مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية ، المجلد ١٩، ملحق العدد (٢)، لسنة ٢٠٢٣

College of Basic Education Researchers Journal. ISSN: 7452-1992 *Vol. (19), No.(2), (2023)*

CC BY

دراسة التأثير الحيوي لبعض المستخلصات النباتية المأخوذة من نبات *Santolina insularis* على نوعين من البكتريا الممرضة للنبات

ران عبد السلام
كلية التربية للبنات
قسم علوم الحياة

جهان يحيى الحاتم
كلية التربية للبنات
قسم علوم الحياة

(قدم للنشر في ٢٠٢٢/٧/١ ، قبل للنشر في ٢٠٢٢/٨/٢١)

الخلاصة

تم في هذا البحث اختبار التأثير التثبيطي للمستخلصات الخام لأوراق نبات *Santolina insularis* على نوعين من البكتريا الممرضة للنبات *Pseudomonas savastonoi* و *Bacillus subtilis* اذ استعمل خمسة انواع من المستخلصات الخام لكلا من (مستخلص البترواليوم ايثر ،مستخلص الاستون ،مستخلص الماء الحار ،المستخلص المائي والمستخلص الكحولي) بتركيز 10mg/ml ثم اجريت تخافيف للمستخلصات بتركيز (30 ، 50 ، 70 ، 100)% واستعمل عقار Ciprodar للمقارنة، حضنت الاطباق المعاملة بالمستخلصات الخام والبكتريا بدرجة حرارة ٣٧مْ ،واخذت اقطار نموها بعد ٢٤ ساعة من المعاملة، اذ اظهرت المستخلصات النباتية الخام المدروسة تأثيرا تثبيطيا معنويا ضد بكتريا *P.savstonoi* ولاسيما عند التركيز 100% ، بينما كان مستخلص البترواليوم ايثر الخام والمستخلص الكحولي الخام عند التركيز 100 %هو الذي اظهر فعالية تثبيطية معنوية ضد بكتريا *B.subtilis* اذ بلغ القطر التثبيطي (19و18) ملم على التوالي مقارنة بالمضاد الحيوي Ciprodar.

Study of the vital impact of some plant extracts taken from plant *Santolina insularis* on two types of nurse bacteria for plant

Ran Abdul Salam
College of Education for Girls
Department of biology

Jahan Yahya Al-Hatem
College of Education for Girls
Department of biology

Abstract

In this research the inhibitory effect of the raw extracts of the leaves of *Santolina insularis* on two types of plant epidemic bacteria *Pseudomonas savastonoi and Bacillus subtilis*. Five types of raw extracts were used for both of them (petroleum ether, acetone, hot water, aqueous extract and alcohol extract) with four concentrations (30, 50, 70 and 100). Ciprodar medicine was comparison. The plates treated with the raw extracts and bacteria were incubated in 37 C° and the diameters of growth were recorded after 24 hours the treatment. The raw plant extracts showed a significant inhibitory effect against *P.savstonoi* especially for the concentration 100%, while the extract of petroleum ether and alcohol extract at the concentration 100% showed a significant inhibitory effect against *B.subtilis* as the inhibitory diameter was 18 and 19 mm respectively compared to the antibiotic Ciprodar.

Key words: *Santolina insularis*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas savastonoi*

المقدمة

يعود استعمال الانسان للنباتات الطبية في الوقاية والتداوي والعلاج إلى بداية الحضارات الإنسانية إذ دلّت النصوص المسمارية ان سكان العراق من السومريين والآشوريين والبابليين والأكديين ومنذ آلاف السنين قبل الميلاد استعملوا هذه النباتات في علاج الامراض، وان تلك الالواح تعد أقدم دستور للأدوية في العالم (Abbas, 2011). وتعد النباتات الطبية ذات تأثير علاجي فعّال إذ تحوي على أكثر من مادة فعالة تعمل مع بعضها البعض بشكل متوازن لعلاج الحالات المرضية، وهذا ما لا نجده في المركبات الدوائية والمصنّعة مختبرياً وعلى الاغلب تترك آثاراً جانبية (الاطرقجي وآخرون، ٢٠١٩). وهناك حاجة ماسة لإيجاد مضادات ميكروبية جديدة ذات تراكيب كيميائية متنوعة وآليات عمل قيّمة لأن هناك زيادة في الإصابة بأمراض معدية وجديدة والسبب الرئيس هو زيادة مقاومة الجراثيم للمضادات الحيوية (Maji *et al.*,2015). وهناك الكثير من النباتات الطبية لها القدرة على تصنيع مركبات كيميائية وتخزنها في مواقع خاصة داخل جسم النبات كنواتج أيض ثانوي وقد تمكن الباحثون من استخدام هذه المركبات بشكل مستخلصات نباتية أو كعقار تستخدم في تثبيط عمل الكثير من الميكروبات المضرة التي تصيب الكائنات الحية ومنها النباتات. واستعملت هذه النباتات بالتآزر مع بعض المضادات الحيوية الكيميائية أيضاً لتثبيط نمو الجراثيم (Boudjedjou *et al.*, 2019 ;Nazzaro *et al.*,2013). فضلاً عن ذلك تستخدم مستخلصات النباتات الطبية في مجالات مختلفة اعتماداً على كمية مضادات الأكسدة والمواد الفينولية الموجودة بها (Gunes *et al.*,2019) ودُرِسَت بعض أنواع جنس الـ *Santolina sp.* لخصائصها البيولوجية في مقاومة الجراثيم المختلفة، إذ تحتوي على مركبات ثانوية مهمة مثل الفينولات والفلافونيدات والاحماض الدهنية، واظهرت فعاليتها التثبيطية للعديد من الجراثيم الموجبة والسالبة لصبغة كرام (Loizzo and Tundis, 2018).

ان مرض سل الزيتون والذي تسببه بكتريا *Pseudomonas savastonoi* (Pss) من الامراض الهامة التي تصيب عدد من النباتات مثل الزيتون *Olea europea L.* والتمر حنة *gustrum sp.* وغيرها من النباتات، وهو مرض قديم تمت الإشارة إليه منذ العام ٣٠٠ قبل الميلاد (Janse,1981)، وهي بكتريا عصوية الشكل وتكون الخلايا مفردة أو مزدوجة أو على شكل سلسلة، وهي سالبة لصبغة كرام، تتحرك بواسطة سياط قطبية عددها (١-٤) سوط، تكون مستعمرات بيضاء كريمية مسطحة لامعة مع حواف كاملة أو متعرجة تسبب فرط حساسية عند اختبارها على أوراق التبغ (Garrity *et al.*,2005).تختلف اعراض المرض باختلاف العائل الغذائي، إذ تتميز اهم الاعراض على أشجار الزيتون وشجيرات الآس بظهور نموات خارجية تشبه الثآليل إما بشكل مفرد أو مجتمعة وتتشكل على أي جزء نباتي ولاسيما الاغصان والافرع الفتية وحول الجروح على الساق، وتعيش البكتريا داخل التقرحات وتخرج إلى السطح عند توفر الظروف البيئية المناسبة ولاسيما الرطوبة، إذ تنتشر على شكل قطرات كريمية في جميع أجزاء النبات، وتنتشر بواسطة قطرات المطر والرياح الكاملة للرذاذ وبواسطة ادوات التقليم والتطعيم (Young *et al.*, 2004,).

تعد بكتريا *Bacillus subtilis* هي بكتريا رمية التغذية هوائية أو لا هوائية اختيارياً عصوية مقطوعة الطرفين تشكل محفظة قادرة على تفكيك المواد السامة المفرزة من الكائنات الدقيقة الضارة إذ تمتاز بقدرة عالية في تكوين الأبواغ الداخلية، كما ان لها القدرة على انتاج المضادات الحيوية، وتفرز انزيماً محللاً للنشا، واسعة الانتشار في الطبيعة، تتواجد في التربة والمياه، تتواجد هذه البكتريا في المنطقة الجذرية والمنطقة المحيط بالجذر، وتحصل على غذائها من العصارة المفرزة من الجذور، أو من نواتج التفسخ في التربة، تعتبر هذه البكتريا من اهم أنواع البكتريا المستخدمة في المكافحة الحيوية لعدد من المسببات المرضية وتحتوي على عدة سلالات والتي تستخدم لمعاملة البذور، وتعد هذه السلالات من البكتريا مشجعة لنمو النبات. وجد من خلال الدراسات ان الأنواع التابعة لجنس بكتريا *Bacillus spp.* لها القابلية على العيش داخل التربة بشكل مترممات (Saprophytes) ولها القابلية للاحتفاظ بحيويتها بهيئة سبورات ساكنة تتأثر بشكل كبير بالعوامل البيئية مثل تغاير درجات الحرارة، نسبة الرطوبة، مستويات الملوحة إذ تنمو بمحلول ملحي يتراوح بين (٢-٢٥٪) من كلوريد الصوديوم (Tilak and Reddy, 2006).

بيّن Rossi وآخرون (٢٠٠٧) ان نبات *Santolina rosmerinifolia* أظهرت نشاطاً مضاداً للميكروبات لاحتوائها على مركبات فينولية وزيوت عطرية واحماض دهنية وغيرها من نواتج الايض الثانوي، وكان تأثير مستخلصات هذا النبات سلبياً على البكتريا الموجبة لصبغة كرام. وأشار (Ioannou *et al.*,2007) انه يمكن استخدام المستخلصات الخام لنبات الـ *Santolina rosmarinifolia* إذ أظهرت نشاطاً مضاداً للمكروبات ولاسيما السلالات البكتيرية الموجبة والسالبة لصبغة كرام. وبيّن (Salah-Fatnassi *et al.*,2016) ان مستخلصات البنائية لنبات .*Santolina spp* لاحتوائها على زيوت عطرية واحماض دهنية وفينولات يمكن أن تؤثر كمضادات للجراثيم كالفطريات والبكتريا وربما يعود تأثيرها إلى حدوث تفاعل بين مكوناته الثانوية ينتج عنه تأثيرات مختلفة على الجراثيم.

المواد وطرائق العمل

تم دراسة التأثير المضاد للبكتريا بواسطة المستخلصات الخام المحضرة لأوراق نبات السانتولينا *S. insularis* على نمو سلالتين بكتيريتين *Pseudomonas savastonoi* و*Bacillus subtilis*، وتم الحصول على السلالات البكتيرية من بنك الأحياء المجهرية لكلية التربية للعلوم الصرفة/ قسم علوم الحياة/ جامعة الموصل وتم التأكد من تشخيص العزلات بالاعتماد على الفحص المجهري والصفات الزراعية والاختبارات الكيموحيوية. واستعملت طريقة الانتشار بالحفر على اطباق حاوية على وسط Muller – Hinton (CLSI,2011). حضر الوسط الزرعي الجاهز حسب ما أوصت به الشركة المجهزة LAB039 وكما هو مثبت على العلبة، وذلك بإذابة ٢٨ غم من الأكار في ١ لتر من الماء المقطر وضبط الأس الهيدروجيني عند ٧,٣ ثم عقم بالمؤصدة عند درجة حرارة ١٢١° م وعند ضغط ١٥ باوند / ١ انج لمدة ١٥ دقيقة ثم صبت الأوساط الزراعية في اطباق بتري وحضنت بدرجة ٣٧ ° م لمدة ٢٤ ساعة للتأكد من عدم تلوثها بعدها حفظت في الثلاجة بدرجة ٤ °م لحين الاستخدام، واستعمل المضاد الحيوي Ciprodar بتركيز ١٠ مايكروكرام لكل ملي لتر والمجهز من شركة Bioanalyse التركية وذلك بأذابة ١٠٠٠ ملغرام من المضاد الحيوي في لتر من الماء المقطر والمعقم ثم خفف المحلول للحصول على التركيز المطلوب عن طريق اخذ ١ ملي لتر من المحلول وتخفيفه في ١٠٠ ملي لتر من الماء المقطر والمعقم بعدها تم اخذ ١٠٠ مايكروليتر من المحلول الناتج ووضع في حفرة في وسط الطبق خصصت للمضاد الحيوي كمجموعة ضابطة (السيطرة) . أخذت العزلات بوساطة ماسحة قطنية Cotton swabs المعقمة وتم عمل تلقيح من أوساط الاكار المغذي وبعد التحضين في درجة ٣٧ ° م للمدة من ٢٤-٤٨ ساعة حفظت العزلات البكتيرية في الثلاجة للحفاظ على حيوية العزلات الجرثومية وحضنت مقلوبة قبل اجراء الاختبارات. تم أخذ مستعمرة من العزلات البكتيرية وتنميتها بواسطة ماصة باستور إذ تم قشط ٤-٥ مستعمرات بكتيرية معزولة ابتداء من المزارع البكتيرية المحضرة مسبقا وتحمل البكتريا في ١٠ مل من الماء الفزيولوجي وتحفظ في الحاضنة على درجه حرارة ٣٧° م لمدة ١٥ دقيقة، ثم تغمس ecouvillen في المعلق البكتيري المحضر مسبقا وتمسح على سطح الجيلوز من الأعلى إلى الأسفل شكل خطوط مستمرة مع تدوير طبق البتري ٦٠° في كل مرة واعادة تحميل ecouvillen الزرع في عدة أطباق بتيرية.

تم تطبيق الفعالية البيولوجية للمستخلصات النباتية المدروسة الفعالة ضد نوعي البكتريا بطريقة الانتشار بالحفر (Bauer *et al.*,1966) باستخدام التخافيف التالية (١٠٠، ٧٠، ٥٠، ٣٠) % والتخفيف باستخدام مادة Dimethyl sulfoxid (DMSO)، عقمت المستخلصات بإمرارها في مرشحات غشائية قطرها ٠,٢٢ مايكروليتر (Filtermembrane) ولإجراء هذا الاختبار جهزت اطباق بتري معقمة بقطر ٩ سم حاوية على ٢٠ مل من وسط مولر - هنتون آكار MHA الصلب. و تم عمل ٦ حفر على سطح وسط صلب لكل طبق باستعمال ثاقب فليني معقم بلهب كحولي بقطر٦ ملم لتكون المسافة بين الحفر متساوية ، بعدها تم تحضير اللقاح أو المعلق البكتيري المتجانس انطلاقا من مزرعة بكتيرية حديثة عمرها ما بين ١٨-٢٤ ساعة في ماء فسيولوجي معقم ثم ضبطت (يجب ان يستعمل اللقاح بعد ١٥ دقيقة من تحضيره لتفادي زيادة نمو البكتريا) ، ثم غمس ماسح قطني معقم في المعلق البكتيري ثم مسح به كامل الوسط الجاف بشكل خطوط متلاصقة مع تكرار العملية ثلاث مرات وذلك بتدوير الطبق ٦٠ ° في كل مرة ، وتم نشر ٠,١ مل من المعلق البكتيري النامي على وسط المرق المغذي

بعمر ١٤-١٦ ساعة باستخدام الماسحة القطنية Catton swab وتركت الاطباق ١٥ دقيقة لغرض حصول التشريب . غمرت كل حفرة بوضع ١٠٠ مايكروليتر من كل تركيز من تراكيز المستخلصات المدروسة، واستخدم المضاد الحيوي Ciprodar كمعامل سيطرة للاختبار الموجب واستعملت في إحدى الحفر الموجودة على الطبق مادة DMSO كمعاملة سيطرة الاختبار السالب. حضنت الاطباق بدرجة حرارة ٣٧ ° م لمدة ٢٤ ساعة واخذت اقطار نمو البكتريا باستخدام الفرنية المعدنية، وسجلت النتائج بوحدة قياس (ملم) (Bouaichi *et al.*,2015).

استخدم تحليل التباين ANOVA باتجاه واحد لمعرفة الفروق بين المستخلصات وكذلك استخدم اختبار DNCN لمعرفة الاختلافات بين هذه المستخلصات بالنسبة لكل بكتريا عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ في حالة وجود أكثر من متشابهة بين المستخلصات فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية إحصائياً (Le, C.T ، ٢٠٠٣).

النتائج والمناقشة

يتضح بشكل جلي من الجدول (١) والصورة (١) والشكل (١) ان المستخلصات النباتية الخام المدروسة لنبات *S.insularis* عند استعمالها بتركيز ١٠٠٪ كان لها تأثيراً تثبيطيا معنوياً في نمو جرثومة *Pseudomonas savstonoi* ، واذ يلحظ ان التركيزين (٧٠ و١٠٠)% لمستخلص بتروليوم اثير الخام أ قد تفوقتا معنوياً على معاملة المقارنة Ciprodar و كان القطر التثبيطي للنمو البكتيري (١١ و١٢) ملم على التوالي مقابل (١٠) ملم لمعاملة المقارنة Ciprodar، كذلك بالنسبة لبقية المستخلصات المدروسة إذ سجل التركيز ١٠٠٪ لكلا من (المستخلص الاسيتوني الخام و مستخلص الماء الحار الخام والمستخلص المائي الخام والكحولي الخام) تأثيراً معنوياً وبلغ القطر التثبيطي لبكتريا *P.savstonoi* (١١، ١١، ١٢، ١٦) ملم على التوالي مقابل (١٠) ملم لمعاملة المقارنة (المضاد الحيوي Ciprodar) .

الجدول (١) الفعالية التثبيطية لمستخلصات نبات *S. insularis* ضد جرثومة *Psedomonas savstonoi*

المستخلصات / التراكيز %	الاستخلاص المتعاقب			المستخلص المائي الخام	المستخلص الكحولي الخام
	بتروليوم اثير	الاسيتون	الماء الحار		
Control (Ciprodar)	1.11 ± 10 c	1.15 ± 10 b	1.14 ± 10 b	1.12 ± 10 b	1.15 ± 10 b
100	1.25 ± 12 a	1.22 ± 11 a	1.24 ± 11 a	1.27 ± 12 a	1.29 ± 16 a
70	1.31 ± 11 b	1.34 ± 8 c	1.34 ± 8 c	1.36 ± 7 c	1.32 ± 9 c
50	1.37 ± 8 d	1.38 ± 7 d	1.39 ± 6 d	1.37 ± 6 d	1.35 ± 7 d
30	1.14 ± 6 e	1.14 ± 5 e	1.18 ± 5 e	1.17 ± 5 e	1.18 ± 7 d
DMSO	1.71 ± 5 f	1.75 ± 5 e	1.66 ± 5 e	1.86 ± 5 e	1.70 ± 5 e

لقيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥٪ .

توضح نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (٢) والصورة (٢) والشكل (٢) ان كِلاً من مستخلص البتروليوم اثير والمستخلص الكحولي الخام لنبات *S.insularis* قد أظهرا تأثيراً تثبيطياً معنوياً عند التركيز ١٠٠٪ لكِلاً منهما ضد بكتريا *B.subtilis* إذ بلغ القطر التثبيطي (١٩ و١٨) ملم على التوالي مقابل ١٧ ملم لمعاملة المقارنة (Ciprodar)، ويلحظ من الجدول نفسه ان كِلاً من المستخلص الاسيتوني الخام ومستخلص الماء الحار الخام والمستخلص المائي الخام قد ثبطوا نمو البكتريا المدروسة لكن لم يصلوا إلى مستوى المعنوية مقارنة بمعاملة المقارنة(Ciprodar)، وتفوقت اغلب المستخلصات الخام المدروسة المستخدمة معنويا على التركيز ٣٠

% و على الـ DMSO . وهذا يتفق مع ما وجده (Nouasri *et al*.,2015 ; Rossi *et al*.,2007; Barrero *et al*.,1999) ان المستخلصات الخام لنبات *S. insularis* لم تظهر تأثيراً تثبيطياً معنوياً ضد بكتريا *B. subtilis*.

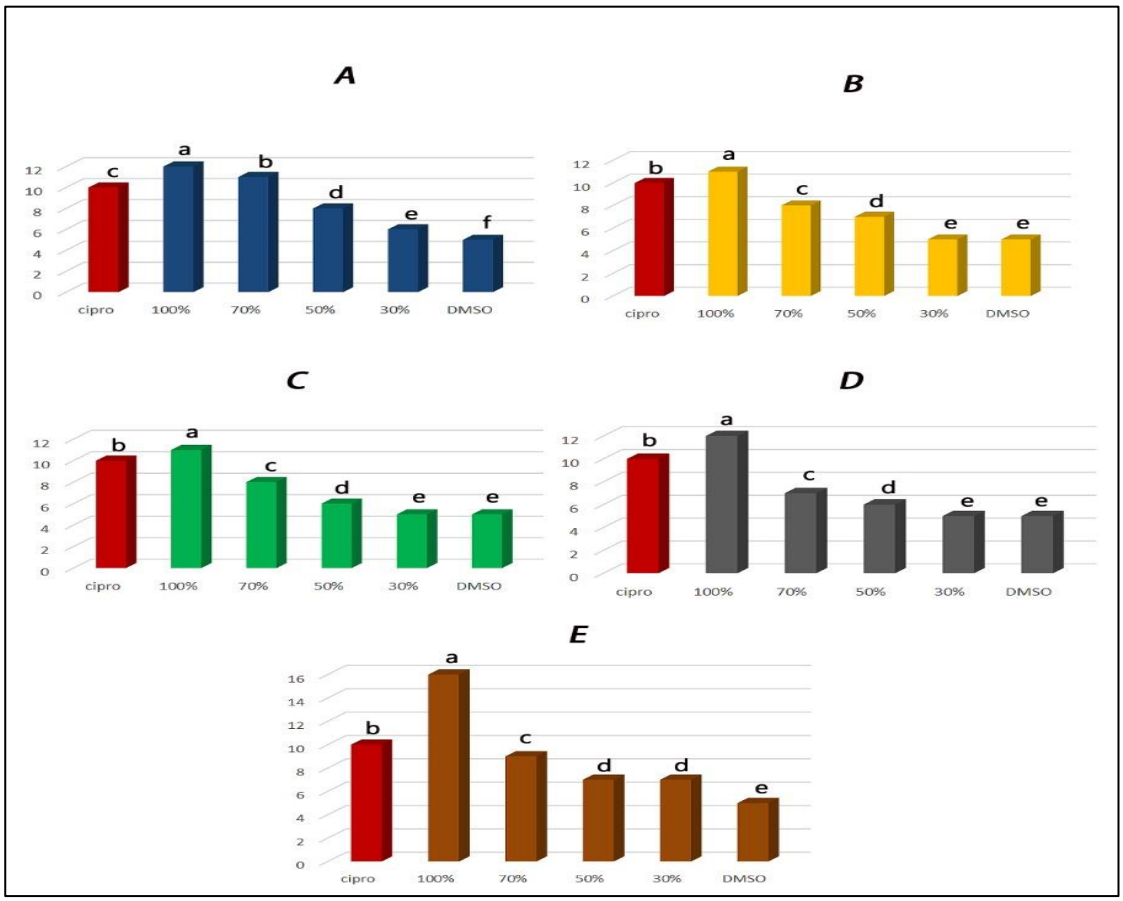
الجدول (٢) الفعالية التثبيطية لمستخلصات نبات *S. insularis* ضد جرثومة *Bacillus subtilis*

المستخلصات / التراكيز %	الاستخلاص متعاقب			المستخلص المائي الخام	المستخلص الكحولي الخام
	بتروليوم اثير	الاسيتون	الماء الحار		
Control (Ciprodar)	1.31 ± 17 b	1.13 ± 17 a	1.15 ± 17 a	1.17 ± 7 a	1.16 ± 17 b
100	1.26 ± 19 a	1.25 ± 15 b	1.27 ± 14 b	1.26 ± 15 b	1.30 ± 18 a
70	1.22 ± 14 c	1.21 ± 13 c	1.25 ± 11 c	1.24 ± 11 c	1.25 ± 15 c
50	1.31 ± 11 d	1.33 ± 10 d	1.33 ± 9 d	1.13 ± 9 d	1.33 ± 11 d
30	1.32 ± 10 e	1.33 ± 6 e	1.36 ± 5 e	1.33 ± 7 e	1.35 ± 10 e
DMSO	1.11 ± 6 f	1.13 ± 5 f	1.11 ± 5 e	1.14 ± 6 f	1.16 ± 6 f

لقيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥٪ .

تتفق هذه النتائج المتحصل عليها مع ما وجدهُ (Zaiter *et al*.,2015; Lamachraa *et al*., 2014; Chibani *et al*.,2013) من ان المستخلص الخام النباتي للزيت العطري لأنواع من جنس *Santolina* كان له تأثيراً تثبيطياً على جراثيم *Pseudomonas sp*. و *Bacillus sp*. ويؤيد ذلك أيضاً (Boudjedjou *et al*.,2019) ان المستخلص الزيتي والمستخلصات الخام لنبات *Santolina* أظهر نشاطاً تثبيطياً ضد البكتريا المختبرة *B.subtilis* ، اذ أشار الباحثون ان ذلك ربما يرجع الى اختراق المستخلصات النباتية ولاسيما التركيز العالية للأغشية الخلوية الخارجية للجراثيم وتعطل الوظائف الخلوية لها، ولاسيما ان النبات المدروس يحتوي على نسبة عالية من المركبات الفينولية والتي تمتلك تأثيراً انزيمياً ولا سيما على انزيم استيل كولين استيريز (Acetyl Choline esterase) إذ يعمل على تثبيط عمل هذا الانزيم المسيطر على الفعاليات الفسلجية للبكتريا لكونه (أي الانزيم) يتحكم بانتقائية جدار الخلية كما يسيطر على مرور الايونات عبر الاغشية الخلوية اذن التأثير التثبيطي لهذا الانزيم يسبب خللاً خطيراً قد يقود إلى موت الجراثيم، كذلك بيّن (Salah-; Lambert *et al*.,2001 Fatnassi *et al*., 2016) ان نبات *Santolina sp*. تحتوي على زيوت عطرية واحماض دهنية تؤثر على الكائنات الدقيقة والجراثيم من خلال إحداث تلف كبير في اغشية الخلية للجراثيم إذ تتميز المكونات الكيميائية الموجودة في النبات بأنها كارهة للماء وتتراكم على الاغشية الخلوية للجراثيم مسببة أضراراً في تركيبها ووظيفتها. وربما يعود التأثير التثبيطي للمستخلصات إلى احتواء النبات على المركبات الفينولية مثل (4-hydroxybenzoic و Chlorogenic، Catechol، Cinnamic، Vanillic acid، Quretin، Eugenol، ...الخ) إذ تعد الفينولات اهم المركبات المثبطة لنمو الجراثيم ولاسيما حامض الكاليك (Shoko *et al*.,1999) كما بيّن الباحثون (Lewis and Williams,2011) ان المركبات الفينولية تثبط نمو البكتريا عن طريق الانزيمات المسؤولة عن التفاعلات الايضية وذلك لتداخلها غير المتخصص مع البروتينات مما يؤدي إلى مسخ البروتين ومن ثم عدم قدرة الجرثومة على الاستمرار. كذلك تعمل الفينولات على إعاقة قوة حركة البروتون (Proton motive

force) مسببة بذلك تسرب المكونات داخل الخلية وتثبيط عمل الانزيمات وتثبط عملية Oxidative phosphorylation وحدوث تجلط لمكونات السايتوبلازم وهذا ما يؤيده (Randhir *et al.*,2004; Abbas,2011 ;Pourmorad *et al.*,2006 ;Gunes *et al.*,2019; Tundis and Loizzm,2018)



شكل (١) الفعالية التثبيطية لمستخلصات نبات *S.Insularis* ضد جرثومة *P.savastanol*

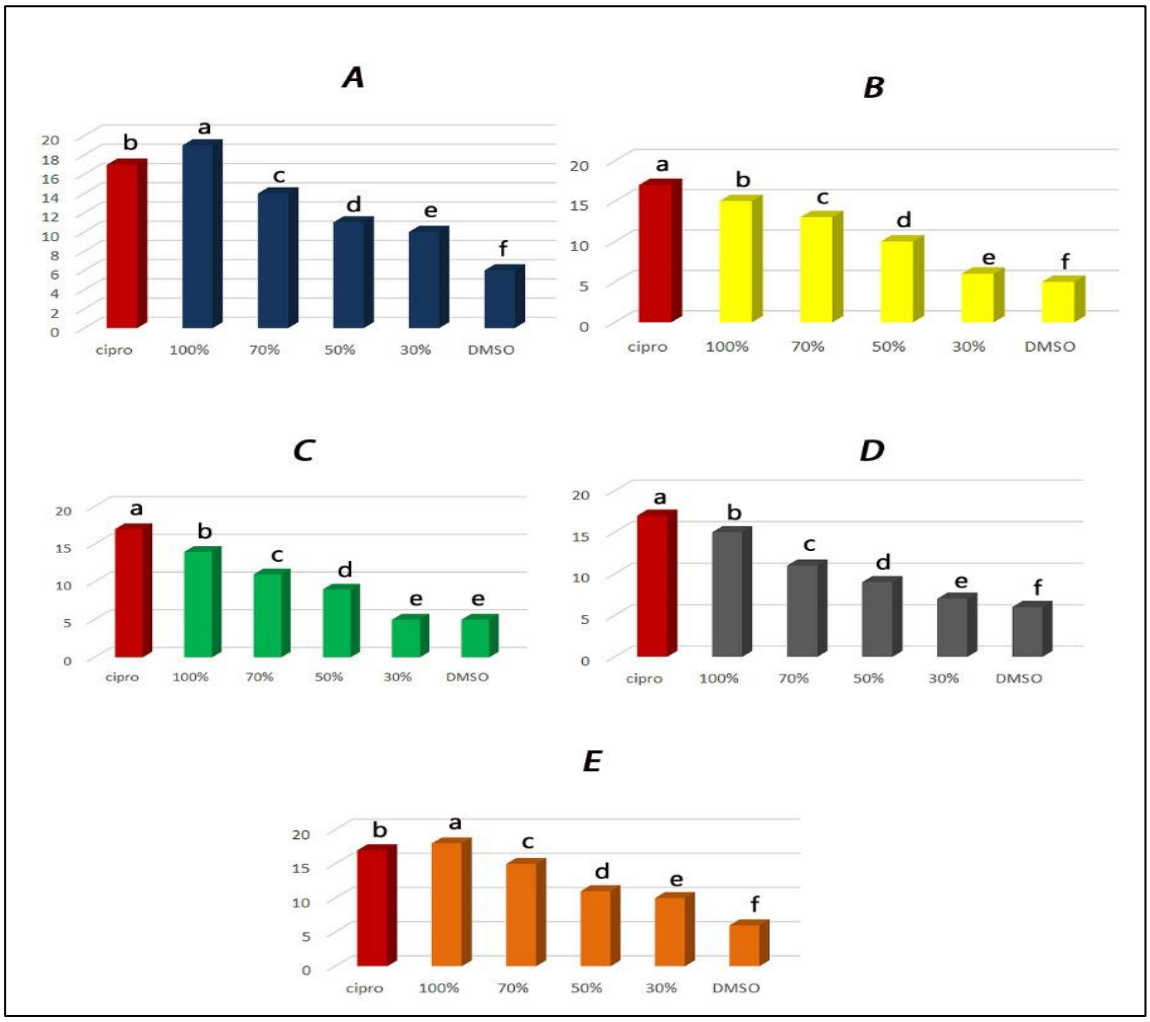
A : مستخلص البتوليوم اثير

B: مستخلص الاسيتون

C : مستخلص الماء الحار

D: مستخلص الماء الخام

E: مستخلص الكحول الخام



شكل (٢) الفعالية التثبيطية لمستخلصات نبات *S.Insularis* ضد جرثومة *B.subtillis*

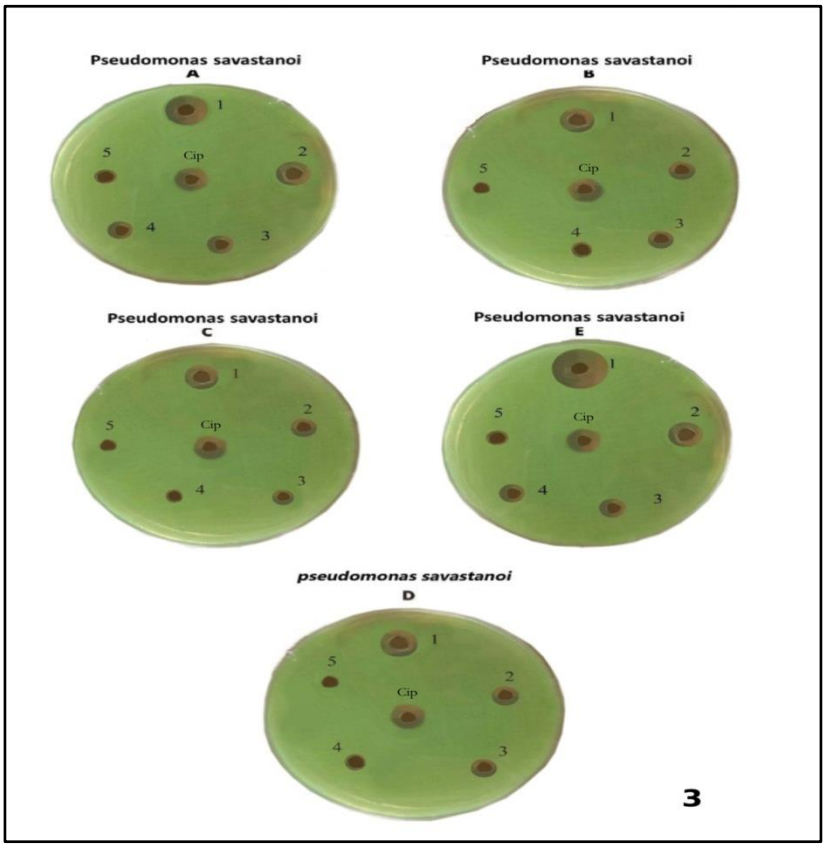
A : مستخلص البتوليوم اثير

B: مستخلص الاسيتون

C : مستخلص الماء الحار

D: مستخلص الماء الخام

E: مستخلص الكحول الخام



صورة (١) توضح الفعالية التثبيطية لمستخلصات نبات *S.insularis* ضد جرثومة *P.savastanol*

صورة (٢) توضح الفعالية التثبيطية لمستخلصات نبات *S.insularis* ضد جرثومة *B.subtilis*

المصادر العربية والاجنبية

الاطرقجي، عمار عمر؛ الداؤدي، اياد جاجان؛ الموصلي، مظفر أحمد (2019)، النباتات الطبية والعطرية، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، كتاب منهجي لطلبة كليات الزراعة في الجامعات العراقية، العراق ص130، جامعة الموصل، العراق.

Abbas, M. S. (2011). Study the sensitivity of some pathogenic bacteria to antibiotic and Alcoholic plant extracts. Al-Anbar Journal of *Veterinary Sciences*, 4(2).

Barrero, A.F., Herrador, M.M., Quilez, J.F., Alvarez Manzaneda,R.,Portal, D., Gavin, J.A., Gravalos, D.G., Simmonds, M.S.J and Blaney, W.M., (1999). Bioactive sesquiterpenes from Santolina rosmarinifolia subsp, Canescens. A conformational analysis of thegermacrane ring. Journal of *Phytochemistry* 51, 529–541.

Bauer, A. , Kirby , W.A. , Sherris , J.S. , and Turk , M. , 1966. Antibiotic Susceptibility Testing by Standardized Single Disc Method . Am . Journal of *Clin* . *Pathol* . , Vol . 45 : pp.493-496

Bouaichi, A, Benkirane , R., Habbadi , K., Benbouaxxa, A., and Achbani, E. H.(2015). Antibacterial activities of the essential oils from medicinal plants against the growth of pseudomonas savastanoi pv.savastanoi causal agent of olive knot. Journal of *Agric* Vet SCi, 8(12),41-5.

Boudjedjou, L., Ramdani, M., Zeraib, A., Benmeddour, T., and Fercha, A. (2019). Chemical composition and biological activities of Algerian Santolina africana essential oil. Journal of *Scientific African*, 4, e00090.

Chibani, S., Amira, L., Kabouche, A., Semra, Z., Smati, F., Aburjai, T., and Kabouche, Z. (2013). Antibacterial activity and chemical composition of essential oil of Santolina rosmarinifolia L.(Asteraceae) from Algeria. Journal of *Der Pharmacia Lettre*, 5(2), 238-241.

CLSI, (2011). Clinical and Laboratory Standards Institute Performance standards for Antimicrobial susceptibility Testing 21 Informational Supplement. Mo2 and Mo7, 31(1): 68-80.

Garrity, G. M.; D. J. Brenner; N. R. Krieg; J. T. and Staley, (2005). Bergey´s manual of systematic bacteriology, 2nd ed., springer veralge, NY, Volum two, part B, P: 372-373.

Güneş, A., Kordali, Ş., Turan, M., and Bozhüyük, A. U. (2019). Determination of antioxidant enzyme activity and phenolic contents of some species of the Asteraceae family from medicanal plants. Journal of *Industrial Crops and Products*, 137, 208-213.

Ioannou, E., Poiata, A., Hancianu, M., and Tzakou, O. (2007). Chemical composition and in vitro antimicrobial activity of the essential oils of flower heads and leaves of Santolina rosmarinifolia L. from Romania. Journal of *Natural product research*, 21(1), 18-23.

Janse, J. D., (1981). The bacterial disease of ash (Fraxinus excelsior), caused by Psudomonas syringae subsp. savastanoi pv. fraxini,(Histology, occurrence and symptoms). Sonderdruck aus European Journal of *Forest Pathology* 5: 306-315.

Lambert, R.J.W., Skandamis, P.N., Coote, P.J. and Nychas, G.J.E.,(2001). A study of the minimum inhibitory concentration and modeofaction of oregano essential oil, thymol and carvacrol. Journal of *Appl.Microbiol*. 91 (3), 453–462.

Le, C.T.(2003) Introductory Biostatistics. John wiley and Sons.

Lmachraa, I., Fdil, R., Fdil, N. and Mouzdahir, A. (2014). Huile essentielle de Santolina africana (Jord and Fourr.) du Maroc: Composition chimique et isolement des deux principaux constituants. Journal of *Mater Environ* Sci, 5(1), 67-72.

Magi, G., Marini, E. and Facinelli, B. (2015). Antimicrobial activity of essential oils and carvacrol, and synergy of carvacrol and erythromycin, against clinical, erythromycin-resistant Group A Streptococci. Journal of *Frontiers in microbiology*, 6, 165. doi: 10.3389/ fmicb. 2015.00165 .

Nazzaro, F., Fratianni, F., De Martino, L., Coppola, R. and De Feo, V. (2013). Effect of essential oils on pathogenic bacteria. Journal of *Pharmaceuticals*, 6(12), 1451-1474.

Nouasri, A., Dob, T., Krimats, S., Dahmane, D., Toumi, M., Lynda, L., Chelgoume, C. and Racheme, F.,(2015). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oil of Santolina chamaecyparissus L. of Algeria. Journal of *Coastal Life Med*. 3 (3), 220–227.

Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., and Shahabimajd, N. (2006). Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. African journal of *biotechnology*, 5(11).

Randhir, R., Lin, Y. T., Shetty, K., and Lin, Y. T. (2004). Phenolics, their antioxidant and antimicrobial activity in dark germinated fenugreek sprouts in response to peptide and phytochemical elicitors. Asia Pacific journal of *clinical nutrition*, 13(3).

Rossi, P.G., Panighi, J., Luciani, A., de Rocca, Serra D., Maury, J., Gonny, M., Muselli, A., Bolla, J.M. and Berti, L., (2007). Antibacterial action of essential oils from Corsica. Journal of *Essent. Oil Res*. 19, 176–182.

Salah-Fatnassi, K. B. H., Hassayoun, F., Cheraif, I., Khan, S., Jannet, H. B., Hammami,M. and Harzallah-Skhiri, F. (2016). Chemical composition, antibacterial and antifungal activities of flowerhead and root essential oils of *Santolina chamaecyparissus L.*, growing wild in Tunisia. Saudi Journal of *Biological Sciences*, 24(4), 875-882. DOI:10.1016 / j.sjbs.2016.03.005.

Shoko, T.; Soich, T., Megumi, M.M.; Eri, E.; Jun, K. and Michika, W. (1999). Isolation and identification of an antibacterial compound from grape and its application to foods. Journal of *Noppon Nogeikagaku Kaishi*, 73: 125-128

Tilak , K.N.B.R. and Reddy , B.S. (2006). Bacillus cereus and B.circulans – novel inoculants for crops. Journal of *Curr*. Sci., 90 (5) :642-644.

Tundis, R., and Loizzo, M. R. (2018). A review of the traditional uses, phytochemistry and biological activities of the genus Santolina. Journal of *Planta Medica*, 84(09/10), 627-637.

Williams, D. and Lewis, M. (2011). Pathogenesis and treatment of oral Candidiasis. Journal of *Oral Microbiol*., 3: 5771-5782.

Young, J. M., Wilkie, J. P., Fletcher, M. J., Park, D. C., Pennycook, S., Triggs, C. M. and Watson D. R. W. (2004). Relative tolerance of nine olive cultivars to Pseudomonas savastanoi causing bacterial knot disease. Journal of *Phytopathology Mediterranea*. 43: 395-402.

Zaiter, L., Benayache, F., Beghidja, N., Figueredo, G., Chalard, P., Chalchat, J. C. and Benayache, S. (2015). Essential oils of Santolina africana Jord. and Fourr. and Santolina chamaecyparissus L. Journal of *Essential Oil Bearing Plants*, 18(6), 1338-134.