الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

University of Ferhat Abbas, Setif 1

Faculty of Nature and Life Sciences



جامعة فرحات عباس سطيف 1

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département of biochemistry N°…… /SNV/2026

Dissertation submitted in partial fulfilment of the requirement for the Master's Degree

Field: Biology

Specialization : pharmaco-toxicology

Theme:

Pharmacognostic evaluation and comparative biological activity of *Taraxacum officinale* L. and *Cichorium intybus* L. : A study on the issue of species substitution in herbal medicine

Presented by : **BENLAKRI Khaoula**
MELAIM Besmala

Defense Date : 23/06/2026

Defended before the jury :

Chairperson	MESSAHEL Nacer Eddine	MCB. Ferhat Abbas University, Setif 1
Examiner	FERDJIOUI Sihem	MCA. Ferhat Abbas University, Setif 1
Supervisor	ASSELI Brahim	MCB. Ferhat Abbas University, Setif 1

University year: 2025 /2026

Abstract

Our study aims to compare two types of plants from the Asteraceae family: the leaves of *Taraxacum officinale* and the aerial parts of *Cichorium intybus*, and to understand the factors affecting plant quality as well as their natural compounds. We studied the antioxidant and anti-inflammatory activities, and analyzed polyphenols, flavonoids, and tannins. The results were consistently better for Taraxacum compared to *Cichorium*: In *Taraxacum*, the methanolic extract gave the highest yield at 25.6%, while the acetonic extract gave the highest yield in *Cichorium* at 1.6%. Regarding the measurement of chemical compounds: Polyphenols : The methanolic extract was the best for *Taraxacum* (5.156±0.000 mg GAE /g dry of dry weight) compared to (3,027±0.017 GAE /g dry of dw) for *Cichorium*. Flavonoids: The chloroform extract was the best in *Taraxacum* (8.075±0.127 mg QE/g dw), whereas the highest value for Cichorium was in the methanolic extract (6.171±0.987 mg EQ/g dw). Tannins: This showed a different trend, as *Cichorium* performed better, especially the methanolic extract (116.369±0.022 mg Cat E/g dw). In contrast, the acetonic extract was the best for *Taraxacum*, yet it was close to Cichorium's value at (111.915 ± 0.010 mg CatE/g dw). Antioxidant activity the methanolic extract showed the best (measured by the DPPH test), where the highest value in *Taraxacum* reached (EC_{50} = 0.050±0.003g/l), and the highest value in *Cichorium* was (EC_{50} = 0.0715 ± 0.003 g/l), which was for the acetonic extract. As for the anti-inflammatory activity (for which we chose two highly consumed drugs: Diclofenac and Ibuprofen), the acetonic extracts were the most effective in *Taraxacum* (EC_{50} = 70.88±3.110 µg/ml), while the methanolic extracts were the best in *Cichorium* (EC_{50} = 97.70±7361 µg/ml). In the end, we concluded that the dandelion (Taraxacum) we picked ourselves was much better than the chicory (Cichorium) we bought. Finally, we highlighted the need to place strict monitoring on shops that sell plants, preferably requiring an approved license. We also recommended repeating this experiment *in vivo*.

Keywords: Medicinal plants, Polyphenols, Flavonoids, Tannins, Antioxidant activity, Anti-inflammatory effect.

ملخص

خلال السنوات الاخيرة ازداد استهلاك النباتات الطبية لما فيها من فائدة عظيمة، وازداد عرضها في الاسواق، سواء من قبل مختصين او عموم الناس. تهدف دراستنا الى إجراء مقارنة بين نوعين من النباتات الطبية من العائلة النجمية:

* أوراق ال Taraxacum officinale

*والجزء الهوائي لنبات Cichorium intybus

ومعرفة العوامل التي تؤثر على جودة النباتات وكذا مركباتها الطبيعية. قمنا بدراسة النشاطين المضاد للأكسدة والمضاد للالتهاب، كما درسنا البولي فينول، الفلافونويد والتانين.. كانت النتائج دائما مثالية لنبات التاراكسيكيوم على حساب السيشوريوم. في نبات التاركسيكيوم اخذ المستخلص الميثانولي اعلى مردود بنسبة 25.6٪،في حين المستخلص الأسيتوني اخذ المردود الاعلى في نبات السيشوريوم بنسبة قدرها 1.6 % ،بالنسبة عند قياس نسبة المركبات الكيميائية :في البولي فينول: كان المستخلص الميثانولي هو الافضل (5.156±0)في مقابل (3.027±0.017)للسيشوريوم ، في الفلافونويد الكلورفورم كان الافضل في التاراكسيكيوم (8.075±0.127)في المقابل نبات السيشوريوم اعلى قيمة له كانت في المستخلص الميثانولي(6.171±0.987) وأخيرا التانينات التي اخذت طابعا مغايرا حيث كان نبات السيشوريوم هو الافضل وخصوصا المستخلص الميثانولي (116.369±0.022) في حين ان نبات التاراكسبكيوم كان المستخلص الأسيتوني هو الافضل بقيمة (111.915±0.0106) كان المستخلص الميثانولي هو الأفضل في النشاط المضاد للاكسدة (الذي تم قياسه بواسطة اختبار الDPPH ،حيث بلغت اعلى قيمة في نبات التاراكسيكيوم ب (0.050±0.003)وفي نبات السيشوريوم كانت اعلى قيمة (0.0715±0.003)وهذه القيمة كانت لصالح المستخلص الاسيتوني .اما بالنسبة للشاط المضاد للالتهاب(الذي اخترنا فيه دواءين عاليا الاستهلاك: الديكلوفيناك والايبوبروفان) كانت المستخلصات الأسيتونية هي الأكثر فعالية في نبات التاراكسيكيوم(70.88±3.11)في حين في نبات السيشوريوم كانت المستخلصات الميثانولية هي الافضل(97.70±7.361)
استخلصنا في النهاية إلى ان نبات التاراكسيكيوم الذي قمنا بقطف اوراقه بأنفسنا كان افضل بأضعاف من نبات السيشوريوم الذي قمنا بشرائه. وفي النهاية أشرنا الى ضرورة وضع رقابة حريصة للمحلات التي تقوم ببيع النباتات الطبية، ومن الافضل تكون لها رخصة معتمدة.كما قمنا بتوصية مفادها اعادة هذه التجربة*in vivo* .

الكلمات المفتاحية: النباتات الطبية، البوليفينولات، الفلافونويدات، التانينات، النشاط المضاد للأكسدة، التأثير المضاد للالتهاب.

Résumé

Notre étude vise à comparer deux types de plantes de la famille des Astéracées : les feuilles de *Taraxacum officinale* et la partie aérienne de *Cichorium intybus*. Elle vise aussi à connaître les facteurs qui influencent la qualité des plantes ainsi que leurs composés naturels. Nous avons étudié l'activité antioxydante et l'activité anti-inflammatoire, et nous avons également analysé les polyphénols, les flavonoïdes et les tannins. Les résultats ont été presque toujours meilleurs pour le *Taraxacum* par rapport au *Cichorium* : Le rendement : pour le *Taraxacum*, l'extrait méthanolique a donné le rendement le plus élevé avec 25,6 %, alors que l'extrait acétonique a donné le rendement le plus élevé pour le *Cichorium* avec 1,6 %. Concernant la mesure des composés chimiques : Les polyphénols : L'extrait méthanolique était le meilleur pour le *Taraxacum* (5.156±0.000 mg EAG/g de MS) contre (3,027±0.017 EAG/g de MS) pour le *Cichorium*. Les flavonoïdes : Le chloroforme était le meilleur pour le Taraxacum (8.075±0.127 mg EQ/g de MS), tandis que la valeur la plus élevée pour le Cichorium a été enregistrée dans l'extrait méthanolique (6.171±0.987 mg EQ/g de MS). Les tannins : Ils ont montré une tendance différente, car le *Cichorium* était le meilleur, surtout l'extrait méthanolique (116.369±0.022 mg ECat/g de MS). En revanche, l'extrait acétonique était le meilleur pour le *Taraxacum*, mais il restait proche de la valeur du *Cichorium* avec (111.915±0.010 mg ECat/g de MS). L'activité antioxydante l'extrait méthanolique était le meilleur pour (mesurée par le test DPPH), où la valeur la plus élevée pour le *Taraxacum* a atteint (EC_{50} = 0.050±0.003 g/l), et pour le *Cichorium*, la valeur la plus élevée était de (EC_{50} = 0.0715 ± 0.003 g/l) en faveur de l'extrait acétonique.. Pour l'activité anti-inflammatoire (où nous avons choisi deux médicaments très consommés : le Diclofenac et l'Ibuprofène), les extraits acétoniques étaient les plus efficaces pour le Taraxacum (EC_{50} = 70.88±3.110 µg/ml), alors que les extraits méthanoliques étaient les meilleurs pour le Cichorium (EC_{50} = 97.70±7361 µg/ml). À la fin, nous avons conclu que le pissenlit que nous avons cueilli nous-mêmes était bien meilleur que la chicorée que nous avons achetée.. Enfin, nous avons souligné la nécessité de mettre en place un contrôle strict sur les magasins qui vendent ces plantes, et il est préférable qu'ils aient une licence agréée. Nous avons également recommandé de refaire cette expérience *in vivo*.

Mots clés : Plantes médicinales, Poly phenols, Flavonoids, Tannins**,** activité antioxydante, effet antiinflammatoir .

Table of contents

شكر وتقدير .....Erreur ! Signet non défini.

إهداء .....Erreur ! Signet non défini.

إهداء ..... Erreur ! Signet non défini.

Abstract..... **iv**

الملخص.....**v**

Résumé ..... **vi**

List of Abbreviations ..... Erreur ! Signet non défini.

List of Figures..... **vii**

List of Tables ..... Erreur ! Signet non défini.

Introduction.....**1**

Chapter I : Literature review

I.1.Presentation of *Taraxacum officinale* L. and *Cichorium intybus* L…Erreur ! Signet non défini.

I.1.2.*Taraxacum officinale L* ..... Erreur ! Signet non défini.

I .1.2.1.Botanical description..... Erreur ! Signet non défini.

I .1.2.2.Geographical distribution of Taraxacum officinale worldwide… Erreur ! Signet non défini.

I .1.2.3.Chemical composition ..... Erreur ! Signet non défini.

I .1.2.4.Pharmacological properties ..... Erreur ! Signet non défini.

I .1.2.5.Traditional therapeutic applications ..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.3. *Cichorium intybus L.* ..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.3.1. Botanical description.....Erreur ! Signet non défini.

I.1.3.2. Geographical distribution of Cichorium intybus worldwide..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.3.3. Chemical composition ..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.3.4. Pharmacological properties .....Erreur ! Signet non défini.

I.1.3.5. Traditional therapeutic applications ..... Erreur ! Signet non défini.

I.2. Antioxidant activity .....Erreur ! Signet non défini.

I.2.1. Definitions ..... Erreur ! Signet non défini.

I.2.1.1.Antioxidant activity ..... Erreur ! Signet non défini.

I.2.1.2.Antioxidant ..... Erreur ! Signet non défini.

I.2.1.3. Free radicals..... Erreur ! Signet non défini.

I.2.1.4. Oxidative stress..... Erreur ! Signet non défini.

I.2.2. Defense system against free radicals..... Erreur ! Signet non défini.

I.2.2.1. Enzymatic antioxidant (first line of defense)..... Erreur ! Signet non défini.

I.3.3.2. Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) ..... Erreur ! Signet non défini.

Chapter II : Materials and Methods

II.1. Materials ..... Erreur ! Signet non défini.
II.1.1.Plant material ..... Erreur ! Signet non défini.
II. 1.1.1.Taraxacum officinale L. ..... Erreur ! Signet non défini.
II. 1.1.2. Cichorium intybus ..... Erreur ! Signet non défini.
II.1.2. Apparatus and Chemical Products ..... Erreur ! Signet non défini.
II.2. Methods ..... Erreur ! Signet non défini.
II.2.1. Preparation of Extracts ..... Erreur ! Signet non défini.
II.2.2. Quantification of Phenolic Compounds ..... Erreur ! Signet non défini.
II.2.2.1. Determination of Total Polyphenols ..... Erreur ! Signet non défini.
II.2.2.2. Determination of Flavonoids ..... Erreur ! Signet non défini.
II.2.2.3. Determination of Tannins ..... Erreur ! Signet non défini.
II.3. Evaluation of Antioxidant Activity *in vitro* ..... Erreur ! Signet non défini.
II.3.1. DPPH• Radical Scavenging Activity Assay ..... Erreur ! Signet non défini.
II.4. Evaluation of anti-inflammatory activity *in vitro* ..... Erreur ! Signet non défini.
II.6.Statistical analysis ..... Erreur ! Signet non défini.

Chapter III: Results and Discussion

III.1.Extraction Yields ..... Erreur ! Signet non défini.
III.2.Determination of total phenols, flavonoids, and tannins content Erreur ! Signet non défini.
III. 3. Evaluation of antioxidant activity by the DPPH˙ assay.. Erreur ! Signet non défini.
III. 3. Evaluation of *in vitro* anti-inflammatory activity by inhibition of protein thermal denaturation (BSA) ..... Erreur ! Signet non défini.
Conclusion **48**
Acknowledgements **51**
Appendices ..... Erreur ! Signet non défini.

Introduction

In recent years, the global prevalence of diseases has been steadily increasing, leading to a significant rise in pharmaceutical consumption. Concurrently, there has been a growing awareness—promoted by both specialists and the general public regarding the necessity of minimizing synthetic drug intake. Instead, emphasis is shifting toward natural medicinal plants as alternative therapies or, at the very least, supportive treatments for chronic and serious illnesses. This shift aims to protect the human body from the adverse side effects often associated with the excessive use of synthetic pharmaceuticals.

Despite the recent surge in public interest toward natural remedies—evidenced by the fact that approximately 80% of the world's population relies on medicinal and aromatic plants—crucial safety concerns remain. The Algerian National Center of Pharmacovigilance and Clinical Toxicology (CN±) has indicated that while precise statistics regarding herbal-induced injuries are lacking due to the absence of a structured "herbal vigilance" system, Algerian hospitals annually record hundreds of cases of acute poisoning, as well as renal and hepatic failure. The center attributes these severe health outcomes directly to random and unregulated consumption.

We hypothesize that this random consumption and the high rate of affected individuals stem from several key factors:

- ✓ A fundamental lack of public awareness.
- ✓ Improper harvesting and storage techniques.
- ✓ Inadequate presentation of these plants as commercial products in the market.
- ✓ The widespread confusion caused by overlapping local vernacular names and the neglect of standardized scientific nomenclature.
- ✓ A critical gap in herbalists' knowledge regarding the exact nature and properties of the products they sell.

To investigate and validate these hypotheses, this study focuses on two local plants that share the same Arabic vernacular name, "Al-Hindiba" (known locally as "Al-Telfaf"). Specifically, this research examines the leaves of *Taraxacum officinale* and the aerial parts of *Cichorium intybus*. Interestingly, the vast majority of herbalists—not only in the city of Setif but across Algeria—sell *Cichorium intybus* under the name "Al-Hindiba", while remaining entirely oblivious to *Taraxacum officinale*, despite its massive abundance in local pastures, farms, roadsides, and around residential areas.

Consequently, we evaluated two primary biological activities of both plants: antioxidant activity and anti-inflammatory activity, aiming to highlight the profound differences between them and the potential risks arising from their indiscriminate use.

Inflammation is an essential physiological response that allows the body to defend itself against aggressions and infections. However, when it becomes excessive or chronic, it can contribute to the onset and progression of various diseases. There is a close relationship between oxidative stress and inflammation, each of these phenomena being able to promote and amplify the other, thereby exacerbating cellular and tissue damage **(Biswas, 2016)**.

To achieve this goal, our work is structured in three chapters:

- **The first chapter** is devoted to a literature review on *Cichorium intybus* and *Taraxacum officinale*., its characteristics, its traditional uses, as well as a review of oxidative stress and inflammation.
- **The second chapter** describes the materials and methods used in the various experiments undertaken to study the biological activity of the plants *Cichorium intybus* and *Taraxacum officinale*, which grow wild in the Setif region. The research program is structured around three main axes. The first axis focuses on the quantification of phenolic compounds in the different plant extracts. The second axis will concentrate on evaluating antioxidant activity *in vitro*. The third axis will focus on examining the anti-inflammatory activity of these extracts through *in vitro* measurement.
- **The third chapter** is devoted to the presentation, analysis and discussion of the results obtained.

Finally, we will conclude this work with a general conclusion summarizing all the results obtained