الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Ferhat Abbas – Sétif1 — جامعة فرحات عباس سطيف 1
Faculté des sciences de la nature et de la vie — كلية علوم الطبيعة والحياة

Département de BIOCHIMIE

N°…….. /SNV/2026

MEMOIRE

Présenté par

ZOUGHBI CHAIMA & ZEBIRI YASSAMINE

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Biologie

Spécialité : Biochimie appliquée

THÈME :

Activités antioxydantes, anticoagulantes et anti-inflammatoires de l'extrait polyphénolique de *Centaurium erythraea* *L.*

Soutenue publiquement le 17/ 06/ 2026

Devant le jury

Présidente ABDELMALEK ASSIA	Grade	MCB. UFA Sétif1
Encadreuse GHERAIBIA SARA	Grade	MCB. UFA Sétif 1
Examinatrice SAOUDI SOULEF	Grade	MCB. UFA Sétif 1

2025/2026

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم النشاط المضاد للأكسدة والنشاط المضاد للالتهاب، بالإضافة إلى النشاط المضاد للتخثر للمستخلص المائي-الإيثانولي لنبات القنطريون الصغير (*Centaurium erythraea Rafn.*) والذي تم جمعه من منطقة البويرة (الجزائر) خلال فصل الربيع (أفريل 2025)، باستعمال مجموعة من الاختبارات المخبرية. كما تم تحديد محتواه من المركبات الفينولية والفلافونويدية لما لها من دور مهم في التأثيرات البيولوجية للنباتات الطبية. أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية النباتية أن المستخلص غني بالمركبات الفينولية، حيث بلغت قيمة عديدات الفينول الكلية 1.30 ± 176.62 (TPC) ملغ مكافئ حمض الغاليك/غ من المستخلص، في حين بلغت قيمة الفلافونويدات الكلية 0.75 ± 42.84 (TFC) ملغ مكافئ الكيرسيتين/غ من المستخلص. وتشير هذه النتائج إلى احتواء المستخلص على كميات معتبرة من المركبات الحيوية المعروفة بخصائصها المضادة للأكسدة. أظهر اختبار اصطياد الجذور الحرة (DPPH) نشاطًا مضادًا للأكسدة مهمًا، حيث سجل المستخلص قيمة IC_{50} قدرها 1.95 ± 0.06 ملغ/مل. كما أظهر اختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة (TAC) قيمة $A_{0.5}$ بلغت 1.56 ± 0.05 ملغ/مل، مما يدل على امتلاك المستخلص قدرة جيدة على تثبيط الجذور الحرة والحد من الإجهاد التأكسدي. وفيما يتعلق بالنشاط المضاد للالتهاب(anti-inflammatoire) ، فقد أظهر اختبار تثبيط تمسخ بروتين الألبومين البقري (BSA) أن المستخلص يمتلك نشاطًا واضحًا يعتمد على التركيز، حيث بلغت نسبة التثبيط حوالي 30% عند التركيز المنخفض وارتفعت تدريجيًا لتصل إلى حوالي 82% عند تركيز 0.25 ملغ/مل. كما أظهر تقاربًا ملحوظًا مع الأسبرين كمرجع، مما يدل على فعالية بيولوجية معتبرة في تثبيط التفاعلات الالتهابية المرتبطة بتمسخ البروتينات. وفيما يتعلق بالنشاط المضاد للتخثر، فقد أدى المستخلص إلى إطالة زمن البروثرومبين (PT) بصورة تعتمد على التركيز، حيث ارتفع من 14ثانية في الشاهد إلى 90.11 ثانية عند تركيز 200 ملغ/مل. كما أدى إلى إطالة زمن الثرومبوبلاستين الجزئي المنشط (TCK) من 30ثانية في الشاهد إلى 139.10 ثانية عند تركيز 160 ملغ/مل، مما يشير إلى تأثير المستخلص على كل من المسارين الداخلي والخارجي لعملية التخثر وإلى امتلاكه فعالية مضادة للتخثر. تؤكد النتائج المتحصل عليها أن المستخلص المائي-الإيثانولي للقنطريون الصغير يُعد مصدرًا طبيعيًا غنيًا بالمركبات الفينولية والفلافونويدية، ويتمتع بنشاط مضاد للأكسدة ومضاد للالتهاب ومضاد للتخثر، مما يدعم إمكانية استغلاله في تطوير مستحضرات طبيعية ذات أهمية صيدلانية ووقائية.

الكلمات المفتاحية: القنطريون الصغير(*Centaurium erythraea Rafn.*) ، المستخلص المائي-الإيثانولي، عديدات الفينول، الفلافونويدات، النشاط المضاد للأكسدة، DPPH، TAC، النشاط المضاد للالتهاب، BSA، النشاط المضاد للتخثر، PT، TCK.

Résumé

Cette étude vise à évaluer les activités antioxydante, anti-inflammatoire et anticoagulante de l'extrait hydro-éthanolique de la petite centaurée (*Centaurium erythraea Rafn.),* récoltée dans la région de Bouira (Algérie) au printemps 2025, à l'aide de plusieurs tests in vitro. L'étude a également porté sur la détermination de la teneur en composés phénoliques et flavonoïdes, en raison de leur rôle essentiel dans les activités biologiques des plantes médicinales.

Les résultats des analyses phytochimiques ont montré que l'extrait est riche en composés phénoliques, avec une teneur totale en polyphénols (TPC) de 176,62 ± 1,30 mg équivalent acide gallique/g d'extrait, et une teneur totale en flavonoïdes (TFC) de 42,84 ± 0,75 mg équivalent quercétine/g d'extrait. Ces résultats indiquent la présence de quantités importantes de métabolites bioactifs connus pour leurs propriétés antioxydantes. Le test de piégeage des radicaux libres DPPH a révélé une activité antioxydante significative, avec une valeur IC_{50} de 1,95 ± 0,06 mg/mL. De même, le test de la capacité antioxydante totale (TAC) a montré une valeur $A_{0.5}$ de 1,56 ± 0,05 mg/mL, indiquant une bonne capacité de l'extrait à neutraliser les radicaux libres et à réduire le stress oxydatif. Concernant l'activité anti-inflammatoire, le test de dénaturation de l'albumine sérique bovine (BSA) a montré une activité dose-dépendante, avec un pourcentage d'inhibition d'environ 30 % à faible concentration, atteignant environ 82 % à 0,25 mg/mL. Une activité comparable à celle de l'aspirine a également été observée, suggérant une efficacité biologique significative dans l'inhibition des processus inflammatoires liés à la dénaturation des protéines. En ce qui concerne l'activité anticoagulante, l'extrait a provoqué un allongement du temps de prothrombine (TP), passant de 14 secondes dans le témoin à 90,11 secondes à 200 mg/mL. Il a également prolongé le temps de céphaline kaolin (TCK) de 30 secondes à 139,10 secondes à 160 mg/mL, indiquant une action sur les voies intrinsèque et extrinsèque de la coagulation, ainsi qu'un potentiel anticoagulant notable. Les résultats obtenus confirment que l'extrait hydro-éthanolique de *Centaurium erythraea* constitue une source naturelle riche en composés phénoliques et flavonoïdes, dotée d'activités antioxydante, anti-inflammatoire et anticoagulante, ce qui soutient son potentiel d'utilisation dans le développement de produits naturels à intérêt pharmaceutique et préventif.

Mots-clés : *Centaurium erythraea Rafn*., extrait hydro-éthanolique, polyphénols, flavonoïdes, activité antioxydante, DPPH, TAC, activité anti-inflammatoire, BSA, activité anticoagulante, TP, TCK

Abstract

This study aimed to evaluate the antioxidant, anti-inflammatory, and anticoagulant activities of the hydro-ethanolic extract of small centaury (*Centaurium erythraea Rafn*.), collected from the Bouira region (Algeria) in spring 2025, using several in vitro assays. The study also focused on determining its phenolic and flavonoid content due to their key role in the biological activities of medicinal plants. Phytochemical analysis revealed that the extract is rich in phenolic compounds, with a total phenolic content (TPC) of 176.62 ± 1.30 mg gallic acid equivalent/g extract, and a total flavonoid content (TFC) of 42.84 ± 0.75 mg quercetin equivalent/g extract. These findings indicate a considerable amount of bioactive metabolites known for their antioxidant properties. The DPPH free radical scavenging assay showed significant antioxidant activity, with an IC_{50} value of 1.95 ± 0.06 mg/mL. Similarly, the total antioxidant capacity (TAC) assay recorded an $A_{0.5}$ value of 1.56 ± 0.05 mg/mL, indicating a good ability of the extract to neutralize free radicals and reduce oxidative stress. Regarding anti-inflammatory activity, the bovine serum albumin (BSA) denaturation assay demonstrated a dose-dependent effect, with approximately 30% inhibition at low concentration, increasing up to about 82% at 0.25 mg/mL. A comparable effect to aspirin was also observed, suggesting significant biological efficiency in inhibiting protein denaturation–related inflammatory processes. Concerning anticoagulant activity, the extract significantly prolonged prothrombin time (PT), increasing from 14 seconds in the control to 90.11 seconds at 200 mg/mL. It also extended activated partial thromboplastin time (TCK) from 30 seconds to 139.10 seconds at 160 mg/mL, indicating an effect on both intrinsic and extrinsic coagulation pathways and a notable anticoagulant potential. The obtained results confirm that the hydro-ethanolic extract of *Centaurium erythraea* is a natural source rich in phenolic and flavonoid compounds, exhibiting antioxidant, anti-inflammatory, and anticoagulant activities, supporting its potential use in the development of pharmaceutical and preventive natural products.

Keywords: *Centaurium erythraea Rafn*., hydro-ethanolic extract, polyphenols, flavonoids, antioxidant activity, DPPH, TAC, anti-inflammatory activity, BSA, anticoagulant activity, PT, TCK

Sommaire

Remerciements.....
Dédicace.....
الملخص .....
Résumé .....
Abstract.....
Sommaire .....
Introduction 1
Synthèse Bibliographique 3
I. Centaurium erythraea 3
I.1. Les noms communs de Centaurium erythraea 3
I.2. Description botanique..... 3
I.3. Systématique de Centaurium erythraea 4
I.4. Répartition géographique 4
I.5. Composition chimique..... 5
I.6 Utilisations traditionnelles de Centaurium erythraea 6
I.7. Propriétés biologiques de Centaurium erythraea 7
II. Activité antioxydante 7
II.1. Stress oxydatif..... 7
II.2. Les radicaux libres 8
II.3. Principaux types de radicaux libres 9
II.4. Mécanismes de défense de l'organisme contre les radicaux libres 9
II.5. Classification des antioxydants 10
III. Activité anti-inflammatoire 11
III.1. Inflammation..... 11
III.2. Les anti inflammations..... 11
IV. Activité anticoagulante..... 13
La coagulation..... 13
Partie Expérimentale 14
I. Matériels..... 14
I.1. Produits chimiques 14
I.2. Matériel vegetal..... 14
II. Méthodes 15
II.1. Séchage et broyage 15
II.2. Extraction des composés polyphénoliques par ultrason 15
II.3. Dosage des polyphénols totaux : 17
II.4. Dosage des flavonoïdes..... 17

II.5. Evaluation de l'Activité Antioxydants : 18
II.5.2. Test de la capacité antioxydante totale (TAC) 19
II.6. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire 19
II.7. Évaluation de l'activité anticoagulante 20
II.7.2. Temps de céphaline avec kaolin (TCK) 21
Résultats Et Discussion 22
III.1. Rendement d'extraction de la plante étudiée 22
III.2. Dosage les composants phénoliques 23
III.2.1 Dosage des polyphénols totaux 24
III.2.2Dosage des flavonoids 26
III.4. Activité antioxydante 27
III.5. Activité anti-inflammatoire 30
III.6. Activité anticoagulante 32
Conclusion 34
Les references bibliographies 34

Introduction

Au cours des dernières décennies, les ressources naturelles, en particulier les plantes médicinales, ont suscité un intérêt scientifique croissant en raison de leur richesse en composés bioactifs dotés de propriétés thérapeutiques variées. Malgré les progrès considérables réalisés dans le domaine de la synthèse chimique et de la production de médicaments de synthèse, les plantes médicinales continuent d'occuper une place importante dans les domaines de la santé et de la recherche pharmaceutique. Selon les données rapportées dans la littérature scientifique, près de 60 % des médicaments actuellement utilisés sont d'origine végétale ou inspirés de composés naturels issus des plantes **(Somleva et al., 2000).** Par ailleurs, une grande partie des pratiques de médecine traditionnelle repose sur l'utilisation des plantes sous forme de préparations à base de plantes ou de compléments alimentaires. De plus, l'Organisation mondiale de la Santé estime que les médicaments à base de plantes assurent les soins de santé primaires à environ 3,5 milliards de personnes à travers le monde **(Quiroz-Figueroa et al., 2001**).

Les polyphénols constituent l'un des groupes les plus importants de métabolites secondaires d'origine végétale. Ils se caractérisent par une structure chimique riche en groupements phénoliques liés à des noyaux aromatiques. Ces composés sont généralement répartis en deux grandes catégories : les flavonoïdes et les non-flavonoïdes, comprenant notamment les flavonols, les flavones, les anthocyanes, les acides phénoliques et les tanins. De nombreuses études ont démontré que les polyphénols possèdent des activités biologiques remarquables, notamment leurs propriétés antioxydantes qui contribuent à réduire le stress oxydatif impliqué dans diverses maladies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète et les affections inflammatoires. Ils participent également à la régulation de plusieurs voies biologiques associées aux troubles métaboliques **(Zhou et al., 2019 ; Boo, 2019 ; Pawlowska et al., 2019 ; Burgos-Morón et al., 2019 ; Jin et al., 2018).** En outre, les recherches récentes ont mis en évidence l'intérêt croissant de ces composés dans les domaines pharmaceutique et agroalimentaire en raison de leur potentiel thérapeutique et nutritionnel **(Wu et al., 2019).**

Centaurium erythraea est une plante médicinale présentant un intérêt pharmacologique considérable. Plusieurs études expérimentales ont mis en évidence diverses activités biologiques, notamment une activité diurétique **(Haloui et al., 2000),** une activité antioxydante associée à une modulation du métabolisme des glucides et des lipides **(Stefkov et al., 2014),** ainsi qu'un effet protecteur contre le stress oxydatif **(Guedes et al.,**

2019). Des propriétés anti-inflammatoires, analgésiques et antipyrétiques ont également été rapportées **(Berkan et al., 1991),** de même qu'une activité antimicrobienne et antitumorale attribuée principalement à sa richesse en sécoiridoïdes **(Kumarasamy et al., 2003**). D'autres travaux ont montré son effet protecteur sur le système digestif **(Tuluce et al., 2011)** ainsi que sa capacité à protéger les cellules contre les dommages induits par le stress oxydatif **(Đorđević et al., 2017).** Ces différentes propriétés ont contribué à faire de cette espèce végétale un sujet d'intérêt croissant dans les domaines de la biotechnologie et de la recherche sur les plantes médicinales **Siler et al.,(2012) ; Siler et al(2021).**

Malgré ces propriétés biologiques prometteuses, plusieurs aspects relatifs à *Centaurium erythraea* demeurent insuffisamment explorés, notamment l'évaluation de ses activités antioxydante, anti-inflammatoire et anticoagulante à l'aide de modèles expérimentaux standardisés, ainsi que l'étude des relations entre ces activités biologiques et sa teneur en composés phénoliques.

Dans ce contexte, la présente étude vise à évaluer l'activité antioxydante de *Centaurium erythraea* à travers les tests DPPH et Total Antioxidant Capacity (TAC), ainsi qu'à étudier son activité anti-inflammatoire par le test de dénaturation de la protéine BSA. L'activité anticoagulante sera également évaluée à l'aide du temps de prothrombine (TP) et du temps de céphaline activée (TCK). L'objectif est de mettre en évidence la valeur biologique et thérapeutique potentielle de cette plante et d'apporter des données scientifiques susceptibles de soutenir son utilisation comme source naturelle de composés bioactifs dans les domaines de la santé, de la nutrition et de la recherche pharmaceutique.