A Pharmacognostical Study of *Gmelina arborea* Roxb. Family Verbenaceae Cultivated in Egypt

A Thesis Submitted By

Amaal Helmy Mohamed Zokalih

Demonstrator at Pharmacognosy Department
Faculty of Pharmacy, Pharos University

For the Degree of M. Sc. in Pharmaceutical Sciences (Pharmacognosy)

Under The Supervision of

Prof. Dr. Seham Salah El-Din El-Hawary
Prof. of Pharmacognosy
Pharmacognosy Department
Faculty of Pharmacy
Cairo University

Prof. Abeer Mohamed Ali ElSayed
Prof. of Pharmacognosy
Pharmacognosy Department
Faculty of Pharmacy
Cairo University

Assistant Prof. Dr. Mohamed Mahmoud Mohyeldin
Assistant Professor of Pharmacognosy
Faculty of Pharmacy
Alexandria University

Pharmacognosy Department
Faculty of Pharmacy
Cairo University
A.R.E

2022

P.U.A. Library
Central Medical Library (B)
Faculty of :
Serial No : 825
Classification : 615,321

Abstract

Family Verbenaceae, generally known as verbena or vervain, is a family of tropical and subtropical flowering plants with uncommon temperate species. The family reportedly contains approximately 41 genera and 950 species of trees, lianas, shrubs and herbs. *Gmelina arborea* Roxb leaves and other parts of plants were collected of El- Orman garden in Giza-Egypt, to carry out phytochemical investigation of leaves, flowers, fruits barks and seeds.

Fresh samples and dried powder of the leaves and flowers were studied by morphology, microscopy, macroscopy and DNA fingerprinting to aid their authentication and identification in any future study. Preliminary phytochemical screening showed promising results with leaves, flowers, fruits, barks and seeds. The HPLC analysis of the total ethanolic extract of five extracts showed that leaves of *Gmelina arborea* Roxb were most abundant in phenolic and flavonoids content among five organs of the plant and chemometric study was done to display the similarity between the five organs of the plant. LC-MS/MS of the five total ethanolic extracts led to identification of 27compounds.

As results leaves of *Gmelina arborea* Roxb were considered the most active and subjected to further phytochemical investigation.

This included investigation of lipoid content using GC-MS, LC-MS/MS of leaves extract and volatiles of different organs (fruits and flowers) which showed that ethyl acetate was the most active fraction thus, isolation and identification of compounds were done on ethyl acetate fractions which lead to isolation of luteolin and Rutin and identification of luteolin hexoside.

Evaluation of anti-inflammatory, anti-oxidant, anti-diabetic and anti-Alzheimer's activities were done on the five organs of plants to evaluate the most active organ in treating these diseases.

This is the first report of *Gmelina arborea* Roxb as Anti-alzheimer's agent and the first comparative study for all organs of *Gmelina arborea* Roxb.

Comparative *In-vitro* evaluation of zinc oxide nanoparticles of total ethanolic extract of *Gmelina arborea* Roxb leaves in different biological assays was also performed.

Results revealed that the zinc oxide nanoparticles of leaves were more effective as anti-inflammatory, anti-diabetic and anti-Alzheimer's than ethanolic leaves extracts.

Keywords: Verbenaceae, *Gmelina arborea* Roxb, DNA fingerprinting, GC-MS, LC-MS/MS, chemometric, anti-inflammatory, anti-oxidant, antidiabetic and anti-Alzheimer's, zinc oxide nanoparticles.

المستخلص العربي

العائلة اللويزيه هي عائلة من النباتات المعروفة باسم لويزة أو نبات الحمام تضم العائلة حاليًا حوالي 41 جنسًا و 950 نوعًا من الأشجار والشجيرات والأعشاب معظمها استوائية وشبه استوائية مع عدد قليل من الأنواع المعتدلة. اوراق جملينا أربوريا وأجزاء أخرى من النبات تم جمعها في حديقة الأورمان بالجيزة - مصر ، لإجراء دراسة فيتوكيميائية للأوراق والزهور واللحاءو الثمار والبذور.

تم تحضير العينات من الأوراق والأعناق والزهور و عمل دراسة عيانية و مجهرية وأيضا دراسة للبصمة الوراثية للمساعدة في التحقق من صحتها وتحديدها في أي دراسة مستقبلية. أظهر الفحص الكيميائي النباتي الأولي نتائج واعدة مع الأوراق والزهور والفواكه واللحاء والبذور. أظهر تحليل كروماتوجرافي السائل فائق الاداء للمستخلص الإيثانولي لخمس مستخلصات أن أوراق نبات جملينا اربوريا كانت أكثر وفرة في محتوى الفينول والفلافونويد بين الأجزاء الخمسة من النبات و تم إجراء دراسة كيميائية لعرض التشابه بين مستخلصات الأجزاء الخمسة ، حيث تم استخدام التحليل الكروماتوجرافي فائق الاداء المقترن بمطياف الكتلة من لخمس مستخلصات إلى تحديد 27 مركبًا.

كما أظهرت النتائج أن أوراق نبات جملينا اربوريا تعتبر الأكثر نشاطا وتعرضت لمزيد من البحث الفيتوكيميائي. تضمن ذلك فحص المحتوى الدهني باستخدام كروماتوجرافيا الغاز المقترن بمطياف الكتلة وقد تم التعرف علي المركبات الرئيسية الأساسية في مستخلص ايثيل اسيتات لمستخلص الأوراق وايضا تم استخدام كروماتوجرافيا الغاز المقترن بمطياف الكتلة للثمار والزهور والتعرف علي المواد الطياره الاساسيه الموجوده فيها واظهرت النتايج أن الايثيل اسيتات هو الجزء الأكثر نشاطا.

تم إجراء مقارنه دراسه بيولوجيه لمضاد للالتهابات ومضاد للأكسدة وعلاج مرض السكر ولعلاج الزهايمر على الأجزاء الخمسة من النباتات لتقييم الاجزاء الأكثر نشاطا من النبات في علاج هذه الأمراض.

هذه الدراسة هي أول دراسة لمرض الزهايمر يتم إجراؤها على جملينا اربوريا وأيضًا أول دراسة بيولوجية ونباتية مقارنة بين خمسة أجزاء من نبات جملينا اربوريا

تم إجراء مقارنه دراسه بيولوجيه بين المستخلص الايثانولي وجزيئات الزنك اوكسيد النانونيه لمرض الزهايمر ومرض السكر وكمضادات للالتهابات واثبتت النتائج ان جزيئات النانو زادت من كفاءه المستخلص الايثانولي.

الكلمات الدالة : اللويزيه, *جملينا اربوريا* ,البصمه الوراثيه ,دراسه فيتو كميائيه ,تحليل كروماتوجرافي السائل, الكروماتوجرافي فائق الاداء المقترن بمطياف الكتلة,كروماتوجرافيا الغاز المقترن بمطياف الكتلة, مضاد الالتهابات,مضاد الاكسده,مرض السكر, مرض الزهايمر.