دراسة تأثير مستخلصات القرفة والزعتر البري وقشور الرمان في تثبيط نمو البكتريا الممرضة

د. ناريمان نعمة

الملخص

تم في هذا البحث دراسة تأثير تراكيز مختلفة (50- 75- 100 %) من المستخلص الإيتانولي والأسيتوني لنباتات القرفة والزعتر البري وقشور الرمان في نمو البكتريا الممرضة *Escherichia coli*، *Listeria*، *Salmonella*، *Staphylococcus*.

حقق التركيز 75% للمستخلصات النباتية المستخدمة فعالية تثبيطية عالية ضد نمو البكتريا المدروسة، فقد كان للمستخلص الإيثانولي لنبات القرفة عند التركيز 75% فعالية عالية ضد *E.coli*، قاومت جميع بكتريا الإختبار زيادة التركيز إلى 100% باستثناء *Staphylococcus*. أما المستخلص الأسيتوني 75% فقد أثر بشكل كبير في *Salmonella*، وبلغ قطر منطقة التثبيط 3 سم. كما أثبت كل من المستخلص الإيثانولي والأسيتوني للزعتر البري عند التركيز 75% فعاليته ضد *E.coli* بأقطار 2.6 و3.4 سم على التوالي، ومع زيادة تركيز المستخلص الأسيتوني أظهرت *Listeria* حساسية واضحة. كذلك أثر المستخلص الإيثانولي لقشور الرمان تركيز 75% بشكل واضح في *E.coli*. وأبدت *Staphylococcus* حساسية عالية عند استخدام المستخلص الأسيتوني 75% بقطر 2.8 سم، تلتها *E.coli* و*Salmonella*.

الكلمات المفتاحية: الفعالية التثبيطية، *Salmonella* ، *Staphylococcus* ، المستخلصات النباتية.

Studying the effect of cinnamon, wild thyme, and pomegranate peel extracts in inhibiting the growth of pathogenic bacteria

Abstract:

In this paper the effect of different concentrations (50-75-100%) of ethanol and acetone extracts of cinnamon, wild thyme and pomegranate peels was studied on the growth of pathogenic bacteria *Escherichia coli, Listeria, Salmonella and Staphylococcus*.

The concentration of 75% of the plant extracts used achieved a high inhibition activity against the growth of the studied bacteria, the ethanol extract of cinnamon plant at a concentration of 75% had a high activity against *E. coli*, all the test bacteria resisted the increase in concentration to 100% except for *Staphylococcus*. As for the 75% acetone extract, it had a significant effect on *Salmonella*, and the diameter of the inhibition zone was 3 cm. The ethanol and acetone extracts of wild thyme at a concentration of 75% proved effective against *E. coli* with diameters of 2.6 and 3.4 cm, respectively. With an increase in the concentration of the acetone extract, Listeria showed clear sensitivity. Also, the ethanol extract of pomegranate peels at a concentration of 75% had a significant effect on *E. coli*. *Staphylococcus* showed high sensitivity when using acetone extract 75% with a diameter of 2.8 cm, followed by *E. coli* and *Salmonella*.

Keywords: inhibitory activity, cinnamon, plant extracts.

1. المقدمة:

توجد العديد من المركبات الكيميائية الدوائية المضادة للأحياء المجهرية، ولكن الكثير من هذه المركبات له آثار جانبية على صحة الإنسان كالحساسية والتسمم، فضلاً على أن الاستعمال الكثيف والطويل لهذه الأدوية الصناعية أفقدها فعاليتها وأدى إلى اكتساب المكروبات المسببة للأمراض مناعة بسبب تكوينها لطفرات ضدها [2,1]. لذلك اتجه الإنسان إلى استخدام بدائل عن هذه الأدوية لتفادي تأثيرها الضار على صحته، وازداد الاهتمام في العقدين الأخيرين بالمستخلصات النباتية لأنها تمتلك فعالية مضادة للعديد من الممرضات وتتميز بسرعة تحللها [3].

أكدت الدراسات المرجعية أن للنباتات الطبية العديد من التطبيقات العلاجية ضد أمراض عديدة سببها إما البكتريا أو الأعفان أو الفيروسات [4] .

ينتمي نبات القرفة Cinnamomum verum للعائلة الغارية، ويعد من مجموعة التوابل شائعة الاستخدام عالمياً وذلك لإعطائه النكهة المميزة للمنتج، بالإضافة لقدرته التثبيطية ضد الأحياء الدقيقة. وجد الباحثون أن مادة سينناميك الديهايد الزيتية هي مركب النكهة الرئيسة في القرفة وهي أقوى المواد الطبية [5]، ويلعب هذا النبات دوراً كمضاد للفطريات ومضاد أكسدة ومضاد للالتهابات. أثبت المستخلص الكحولي للقرفة فعالية عالية ضد الـ *Staphylococcus*، يعود ذلك إلى كمية المواد الفعالة في المستخلص مقارنةً مع غيره من المستخلصات الأخرى (المائي والأسيتوني)، حيث أنه للتانينات والمركبات الفينولية فعالية عالية ضد الأحياء المجهرية [6].

إن نبات الزعتر البري هو نبات عشبي معمر ينتمي إلى العائلة الشفوية Lamiaceae، يستعمل طبياً في علاج الأمراض التنفسية والإسهال والالتهاب المعوي المزمن وفقدان الشهية [7]. ويمتلك فعالية مضادة للطفيليات والفيروسات وله تأثير على أنواع مختلفة من البكتريا

والفطريات المنتجة للسموم، ترجع القدرة التثبيطية لزيت الزعتر البري الطيار إلى المواد الفينولية التي يعزى إليها المفعول الطبي، إضافةً إلى الراتنجات والفلافونات [9,8].

تحتوي الأجزاء المختلفة للنبات على الفينولات وكرفاكرول والثايمول وزيوت أساسية مثل الفينولات سيمين ولينالول وسنيول، بالإضافة إلى التانينات والصابونيات والفلافونويدات [10].

يستعمل منقوع قشور الرمان كمضاد للسرطان والبكتيريا والفطريات وكمضاد للإسهال والقرحة المعدية، كما استعملت قشور الرمان كأدوية قابضة في حالات الإسهال والزحار الأميبي. اختلفت نتائج الدراسات التي استخدمت مسحوق قشور الرمان والمستخلصات (الإيثانول والأسيتون، الكلوروفيل) لقشور الرمان، فقد تبين أن المركبات الفعالة القابلة للذوبان في المذيبات العضوية دوراً في فعالية المستخلص ضد البكتريا المدروسة، فإن للإيثانول قدرة على اختراق الغشاء الخلوي بشكل فعال مما يتيح استخراج المركبات النشطة بسهولة من داخل الخلية [12,11].

تحتوي قشور الرمان على الأنثوسيانيدات مثل Cyanidin و Delphinidin، وتعتبر المكون الكيميائي الأساسي للب هذا النبات وقشوره وهو المادة الطبيعية المضادة للأكسدة الفعالة الموجودة في بقايا الثمار إضافة إلى القلويدات والجليكوزيدات [13]

نظراً لأهمية مركبات الأيض الثانوية التي تنتجها النباتات الطبية، ولدورها الكبير في مقاومة العديد من البكتريا الممرضة دون ترك أي آثار جانبية كتلك الناجمة عن استعمال العقاقير الكيميائية، بالإضافة إلى أن استخدامها أو استخدام مخلفاتها أمن وغير مكلف، لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة الأثر التثبيطي للمستخلصات الإيثانولية والأسيتونية لنباتات الزعتر البري والقرفة وقشور الرمان في بعض الأجناس البكتيرية الممرضة *Escherichia coli*، *Listeria*، *Salmonella*، *Staphylococcus*، والتي قد تساهم في إيجاد بدائل للمواد المثبطة للأحياء المجهرية والتي قد أصبحت مقاومة لها بفعل الاستخدام الواسع للمضادات الحيوية.

2. المواد وطرائق العمل

أ) العينات النباتية:

شملت الدراسة نباتات القرفة والزعتر البري والرمان، إذ تم استخدام القلف بالنسبة لنبات القرفة وأوراق الزعتر البري وقشور الرمان، وقد تم الحصول عليها جافة من السوق المحلية في محافظة حمص ونقلت إلى المختبر، تم طحنها بواسطة مطحنة كهربائية مخبرية للحصول على مسحوق، وحفظت بعدها في أكياس بولي إثيلين في البراد لحين الاستخدام.

ب) تحضير المستخلصات النباتية:

استخدم الإيثانول والأسيتون بتركيز 70%

حضرت المستخلصات (الإيتانولي، الأسيتوني) النباتية بتراكيز (50%،75%،100%) وفق الطريقة المتبعة [14] بأخذ وزن 50 غ من المسحوق النباتي في دورق عاتم سعة 250 مل، أضيف 50 مل من المذيب (نحصل على المحلول الأساسي 100%) ومنه حضرت التراكيز (50%، 75%) باستخدام قانون التخفيف. غطيت الدوارق بورق السولوفان ووضعت في خزانة مظلمة لمدة 15 يوم، تم التخلص من المواد الصلبة بترشيح المستخلصات النباتية باستخدام ورق الترشيح نوع Whatman No 1، ثم أخذ الراشح إلى المبخر الدوراني من أجل تبخير المذيب والحصول على مسحوق، أخذ 0.5 غ من المسحوق وأضيف إلى 5 مل من محلول التمديد دي ميتيل سيلفوكسيد DMSO، وضع في زجاجات نظيفة ومعقمة وحفظ في البراد لحين الاستعمال.

ج) الكشف النوعي لأهم المكونات الكيميائية للمستخلصات الخام المدروسة:

تم الكشف عن الأحماض الدهنية، التربينات، الفينولات التانينات، الفلافونيدات في الزعتر، وعن الغلايكوزيدات، القلويدات، التانينات، الراتنجات، الصابونين، الفلافونات، الفينولات في القرفة، وعن التانينات، القلويدات، الستيرولات، الفلافونيدات، الغلايكوزيدات، الصابونين، التربينات في قشور الرمان نذكر بعضها [15]

كشف الفلافونيدات: حيث يتم بإضافة 1 مل من الكاشف هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي إلى 1 مل من المستخلص، فإذا تكون راسب أصفر كان دلالة على وجود الفلافونيدات.

كشف التانينات: حيث يتم بإضافة 1 مل من خلات الرصاص المائية (1%) إلى 1 مل من المستخلص، وعند تكون راسب أبيض تعتبر النتيجة موجبة (وجود التانينات).

كشف الفينولات: يتم بإضافة (1-2) قطرة من محمول كوريد الحديد (FeCl3 1%)، وعند ظهور اللون الأزرق أو الأخضر تعتبر النتيجة موجبة (وجود الفينولات).

بكتريا الاختبار:

تم الحصول على البكتريا الممرضة من مخبر علوم الأغذية في كلية الزراعة، جامعة حمص. جرى تنشيط البكتريا من خلال زراعتها على أوساط انتخابية أو تفريقية وفق الجدول 1، تم التحضين عند درجة حرارة 37°م لمدة 48 ساعة لجميع بكتريا الاختبار تم تنقية المستعمرات النامية ودرست بعض الخصائص المزرعية والمجهرية للتأكد من هويتها.

جدول (1). الأوساط المغذية المستخدمة لتنمية بكتريا الاختبار.

البكتريا	الوسط المغذي المستخدم
Listeria	Listeria identification agar
Salmonella	Salmonella shigella agar
E.coli	Macconkey agar
Staphylococcus	Mannitol Salt agar

هـ) دراسة الفعالية التثبيطية للمستخلصات النباتية ضد بكتريا الاختبار:

استخدمت طريقة الانتشار بالحفر (Well diffusion) بحسب المرجع [16]، فقد تم زرع بكتريا الاختبار بطريقة التخطيط على الأوساط المغذية المناسبة بمعدل مكررين لكل عزلة، وباستخدام ثاقب الفلين (قطر 5 ملم) أنشأت حفرة في وسط كل طبق، وضع فيها 50 ميكروليتر من المستخلص النباتي (الأسيتوني، الإيتانولي) بالتراكيز المختلفة (50، 75، 100%) لكل نوع على حدا، تركت الأطباق لمدة نصف ساعة ثم حضنت عند الدرجة 37°م لمدة 48 ساعة، سجلت النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط بواسطة المسطرة المدرجة.

3. النتائج والمناقشة

نتائج الكشف النوعي عن أهم المكونات الكيميائية

يبين الجدول التالي نتائج الكشف النوعي لأهم المكونات الكيميائية في **القرفة**، إن احتواء المستخلص الخام للقرفة على الغلايكوزيدات والفينولات والتانينات والراتنجات والقلويدات والصابونين والفلافونات يجعله يمتلك فعالية تثبيطية عالية ضد العديد من البكتريا الممرضة.

الجدول (2) نتائج الكشف النوعي لأهم المكونات الكيميائية في **القرفة**

تسلسل	المجاميع الفعالة	نوع الكاشف	نتيجة الكشف
1	الغلايكوزيدات	فهلنغ	راسب أحمر +
2	الفينولات	كلوريد الحديديك	اللون الأخضر المزرق +
3	التانينات	خلات الرصاص	راسب أبيض +
4	الراتنجات	الإيثانول 95% مع حمض كلور الماء 4%	ظهور عكارة +
5	القلويدات	كاشف ماير	راسب أبيض +
6	الصابونين	عملية رج	ظهور رغوة +

7	الفلافونيدات	الإيثانول 95%	راسب أصفر +

كما يبين الجدول (3) نتائج الكشف النوعي لأهم المكونات الكيميائية في **الزعتر**، حيث تشير الإشارة + إلى أن الاختبار موجب بنسبة قليلة، والإشارة ++ إلى أن الاختبار موجب بنسبة متوسطة.

الجدول (3) نتائج الكشف النوعي لأهم المكونات الكيميائية في **الزعتر**

المجاميع الفعالة	النتيجة
الفينولات	+
التانينات	+
التربينات	++
الأحماض الدهنية	++

بينما يبين الجدول (4) نتائج الكشف النوعي لأهم المكونات الكيميائية في **قشور الرمان**، الذي يوضح احتواء المستخلص على الفينولات والتانينات والقلويدات والصابونين والفلافونيدات والتي تعد مواد مثبطة لنمو البكتريا، إذ تعمل التانينات والقلويدات على تثبيط البكتريا المعزولة من إصابات مرضية من أماكن متعددة من الجسم [17].

الجدول (4) نتائج الكشف النوعي لأهم المكونات الكيميائية في **قشور الرمان**

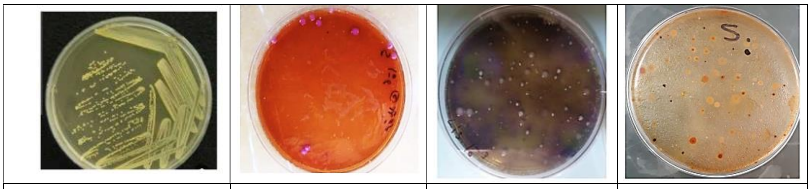
المجاميع الفعالة	النتيجة
الفينولات	+
الغلايكوزيدات	–
التانينات	+
القلويدات	+
الصابونين	+
الفلافونيدات	+

الستيرويدات	–

ترجع فعالية الأعشاب الطبية إلى احتوائها على المكونات الفعالة والتي استخدمها العديد من الباحثين بعد استخلاصها وتنقيتها في المجال الطبي والعلاجي ضد العديد من الأحياء المجهرية الممرضة

بكتريا الاختبار:

يبين الشكل (1) أطباق بتري تحتوي على مزارع نقية لبكتريا الاختبار المدروسة، حيث ظهرت مستعمرات السالمونيلا على الوسط Salmonella shigella Agar شفافة بمركز عاتم، ومستعمرات رمادية زيتية لامعة تتبع لل *Listeria* كما تحول لون الوسط Listeria identification agar إلى اللون الأسود نتيجة تحلل الاسكولين، وظهرت مستعمرات وردية صغيرة على Macconkey agar تتبع لل *E.coli*، ومستعمرات صفراء ذهبية على وسط Mannitol Salt agar تتبع للجنس *Staphylococcus*



الشكل (1) المزارع النقية لبكتريا الاختبار المدروسة

فعالية المستخلص الإيتانولي والأسيتوني لنبات القرفة ضد البكتريا الممرضة:

أظهرت النتائج في الجدول 2 تباين تأثير المستخلص الإيثانولي لنبات القرفة ضد جميع الأجناس البكتيرية المدروسة، لوحظ ازدياد الفعالية التثبيطية للمستخلص الإيثانولي للقرفة ضد بكتريا الاختبار عند رفع التركيز من 50 % إلى 75 %، وعند التركيز 100 % لم تتأثر بكتريا الاختبار باستثناء الـ *Staphylococcus*. كان للتركيز 75 % تأثير كبير في كل من *E.coli*، *Salmonella*، *Staphylococcus*، حيث بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط (الهالة) 2.8، 2.5، 2.2 سم على التوالي.

كما لوحظ أيضاً ازدياد الفعالية التثبيطية للمستخلص الأسيتوني للقرفة ضد بكتريا الاختبار عند رفع التركيز من 50 % إلى 75 %، بينت النتائج أن المستخلص الأسيتوني لنبات القرفة كان أقل فعالية من المستخلص الايثانولي ضد جميع بكتريا الاختبار، باستثناء التأثير الواضح للتركيز 75% ضد الـ *Salmonella* فقد بلغ متوسط قطر الهالة 3 سم، بينما لم يكن له أي تأثير ضد الـ *Staphylococcus* والـ *E.coli* عند جميع التراكيز، في حين أظهرت الـ *Listeria*حساسية متوسطة عند جميع التراكيز.

الجدول (2) متوسط أقطار الهالات (ملم) عند استخدام تراكيز مختلفة من المستخلص الإيتانولي والأسيتوني لنبات القرفة.

المستخلص	التركيز	*Listeria*	*E.coli*	*Staphylococcus*	*Salmonella*
إيثانول	%50	-	13	-	18
	%75	13	28	22	25
	%100	-	-	24	-
أسيتون	%50	12	-	-	15
	%75	14	-	-	30
	%100	17	-	-	-

إن لقلف القرفة تأثير واضح على البكتريا يختلف بحسب نوع المستخلص والتركيز المستخدم ونوع البكتريا المدروسة، فإن وجود القلويدات في مستخلصات نبات القرفة تسبب في تثبيط نمو البكتريا بسبب تفاعلها مع DAN الخلية، كما تعمل الفلافونات على تمزيق الأغشية الخلوية عن طريق تكوين معقدات مع البروتينات الخارجية وهذا يتفق مع ما ذكره [18].

بينت الدراسات المرجعية مقاومة عالية للـ *Salmonella* عند استخدام المستخلص الإيثانولي (25%) لنبات القرفة، بينما كان له تأثير ضد الـ *E.coli* و*Staphylococcus* حيث بلغ قطر منطقة التثبيط 9.67 و15.67 ملم على التوالي، في حين اختلف تأثير المستخلص الإيثانولي للقرفة ضد الـ *E.coli* و*Staphylococcus* مع ارتفاع التركيز (50%) وتراوح قطر منطقة التثبيط ما بين 13.3 و28.3 ملم، يعود السبب إلى حمض السينناميل في القرفة الذي يمنع نمو البكتريا [19].

فعالية مستخلصات نبات الزعتر البري ضد البكتريا الممرضة:

يبين الجدول (3) عدم تأثر بكتريا الاختبار بالمستخلص الإيثانولي (50%) لنبات الزعتر البري باستثناء الـ *Salmonella* فقد بلغ قطر منطقة التثبيط 1.5 سم. وعند رفع التركيز إلى 75% ازداد الأثر التثبيطي ضد *E.coli*، *Staphylococcus*، *Salmonella* وكانت الـ *E.coli* أكثر حساسية بقطر هالة بلغ 2.6 سم، كما تأثرت البكتريا الموجبة لغرام فقط عند استخدام التركيز 100% من المستخلص الإيثانولي وبلغ قطر منطقة التثبيط 2.2 سم بالنسبة للـ *Staphylococcus*.

أما بالنسبة للمستخلص الأسيتوني للزعتر البري، فقد ازداد قطر منطقة التثبيط بالنسبة للـ *Listeria* مع ازدياد تركيز المستخلص، حيث بلغ 2 سم عند التركيز 100%. بينما أبدت الـ

E.coli حساسية عالية عند التركيز 75% وبلغ قطر منطقة التثبيط 3.4 سم. في حين لم تتأثر الـ *Staphylococcus* و *Salmonella* عند التراكيز الثلاثة للمستخلص الأسيتوني.

وجد في الدراسات أن للمستخلص الإيثانولي لنبات الزعتر البري تأثير على كل من *E.coli* و *Staphylococcus* بأقطار 10 ملم و6 ملم على التوالي [20]. كما وجد أن مستخلص الزيوت الأساسية للزعتر البري بتركيز 1000 µg أثر على *E.coli* و *Staphylococcus* وبغلت الأقطار 12 ملم و6 ملم على التوالي [21].

الجدول (3) متوسط أقطار الهالات (ملم) عند استخدام تراكيز مختلفة من المستخلص الإيثانولي والأسيتوني لنبات الزعتر البري.

المستخلص	التركيز	*Listeria*	*E.coli*	*Staphylococcus*	*Salmonella*
إيثانول	%50	-	-	-	15
	%75	-	26	18	18
	%100	12	-	22	-
أسيتون	%50	15	17	-	-
	%75	17	34	-	-
	%100	20	-	-	-

ج) فعالية المستخلص الإيثانولي والأسيتوني لقشور الرمان ضد البكتريا المدروسة:

تشير النتائج في الجدول 4 إلى تأثير مستخلصات قشور الرمان في بكتريا الاختبار، فعند استخدام المستخلص الإيثانولي لقشور الرمان (75%) بلغ أكبر متوسط لقطر الهالة 2.8 سم ضد الجنس *E.coli*، أذ تلعب التربينات دوراً كبيراً في تخريب الأغشية الخلوية للبكتريا (21) في حين لم تظهر الأجناس *Listeria*، *Salmonella* أي حساسية عند جميع التركيز الإيثانولية المستخدمة. بينما ازداد تأثر *Staphylococcus* مع زيادة تركيز المستخلص الإيثانولي لقشور الرمان إلى 100%.

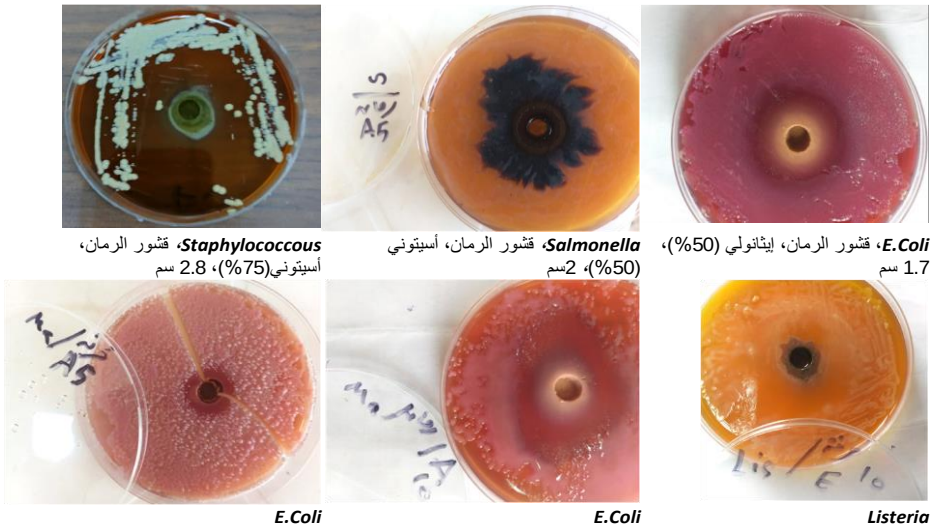
أما بالنسبة للمستخلص الأسيتوني لقشور الرمان فلم تتأثر بكتريا الاختبار باستخدام التركيز 50% للمستخلص الأسيتوني لقشور الرمان، قد يرجع السبب إلى المستخلصات النباتية ذاتها فقد تحتوي على مركبات مانعة أو مثبطة لنمو بعض الأحياء المجهرية، ولكن قسماً منها قد يفقد قدرته التثبيطية خلال عملية الاستخلاص أو التخزين [22]. وقد كانت أعلى درجة تثبيط عند استخدام التركيز 75% ضد بكتريا *Staphylococcus* حيث بلغ قطر منطقة التثبيط 2.8 سم تلتها

E.coli و *Salmonella* بقطر 18 سم. أما بالنسبة للجنس *Listeria* فقد تأثرت فقط عند استخدام المستخلص الأسيتوني بتركيز 100%. وجد في الدراسات أن استخدام تركيز 15% من المستخلص الكحولي لقشور الرمان أثر على نمو كل من *E.coli* و *Salmonella* وبلغت أقطار منطقة التثبيط 2.2-2 سم على التوالي، وكان تأثيره أكبر من المستخلص الكلوروفيلي [23].

الجدول (4) متوسط أقطار الهالات (ملم) عند استخدام تراكيز مختلفة من المستخلص الإيثانولي والأسيتوني لقشور الرمان.

المستخلص	التركيز	*Listeria*	*E.coli*	*Staphylococcus*	*Salmonella*
إيثانول	%50	-	17	18	-
	%75	-	28	18	-
	%100	-	–	20	-
أسيتون	%50	-	-	-	-
	%75	-	18	28	18
	%100	15	22	-	-

ويبين الشكل (2) صور لبعض الأطباق تُظهر الهالات حول الحفر



E.Coli، قشور الرمان، إيثانولي (50%)، 1.7 سم

Salmonella، قشور الرمان، أسيتوني (50%)، 2سم

Staphylococcous، قشور الرمان، أسيتوني(75%)، 2.8 سم

Listeria ***E.Coli*** ***E.Coli***

الشكل (2): صور لبعض الأطباق تُظهر الهالات حول الحفر.

يعزى سبب عدم تأثير بعض المستخلصات النباتية بتراكيز معينة في أنواع من الأحياء المجهرية إلى طفرات ينتج عنها مجموعة من الأنزيمات تكسب البكتريا خاصية المقاومة [24].

تعود فعالية المستخلصات النباتية للنباتات الطبية والعطرية لاحتوائها على مواد فعالة تؤثر في نمو البكتريا المسببة للأمراض، وهذه المركبات الفعالة ناتجة عن عملية التمثيل الضوئي ومنها التانينات والجلايكوسيدات والتربينات والفينولات والفلافونويدات والقلويدات وغيرها من المواد الفعالة، والتي لها تأثير على جدار الخلية البكتيرية من خلال إذابة دهون جدار الخلية والتي تؤثر في ألية عمل الغشاء الخلوي للأحياء المجهرية وبالتالي تثبط نمو الكائن المجهري [26,25].

إن ارتفاع كمية التانينات في الزعتر البري يعمل على تحفيز الخلايا البلعمية، كما أن للتانينات فعالية في تحطيم البروتينات والتراكيب الأخرى المتواجدة على جدار الخلايا البكتيرية التي تستخدمها الخلية للالتصاق، أثبتت الدراسات أن الأحماض الدهنية في الزعتر البري هي مضادات بكتيرية طبيعية [28,27].

تعمل المركبات الفينولية الموجودة في قشور الرمان على تثبيط نمو عدد كبير من الأجناس البكتيرية لأن لها دور في تخريب الأنزيمات المسؤولة عن التفاعلات الأيضية الأساسية بتداخلها غير المتخصص مع البروتينات مما يؤدي إلى مسخ البروتينات ومن ثم عدم قدرة البكتريا على النمو [29]. كما أن القطبية العالية للمذيب تسهم في سحب كمية أكبر من الفينولات من العينة النباتية وتزيد من كفاءة المستخلص في تثبيط البكتريا الممرضة [30].

إن الفعالية التثبيطية للبكتريا تعود إلى نوع المستخلص واحتوائه على مركبات الفلافونات وهي مواد مضادة للأكسدة، لذلك أظهرت النتائج تبايناً في تأثير مستخلصات القرفة في عزلات البكتريا المختبرة، وإن اختلاف قطبية المذيب المستخدم أدت إلى الاختلاف بالمحتوى من المجاميع الفعالة. مما يؤكد أن اختلاف فعالية المستخلصات النباتية ضد الأحياء الدقيقة يعتمد على نوع النبات والكائن الحي الدقيق [13].

الاستنتاجات:

- ازداد تأثر بكتريا الاختبار المدروسة مع ازدياد تركيز المستخلصات الكحولية (للقرفة، الزعتر، الرمان) من 50% إلى 75%.
- ازدادت حساسية *Listeria* مع ازدياد تركيز المستخلص الأسيتوني للقرفة، وكان له تأثير كبير في *Salmonella* عند تركيز 75%، وظهر تأثير واضح للمستخلص الإيثانولي (75%) ضد *E.coli*، تلاها *Salmonella*، *Staphylococcus*.
- لم تتأثر *Salmonella* و*Staphylococcus* بالمستخلص الأسيتوني للزعتر البري عند جميع التراكيز، بعكس *E.coli* التي تأثرت بشكل كبير باستخدام التركيز 75%. كان للمستخلص الإيثانولي عند نفس التركيز تأثير واضح في *E.coli*، وفي *Staphylococcus* و*Salmonella* بنفس الدرجة.
- وعند استخدام المستخلص الأسيتوني لقشور الرمان (75%) تحسست *Staphylococcus* تلاها *E.coli* و*Salmonella*. وعند رفع التركيز إلى 100% ازداد تأثر *E.coli* و*Listeria*، في حين لم يؤثر المستخلص الإيثانولي عند جميع

التراكيز المستخدمة في *Listeria*، و*Salmonella*، وكانت أعلى درجة تثبيط للمستخلص الإيثانولي (75%) ضد *E.coli*.

- تم التوصل إلى أن المستخلص الإيثانولي لكل من القرفة والزعتر البري (75%) أثر على جميع بكتريا الاختبار المدروسة.
- أثر المستخلص الأسيتوني لقشور الرمان (75%) على جميع بكتريا الاختبار باستثناء *Listeria*.

التوصيات:

نوصي بمتابعة العمل على هذه النباتات، وتحديد التركيب الكيميائي للمواد الفعالة، ودراسة تأثير هذه المستخلصات على أنواع أخرى من البكتريا والفطريات الممرضة، ودراسة إمكانية إضافة هذه المستخلصات لحفظ المواد الغذائية أثناء التخزين.

المراجع العلمية

[1] CHAN, E.D, and ISERMAN, M.D, 2008, Multidrug-resstant and extensively drug resistant tuberculosis: A review, **Curr. Opin. Infect. Dis.**, Vol. 21. 577-595.

[2] GANDHI, N.R., MOIL, A., STURM, A.W., PAWINSKI, R., GOVENDER, T., LALLOO, U., ZELLER, K., ANDREWS, J., FRIEDLAND, G., 2006. Extensively drug resistant tuberculosis a cause of death in patients co-infected with tuberculosis and HIV in a rural area of South Africa. **Lancet**, Vol. 368. 1575-1580.

[3] NEHAL S.E., MOKHTAR M. A., 2007. Antifungal effect of powdered spices and their extracts on growth and activity of some fungi in relation to damping-off disease control. **Journal of Plant Protection Research**, Vol. 47(3) 267-278.

[4] ELl-ASTAL, Z.Y., ASHOUR, A., KERRIT, A.A.M., 2005. Antimicrobial activity of some medicinal plant extract in Palestine. **Pak J .Med. Sci.**, Vol. 21(2) 187-193.

[5] PATERSON, W. 1990. **A fountain of Gardens, Plants and Herbs from the Bible**. Edinburgh. Hardcover – September 1

[6] CHEN, S.S., LIU, J., HUANG, C.G., HSUI, Y.R., CHEN, W.J. CHANG S. T., 2009. Insecticidal activities of leaf essential oils from *Cinnamomum osmophloeum* against three mosquito species. **Bioresource Technology**, Vol. 100 (1), 457–464.

[7] LEUNG, A.Y., FOSTER, S., 1996. **Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs, and Cosmetics**. 2nd ed. New York, USA John Wiley & Sons.

[8] ABE, S., SATO, Y., INOUE, S., ISHIBASHI, H., MARUZAMA, N., TAKIZAWA, T., OSHIMA, H. and YAMAGUCHI, H., 2003. Anti- Candida albicans activity of essential oils including Lemongrass (Cymbopogon citratus) oil and its component, **Citral. J. Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi**., Vol. 44(4). 285-291.

[9] StAHL-BISKUP, E., SAEZ, F., 2002. **Thyme**. Taylor and Francis, London.

[10] AZAZ, A.D., IRTEM, H.A., KURKCUOGLU, M. BASER, K.H., 2004. Composition and the in vitro antimicrobial activities of the essential oils of some Thymus species. **J. Z. Naturforsch**.Vol. 59(1-2) 75-80.

[11] MAHMOUD, A., NAWWAR, M., SAHAR, A., HUSSEIN, M., MERFORT, I., 1994. NMR spectral analysis of polyphenols from Punica granatum. **Phytochemistry**, Vol. 36, 793-798.

[12] HUSSEIN, S.A.M., BARAKAT, H.H., MERFORT, I., NAWWAR, M.A.M., 1997. Tannins from the leaves of Punica granatum. **Phytochemistry**, Vol. 45 819-823.

[13] PRASHANTH, D., ASHA, MK., AMIT, A., 2001. Antibacterial activity of Punica granatum. **Fitoterapia**, Vol. 72(2) 171-173.

[14] YAZIJI, M., AL-AWAD, D., GREKOS, B., 2014. Study of the inhibitory activity of extracts of the mint plant (Mentha longifolia) against an isolate of the fungus Drechslera dematioidea. **Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series**, Vol. 73 113-124, in Arabic.

[15] EDEOGA, H.O., OKWU, D.E. MBAEBILE, B.O., 2005. Photochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. **African. J. Biotech.** Vol. 4(7) 605- 644.

[16] NASCIMENTO, G.F.G., LOCATELLI, J., FREITAS, P.C., SILVA, G.L., 2000. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic –resistant bacteria. **Braz. J. Microbiol.**, Vol. 31(4) 247-256.

[17] BUWA L.V., STADEN J.V., 2006. Antibacterial and antifungal activity of traditional medicinal plants used against venereal diseases in South Africa. **Journal of Ethnopharmacology**, Vol/. 103 139-142.

[18] GIESE, J. 1994. Antimicrobials assuring food safety. **Food Technology**, June, 102-110.

[19] ALI, N.A.H., AL-QAISI, M.D., AL-ZUBAIDI, L.A., 2007. Inhibitory effect of extracts of Chinese cinnamon bark on some microorganisms. **Iraqi J. Biotech.**, Vol. 6 (1) 71-78, in Araboc.

[20] ABD, H.H., 2016. Extraction and identification of active compounds in thyme (Thymus vulgaris) and study of its antibacterial activity against bacteria isolated from the urinary tract, **Al-Muthanna Journal of Agricultural Sciences**, Vol. 2 (3) 12-17, in Arabic.

[21] AL-MALIKI, A.D.M. 2006. Studying the biological activity of protein and essential oil extracts from the seeds of the thyme plant (Thymus vulgaris). **Journal of Vision Research (Scientific)**. Vol. 32 (1) 54-61, in Arabic.

[22] PAPADOPOULOU, K., MELTON, RE., LEGGETT, M., DANIELS, MJ., OSBOUM, AE., 1999. Compromised disease resistance in saponin-deficient. **Plant Biol.**, Vol. 96(22),12923-12928.

[23] HAMID, A.T, FARHAN, H.N., TURKI, A.M., 2009. Inhibitory activity of pomegranate peel extracts (Punica granatum) against pathogenic bacteria isolated from the human intestine and stomach. **Anbar University Journal of Pure Sciences**, Vol. 2(3), 52-56, in Arabic.

[24] AL-SALEH, D.S., 1990. **Microbiology**. Dar Al-Hikma. University of Baghdad. Iraq, in Arabic.

[25] EL-KAMALI, H.H., EL-AMIR M.Y., 2010. Antibacterial activity and phytochemical screening of ethanolic extracts obtained from selected Sudanese medicinal plants. **Current Research Journal of Biological Sciences**, Vol. 2, 143-146.

[26] COWAN, M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. **Clinical Microbiology Review**, Vol. 12 564–582.

[27] RODRIGUES, A. C., ALENCAR, A. A., MEDEIROS, J. P., DE SOUZA, L. D. G., DE FARIAS,J. H. A., DE SOUZA, J. A., & DE OLIVEIRA FILHO, A. A. 2022 Aspectos botânicos,fitoquímicos e antimicrobianos de Thymus vulgaris: **uma breve revisão de literatura.Diversitas Journal**, Vol 7(4)

[28] AZIZ, D, TOURIYA, Z. 2022. Correlation between the chemical composition and the antimicrobial properties of seven samples of essential oils of endemic *Thymus* in Morocco against multi-resistant

bacteria and pathogenic fungi .**Saudi Pharmaceutical Journal**. Vol 30. Issue 8.

[29] GULLON, P.; ASTRAY, G.; GULLON, B.; TOMASEVIC, I. & LORENZO, J.M. 2020. Pomegranate Peel as Suitable Source of High-Added Value Bioactives: Tailored Functionalized Meat Products.
Molecules Journal, Vol 25 (2): 1-18.

[30] KASLIWAL, A. & QUADRi, F. 2016. Evaluation of ntibacterial activity of punica granatum. **Journal of Global Biosciences**. Vol 5 (1): 3534-3538.