Résumé :

Ce travail est consacré à l'extraction et à la valorisation de l'huile essentielle de *Thymus fontanesii*, poussant au Nord de l'Algérie à l'état spontané. Il a porté d'une part, sur l'extraction assistée par chauffage par induction éléctromagnétique et sur l'extraction par hydrodistillation. La méthodologie des plans d'expérience a été utilisée, dans le but d'étudier et d'évaluer l'influence des conditions opératoires de l'IEM tels que la masse de la matière végétale, le volume d'eau et la température de chauffage sur le rendement en huile essentielle et sa composition chimique. D'autre part, ce travail est consacré à l'évaluation des activités biologiques de l'huile essentielle de *T. fonatnesii* notamment l'activité antimicrobienne, antioxidante, anti-inflammatoire et la toxicité. Le rendement maximal en huile essentielle obtenue par IEM a été enregistré à 1.96% sous les conditions optimales suivantes: 250 g de la masse, 4.5 L de l'eau et 140 °C de chauffage. L'infleunce de la régin de récolte a été étudié entre l'huile essentielle de $T_{Tarik\ Ibn\ Ziad}$, $T_{Miliana}$ et $T_{Oued\ El\ Chorfa}$. L'extraction par IEM, a donné des rendements respectivements de (0.94 ± 0.03 – 2.9 ± 0.1%, p/p), (0.64 ± 0.04 – 3.1 ± 0.1%, p/p) et (0.4 ± 0.01 – 2.1 ± 0.01%, p/p), en comparaison avec HD (0.74 ± 0.05 - 2.1 ± 0.01%, p/p), (0.48 ± 0.01 – 2.6 – 0.02%, p/p) et (0.32 ± 0.02 – 1.81 ± 0.01%, p/p), respectivement. En revanche, l'infleuce de la période de récolte a révélé que les meilleurs rendements ont été obtenus par l'IEM de la plante collectée à la fin de floraison (juin). Les analyses par GC/MS et GC, ont indiqué la présence de chémotype carvacrol (55.1 ± 0.8 à 63.9 ± 1.9%) avec d'autres composés majoritaires : p-cymène (9.2 ± 1.2 à 14.3 ± 1.3%) et γ-terpinène (11.6 ± 1.5 à 14.9 ± 0.8%). L'évaluation de l'activité antimicrobienne a montré que toutes les huiles testées ont été relativement efficaces contre toutes les souches testées sauf *P. aeroginosa*. L'huile essentielle de *T. fontanesii* a montré une activité antioxydante importante par le test du DPPH, le pouvoir réducteur du fer et l'inhibition de blanchiment de β-carotène. L'administration orale de l'huile essentielle de *T. fontanesii* a provoqué une toxicité aigue chez les souris avec des valeurs de DL50 variable de 875 à 1000 mg/kg de p.c. L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire *in vivo* sur l'œdème des pattes des souris a montré que l'huile essentielle de *T. fontanesii* possède un effet significatif sur la réduction de l'inflammation provoquée par la carragénine.

Mots clés : *T. fontanesii,* induction électromagnétique, optimisation, hydrodistillation, huile essentielle, composition chimique, activité antimicrobienne, activité antioxydante, toxicité, activité anti-inflammatoire.

ملخص:

اعتمد هذا العمل على تثمين الزيت العطري لـ*T. fontanesii*، الذي ينمو بشكل عفوي في شمال الجزائر. من ناحية، فإنه يركز على تحسين شروط استخراج الزيوت الطيارة باالتسخين بالحث الكهرومغناطيسي، والتي تتمثل في كتلة المواد النباتية، حجم المياه ودرجة حرارة التسخين، وذلك باستخدام منهجية تصميم التجارب لدراسة وتقييم تأثير معايير التشغيل على المردود وتركيبه الكيميائي . من ناحية أخرى، هذا العمل مخصص لتقييم الأنشطة البيولوجية للزيت الأساسي المستخرج من *T. fontanesii*. تم تسجيل أقصى إنتاج من الزيت العطري بنسبة 1.96٪ في الظروف المثلى التالية :250 غرام من الكتلة و 4.5 لتر من الماء و 140 درجة مئوية من التسخين .أنتج الزيت الأساسي للزعتر الذي تم جمعه من منطقة طارق ابن زياد و منطقة مليانة و منطقة واد الشرفة على التوالي، المستخرج بواسطة IEM ، (0.94 ± 0.03 - 2.9 ± 0.1٪ ، وزن / وزن) ، (0.64 ± 0.04 - 3.1 0.1 ±٪ ، وزن / وزن) و (0.4 ± 0.01 - 2.1 ± 0.01٪ ، وزن / وزن) ، مقارنة مع تلك التي تم الحصول عليها بواسطة HD (0.01 ± 2.1 - 0.05 ± 0.74 ٪ ، وزن / وزن) ،0.01 ± 0.48 - 2.6 ± 0.02 ٪ ، وزن / وزن) و (0.32 ± 0.02 - 1.81 ± 0.01٪) ، على التوالي. من ناحية أخرى، تم الحصول على أفضل مردود من قبل IEM من الزعتر الذي تم جمعه في نهاية فترة الإزهار (يونيو). أشارت تحليلات GC/MSو GC / FID إلى وجود النمط الكميائي carvacrol مع مركبات رئيسية اخرى تتمثل في p-cymène و γ-terpinène . تم تسجيل نسبة كبيرة من أحاديات الأكسجين تليها أحاديات الهيدروكربون وبنسبة صغيرة من Sesquiterpenes . تم التعبير عن تقييم النشاط المضاد للميكروبات كأقطار منطقة تثبيط بواسطة طريقة الانتشار ذات الحالة الصلبة و MIC باستخدام طريقة التخفيف الدقيقة السائلة. كانت جميع الزيوت المختبرة فعالة نسبيا ضد جميع السلالات التي تم اختبارها باستثناء *P. aeroginosa* وأظهر الزيت العطري لـ *T. fontanesii* نشاطًا مضادًا للأكسدة من خلال اختبار DPPH، القوة المخفضة للحديد و تثبيط تبييض β-carotène. تسبب الاستهلاك عن طريق الفم للزيت الأساسي *T.fontanesii* سمية حادة في الفئران حيث تراوحت قيم LD50 من (875 الى 1000 ملغم / كغم) .وقد أظهرت تقييم النشاط المضادة للالتهابات في وذمة الساق للفار أن الزيت العطري ل *T. fontanesii* له تأثير كبير على الحد من الالتهاب الناجم عن الكاراجينان.

الكلمات المفتاحية: *T. fontanesii*، الحث الكهرومغناطيسي، التحسين،Hydrodistillation ، الزيوت الأساسية، التركيب الكيميائي، النشاط المضاد للميكروبات، النشاط المضاد للأكسدة، السمية الحادة، النشاط المضاد للالتهاب.

Abstract:

This work was based on the extraction and the valorization of *Thymus fontanesii* essential oil, pushing to the north of Algeria in a spontaneous state. It is worn on the one hand on extraction assisted by electromagnetic induction heating and hydrodistillation. The methodology Experimental design was used to study and evaluate the influence of operating parameters of EMI such as the mass of plant, the volume of water and the heating temperature on the yield of essential oil and its chemical composition. On the other hand, this work is devoted to the evaluation of the biological activities of *T. fonatnesii* essential oil. The maximum yield of essential oil was recorded at 1.96% under the following optimal conditions: 250 g of plant, 4.5 L of water and 140 ° C of heating. The essential oil of $T_{Tarik\ Ibn\ ziad}$, $T_{Miliana}$ and $T_{Oued\ El\ Chorfa}$ extracted by IEM, showed yield values respectively of (0.94 ± 0.03 - 2.9 ± 0.1%, w / w), (0.64 ± 0.04 - 3.1 ± 0.1%, w / w) and (0.4 ± 0.01 - 2.1 ± 0.01%, w / w), compared with those obtained by HD (0.74 ± 0.05 - 2.1 ± 0.01%, w / w), (0.48 ± 0.01 - 2.6 - 0.02%, w / w) and (0.32 ± 0.02 - 1.81 ± 0.01%), respectively. On the other hand, the best yields were obtained by the IEM of the collected plant at the end of flowering period (June). The GC / MS and GC / FID analyzes indicated the presence of carvacrol chemotype (55.1 ± 0.8 to 63.9 ± 1.9%) with other major compounds p-cymene (9.2 ± 1.2 to 14.3 ± 1.3%) and γ-terpinene (11.6 ± 1.5 to 14.9 ± 0.8%). The evaluation of antimicrobial activity was expressed as inhibition zone diameters by the solid-state diffusion method and MIC by the microdilution method in a liquid medium. All the oils tested were relatively effective against all strains tested except *P. aeroginosa*. The essential oil of *T. fontanesii* showed significant antioxidant activity by the DPPH test, the reducing power and the inhibition of β-carotene bleaching. Oral administration of *T. fontanesii* essential oil caused acute toxicity in mice with LD50 values varied from (875 to 1000 mg / kg of b.w). The evaluation of *in vivo* anti-inflammatory activity in paw edema of mice showed that the essential oil of *T. fontanesii* has a significant effect on the reduction of inflammation caused by carrageenan.

Key words: *T. fontanesii*, electromagnetic induction, optimization, Hydrodistillation, essential oil, chemical composition, antimicrobial activity, antioxidant activity, toxicity, anti-inflammatory activity.