Study the effect of extracted vegetable oils and antibiotics in inhibiting different types of pathogenic bacteria

Saher S. George[1]*, Shamaail A. Saewan[2] and Alfred S. Karomy[3]
[1, 2,] Dep. of Food science, College of Agriculture, University of Basrah and [3]Department of Animal Production, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq
***Corresponding author: saher_sg@yahoo.com**

Abstract

The current study was conducted between 2017-2018 in Medicinal Plants Unit and laboratory of microbiology, college of agriculture, university of Basrah. The inhibition efficacy was tested for six types of oil extracted from seeds of some plants: *Brassica rapa*, *Ammi visnaga*, *Linum usitatissimum*, *Cuminum cyminum*, *Rhamnus* and *Brassica*. The effect of extracted oil was studied for four species of isolated and characterized pathogenic bacteria (*E.coli*, *E.coli* O157:H7, *Pseudomonas* and *Staph aureus*. The extracted oil was compared with four types of elected antibiotics (Erythromycin, Trimethoprim, Tetracycline and Ciprofloxacin). Oil of *Brassica* and *Ammi visnaga* gave the lowest significant differences (P> 0.05) for the mean inhibition zone, while *Cuminum cyminu*n seed oil showed the highest significant differences (P> 0.05) for the mean inhibition zone against the selected bacterial pathogens (15, 15, 21 and 24) mm for *E.coli*, *E.coli* O157:H7, *Pseudomonas* and *Staph aureus* respectively. Ciprofloxacin was the best, its inhibition zone recorded (27, 30, 30 and 28) mm respectively against the pathogenic bacteria mentioned above, compared to other antibiotics and extracted oils.

Keywords: Antibiotics, Plant oil extraction, Extraction methods, Pathogenic bacteria.

دراسة تأثير الزيوت النباتية المستخلصة والمضادات الحياتية في تثبيط انواع مختلفة من البكتريا المرضية

سحر صبيح جورج*[1] وشمائل عبدالعالي صيوان[2] وألفريد سولاقة كرومي[3]
[2و1] قسم علوم الاغذية, كلية الزراعة, جامعة البصرة, العراق
[3] قسم الإنتاج الحيواني, كلية الزراعة, جامعة البصرة, العراق
***Corresponding author: saher_sg@yahoo.com**

الخلاصة

انجزت هذه الدراسة في مختبرات وحدة النباتات الطبية ومختبر الاحياء المجهرية في كلية الزراعة/ جامعة البصرة في الفترة الواقعة بين عامي 2017 و2018. تم اختبار الفعالية التثبيطية لستة انواع زيوت استخلصت من بذور بعض النباتات هي اللفت *Brassica rapa*, الخلة *Ammi visnaga*, الكتان *Linum usitatissimum*, الكمون *Cuminum cyminum*, السدر (النبق) *Rhamnus* والخردل *Brassica*, ودرس تأثيرها على اربعة انواع من البكتريا المرضية المعزولة والمشخصة مختبريا (*E.coli*، *E.coli* O157:H7، *Pseudomonas* و*Staph aureus*) ومقارنتها بأربعة انواع من المضادات الحياتية المنتخبة (Erythromycin، Trimethoprim، Tetracycline و Ciprofloxacin). اظهرت النتائج ان زيوت بذور نباتي الخردل والخلة اعطيا ادنى فروق معنوية لمعدلات أقطار التثبيط, بينما اظهر زيت بذور الكمون اعلى فروق معنوية لمعدلات أقطار التثبيط ضد الانواع البكتيرية المرضية المنتخبة والتي بلغت (15، 15، 21 و24) ملم للبكتريا اعلاه على التوالي، في حين لوحظ بأن افضل مضاد حيوي هو Ciprofloxacin اذ بلغت معدلات

اقطار التثبيط (27، 30، 30 و28) ملم ضد البكتريا المرضية السابقة الذكر على التوالي مقارنة ببقية المضادات الحياتية والزيوت النباتية المستخدمة في التجربة.

كلمات مفتاحية: مضادات حيوية، زيوت نباتية مستخلصة، بكتريا مرضية، طرق استخلاص

المقدمة

تعد البكتريا من اهم المسببات للحالات المرضية الخطرة التي قد تحدث اضرارا وتكون مصدر خطر للإنسان والحيوان على السواء. لذا توصلت الدراسات الحديثة الى ايجاد افضل الطرق للحد من نموها وتثبيطها ومنها بكتريا موجبة وسالبة لصبغة كرام *Staph aureus*, *Pseudomonas* ,*E.coli* O157:H7 و *Escherichia coli* وغيرها (Humphrey *et al.*, 1991).

أستعمل أجدادنا القدامى (البابليون والأشوريون والمصريون) وحضارات قديمة أخرى الطب الشعبي الذي اعتمد اعتمادا كليا على النباتات والأعشاب الطبية الموجودة في الطبيعة.

تحتل النباتات الطبية في وقتنا الحالي مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي وتلقى عناية كبيرة في الكثير من دول العالم المنتجة لها فهي المصدر الرئيسي للعقاقير الطبية النباتية وللمادة الفعالة التي تدخل في تصنيع الادوية بشكل مستخلصات، وتستعمل المواد الخام لإنتاج بعض المركبات الكيميائية الدوائية (Evans, 1998). فضلا عن كونها تملك قدرة تثبيطية كبيرة لأنواع بكتيرية مرضية مختلفة وذلك لكونها تسلك سلوك المضادات الحيوية في قدرتها على إحداث خلل في بعض المسارات الأيضية في الخلية البكتيرية أو توقفها (مجيد ومهند, 1988). تحتوي النباتات على مركبات أساسية مثل الكربوهيدرات والبروتينات والأحماض الدهنية وعلى مركبات ثانوية فعالة كالفينولات والقلويدات والتربنتينات والفلافونيدات والكليكوزيدات وتؤدي الأخيرة دوراً هاماً في الطب، وتنتشر النباتات العطرية في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط (Hassiotis and Lazari, 2010) .

كشفت الدراسات ان اكثر من 50% من العقاقير الطبية الحديثة التصنيع يعود اصلها الى مصادر طبيعية، اذ تشكل العقاقير النباتية أكثر من 26% من إجمالي العقاقير الطبية(Joy *et al.*, 1998) ، كما ان المركبات الطبيعية لها دور هام في تطوير العقاقير وفي الاستخدامات الصيدلانية (Farombi, 2003). وتنتج النباتات الطبية طيفاً واسعاً من الجزيئات الفعالة الطبيعية استخدمت منذ آلاف السنين خلال الحياة اليومية في الطب الشعبي لعلاج الأمراض في اغلب دول العالم (Nair *et al.*, 2005; Tepsorn, 2009).

استخدم مصطلح المضادات الحيوية Antibiotics لأول مرة سنة 1942 ذكره العالم Waksman وقد عرف المضادات الحيوية كونها مواد أيضية تنتج من قبل الأحياء المجهرية تقوم بتثبيط نمو أحياء مجهرية أخرى ولا تؤثر على البكتريا المنتجة لها. ان اكتشاف المضادات الحياتية واستعمالاتها الواسعة في القرن الماضي كان له الاثر الاكبر في التقليل والحد من أهمية استخدام الأعشاب والنباتات والزيوت الطبية, لكن لمحدودية المضادات الحياتية وتأثيراتها الجانبية بعد اضافتها لمقاومة سلالات بعض الأحياء المجهرية فقد استعادت النباتات والأعشاب الطبية مكانتها الكبيرة باعتبارها أحد أهم مصادر الأدوية في بعض دول العالم, وذلك لتوافرها في الطبيعة واحتوائها على مجاميع فعالة متعددة وذات قابلية على المقاومة واستخداماتها الواسعة في مجال العلاج الشعبي لقلة الآثار الجانبية التي من الممكن ان تسببها مقارنة مع المضادات الحياتية. كما انها تمتلك قدرة تثبيط كبيرة لأغلب البكتريا المرضية وذلك من خلال إحداث خلل في بعض مساراتها الأيضية مما يؤدي الى تثبيط الخلايا البكتيريا عن النمو وموتها (Cowan,1999).

ونظرا لأهمية الزيوت النباتية الكبيرة في وقتنا الحالي في مجالات متعددة من اهمها دورها الفعال في العمل كمضادات ميكروبية وبكتيرية واستخدامها كبدائل للمضادات الحياتية، فقد هدفت الدراسة الى استخلاص بعض الزيوت النباتية بالطرق الثابتة ومقارنتها بالمضادات الحياتية المنتخبة مسبقا لتثبيط أنواع مختلفة من البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام لغرض استعمالها كبدائل في التثبيط الميكروبي.

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة في مختبرات وحدة النباتات الطبية ومختبر الاحياء المجهرية في كلية الزراعة، جامعة البصرة في الفترة الواقعة بين عامي 2017 و2018. اما اهم المحاليل والاوساط والعينات المستخدمة في التجربة فهي مبينة كالتالي:

محلول ماكفرلاند

حضر محلول ماكفرلاند حسب طريقة Garvy *et al.* (1977) بإذابة 1% من كلوريد الباريوم المائي (المحضر من 1.17 غم من كلوريد الباريوم مع اكمال الحجم بالماء المقطر إلى العلامة 100) و1% من حامض الكبريتيك (المحضر من 0.55 مليلتر من حامض الكبريتيك مع اكمال الحجم بالماء المقطر وحتى العلامة 100 وبعد ذلك تم خلط المحلولين.

الوسط الزرعي السائل Nutrient broth

حضر الوسط المغذي بإذابة 28 غم من الوسط في 1 لتر من الماء المقطر وعقم بجهاز المؤصدة Autoclave لمدة 15 دقيقة على درجة حرارة 121°م وبضغط 15 باوند/انج^2 (شركة Himedia).

الوسط الزرعي Muller Hinton Agar

حضر بإذابة 35 غم من الوسط الزرعي الصلب في 1 لتر من الماء المقطر وعقم بجهاز المؤصدة لمدة 15 دقيقة وعلى درجة حرارة 121°م وبضغط 15 باوند/انج^2 (شركة Oxoid).

جمع العينات

تم انتخاب مجموعة من بذور النباتات الطبية لاستخلاص الزيت منها هي اللفت *Brassica rapa*, الخلة *Ammi visnaga*, الكتان *Linum usitatissimum*, الكمون *Cuminum cyminum*, السدر (النبق) *Rhamnus* والخردل *Brassica*. تم اختبار فعالية التثبيط لستة انواع زيوت استخلصت من بذور بعض النباتات.

المزارع البكتيرية المرضية المستعملة

انتخبت اربع عزلات بكتيرية مشخصة في مختبر الاحياء المجهرية لكليتي الزراعة والعلوم/ جامعة البصرة وشملت *E. coli* ، *E.colio*157:H:7 ، *Pseudomonas* و*Staph aureus*.

المضادات الحياتية المستعملة

تم اختيار المضادات الحياتية (Erythromycin، Trimethoprim، Tetracycline وCiprofloxacin) في تثبيط البكتريا المرضية المذكورة مسبقا.

طريقة Kirby Bauer

نشطت المزارع البكتيرية المرضية المنتخبة مسبقاً باستخدام اوساط التنشيط السائلة وذلك بأخذ ا مل من المزرعة البكتيرية وإضافته الى 9 مل من الوسط المغذي Nutrient broth والحضن لمدة 18-24 ساعة على درجة حرارة 37 °م, بعد ذلك تم صب الوسط الزرعي الصلب الخاص بالتثبيط Muller Hinton Agar في اطباق بتري ونشر-حجم 0.1 مل من المزرعة البكتيرية النشطة على سطح الوسط الصلب بواسطة الناشر الزجاجي وتركت الاطباق لمدة 5 دقائق لتجف بعدها تم نقل اقراص المضادات الحياتية المنتخبة مسبقاً الى كل طبق مع مراعاة ترك مسافات بين الاقراص وتم الضغط عليها بهدوء ثم حضنت الاطباق على درجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة وقيس قطر هالة التثبيط (ملم) لكل قرص من المضادات الحياتية باستخدام مسطرة مدرجة (MacFaddin, 1976).

الفعالية التثبيطية للزيوت النباتية المستخلصة

استعملت طريقة الحفر حسب ما ذكره Gupta *et al.* (1996) وكما يلي

1- حضر الوسط Muller Hinton حسب توصيات الشركة المجهزة وعقم بجهاز المؤصدة على حرارة 121 °م وبضغط 15 باوند/انج^2 وصُبَّ في أطباق بتري بمقدار 20–25 مليلتر وترك حتى يتصلب.

2- نشطت بكتريا (*E.coli*، *E.colio*157:H:7، *Pseudomonas* و*Staph aureus*) في الأوساط السائلة الخاصة بالتنشيط بدرجة حرارة 37 م لمدة 24 ساعة في الحاضنة ثم قورنت مع انابيب ماكفرلاند القياسية المحضرة باتباع طريقة Garvy *et al.* (1977). الجدول التالي يوضح نسب الخلط والتراكيز الخاصة بمحلول ماكفرلاند.

جدول (1) تحضير التراكيز المختلفة لمحلول ماكفرلاند

رقم الانبوبة	1مل كلوريد الباريوم المائي 1%	1 مل حامض كبريتيك 1%	عدد البكتريا 10^8 / مل
1	0.1	9.9	3
2	0.2	9.8	6
3	0.3	9.7	9
4	0.4	9.6	12
5	0.5	9.5	15

قُرأت الامتصاصية بوساطة جهاز مقياس الامتصاص الطيفي على طول موجي 600 نانوميتر بعدها قورنت نتائج امتصاصية المعلق البكتيري مع قراءة محلول ماكفرلاند ولوحظت العكارة اذ وجد انه في حال تساوي القراءتين فذلك يدل على أن أعداد البكتريا أصبحت 10^8/ مليلتر.

طرق استخلاص الزيوت النباتية

استخدمت طريقتان لاستخلاص الزيت في الدراسة الحالية وهما

1- طريقة السحق بالمكبس

سحقت بذور النباتات المنتخبة بوساطة جهاز خاص في مختبر وحدة النباتات الطبية في كلية الزراعة/ جامعة البصرة لغرض استخلاص الزيوت من بذورها حسب ما ذكره (كاخيا، 2006).

2-استخلاص الزيت الثابت

أجريت عملية استخلاص الزيت من البذور حسب الطريقة التي ذكرها Stahl (1969)، وذلك بأخذ 100 غم من البذور المطحونة ووضعها في دورق الاستخلاص الخاص بجهاز سوكسلت الموصل بدورق استقبال حجمه 500 مل. استخدم حجم 300 مل من المذيب Petroleum Spirit بمعدل حرارة استخلاص تراوح بين 40-60 °م. استغرقت عملية الاستخلاص 48 ساعة، بعد ذلك بُخِّرَ المذيب من الزيت باستعمال جهاز المبخر الدوار Rotary evaporator على حرارة 60 °م حتى تمام عملية تبخر المذيب، قدرت النسبة المئوية للزيت في بذور لكل معاملة حسب ما ذكر في دراسة Guenther (1972) بتطبيق المعادلة التالية:

نسبة الزيت المئوية = (وزن الزيت الناتج (غم) / وزن عينة البذور (غم) × 100

التحليل الاحصائي

حللت بيانات التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل للتجارب العاملية وذلك لدراسة الفروق المعنوية بين المعاملات المستخدمة في التجربة باستعمال اقل فرق معنوي معدل R.L.S.D. عند مستوى احتمال P>0.05 (Steel *et al.*, 1996).

النتائج و المناقشة

التضاد البكتيري بالمضادات الحياتية

توضح النتائج في الجدول (2) معدلات اقطار تثبيط البكتريا بالمضادات الحياتية اذ اظهرت جميع العزلات البكتيرية المنتخبة حساسيتها تجاه المضادات الحياتية بمعدلات متفاوتة.

جدول (2) معدلات اقطار تثبيط المضادات الحياتية (ملم) تجاه البكتريا المرضية

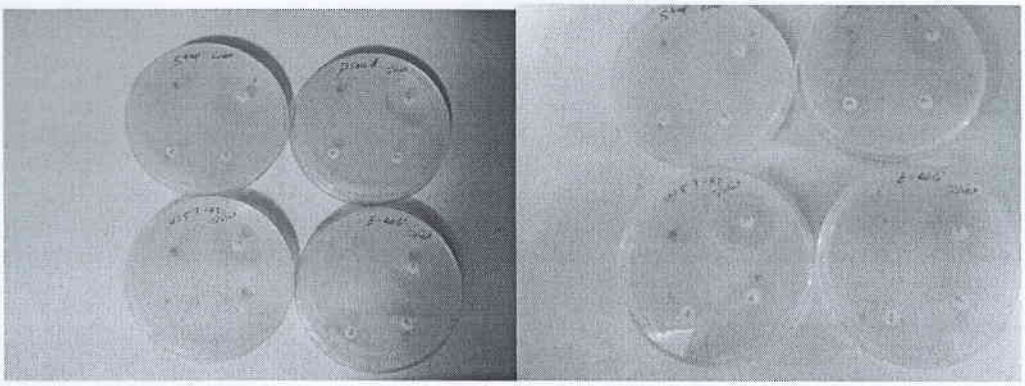
نوع المضاد / نوع البكتريا	القطر التثبيطي (ملم)			
	E.coli	*E. coli* 157:HZ	*Psudomonas*	*Staph aureus*
Tetracycline	26	20	11	24
Ciprofloxacin	27	30	30	28
Erythromycin	16	12	12	13
Trimethoprin	20	22	20	21

L.S.D=3.964

بينت النتائج في الجدول أعلاه وجود فروق معنوية (p>0.05) بين معدلات اقطار تثبيط بكتريا*E.coli* اذ بلغت (26، 27، 20 و16) ملم للمضادات الحيوية (Erythromycin، Trimethoprim، Tetracycline وCiprofloxacin) على التوالي.

في حين لوحظ بأن افضل تثبيط لبكتريا *E. coli* O157:H7 هو بالمضاد الحيوي Ciprofloxacin وقد بلغ معدل قطر التثبيط 30 ملم, بينما كان ادنى معدل قطر تثبيطي 12 ملم للمضاد الحيوي Erythromycin. اما بالنسبة لبكتريا*Pseudomonas* فيعتبر الجنس *Pseudomonas fluorescens* مقاوم المضادين الحيويين Carbenicillinو Gentamicin، بينما لوحظ انها حساسة للمضادات الحيوية Spaofloxacin, Cephalosporin وTemafloxacin.

يلاحظ من النتائج ان افضل تثبيط وجد للمضاد الحيوي Ciprofloxacin وبلغت قيمته (30 و28) ملم على التوالي. من جانب اخر اظهرت النتائج أن المضاد الحيوي Erythromycin اعطى ادنى قطر تثبيطي وبلغ (13 و12) ملم وحسب التسلسل السابق للبكتريا وبذلك نستنتج أن افضل مضاد حيوي يتميز بقدرته التثبيط المرتفعة وحساسيته لجميع الانواع البكتيرية المنتخبة هو Ciprofloxacin والأقل حساسية هو المضاد البكتيري Erythromycin, كما ان تركيز المضادات الحيوية داخل الخلية يمكن ان يتقلص بشكل واضح وذلك عند حدوث تعديل او نقل للمضادات من قبل المنظمات الخلوية الى خارج الخلية وهذا يظهر في الشكل 2 الذي يبين اقطار التثبيط للمضادات الحيوية وشكل 1 يبين اقطار التثبيط للمضادات الحياتية للبكتريا المرضية المنتخبة في الدراسة الحالية.



شكل (1) اقطار التثبيط البكتيري بالمضادات الحياتية

التضاد البكتيري للزيوت النباتية

تبين النتائج في الجدول (3) معدلات اقطار تثبيط الزيوت النباتية (زيت اللفت، زيت الخلة، زيت الكمون، زيت السدر، وزيت الخردل) وحساسيتها للبكتريا المرضية (*E.coli*، *E.coli* O157:H:7، *Pseudomonas* و *Staph aureus*). ان بذور الخردل تحتوي على 28-32٪ من الزيت مع نسبة بروتين عالية نسبيًا (28-36٪) في حين وجد أن تركيب البذور من الأحماض الأمينية يكون متوازنا بشكل جيد وهي غنية بمحتواها من الأحماض الأمينية الأساسية، ويحتوي زيت الخردل على تركيبة خاصة من الأحماض الدهنية، اذ يحتوي على حوالي 20- 28٪ من حامض الأوليك، 10-12٪ حامض اللينوليك، 9.0-9.5٪ حامض لينولينيك (Moser *et al.*, 2009).

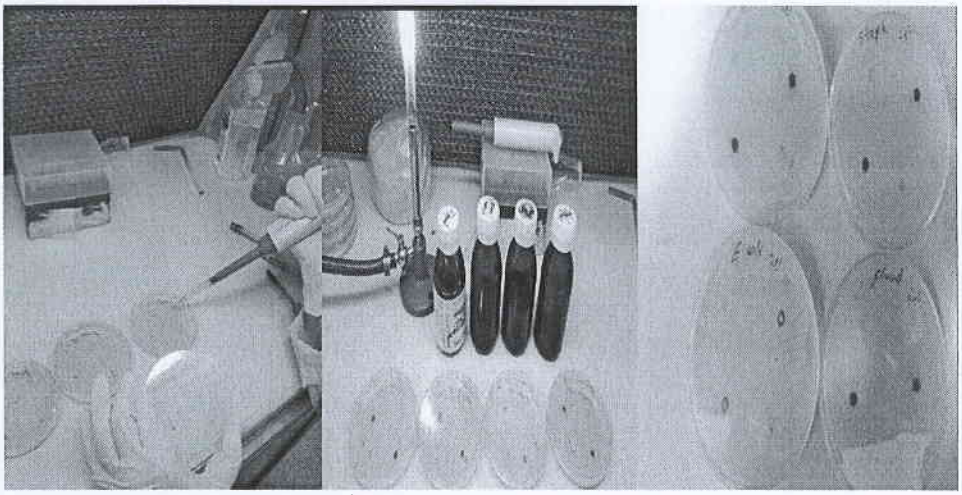
جدول (3) معدلات اقطار تثبيط الزيوت النباتية (ملم) تجاه البكتريا

نوع الزيت / نوع البكتريا	القطر التثبيطي			
	E.coli	*E. coli* 157:H7	*Psudomonas*	*Staph aureus*
زيت اللفت	18	8	9	6
زيت الخلة	10	14	16	14
زيت الكتان	7	7	20	17
زيت الكمون	15	15	21	24
زيت السدر (النبق)	14	13	20	10
زيت الخردل	7	7	10	9

L.S.D=6.866

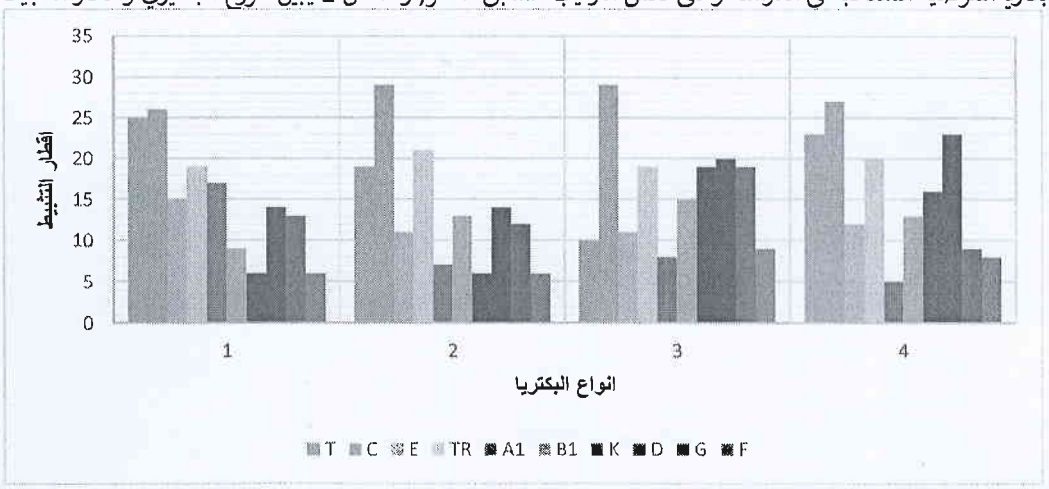
بلغت معدلات اقطار التثبيط (15، 15، 21 و24) وبنفس ترتيب البكتريا السابق على التوالي, بينما اشارت النتائج في الجدول (3) بأن زيت الخردل واللفت بلغت معدلات اقطار التثبيط (7، 7، 10، 9) و(18، 8، 9، 6) على التوالي وبنفس الترتيب السابق اذ يلاحظ من النتائج في الجدولين السابقين ان الزيوت النباتية (زيت الكمون والسدر والخلة) قد اظهرت حساسيتها لجميع العزلات البكتيرية المنتخبة بمعدلات اقطار مقاربة لنتائج معدلات اقطار تثبيط المضادات الحياتية اعلاه عدا المضاد الحيوي Ciprofloxacin الذي اعطى اعلى معدلات للتثبيط وحساسية عالية لجميع العزلات

البكتيرية مقارنة مع بقية المضادات الحياتية والزيوت النباتية المستخدمة في التجربة والشكل 3 يبين العمل المختبري للزرع والتثبيط بالزيوت النباتية.



شكل (2) صور توضيحية للتثبيط البكتيري للزيوت النباتية

اكدت النتائج الحالية وجود فروق معنوية ($p>0.05$) اذ بلغ اعلى متوسط لقطر تثبيط المضاد الحيوي Ciprofloxacin 28 ملم عند مقارنته مع بقية المضادات والزيوت النباتية المستخلصة ولجميع أنواع البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام المنتخبة في التجربة (*E.coli, E.coli O157:H7*، *Pseudomonas* و *Staph aureus*) وبصور متفاوتة، كما بينت النتائج أعلاه بان زيت الكمون اعطى اعلى معنوية لمتوسطات اقطار التثبيط والتي بلغت (15، 15، 21 و24) ملم وحسب ترتيب البكتريا المذكورة سابقا على التوالي, في المقابل اثبتت النتائج في الدراسة الحالية أن ادنى معنوية لمتوسطات اقطار التثبيط هو لزيت الكتان والخردل والتي بلغت 7 ملم ولكليهما على التوالي عند مقارنتها مع متوسطات اقطار التثبيط لبقية المضادات الحيوية والزيوت النباتية المستخلصة ولجميع البكتريا المرضية المنتخبة في الدراسة وعلى نفس الترتيب السابق الذكر, والشكل 2 يبين الزرع البكتيري واقطار التثبيط.



شكل (3) معدلات اقطار التثبيط للمضادات الحياتية والزيوت النباتية المستخلصة (ملم) للبكتريا المرضية

L.S.D=5.874

(A1= اللفت، B1= الخلة، K= الكتان، D= الكمون، G= السدر وF= الخردل) زيوت

(Ciprofloxacin=C و Tetracycline=T ،Trimethoprim=TR ،Erythromycin=E)

(*Staph aureus* =4 و *Pseudomonas* =3 ،*E.coli* O157:H7 =2 ،*E.coli* =1)

في الجدول (2) نلاحظ ان السبب في مقاومة البكتريا العنقودية الذهبية *Staph aurous* يعود الى قابلية الاخيرة على مقاومة تأثير العديد من المضادات الحيوية لامتلاكها آليات متعددة للمقاومة Al-Najjar and Al-Salmman, (1979).

وتجدر الاشارة الى ان التاثير القوي للمضاد الحيوي على الخلية البكتيرية ينتج عند التَّماس المباشر بين المضاد والموقع المخصص له داخل الخلية البكتيرية، اذ نلاحظ تأثير سلبي لخلايا جسم المضيف الطبيعية. تصنف المضادات الحياتية حسب تأثيرها على البكتيريا الى المضادات الحياتية التي تعمل على الجدار الخلوي والتي تمنع تخليق الجدار الخلوي البكتيري مثل البنسلينات والسيفالوسبورينات ومشتقاتها اذ تعمل على منع تكون الجسور الببتيدية بطبقة الببتيدوكاليكان, كما يجب ان يكون تأثير المضادات على الجدار الخلوي قبل تصنيعه كاملا اي في حالة الخلايا البكتيرية بطور الانقسام قبل انشاء الجسور الببتيدية للجدار الخلوي وهذا يجعل البكتيريا حساسة للضغط الاوزموزي وبالنتيجة موتها، كما يستطيع بعض المضادات الحياتية منع تكوين سلسلة الاحماض الامينية وقد يرجع ذلك الى ان الفعل التثبيطي للمضادات الحياتية يكون اعلى بالنسبة للبكتريا الموجبة لصبغة كرام عن البكتريا السالبة ويعود ذلك الى تركيب جدار البكتريا الخلوي المعقد الذي يحتوي على السكريات الدهنية المتعددة للبكتريا السالبة لصبغة كرام.التي تجعل نفاذيته اقل قياساً بالبكتريا الموجبة التي يكون تركيبها ابسط فيخترق المضاد الحيوي جدار البكتريا الخلوي ويحلله وبالتالي تموت (Quinn and Doern, 2007).

من الجدول (3) تظهر النتائج بأن أفضل زيت نباتي هو زيت الكمون مقارنة مع الزيوت النباتية المستخدمة في التجربة وذلك لاحتوائه على ألدهيد الكيومين، الأنيثول، بينين، فيللاندرين، تربينين، ميرسين، كاريوفيللين، السيامين، الليمونين فلافونيدات وأبيجينين. يحتوي الكمون أيضًا على كميات جيدة جدًا من B-complex والفيتامينات مثل الثيامين وفيتامين B6 والنياسين والرايبوفلافين والفيتامينات الحيوية الأخرى المضادة للأكسدة مثل فيتامين E وفيتامين C. وتعتبر البذور مصدرا غنيا بالعديد من الفلافونويدات ومضادات الأكسدة الفينولية مثل Carotenes و Zeaxanthin وهذه المكونات لها دور فعال في التثبيط (Li and Jiang, 2004).

يعود سبب التفاوت في اقطار التثبيط للزيوت المستخلصة في التجربة الى كون المركبات الفعالة الموجودة كمياتها غير كافية لإعطاء فعالية تثبيط تجاه جميع العزلات البكتيرية المنتخبة، لذا ظهرت اقطار التثبيط بمعدلات متفاوتة او قد تكون المادة الفعالة قليلة او حتى إذا كانت المادة الفعالة موجودة بكميات عالية فربما تكون هناك مكونات أخرى تظهر تأثيرات مضادة للتأثير الايجابي للعوامل الفعالة بيولوجيا، أو قد تكون فعالة ضد أنواع بكتيرية (Antagonistic) معينة. عند المقارنة بين المضادات الحياتية والزيوت النباتية لوحظ ان معدلات اقطار تثبيطها لعزلات البكتيريا المرضية المنتخبة حيث تتميز النباتات بقدرتها على تصنيع مركبات كنواتج ايضية ثانوية تتواجد في البذور والأوراق أو في الجذور. ومن هذه المركبات ما يكون لها دور من الناحية الطبية، فمثلا استخدم بعض منها بصورة شائعة في وجبات الطعام والطب الشعبي كونها تضيف نكهة ورائحة للأطعمة فضلا عن كونها مواد حافظة وذات قيمة طبية. وعلى الرغم من تطوير المضادات الحيوية والبكتيرية والعدوى الفطرية لا تزال قضية رئيسية في الطب، وتجدر الاشارة الى ان وجود العديد من السلالات المقاومة للأدوية يشكل حلة جديدة من التحدي، وقد استخدمت الأدوية العشبية بشكل واسع في هذا المجال ولعدة قرون (Matsubara *et al.*, 2000).

يعود التفاوت في اقطار التثبيط للمضادات الحيوية المختلفة والمستخدمة في التجربة الى نوع البكتريا سواء كانت موجبة او سالبة لصبغة كرام، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Nazzaro *et al.* (2013) بأن البكتريا السالبة لصبغة كرام تكون اكثر مقاومة من البكتريا الموجبة لصبغة كرام وذلك لاختلاف تركيب جدار الخلية البكتيرية، اذ يلاحظ ان جدار البكتريا الموجبة لصبغة كرام يتكون من 90-95% ببتيدوكلايكان والتي تربط جزيئات أخرى مثل البروتينات وTeicoic (Verma *et al.*, 2013).

وقد أكد Dua *et al* . (2013) بأن جميع سلالات البكتريا المنتخبة في دراستهم حساسة لمستخلص زيت الكمون اذ أدى الى تلف الاغشية الخلوية وتسرب النيوكليوتيدات داخل الخلايا والمواد البروتينية في وسط النمو وذلك لاحتوائه على مركبات البوليفينول ومركبات مضادة للأكسدة والبكتريا هي *B. pumilus, S. aureus, P. aeruginosa* و *E. Coli* (Naveen, 2011).

يعود سبب انخفاض اقطار التثبيط لزيت الكتان الى عدم وجود الية واضحة لتثبيط الميكروبات، لكن وجد هناك مجاميع امين أولية هي التي لها دور في التثبيط لكن بشكل ضئيل مقارنة بزيوت استخلصت من مصادر نباتية أخرى (Silva *et al.* 2011). في حين أوضحت دراسة Shova (2017) ان زيت الخردل اعطى تثبيط قليل للبكتريا المرضية على الاكار الصلب وهذا يتفق مع النتائج التي حصلنا عليها في الدراسة.

شكر وتقدير

في نهاية دراستنا لا ننسى ان نتقدم بوافر الشكر والتقدير لكل من ساعدنا في اتمامها لاسيما الاساتذة العاملون في مختبرات الاحياء المجهرية / قسم علوم الاغذية ووحدة النباتات الطبية في كلية الزراعة / جامعة البصرة، متمنين للجميع التوفيق والنجاح.

المصادر

1. كاخيا، طارق اسماعيل (2006). مدخل الى تكنولوجيا الزيوت والدهون والصناعات القائمة عليها. سوريا . 312 ص.
2. مجيد, سامي هاشم ومهند, جميل محمود (1988). النباتات والأعشاب العراقية بين الطب الشعبي والبحث العلمي، الطبعة الأولى. البحث العلمي, مركز بحوث علوم الحياة/ العراق.
3. Al-Najjar A. R. and H. Al-Salmman (1979). Studies on the Epidemiology of *S: aureus* drug resistance, J. Fac. Med. Baghdad, 21 (1): 61 – 63 .
4. Cowan, M. M. (1999). Plant Products as Antimicrobial Agents. Clin. Microbiol. Rev., 12 (4): 564 – 582.
5. Dua, A., G. Gaurav, S. Balkar and R. Mahajan (2013). Antimicrobial Properties of Methanolic Extract of Cumin (*Cuminum cyminum*) Seeds Ijrap, 4(1), Jan–Feb.
6. Evans, W. C. (1998). Pharmacagnosy, 14th Trease and Evans (ed.). WB Swurders Company Limited. London.
7. Farombi, E. O. (2003). African Indigenous Plants with Chemotherapeutic Potentials and Biotechnological Approach to the Production of Bioactive Prophylactic Agents. African J. Biotech., 2: 662-671.
8. Garvey, J. S., N. E. Cremer and D. H. Sussdrof (1977). Methods in immunology. 3rd editon, W. A. Benjamin, inc. Massachusetts, USA.
9. Guenther, E. S. (1972). Essential Oils. R. E. Krieger Publishing Company, Huntington, New York, P.18 and 87.
10. Gupta, P. K., B. K. Mital and S. K. Grag (1996). Characterization of lactobacillus acidophilus strains for use as dietary adjunct. International Journal of Food Microbiology, 29(1): 105-109.
11. Hassiotis, C. N. and D. M. Lazari (2010). Decomposition Process in the Mediterranean Region. Chemical Compounds and Essential Oil Degradation from *Myrtus communis*. International Biodeterioration and Biodegradation, journal homepage: www.elsevier.com/ locate/ ibiod: 1-7.
12. Humphrey, G. K., M. A. Goodale and R. Gurnsey (1991). Orientation Discrimination in a Visual form; Agnosic: Evidence from the Mc Collough Effect. Psychological Science, 2: 331–335.
13. Joy P. P., J. Thomas, S. Mathew and B. P. Skaria (1998). Medicinal Plants. Kerala Agricultural University. Aromatic and Medicinal Plants Research Station, India. pp. 1-211.
14. Li, R. and Z. Jiang (2004). Chemical Composition of the Essential Oil of *Cuminum cyminum* L. from China. Flavour and Fragrance Journal; 19 (4): 311-313.
15. Mac Fadden, J. F. (1976). Biochemical Test for Identification of Medical Bacteria, Waverly .Press Inc.
16. Matsubara, A., Y. Kmasttsuura, K. Hori and K. Miyazawa (2000). An Anticoagulant Proteogly Can from the Marine Green Alaga, Codium Pugniformis. J. Appl. Phycol., 12: 9-14.
17. Moser, B. R., S. N. Shah, J. K. Winkler-Moser, S. F. Vaughn and R. L. Evangelista (2009). Composition and physical properties of Cress (Lepidium sativum L.) and Field Pennycress (Thlaspiarvense L.) Oils. Industrial Crops and Products, 30 (2): 199-205.

18. Nair, R., T. Kalariya, and S. Chanda (2005). Antibacterial Activity of Some Selected Indian Medicinal Flora. Turk. J. Biol., 29: 41-47.
19. Naveen, S., S. M. Siddalinga and F. Khanum (2011). Antioxidant Potential of Some Common Plant Sources. Int. J. Pharma Res. Develop, 3 (1): 154-174.
20. Nazzaro, F., F. Fratianni and L. De Martino (2103). Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria, Pharmaceuticals, 6:1451-1474.
21. Quinn, J.P and G.V. Doern (2007). Antimicrobial Resistance Among Gram- negative Bacilli Causing Infections in Intensive Care Unit Ptients in the United States between 1993 and 2004. J Clin Microbial 45: 3352- 3359.
22. Shova, N. A. (2017). Comparative Study on the Antibacterial Activities of Neem Oil, Mustard Oil and Black Seed Oil Against *Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Bacillus cereus, Salmonella typhi and Pseudomonas aeruginos*. Microbiology Program Department of Mathematics and Natural Sciences BRAC University Dhaka, Bangladesh. P79.
23. Silva, C., T. Matamá, S. Kim, J. Padrão, E. N. Prasetyo, T. Kudanga, G. S. Nyanhongo, M. G. Guebitz, M. Casal, and A. C. Paulo (2011). Antimicrobial and Antioxidant Linen via Laccase-assisted Grafting, Reactive and Functional Polymers, 71: 713-720.
24. Stahl, R. (1969). Thin Layer Chromatography, a Laboratory Handbook, 2nd. Translated by Ashworth M. R. Springer, Verlag, Berlin.
25. Steel, R. G. D., J. H. Torrie and D. A. Dickey (1996). Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. 3rd ed. McGraw Hill Book Company Inc, New York, USA.
26. Tepsorn, R. (2009). Antimicrobial Activity of Thai Traditional Medicinal Plants Extract Incorporated Alginate-Tapioca Starch Based Edible Films Against Food Related Bacteria Including Foodborne Pathogens. Ph D Thesis. University of Hohenheim, Thailand, 1-370.
27. Verma, S., A. K. Sirbaiya, and S. N. Pandeya (2013). Antimicrobial Activity of Schiff Base of Ciprofloxacin, Pelagia Research Library. Der Pharmacia Sinica, 4(1): 1-9.
28. Waksma, S. A. (1967). The Actinomycetes: A Summary of Current Knowledge. The Ronald Press Co. New york.