(تقييم الفعالية المضادة للإشريكية القولونية *Escherichia coli* للخلاصة الزيتية لبذور نبات الشبت *Anethum graveolens*)

إعداد الطالبة الصيدلانية:

تولاي هيثم عريس

المشرف الرئيس: أ.د. أميمة ناصر **المشرف المشارك: د. ديما محمد**

المعهد العالي لبحوث البيئة **كلية الصيدلة**

الملخص:

أجريت هذه الدراسة في الفترة الزمنية بين 2022 – 2023 فقد تم شراء ثمار نبات الشبت *Anethum graveolens* من متجر محلي في مدينة اللاذقية وإجراء استخلاص كليفنجر Clevenger للحصول على الزيت الأساسي وتحضير عدة تمديدات منه لدراسة فعاليتها المضادة للجراثيم تجاه الإشريكية القولونية *Escherichia coli* على وسط مولر هينتون آغار Mueller–Hinton agar بطريقة الأقراص، حيث أظهرت نتائج البحث امتلاك الزيت الأساسي لنبات الشبت فعالية هامة مضادة للإشريكية القولونية عائدة للتراكيز المختلفة المحضرة من الزيت، إذ أعطى التركيز (25)% قطر هالة تثبيط 8 (±3.464) mm والتركيز (50)% قطر هالة تثبيط (±5.291) mm 10 والتركيز (75)% قطر هالة تثبيط (±3.464) mm 10، وتمت مقارنة النتائج مع الصاد الحيوي (Augmentin) حيث أعطى قطر هالة تثبيط mm 16. لم يلاحظ وجود أي فرق دال إحصائياً عند التراكيز المختلفة للزيت الأساسي المدروس، حيث ترافقت جميع التراكيز مع وجود فعالية وتساوت التراكيز (50) و (75) % بأقطار الهالات التثبيطية الناتجة.

الكلمات المفتاحية: الشبت – الزيت الأساسي – الإشريكية القولونية – التأثير المضاد للجراثيم– قطر هالة التثبيط – الصاد الحيوي.

(Evaluation of the antimicrobial activity against *Escherichia coli* for the oil extract of *Anethum graveolens seeds*)

Abstract:

This research was conducted during the years 2022 – 2023, where the seeds of *Anethum graveolens* were purchaised from a local market in Lattakia city, oil extraction was conducted by clevenger apparatus and different concentrations from the essential oil were prepared to evaluate its antimicrobial activity against *Escherichia coli* on Mueller–Hinton agar plates using disc diffusion method. The results showed an inhibition zone of 8 mm (±3.464) for the concentration (25)%, 10 mm (±5.291) for the concentration (50)% and 10 mm (±3.464) for the concentration (75)%, with an inhibition zone for the antibiotic (Augmentin) 16 mm. For the T student test, no statistically significant difference between the concentrations was noticed, recording the same zone of inhibition for the concentrations (50), (75) %.

Keywords: *Anethum graveolens* – Essential oil – *Escherichia coli* – Antimicrobial activity – Inhibition Zone – Antibiotic.

المقدمة :

تعد جراثيم الإشريكية القولونية *Escherichia coli* جراثيم سلبية غرام، لاهوائية اختيارية وغير متبوغة، متحركة بواسطة سوط قطبي التوضع، تمتلك بعض السلالات محفظة دقيقة تكسبها اللزوجة عند زرعها على الوسط المغذي المناسب وتمتلك أهداباً تساعدها على الالتصاق بخلايا المضيف تختلف من حيث التركيب حسب سلالة *E. coli* [5].

يمكن لبعض سلالات الإشريكية القولونية مثل *E. coli* O157:H7 أن تسبب أمراضاً خطيرة منقولة بالأغذية، تنتقل إلى البشر بالدرجة الأولى عن طريق استهلاك الأغذية الملوثة، وقد تكون هذه السلالة السبب الأكثر شيوعاً للإسهال عند الأطفال والرضع حول العالم الذي يترافق مع العديد من المتلازمات السريرية المميزة لعدوى *E. coli* ، مثل التهاب القولون النزفي، الإسهال المستمر والإسهال المائي وهي قادرة على إحداث التهاب السحايا والجهاز الهضمي والجهاز البولي الحاد والمزمن [2,4,11,17].

تبدأ الجراثيم بتطوير مقاومة تجاه الصادات مع الاستخدام المتكرر والمزمن والعشوائي لها، وهذا ما بين للباحثين أهمية إيجاد بدائل للصادات بشكل مستمر تكون فعالة تجاه الجراثيم الممرضة.

تم التعرف على الخصائص المضادة للجراثيم للزيوت الأساسية أثناء عملية البحث عن بدائل للمواد الحافظة الصناعية وتطوير مواد جديدة، وتم اعتبارها مواد آمنة لأنها من منشأ طبيعي، قليلة الآثار الجانبية السامة، قابلة للتحلل، فعالة بكميات قليلة وتملك طيف واسع مضاد للجراثيم [7].

تعود أهمية وفعالية الزيوت الأساسية في هذا المجال إلى أنها ذات تركيب كيميائي متنوع جداً ومتغير بين الأنواع النباتية حسب موسم الحصاد (الجمع)، المناخ، الموقع الجغرافي وحتى في النبات نفسه من عضو لآخر مما يعيق تشكيل المقاومة الجرثومية تجاهها بشكل سريع لذا تم انتخابها ودراستها كمواد بديلة عن الصادات [3,8].

يعد نبات الشبت (عين الجرة) *Anethum graveolens* L. والموضح في الشكل (1,2) أحد هذه النباتات العطرية المنتشرة محلياً في سوريا، ينتمي للفصيلة الخيمية (Umbelliferae) Apiaceae وهو غني بالزيوت العطرية والمتركزة خاصة في الأوراق والثمار، نبات عشبي عطري سنوي موطنه الأصلي شرق منطقة المتوسط وغرب آسيا لكن تمت زراعته في مختلف أنحاء العالم (أوروبا وأمريكا الشمالية والجنوبية)، ينمو بطول 120-40 سم ذو ساق اسطوانية رفيعة قليلة الأغصان، أوراقه ناعمة متشعبة إبرية غضة يزهر في منتصف الصيف بأزهار صفراء صغيرة تتجمع لتأخذ شكل مظلة، ثماره بنية اللون من ثنائيات الفلقة [10]، بينت الدراسات أن كل أجزاء النبات تحتوي على الزيت العطري لكن الثمار تحتوي نسبة أكبر من الأوراق بمكونات تختلف نسبها (حسب عدة عوامل سابقة الذكر)، أهمها: كارفون، ليمونين، ديهيدروكارفون، كارفاكرون، ρ- cymin، α- phillandrine وأبيول الشبت [6].

كانت تستخدم ثمار نبات الشبت في البداية لعلاج آلام المعدة والكولون، مشاكل الهضم والقضاء على رائحة الفم الكريهة، ومع تقدم الدراسات تم إدخال الزيت العطري للثمار في الشرابات المضادة للمغص والتشنج عند الأطفال الرضع بالإضافة إلى استخدامه كعامل مساعد في إدرار الحليب عند الأمهات المرضعات، ومع تزايد الدراسات تم اكتشاف العديد من الخصائص الطبية للنبات

والزيت العطري المستخلص منه، مثل علاج مشاكل الجهاز الهضمي والبولي، اضطرابات النوم، فقدان الشهية، مشاكل الكبد والمرارة، انتانات المجاري التنفسية ونزلات البرد [10]، بالإضافة إلى ما سبق، فإنه لايزال يستخدم أيضاً كعامل منكه للغذاء بشكل واسع (صلصات، لحوم، مخللات، حلوى) ومادة حافظة للأغذية [13,16] كما بينت العديد من الدراسات وجود فعالية مضادة للجراثيم والفطريات للزيت الأساسي لنبات الشبت بالمقارنة مع شواهد إيجابية من الصادات [1,16].

الشكل (1). أوراق نبات الشبت *A. graveolens*

الشكل (2). أزهار نبات الشبت *A. graveolens*

مبررات وأهداف البحث:

أدى الاستخدام العشوائي والمزمن للصادات خاصة خلال السنوات القليلة الماضية إلى تطور المقاومة الجرثومية بشكل واضح تجاهها بما تحمله من آثار سلبية على قدرة الجسم على الشفاء من المرض، مما دفع العلماء إلى البحث عن بدائل للصادات.

ترافق تنامي الوعي بأهمية الصناعة الخضراء واستثمار مكونات البيئة المحلية بما يخدم متطلبات السكان مع الاتجاه إلى تقييم دور النباتات العطرية المحلية في الجانب الطبي والصحي بالإضافة إلى دورها الغذائي.

اعتماداً على ماسبق تتدرج أهمية البحث الحالي في دراسة إمكانية استثمار نبات طبيعي من البيئة المحلية ودراسة الفعالية المضادة للجراثيم لخلاصات محضرة من نبات *A. graveolens*، لذا هدف هذا البحث إلى تقييم فعالية تراكيز مختلفة من الزيت الأساسي المحضر من ثمار نبات الشبت بعد شراءها من متجر محلي في مدينة اللاذقية تجاه جراثيم الإشريكية القولونية.

مواد وطرائق البحث:

وزن 300 g من ثمار نبات الشبت *A. graveolens* بعد شراءها من متجر محلي كما هي موضحة في الشكل (3) ووضعت مع 3 L ماء في حوجلة التسخين واستخدم جهاز Clevenger من أجل استخلاص الزيت الأساسي. قطّر المزيج السابق عند درجة غليان المحل لمدة 4.5 ساعة حتى توقفت قطرات الزيت عن التجمع في الجهاز، جمع 3 ml زيت في فلاكونة زجاجية جافة تماماً غلفت وحفظت بالبراد لحين الاستخدام. مدد الزيت باستخدام محل ثنائي ميتيل سلفاكسيد Dimethyl sulfoxide (DMSO) قبل الاستخدام مباشرة من أجل الحصول على تراكيز (75 -50-25) % من الزيت.

عقمت كافة الأوساط الجرثومية المحضرة بجهاز الأوتوكلاف Autoclave ووضعت في حاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة للتأكد من عقامتها قبل الزرع، استخدمت طريقة الزرع بالأقراص حيث أضيف 10 µl من كل تركيز للزيت إلى الأقراص

وتركت لتجف بحرارة الغرفة لمدة 5 دقائق قبل تطبيقها على الجراثيم، حضرت 3 مكررات لكل تركيز لتطبيقها على وسط مولر هينتون آغار Mueller–Hinton agar.

جمعت عينات من مستعمرات *E.coli* من سلالات نقية تم الحصول عليها من مخبر الأحياء الدقيقة في مستشفى تشرين الجامعي، وحضرت لإجراء الدراسة الحيوية، زرعت العينات الجرثومية على وسط الآغار السائل Nutrient broth وتركت لمدة 48 ساعة في الحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لضمان نموها وفق الشروط الأمثل وثم زرعت على وسط الآغار المغذي Nutrient agar لمدة 48 ساعة في الحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية ونقلت عينات من المستعمرات الناتجة إلى وسط مولر هينتون السائل Mueller–Hinton broth وحضنت لمدة 48 ساعة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية ثم زرع 80 µl من المستعمرات الناتجة على أطباق Mueller–Hinton agar وطبقت عليها الأقراص المشبعة بالزيت الأساسي، تركت لمدة 10 دقائق بحرارة الغرفة ثم وضعت في الحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية وقرأت النتائج عند 24 ساعة.

اعتمد على الأقراص الجاهزة للصاد Augmentin كشاهد إيجابي للتجربة، حيث طبق على طبق مولر هينتون آغار بعد زرع 80 µl من مستعمرات *E.coli*، ترك لمدة 10 دقائق بدرجة حرارة الغرفة ثم وضع في الحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية وقرأت النتائج بعد 24 ساعة.

الشكل (3). ثمار نبات *A. graveolens* المدروسة

النتائج والمناقشة:

تم الحصول على الزيت الأساسي من ثمار نبات الشبت المتوافر محلياً بنسبة 1% بعد الاستخلاص بجهاز Clevenger، وكان الزيت ذو لون أصفر باهت ورائحة عطرية نفاذة تشبه رائحة اليانسون وقوام زيتي – مائي كما هو موضح في الشكل (4)، وهو يتناسب مع دراسة [1].

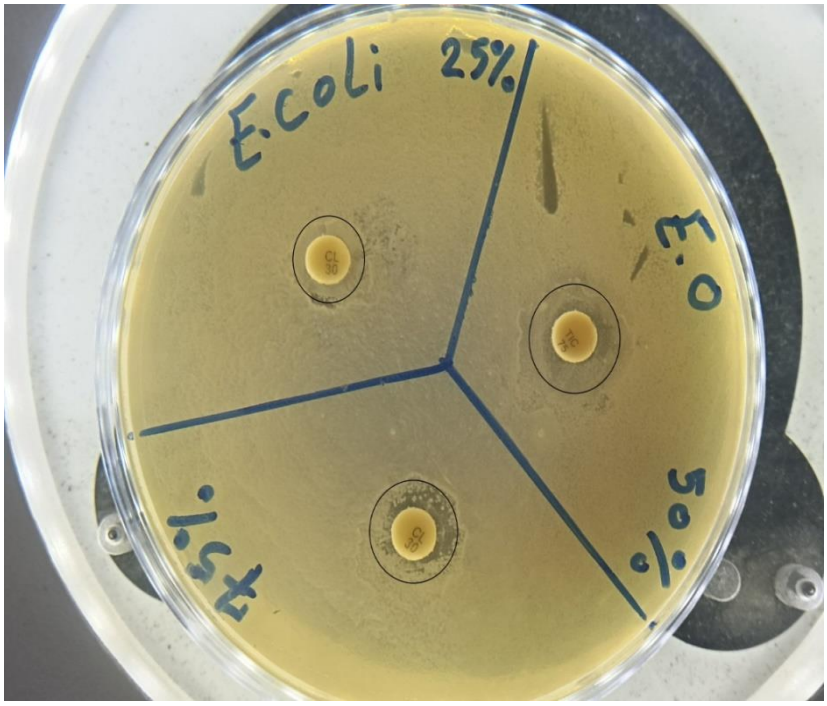
أعطت التراكيز المدروسة من الزيت أقطار هالات تثبيطية مختلفة تجاه جراثيم *E. coli* اعتماداً على طريقة الأقراص، أخذت 3 مكررات لكل تركيز من الزيت وقيست أقطار هالات التثبيط باستخدام اوراق ميلليمترية بعد مرور 24 ساعة من الزرع على وسط Mueller–Hinton Agar وأخذ المتوسط الحسابي للأقطار لكل تركيز من الزيت، فكان متوسط قطر الهالة 8 mm عند التركيز 25% و 10 mm عند التركيز 50% و 10 mm عند التركيز 75% بعد مرور 24 ساعة كما هو موضح في الشكل (5) والجدول (1).

أعطى الصاد المستخدم كشاهد إيجابي للتجربة (Augmentin) قطر هالة تثبيط 16 mm بعد مرور 24 ساعة.

الشكل (4). الزيت الأساسي المستخلص من ثمار نبات *A. graveolens*

جدول (1). أقطار الهالات التثبيطية للتراكيز المدروسة من الزيت الأساسي لنبات الشبت على *E. coli*

قطر هالة التثبيط (ملم) / تركيز الزيت	الطبق الأول	الطبق الثاني	الطبق الثالث	$\overline{X}$ (SD ±)		
(25) %		12	6	6	8 (3.464 ±)	
(50) %			16	6	8	10 (5.291 ±)
(75) %			14	8	8	10 (3.464 ±)



الشكل (5). هالات التثبيط العائدة للزيت الأساسي لثمار نبات الشبت بتراكيز %(75 – 50 –25) على مستعمرات *E. coli* بعد 24 ساعة من الزرع

أعطى الصاد المستخدم Augmentin قطر هالة تثبيط (16 MM) تجاه جراثيم *E. coli* أكبر من أقطار هالات تثبيط الزيت الأساسي لثمار الشبت والممدد ب DMSO، حيث تم تسجيل الأقطار (±3.464) 8 mm، (±5.291) 10 mm، (±3.464) 10 mm عند التراكيز %(25) و %(50) و %(75) على التوالي، وهذا قد يكون عائداً إلى التركيز المستخدم من الزيت أو التركيب الكيميائي المتنوع للزيت وكيفية التداخل فيما بين المواد المختلفة، إذ يحتوي الزيت المحضر عدة مركبات كيميائية تتداخل آليات تأثيرها، منها ما هو مضاد للجراثيم، ويختلف تركيز هذه المركبات في الزيت حسب طريقة استخلاص الزيت وموسم جمع النبات وتتغير انحلاليتها حسب نوع المذيب المستخدم.

ينتمي الصاد المستخدم إلى مجموعة البنسيلينات (Amoxicillin) بالمشاركة مع مثبطات بيتا لاكتاماز (Clavulanic acid) حيث يعطي طيف تأثير واسع مقارنة بالبنسيلينات لوحدها والتي تكون قابلة للتحلل بأنزيمات بيتا لاكتاماز المنتجة من قبل الجراثيم كآلية دفاعية تجاه الصاد لتعطي سلالات مقاومة مع الزمن. تكون آلية تأثير Clavulanic acid من خلال ارتباطه بشكل غير عكوس بأنزيمات البيتا لاكتاماز مما يترك الجراثيم معرضة للصاد الأساسي Amoxicillin وبالتالي يعطي طيف تأثير أوسع [9].

أتت نتائج الصاد في الدراسة الحالية متوافقة مع نتائج دراسة [14] حيث عزلت 126 سلالة من جراثيم *E. coli* من مرضى التهابات المجاري البولية في مستشفى في فرنسا واستخدمت أقراص الصاد Augmentin لإجراء مقارنة فيما بين السلالات المعزولة، فكانت السلالات حساسة تجاه الصاد المدروس وأعطت أقطار هالات تثبيطية تتراوح بين 22–31 mm، وهو ما أكدته الدراسة الحالية حيث أن Augmentin لا يزال يستخدم في العديد من التهابات المجاري البولية.

كانت نتائج الدراسة الحالية غير متوافقة مع نتائج دراسة [9] فيما يتعلق بالصاد المستخدم حيث عزلت 40 سلالة من جراثيم *E. coli* من مخبر الأحياء الدقيقة من مستشفى في الباكستان واستخدمت 8 أنواع صادات لمقارنة الفعالية فيما بينها تجاه الإشريكية القولونية، فكانت الجراثيم مقاومة للصاد Augmentin بينما أظهرت حساسية واضحة تجاه الصاد Tazocin وقد يعود ذلك إلى الاستخدام الشائع والعشوائي والمزمن للصاد Augmentin في منطقة الدراسة السابقة مقارنة بالدراسة الحالية.

أتت نتائج الدراسة الحالية مخالفة لنتائج دراسة [15] حول الفعالية المضادة للجراثيم لزيت ثمار الشبت، حيث قام الباحثون بدراسة تأثير 179 عينة من الزيوت الأساسية المنتشرة في أنحاء ألمانيا والمستخلصة من 86 نوع نباتي تجاه جراثيم منقولة بالغذاء *Staphylococcus aureus* و *Escherishia coli* وكان زيت ثمار الشبت والأجزاء الهوائية منه أحد الزيوت التي لم تعط أي فعالية تجاه الجراثيم، حيث لم تسجل أي هالة تثبيط عند تطبيقه على جراثيم *E. coli*، وهو مخالف لما ورد في نتائج هذه الدراسة، وقد يكون ذلك عائد إلى الاختلاف في موسم الجني والموقع الجغرافي بين الدراستين حيث تعد هذه العوامل من أهم المؤثرات على تراكيز ومكونات الزيت الأساسي من المركبات الكيميائية المتنوعة.

قام [12] بشراء ثمار نبات الشبت في الهند (Gorakhpur) خلال شهر آذار من أجل تحضير الزيت الأساسي باستخدام جهاز Clevenger ودراسة الفعالية المضادة للفطريات تجاه عدة أنواع من فطريات *Aspergillus* و *Fusarium* و *Penicillium* بالإضافة إلى عدة سلالات جرثومية منها *Escherishia coli* و *Staphylococcus aureus* وغيرها، وأبدى الزيت الأساسي فعالية تجاه جميع السلالات المدروسة ماعدا *Salmonella typhi*، حيث تم تحضير التراكيز التالية (0.2, 0.4, 0.6 %) عند التمديد بالمحل DMSO وكانت أقطار هالات التثبيط عند اعتماد طريقة الآبار تجاه *E.*

coli أكبر من (±0.4) 12.3 mm مع قطر تثبيط أعظمي على جراثيم *E. coli* (±2.3) 18.5 mm عائد للتركيز % 0.6 من الزيت، وهو ما أظهر نتائج أعلى من نتائج الدراسة الحالية، وهذا قد يكون بسبب الاختلاف في الموقع الجغرافي وما يرافقه من تغير في تركيب وتراكيز المركبات الكيميائية في الزيت عند الاستخلاص أو الاختلاف في طريقة تحديد قطر هالة التثبيط بين الدراستين حيث قد يختلف انتشار الزيت في الوسط المغذي بين طريقتي الأقراص والآبار.

بينما قام [1] بعد استخلاص الزيت الأساسي من ثمار نبات الشبت والتي تم الحصول عليها من متجر محلي في الباكستان باستخدام طريقة التقطير بالبخار المعدلة حيث تم تحضير عدة تراكيز من الزيت (1:10, 1:50, 1:100, 1:200) باستخدام مزيج من الماء المقطر و10% من العوامل الاستحلابية (سبان 80 وتوين 80) ثم دراسة الفعالية المضادة للجراثيم تجاه الإشريكية القولونية *E. coli* والمكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* و*السالمونيلا التيفية Salmonella typhi* و *Bacillus subtilis* وهو ما أكد وجود فعالية للزيت بالمقارنة مع أقراص الصادات كشواهد إيجابية، حيث أعطى الزيت لوحده قطر هالة تثبيط (8 mm) تجاه *E. coli* وهو مساوي لقطر هالة تثبيط الصاد الشاهد (Oxytetracycline) بينما أعطت التمديدات التالية من الزيت 1:10 و 1:50 و 1:100 و 1:200 أقطار هالات تثبيطية 0, 4, 6, 7 mm على التوالي وهي نتائج أقل من نتائج هذه الدراسة، قد تكون بسبب الاختلاف في المحل المستخدم عند التمديد أو الاختلاف في التراكيز المستخدمة من الزيت بين الدراستين.

تم إجراء اختبار T student لتقدير وجود فرق دال إحصائياً بين التأثير المثبط المشاهد مع كل من التراكيز الثلاثة بالإضافة إلى التأثير المشاهد مع دراسة [1] و [12] والجدول (2) يوضح القيم الناتجة، حيث لم تتم ملاحظة وجود أي فروق دالة إحصائياً بين التأثير المثبط للزيت الأساسي لنبات الشبت عند التركيز (50)% والزيت الأساسي عند التركيز

(75)% بدرجة موثوقية 99% (α = 99 % , 0.05 < p = 1 , t = 0) وكان التأثير العائد للتركيزين السابقين متساوي، أما عند المقارنة بين الدراسة الحالية والدراسات المشابهة لم يلاحظ وجود أي فرق ذو دلالة إحصائية بين العينات المأخوذة في هذه الدراسة وعينات دراسة [1] مما يؤكد فعالية جميع التراكيز الحالية المدروسة وامتلاكها لتأثيرات هامة، وكذلك لم تظهر أي فروق دالة إحصائياً عند مستوى الثقة 99.9% عند التركيز 25% من الزيت الأساسي المدروس مقارنة مع نتائج دراسة [12] (t = 1.749, α = 99.932, p = 0.068) ولم تظهر كذلك فروق دالة إحصائياً عند التراكيز المتبقية من زيت الشبت بالمقارنة مع دراسة [12].

جدول (2). نتائج اختبار T student للمقارنة بين تأثير الزيت الأساسي لنبات الشبت المنتشر محلياً بتركيز %(75) ,%(50) , %(25) والزيت الأساسي من نبات الشبت في الهند والباكستان

المتغير المدروس	قيمة ت المحسوبة T – Student	الاحتمالية P	الموثوقية α	الدلالة
الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(25) * الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(50)	0.387	0.613	99.387	لا يوجد دلالة
الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(25) * الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(75)	0.500	0.518	99.482	لا يوجد دلالة
الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(50) * الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(75)	0	1	99	لا يوجد دلالة

(تقييم الفعالية المضادة للإشريكية القولونية *Escherichia coli* للخلاصة الزيتية لبذور نبات الشبت *Anethum graveolens*)

الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(25) * قطر التثبيط في دراسة Singh وزملاؤه	1.749	0.068	99.932	لا يوجد دلالة
الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(50) * قطر التثبيط في دراسة Singh وزملاؤه	0.945	0.252	99.748	لا يوجد دلالة
الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(75) * قطر التثبيط في دراسة Singh وزملاؤه	1.235	0.155	99.845	لا يوجد دلالة
الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(25) * قطر التثبيط في دراسة Badar وزملاؤه	0.755	0.345	99.655	لا يوجد دلالة
الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(50) * قطر التثبيط في دراسة Badar وزملاؤه	0.966	0.244	99.756	لا يوجد دلالة
الدراسة الحالية وقطر التثبيط عند التركيز %(75) * قطر التثبيط في دراسة Badar وزملاؤه	1.404	0.118	99.882	لا يوجد دلالة

يتبين مما سبق أن ثمار نبات الشبت المتوفرة محلياً تملك فعالية هامة تجاه الإشريكية القولونية مما يشجع على متابعة الدراسات حول إمكانية استثمار هذا النبات كمصدر هام للعلاجات النباتية تجاه الإشريكية القولونية.

الاستنتاجات:

1. يمتلك الزيت الأساسي لثمار نبات الشبت *A. graveolens* والممدد بـ DMSO تأثيراً مثبطاً للإشريكية القولونية عند التراكيز (25, 50, 75) %

2. يمتلك الزيت الأساسي لثمار نبات الشبت بتركيز (75) % تأثيراً مثبطاً للإشريكية القولونية مساوياً لتأثير الزيت الأساسي بتركيز (50) %

التوصيات:

1- متابعة الدراسات حول فعالية الخلاصات المحضرة من أجزاء مختلفة من نبات الشبت المتوفر محلياً تجاه جراثيم الإشريكية القولونية.

2- توجيه الدراسات لمقارنة فعالية خلاصة ثمار نبات الشبت تجاه سلالات جرثومية متنوعة.

3- دراسة إمكانية تطوير أشكال صيدلانية موجهة على الإشريكية القولونية اعتماداً على الزيت الأساسي لثمار نبات الشبت.

المراجع:

1- BADAR, N, ARSHAD, M, FAROOQ, U, 2008 Characteristics of Anethum graveolens (Umbelliferae) seed oil: extraction, composition and antimicrobial activity International Journal of Agriculture and Biology, vol. 10,3. 329-332.

2- CALLAWAY, T, ELDER, R, KEEN, J, ANDERSON, R, NISBET, D, 2003 Forage feeding to reduce preharvest *Escherichia coli* populations in cattle, a review Journal of dairy science, vol. 86,3. 852-860.

3- COSENTINO, S, TUBEROSO, C, PISANO, B, SATTA, M, MASCIA, V, ARZEDI, E, PALMAS, F, 1999 In vitro antimicrobial activity and chemical composition of Sardinian Thymus essential oils Letters in applied microbiology, vol. 29,2. 130-135.

4- DASH, S, CHAKRABORTY, S, MANADAL, D, ROY, S, 2012 Isolation and Characterization of Multi Drug Resistant Uropathogenic Escherichia coli from Urine Sample of Urinary Tract Infected Patients International Journal of life Science and Pharma Research, vol. 2,1. 25-39.

5- DARNTON, N, TUMER, L, ROJEVSKY, S, BERG, H, 2007 On torque and tumbling in swimming *Escherichia coli* Journal of bacteriology, vol. 189,5. 1756-1764.

6- DIMOV, M, DOBREVA, K, STOYANOVA, A, 2019 Chemical composition of the dill essential oils (Anethum graveolens L.)

from Bulgaria Bulgarian Chemical Communications, vol. 51,Special Issue D. 214-216.

7- ERKAN, N, AYRANCI, G, AYRANCI, E, 2008 Antioxidant activities of rosemary (Rosmarinus Officinalis L.) extract, blackseed (Nigella sativa L.) essential oil, carnosic acid, rosmarinic acid and sesamol Food Chemistry, vol. 110,1. 76-82.

8- GOMEZ-ESTACA, J, LOPEZ DE LACEY, A, LOPEZ-CABALLERO, M, GOMEZ-GUILLEN, C, MONTERO, P, 2010 Biodegradable gelatinechitosan films incorporated with essential oils as antimicrobial agents for fish preservation Food Microbiology, vol. 27,7. 889-896.

9- JAFRI, S, A, QASIM, M, MASOUD, M, UR-RAHMAN, M, IZHAR, M, KAZMI, S, 2014 Antibiotic resistance of *E.coli* isolates from urine samples of Urinary Tract Infection (UTI) patients in Pakistan Bioinformation, vol. 10,7. 419-422.

10- NAJARAN, Z, HASSANZADEH, M, NASERY, M, EMAMI, S, 2016- Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety. Academic Press, 1st edition. USA. 930p.

11- NATARO, J, KAPER, J, 1998 Diarrheagenic *Escherichia coli* Clinical microbiology *revie*w*s*, vol. 11,1. 142-201.

12- SINGH, G, MAURYA, S, LAMPASONA, M, CATALAN, C, 2005 Chemical Constituents, Antimicrobial Investigations, and Antioxidative Potentials of Anethum graveolens L. Essential

Oil and Acetone Extract: Part 52 Journal of Food Scienc, vol. 70,4. 208-215.

13- SMALL, E, DEUTSCH, G, 2001- Culinary Herbs for Short-season Gardeners. National Research Council of Canada & Ismant Peony Press, Canada, 182p.

14- SOARES, A, PESTEL-CARON, M, LEYSOUR DE ROHELLO, F, BOURGOIN, G, BOYER, S, CARON, F, 2020 Area of technical uncertainty for susceptibility testing of amoxicillin/clavulanate against *Escherichia coli* :analysis of automated system, Etest and disc diffusion mathods compared to the broth microdilution reference Clinical Microbiology and Infection, vol. 26. 1685.e1-1685.e6.

15- THIELMANN, J, MURANYI, P, KAZMAN, P, 2019 Screening essential oils for their antimicrobial activities against the foodborne pathogenic bacteria Escherichia coli and Staphylococcus aureus Heliyon, 5,6. 1-6.

16- TIAN, J, BAN, X, ZENG, H, HUANG, B, HE, J, WANG, Y, 2011 In vitro and in vivo activity of essential oil from dill (Anethum graveolens L.) against fungal spoilage of cherry tomatoes Food Control, vol. 22,12. 1992-1999.

17- WHO. (2012). The evolving threat of Antimicrobial Resistance Options for action. World Health Organization, 1-125.