Algerian Journal of Pharmacy. Vol. 06 Num. 01 (2026) 2602-975X

Disponible en ligne sur

ASJP

https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/436



ARTICLE ORIGINAL

Valorisation des feuilles de *Pistacia lentiscus* L., Anacardiaceae utilisées en médecine traditionnelle algérienne : étude phytochimique et évaluation des activités biologiques.

Valorisation of the leaves of *Pistacia lentiscus* L., Anacardiaceae, used in traditional Algerian medicine: phytochemical study and evaluation of biological activities.

Meriem Yasmine KELLOU[a,*], Djamila TOUATI[b], Bachir NABTI[a,c]

[a] Laboratoire de Pharmacognosie de la Faculté de Pharmacie d'Alger, Université des Sciences de la Santé

[b] Laboratoire de Microbiologie de la Faculté de Pharmacie d'Alger, Université des Sciences de la Santé

[c] Centre National de Pharmacovigilance et de Matériovigilance

MOTS CLÉS

Pistacia lentiscus L ; Composés phénoliques ; Activité antioxydante ; Activité antibactérienne

Résumé

Introduction : *Pistacia lentiscus* L., de la famille des Anacardiaceae est une espèce très répandue en Algérie. Elle est connue pour son utilisation en médecine traditionnelle, notamment l'huile végétale issue des fruits pour la cicatrisation cutanée. Un autre usage, moins fréquent mais spécifique à certaines régions du pays, est l'emploi des feuilles afin de soulager les troubles gastro-intestinaux. Ce travail vise à explorer l'usage de ces feuilles en les étudiant botaniquement, chimiquement et pharmacologiquement.

Méthodes : Cette recherche met à profit l'étude botanique se traduit par l'étude macroscopique à l'œil nu et par l'étude à l'aide du microscope afin de déterminer les critères d'identification des feuilles. Également, en réalisant un criblage phytochimique afin de mettre en évidence la composition qualitative des feuilles, en déterminant la teneur en polyphénols et en flavonoïdes et enfin en étudiant deux activités biologiques : antioxydante et antibactérienne.

Résultats : L'identification botanique a permis la mise en évidence de critères caractéristiques macroscopiques et microscopiques. Le criblage phytochimique a révélé la présence des flavonoïdes, des tanins et des saponosides et le dosage des composés polyphénoliques et des flavonoïdes a donné les résultats suivants, respectivement : 56,324 mg eq Acide Gallique /g et 6,344 mg eq Quercétine /g.

L'activité antioxydante déterminée par DPPH et a comme résultat une IC50=32.78 mg/l. l'extrait aqueux s'est révélé actif contre *E.coli* et inactif contre *S.aureus*.

Conclusion : Ce résultat prometteur incite à approfondir les recherches sur l'effet thérapeutique de *Pistacia lentiscus* L.

© 2026 Journal Algérien de Pharmacie. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Pistacia lentiscus L ;
Phenolic compounds;

Antioxidant activity;

Anti-bacterial activity

Abstract

Introduction: *Pistacia lentiscus* L., of the Anacardiaceae family, is a species that is widespread in Algeria. It is known for its use in traditional medicine, particularly the vegetable oil extracted from its fruit for skin healing. Another use, less common but specific to certain regions of the country, is the use of the leaves to relieve gastrointestinal disorders. This study aims to explore the leaves by studying them botanically, chemically and pharmacologically.

Methods: This research draws on botanical studies, including macroscopic studies with the naked eye and studies using a microscope to determine the criteria for identifying the leaves. It also involves phytochemical screening to highlight the qualitative composition of the leaves, determining the polyphenol and flavonoid content, and finally studying two biological activities: antioxidant activity and antibacterial.

Results: Botanical identification has revealed characteristic macroscopic and microscopic criteria. Phytochemical screening revealed the presence of flavonoids, tannins and saponosides, and the dosage of polyphenolic compounds and flavonoids gave the following results, respectively: 56.324 mg eq Gallic Acid /g and 6.344 mg eq Quercetin /g.

Antioxidant activity determined by DPPH resulted in an IC50=32.78 mg/l. The aqueous extract was found to be active against E. coli and inactive against S.

Conclusion: This promising result encourages further research into the therapeutic effect of *Pistacia lentiscus* L.

© 2026 Algerien Journal of Pharmacy. All rights reserved.

* Auteur correspondant :
Adresse e-mail : yasminekellou9@gmail.com (M.Y.Kellou)

Introduction

L'Algérie est un vaste pays qui regorge de ressources naturelles, notamment les plantes médicinales. L'histoire rapporte l'usage de diverses plantes afin de traiter différents problèmes de santé.

Chaque région du pays se caractérise par un éventail de substances et de produits issus de la nature employés à des fins thérapeutiques : l'olivier, le thym, la menthe, le harmel, la sauge…et bien d'autres végétaux.

Une des plantes les plus intéressante est le Pistachier lentisque. C'est un arbuste qui est répandu au Nord de l'Algérie et dans tout le pourtour de la méditerranée (1). Il est particulièrement connu pour son huile végétale qui a des vertus cicatrisantes (2). Un autre usage, moins fréquent mais spécifique à certaines régions du pays, est l'emploi des feuilles afin de soulager les troubles gastro-intestinaux (3), (4).

Ce travail de recherche s'inscrit dans le but de valoriser *Pistacia lentiscus* L, Anacardiaceae en étudiant les propriétés pharmacologiques de ses feuilles.

Matériel et méthodes

Les feuilles composées du Pistachier lentisque ont été récoltées le matin du 20 décembre 2024 à Zemmouri, Boumerdès, Algérie.

Les pieds sélectionnés font partie des plantes spontanées de la forêt de Zemmouri en choisissant les rameaux jeunes et âgés ne contenant pas de fruits. La récolte a été réalisée de façon à ne pas endommager les différents pieds femelles.

- Etude macroscopique des organes de la plante (feuilles, tiges) a été effectuée à l'œil nu.
- Etude microscopique a été réalisée à l'aide du microscope pour ces deux éléments :
  - Pour la coupe par la méthode de double coloration.

- Pour la poudre avec l'hydrate de chloral comme réactif éclaircissant.

- Screening phytochimique :

Le screening phytochimique représente l'ensemble des techniques qualitatives (réaction de précipitation, de coloration, ou de fluorescence) permettant la détermination des différents groupes chimiques contenus dans un organe végétal réalisé sur les phases aqueuses ou organiques par des réactions usuelles en se référant aux (1) et (2).

- Dosage des polyphénols totaux :

Basé sur l'utilisation du réactif de Folin-Ciocalteu, un mélange d'acide phospho-tungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$) et d'acide phospho-molybdique ($H_3PMo_{12}O_{40}$) à coloration jaune, qui en présence de phénols, est réduit en tungstène et en molybdène à coloration bleue (3).

L'absorbance par spectrophotomètre est comprise entre 725nm et 765nm, et la concentration en polyphénols dans chaque extrait est exprimée en mg équivalent acide gallique par gramme d'extrait (mgEAG/g d'extrait).

- Dosage des flavonoïdes :

La présence, en position 5, de groupement hydroxyle (OH) libre, forme un complexe jaunâtre avec le chlorure d'aluminium ($AlCl_3$), par chélation des métaux « Fer (Fe^{2+})aluminium (Al^{2+}) » (4) .En effet, l'aluminium perd ses deux électrons pour capter deux atomes d'oxygène du flavonoïde (5).

Le dosage des flavonoïdes totaux est réalisé selon la méthode décrite par (6) et (7) et la teneur en flavonoïdes est exprimée en mg équivalent Quercétine par gramme d'extrait (mgEQ/ g d'extrait).

- Détermination du pouvoir antioxydant :

Ce test consiste à déterminer le pouvoir anti radicalaire, d'une molécule présente dans un extrait, par colorimétrie. Le DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) est initialement bleu-violet, possédant un électron non apparié sur le pont d'azote. En présence d'un composé à pouvoir antioxydant, généralement les polyphénols, il est réduit en DPPH-H à coloration jaune. L'efficacité d'un antioxydant est mesurée en suivant la cinétique de la réaction d'inhibition, traduite par le virage de couleur du violet au jaune, par spectrophotométrie, à une longueur d'onde entre 515-518 nm (8).

Le test est réalisé selon la méthode de (9) dans des conditions standards, à température ambiante, afin d'éviter les dégradations thermiques.

La méthode est reconnue par son efficacité, sa rapidité et sa simplicité (10).

L'activité antioxydante est calculée selon cette formule :

Activité antioxydante (%) = (A0-A1) /A0×100

A0 : absorbance de la solution éthanolique du DPPH

A1 : absorbance de l'extrait végétal

- Détermination de l'activité antibactérienne :

Pour évaluer l'activité antibactérienne des extraits, la méthode de diffusion en milieu solide avec disques d'antibiotiques stériles imbibés de l'extrait végétal, a été mise en œuvre (11), (12). Ce test n'est qu'un criblage des activités antimicrobiennes des extraits, il nous permet de sélectionner pour chaque souche l'extrait qui présente le plus d'activité antimicrobienne.

La solution a été préparée en réalisant une extraction aqueuse à 10% (macération pendant 24h).

Les souches microbiennes utilisées sont : trois espèces bactériennes de référence (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Escherichia coli* ATCC 25922), Une suspension microbienne a été préparée pour chaque souche.

Le test s'est déroulé en deux jours :

Pendant le premier jour, la suspension bactérienne a été étalée sur gélose Mueller Hinton (MH). Des disques blancs de 6 mm de diamètre ont été imprégnés de 10µl de l'extrait préparé et placés dans des boites de Pétri.

Un contrôle qualité a été effectué afin de garantir la fiabilité des résultats obtenus en incubant un milieu Mueller Hinton vierge, en ensemençant les souches ATCC (afin de prouver qu'il existe bien une croissance bactérienne) et en ensemençant l'extrait pour s'assurer de sa stérilité.

Après 18h d'incubation à 37°C, des zones ou des halos clairs(es) présent(es) autour des disques témoignent d'une inhibition de la croissance microbienne par l'extrait. Les diamètres des zones d'inhibition ont été mesurés en millimètre en utilisant un pied à coulisse. L'étude a été réalisée en triplicata.

Résultats

Etude macroscopique

Le Pistachier lentisque est un arbuste buissonnant ayant des feuilles composées paripennées. Ses feuilles sont vertes, luisantes, persistantes, coriaces et dégagent une odeur aromatique. Elles sont portées par un rachis ailé. Les folioles ont une forme ovale ou elliptique. Elles sont également apiculées (portent une pointe à l'extrémité supérieure). Ses fruits sont des drupes arrondies qui sont d'abord rouges puis noires à maturité.

Etude microscopique

- **Poudre**

Poudre verte légèrement collante à odeur aromatique caractéristique. La poudre renferme les éléments microscopiques suivants (figure 1) :

- Epiderme supérieur (**A)**
- Epiderme inférieur avec stomates **(B)**
- Parenchyme palissadique **(C)**
- Poils tecteurs unicellulaires à extrémité courbée et paroi épaisse libres **(D)**, attachés à l'épiderme **(E)** ou regroupés en amas **(F)**

- Macles d'oxalate de calcium **(G)**
- Gouttelettes huileuses **(H)**

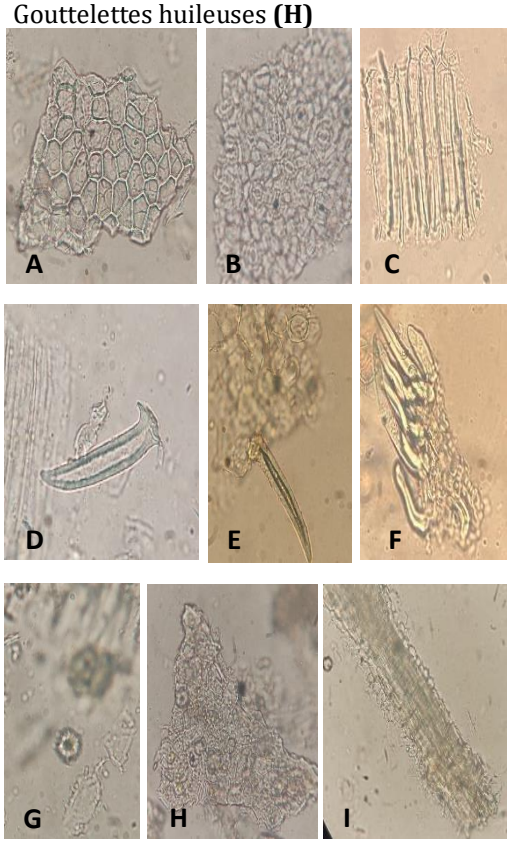


Figure 1. Eléments microscopiques de la poudre de *Pistacia lentiscus* L Gr 10X40

- **Coupe**

La coupe transversale de la foliole nous permet d'observer les éléments suivant de l'extérieur vers l'intérieur (figure 2) :

- Epiderme supérieur et inférieur avec une seule couche de cellules épidermiques avec la présence d'une cuticule épaisse.
- Limbe, constitué de 2 couches de cellules du parenchyme palissadiques suivies du parenchyme lacuneux où sont retrouvés des macles d'oxalates de calcium.
- Nervure médiane, constituée d'un collenchyme rond sous-épidermique, d'un sclérenchyme à cellules entourant les tissus conducteurs (xylème et phloème), de 3 canaux sécréteurs au niveau du phloème secondaire et de cristaux d'oxalate de calcium sous forme de macles.

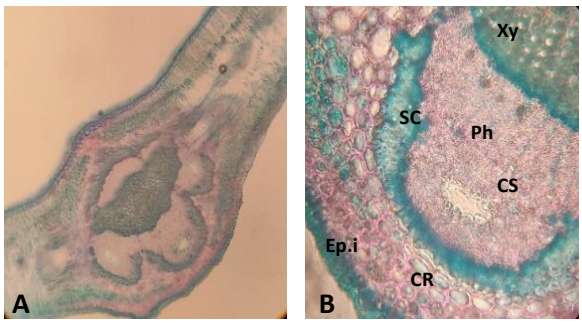


Figure 2 : Aspect microscopique général de la feuilles « A » au Gr10X10 et de la nervure médiane « B » au Gr10X40 de Pistacia lentiscus L

(CR : collenchyme rond, **CS :** canal sécréteur, **Ep.i :** épiderme inférieur, **SC :** sclérenchyme, **Ph :** phloème, **Xy :** xylème)

Screening phyto-chimique

Les résultats du screening phyto-chimique sont décrits dans le tableau qui suit (tableau 1) :

Tableau 1:Résumé du screening phytochimique des feuilles de *Pistacia lentiscus* L

Composés	Réactions	Résultats
Alcaloïdes	Réaction générale	Absence
Anthraquinones	Réaction de Borntraeger	Absence
Composés phénoliques	$FeCl_3$	Présence
Flavonoïdes	KOH	Présence
	Cyanidine	Présence **(flavones)**
Tanins	$FeCl_3$	Présence
	Gélatine salée	Présence
	Stiasny	Présence **(tanins condensés)**
Anthocyanes	H_2SO4 à 10% + NH4OH à 10%	Absence
Coumarines	NH_4/Fluorescence	Absence
Saponosides	Indice mousse	Présence IM=333,33

Dosage des polyphénols totaux

La courbe d'étalonnage obtenue avec le standard quercétine est représentée dans la figure suivante (figure 3):

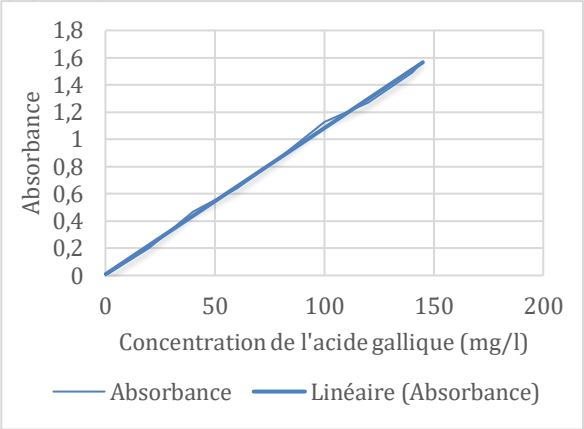


Figure 3: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique

$y = 0,0107x + 0,008$ et $R^2 = 0,9979$

En employant cette formule avec la concentration 50mg/l (concentration de l'extrait) qui donne une absorbance de : 1,213 ± 0,0201. La teneur de polyphénols obtenue est de 56,324 ±0,973 mgeq A.G/g extrait.

Dosage des flavonoïdes

La courbe d'étalonnage obtenue avec le standard quercétine est représentée ci-dessous (figure 4) :

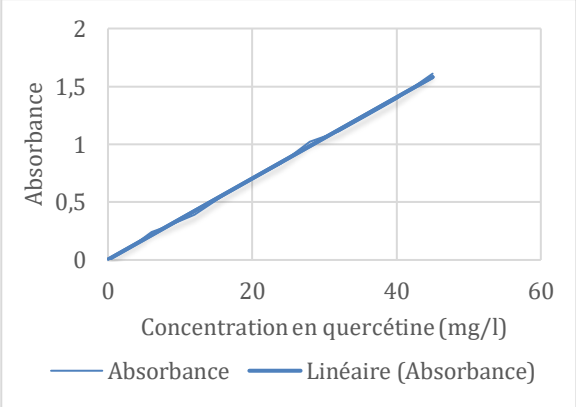


Figure 4 : Courbe d'étalonnage de la quercétine

$y = 0,0351x + 0,003$ et $R^2 = 0,9986$

En employant cette formule avec la concentration 50mg/l (concentration de l'extrait) qui donne une absorbance de : 0,448± 0,019. La teneur de flavonoïdes obtenue est de 6,344 ± 0,269 mg eq Q/g extrait.

Détermination du pouvoir antioxydant

La courbe d'étalonnage est linéaire approximativement de 20 à 100mg/l (figure 5).

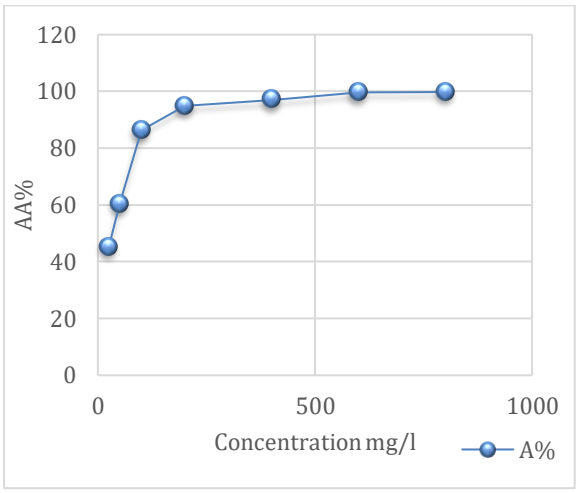


Figure 5. Pourcentage de l'absorbance de l'extrait éthanolique des feuilles de *Pistacia lentiscus* L

L'IC50 (concentration inhibitrice médiane) est calculée à partir de la courbe linéarisée dont l'équation est :

$y = 0,5454x + 32,12$

Et dont le R2=0.9982

L'IC50 obtenue à partir de cette courbe est de 32.78 mg/l.

Détermination de l'activité antibactérienne

Les résultats de l'activité antibactérienne de l'extrait aqueux sont décrits dans le tableau suivant (tableau 2) :

Tableau 2: Zones d'inhibition (mm) de la croissance des souches bactériennes sur milieu Mueller-Hinton.

Souches	N°1	N°2	N°3	Moyenne
S.aureus	00	00	00	00
P. aeruginosa	25	25	26	25,33
E. coli	12	13	11	12

L'extrait aqueux du Pistachier lentisque semble être inactif contre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Par ailleurs pour *Escherichia coli* ATCC 25922, l'extrait aqueux semble être actif.

Pour les boites de Pétri contenant *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, il est noté la présence d'un double diamétre (une poussée microbienne à l'interieur de la zone d'inhibition) cela témoigne d'une inactivité de l'extrait à l'égard de *Pseudomonas aeruginosa.*

Discussion

Etude macroscopique

L'étude macroscopique a permis de confirmer que la plante en question est bel et bien *Pistacia lentiscus* L de la famille des Anacardiaceae à l'aide des caractéristiques botaniques tels que le port buissonnant, l'odeur aromatique, les feuilles composées paripennées à rachis ailé et les folioles apiculées sont conforment à la description donnée par P. Quezel et S. Santa dans Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.

Etude microscopique

La coupe transversale de la foliole de *Pistacia lentiscus* L révèle la présence de deux épidermes supérieur et inférieur recouverts d'une cuticule qui semble plus épaisse au niveau de l'épiderme supérieur. L'épiderme inferieur quant à lui, renferme des stomates. Le limbe renferme également deux types de parenchymes : palissadique et parenchyme lacuneux. Il est utile de souligner qu'il existe des canaux sécréteurs de résine au niveau de la nervure centrale qui sont entourés de sclérenchyme. Leur nombre est de trois (03), c'est également ce qui a été rapporté pour une espèce provenant de la forêt de Chréa à Blida (13) et une espèce provenant de l'Ile de Chios en Grèce (14).
Cependant, il est possible d'avoir un (01) canal sécréteur, c'est ce qui a été relevé pour une espèce grecque d'Athènes (15).

L'étude microscopique de la poudre apporte davantage d'informations sur l'anatomie des folioles. Des poils tecteurs, ont été mis en évidence, mais il a été noté une absence des poils sécréteurs glandulaires pourtant cités dans la littérature. L'existence des stomates a été confirmée au niveau de l'épiderme. Ils sont décrits comme des stomates de type anomocytique ou actinocytique. La poudre révèle la présence de gouttelettes huileuses et des macles d'oxalate de calcium (15).
L'odeur aromatique des feuilles peut être expliquée par la présence des canaux sécréteurs de résine qui s'étendent jusqu'aux racines de la plante en passant par la tige.
Le microscope optique reste limité afin de réaliser une étude microscopique approfondie, d'autres études comme (16) et (15) ont pu mettre en évidence des dépôts de résine au niveau des feuilles, l'aspect glandulaire des poils sécréteurs, la distribution des poils…etc.
Pistacia lentiscus L est une plante du bassin méditerranéen qui s'est bien adaptée à son environnement et cela est visible macroscopiquement (folioles) et microscopiquement. Bien que les stomates aient un rôle à jouer pour s'adapter à la sécheresse, les poils tecteurs quant à eux protègent contre les rayons ultraviolets. En plus de leurs rôles importants au niveau de la surface de la plante, ces deux éléments sont importants pour l'identification de l'espèce (17).

Screening phytochimique

Le screening physico-chimique a révélé l'abondance de certains composés comme les polyphénols, notamment les flavonoïdes (flavones) et les tanins avec l'absence d'anthocyanes et de coumarines.
Il est également à souligner la richesse du décocté des feuilles en saponosides avec un indice mousse de 333,33.
Quant aux alcaloïdes, aux hétérosides cardiotoniques et aux anthraquinones bien que dotés de propriétés biologiques intéressantes, ils sont absents dans les feuilles de l'échantillon étudié de *Pistacia lentiscus* L.
Il semble y avoir une variabilité de la composition phytochimique de la plante et il est difficile d'établir un profil phytochimique fixe, seuls les composés phénoliques (flavonoïdes et tanins) semblent constants. Les hétérosides cardiotoniques sont majoritairement absents. Quant aux autres (alcaloïdes, anthraquinones, saponosides, …) leur présence est variable selon l'échantillon étudié : (18), (19), (13).
Il serait intéressant d'explorer la composition chimique de l'extrait en réalisant une caractérisation chimique avec des techniques d'exploration plus avancées telles que les techniques de chromatographies et spectrales.

Dosage des composés phénoliques totaux

Pour confirmer le screening phytochimique, les composés phénoliques totaux ont été quantifiés. Le résultat est de 56,324 mg eq A.G /g dans l'extrait éthanolique de feuilles de *Pistacia lentiscus* L.
En comparant ce résultat avec ceux des autres auteurs, on remarque une différence qui dépend non seulement du solvant utilisé, de la technique d'extraction, de la provenance de la plante ainsi que d'autres paramètres importants. Les teneurs sont de 3,851 à 6,164 mg eq A.G /g d'extrait pour une étude réalisée à l'est algérien avec un extrait aqueux (20).Par ailleurs, pour les extraits éthanoliques elles sont de 95.8 mg eq A.G /g d'extrait jusqu'à 955.2 mg eq A.G /g d'extrait (21). Une autre étude rapporte une teneur qui se rapproche de la teneur déterminée dans lors de notre étude, 70.4 mg eq A.G /g d'extrait (22).
La majorité des études exposées utilisent comme solvant l'éthanol et la technique d'extraction est différente (Soxhlet ou macération pendant 24h), ce même extrait dont le solvant est alors évaporé et le résidu sec est dosé, c'est ce qui explique la teneur élevée en polyphénols comparée à notre étude qui s'est déroulée sur la poudre elle-même et non pas sur un extrait sec préalablement extrait à l'éthanol.

Dosage des flavonoïdes

Pour les flavonoïdes, leur teneur est de 6,344 mg Q eq/g d'extrait éthanolique de feuilles de *Pistacia lentiscus* L. Cette teneur se situe entre celles retrouvées dans les autres études avec les valeurs suivantes et 5.1 mg Q eq/g d'extrait (23) 8.2 mg Q eq/g d'extrait (24).

Activité antioxydante

L'activité antioxydante évaluée par la méthode du DPPH a résulté en une IC50=32.78 mg/l. Cette valeur se rapproche à celle mise en évidence dans une autre étude IC50=37.5 mg/l d'un extrait méthanolique (25). Également, d'autres auteurs rapportent une IC50 de 60mg/l pour un extrait méthanolique (26).

Une étude supplémentaire a montré que l'extrait aqueux IC50=90mg/l était plus actif que l'extrait éthanolique IC50=130mg/l (27).

Même si l'extrait que nous avons étudié a une bonne activité antioxydante, d'autres auteurs rapportent des valeurs d'IC50 encore plus faible IC50=5,34mg/l pour un extrait éthanolique, il en résulte une activité antioxydante encore plus élevée (22).

Cette activité antioxydante est largement imputée à la forte teneur de *Pistacia lentiscus* L en composés polyphénoliques.

Activité antibactérienne :

En ce qui concerne l'activité antibactérienne, les résultats divergent. Pour (28), l'extrait aqueux ne présente aucune activité antibactérienne contre *E.coli, S.aureus* et *P.aeruginosa.*

Une autre étude démontre l'effet de l'extrait aqueux contre les bactéries citées *E.coli, S.aureus* et *P.aeruginosa* avec les diamètres d'inhibition suivants : 09.33±2.3mm, 10.33±0.5mm, 12.00±0.0mm (29).

En effet, pour *E.coli,* un diamètre d'inhibition de 11 ± 0.2 mm a été rapporté. Ce résultat se rapproche du diamètre d'inhibition obtenu dans notre étude qui est de 12 mm (22).

Aucune des études citées ne rapporte le phénomène observé pour *P.aeruginosa* (colonies de *P.aeruginosa* à l'intérieur de la zone d'inhibition). Il est nécessaire d'explorer ce phénomène d'avantage en réalisant d'autres tests tels que la détermination de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI).

La variabilité des résultats obtenus peut être attribuée à plusieurs facteurs propres à la plante et aux différents traitements qu'elle a subi. Certains auteurs imputent l'effet antibactérien observé aux polyphénols (28), (30)et (31).

Conclusion

Ce travail a permis de mettre en évidence les caractéristiques botaniques macroscopiques et microscopiques de feuilles du Pistachier lentisque mais aussi de quantifier des polyphénols ainsi que les flavonoïdes. Ces deux teneurs se sont révélées intéressantes et ont démontré une richesse en polyphénols.

Les activités pharmacologiques étudiées, à savoir, l'activité antioxydante et antibactérienne permettent d'émettre les conclusions suivantes : les feuilles de *Pistacia lentiscus* L., ont une activité antioxydante importante qui pourrait suggérer l'utilisation des extraits de feuilles comme antioxydant naturel et l'effet anti bactérien contre *E.coli* doit être davantage explorer pour mettre en évidence les concentrations optimales en extrait aqueux des feuilles afin d'inhiber la croissance des bactéries.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt.

Références bibliographiques

1. Vennetier M, Plazanet N. Écologie du pistachier lentisque, un arbuste d'avenir pour la forêt méditerranéenne. Forêt Méditerranéenne. 2022;43(1):19-30.
2. Djerrou ZM-P. Effect of virgin fatty oil of *Pistacia lentiscus* on experimental burn wound healing in rabbits. Afr J Tradit Complement Altern Med. 2010;7(3):258-263.
3. Beldi M, H M. Étude ethnobotanique du pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* L. dans la wilaya d'El Tarf (Nord-est algérien). Ethnobotany Research & Applications. 2021;21:09. doi:10.32859/era.21.09.1-18.
4. Hafsé M, K F. Ethnobotanical survey on the use of *Pistacia lentiscus* in northern Morocco (Taounate). Int J Innov Appl Stud. 2015;13(4):864-872.
5. Bruneton J. *Pharmacognosie–phytochimie, plantes médicinales*. 4e éd. revue et augmentée. Paris: Lavoisier, Tec & Doc–Éditions médicales internationales; 2009. 1288 p.
6. Haddouchi F, Chaouche TM, Halla N. Screening phytochimique, activités antioxydantes et pouvoir hémolytique de quatre plantes sahariennes d'Algérie. *Phytothérapie*. 2016. doi:10.1007/s10298-016-1086-8.
7. Singleton VL, Rossi JA. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Vitic*. 1965;16:144–158.
8. Ribéreau-Gayon J, Peynaud M, Ribéreau-Gayon P, Sudraud P. *Sciences et techniques du vin. Tome 1: Analyse et contrôle des vins*. Paris: Dunod; 1972.

9. Ribéreau-Gayon P. *Les composés phénoliques des végétaux*. Paris: Dunod; 1968.
10. Zhishen J, Mengcheng T, Jianming W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chem*. 1999;64:555–559.
11. Kim DO, Chun OK, Kim YJ, Moon HY, Lee CY. Quantification of phenolics and their antioxidant capacity in fresh plums. *J Agric Food Chem*. 2003;51:6509–6515.
12. Molyneux P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J Sci Technol*. 2004;26(2):211–219.
13. Burits M, Bucar F. Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. *Phytother Res*. 2000;14:323–328. PMID:10925395.
14. Bozin B, Mimica-Dukic N, Samojlik I, Goran A, Igic R. Phenolics and antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae). *Food Chem*. 2008;111:925–929.
15. Sacchetti G, Maietti S, Muzzoli MV, Scaglianti M, Manfredini S, Radice M, et al. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food Chem*. 2005;91(4):621–632. doi:10.1016/j.foodchem.2004.06.031.
16. Yesil-Celiktas O, Hames-Kocabas EE, Bedir E, Vardar-Sukan F, Ozek T, Baser KHC. Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations. *Food Chem*. 2007;100(2):553–559. doi:10.1016/j.foodchem.2005.10.011.
17. Hemma R, Belhadj S. *Extraction, characterization and identification of some secondary metabolites of lentisc pistachio (Pistacia lentiscus) and study of their biological activities*. 2019. [Thèse/Mémoire].
18. Sawidis T, Dafnis S, Weryszko-Chmielewska E. Distribution, development and structure of resin ducts in *Pistacia lentiscus* var. *chia* Duhamel. *Flora*. 2000;195(1):83–94.
19. Stefi AL, Nikou T, Vassilacopoulou D, et al. Structure and organization of the secretion apparatus of the mastic tree (*Pistacia lentiscus* L.) and LC–HRMS analysis of leaf extracts. *Planta*. 2021;253:70. doi:10.1007/s00425-021-03588-2.
20. Abdelghafour D, Belhadj S, Derridj A, Mévy JP, Gauquelin T, Merdas S, et al. Comparative eco-botanical analysis of *Pistacia lentiscus* L. in Algeria through morphological and ultrastructural markers related to leaves and stomata. *Revue Agrobiologia*. 2020; ISSN 2170-1652.
21. Doghbage A, Belhadj S, Belhouadjeb FA, Boukerker H, Mévy JP, Gauquelin T, et al. Leaf morphological and epidermal traits variability along environmental gradients in ten natural populations of *Pistacia lentiscus*. *Life*. 2023;13(7):1617. doi:10.3390/life13071617.
22. Arab K, Bouchenak O, Yahiaoui K. Phytochemical study and evaluation of the antimicrobial and antioxidant activity of essential oils and phenolic compounds of *Pistacia lentiscus* L. *J Fundam Appl Sci*. 2014;6(1):77–91. doi:10.4314/jfas.v6i1.7.
23. Seddoqi S, Aouinti F, Fatnassi H, Nouioura G, Conte R, Alsahli AA, et al. Phytochemical composition analysis, antioxidant, antimitotic, and anti-inflammatory effects of leaf and stem extracts of *Pistacia lentiscus* L. *Int J Food Prop*. 2024;27(1):1415–1433. doi:10.1080/10942912.2024.2411851.
24. Hamma A, Achouche Z. *Caractérisation phytochimique des extraits de Pistacia lentiscus L.* 2023. Consulté le 16/08/2025.
25. Sehaki C, Jullian N, Ayati F, Fernane F, Gontier E. A review of *Pistacia lentiscus* polyphenols: chemical diversity and pharmacological activities. *Plants*. 2023;12(2):279. doi:10.3390/plants12020279.
26. Salhi A, Bellaouchi R, El Barkany S, Rokni Y, Bouyanzer A, Asehraou A, et al. Total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of extracts from *Pistacia lentiscus* leaves. *CJES*. 2019;17(3).
27. Azib L, et al. *Pistacia lentiscus* L. leaves extract and its major phenolic compounds reverse aluminium-induced neurotoxicity in mice. *Ind Crops Prod*. 2019;137:576–584.
28. Cheurfa M, Allem R. Study of hypocholesterolemic activity of Algerian *Pistacia lentiscus* leaves extracts in vivo. *Rev Bras Farmacogn*. 2015;25(2):142–144. doi:10.1016/j.bjp.2015.02.011.
29. Seddoqi S, Aouinti F, Fatnassi H, Nouioura G, Conte R, Alsahli AA, et al. Phytochemical composition analysis, antioxidant, antimitotic, and anti-inflammatory effects of leaf and stem extracts of *Pistacia lentiscus* L. *Int J Food Prop*. 2024. doi:10.1080/10942912.2024.2411851.

30. Bourroubey B, Chelli N, Tir Touil A, Meddah B. Ethnobotanical survey, phytochemical screening and antioxidant activity of methanolic extracts of *Pistacia lentiscus* L. growing in northwestern Algeria. *French-Ukrainian J Chem*. 2023;11(1):1–16. doi:10.17721/fujcV11I1P1-16.
31. Barbouchi M, Elamrani K, El Idrissi M, Choukrad M. A comparative study on phytochemical screening, quantification of phenolic contents and antioxidant properties of different solvent extracts from various parts of *Pistacia lentiscus* L. *J King Saud Univ Sci*. 2020;32:302–306.
32. Al-Zaben M, et al. Comparison of phytochemical composition, antibacterial, and antifungal activities of extracts from three organs of *Pistacia lentiscus* from Saudi Arabia. *Molecules*. 2023;28:5156. doi:10.3390/molecules28135156.
33. Iratni I, Moualek I, Mestar Guechaoui N, Mezaache Aichour S, Zerroug MM, Houali K. In vitro evaluation of biological activities of *Pistacia lentiscus* aqueous extract. 2015.
34. Alhadad AO, Salem GS, Elmhdwi MF, Hussein SM, Elshareef SM. Assessments of antibacterial and antioxidant properties in the methanolic and aqueous leaf extracts of *Pistacia lentiscus* against different antibiotic-resistant pathogenic bacteria. *Adv Biosci Biotechnol*. 2022. doi:10.4236/abb.2022.133005.
35. Wafa N, Sofiane G. Antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial activities of aqueous and methanolic extract of *Rosmarinus eriocalyx* Jord. & Fourr. *Int J Biol Chem Sci*. 2020;14(1). doi:10.4314/ijbcs.v14i1.21.