

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

University Ferhat Abbas Setif 1

Faculty of Nature and Life

Sciences



جامعة فرحات عباس سطيف 1

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم: بيولوجيا وفيزيولوجيا الحيوان

مذكرة

مقدمة من طرف

بلعاطل اكرام

فرج الله مروة

حربي شروق

للحصول على شهادة

ماستر

فرع: علوم بيولوجية

تخصص: فيزيولوجيا الخلية والفيزيولوجيا المرضية

الموضوع

التقدير الكمي للفينولات، الفلافونويدات و الدباغ و النشاطية المضادة للأكسدة
للمستخلص الميثانولي لجذور نبات الشندقورة (*Ajuga*) ومدى سمية المستخلص
باستعمال انحلال كريات الدم الحمراء كمؤشر

نوقشت يوم: 30.../06.../2026...

أمام لجنة المناقشة:

رئيسا

أستاذ بجامعة فرحات عباس سطيف 1

صحراوي رشيد

مشرفا

أستاذ بجامعة فرحات عباس سطيف 1

قاسمي لخضر

ممتحنا

أستاذ بجامعة فرحات عباس سطيف 1

قاسم رشيد

السنة الجامعية: 2026/2025

مخبر النباتات الطبية المستعملة في علاج الأمراض المزمنة (LPMAMC)

الملخص بالعربية:

تعتبر نبتة الشندقورة، الجنس *Ajuga iva* من الاعشاب المعروفة منذ القدم في جميع أنحاء العالم والتي تستخدم أجزاء مختلفة منها في مجالات متعددة منها الطب التقليدي والحديث.

إن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو معرفة المحتوى المائي والمردودية وكذلك التقدير الكمي لإجمالي الفينولات، الفلافونويدات والدباغ الموجودة في المستخلص الخام الميثانولي لجذور نبتة الشندقورة وكذلك النشاطية المضادة للأكسدة. بالإضافة إلى ذلك تم دراسة مدى سمية هذا المستخلص الخام من خلال تأثيره على الشكل الظاهري لكريات الدم الحمراء ومدى انحلالها عند المعالجة بتركيزات مختلفة من المستخلص في تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم. بالإضافة إلى ذلك تم قياس طيف امتصاص المستخلص الخام للنبتة عند الطول الموجي الممتد من المرئي إلى فوق بنفسجي.

أظهرت النتائج أن المحتوى المائي لجذور الشندقورة قدر بـ 47.90% مقابل 52.10% مادة جافة. أما المردودية للمستخلص الميثانولي للجذور فقدرت بـ 13.36%. تبين كذلك أن المستخلصات تحتوي على كمية معتبرة من إجمالي الفينولات في الجذور قدرت بـ $\mu\text{gEG/mgExt}$ (64.92) و كمية من الفلافونويدات تقدر بـ $\mu\text{gEQ/mgExt}$ 0,994 أما الدباغ فكانت حوالي $\mu\text{gEAT/mgExt}$ 34,83. أما فيما يخص اختبار انحلال الدم، أظهرت النتائج أن المستخلص الميثانولي للجذور له تأثير وافي طفيف ولم يكن له أي تأثير سمي عند التراكيز المستعملة و الدراسة المجهرية لم تظهر أي تغير في الشكل الظاهري لكريات الدم الحمراء. لم يكن للمستخلص كذلك أي تأثير انحلاي لما كانت تراكيز كلوريد الصوديوم منخفضة التوتر أين تكون الكريات الحمراء في أقصى هشاشتها ولا عند التوتر المتعادل أو القريب من المتعادل دلالة على عدم سمية هذه النبتة. كما كشف اختبار النشاطية المضادة للأكسدة DPPH، أن للمستخلص تأثيراً معتبراً قدرته IC_{50} بـ 0.514 و 0.3 ميللي غرام/ملل لمحلول الميثانولي والمائي على التوالي.

كما أظهرت دراسة طيف الامتصاص الضوئي للمستخلص الميثانولي لنبتة الشندقورة أن له قمم امتصاص في الطيف المرئي وفوق بنفسجي دلالة على وجود مركبات كيميائية مختلفة. إن أهمية هذه النتائج سوف يتم مناقشتها في الفصل المخصص لذلك.

الكلمات المفتاحية: الشندقورة، *Ajuga Iva*، عديد الفينولات، الفلافونويدات، التانينات، النشاطية المضادة للأكسدة، انحلال كريات الدم الحمراء، DPPH، طيف الامتصاص الضوئي.

Abstract in English :

The plant *Ajuga iva*, known locally as chandgoura, is present globally since ancient times. It is used in various sectors, particularly in traditional and modern medicine.

The primary aim of this work is to calculate the water content, yield, and quantitative levels of phenols, flavonoids, and tannins in the crude methanolic extracts of the *Ajuga iva* plant.

This study investigates in addition to the antioxidant properties of the roots extract, the possible toxic effect through the morphological and hemolytic test of red blood cells when different concentrations of the extract at different concentrations of sodium chloride were used. In addition, the absorption spectrum of the plant's crude extracts was examined across the visible to ultraviolet wavelength range.

The findings reveal that the water content in *Ajuga iva* roots is 47.90% compared to 52.10% dry matter, while for the leaves, it is 46.36% compared to 53.63% dry matter. The yield of the aqueous extract from the roots is calculated at 13.36%. The extracts also contain a substantial amount of total phenols, estimated at 64.92 µg EGA/mg Ext. The flavonoid content in the roots is estimated at 0.994 µg EQ/mg Ext, while tannins were approximately 34.83 µg ETA/mg Ext. Concerning the hemolytic test the methanolic extract has a slight protective effect and did not show any toxic effect at the concentrations used. The microscopic observation of the RBC morphology did not show any change. The extract did not as well provoke any additional hemolysis at low sodium chloride concentrations when the red blood cells are at their peak fragility nor at isotonic or near-isotonic concentrations indicating the nontoxicity of the plant. The DPPH anti oxidant assay revealed that the extract has a significant effect with an IC₅₀ of 0.514 and 0.3 mg/ml for the extract dissolved in methanol and in distilled water respectively.

Moreover, the analysis of the absorption spectrum of the ethanolic extract of *Ajuga iva* unveiled absorption peaks in the visible and ultraviolet spectrum, indicating the presence of diverse chemical compounds. The implications of these findings are elaborated in the corresponding section.

Keywords : Chandgoura, *Ajuga iva*, total phenols, flavonoids, tannins, antioxidant activities, hemolysis of erythrocytes, DPPH, absorption spectrum

Résumé en Français

La plante *Ajuga iva*, connue localement chandgouraest présente depuis l'Antiquité à travers le monde, est utilisée dans divers domaines, notamment en médecine traditionnelle et moderne.

L'objectif principal de cette étude est de mesurer la quantité d'eau, le rendement, ainsi que les niveaux de phénols totaux, de flavonoïdes et de tannins dans les extraits brutes éthanoliques de la plante *Ajuga iva*. De plus, cette étude évalue l'activité antioxydante de ces extraits et leur impact sur la morphologie, la cytotoxicité et l'hémolyse des globules rouges lorsque des concentrations différentes d'extrait et de chlorure de sodium ont été utilisées. Le spectre d'absorption d'extrait méthanolique brut de la plante a également été analysé dans une gamme de longueurs d'onde allant du visible à l'ultraviolet.

Les résultats indiquent que la teneur en eau des racines d'*Ajuga iva* est de 47,90 % par rapport à 52,10 % de matière sèche. Le rendement de l'extrait méthanolique des racines, est estimé à 13,36%. En addition, l'extrait méthanolique des racines contient une quantité significative de phénols totaux estimée à 64.92µgEG/mgExt. La teneur en flavonoïdes et tanins est estimée à 0,994µgEQ/mgExt et 34,83µgEAT/mgExt respectivement. Concernant le test d'hémolyse, l'extrait méthanolique présente un léger effet protecteur et ne montre aucune toxicité aux concentrations utilisées. L'observation microscopique de la morphologie des globules rouges n'a révélé aucune modification. L'extrait n'a pas non plus induit d'hémolyse supplémentaire à de faibles concentrations de chlorure de sodium, lorsque les globules rouges sont à leur fragilité maximale, ni à des concentrations isotoniques ou quasi-isotoniques, ce qui confirme la non-toxicité de la plante. Le test antioxydant du DPPH a révélé que l'extrait a un effet significatif avec une IC₅₀ de 0.514 et 0,3 mg/ml pour l'extrait dissout en méthanol et en eau distillée respectivement.

Enfin, l'étude du spectre d'absorption de l'extrait méthanolique d'*Ajuga iva* a révélé des pics d'absorption dans le spectre visible et ultraviolet, indiquant la présence de divers composés chimiques. L'importance de ces résultats sera discutée dans le chapitre correspondant.

Mots clés: Chandgoura, *Ajuga iva*, polyphénols, flavonoïdes, tanins, antioxydant activités, hémolyse du érythrocytes, DPPH, spectre d'absorption.

الفصل الأول: الجزء النظري

- 1- الدم 2
- 1-1 تعريف الدم 2
- 2-1 مصدر الدم 3
- 3-1 وظائف الدم 4
- 4-1 خصائص الدم 5
- 5-1 تركيب الدم 6
- 1-5-1 البلازما 6
- 2-5-1 العناصر الخلوية 7
- 1-2-5-1 الكريات الدموية البيضاء 7
- 2-2-5-1 الصفائح الدموية 7
- 3-2-5-1 كريات الدم الحمراء 8
- 1- مكونات كريات الدم الحمراء 8
- 1-1 غشاء الكريات الدموية الحمراء 8
- 2-1 تركيب جزيئة الهيموغلوبين 9
- 1-2-1 البناء الكيميائي لجزيئ الهيم 10
- 2-2-1 بناء جزيئ الهيموغلوبين 11
- 2- إنتاج كريات الدم الحمراء 11
- 1-2 العوامل الرئيسية المؤثرة على تكوين كريات الدم 12
- 3- انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyses) 14
- 1-3 تعريف 14
- 2- الأمراض التي تصيب الدم 14
- 1-2 اسباب داخلية ووراثية 14
- 1-1- فقر الدم الانحلالي المناعي الذاتي 14
- 2-1-2 نقص الصفائح الدموية 15

15.....	3-1-2 سرطان الدم.....
15.....	4-1-2 التلاسيما.....
16.....	6-1-2 الهيموفيليا.....
16.....	7-1-2 فقر الدم المنجلي.....
17.....	8-1-2 فقر الدم الناتج عن الكريات الكبيرة.....
17.....	2-2 اسباب خارجية.....
18.....	1-2-2 فقر دم نقص الحديد.....
18.....	2-2-2 داء الليشمانيا.....
18.....	3-2-2 الملاريا.....
19.....	3-العناصر النشطة في النباتات.....
19.....	4-تأثير بعض النباتات و الأعشاب الطبية على الدم.....
21.....	5-عشبة الشندقورة (النبطة المستعملة في هذه الدراسة).....
21.....	1-5 التعريف.....
22.....	2-5 التصنيف العلمي.....
22.....	3-5 وصف نبات الشندقورة.....
23.....	4-5 مكوناتها.....
23.....	5-5 التركيب المعدني.....

23.....	6-5 مضادات الاكسدة الموجودة في الشندقورة.
24.....	7-5 التوزيع الجغرافي.....
24.....	8-5 السمية.....
25.....	9-5 الطب التقليدي.....
25.....	10- استخدامات اخرى.....
26.....	11-5 الأجزاء المستعملة.....
26.....	12-5 النشاط المضاد للبكتيريا.....
26.....	6- مضادات الأكسدة (Antioxidants).....
26.....	1-6 تعريف مضادات الأكسدة.....
26.....	2-6 أنواع مضادات الأكسدة.....
26.....	1-2-6 مضادات الأكسدة الإنزيمية.....
26.....	1-1-2-6 إنزيمات سوبر أكسيد دسميوتاز (SODs).....
27.....	2-1-2-6 إنزيم الكاتالاز (Catalase).....
27.....	3-1-2-6 إنزيم الجلوتاثيون بيروكسيداز (Glutathioneperoxidase).....
27.....	4-1-2-6 إنزيمات الثيوريدوكسين ريدوكتاز (TrxR).....
28.....	2-2-6 مضادات الأكسدة غير الإنزيمية.....
28.....	1-2-2-6 فيتامين C (حمض الأسكوربيك).....
28.....	2-2-2-6 فيتامين E أو التوكوفيرول (Tocopherols).....
28.....	3-2-2-6 الأدوية.....

الفصل الثاني: الجزء العملي

29.....	1- الوسائل والطرق.....
30.....	1-1 الهدف العام للجزء العملي.....
30.....	1-1-1 الأدوات والاجهزة المستعملة.....
31.....	2-1-1 طريقة العمل.....
31.....	1-2-1-1 حساب المحتوى المائي لنبتة الشندقورة.....
32.....	2-2-1-1 حساب المردودية.....

33.....	2-1 تقدير المركبات الفينولية
34.....	1-2-1 التقدير الكمي لعدد الفينولات
35.....	2-2-1 التقدير الكمي للفلافونويدات
35.....	2-1-4-1 التقدير الكمي للدباغ
36.....	3-1 الدراسة المرفولوجية لكريات الدم الحمراء
36.....	3-1-3-1 الملاحظة المباشرة للمسحة دون تثبيت ولا تلوين
36.....	1-1-3-1 المواد و الأجهزة المستعملة
36.....	2-1-3-1 عمل المسحة (السحبة) الدموية دون تلوين
37.....	4-1 تأثير تراكيز مخففة من NaCl على انحلال كريات الدم الحمراء
37.....	1-4-1 المواد المستعملة
37.....	2-4-1 طريقة العمل
	5-1 تأثير تراكيز مختلفة من مستخلص الشندقورة على انحلال الدم في تراكيز مخففة من NaCl
38.....	
38.....	1-5-1 المواد المستعملة
38.....	2-5-1 طريقة العمل
	2- النتائج و المناقشة
41.....	1-2 حساب المحتوي المائي والمردودية لنبتة الشندقورة
41.....	1-1-2 حساب المحتوي المائي
42.....	2-1-2 حساب المردودية
43.....	2-2 التقدير الكمي للمركبات الفينولية
43.....	1-2-2 التقدير الكمي للبوليفينولات
45.....	2-2-2 التقدير الكمي للفلافونويدات
47.....	3-2-2 التقدير الكمي للدباغ
49.....	3-2 الدراسة المورفولوجية لكريات الدم الحمراء
50.....	4-2 التجربة النموذجية لمعرفة تأثير تراكيز مخففة من NaCl على انحلال خلايا الدم الحمراء
	5-2 تأثير المستخلص الميثانولي لنبتة الشندقورة على انحلال الدم باستعمال تراكيز مختلفة من NaCl
52.....	
54.....	6-2 تقدير النشاطية المضادة للأوكسدة

فهرس

59.....	الخاتمة
60.....	المراجع

المقدمة

تزخر الجزائر بتنوع حيوي ونباتي كبير يضم آلاف الأنواع من النباتات والأعشاب الطبية التي استُخدمت تقليدياً اعتماداً على الخبرات المتوارثة عبر الأجيال. إلا أن هذا الاستخدام غالباً ما كان يفتقر إلى أسس علمية دقيقة فيما يتعلق بطرق الاستعمال والجرعات. لذلك اتجهت الأبحاث الحديثة إلى دراسة هذه النباتات وتصنيفها، وتحليل مكوناتها، وتحديد تأثيراتها ودرجة سميتها، بهدف ضمان استخدامها الآمن والصحيح والاستفادة من مركباتها الفعالة في علاج مختلف الأمراض.

يُعد الدم من أهم السوائل الحيوية في جسم الإنسان، حيث يساهم في الحفاظ على التوازن الداخلي من خلال نقل الأكسجين والمواد المغذية إلى الخلايا، وإزالة الفضلات، إضافة إلى نقل الهرمونات وتنظيم درجة الحرارة والتوازن الفيزيولوجي العام. كما يلعب دوراً مهماً في الدفاع المناعي، مما يجعل أي خلل في مكوناته أو وظائفه سبباً في العديد من الاضطرابات الصحية مثل فقر الدم وغيره من الأمراض الأخرى (Hall, 2021; Hashnayneet *al.*, 2024).

وقد اعتمد الإنسان منذ القدم على النباتات الطبية في علاج الأمراض، حيث تُعد مصدراً غنياً بالمركبات النشطة بيولوجياً، خاصة المركبات الفينولية التي تتميز بخصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات. ومع التقدم العلمي، ازداد الاهتمام بهذه النباتات نظراً لفعاليتها وتوفرها وانخفاض آثارها الجانبية مقارنة بالأدوية الكيميائية (Cory *et al.*, 2021; Bouyahya *et al.*, 2018). تزخر المملكة النباتية بعدد كبير من الأنواع المستخدمة في الطب التقليدي، حيث يُقدّر عددها بعشرات الآلاف، ويعتمد جزء كبير من سكان العالم عليها في الرعاية الصحية الأولية، كما تُستخدم في الصناعات الغذائية والدوائية كمصادر طبيعية لمضادات الأكسدة (Alemu, 2024; Sharifi-Rad *et al.*, 2020).

تُعد نبتة الشنقدورة (*Ajuga iva*) من النباتات الطبية المهمة والمنتشرة في منطقة البحر الأبيض المتوسط، إذ تحتوي على مركبات فينولية وفلافونويدات تمنحها نشاطاً مضاداً للأكسدة والميكروبات، إلى جانب خصائص علاجية محتملة في حماية الخلايا، خاصة كريات الدم الحمراء، من الإجهاد التأكسدي (El Hilaly *et al.*, 2019; Bouyahya *et al.*, 2021). (Amensour *et al.*, 2022). وتهدف هذه الدراسة إلى التقدير الكمي للمركبات الفينولية في المستخلص الميثانولي لنبتة الشنقدورة، وتقييم نشاطه المضاد للأكسدة، ودراسة تأثيره على انحلال كريات الدم الحمراء في أوساط أسموزية وتركيز مختلفة، بهدف إبراز أهميته البيولوجية وتحديد التراكيز التي قد تُظهر تأثيراً ساماً على الخلايا (cytotoxicity). سيتم عرض النتائج ومناقشتها في الفصل الثالث