

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ferhat Abbas University Sétif 1
Faculty of Natural and Life Sciences



جامعة فرحات عباس سطيف 1
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Department of Microbiology.

MASTER GRADUATION THESIS

BERBACHE Asma

FERIA Chaima

Field of Study: Biological Sciences

Specialty: Applied Microbiology

Title

**Cotton medical bandages for treating
third-degree burns**

Startup Project

Defended publicly on: 16/12/2025

Supervised by:

Président	Dr.Nouioua Wafa
Examineur	Dr. Bentaher Assia
Supervising	Dr. BOUZID Djihane
Co Supervising	Dr. GUIDOUM-OUARET Mona
Incubator Membe	Pr.Elkolli Meriem
Socio-economic	Dr. Rahma Ghazel, Pharmacist, Technical Director, SARL Medicina Plast

Promotion: 2025.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Acknowledgments

In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful. All praise is due to Him for granting us the strength, patience, and determination to complete this modest scientific work.

We would like to express our sincere gratitude and appreciation to us supervisors, **Dr. BOUZID Djihane** and **Dr. GUIDOUM-OUARET Mona**, for their valuable guidance, constructive feedback, and continuous support, which greatly contributed to the development of this research.

We also extend our gratitude to **Pr. AL-SIDDIQ Khanuof**, a faculty member at the Faculty of Natural and Life Sciences, University Ferhat Abbas – Sétif, for granting us daily access to the laboratory and providing us with the opportunity to conduct our experiments in the Research Laboratory of Natural and Life Sciences.

Our thanks are also due to **Pr. DHAMENA S.**, who facilitated our access to the Research Laboratory of Natural and Life Sciences at the University Ferhat Abbas – Sétif on a daily basis.

Special thanks are extended to **Dr. BENTAHAR Assia**, a member of the Examination Committee, for his interest and continuous follow-up on academic matters.

We are also pleased to thank **Dr. NOUIOUA Wafa** and **Pr. Elkolli Meriem**, a member of the Evaluation Committee at the University Ferhat Abbas – Sétif, for her participation in the assessment of this work.

Finally, we express our deep gratitude to everyone who contributed, directly or indirectly, to the completion of this work. May Allah reward them abundantly.

Dedication

بِسْمِ اللَّهِ الْعَلِيمِ الْحَكِيمِ، مُنِيرِ الدُّرُوبِ بِالْعِلْمِ الْقَوِيمِ، وَمُيسِّرِ السُّبُلِ لِلْفَهْمِ السَّلِيمِ.

«وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ»

فالحمد لله الذي هداني لهذا السبيل، وجعلني من الساعين، وجعل لي من فضله نورا في قلبي، وسعة في صدري، وبركة في جهدي، ووفَّقني لما فيه رضاه، لا أحصي ثناءً عليه سبحانه، وأشهد له بعظيم قدره، وأقر بعظيم فضله، وأعترف بفيض رحمته، وأشهد لكرمه الذي لا يحده حد وأستعينه في كل أمري.

أهدي تخرجي هذا :

إلى من رسم لي خارطة النجاح وجعل لي في كل خطوة فلاح و علمني الكفاح
إلى من فتح لي أول أبواب الطريق وأزال عن دربي كل ضيق و كان لي النور المضيء
إلى معلمي الأول، ورفيقي الدائم، وبطل حكايتي ...أبي الحبيب رابع.

إلى من كانت حناناً يغمرنني، ودفءاً يحميني، وأماناً يسكنني، إلى من رافقتني دعاؤها في كل مكان ،
وحرصني حبها في كل زمان، ويضيء دربي لطفها في كل آن
إلى من منحتني قلباً نابضاً بالامل وروحاً بها الإيمان حل وبقينا في كل محل
إلى من إليها انتمي وبها أكتفي أُمِّي الحبيبة زوينة.

إلى من كانا لي أباً ثانياً في كل محنة، وسنداً قوياً في كل خطوة، وكانو معي في كل فرحة
إلى من رافقتني نصيحتهما في كل حيرة، ورافقتني دعمهما في كل صعوبة، ورافقتني حبهما في كل لحظة
إلى أعمامي: عمي نصير و عمي صليح.

إلى من كانوا لي رفيقا يشاركني السرور ، وشريكا يخفف عني الكدر، وسندا يقف بجانبني في كل أمر
إلى من رافقتني ضحكهم في كل فرح ورافقتني دعمهم في كل شدة ورافقتني وفائهم في كل الطريق
إلى من منحوني قوة تجعلني أثبت، وثقة تجعلني أتقدم، وحباً يجعلني أبتسم
إلى اخوتي :أميرة وسماح ، فاروق وعبد الحق.

إلى من كانوا مرآةً تعكس أجمل ما فيا، ويداً تمسك بي حين أتعثر، وصوتاً يشجعني حين أصمت ،
إلى من أهدوني بسمه في كل حزن، وأملاً في كل يأس، وتشجيعاً في كل تعب،
إلى من ملؤوا أيامي بقصص لا تنتهي، وقلبي بذكريات لا تمحى، وروحي بصداقة لا تفتر
إلى رفقاء الروح الذين اخترتهم واختاروني : مريم، هديل، خولة، سلسبيل، أمال، اكرام، دنيا، حبيبة، لميس، نسبية، آية.

إلى المكان الذي صار لي وطناً ثانياً، وبيتاً للقلب حين تضيق الدروب، ومرفأً آمناً حين تثور العواصف، إلى المجلس الذي فتح
لي أبواب النور ، وأغلق عني أبواب الظلمة بالذكر، وعلمني أن أعيش بقلب مطمئن وسيرة حسنة، إلى المكان الذي تنتزل فيه
السكينة في كل جلسة، وثرُفع فيها الأكف بالدعاء في كل لحظة، وتتجلى فيه رحمة الله في كل كلمة.

إلى مجلس زاد

إلى من كان لي نجما هاديا وقلبا صادقا و وعدا دائما.

لى من حملوا الصبر في كل محنة، ورفعوا راية الأمل رغم الألم، وأضاءت قلوبهم بالإيمان
إلى من ندعو لهم أن يفرج الله كربهم، ويثبتهم على الحق، ويعوضهم كل خير في الدنيا والآخرة

إلى أمة خير الخلق محمد صلى الله عليه وسلم

و إلى استاذتي وقودتي في الاجتهاد والعمل والتقان

بوزيد جيهان

إلى كل من كان لي عوناً بقول أو فعل، بابتسامة أو دعاء
جزاكم الله عني خيرا وبارك الله فيكم وجمعني وإياكم في الجنة.

شكرا من القلب شكرا مع الحب

والحمد لله رب العالمين.

أسماء برياش

Dedication

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين، الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تنيسر الصعوبات، وبحكمته يسوق إلينا الخير
الحمد لله رب العالمين، الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تنيسر الصعوبات، وبحكمته يسوق إلينا الخير من

حيث لا نحسب

اللهم لك الحمد على العون والتوفيق، وعلى القوة والصبر، وعلى كل لحظة قربتني من إتمام هذا العمل

أسألك يا رب أن تجعله خالصاً لوجهك، وأن تنفعني بما تعلمت

إلى والديّ العزيزين كمال ودارين

لكما كل الشكر والامتنان، فدعواكما كان سلاحي، ودعمكما كان سندي، وصبركما كان نوري في أصعب

لحظاتي.

لقد حملتني بمحبتكما، واحتضنتني تعبي قبل فرحتي، وبفضلكما وصلت إلى هذا الإنجاز الذي أهديه لكما بكل

فخر.

إلى إخوتي الأعزاء نورة و عبد الباسط و عبد الكافي و فيصل

شكرًا لكم على كل لحظة دعم، وعلى وجودكم الذي كان مصدر راحتي وابتسامتي

لقد كنتم دائمًا بجانبني، ترفعون من روحي المعنوية وتخففون عني عناء الطريق

أنتم نعمة لا تُقدَّر بثمن

إلى عمّتي الغالية

عمّتي العزيزة، شكرًا من القلب على كل ما قدمتيه لي من محبة ودعم وتشجيع

إلى أصدقائي

إلى هاجر و ليلي و زهرة و دنيا و بثينة و بلقيس

شكرًا لكم على الصحبة الطيبة، وعلى دعمكم المستمر، وعلى كل ضحكة خففتني ثقل الأيام

إن مشاركتكم لي هذا المشوار جعلته أخفّ، وأسهل، وأجمل

ستبقون جزءًا من هذا النجاح، ومن ذكرياته التي لا تُنسى

إلى أساتذتي الأفاضل،

الذين غرسوا فيّ حب العلم، وفتحوا لي أبواب المعرفة، وقدموا لي توجيهًا لا يُقدَّر بثمن

وختامًا

...لكل من ساهم بكلمة، أو مساعدة، أو دعاء

...لكل من كان نورًا فيريقي

أهدي هذا العمل المتواضع، وأسأل الله أن يجعله بداية خير على الدوام

شيماء فريا

ABSTRACT

Burn injuries remain a major clinical challenge due to extensive tissue destruction, prolonged inflammation, and high susceptibility to infection. The present study evaluated the therapeutic efficacy of a cotton dressing infused with a topical cream derived from the root extract of *Carthamus caeruleus* (Asteraceae), a plant traditionally used in Algeria for burn healing. A controlled experimental third-degree burn model was induced in Wistar rats, which were then distributed into three groups: Ointment + Cotton Dressing (OCD), Positive Control using Biafine + tulle gras (PC), and Negative Control without treatment (NC). Healing progression was monitored clinically, macroscopically, and quantitatively over a 30-day period.

The OCD group exhibited accelerated scab detachment, earlier formation of healthy granulation tissue, faster re-epithelialization, and complete wound closure with natural hair regrowth by Day 30, whereas PC animals showed incomplete healing and NC animals developed chronic ulcers with persistent necrosis. Wound contraction reached 100% in the OCD group, compared with 71% in PC and 59% in NC. Bodyweight recovery was also earlier and more stable in the OCD group, reflecting better systemic well-being during the inflammatory and proliferative phases.

These therapeutic benefits are consistent with the phytochemical profile of *Carthamus caeruleus*, which is rich in phenolic compounds, flavonoids, tannins and antioxidant molecules known to modulate inflammation, enhance fibroblast activity, stimulate collagen deposition and promote angiogenesis. The cotton substrate provided a breathable, non-adhesive and moisture-retaining environment that further optimized wound healing.

Collectively, this study demonstrates that a *Carthamus caeruleus*-infused cotton dressing is not only biocompatible and low-cost, but also significantly more effective than a conventional pharmaceutical treatment. It represents a promising natural alternative for burn wound management and a strong candidate for further preclinical and clinical development.

Keywords: *Carthamus caeruleus*, root extract, third-degree burns, wound healing, Wistar rat.

RESUME

Les brûlures demeurent un défi clinique majeur en raison de la destruction tissulaire étendue, de l'inflammation prolongée et de la forte susceptibilité aux infections. La présente étude a évalué l'efficacité thérapeutique d'un pansement en coton imprégné d'une crème topique dérivée de l'extrait racinaire de *Carthamus caeruleus* (Asteraceae), une plante traditionnellement utilisée en Algérie dans le traitement des brûlures. Un modèle expérimental contrôlé de brûlure du troisième degré a été induit chez des rats Wistar, répartis ensuite en trois groupes : groupe « Pommade + Cotton Dressing » (OCD), groupe contrôle positif traité par Biafine + tulle gras (PC) et groupe contrôle négatif sans traitement (NC). L'évolution de la cicatrisation a été suivie cliniquement, macroscopiquement et de manière quantitative sur une période de 30 jours.

Le groupe OCD a présenté un décollement plus rapide de l'escarre, une formation plus précoce d'un tissu de granulation sain, une ré-épithélialisation accélérée et une fermeture complète de la plaie avec repousse naturelle des poils au 30^e jour, tandis que les animaux du groupe PC montraient une cicatrisation incomplète et ceux du groupe NC développaient des ulcères chroniques avec nécrose persistante. La contraction de la plaie a atteint 100 % dans le groupe OCD, contre 71 % dans le groupe PC et 59 % dans le groupe NC. La récupération pondérale était également plus précoce et plus stable dans le groupe OCD, traduisant un meilleur état général durant les phases inflammatoire et proliférative.

Ces bénéfices thérapeutiques sont en accord avec le profil phytochimique de *Carthamus caeruleus*, riche en composés phénoliques, flavonoïdes, tanins et molécules antioxydantes, connus pour moduler l'inflammation, stimuler l'activité des fibroblastes, favoriser le dépôt de collagène et promouvoir l'angiogenèse. Le support en coton a fourni un environnement respirant, non adhérent et capable de maintenir une humidité optimale, ce qui a davantage favorisé la cicatrisation. Dans l'ensemble, cette étude montre qu'un pansement en coton imprégné d'extrait racinaire de *Carthamus caeruleus* est non seulement biocompatible et peu coûteux, mais également significativement plus efficace qu'un traitement pharmaceutique conventionnel. Il constitue une alternative naturelle prometteuse pour la prise en charge des brûlures et un candidat solide pour de futurs développements précliniques et cliniques.

Mots-clés : *Carthamus caeruleus*, extrait racinaire, brûlures du troisième degré, cicatrisation, rat Wistar.

المخلص

تُعدّ الحروق من التحديات السريرية الكبرى نظراً لما تسببه من تدمير واسع للأنسجة، واستمرار طويل لمرحلة الالتهاب، وارتفاع قابلية الإصابة بالعدوى. هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الفعالية العلاجية لضماد قطني مُشبع بكريم موضعي محضّر من مستخلص جذور نبات *Carthamus caeruleus* من الفصيلة النجمية (Asteraceae)، وهو نبات يُستعمل تقليدياً في الجزائر لعلاج الحروق. تم إحداث نموذج تجريبي مضبوط لحروق من الدرجة الثالثة لدى جرذان Wistar، ثم توزيعها على ثلاثة مجموعات: مجموعة «المرهم + الضماد القطني» (OCD)، ومجموعة شاهد إيجابي عُولجت بمستحضر Biafine مع PC (tulle gras)، ومجموعة شاهد سلبي دون أي علاج (NC). تمت متابعة تطور الالتئام سريرياً، ومظهرياً، وكمياً على مدى 30 يوماً.

أظهرت مجموعة OCD تسارعاً واضحاً في سقوط القشرة، وتكوّناً مبكراً لنسيج حبيبي صحي، وتسارعاً في إعادة الظهارة، مع إغلاق كامل للجرح وعودة نمو الشعر بشكل طبيعي في اليوم الثلاثين، في حين أظهرت حيوانات الشاهد الإيجابي التئاماً غير مكتمل، وطوّرت حيوانات الشاهد السلبي قرحات مزمنة مع نخر مستمر. بلغت نسبة انكماش الجرح 100% في مجموعة OCD، مقابل 71% في مجموعة الشاهد الإيجابي و59% في مجموعة الشاهد السلبي. كما كانت استعادة الوزن أسرع وأكثر استقراراً في مجموعة OCD، مما يعكس حالة عامة أفضل خلال المراحل الالتهابية والتكاثيرية من الالتئام.

تتوافق هذه الفوائد العلاجية مع التركيب الفيتوكيميائي لنبات *Carthamus caeruleus* الغني بالمركّبات الفينولية والفلافونويدات والتانينات والجزئيّات المضادة للأكسدة، المعروفة بقدرتها على تعديل الاستجابة الالتهابية، وتعزيز نشاط الخلايا الليفية، وتحفيز ترسّب الكولاجين، وتشجيع تكوّن الأوعية الدموية الجديدة. أما الدعامة القطنية فقد وفّرت بيئةً نفّاذة للهواء، غير لاصقة، وقادرة على الاحتفاظ برطوبة مناسبة، مما ساهم في تحسين ظروف الالتئام الموضعي.

بصورة عامة، تُبيّن هذه الدراسة أن الضماد القطني المشبّع بمستخلص جذور *Carthamus caeruleus* ليس فقط ذا توافق حيوي جيّد وتكلفة منخفضة، بل إنه أكثر فعالية بشكل ملحوظ من العلاج الدوائي التقليدي. ويُعدّ هذا الضماد الطبيعي بديلاً واعداً في تدبير الجروح الناتجة عن الحروق، ومرشحاً قوياً لمزيد من الدراسات ما قبل السريرية والسريرية المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: *Carthamus caeruleus*، مستخلص الجذور، حروق الدرجة الثالثة، التئام الجروح، جرذ Wistar.