers showed a reduction in reduced glutathione (GSH) and total protein levels, with an increase in malondialdehyde (MDA) levels at high dose, indicating a partial redox imbalance, without changes in catalase (CAT) activity. Pharmacologically, the extract exhibited significant analgesic activity, with cramp inhibition exceeding 77% at a dose of 200 mg/kg, comparable to that of diclofenac. Finally, *in vitro* evaluation of antioxidant activity confirmed its efficacy in scavenging the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) free radicals, with an IC_{50} values of 0.078 ± 0.002 mg/mL and 0.030 ± 0.007 mg/mL, respectively. It also showed moderate iron-chelating activity (ferrozine and phenanthroline assays), although less potent than synthetic standards: ethylenediamine tetra-acetic acid (EDTA) and gallic acid. These results suggest that this plant is a promising source of natural compounds with antioxidant, analgesic, and hepatoprotective properties, along with a good safety profile, reinforcing its potential use in phytotherapy and pharmaceutical research.

Keywords: *Marrubium deserti de Noé*, GSH, MDA, polyphenols, acute toxicity, analgesic activity, antioxidant activity.