

## المحتوى الكيميائي لبذور الزعتر *Thymus vulgaris* وفعاليتها المضادة للأحياء المجهرية

إيناس مظفر خليل العبادي<sup>1</sup> مكارم علي موسى<sup>1</sup> عقيل جابر عباس<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> كلية الزراعة / جامعة بغداد  
<sup>2</sup> الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور/ وزارة الزراعة

### الخلاصة

تم التحري عن التركيب الكيميائي والمركبات الكيميائية الفعالة في بذور الزعتر *Thymus vulgaris* باستخدام الطرائق القياسية لأجل تقييم فوائد بذور النبات وأظهرت التحليلات الكيميائية ان النسبة المئوية لمحتوى الرطوبة ومحتوى الرماد والبروتين الخام والدهن والألياف في البذور على أساس الوزن الجاف 7.00 % و 10.00 % و 7.55 % و 35.00 % و 9.87 % على التوالي. وأظهرت نتائج التشخيص الكيميائي النوعي احتواء البذور على التانينات والقلويدات والراتنجات والفلافونويدات والفينولات والصابونيات وخلوه من الكلايكوسيدات وكان المستخلص المائي للنبات ذو سلوك حامضي إذ بلغ الأس الهيدروجيني 6.2. حضرت مستخلصات مائية بتركيز ( 25 و 50 و 75 و 100 ) % ومستخلص كحولي بتركيز 100% خضعت هذه المستخلصات لعدد من الاختبارات الحيوية لاختبار فعاليتها التثبيطية تجاه سبعة أنواع من الإحياء المجهرية ثلاث منها بكتيرية هي *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* وأربعة أنواع من الاعفان تضمنت *Alternaria alternata* و *Aspergillus niger* و *Penicillium italicum* و *Trichoderma harzianum* ولقد تنوعت نتائج دراسة الفعالية التثبيطية للمستخلصات باختلاف نوع المستخلص واختلاف التركيز المستعمل والكائن المجري المختبر.

أنتضح ان الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية تجاه بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* كانت الأعلى مقارنة بأنواع البكتريا الأخرى ولم تؤثر المستخلصات المائية بالتركيز 25 و 50 و 75 % ضد بكتريا *Staphylococcus aureus* فيما أدى المستخلص المائي بالتركيز 100% إلى تثبيط نمو تلك البكتريا . امتلاك المستخلص الكحولي فعالية تثبيطية عالية تجاه *Pseudomonas aeruginosa* ثم بكتريا *Staphylococcus aureus* يليها *Escherichia coli* . وتبين امتلاك المستخلصات المائية والكحولية فعالية تثبيطية لنمو الاعفان إذ لوحظ انخفاض أقطار نموها بزيادة تركيز المستخلصات المائية وكان للمستخلص المائي بتركيز 100% تأثير مثبط أعلى من المستخلصات المائية الأخرى.

تؤكد هذه الدراسة ان الزعتر احد النباتات الذي يمكن الاستفادة من مستخلصاته في مجال حفظ الأغذية وفي الطب إذ يدل وجود المركبات الكيميائية الفعالة إلى أهميته كمصدر لعقاقير مفيدة.

## Chemical composition of thyme seeds *Thymus vulgaris* and its antimicrobial activity

I. M. Kh. Al-aubadi<sup>1</sup> M. A. Mousa<sup>1</sup> A. J. Abbas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> College of Agri./ Baghdad Univ.

<sup>2</sup> State Board for Seed Testing, and Certi. / Agri. Min.

### Abstract

The chemical composition of thyme seeds *Thymus vulgaris* and phytochemicals were investigated using standard analytical methods in order to assess the numerous potential of the plant seeds. The proximate analysis showed the percentages of moisture, ash, crude protein, lipids and crude fibers content of the seeds on dry weight basis as 7.00%, 10.00%, 7.55%, 35.00%, 9.87 % respectively. The qualitative determination of seeds showed the presence of phytochemicals tannins, alkaloids, resins, flavonoides, phenols, saponins and free of glycosides. The aqueous extract of the plant had acidic pH 6.2. Aqueous extracts were prepared in concentrations (25,50,75,100%) and alcoholic extracts 100% Each aqueous and alcohol extracts were tested for antimicrobial activity towards seven different strains of microorganisms included three bacterial which were *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus* as well as four Fungal strains which were *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Penicillium italicum* and *Trichoderma harzianum*. The inhibitory activity of extracts were varying based on kind of extract, concentration and microorganism.

It was shown that inhibition activity of aqueous extracts against *Pseudomonas aeruginosa* higher compared with other bacteria. The water extracts at (25,50,75) % concentration were not showed any inhibition effect against *Staphylococcus aureus*. The alcoholic extract was more effect on *Pseudomonas aeruginosa* than another bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Each aqueous and alcohol extracts displayed antifungal activity it was observed decline in diameter growth with increased of aqueous extracts concentrations. The aqueous extract 100% had high inhibition activity compared with other aqueous extracts

This study confirms that thyme is one of plants that can used of its extracts in field of food preservation and the medicine. The presence of phytochemicals indicates its importance as a source of useful drugs.

## المقدمة

يضم مصطلح الزعتر أكثر من 350 نوعا تنتشر في كافة أنحاء العالم (1) ويشمل عدة أجناس منها *Thymus* و *Oregano* و *Summer Savory (Satureja)* وينتمي للجنس *Thymus* الزعتر العادي *common thyme* أو *T. vulgaris* garden thyme والزعتر الضخم *T. capitellatus* والزعتر الليموني *T. citriodorus* والزعتر البري *T. scrpillum* وزعتر كروبا *T. herbabarona* والزعتر الصوفي *T. pseudolanuginosus* يطلق على هذه النباتات اسم الزعتر او السعتر أو الصعتر (2) ان الخصائص العطرية والطبية للجنس *Thymus* جعلته من اشهر النباتات في العالم . وينتشر في الجزء الشمالي والشمالي الشرقي والغربي من العراق ، فقد وجد في العمادية وراوندوز والسليمانية وفي جبل سنجار ودهوك وصلاح الدين كما يوجد في الصحراء الغربية وفي مدينتي الموصل وكربلاء (3).

الزعتر العادي هو عشب معمر صغير الحجم يتبع العائلة الشفوية Lamiaceae ، احد أهم عوائل النباتات، وهي نباتات عطرية قوية تضم أنواع عديدة تنتشر في البلدان شبه الاستوائية(2). وتشمل المكونات الأساسية للزعتر العادي الفينولات والثايمول *Thymol* بنسبة 40% وكارفاكول *Carvacrol* بنسبة 15% والمركبات الموجودة في الزيت العطري هي الثايمول مثل استر 2% و *Linalool* و *Cineol* وسنيول و *Cymen* و *Pinene* و *Borneol* واسترات المركبين الأخيرين فضلا عن التانينات *Tannins* والصابونيات *Saponins* والفلافونويدات *Flavonoids* وتشمل (*Luteolin* و *Pigenin*) والحوامض التربينية الثلاثية *triterpenic acids* (4) والزيوت العطرية سائل احمر يميل إلى الاصفرار قليلا وله رائحة عطرية وطعم حار (2).

يستخدم الزعتر طبيا لعلاج الربو والتهاب القصبات الهوائية الحاد والتهاب الحنجرة والسعال الأديكي والإسهال والالتهاب المعوي المزمن وفقدان الشهية(5) ويمتلك فعالية مضادة للفطريات وفعالية مضادة لخميرة *Candida albicans* (6) ومضاد للطفيليات *antiparasitic* ومضادا للفايروسات وتأثير على أنواع مختلفة من الفطريات المنتجة للسموم الفطرية (7).

يستخدم المستخلص المائي لأوراق الزعتر لتخفيف ألم الرأس(8) وتقلصات واضطرابات المعدة والأمعاء ، وطارد لقملة شعر الرأس وقاتل للفطريات المسببة للأمراض الجلدية عند استعماله خارجيا (2) كما يستخدم الزيت العطري ومستخلصات أوراق وأزهار النبات كشاي عشبي ومضافات عطرية للأطعمة والمواد الصيدلانية و مواد التجميل وكنبات طبي يمتاز الزعتر بكونه مسكن ومطهر ومقشع ومخفف للسعال ومدرر وطارد للغازات ومضاد للديدان والطفيليات المعوية ويقلل البروستاجلاندين الذي يسبب تقلصات في العضلات لهذا يفيد الرياضيين(5) استعمل الزعتر لعدة قرون كتابل للأسماك والدواجن والخضراوات وللحساء(8) كما تدخل مادة الثايمول في صناعة معاجين الأسنان كمادة مطهرة ومسكنة لآلام الأسنان (2) .

ولا تزال الآليات الكيميائية الحيوية المسؤولة عن الفعالية العلاجية للزعتر غير معروفة حتى الوقت الحاضر حيث يؤثر هذا النبات على العديد من الوظائف الفسلجية في الجسم . وعليه هدف البحث إلى دراسة التركيب الكيميائي لبذور نبات الزعتر المتوفر في الأسواق المحلية في العراق وذلك بالكشف النوعي والكمي عن المركبات الفعالة و فعالية مستخلصات بذور النبات المائية والكحولية تجاه أنواع عدة من البكتريا والفطريات المرضية.

### المواد وطرائق العمل

تم الحصول على بذور نبات الزعتر من الأسواق المحلية لمدينة بغداد وشخصت من قبل المعشبه الوطني - الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور - وزارة الزراعة ثم طحنت البذور بمطحنة كهربائية نوع Sebiance-21260 ووضعت في أكياس من البولي اثيلين لحين الاستخدام.

### تقدير المكونات الكيميائية

تم تقدير التركيب الكيماوي لمسحوق بذور الزعتر وفقا للطرائق القياسية المذكورة في (9) وقد أجريت التحاليل الكيماوية بثلاث مكررات وعبرت عنها كنسبة مئوية. إذ تم تقدير الرطوبة في فرن حراري بدرجة حرارة 105 °م لمدة 24 ساعة وقدرت نسبة الزيت بطريقة الاستخلاص المتقطع في جهاز السوكسلت باستخدام الايثر النفطي ذي درجة غليان 40-60 °م في عملية الاستخلاص التي استغرقت 8 ساعات. وتم تقدير نسبة الرماد بحرق 5 غم من العينة في فرن الترميد بدرجة حرارة 550 °م مدة 6 ساعات . واستخرجت نسبة البروتين في 0.2 غم من النموذج بضرب النسبة المئوية للنتروجين بمعامل البروتين البالغ 6.25 وتم تقدير نسبة الألياف في 2 غم من النموذج مزال الدهن.

### الكشف النوعي عن المركبات الفعالة في بذور الزعتر

تم الكشف عن المجاميع والمركبات الفعالة الموجودة في بذور الزعتر وتضمنت الكشف عن التانينات والفلافونويدات والصابونيات والقلويدات alkaloids والكلايكوسيدات والفينولات وفقا للطرائق الواردة في (10،11) والراتنجات وفقا لما ذكره (12) وتم تقدير الأس الهيدروجين بوزن 5 غرام من مسحوق بذور النبات ووضع في 25 مل ماء مقطر ومزج في خلاط مغناطيسي لمدة 10 دقائق ، رشح الخليط وتم قياس الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH-meter .

مزارع الأحياء المجهرية:

استعملت ثلاث أنواع من البكتريا تضمنت *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* وأربعة أنواع من الاعفان وهي *Aspergillus niger* و *Alternaria alternate* و *Pencillum italicum* و *Trichoderma horzianum* كعزلات اختبارية لدراسة الفعالية التنشيطية تم الحصول عليها من مختبرات كلية العلوم - جامعة بغداد.

استعمل وسط الاكار المغذي (NA) Nutrient agar لتتشتيط وتنمية عزلات البكتريا الاختبارية ووسط Potato dextrose agar (PDA) لتتشتيط وتنمية عزلات الاعفان الاختبارية. حضر الوسطين تبعا لتعليمات الشركة المجهزة وعقمت الأوساط الغذائية في جهاز المؤصدة بدرجة حرارة 121 °م وضغط 15 باوند / انج<sup>2</sup> مدة 15 دقيقة .

### تحضير المستخلصات

1- تحضير المستخلص المائي : حضر المستخلص المائي وفقا للطريقة التي ذكرها (13) بنقع 20 غم من مسحوق البذور في 100 مل من الماء المقطر مدة 24 ساعة بحرارة الغرفة ، رشح المستخلص باستخدام أوراق

ترشيح Whatman No.1 . بعدها اخذ الرائق وركز باستخدام جهاز المبخر الدوار تحت الضغط المخزل وعلى درجة حرارة 45 °م .

2- تحضير المستخلص الكحولي : حضر المستخلص الكحولي بنقع 100 غم من مسحوق البذور في 500 مل من الكحول الايثيلي مع التحريك لمدة 24 ساعة ، وبعد الترشيح ركز المستخلص الكحولي باستخدام جهاز المبخر الدوار تحت الضغط المخزل وعلى درجة حرارة 45 °م . حضرت تراكيز من المستخلص المائي شملت ( 25% و 30% و 75% و 100%) والمستخلص الكحولي بتركيز 100% ثم عقت المحاليل المائية المحضرة بامرارها من خلال مرشحات بكتيرية بقطر 0.45 ملي مايكرون واستعملت في الاختبارات المايكروبيولوجية لاختبار فعاليتها التثيضية تجاه الأحياء المجهرية الاختبارية.

### الفعالية التثيضية لمستخلصات بذور الزعتر تجاه الأحياء المجهرية الاختبارية

استعملت طريقة الانتشار في الحفر Well diffusion method وذلك لاختبار الفعالية التثيضية لمستخلصات بذور الزعتر تجاه البكتريا الاختبارية إذ لقع سطح الاكار المغذي المحضر سابقا بنموات البكتريا كل على حدة باستخدام ناشر زجاجي معقم L-Loop ثم عملت حفر على سطح الوسط المزروع بواسطة ثاقب فليني لعمل ثقوب بقطر 5 ملم في الوسط الغذائي ووضعت التراكيز المحضرة كل على انفراد في الحفر وبمقدار 100 مايكرو لتر في كل حفرة مع بقاء حفرة واحدة تحوي الماء المقطر المعقم كعامل سيطرة للمقارنة مع المستخلصات المائية وحفرة تحوي على كحول ايثيلي معقم بتركيز 25% للمقارنة مع المستخلصات الكحولية تركت مدة ساعة واحدة بحرارة الغرفة للسماح بانتشار المركبات الفعالة ثم حضنت بدرجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة وقيست منطقة التثييط أو الهالة المحيطة بالحفر والخالية من النمو وذلك بعد طرحها من قطر الحفرة . تم اختبار فعالية المستخلصات المائية والكحولية على النمو الأشعاعي للفطريات بطريقة التسمم الغذائي Poisoned food technique بناء على ما ذكره (14) فقد تم سحب (10 و 15 و 20) مل من تراكيز المستخلصات المحضرة وأضيف إلى (90 و 85 و 80) مل من الوسط الغذائي PDA المعقم على التوالي وترك وسط غذائي من دون إضافة للمقارنة وصبت الأوساط في أطباق بتري معقمة قطرها 9.5 سم لقع كل طبق بقطعة من المستعمرة الفطرية بقطر 0.5 سم بعمر 5 أيام وحضنت الأطباق على درجة حرارة 25 °م وعند مشاهدة وصول قطر المزرعة الفطرية لمعاملة المقارنة إلى حافة الطبق تم قياس أقطار نمو المستعمرات .

### النتائج والمناقشة

#### تحليل التركيب الكيميائي لبذور الزعتر

يبين الجدول (1) النسب المئوية للمكونات الكيميائية الأساسية لبذور الزعتر على أساس الوزن الجاف. بلغت نسبة البروتين في بذور الزعتر قيد الدراسة 7.55 % إن هذه النسبة هي أعلى من نسبة البروتين في بذور الريحان *Ocimum basilicum* (الذي ينتمي للعائلة الشفوية نفسها التي ينتمي إليها الزعتر) والتي كانت 5.91 % (15) وعليه يعد النبات مصدرا جيدا للبروتين قد ينافس الخبز الأسمر 8.7 % والرز *Oryza sativa* 6.7 % (من الناحية الكمية) (16) . كانت نسبة الألياف في بذور الزعتر قيد الدراسة 9.87% تمتلك الألياف تأثيرات كيميائية حيوية في امتصاص وإعادة امتصاص أحماض الصفراء ومن ثم امتصاص الدهون الغذائية

والكوليسترول (13) إن استهلاك كميات مناسبة من الألياف الغذائية يمكن أن يخفض مستوى الكوليسترول في مصل الدم ومخاطر أمراض القلب التاجية وارتفاع ضغط الدم والإمساك ومرض السكري وسرطان القولون والثدي (17).

جدول 1. التركيب الكيميائي لبذور الزعتر

النسبة المئوية (%)	المكونات الأساسية
7.00	الرطوبة
35.00	الزيت الكلي
10.00	الرماد الكلي
7.55	البروتين الخام
9.87	الألياف الخام

تبين احتواء بذور النبات على نسبة من الزيت الكلي بلغت 35 % كانت هذه النسبة أعلى من نسبة الزيت الكلي في بذور الريحان العائد للعائلة الشفوية التي ينتمي إليها الزعتر إذ كانت 20% (15) توجد الدهون في البذور بنسبة أعلى من أجزاء النبات الأخرى لأنها تشكل غذاءً للجنين في البذرة. يعد زيت بذور الزعتر من الزيوت ذات الرقم اليودي المرتفع حيث يصل إلى 195 ويمكن استخدام زيت بذور الزعتر كدواء قابض وكعلاج للمغص ويمكن استخدام زيت الزعتر في الألوان والورنيشات والصفائح المستخدمة في حفظ الطعام نتيجة لارتفاع رقمه اليودي (2). وتحتوي بذور الزعتر على حوامض دهنية هيدروكسيلية بنسبة 13% فضلاً عن حامض اللينولينيك بنسبة 55% (18).

يعد الرماد دليلاً واضحاً على محتوى النبات من العناصر المعدنية فكلما ارتفعت نسبة العناصر المعدنية ارتفعت النسبة المئوية للرماد والعكس صحيح ، وقد بلغت النسبة المئوية للرماد 10% وهي أعلى من نسبة الرماد في بذور الريحان التي بلغت 8.3% (15) وهذا يدل على ارتفاع محتوى بذور النبات من العناصر المعدنية. قد يعزى اختلاف نسب المكونات الكيميائية في النباتات إلى اختلاف نوع النبات وصنفه أو مواعيد الحصاد والظروف البيئية والموقع الجغرافي (10، 15).

#### الكشف النوعي للمكونات الفعالة لبذور الزعتر

يبين الجدول (2) نتائج الكشف النوعي للمكونات الفعالة لبذور نبات الزعتر حيث تبين احتواءها على التانينات والراتنجات والصابونيات والقلويدات والفلافونويدات والفينولات وخلوها من الكلايكوسيدات . وتوجد تلك المركبات الفعالة في النباتات باجمعها أحياناً أو بعضها في أحيان أخرى وفي أجزاء عدة من النبات مثل الجذور والسيقان والأوراق والثمار والأزهار والبذور . تعد هذه المركبات نواتج أيض ثانوية في النباتات التي تحتويها ولها دور فعال كوسيلة دفاعية في النباتات إذ تعمل كمضادات للأحياء المجهرية والحشرات (19) وقد جاءت نتائج الكشف النوعي مطابقة لما ذكره (4) إذ أشار إلى ان المركبات الأساسية في الزعتر تشمل التانينات والصابونيات ومركبات فينولية والستيرينويدات الثلاثية triterpenic acids فضلاً عن المركبات الكيميائية الفعالة الأخرى.

جدول 2. الكشف النوعي للمكونات الفعالة في بذور الزعتر

المكون الفعال	الكاشف المستخدم	دليل الكشف	نتيجة الكشف
التانينات	أ- كلوريد الحديدك 15% ب- خلات الرصاص 1%	ظهور لون ازرق يدل على وجود تانينات ذائبة وظهور لون اخضر يدل على وجود تانينات قابلة للتحلل ظهور راسب ابيض هلامي	+ +
الراتنجات	كحول اثيلي 95 % + ماء حمض بحامض الهيدروكلوريك بتركيز 4 %	تكون عكارة	+
الصابونيات	أ- رج المستخلص المائي ب- كلوريد الزئبق	تكون رغوة كثيفة ظهور راسب ابيض	+ +
القلويدات	أ- كاشف واكنر ب- كاشف دراجندورف ج- كاشف ماير	ظهور راسب بني ظهور راسب برتقالي ظهور راسب ابيض	+ + +
الكلايكوسيدات	أ - كاشف فهلنك ب- كاشف بندكت	ظهور راسب احمر ظهور لون احمر	- -
الفلافونويدات	هيدروكسيد الصوديوم المخفف + حامض الهيدروكلوريك المخفف	ظهور لون اصفر باضافة القاعدة المخففة يتحول إلى عديم اللون باضافة الحامض المخفف	+
الفينولات	كلوريد الحديدك 1%	ظهور لون اخضر مزرق	+

ان التانينات التي أتضح وجودها في بذور الزعتر لها تأثير قابض نتيجة قدرتها على الارتباط بالبروتينات مسببة تخثرها وقد يكون لذلك علاقة بالتأثير القابض للزعتر الذي يستعمل عادة لعلاج الإسهال لدى الأطفال. إضافة لقدرة التانينات على تثبيط نمو الأحياء المجهرية وهذا يفسر سبب استعمال الزعتر لعلاج الإسهال والتهاب المعدة والأمعاء البكتيري. كما اثبت البحث احتواء بذور الزعتر على الراتنجات التي قد يعزى إليها تأثير الزعتر الطارد لديدان الانكلستوما وديدان المعدة والأمعاء في الأغنام (20) والصابونيات تستخدم طبيا كمواد مضادة للأكسدة ومضادة للسرطان ومضادة للالتهاب anti-inflammatory ومساعدة لخفض الوزن ولمعالجة فرط سكر الدم hyperglycaemia (21) وقد ذكر (18) ان الصابونيات الموجودة في نبات الزعتر على نوعين متعادلة تبلغ نسبتها 2.05 غم/كغم وصابونيات حامضية تبلغ نسبتها 0.51 غم /كغم من وزن النبات الجاف. بينت التحليلات الكيميائية وجود الفلافونويدات وقد يعزى إليها فعل الزعتر المثبط للتقلصات وهذا يفسر فعل نبات الزعتر في علاج الإسهال والانتفاخ وألم المعدة والربو والسعال الديكي (22).

كان الأس الهيدروجيني لبذور الزعتر 6.25 وقد يعزى انخفاض الأس الهيدروجيني إلى احتواء الزعتر على الحوامض التربينية الثلاثية triterpenic acids فضلا عن المركبات الكيميائية الفعالة. كما أشار (18) إلى انخفاض الأس الهيدروجيني لأوراق الزعتر إذ بلغ 5.7 مما يعطي الطعم الحامضي لمستخلص النبات المائي.

تتوافق هذه النتائج مع ما وجدته (15) فقد تبين احتواء بذور الريحان ، الذي ينتمي للعائلة الشفوية ذاتها التي ينتمي إليها الزعتر، على القلويدات والتانينات والراتنجات والصابونيات والكومارينات والفلافونويدات . ويتباين محتوى النبات من المركبات الفعالة باختلاف عائلة النبات وجنسه فقد لاحظت (10) خلو بذور الكمون *Cumin cyminum*، العائد للعائلة الخيمية ، من التانينات والصابونيات فيما خلت بذور الفلفل الأسود *Piper nigrum* ، الذي ينتمي للعائلة الفليفلية، من التانينات فقط.

### الفعالية المضادة للأحياء المجهرية

يبين الجدول (3) تأثير المستخلص المائي والكحولي لبذور الزعتر تجاه ثلاث أنواع من البكتريا المرضية السالبة والموجبة لصبغة كرام شملت *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* وقد تبين اختلاف درجة تثبيط المستخلص باختلاف نوع الكائن المجهرية وازدادت شدة التثبيط بزيادة تركيز المستخلص وهذا يعود إلى زيادة تركيز المواد المثبطة فيه.

جدول 3. تأثير المستخلص المائي والكحولي لبذور الزعتر تجاه أنواع من البكتريا

تركيز المستخلص الكحولي (%)	تركيز المستخلص المائي (%)				البكتريا
	100	75	50	25	
معدل قطر مناطق تثبيط النمو ( ملم )					
12	12	8	4	4	<i>Escherichia coli</i>
18	12	12	6	6	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
16	12	0	0	0	<i>Staphylococcus aureus</i>

بينت النتائج ان البكتريا السالبة لصبغة كرام كانت أكثر حساسية للتثبيط مقارنة مع البكتريا الموجبة لصبغة كرام باستخدام المستخلصات المائية بالتركيز 25 و 50 و 75 % إذ تبين ان الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية تجاه بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* كانت الأعلى تلتها *Escherichia coli* ثم *Staphylococcus aureus* إذ لم تؤثر المستخلصات المائية بالتركيز المذكورة ضد بكتريا *Staphylococcus aureus* فيما أدى المستخلص المائي بالتركيز 100% إلى تثبيط نمو البكتريا . يمتلك المستخلص الكحولي فعالية تثبيطية عالية تجاه *Pseudomonas aeruginosa* ثم بكتريا *Staphylococcus aureus* يليها *Escherichia coli*.

تأتي هذه النتائج متوافقة مع ما وجدته (18) بان المستخلص الكحولي لأوراق الزعتر يمتلك تأثيراً مثبطاً لنمو *Staphylococcus aureus* و *Escherichia coli* و *Bacillus subtilis*. كما وجدت (16) ان المستخلصات المائية والزيت الطيار لأوراق الزعتر تمتلك فعالية تثبيطية تجاه بكتريا *Escherichia coli* خلافاً لبكتريا *Staphylococcus aureus* التي لم تتأثر بالمستخلص المائي. أكدت الدراسات ان الثايمول يمتلك خصائص مضادة لبكتريا *Salmonella typhimurum* و *Staphylococcus aureus* و *Escherichia coli* وأنواع بكتيرية أخرى (23) وأستنتج (24) ان التأثير التثبيطي للمستخلص المائي والكحولي للزعتر



*Thymus capitatus* ضد عدة أنواع من البكتريا والفطريات يعود لوجود الصابونيات والفلافونويدات والراتنجات والزيوت العطرية.

أشار الباحثين ان الفعالية المضادة للبكتريا التي يتمتع بها الزعتر تعود إلى مركبات الثايمول وكارفاكروول ويوجينول Eugenol ولينالول وبنين وبورنيل (25) ويعد الثايمول والكارفاكروول من أهم المركبات الفعالة التي تمتلك فعالية مضادة للأحياء المرضية المسببة للتسمم الغذائي . والمركبين هما نظائر (ايزومرات) لمركب واحد هو الفينول ويبدو ان كلا المركبين يؤديان إلى تمزيق الغشاء الخلوي البكتيري(26) إذ يعملان على تحليل الغشاء الخارجي للبكتريا السالبة لصبغة كرام مما يؤدي إلى تحرر (LPS) lipopolysaccharides وزيادة نفاذية الغشاء الساييتوبلازمي كما وجد ان إضافة كلوريد المغنسيوم لا يسبب أي تأثير مما يشير إلى وجود آلية أخرى غير خلب chelation الايونات الثنائية موجبة الشحنة في الغشاء الخارجي(27) كما قد تعزى الفعالية المضادة للبكتريا إلى احتواء الزعتر على التانينات والمركبات الفينولية الأخرى إضافة إلى الفلافونويدات وتعود فعالية الأخيرة إلى قدرتها على تكوين معقد مع البروتينات الذائبة والخارج خلوية وكذلك مع جدار الخلية البكتيرية وتقوم الفلافونويدات الكارهة للماء بتمزيق الأغشية الخلوية البكتيرية (28) وتعزى فعالية التانينات المضادة للميكروبات إلى قدرتها على ترسيب البروتينات الميكروبية(29).

يمكن تفسير كفاءة المستخلص الكحولي في تثبيط البكتريا بمحتواه العالي من الفلويديات التي لها قابلية عالية للذوبان في الكحول الايثيلي تفوق بكثير قابلية ذوبانها في الماء، وان هذه الفلويديات خصوصا العطرية منها يكون لها القدرة على التداخل مع ألدنا DNA لخلايا البكتريا مؤدية إلى قتلها (30) تختلف الفعالية التثبيطية للمستخلصات النباتية باختلاف نوع الكائن المجهرى وطريقة ومدة استخلاص المركبات الفعالة والأس الهيدروجيني للاستخلاص. وتختلف كمية الزيت العطري وتركيبه في الأعشاب والتوابل باختلاف المنطقة الجغرافية والظروف البيئية والتركيبة الوراثية للنبات ونوعه وعمره وطريقة التجفيف واستخلاص الزيت.

يظهر من الجدول (4) امتلاك المستخلصات المائية والكحولية فعالية تثبيطية لنمو أربعة من الاعفان شملت *Aspergillus niger* و *Alternaria alternate* و *Pencillum italicum* و *Trichoderma horzianum* لوحظ انخفاض أقطار نمو الاعفان بزيادة تركيز المستخلصات المائية وكان للمستخلص المائي بتركيز 100% تأثير مثبت أعلى من التراكيز للمستخلصات المائية الأخرى. أما المستخلص الكحولي فقد كان تأثيره اقل من المستخلص المائي بتركيز 100% .

جدول (4) تأثير المستخلص المائي والكحولي لبذور الزعتر تجاه أنواع من الاعفان

تركيز المستخلص الكحولي (%)	تركيز المستخلص المائي (%)				الاعفان
	100	75	50	25	
100	100	75	50	25	

معدل قطر مناطق تثبيط النمو ( ملم )					
2	1.5	2.5	3	4	<i>Aspergillus niger</i>
2	2.9	3.5	4	4.5	<i>Alternaria alternata</i>
1.5	1.5	1.9	2.8	3	<i>Pencillum italicum</i>
1.5	1.2	1.8	2.2	3	<i>Trichoderma horzianum</i>

تعزى الفعالية المضادة للفطريات التي يتمتع بها الزعتر إلى التايمول نفسه أو قد تنتج من التأثير التعاوني للمركبات الرئيسية الأخرى في الزيت. تتداخل المركبات الفينولية مع انزيمات الجدار الخلوي للعفن مثل chitin synthetase/chitinase إضافة إلى انزيمي  $\alpha$ -glucanases و  $\beta$ -glucanases (31) ولذلك فإن المحتوى العالي من المركبات الفينولية يكون مسؤولاً عن الفعالية المضادة للفطريات (32) إذ تعمل المركبات الفينولية المحبة للماء مثل التايمول على تغيير نفاذية الخلية الميكروبية مما يسمح بفقدان الجزيئات الكبيرة ولا يزال التأثير الدقيق لعمل الفينولات غير معروف لحد الآن إلا أنها قد تثبط الانزيمات الأساسية أو أنها تؤدي إلى الإخلال بوظائف المادة الوراثية. إذ إن الحلقة الأروماتية في المركبات الفينولية ومنها التايمول تحتوي على مجموعة (-OH) والتي تميل إلى تكوين أصرة هيدروجينية مع الجانب الفعال من الانزيمات target enzymes وبذلك تتغير حجوم هذه الانزيمات وخواصها وبالتالي تكون غير فعالة في الخلية فتؤدي إلى توقف مسارات معينة في الخلية وإيقاف نموها أو موتها. وقد بين (33) أن الزيوت العطرية لأنواع الزعتر والكارفاكرول والتايمول تمتلك فعالية مضادة للفطريات حتى أعلى من المبيد الفطري التجاري Bifonazole. بينت الدراسات السابقة أن التايمول يمتلك فعالية مضادة لأنواع من الفطريات شملت *Cryptococcus neoformans* و *Aspergillus saprolegnia* و *Zygorhynchus species* (23).

عليه يعد النبات مصدراً طبيعياً للمستحضرات الطبية العشبية ويعد مصدراً طبيعياً قاتلاً للبكتريا والفطريات أو أن يستخدم عاملاً مساعداً مع المضادات الحيوية وتؤكد هذه الدراسة أن الزعتر أحد النباتات التي يمكن الاستفادة من مستخلصاتها في حفظ الأغذية و/ أو في صناعة المواد الصيدلانية مع ضرورة إجراء المزيد من الدراسات حول تلك المستخلصات وتأثيرها داخل جسم الكائن الحي.

### المصادر

- 1- Al-Fatimi, M., M .Wurster, G. Schröder and U. Lindequist. 2010. *In vitro* Antimicrobial, Cytotoxic and Radical Scavenging Activities and Chemical Constituents of the Endemic *Thymus laevigatus* (Vahl) Rec. Nat. Prod. 4 (1): 49-63.
- 2- الدجوي، علي. 1996. موسوعة النباتات الطبية والعطرية. الكتاب الثاني. مكتبة مدبولي - القاهرة.

- 3- البياتي ، ميسون خضير عباس .2001. دراسة تصنيفية للأجناس *Mentha* ، *Micromeria* ، *Ziziphora*، *Thymus*، *Thymbra* العائد للعائلة الشفوية Labiatae في العراق. أطروحة دكتوراه . كلية العلوم- جامعة بغداد.
- 4- Azaz, A. D., H. A. Irtem., M. Kurkcuoglu and K. H. Baser .2004. Composition and the in vitro antimicrobial activities of the essential oils of some Thymus species. J. Z. Naturforsch., 59(1-2): 75-80.
- 5- Leung, A.Y., S. Foster .Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs, and Cosmetics. 2nd ed. New York, USA John Wiley & Sons. 1996.
- 6- Abe, S., Y. Sato, S. Inoue, H. Ishibashi, N. Maruyama, T. Takizawa, H. Oshima and H. Yamaguchi .2003. Anti- *Candida albicans* activity of essential oils including Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil and its component. Citral. J. Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi., 44(4): 285-291.
- 7- Stahl-Biskup, E. and F. Saez. 2002. *Thyme*. Taylor and Francis, London.
- 8- Ozcan, M. and J. C. Chalchat. 2004. Aroma profile of *Thymus vulgaris* L. growing wild in Turkey. Bulg. J. Plant Physiol. 30(3-4):68-73.
- 9- A.O.A.C. 1980. Official Method of Analysis 13th Ed, Washington DC. Association of Official Analytical Chemists.
- 10- عجينة ، صبا جعفر محسن. 2006. تأثير الفعالية التثبيطية لمستخلصات بعض النباتات في نمو بعض الأحياء المجهرية ومضادات أكسدة في الأنظمة الحيوية و تطبيقه في النظم الغذائية .أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 11- Sofowora, A. Medicinal plants and Traditional Medicine in Africa. John Wiley and Sons Ltd. 1982; pp142-145.
- 12- Shihata, I. M. 1951. A pharmacological study of *Anagallis arvensis*. M.Sc. Thesis, faculty of Vet. med. Cairo univ. Egypt.
- 13- Edeoga H. O., G. Omosun and L. C. Uche .2006. Chemical composition of *Hyptis suaveolens* and *Ocimum gratissimum* hybrids from Nigeria . African Journal of Biotechnology Vol. 5 (10), pp. 892-895.
- 14- Dixit, S. N., S. C. Tripathi, and R. R. Upadhyey. 1976. The Antifungal Substance of Rose flower (*Rosa indica*) , Economic Botany. 371 - 374 .
- 15- العزاوي ، احمد حربي .2006. دراسة كيميائية لمستخلصات نبات الريحان وتقييم فعاليته على بعض الأحياء المجهرية المرضية. رسالة ماجستير . معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراسات العليا- جامعة بغداد.
- 16- الحديثي، سلفانا طارق شعبان .2006. الصفات النوعية للزعرتر المحلي والمزروع واستعمالهما مانعا لنمو البكتريا ومضادا لأكسدة الزيوت. رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 17- Ishida H., H. S. Sugiyama, S. Innami, T. Todokoro, A. Maekawa. 2000. Nutritional evaluation of chemical component of leaves, stalks and stems of sweet potatoes (*Ipomea batatas* poir). Food Chem. 68: 359-367.
- 18- السلعوس، عارف تيسير عارف. 1995 . دراسة بعض الصفات الكيميائية والدوائية لنبات الزعتر. رسالة ماجستير . كلية الطب البيطري - جامعة بغداد.
- 19- Drewnowski, A., and G. C. Carmen. 2000. Bitter taste phyto nutrients and consumer .American J. of Nutrition.,72(6): 124-1453.

- 20- المنظمة العربية للتنمية . النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي . 1988 .
- 21- Aiyelaagbe, O. O. and P. M. Osamudiamen .2009. Phytochemical screening for active compounds in *Mangifera indica* leaves from Ibadan , Oyo State. Plant Sciences Research. 2(1): 11-13.
- 22- Association Scientific Committee. 1983. British herbal pharmacopia .Published by British herbal medicine Association.
- 23- World Health Organization .1999. Monographs on selected medicinal plants. WHO., Geneva.
- 24- Kandil, O., N. M. Radwan, A. B. Hassan, M. Aziza, M. Amer, , H. A. El- Banna and M. M. A. Wafaa. 1994b. Extracts and fractions of *Thymus capitalus* exhibit antimicrobial activities. J. Ethnopharmacology., 44: 19-24.
- 25- Nanasombat, S. and P. Lohasupthawee .2005. Antibacterial activity of crude ethanolic extracts and essential oils of spices against salmonellae and other Enterobacteria KMITL Sci. Tech., J., Vol. 5 No. 3.
- 26- Lambert, R. J. W., P. N. Skandamis, P. Coote and G. J. E. Nychas .2001. A Study of the Minimum Inhibitory Concentration and Mode of Action of Oregano Essential Oil, Thymol and Carvacrol. J. Appl. Microbiol., 91: 453–462.
- 27- Helander, I. M., H. L. Alakomi, K. Latva-Kala, T. Mattila-Sandholm, I. Pol, E. J. Smid, L. G. M. Gorris, and A. Von Wright. 1998. Characterization of the Action of Selected Essential Oil Components on Gram-negative Bacteria. J. Agric. Food Chem., 46: 3590–3595.
- 28- Mehrgan, H., F. Mojab, S. Pakdaman and M. Poursaeed .2008. Antibacterial Activity of *Thymus pubescens* Methanolic Extract Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 7(4): 291-295.
- 29- Heslem, E. 1989. Plant polyphenol vegetal tannin relisted –chemistry and pharmacology of National products .Cambridge University Press. PP.169
- 30- Phillipson, J. D., and M. J. O'Neill. 1987. New leads to the treatment of protozoal infections based on natural product molecules . Acat Pharm . Nord . 1:131-144.
- 31- Adams, S., B. Kunz and M. Weidenbörner.1996. Mycelial deformations of *Cladosporium herbarum* due to the application of Eugenol and Carvacrol. J. Essent. Oil Res., 8, 535-540.
- 32- Adams, K., A. Sivropoulou, S. Kokkini, T. Lanaras, M. Arsenakis. 1998. Antifungal activities of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia* and *Salvia fruticosa* essential oils against human pathogenic fungi. J. Agric. Food Chem. 46, 1738-1745.
- 33- Soković, M. D., J. Vukojević, P. D. Marin, D. D. Brkić, V. Vajs, J. L. Leo and D. van Griensven. 2009. Chemical composition of essential oils of *Thymus* and *Mentha* species and their antifungal activities. Molecules, 14, 238-249.