

---

## Résumé

Les huiles essentielles de *Ballota hirsuta* Benth. Plante aromatique poussant à l'état spontanée dans les monts de Tessala, ont été extraites par l'entraînement à la vapeur d'eau. Les analyses quantitatives des huiles essentielles ont montré un rendement, en présentant une valeur de 0.32% dans la station 01 du Versant Sud (Altitude : 796 m) et 0.53 % dans la station 02: versant Nord (Altitude : 854m). Cette différence montre que le rendement et les constituants en huiles dépendent des conditions écologiques (altitude, nature de sol et exposition).

Le dosage des paramètres physiques (densité relative, pouvoir rotatoire, miscibilité à l'alcool) sur l'huile essentielle montre de bonnes qualités physiques notamment.

Le test antimicrobien de cette essence nous a permis de mettre en évidence le fort potentiel antibactérien sur les souches Gram + et Gram - d'origine hospitalière, *Escherichia coli* et *Proteus mirabilis* présentent une sensibilité très importante par rapport aux *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Cette activité a été confirmée par un suivi cinétique de la croissance bactérienne des souches testées en absence et en présence des huiles essentielles. Les résultats obtenus ont montré une réduction significative de la biomasse bactérienne après l'addition des huiles essentielles dans la phase exponentielle de croissance.

Les résultats de l'étude synergétique obtenus *in vitro* ont montré une corrélation positive entre les différents constituants d'huiles essentielles de *Ballota hirsuta*, de *Ruta chalepensis* et d'*Inula viscosa* sur les souches bactériennes *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*. L'effet conjugué de différentes molécules actives se traduit par l'augmentation de la zone d'inhibition autour des disques.

*Mots clés* : *Ballota hirsuta* Benth, huiles essentielles, activité antibactérienne.

## ملخص

تم استخلاص الزيوت الأساسية لنبات عطري (*Ballota hirsuta* Benth) ذو نمو طبيعي في منطقة تسالة بطريقة التقطير ببخار الماء، التحاليل الكمية أظهرت أن هناك مردود متوسط من الزيت الأساسي لهذه النبتة بالمقارنة مع غيرها من النباتات العطرية، حيث حصلنا على 0.32 % من كمية الزيت الأساسي في المحطة 01 المنحدر الجنوبي على ارتفاع 796 م و 0.53 % في المحطة 02 المنحدر الشمالي على ارتفاع 854 م. الفرق المسجل في كمية و مكونات الزيت الأساسي يتغير حسب الظروف البيئية منها (طبيعة التربة ، الارتفاع).

تحديد الخصائص الفيزيائية ( مؤثر الإنعكاس، الكثافة النسبية، الإنحلال في الإيثانول) على الزيت الأساسي المستخلص مكننا من استنتاج أن هذا الزيت ذو نوعية جيدة.

أما دراسة النشاط ضد بكتيري لهذه الزيوت سمحت لنا من إبراز فعاليتها تجاه السلالات البكتيرية Gram+ و Gram- المحددة في مخبر البكتيريا من المستشفى، *E. Coli* و *Proteus mirabilis* أظهرت حساسية عالية بمقارنة مع *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* . هذا النشاط ضد البكتيري، أكدته دراسة رصد حركية نمو الجراثيم التي اختبرت في وجود و عدم وجود الزيوت الأساسية. النتائج التي تم الحصول عليها في المخبر أظهرت انخفاض كبير في الكتلة الجرثومية بعد إضافة الزيت في مرحلة النمو الأساسية.

فيما يخص التعاون الايجابي لمختلف مكونات الزيوت الأساسية لنبات *Ruta*، *Ballota hirsuta* و *chalepensis* و *Inula viscosa* على السلالات البكتيرية *Pseudomona aeruginosa* و *Staphylococcus aureus*. فقد اظهر تفاعل مشترك للجزيئات الفعالة و ذلك بكون منطقة التثبيط حول الأقرص.

الكلمات المفتاحية : *Ballota hirsuta* Benth، الزيوت الأساسية ، النشاط المضاد للبكتيريا

---

## Abstract

Essential oils of *Ballota hirsuta* Benth, an aromatic plant growing spontaneously in Tessala area, were extracted by water steam dragging. The quantitative analysis of this essential oil showed an average yield, Compared to other aromatic species its value is about 0.32% in station 01 Southern side at 796 m of Altitude and 0.53 % in station 02. Northern side at Altitude of 854m. This difference shows that the yield and the constituent of oil depend on the ecological conditions (altitude, nature of soil...).

The dosage of the physical parameters (relative density, rotational power, miscibility to the alcohol) has allowed us to conclude that our essential oil is of a good quality.

Antimicrobial test of this gasoline permitted us to make in evidence the strong antibacterial potential of these species on Gram + and Gram - from hospital origin, *E coli* and *Proteus mirabilis* present a very significant sensitivity compared to *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*.

This activity was confirmed by a kinetic follow-up of the bacterial growth of the tested strains in the absence and presence of essential oils. The results obtained showed a significant reduction of the bacterial biomass after the addition of essential oils in the exponential phase of growth.

Results of the synergic study obtained *in vitro* showed a positive correlation between the various essential oil components of *Ballota hirsuta*, *Ruta chalepensis* and *Inula viscosa* on *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* strains. The combined effect of different active molecules results in the increase of the inhibition zone around the discs.

**Key words:** *Ballota hirsuta* Benth, oils essential, antibacterial activity