ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء المجلد ـ١، العدد ـ١، ٢٠٠٨

الفعالية المضادة للبكتريا وللفطريات للزيوت الطيارة لبعض النباتات الطبية

م.م.حيدر كاظم يعقوب السلمان
جامعة الأنبار ـ كلية التربية

تأريخ الاستلام: ٢٠٠٧/٩/٢ تأريخ القبول: ٢٠٠٨/١/٢٣

المستخلص

تهدف هذه الدراسة الى معرفة الفعالية المضادة للميكروبات للزيوت الطيارة لثلاثة أنواع من النباتات وهي : نبات حبـــــة البركة *Nigella sativa* ، نبات الشومر *Foeniculum vulgare* و نبات الحصالبان *Rosmarinus officinalis* ، وهي من النباتات الطبية المعروفة التي يشار الى امتلاكها خصائص علاجية في الطب الشعبي .

استخلصت الزيوت الطيارة باستخدام طريقة التقطير البخاري، وأظهرت الدراسة أن الزيوت الطيارة لكل النباتات المدروسة لها فعالية مضادة للبكتريا . ووجد أن الزيت الطيار لحبة البركة له أعلى فعالية ضد البكتريا الموجبة لصبغة كرام . ووجد أن بكتريا *Bacillus cereus* هي أكثر أنواع البكتريا حساسية للزيوت الطيارة ، حيث كان قطر منطقة تثبيط النمو(٤٨±١.١) ملم عند استخدام زيت حبة البركة . في حين كان قطر منطقة تثبيط النمو لبكتريا *Echerichia coli* (٣٣±١.٢) ملم عند استخدام نفس الزيت الطيار ، وهي أقل أنواع البكتريا حساسية للزيوت الطيارة .

وجد أن خميرة *Candida albicans* هي أكثر الفطريات حساسية للزيوت الطيارة ، حيث كان قطر منطقة تثبيط النمو (٤١±١) ملم عند استخدام زيت حبة البركة ، في حين كان قطر منطقة تثبيط النمو لفطر *Aspergillus niger* (وهو أقل الفطريات حساسية للزيوت الطيارة) (٣٤±٠.٥) ملم عند استخدام نفس الزيت الطيار .

أدى الزيت الطيار لنبات حبة البركة والزيت الطيار لنبات الحصالبان الى تثبيط نمو البكتريا بشكل كامل عند التركيز (٣٠٠ و ٦٠٠) نانوغرام / مل على التوالي ، بينما أدى الزيت الطيار لنبات الشومر الى تثبيط نمو البكتريا بشكل كامل عند تركيز (٢٥٠٠) نانوغرام / مل .

أدى الزيت الطيار لحبة البركة الى تثبيط نمو الفطريات وبشكل كامل عند التركيز (٤٠٠) نانوغرام / مل ، بينما أدى زيت الحصالبان الطيار الى تثبيط نمو خميرة *Candida albicans* وفطر *Fusarium oxysporum* عند التركيز (٦٠٠) نانوغرام / مل . أظهرت الزيوت الطيارة لنباتات حبة البركة والحصالبان والشومر فعالية مضادة للبكتريا أعلى مقارنة بالمضاد الحيوي المعياري الجنتامايسين ، كما أظهرت هذه الزيوت فعالية مضادة للفطريات أعلى مقارنة بالمضاد الفطري المعياري المايكونازول .

ANTIBACTERIAL & ANTIFUNGAL ACTIVITY OF VOLATILE OILS OF SOME MEDICINAL PLANTS

Haidar Kadum Yaqob Al-Salman

University of Anbar -College of Education-

Received: 2/9/227 **Accepted: 23/1/2008**

Abstract

The aims of This study were to study Antimicrobial activity of volatile oils from three kinds of plants which are : *Nigella sativa* , *Foeniculum vulgare* , *Rosmarinus officinalis* , a well known medicinal plants and there are used commonly in traditional medicine .

Volatile oils extracted by steam distillation, The study shows that volatile oils of all plants studied were had antibacterial activities . The volatile oil of *Nigella sativa* was found to be the most active against the gram-positive bacteria .*Bacillus cereus* is the most sensitive kind of bacteria to volatile oils, as the inhibition zone was(48 ± 1.1)mm . while the inhibition zone for *Echerichia coli* was (33 ± 1.2) mm.

On the other hand the study shows that *Candida.albicans* is the most sensitive kind of fungi to volatile oils as the inhibition zone for the was (41 ±1) mm when *Nigella sativa* volatile oil used, while the inhibition zone for *Aspergillus niger* (which is the least sensitive fungi to volatile oils) was (34 ±0.5) mm when the same volatile oil used.

The volatile oil of *Nigella sativa* and *Rosmarinus officalis* caused complet inhibition bacterial growth at the concentration 300 and 600 ng/ml respectively, while the *Foeniculum vulgare* volatile oil caused complet inhibition of bacterial growth at the concentration 2500 ng / ml .

The *Nigella sativa* volatile oils caused inhibition of fungi growth at the concentration (400) ng / ml , while *Rosmarinus.officinalis* volatile oil inhibited growth of *Candida. albicans* and *Fusarium oxysporum.* at

the concentration (٦٠٠) ng / ml . Volatile oils of *Nigella sativa , Rosmarinus.officinalis* and *Foeniculum vulgare* shows high antibacterial activity as compared with Gentamycine antibiotic . while the same volatile oils shows higher antifungal activity than Miconazol.

١. المقدمة

على الرغم من أن استعمال النباتات الطبية قد تضائل نوعا" ما بعد ابتكار الطرائق العلمية في تصنيع المركبات الكيميائية الفعالة منها ، إلا أن الاهتمام بها بدأ يتزايد في العقود الأخيرة في العديد من دول العالم ، ويضمنها أقطار الوطن العربي ، بعد أن أثبت العلم الحديث الخاصية العلاجية القيّمة لهذه النباتات والتي تعزى إلى ما تحتويه من مواد فعالة كالقلويدات Alkaloids ، الكلايكوسيدات Glycosides ، الصابونيات Saponins والزيوت العطرية Volatile oil ومواد أخرى كثيرة(M & Jaber, 1987) وهناك العديد من الدراسات العلمية التي تؤكد أهمية النباتات الطبية كمضادات لنمو البكتريا والفطريات (Delaquiset.al.,2002)(Magiatiset.al.,2002) . (Kobaisy et.al.,2001)

أدى الاستعمال العشوائي للمضادات الحيوية إلى ظهور العديد من العزلات البكتيرية المقاومة لفعل المضادات الحيوية (Ahmad et al , 1985) (Brantner and Grien ,1994). أما بالنسبة للفطريات المرضية فهناك العديد من المضادات الحيوية المستعملة في مقاومتها ، ولهذه المضادات آليات مختلفة للعمل ضد الفطريات ، ولكن عمل هذه المضادات له الكثير من السلبيات فلمعظمها طيف ضيق جدا" في تثبيط أو قتل الأنواع الفطرية ، فضلا" عن انتشار العديد من العزلات المقاومة لأغلب هذه المضادات (Brooks et.al., 1998).

تعتبر الزيوت الطيارة مركبات معقدة و مختلفة التركيب (Svoboda et.al.,1999) . و هي منتجات أيضية ثانوية تنتجها النباتات العطرية Aromatic plant ، و الزيوت الطيارة عبارة عن مادة غنية بمركبات أساسية في تكوينها مثل الايزوبرين Isoprene ، و المسماة بالتربينات ذات الصيغة الكيميائية C_6H_{12} . التي قد تكون أحادية Monterpene، أو ثنائية أو ثلاثية أو رباعية . و قد توجد هذه التربينات بالصيغة البنائية $(C_5H_8)_n$ و تدعى بأشباه التربينات Hemiterpens . وتتكون هذه المواد كنواتج ثانوية من عمليات الايض داخل النباتات المختلفة وتسمى بالمنتجات الطبيعية Natural products أو المركبات العرضية By - product ، وتبعا" لفعاليتها العلاجية لكثير من الأمراض وقابليتها على الشفاء السريع وإزالة أعراضها أطلق على هذه المنتجات المواد الفعالة Active ingredients (Tyler et al , 1988).

٢. المواد وطرائق العمل

٢ـ١ جمع العينات النباتية

أستعملت ثلاثة أنواع من النباتات الطبية ذات الاستخدام الشائع في الطب الشعبي وهي :

بذور نبات حبة البركة *Nigella sativa* ، بذور نبات الشومر *Foeniculum vulgare* وأوراق نبات الحصالبان *Rosmarinus officinalis* ، وقد تم الحصول عليها من السوق المحلية.

٢ـ٢ استخلاص الزيوت الطيارة

أستخلصت الزيوت الطيارة باستعمال طريقة التقطير البخاري Steam distillation بوساطة جهاز التقطير البخاري والمصمم مخبريا حسب مبدأ عمل جهازClevenger (Agarwal etal.,1979). إذ بخر الماء في وعاء منفصل محكم الإغلاق ، ومرر البخار المتصاعد على العينات النباتية الموضوعة في وعاء آخر محكم الإغلاق مع وجود فتحة تسمح بخروج البخار بعد مروره على العينات النباتية إذ مرر البخار عبر مكثف Condenser ، ثم جمع السائل المكثف ، و فصل الزيت عن الماء باستعمال قمع الفصل Separation funnel ومن ثم الحصول على الزيت وقد فصل عن الماء ، وحفظ الزيت العطري المستخلص في قناني خاصة محكمة الغلق بدرجة حرارة (٥) درجة مئوية.

٢ـ٣ الفحوصات الميكروبية

٢ـ٣ـ١ سلالات البكتريا

أختيرت ستة أنواع من البكتريا الاختبارية ثلاثة موجبة لصبغة غرام هي
Staphylococcus aureus ، cereus Bacillus Listeria monocytogenesis
وثلاثة سالبة لصبغة غرام هي *Salmonella typhi ، Escherichia coli Pseudomonas aeruginosa* ، وذلك للتحري عن مدى تأثير الزيوت الطيارة لنباتات حبة البركة والشومر والحصالبان عليها. وقد تم الحصول عليها من الجامعة المستنصرية – كلية العلوم.

٢-٣-٢ سلالات الفطريات

من أجل دراسة فعالية الزيوت الطيارة المضادة للفطريات تم استخدام السلالات الفطرية الاتية:
Aspergillus niger IMI309921 , *Candida albicans, Fusarium oxysporum* , *Trichophyton mentagrophytes* ATTC953 وقد تم الحصول عليها من الجامعة المستنصرية – كلية العلوم.

٢-٣-٣ اختبار الفعالية المضادة للزيوت الطيارة لنمو البكتريا والفطريات

أختبرت فعالية الزيوت الطيارة على أنواع مختلفة من البكتريا والفطريات باستعمال طريقة الانتشار في حفر الاكار Agar well diffusion method (Lennette,1985) ، وذلك بزراعة الميكروبات المستخدمة باستعمال ماسحة قطنية معقمة Sterile Cotton swab لتلقيح الأطباق المحتوية على الوسط الغذائي الملائم بطريقة النشر . فاستعمل وسط أكار مولر هنتون Muller-Hinton agar للبكتريا ، ووسط مستخلص المولت Malt extract للفطريات ، إذ عملت الحفر باستعمال ثاقبة فلين معقمة قطرها ٦ ملم ، ونقل ٠.١ مل من العالق البكتيري الحاوي على $١٠^{٦}$ خلية/مل (تم تقدير تركيزه بمقارنته مع محلول ثابت العكورة القياسي Balows Standard) and Wandepitt,1987)Mccfarland ونشر على سطح وسط أكار مولر هنتون ، كما نشر ٠.١ مل من عالق السبورات الفطري الذي يحتوي على $١٠^{٦}$ سبور/مل على سطح وسط مستخلص المولت . تم وضع (١٠٠) مايكروليتر من كل نوع من الزيت الطيار في الحفر وبثلاثة مكررات لكل نوع من الميكروبات ، وحضنت الاطباق في الحاضنة، حيث حضنت البكتريا على درجة حرارة (٣٧) درجة مئوية لمدة (٢٤) ساعة . وحضنت الفطريات على درجة حرارة (٢٨) درجة مئوية لمدة (٧٢-٩٦) ساعة أما خميرة الكانديدا فحضنت على درجة حرارة (٣٧) درجة مئوية لمدة (٢٤)ساعة . وتم قياس منطقة التثبيط للنمو حول الحفر ، ومقارنتها مع العينة الضابطة والتي حضرت بنفس الطريقة دون اضافة أي مادة في حفر الاكار.

٢-٣-4 تحديد أقل تركيز مثبط للزيوت الطيارة لنمو البكتريا والفطريات

تم تحضير سلسلة من التخافيف النصفية من تركيز كل نوع من الزيت الطيار تحت الدراسة في أنابيب اختبار معقمة (٢٥٠٠ ، ١٢٠٠ ، ٦٠٠ ، ٣٠٠ ، ١٦٠ ، ٨٠) نانوغرام/مل على التوالي ، أضيف الزيت الطيار الى الأنابيب المحتوية على الأوساط الغذائية السائلة وهي وسط المرق المغذي Nutrient broth للبكتريا ووسط مرق مستخلص المولت للفطريات Malt extract broth ، لقحت الأوساط من عزلات البكتريا بإضافة ٠.١ مل من معلق البكتريا الذي يحتوي على $١٠^{٦}$ CFU/ml الى الوسط الغذائي الخاص بها والمحتوي على الزيت العطري ، ولقحت الأوساط من الفطريات باضافة٠.١ مل من معلق السبورات الذي يحتوي على $١٠^{٦}$ سبور/ مل إلى الوسط الغذائي الخاص بها والذي يحتوي على الزيت العطري . وحضنت في درجات الحرارة (٢٨) درجة مئوية للفطريات لمدة (٧٢)ساعة و (٣٧) درجة مئوية للبكتريا لمدة (٢٤) ساعة ومن ثم قياس المطيافية للمزارع البكتيرية على طول موجي (٦٥٠) نانوميتر ومقارنته بعينة سيطرة (Control) لم يتم إضافة الزيت لها . أما الفطريات فقد تم أخذ النتيجة عن طريق ملاحظة النمو بالعين المجردة ومقارنتها بعينة سيطرة لم يتم إضافة زيت لها (Nimri et.al.,1999) .

٢-٣-٥ مقارنة الفعالية المضادة للزيوت الطيارة على المكروبات مع المضاد الحيوي المعياري

أجريت مقارنة لفعالية الزيوت الطيارة تجاه الميكروبات مقارنة مع استعمال المضادات الحيوية القياسية ، اذ تم استعمال المضاد الحيوي جنتامايسين (Gentamycine) ضد البكتريا ، والمضاد الحيوي مايكونازول (Myconazol) ضد الفطريات .وذلك بأخذ أحجام مختلفة من كل من الزيوت الطيارة والمضاد الحيوي : ٥ مايكروليتر ، ١٠ مايكروليتر ، ٢٥ مايكروليتر ، ٥٠ مايكروليتر ، ١٠٠ مايكروليتر ، واستعملت حسب طريقة الانتشار في حفر الاكار Agar well diffusion method ومقارنة كل حجم من المضاد الحيوي بما يقابله من حجم الزيوت بقياس منطقة التثبيط للاطباق المحتوية على الزيت ومقارنتها بالاطباق المحتوية على المضادات الحيوية (Karaman et al.,2001) .

٢-٤ التحليل الإحصائي

أجريت جميع تجارب الفعالية المضادة للميكروبات للزيوت الطيارة بثلاثة مكررات وأحتسب الوسط الحسابي Mean ، والانحراف المعياري Standard division لجميع التجارب ، وتم اجراء التحليل الاحصائي للنتائج باستعمال اختبار تحليل التباين Analysis of ariance(ANOVA)

لتصميم القطاعات الكاملة العشوائية Randomized Completely Block / RCB واستعمل لهذا الغرض برنامج SPSS (for windows,Release 7.5) للمقارنة بين نتائج تأثير استخدام تراكيز مختلفة لعدة زيوت طيارة على بعض الاحياء المجهرية باستخدام أقل فرق معنوي Least Significant Difference(LSD) عند مستوى احتمالية ٠.٠٥، ٠.٠١. (جدول-١).

٣. النتائج

كانت نسبة مستخلص الزيت العطري ١.٤% ، ١.٢% لبذور نباتات حبة البركة ، بذور نبات الشومر على التوالي ، بينما كانت ٢.١% لأوراق نبات الحصالبان . وتم حفظ الزيت العطري المستخلص في قناني خاصة محكمة الغلق وبدرجة حرارة (٥) درجة مئوية.

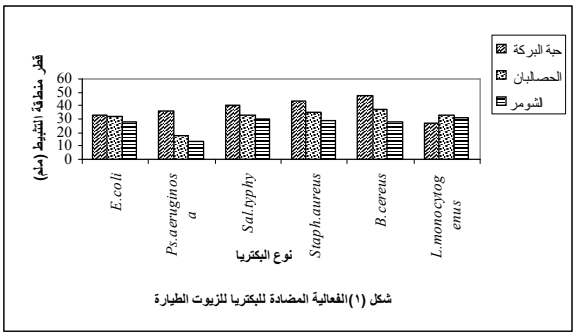
أظهرت هذه الدراسة أن الزيوت الطيارة لنباتات حبة البركة والحصالبان والشومر لها فعالية تثبيطية ضد معظم أنواع البكتيريا والفطريات المستخدمة في الدراسة و كانت حساسية هذه الأنواع للزيوت الطيارة متفاوتة ، (الأشكال ١ ، ٢) وأظهر التحليل الأحصائي(جدول-١) وجود فروقات معنوية بين أنواع الزيوت الطيارة تحت الدراسة حيث بلغت قيمة أقل فرق معنوي (LSD) بين أنواع الزيوت (٠.١٤) عند مستوى احتمالية ٠.٠٥ . وكان الزيت الطيار لحبة البركة أفضل الزيوت المستخدمة في الدراسة من حيث قابليته التثبيطية العالية للأنواع البكتيرية والفطرية تحت الدراسة ، مقارنة مع زيت الحصالبان وزيت الشومر.

أظهر التحليل الأحصائي أيضا وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة للزيوت الطيارة المستعملة في الدراسة حيث بلغت قيمة (LSD) بين التراكيز ٠.١٩ عند مستوى احتمالية ٠.٠٥ حيث كان معدل قطر منطقة التثبيط يتناسب طرديا مع تركيز الزيت المستعمل . كما أوضح التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين أنواع الأحياء المجهرية الأختبارية ، حيث كانت قيمة (LSD) ٠.١٦ عند مستوى احتمالية ٠.٠٥.

٣-١ الفعالية المضادة للبكتيريا للزيوت الطيارة

أظهرت الزيوت الطيارة لنباتات الدراسة فعالية تثبيطية ضد جميع أنواع البكتريا تحت الدراسة خاصة عند استعمال ١٠٠ مايكروليتر من الزيت الطيار حيث أظهر الزيت الطيار لحبة البركة فعالية تثبيطية عالية ضد جميع أنواع البكتيريا تحت الدراسة يليه من حيث الفعالية التثبيطية الزيت الطيار للحصالبان ثم الزيت الطيار للشومر. كما أظهرت العزلات البكتيرية تباينا" في مدى حساسيتها للزيوت الطيارة حيث كانت بكتريا *Bacillus cereus* أكثر الأنواع البكتيرية حساسية للزيوت الطيارة ، بينما كانت بكتريا *Escherichia coli* أقلها حساسية . ووجد أن أفضل الزيوت الطيارة التي أظهرت فعالية مضادة للبكتيريا هو زيت حبة البركة ، حيث كان معدل قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Bacillus cereus* عند استخدام زيت حبة البركة (٤٨) ملم وهي أكثر أنواع البكتيريا حساسية ، بينما كان معدل قطر منطقة تثبيط النمو لنفس البكتيريا باستخدام زيت الحصالبان هو (٣٧) ملم،في حين كان معدل قطر منطقة تثبيط النمو (٢٨) ملم عند استخدام زيت الشومر .

ووجد أن معدل قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Escherichia coli* عند استخدام الزيت الطيار لحبة البركة هو (٣٣) ملم . بينما كان معدل قطر منطقة تثبيط نمو نفس البكتريا (٣٢) ملم لدى استخدام زيت الحصالبان ، وانخفض إلى (٢٨) ملم عند استخدام الزيت الطيار لنبات الشومر . حيث كانت هذه البكتيريا أقل أنواع البكتيريا حساسية للزيوت الطيارة ومن الواضح أن البكتريا الموجبة لصبغة غرام كانت أكثر حساسية للزيوت الطيارة من البكتريا السالبة لصبغة غرام (شكل -١) .

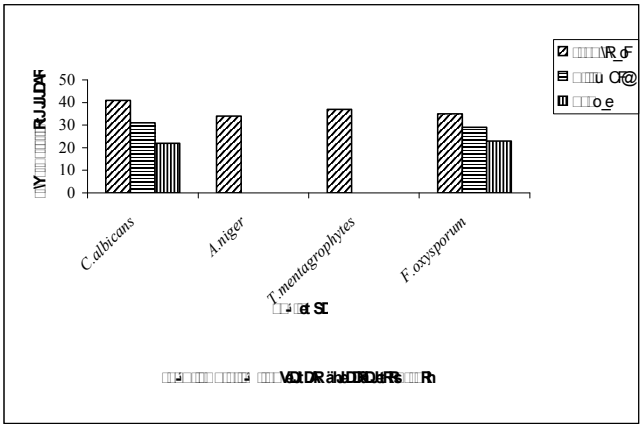


شكل (١) الفعالية المضادة للبكتريا للزيوت الطيارة

٣-٢ الفعالية المضادة للفطريات للزيوت الطيارة

أظهر الزيت الطيار لحبة البركة فعالية عالية ضد جميع أنواع الفطريات تحت الدراسة ، بينما أعطى الزيت الطيار للحصالبان والشومر فعالية ضد الفطريات *Candida albicans Fusarium oxysporum* ولم يعطيا أية فعالية تثبيطية ضد الأنواع

Trichophyton mentagrophytes و *Aspergillus niger* (شكل-٢) .



ووجد أن أفضل الزيوت الطيارة التي أظهرت فعالية مضادة للفطريات هو الزيت الطيار لنبات حبة البركة ، حيث كان معدل قطر منطقة تثبيط نمو خميرة *Candida albicans* عند استخدام زيت حبة البركة هو (٤١) ملم وهي أكثر أنواع الفطريات حساسية لهذا الزيت. و عند استخدام زيت الحصالبان كان معدل قطر منطقة تثبيط النمو لنفس الخميرة هو (٣١)ملم ، و عند استخدام الزيت الطيار لنبات الشومر كان معدل قطر منطقة التثبيط (٢٢)ملم. و كان معدل قطر منطقة تثبيط نمو فطر *F . oxysporum* عند استخدام الزيت الطيار لحبة البركة (٣٥) ملم ، بينما كان معدل قطر منطقة التثبيط لنفس الفطر (٣٣) ملم عند استخدام زيت الحصالبان ، و(٢٩) ملم عند استخدام الزيت الطيار للشومر .

أما بالنسبة لفطري *T. mentagrophytes* و *A. niger* فكان معدل قطر منطقة تثبيط النمو (٣٧) (٣٤) ملم على التوالي عند استخدام الزيت الطيار لحبة البركة ، بينما لم تبد الزيوت الطيارة للشومر والحصالبان فعالية تثبيطية ضد هذه الأنواع الفطرية .

٣-٣ مقارنة الفعالية المضادة للبكتيريا للزيوت الطيارة مع المضاد الحيوي جنتامايسين

أعطى الزيت الطيار لحبة البركة فعالية أعلى مقارنة بالمضاد الحيوي جنتامايسين عند نفس التركيز . بينما أعطى زيت االحصالبان وزيت الشومر فعالية أعلى مقارنة بهذا المضاد الحيوي بالنسبة لكل الأنواع البكتيرية تحت الدراسة ما عدا بكتريا *Ps. Aeruginosa* (جدول- ٢).

وجد أن معدل قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *B.cereus* وهي أكثر أانواع البكتيريا حساسية للزيوت الطيارة ،عند الحجم (٥ ميكروليتر) من الزيت الطيار لنبات حبة البركة كان (٢٤) ملم . أما بالنسبة لزيت نبات الحصالبان فكان معدل قطر منطقة التثبيط (٢٢) ملم ، بينما كان التثبيط صفرا" عند استخدام زيت نبات الشومر عند نفس الحجم .بينما كان معدل قطر منطقة التثبيط (١٩) ملم عند استخدام نفس الحجم من المضاد البكتيري جنتامايسين .

ووجد أن معدل قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *E. coli* ، وهي أقل أنواع البكتيريا حساسية للزيوت الطيارة ، عند الحجم (٥) ميكروليتر من الزيت الطيار لنبات حبة البركة كان (٢١) ملم . أما بالنسبة لزيت الحصالبان فكان معدل قطر منطقة التثبيط (١٩) ملم . وعند استخدام زيت الشومر عند نفس الحجم كان التثبيط صفرا . بينما كان معدل قطر منطقة التثبيط لنفس البكتريا (١٨) ملم عند استخدام نفس الحجم من المضاد الحيوي جنتامايسين .

وقد وجد ان معدل قطرمنطقة التثبيط يتناسب طرديا" مع حجم الزيت الطيار المستخدم ، فعند استخدام (١٠٠ميكروليتر) من زيت حبة البركة بالنسبة لبكتيريا *B. cereus* كان معدل قطر منطقة التثبيط (٤٨) ملم ، بينما كان معدل القطر (٣٧) ملم عند إضافة نفس الحجم من زيت الحصالبان و (٢٨) ملم عند إضافة نفس الحجم من زيت الشومر لنفس البكتريا ، مقارنة مع (٢٧) ملم عند إضافة نفس الحجم من المضاد الحيوي جنتامايسين . ووجد أن معدل قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *E. coli* ، وهي أقل أنواع البكتيريا حساسية للزيوت الطيارة ،عند الحجم (١٠٠) مايكروليتر للزيت الطيار لنبات حبة البركة كان (٣٣) ملم . أما بالنسبة لزيت الحصالبان فكان معدل القطر (٣٢) ملم . وعند استخدام زيت الشومر عند نفس الحجم كان معدل القطر (٢٨) ملم ، مقارنة بمعدل قطر (٢٤) ملم عند استخدام نفس الحجم من المضاد الحيوي جنتامايسين . وجد أن معدل قطر منطقة تثبيط النمو للبكتيريا عند استخدام الزيوت الطيارة بحجوم أعلى من(٢٥ مايكروليتر) ، كانت أعلى من معدل قطر منطقة التثبيط لنفس البكتريا عند استخدام المضاد الحيوي جنتامايسين . وهذا يدل على أن الزيوت الطيارة ذات فعالية أفضل من المضاد الحيوي جنتامايسين على الأحياء الدقيقة .

٣-٤ مقارنة الفعالية المضادة للفطريات للزيوت الطيارة مع المضاد الفطري المايكونازول

لوحظ أن الزيت الطيار لحبة البركة أعطى فعالية أعلى مقارنة بالمضاد الفطري المايكونازول . حيث

وجد أن معدل قطر منطقة تثبيط نمو خمير *C.albicanes* ، التي تعتبر أكثر أنواع الفطريات حساسية للزيوت الطيارة عند استخدام حجم (٥) مايكروليتر من الزيت الطيار لنبات حبة البركة كان (١٥) ملم . أما عند استخدام زيت الحصالبان وزيت الشومر بنفس الحجم فان معدل قطر منطقة التثبيط كان صفرا" ، وعند استخدام المضاد الفطري المايكونازول كان معدل قطر منطقة التثبيط له عند الحجم (٥) مايكروليتر يساوي صفرا" أيضا"(جدول - ٣) .

وكان معدل قطر منطقة تثبيط النمو للفطريات *F.oxysporum ,T. mentagrophytes A. niger* عند استخدام حجم(٥) مايكروليتر من زيت حبة البركة هو (١٥ ، ١٤ ، ١٢) ملم على التوالي . أما عند إضافة نفس الحجم من زيت الحصالبان وزيت الشومر فان قطر التثبيط كان صفرا" . وكان قطر منطقة التثبيط صفرا عند إضافة(٥) مايكروليتر من المضاد الفطري المايكونازول لنفس الأنواع الفطرية . أما عند إضافة (١٠٠) ميكروليتر من زيت حبة البركة فان معدل قطر منطقة التثبيط لخميرة *C . albicanes* كان(٤١) ملم ، بينما كان معدل القطر (٣١ ، ٢٢) ملم عند استخدام زيتا لحصالبان وزيت الشومر على التوالي لنفس الحجم ولنفس الخميرة ، مقارنة مع معدل قطر تثبيط (١١) ملم عند إضافة نفس الحجم من المضاد الفطري المايكونازول .وكان معدل قطر منطقة تثبيط النمو للفطريات *F.oxysporum , A. niger, T. mentagrophytes* عند استخدام زيت حبة البركة بحجم (١٠٠) ميكروليتر هو (٣٧ ، ٣٥ ، ٣٤) ملم على التوالي ، بينما كان معدل قطر التثبيط لنفس الأنواع الفطرية (صفر ، ٣٣ ، صفر) ملم على التوالي عند استعمال نفس الحجم من زيت الحصالبان . أما عند استخدام نفس الحجم من زيت الشومر فان معدل قطر التثبيط كان (صفر ، ٢٩ ، صفر) على التوالي لنفس الأنواع الفطرية ، مقارنة مع معدل قطر تثبيط (٨ ، ٨ ، ١٠) ملم على التوالي لنفس الفطريات عند استخدام حجم (١٠٠) ميكروليتر من المضاد الفطري المايكونازول .

جدول-١: التحليل الاحصائي لنتائج تأثير تراكيز مختلفة لانواع مختلفة من الزيوت الطيارة على أحياء مجهرية مختلفة باستعمال تصميم القطاعات الكاملة العشوائية RCB

Source of variance	Degree of freedom (d.f)	Sum of square	Mean square	f-ratio	f/0.05	f/0.01	LSD 0.05	LSD 0.01
Extract (A)	3	4730.82	1576.94	3032.57	2.38*	3.34*	0.14	0.17
Concentric (B)	4	24023.84	6005.96	11549.92	1.89*	2.43*	0.19	0.24
A×B	12	548.4	45.7	87.88	1.43*	1.66*	0.61	0.53
Microorganism (C)	9	17093.7	1899.3	3652.5	2.02*	2.66*	0.16	0.21
A×C	27	866.7	32.1	61.73	1.48*	1.74*	0.36	0.48
B×C	36	2544.48	70.68	135.92	1.33*	1.49*	0.51	0.67
A×B×C	108	1738.8	16.1	30.96	1.16*	1.28*	1.15	1.51
Error	400	208	0.52	-	-	-	-	-
Total	599	51754.74	-	-	-	-	-	-

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء   المجلد -١، العدد -١، ٢٠٠٨

جدول -٢: الفعالية المضادة للبكتريا للزيوت الطيارة لحبة البركة والشومر والحصالبان مقارنة مع المضاد الحيوي المعياري جنتامايسين .

نوع المعاملة	حجم الزيت (µL)	نوع البكتريا					
		E.coli	Ps. aeruginosa	Sal. typhy	Staph. aureus	B. cereus	L. monocytogenesis
		قطر منطقة التثبيط (ملم)					
حبة البركة	٥	٠.٢±٢١	١.٥±٢٠	٠.٥±٢١	١.٠±٢٥	٠.٤±٢٤	١.٥±٢٠
	١٠	٠.٨±٢٣	١.٠±٢٦	١.٥±٢٥	٠.٥±٣٢	١.٢±٢٧	١.٠±٢٤
	٢٥	١.٠±٢٦	١.٢±٢٩	١.٥±٣٠	١.٠±٣٧	٠.٦±٣٢	١.٦±٣١
	٥٠	١.٥±٣٠	١.٠±٣٣	٠.٢±٣٧	١.٢±٣٩	١.٠±٤٣	١.٢±٣٤
	١٠٠	١.٢±٣٣	٠.٧٥±٣٦	١.٠±٤٠	٠.٥±٤٣	١.١±٤٨	٠.٦±٣٧
الحصالبان	٥	١.٠±١٩	صفر	٠.٥±٢٠	١.٠±٢١	١.٢±٢٢	١.٠±٢٠
	١٠	١.٠±٢٤	صفر	١.٠±٢٣	٠.٨±٢٥	٠.٥±٢٧	١.٠±٢٢
	٢٥	٠.٥±٢٧	صفر	٠.٦±٢٧	١.٠±٢٨	١.٠±٣٠	١.٥±٢٥
	٥٠	١.٥±٣٠	صفر	١.٠±٣١	١.٢±٣١	٠.٦±٣٤	١.٠±٢٩
	١٠٠	١.٤±٣٢	٠.٥±١٨	٠.٦±٣٣	١.٣±٣٥	٠.٥±٣٧	١.٥±٣٣
الشومر	٥	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
	١٠	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
	٢٥	١.٠±٢٠	صفر	١.٠±٢٠	١.٥±٢٠	١.٠±١٨	٠.٥±٢١
	٥٠	٠.٥±٢٥	صفر	٠.٨±٢٣	٠.٥±٢٢	٠.٥±٢٣	١.٥±٢٤
	١٠٠	١.٠±٢٨	٠.٦±١٣	١.٥±٣٠	١.٠±٢٩	١.٦±٢٨	١.٠±٣١
المضاد الحيوي جنتامايسين	٥	٠.٠±١٨	صفر	١.٠±٢١	١.٠±١٨	٠.٥±١٩	٠.٦±١٨
	١٠	١.٠±١٩	صفر	١.٠±٢٢	١.٢±٢١	١.٥±٢١	٠.٢±١٩
	٢٥	٠.٥±٢١	١.٠±١٦	٠.٥±٢٣	١.٠±٢٣	١.٠±٢٤	٠.٥±٢١
	٥٠	١.٠±٢٣	٠.٥±١٨	١.٢±٢٤	١.٢±٢٦	٠.٦±٢٦	١.٠±٢١
	١٠٠	٠.٢±٢٤	٠.٨±٢٠	١.٠±٢٦	٠.٥±٢٨	١.٢±٢٧	١.٠±٢٣

جدول -٣: الفعالية المضادة للفطريات للزيوت الطيارة لحبة البركة والشومر والحصالبان مقارنة مع المضاد الحيوي المعياري مايكونازول .

نوع المعاملة	حجم الزيت (µL)	نوع الفطر			
		C. albicans	A. niger	T. mentagrophytes	F. oxysporum
		قطر منطقة التثبيط (ملم)			
حبة البركة	٥	١٥±١.٠	١٢±٠.٠	١٥±٠.٥	١٤±١.٢
	١٠	٢٢±١.٠	١٥±٠.٦	٢٢±٠.٢	٢٠±٠.٥
	٢٥	٢٩±٠.٥	١٩±٠.٥	٢٦±١.٠	٢٥±٠.٠
	٥٠	٣٤±١.٠	٢٦±١.٠	٣١±٠.٥	٣٠±١.٠
	١٠٠	٤١±١.٠	٣٤±٠.٥	٣٧±١.٢	٣٥±٠.٥
الحصالبان	٥	صفر	صفر	صفر	صفر
	١٠	١٣±٠.٥	صفر	صفر	١٩±٠.٥
	٢٥	١٨±١.٠	صفر	صفر	٢٢±١.٠
	٥٠	٢٣±١.٥	صفر	صفر	٢٩±٠.٥
	١٠٠	٣١±١.٢	صفر	صفر	٣٣±١.٥
الشومر	٥	صفر	صفر	صفر	صفر
	١٠	١١±٠.٠	صفر	صفر	١٢±٠.٠
	٢٥	١٣±٠.٥	صفر	صفر	١٧±٠.٦
	٥٠	١٧±١.٥	صفر	صفر	٢٣±١.٠
	١٠٠	٢٢±١.٠	صفر	صفر	٢٩±٠.٦
المضاد الحيوي مايكونازول	٥	صفر	صفر	صفر	صفر
	١٠	صفر	صفر	صفر	صفر
	٢٥	٦±٠.٢	٥±١.٠	٣±٠.٦	٣±٠.٥
	٥٠	٩±١.٢	٨±٠.٥	٦±١.٠	٧±٠.٢
	١٠٠	١١±١.٥	١٠±١.٠	٨±٠.٥	٨±١.٢

٣-٥ تقدير أقل تركيز مثبط للزيوت الطيارة على البكتيريا

يلاحظ من (الجدول-٤) أن أقل تركيز مثبط لحبة البركة هو (٣٠٠ نانوغرام / مل) وذلك لكل أنواع البكتيريا المستخدمة في الدراسة عدا بكتيريا *E .coli* والتي كان أقل تركيز مثبط لها هو(٦٠٠ نانوغرام / مل) . حيث لم يكن هناك أي نمو للأنواع البكتيرية عند التركيز (٣٠٠ نانوغرام / مل) أو أكثر بينما أعطت التراكيز الأقل من(٣٠٠ نانوغرام / مل) نموا لجميع أنواع البكتريا . أما التركيز الأكثر من (٦٠٠ نانوغرام / مل) فلم يعط أي نمو بالنسبة لبكتيريا *E . coli* أما التراكيز الأقل فقد أعطت نموا لهذا النوع من البكتيريا .

أما الزيت الطيار لنبات الحصالبان ، فقد وجد أن أقل تركيز مثبط له ضد بكتريا *B. cereus* ، *Staph. aureus , Sal. typhi* كان (٣٠٠ نانوغرام / مل) . بينما كان أقل تركيز مثبط له ضد بكتريا *E. coli , L. monocytogenesis* هو (٦٠٠ نانوغرام / مل) ، وكان أقل تركيز مثبط له

لبكتريا *Ps. aeruginosa* هو(٢٥٠٠ نانوغرام / مل) وهو تركيز عالي نسبيا" مقارنة مع بقية التراكيز المثبطة. أما الزيت الطيار لنبات الشومر فقد كان أقل تركيز مثبط لهذا الزيت على جميع أنواع البكتيريا المستخدمة في الدراسة هو (٢٥٠٠ نانوغرام / مل)،وهو تركيز عالي نسبيا مقارنة مع التراكيز المثبطة للزيوت السابقة .

٣ـ٦ تقدير أقل تركيز مثبط للزيوت الطيارة على الفطريات

يبين الجدول ٥) أقل تركيز مثبط للزيوت الطيارة لنباتات حبة البركة والحصالبان والشومر على الفطريات . حيث وجد أن أقل تركيز مثبط لحبة البركة هو (٤٠٠ نانوغرام / مل) لجميع أنواع الفطريات المستخدمة في الدراسة . حيث لم يعط هذا التركيز والتركيز الأعلى منه أي نمو لهذه الفطريات بينما كان النمو واضحا عند استخدام التراكيز الأقل من ذلك .

أما الزيت الطيار لنبات الحصالبان فقد كان أقل تركيز مثبط له لخميرة *C. albicans* هو (٦٠٠ نانوغرام / مل) . حيث لم يعط هذا التركيز والتراكيز الأعلى منه أي نمو فطري ، بينما أعطت التراكيز الأقل منه نموا فطريا" . وكان أقل تركيز مثبط لهذا الزيت بالنسبة لفطر *F. oxysporum* هو (٢٥٠٠ نانوغرام / مل) ، حيث لم تسبب التراكيز الأقل منه تثبيطا" لنمو هذا الفطر . أما الفطر *T. mentagrophytes* وفطر *A. niger* فلم يظهر زيت الشومر أية فعالية تثبيطية ضدها .

وقد كان أقل تركيز مثبط للنمو من زيت الشومر على فطر *F .oxysporum* وخميرة *C .albicans* (٢٥٠٠ نانوغرام / مل) ، حيث لم تعطي التراكيز الأعلى من ذلك نموا بينما أعطت التراكيز الأقل نمو لكلا النوعين من الفطريات . أما فطري *T. mentagrophytes* و *A. niger* فلم يظهر زيت الشومر أية فعالية تثبيطية ضدها .

جدول ٤: الفعالية المضادة للفطريات للزيوت الطيارة لحبة البركة والشومر والحصالبان مقارنة مع المضاد الحيوي المعياري مايكونازول .

نوع المعاملة	تركيز الزيت نانوغرام/مل	نوع البكتريا					
		E.coli	*Ps.aeruginosa*	*Sal.typhy*	*Staph.aureus*	*B.cereus*	*L. monocytogenesis*
		النمو					
حبة البركة	٢٥٠٠	-	-	-	-	-	-
	١٢٠٠	-	-	-	-	-	-
	٦٠٠	-	-	-	-	-	-
	٣٠٠	+	-	-	-	-	-
	١٦٠	++	+	+	+	+	+
	٨٠	+++	++	++	++	++	++
الحصالبان	٢٥٠٠	-	-	-	-	-	-
	١٢٠٠	-	+	-	-	-	-
	٦٠٠	-	+	-	-	-	-
	٣٠٠	+	++	-	-	-	+
	١٦٠	++	+++	+	+	+	++
	٨٠	+++	++++	++	++	++	+++
الشومر	٢٥٠٠	-	-	-	-	-	-
	١٢٠٠	+	+	+	+	+	+
	٦٠٠	++	++	++	++	++	++
عينة السيطرة	بدون زيت	++++	++++	++++	++++	+++ +	++++

- : لايوجد نمو ، + : نمو خفيف ، ++ : نمو جيد ، +++ : نمو جيد جدا" ، ++++ : نمو كثيف

جدول ـ٥: تركيز مثبط للزيوت الطيارة لحبة البركة والشومر والحصالبان ضد الفطريات الاختبارية .

نوع المعاملة	تركيز الزيت نانوغرام/مل	نوع الفطر			
		F. oxysporum	T. mentagrophytes	A. niger	C. albicans
		النمو			
حبة البركة	٢٥٠٠	-	-	-	-
	١٢٠٠	-	-	-	-
	٦٠٠	-	-	-	-
	٤٠٠	-	-	-	-
	٣٠٠	++	++	++	++
الحصالبان	٢٥٠٠	-	+++++	+++++	-
	١٢٠٠	+	+++++	+++++	-
	٦٠٠	+	+++++	+++++	-
	٤٠٠	++	+++++	+++++	+
	٣٠٠	++++	+++++	+++++	++
الشومر	٢٥٠٠	-	+++++	+++++	-
	١٢٠٠	+	+++++	+++++	+
	٦٠٠	++	+++++	+++++	++
	٣٠٠	+++	+++++	+++++	+++
	١٦٠	++++	+++++	+++++	++++
عينة السيطرة	بدون زيت	+++++	+++++	+++++	+++++

- : لا يوجد نمو ، + : نمو خفيف ، ++ : نمو جيد ، +++ : نمو جيد جدا" ، ++++ : نمو كثيف ، +++++ : نمو كامل .

٤ـ المناقشة

٤ـ١ الفعالية المضادة للزيوت الطيارة للبكتريا والفطريات

لقد تمت دراسة الفعالية المضادة للميكروبات باستخدام طريقة الانتشار في الاكار بواسطة الحفر لأن هذه الطريقة تمتاز بكفاءتها وسهولة إجرائها فضلا" عن بيان النتائج بشكل واضح مقارنة بطريقة الأقراص الورقية (Hussain & Tobgi ,1997) .

أظهرت هذه الدراسة أن الزيوت الطيارة لنباتات حبة البركة والحصالبان والشومر لـــها فعالية تثبيطية ضد معظم أنـــواع البكتيريا والفطريات المستخدمة في الدراسة و كانت حساسية هذه الأنواع للزيوت الطيارة متفاوتة (الأشكال ١ ، ٢) وأظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين أنواع الزيوت الطيارة تحت الدراسة حيث بلغت قيمة أقل فرق معنوي (LSD) بين أنواع الزيوت (٠.١٤) عند مستوى احتمالية ٠.٠٥ . وكان الزيت الطيار لحبة البركة

أفضل الزيوت المستخدمة في الدراسة من حيث قابليته التثبيطية العالية للأنواع البكتيرية والفطرية تحت الدراسة ، مقارنة مع زيت الحصالبان وزيت الشومر. أظهر التحليل الأحصائي أيضا وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة للزيوت الطيارة المستعملة في الدراسة حيث بلغت قيمة (LSD) بين التراكيز ٠.١٩ عند مستوى احتمالية ٠.٠٥ حيث كان معدل قطر منطقة التثبيط يتناسب طرديا مع تركيز الزيت المستعمل .

كما أوضح التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين أنواع الأحياء المجهرية الأختبارية ، حيث كانت قيمة (LSD) ٠.١٦عند مستوى احتمالية ٠.٠٥ ، ووجد أن أكثر أنواع البكتيريا تأثرا" بالزيوت الطيارة كانت بكتريا *B.cerus* ، وقد يعود السبب في ذلك إلى قلة عدد وأنواع البلازميدات المقاومة لهذا النوع من الزيوت . وكانت بكتيريا *E. coli* أقل أنواع البكتريا تأثرا" بالزيوت الطيارة . كما يلاحظ أن البكتريا الموجبة لصبغة غرام كانت أكثر تأثرا" من البكتريا السالبة لصبغة غرام ، وربما يعود السبب في ذلك إلى طبيعة الجدار الخلوي البكتيري ، إذ تحتوي البكتريا السالبة لصبغة غرام طبقة من الأغشية الخارجية Outer membrane تجعل نفاذيته للمواد أقل مقارنة بالبكتريا الموجبة لصبغة غرام (Jawets et al ,1987) .

أما بالنسبة للفطريات فوجد أن خميرة *Candida albicans* أكثرها حساسية للزيوت الطيارة هي ، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن هذه الخميرة وحيدة الخلية ، ونسبة الدهون في جدارها الخلوي مرتفعة ، حيث أن الزيوت الطيارة تؤثر بشكل رئيسي على الأحماض الدهنية . بينما كان فطر *A. niger* أقلها حساسية بسبب امتلاكه لآليات مقاومة للمستخلصات النباتية ذات الفعالية المضادة للفطريات .

ويعزى التأثير التثبيطي للزيوت الطيارة تحت الدراسة إلى المكونات الكيميائية الفعالة لهذه الزيوت ، حيث تعزى الفعالية التثبيطية للأحياء المجهرية لزيت حبة البركة إلى احتوائه على مركب الثايموكينون Thymoquinone ، و اسمه الكيمياوي **2 - Isopropyl – 5 - Methel - 1 - 4 - Benzoquinone** (Babayan et al ,1987) ، فضلا" عن وجود مركب الثايمول Thymol ، وقد تم فصل هذه المركبات باستخدام طريقة كروماتوكرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) وتم تشخيصها باستخدام جهاز مقياس طيف الكتلة (Abou-Basha et al , 1995) ، وهي مركبات ذات طبيعة فينولية مثبطة لنمو الأحياء الدقيقة . أما زيت الشومر فان فعاليته التثبيطية تعزى إلى احتوائه على مادة الأنيثول Anethol ومادة الفنشون Fenchone (Zamarel et al , 1990) .

بينما يحتوي زيت الحصالبان على مركب السينول Cineol بتركيز عالي ، كما يحتوي على الكامفور Camphor والكارفكرول Carvacrol (Fawzia et al , 1999) وجميعها مركبات فعالة ضد الأحياء المجهرية (Tzakou et.al.,2002) (Magiatis et.al.,2002) .

تختلف الميكانيكية التي تسلكها المركبات الفعالة الموجودة في الزيوت الطيارة كعوامل مثبطة للنمو باختلاف الأحياء الدقيقة كالبكتريا بنوعيها الموجبة والسالبة لصبغة غرام والخمائر والأعفان وبنسب متفاوتة ، ويمكن أن يفسر ذلك من خلال ما أشار إليه (Hugo , 1971) حيث وجد أن مركب الثايموكينون يعمل كمضاد للفطريات وذلك بغلقه blocking لمستقبلات الانزيمات لا سيما الأنزيمات التنفسية الحاوية على مجموعة (S-H) من خلال الإحلال والإبدال في مجموعة (c=o) الموجودة في المركب والذي يتحول بعد الارتباط إلى Thymohydroquinone ، فضلا" عن كون هذا التفاعل يحدث بصورة عكسية Reversibly reduced مما يزيد من سميته للأحياء المجهرية . كما يعزى الفعل التثبيطي للثايموكينون من خلال زيادة جهد الأكسدة والاختزال Redox potential لبعض الأحياء الدقيقة كالبكتريا الموجبة لصبغة غرام .

٤ـ٢ أقل تركيز مثبط للزيوت الطيارة لنمو البكتريا والفطريات

أظهرت النتائج أن هناك تباينا" في القيم المسجلة ضد الأحياء الدقيقة المختلفة و يعود سبب ذلك إلى اختلاف تركيز المواد الفعالة ضد المكروبات في هذه الزيوت الطيارة ، ووجد أن نمو الميكروبات ثبط و بشكل كبير مع زيادة تركيز الزيت الطيار في الوسط ، ووجد أن أقل تركيز مثبط لجميع أنواع البكتريا تحت الدراسة من زيت حبة البركة كان(٣٠٠) نانوغرام / مل ، ما عدا بكتريا *E.coli* حيث كان التركيز المثبط (٦٠٠) نانوغرام / مل ، حيث أنها بكتريا سالبة لصبغة غرام وبالتالي تكون مقاومتها أكبر نتيجة لتعقيد تركيب جدار خليتها . أما في حالة الفطريات ، فقد دلت النتائج أن نمو جميع الفطريات ثبط وبشكل كامل عند استخدام زيت حبة البركة بتركيز (٤٠٠) نانوغرام/ مل . أن الاختلاف في أقل تركيز مثبط بين الفطريات والبكتيريا قد يعود إلى اختلاف طبيعة الفطريات عن البكتيريا حيث الفطريات أكثر مقاومة للمضادات الحيوية من البكتيريا ، كما أن الزيت الطيار المأخوذ من نفس النبات يعطي نتائج متغايرة في تثبيط

نمو الأنواع البكتيرية والفطرية وهذا يعود إلى اختلاف التركيب الكيميائي للزيت العطري (Abu-Zaid,1986).

٤-٣ مقارنة الفعالية المضادة للبكتيريا للزيوت الطيارة لنباتات حبة البركة والشومر والحصالبان مع المضاد الحيوي المعياري الجنتامايسين

أوضحت الدراسة أن فعالية الزيوت الطيارة لحبة البركة والحصالبان والشومر كانت أعلى من فعاليةالمضاد الحيوي الجنتاميسين كما مبين في (جدول-١) . فقد أعطى المضاد الحيوي هذا فعالية ضد البكتيريا عند أخذ أحجام صغيرة منه (٥ ماكروليتر) ما عدا بكتريا *Ps. aeruginosa* التي كانت مقاومة لهذا المضاد الحيوي عند استخدامه بحجم (٥ ، ١٠) ميكروليتر ، بينما كانت فعالية زيت حبة البركة وزيت الحصالبان على الأنواع البكتيرية أعلى نسبيا" من الجنتامايسين عند نفس الحجم . بينما لم يكن لزيت الشومر أي فعالية عند هذا الحجم ، ويعود السبب في ذلك إلى أن الحجوم الصغيرة من زيت الشومر تحتوي تراكيز أقل من المواد الفعالة .وعند استخدام تراكيز أعلى من (٥ ميكروليتر) تبين أن فعالية المضاد الحيوي كانت ضعيفة ، بينما أعطت الزيوت زيادة كبيرة في قطر منطقة التثبيط للحجوم الأكبر ، وقد يعود السبب في ذلك إلى طبيعة المضاد الحيوي والتي تكون المادة الفعالة فيه محدودة التأثير . أما المادة الفعالة في الزيت الطيار فتعطي فعالية أكبر كلما ازداد تركيز المادة الفعالة .

نستنتج من خلال هذا التأثير التثبيطي المرتفع للبكتريا للزيوت الطيارة مقارنة بالمضاد الحيوي احتمالية استخدام هذه المستخلصات الطبيعية كبديل أفضل من استخدام المضادات الحيوية المصنعة لعدة أسباب أهمها الفعالية الأفضل للزيوت الطيارة مقارنة مع المضاد الحيوي ، وكذلك للتقليل من شيوع استخدام المضادات الحيوية ذات التأثيرات الجانبية حيث أن الجرعة من الزيت الطيار تعتبر آمنة مقارنة مع المضاد الحيوي ، بالإضافة إلى أن المواد الطبيعية تحافظ على الأحياء الدقيقة النافعة في جسم الإنسان ، مقارنة بالمضاد الحيوي الذي قد يقضي عليها . لذلك يمكن استخدام هذه الزيوت كمضادات للتأكسد ولحفظ الأغذية من الفساد نتيجة التخزين ، بدلا" عن استخدام المواد الحافظة الكيميائية التي أثبتت العديد من البحوث أن بعضها يؤدي إلى ظهور أعراض جانبية قد تكون سببا" في تطور أمراض لا يمكن السيطرة عليها (Karaman , et al ,2001)

٤ـ ٤ مقارنة الفعالية المضادة للفطريات للزيوت الطيارة لحبة البركة والشومر والحصالبان مع المضاد الفطري المعياري المايكونازول

لمعرفة مدى فعالية الزيوت الطيارة على نمو الفطريات كان لابد من إجراء مقارنة بين هذه الزيوت ومضاد فطري شائع الاستعمال والتي ثبتت فعاليته المضادة للفطريات. وقد استخدم نترات المايكونازول وهو من المضادات الفطرية شائعة الاستعمال على المستويين العلاجي والبحثي . فقد تم مقارنة الفعالية المضادة للفطريات للزيوت الطيارة و المايكونازول (جدول - ٢) . وقد أظهرت النتائج أن الزيوت الطيارة لها فعالية ضد الفطريات أعلى بكثير من المايكونازول عند نفس التركيز. فقد أعطت الزيوت الطيارة فعالية جيدة عند تراكيز قليلة جدا ، وهي عالية مقارنة بالمضاد الفطري عند نفس الحجم (٥ ماكروليتر) . حيث لم يعطي المضاد الفطري أي فعالية عند هذا الحجم . بينما أعطي المضاد الفطري فعالية عند حجم (٢٥ مايكروليتر) . ولكن عند مقارنة هذه الفعالية بفعالية الزيوت الطيارة فأن الزيوت الطيارة لها فعالية تعادل أضعاف فعالية المضاد الفطري . وقد يعود السبب في ذلك إلى قوة المركبات الفعالة وارتفاع تركيزها في الزيوت الطيارة والتي تتوجه مباشرة إلى الجدار الخلوي وتعمل على تثبيط تصنيع الأحماض الدهنية فيه وبالتالي تقضي على الفطريات . وهي مركبات جديدة بالنسبة للفطريات ، وبالتالي مقاومة الفطريات لها تكون أضعف من مقاومتها للمضادات الفطرية التي تستخدم بكثرة والتي كونت الفطريات بعض وسائل الحماية ضدها.

٥. المصادر

1. Abou – Basha , L.I. , Rashed , M.S. , Aboul-Enein , H.y.1995. TLC assay of Thym-quinone in black seed oil (Nigella sativa L.) and identification of dithymoq-ione and thymol . Journal of Liquid Chromatography , 18 (1), pp. 105-115 .
2. Abu–zaid , N. 1986. Plant medicinal herbs , Daar –Al – Fikr , Cairo.
3. Agarwal , R. , Kharya , M. D., Shrivastava , R. 1979. Anthelmintic activites of essenial oil of (Nigella sativa linn.) , Ind. J. Exp-Biol. 17(11) , pp 1264 .
4. Ahmad , A. , Khan , Khan ,K.A. , Ahmad , V.U. ,Qazi , S. 1985. Antimi-robial activity of juliflorine isolated from Prosopis juliflora. J. Planta Med. , 6 (12) ,pp. 1120-1122 .
5. Babayan , V.K. , Koottungal , D. and Halaby , G.A.(1987). Proximat analysis of fatty and amino acid composition of Nigella sativa seeds . J. Food . sci. , 43 , pp. 1314-1316 .

6. Balows,A. and Wandepitte,J. 1987. Bench-Level Procedure Manual on Bacteriology.W.H.O./Lab/87.1.
7. Brantner , A. and Grein , E. 1994. Anti-bacterial activity of plant extracts used externally in traditional . J. Ethnopharmacology , 44 , pp. 35-40 .
8. Brooks , G.F. ,Bulte , J.S. , Morse , S.A. 1998. Medical Microbi-ology . 21th ed. , Appetton and Lange.
9. Delaquis ,P ., Stanich ,K ., Girard ,B ., Mazza , G . 2002.Antimicrobial activity of individual and mixed fraction of Dill , Cilantro , Coriander and Eucalyptus essential oils , Journal of Food Mic-robiology, (74), p.p. 101-109 .
10. Fawzia , A.F. , Amr ,Y.E., Hoda , M.F. ,Khaled , F. S.1999. Allied studies on the effect of Rosmarinus officinalis L. on experimental hepatotoxicity and mutagensis . International Journal of food sciences and Nutrition , 50 , 413-127 .
11. Hugo , W.B.1971 Inhibition and destru-ction of the microbial cell Ed. Academic press , London N. Y.
12. Hussain , H.H. and Tobgi , R.S.1997. Phytochemical and antibacterial screening of some medicinal Libyan plants . Mu'tah J. Res. Stud. ,12 (1), pp. 95-110 .
13. Jawets, E. , Melnick , J.L. , Adelberg , E.A., Brooks , G.f. ,Bulte , J.S.and Ornson , L. M. 1987. Review of Medical Microbiology .17th ed. Middle East. Appleton and Lange Norwalk , connection. Los. Altos.
14. Karaman ,S ., Digrak , M ., Ravid ,U ., Ilcim ,A. 2001 Antibacterial and Antifungal activity of the essential oils of Thymus revoluted Celak from Turkey , Journal of ethnopharmacology ,(76) p.p. 183-186.
15. Kobaisy, M., Tellez, MR., Webber, Cl., Dayan FE., Schrader, KK., Wedge, DE. 2001. Phytotoxic and fungitoxic activities of the essential oil of Kenaf (Hibiscus cannabinusl.)leaves and its composition. Journal of Agricu-lture Food Chemistry, 49(8) , 3768-3771.
16. Lennette,L.H. 1985.Manual of Clinical Microbiology.4th ed.Washington D.C. American Association for Microb-iology.PP.959-960.
17. Magiatis, P., Melliou, E., skaltsounis, Al., chinou, IB., Mitaku, S. 2002 chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of Pistacia-Lentiscus Var. Chia. Planta Medica 65(8), P.P. 749-752.
18. Mossa , M.J. and Jaber , J. 1987. Medicinal plant of Saudi Arbia , King Saud University of Libra-ries , (1) , p.p. 1-14 .
19. Nimri , L..N. , Meqdam , M.M. and Alkofahi , A. 1999. Antibac-terial Activity of Jordanian medicinal plants . Pharmace-utical Biology , 37 (3) , pp. 196-201 .
20. Svoboda , K ., and Hampson , J. 1999. Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plant , antibacterial , antioxidant , anti-inflammatory and other related phar-macology activities, Plant biology department , p.p. 1-16 .
21. Tyler , V.E. , Brady , L.R. and Robbes ,M. 1988. Pharmacognosy , 9thed. Lea and Febiger , Philadelphia.
22. Tzakou, O., Pitarokili, D., chinou, I., Havvla, C. 2001. composition and antimicrobial activity of the essential oil of salvia ringens. Planta Medica, 67(1),P.P 81-83.
23. Zamarel , R.S. and Djisbur , A. 1990. New essential oil crops (Clausena , Foeniculum , Backhosia , Citriodora & Litsea cubeba), Indonsia, Edisi khusus , 6 (1) , pp. 66-73 .