فعالية مستخلص قشور البرتقال والكولستين والأزيترومايسين والجنتامايسين والدوكسي سايكلين على الإيشريكية القولونية المعزولة من الفروج

آلاء عفيف[1*] و علي نيصافي [2] و عبد الناصر العمر [3]

[1] مركز بحوث طرطوس – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– سورية.

[2] قسم الانتاج الحيواني كلية الهندسة الزراعية –جامعة اللاذقية –اللاذقية – سورية.

[3] مركز بحوث حماه – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية–سورية.

(*للمراسلة: د. آلاء عفيف، البريد الإلكتروني: alaa.afef88@gmail.com الهاتف: 0982179887)

تاريخ الاستلام: 8/ 3/ 2026 **تاريخ القبول:** 2/ 6/ 2026

الملخّص

أجري البحث على (10) مزارع في محافظة طرطوس بهدف عزل وتأكيد الإصابة بالإيشريكية القولونية ودراسة فعالية بعض الصادات الحيوية المستخدمة في علاجها ومقارنتها مع مستخلصين لقشور البرتقال (مائي وكحولي) بغية ايجاد بدائل طبيعية عن الصادات الحيوية والتقليل من آثارها الجانبية. جُمعت العينات (الطيور) المشتبه بإصابتها خلال الفترة ما بين 2022/11/13 ولغاية 2024/7/9 من مناطق مختلفة بطرطوس إذ تم تسجيل الأعراض الاكلينيكية وإجراء التشريح المرضي، وزرعت العينات في المرق المغذي وحضنت على درجة حرارة (37) م لمدة 24 ساعة ثم الزرع على الأوساط النوعية لتشخيص وجود الجراثيم وعزلها، وتم إجراء اختبارات التحسس لصادات الكولستين والجنتامايسين والأزيترومايسين والدوكسي سايكلين ومقارنتها مع مستخلصي قشور البرتقال المائي والكحولي. أظهرت النتائج تفوق مستخلص البرتقال الكحولي على الصادات المدرسة بمتوسط أقطار تثبيط (mm10.667) و(8.367 mm) للمستخلص المائي و10.100, 10.100, 8.200 9.667, (mm) لصادات (الكولستين والجنتامايسين والأزيترومايسين والدوكسي سايكلين) على التوالي بالتالي الفاعلية الواعدة لهذه المستخلصات.

الكلمات المفتاحية: الإيشريكية القولونية، فروج، قشور البرتقال، صادات.

المُقدمة:

يعاني قطاع الدواجن من مجموعة من المشاكل الصحية والمرضية والحيوية المهمة، إذ تتعرض الطيور للإصابة بالكثير من الجراثيم الممرضة ومن أهمها الإيشريكية القولونية (Escherichia coli)، والتي تسبب العديد من الأمراض أهمها داء العصيات القولونية Colibacillosis والذي يعتبر من المسببات الرئيسية للخسائر الاقتصادية في مجال صناعة وتربية الدواجن (Smith et al., 2007). ويمكن لبعض العوامل مثل عدم التخلص من الطيور النافقة، وعدم اتباع تدابير الأمن الحيوي وقلة الخبرة في رعاية الدواجن، أن تكون سبباً لحدوث داء العصيات القولونية(Grakh et al., 2020) ، وتستخدم الصادات الحيوية في علاجها، كما تستخدم لأغراض متعددة تشمل الوقاية من الأمراض الجرثومية الخطيرة التي تواجه تربيتها وتجنب ظهورها في المزرعة والحد من مشاكلها أو المعالجة الوقائية لمنع المرض المتوقع حدوثه. يؤدي الاستخدام المستمر والمتكرر للصادات لظهور مقاومة لهذه الصادات، وتشكل خطر على الصحة العامة العالمية مع نشوء سلالات مقاومة (Khong et al., 2023).

تسبب الإيشريكية القولونية أمراضاً خطيرة لدى الإنسان من أهمها التهاب المجاري البولية Urinary tract infection التهاب المثانة Cystitis والتهاب حويضة الكلية (Pyelonephrities)(Alain et al., 2005) ، كما تمتلك أيضاً القدرة على التسبب بأمراض مختلفة عند صولها الى القناة التناسلية (Gyles, 2007)، وتعد واحدة من أكثر الأسباب شيوعاً لحدوث اسهال الأطفال وكبار السن في جميع أنحاء العالم (Enayat et al., 2011).

تعد الحمضيات غذاءً مهماً للإنسان وتتميز باحتوائها على نسبه عالية من الزيوت الطيارة التي تتركز في القشور بالإضافة الى وجود بعض المركبات الأخرى بكميات صغيره تتأثر نسبها بالعديد من العوامل البيئية. يتواجد زيت الحمضيات في أكياس بيضوية تنتشر في القشرة الخارجية (البشرة) للثمار وتحتوي هذه القشرة على المواد الملونة التي تكسب الثمرة لونها البرتقالي أو الأصفر ومنها تستخرج الزيوت الطيارة. تعتبر مخلفات الحمضيات ذات قيمة كبيرة لأنها تحتوي على كمية كبيرة من مركبات الفلافونويد المختلفة، والكاروتينات والألياف الغذائية والسكريات والبولي فينول، الزيوت الأساسية، وحمض الأسكوربيك (Shetty *et al*., 2016). تعتبر قشور البرتقال من المنتجات الثانوية للحمضيات ويتم التخلص منها، لكن إعادة استخدام هذه المخلفات بطريقة مناسبة قد يكون له فائدة اقتصادية كبيرة بسبب قيمتها وخصائصها الحيوية والغذائية التي تمنح المستهلكين حماية صحية محتملة، وتقلل من التأثير البيئي بإضافة قيمة إلى هذه البقايا أو المخلفات (Shakya *et al*., 2019)، وتستخدم معظم هذه المواد كمضادات أكسدة ومضادات ميكروبات وملونات (Azman *et al*., 2016). وتعد قشور الحمضيات مصدراً هاماً للبكتين الذي يحفز نمو بكتيريا البروبيوتيك في القولون لمنع نمو البكتيريا المسببة للأمراض، كما تحتوي على التانينات والفلافونويدات والصابونين وكينونات وكومارين وكاروتينات، والتي لها دور كبير في تعزيز جهاز المناعة وتحسين صحة الدواجن.(Pourhossein *et al*., 2019) يمكن لزيوت الحمضيات الأساسية تثبيط البكتيريا موجبة الجرام وسالبة الجرام والخمائر والفطور (العفن) وبكتيريا التسمم الغذائي، حيث تعتبر قشور الحمضيات مضادات طبيعية للميكروبات، ومصدراً غنياً بمركبات البولي فينول، وخاصة مركبات الفلافونويد منها Hesperidin, Naringin, Nobiletin, Anthocyanins, Coumarins, (Elisa *et al* ., 2013)، إذ تتخلل هذه المركبات الغشاء الدهني للبكتيريا مما يزيد من سيولته ويخل بانتظامه كما تؤدي إلى زيادة النفاذية وخروج الأيونات والمحتويات الخلوية إلى الخارج وتثبيط تكوين الأغشية الحيوية بمنع التصاقها، كما يمكن لمستخلصات القشور والعصير أن يكون لها تأثير مضاد للبكتيريا يمكن استغلالها في السيطرة على منع نمو البكتيريا غير المرغوب فيها (Sharma *et al*., 2017). وجد Caglak وزملاؤه (2021) في دراستهم لمعرفة تأثير مستخلص قشور البرتقال على بعض الميكروبات أن التركيز 25% من مستخلصات الإيثانول المحضرة من قشور البرتقال لها نشاط مضاد لعصيات اللستيريا المستوحدة *L. mono cytogenes*، ومتوسط أقطار المنطقة لهذه المستخلصات بلغت (8.66mm) (12.2mm) على التوالي. أظهر المستخلص الساخن بتركيز 5% من قشر البرتقال نشاطاً مضاداً للميكروبات *S. aureus* بمتوسط قطر منطقة (13.21mm).

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التحري عن الإصابة بالإيشريكية القولونية في بعض مزارع الفروج في محافظة طرطوس واختبار فاعلية بعض الصادات الحيوية المستخدمة بالعلاج ومقارنتها مع مستخلصات قشور البرتقال المائية والكحولية في محاولة لإيجاد صادات طبيعية بديلة عن الصادات الحيوية (التجارية) وبالتالي التخفيف من أضرارها وتجنب ظهور المقاومة الجرثومية الناجمة عن الاستخدام العشوائي لهذه الصادات.

مواد البحث وطرائقه

أ. الأعمال الحقلية:

- ***اختيار المزارع وجمع العينات:*** تم الكشف على بعض مزارع تربية دجاج اللحم في مناطق مختلفة في محافظة طرطوس لاختيار عينات مشتبه بإصابتها بالإيشريكية القولونية والذي تم بناء على الأعراض الإكلينيكية للطيور المصابة والتي تم التأكد منها ولاسيما المميزة عن الميكوبلازما، ومرض نيوكاسل، التهاب الأمعاء النزفي، كما تم متابعة وتسجيل البرنامج العلاجي للطيور في المزارع التي جمعت منها، وكانت المداجن المدروسة وعددها 10 مزرعة موزعة بمعدل مدجنة واحدة في (مجدلون البستان، عمريت، وبيت الخطيب، وجديتي، مطرو، قمصيه، مرقية، صفلية، مشرفة كحلة، الحميدية).
- ***جمع العينات:*** جُمعت العينات (طيور مشتبه بإصابتها) من تاريخ 2022/11/13 ولغاية 2024/7/9 وتم اختبار فاعلية الصادات والمستخلصات على العينات التي تم تأكيد الإصابة فيها بمعدل ثلاث عينات مصابة من كل مدجنة حيث بلغ عدد المداجن التي ظهرت الإصابة فيها (10) مداجن وعدد العينات المشتبهة في جميع المزارع المدروسة (130) والتي تم تأكيد الإصابة فيها من خلال الزرع على الأوساط النوعية والاختبارات البيوكيميائية (53) والتي تم تطبيق فاعلية الصادات والمستخلصات عليها (45) إذ تم تطبيق المستخلصات والصادات التجارية على 30 عينة مصابة بواقع 3 عينات من كل مدجنة لادخالها بالتحليل الإحصائي وكما تم تطبيقها على 15 عينة لم تدخل التحليل الإحصائي بإجمالي عينات 45 كما هو موضح بالجدول(1).

ب. الأعمال المخبرية:

- ***التشريح وتسجيل الأعراض الاكلينيكية:*** أخذت الصيصان المريضة أو المشتبه بإصابتها ونقلت حية إلى المختبر وُشرحت وسجلت الأعراض التشريحية المميزة، حيث أُخذت عينات من الكبد والقلب والأكياس الهوائية باستخدام مشرط معقم. وزرعت العينات في المرق المغذي وحضنت على درجة حرارة (37) مْ، ثم زرعت على الأوساط النوعية لتشخيص وجود جراثيم الإيشريكية القولونية.
- ***الزرع الجرثومي والكشف عن الإيشريكية القولونية:***

ج. التفريق بالخصائص الزرعية:

تم التأكد من وجود الإيشريكية القولونية مخبرياً من خلال الكشف عنها بالزرع الجرثومي، حيث زُرعت كل عينة بعد إكثارها على المرق المغذي على وسط آجار ماكونكي (McC) ووسط أيوزين أزرق الميثيلين (EMB) وحضنت على درجة حرارة(37) مْ لمدة (24) ساعة، ثم خضعت المستعمرات النامية المشتبه بها لإعادة الزرع على الأوساط السابقة بهدف عزل الجراثيم وتأكيد وجودها وحُضنت على درجة حرارة (37)مْ لمدة (24) ساعة.

وقد تم التأكد من هوية المسبب من خلال الاختبارات التالية:

- ***التفريق بصبغة غرام:*** أُخذ عينات من المستعمرات النامية وُصبغت بصبغة غرام وُفحصت مجهرياً، حيث تظهر تلك العصيات بعد الصبغ بلون أحمر وهذا دليل سلبيتها لهذه الصبغة (Quin.,2002).
- ***الاختبارات الكيميا حيوية:*** بهدف تأكيد تشخيص الإيشريكية القولونية تم تنفيذ الاختبارات الكيميا حيوية التالية:

إنتاج الاندول Indol Production: حُضنت المستنبتات المراد اختبارها بالماء الببتوني Pepton water لمدة (24) ساعة على درجة حرارة (37) مْ بعد انتهاء فترة التحضين أُضيف اليها (0.5) مل من كاشف كوفاكس. Kovacs reagent ومزج جيداً، ظهور اللون الأحمر في طبقة الكاشف بعد دقيقة دليل إيجابية التفاعل.

اختبار استهلاك السترات Citrate utilization test: تم إجراء هذا الاختبار بتلقيح الوسط الزرعي agar Simmon's citrate بالجراثيم المراد اختبارها، وحُضنت لمدة (24) ساعة على درجة (37) مْ، إن بقاء لون الوسط أخضر دليل على سلبية التفاعل وعدم قدرة الجراثيم على استخدام السترات كمصدر للكربون.

اختبار الكاتلاز Catalase test: تم إجراء هذا الاختبار بوضع مستعمرة جرثومية على شريحة زجاجية نظيفة ومعقمة، ثم يضاف إليها بضع قطرات من الماء الأكسجيني H2O2، وتمزج جيداً، إن ظهور فقاعات O حول المستعمرة البكتيرية دليل على ايجابية الاختبار.

اختبار ثلاثي السكر والحديد Triple sugar iron test:تم إجراء هذا الاختبار بزرع المستعمرات البكتيرية على آجار ثلاثي السكر TSIوالتحضين لمدة (24) ساعة على درجة حرارة (37) مْ، ظهور اللون الأصفر على السطح والقاع مع تكوين غاز وبدون تكوين H2S دليل إيجابية الاختبار.

اختبار التحسس للصادات الحيوية: تم إجراء اختبار التحسس للصادات الحيوية الكولستين (µg10) والأزيترومايسين (µg10)والجنتامايسين (µg10) والدوكسي سايكلين (µ30)، واختبار فاعليتها في علاج الإصابة ، بالإيشريكية القولونية للعينات التي تم تأكيد الإصابة بها، وذلك بطريقة انتشار القرص (Disc diffusion method) حسب كيربي باور Kirby Bauer Technique (Kremples., 2005) حيثُ نقلت الزرعات (مستعمرات الإيشريكية القولونية المشخصة) على أطباق مولر هنتون، ووزعت أقراص الصادات الحيوية باستخدام ملقط على سطحها وُحضنت على درجة حرارة (37) مْ لمدة 24 ساعة وبعد التحضين ظهرت هالات يرتبط قطرها طرداً مع فاعلية الصاد حيث قيست بواسطة مسطرة مدرجة وسجلت القراءات والبيانات أصولاً .

د. طريقة تحضير المستخلصات النباتية الطبيعية للبرتقال:

تم الحصول على ثمار البرتقال من موقع زاهد التابع للبحوث العلمية الزراعية في طرطوس، وغسلت وقشرت وجففت القشور في فرن كهربائي على درجة حرارة (40) مْ ثم طحنت بواسطة مطحنة (Blender) وحفظت في عبوات زجاجية لحين الاستخدام .

طريقة الاستخلاص: أُخذ 10 غ من مسحوق القشور وخلطت مع 100 مل ماء مقطر معقم لاستخدامه كمستخلص مائي وكحول (ايثانول 95%) كمستخلص كحولي ثم وضع الخليط في درجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة في دورق معقم وتم ترشيحه من خلال ورق الترشيح المعقم (Whatman no.1) بعد الترشيح وضع المستخلص (المائي والكحولي) ليتبخر في المبخر الدوراني ثم الناتج الذي تم الحصول علية (خليط مركز) وضع في المجمدة لحين الاستخدام (Rodriguez *et al*., 2005).

اختبار الفعالية التضادية للمستخلص النباتي مخبرياً: اختبرت مستخلصات نبات البرتقال بطريقة الانتشار بواسطة الأقراص حيث أذيب 1 ملغ من المستخلص في 1 مل من محلولDMSO (sulfoxide Dimethyl) ، ثمُ شربت أقراص الترشيح المعقمة قطر 6 مم بالمستخلص وتركت على درجة حرارة الغرفة لتجف داخل كبينة الزرع الجرثومي المعقمة، ثم فرشت مستعمرات الإيشريكية القولونية على وسط Mueller Hinton agarووُضعت أقراص الترشيح المشربة على سطح

الطبق وحضنت الأطباق على درجة 37 مْ لمدة 24ساعة، وتم قراءة النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط (الهالات حول القرص) بواسطة مسطرة مدرجة.

هـ. التحليل الاحصائي:

تم إجراء التحليل الاحصائي لتصميم التجربة العاملية لعاملي (مداجن–صادات) باستخدام Genstat-12 وتحليل التباين باستخدام Anova لتحديد الدلالة المعنوية للفروقات بين المعاملات وتطبيق الاختبار البعدي باختبار Duncan لتحديد تفوق المعاملات عند مستوى معنوية 5%.

الجدول (1): مناطق الدراسة وتوزعها

رقم المدجنة	المنطقة	عدد العينات المشتبهة	عدد العينات المصابة	تاريخ جمع العينة	ملاحظات لمتابعة التربية والأمراض المرافقة
1	عمريت	29	9	2022/11/13	جمبورو
2	مرقية	20	10	2023/2/14	رشح
3	مطرو	10	10	2023/8/13	رشح ومايكوبلاوما
4	بيت الخطيب	15	5	2023/11/2	متابعة طبيب بيطري
5	جديتي	15	3	2023/11/22	كوكسيديا
6	مشرفة كحلة	10	3	2024/1/8	جمبورو
7	الحميدية	7	3	2024/1/9	متابعة طبيب بيطري
8	صفلية	8	3	2023/5/22	نزف أعورين
9	القمصية	9	3	2023/8/8	التهاب أمعاء
10	مجدلون البستان	7	4	2023/7/9	التهاب أمعاء
المجموع	–	130	53	–	–

النتائج والمناقشة:

بينت النتائج كما هو موضح في الجدول (2) وجود اختلافات وتباينات في متوسطات أقطار التثبيط لمستخلصات قشور البرتقال والصادات الحيوية المستخدمة على جراثيم الإيشريكية القولونية المعزولة من أماكن الدراسة من الفروج في محافظة طرطوس بهدف دراسة فاعليتها. كما أظهرت النتائج فاعلية مستخلصات البرتقال الكحولي والمائي حيث تفوق المستخلص الكحولي على المستخلص المائي وعلى صادات (الكولستين والجنتامايسين والأزيترومايسين والدوكسي سايكلين) هذه النتائج تتفق مع (Anwar *et al.*, 2023) من حيث قدرة مستخلصات البرتقال أن تؤثر في جراثيم الإيشريكية حيث كان قطر منطقة التثبيط (14mm) واتفقت مع (Talib *et al.*, 2024) حيث لمستخلص قشر البرتقال الكحولي فاعلية بقطر تثبيط (18mm) والمستخلص المائي لقشور البرتقال كان (9mm)، وعند مقارنته بالمضادات الحيوية المستخدمة لوحظ أن أعلى فعالية كانت للمضاد الحيوي (جنتاميسين) حيث كان قطر التثبيط (18 mm) وأقل تثبيط كان للمضاد الحيوي (تريميثوبريم) حيث كان قطر التثبيط (7mm). واتفقت مع ما ورد في دراسة (Abalaka *et al.*, 2016) إذ أظهر المستخلص المائي منطقة تثبيط بقطر (16,13,11,7mm) ضد الإيشريكية القولونية والمستخلص الكحولي (15,11,10,4mm) عند التركيز (200,150,100,50 mg/ml) على التوالي

وعليه يمكن استخدام المستخلصات الخام من قشور البرتقال للقضاء على البكتيريا. وقد تعزى القدرة المضادة للميكروبات في قشور البرتقال بسبب احتوائه على عدد من المركبات النشطة مثل القلويدات والتيربينين والسابونين والعفص والجليكوسيد فالسابونين الموجود في قشور البرتقال معروف بأنه يسبب تداخلاً مع تكاثر الحمض النووي (Kumar *et al*., 2011). إذ للعفص قدرة على تعطيل تكوين الببتيدوجليكان وغشاء البكتيريا (Villanueva *et al*., 2022)، كما يحتوي على بروتينات غنية بالبرولين الذي يمنع تخليق بروتين الخلية، أما بالنسبة لمركبات الفلافونويد يمكن أن تكون مسؤولة عن النشاط المضاد للالتهاب والأكسدة (Oikeh *et al*., 2020). والقلويدات لها خصائص سمية ضد الكائنات الغريبة كما تستخدم في القضاء على الخلايا السرطانية (Sharma *et al*., 2017). حيث أن لهذه المواد الفعالة الفة للتفاعل مع مكونات الخلية لوجود مواقع مستهدفة متعددة ضد الخلايا البكتيرية على جدار الخلية ونواقل مناسبة تنقل مكوناتها لداخل الخلية لتوقف عمل الانزيمات، وتمتلك التربينويدات تأثيراً مضاداً للميكروبات من خلال تثبيط ATP وإنزيمه وتثبيط تخليق البروتين وتدمير غشاء الخلية حيث تستخدم التربينويدات بشكل أساسي قدرتها المحبة للدهون لتدمير غشاء الخلية للبكتيريا، كما تعمل القلويدات على منع انقسام السيتوبلازم للخلية البكتيرية (Huang *et al*., 2022). واتفقت مع (Yohannes *et al*., 2023) حيث أظهر مستخلص الإيثانول فاعلية في القضاء على جراثيم الإيشريكية القولونية بأقطار تثبيط بلغت (10.33,10.33,10,9 mm) عـند التراكيز (135,75 ,37,18 mg/ml) على التوالي. وكذلك مع (Hassan *et al*., 2021) حيث أظهر مستخلص الإيثانول تأثير على الإيشريكية القولونية بأقطار تثبيط (23.5mm) عند التركيز (100 mg/ml). واتفقت مع دراسة (صباح وآخرون،2010) حيث للزيت المستخلص من قشور البرتقال نشاط مضاد للميكروبات والفطريات. وكذلك مع (Yashawini *et al*., 2018) الذي كان لمستخلص الإيثانول فاعلية على جراثيم الإيشريكية القولونية بقطر تثبيط بلغ (17mm). وبالنتيجة تُعزى مثل هذه الاختلافات في أقطار التثبيط بين دراسة وأخرى لاختلاف الأنماط المصلية للإيشريكية القولونية وطريقة الاستخلاص وتراكيـز المستخلصـات المستخدمة والمنطقـــة الجغرافية التـي جمـع منها البـرتقال ونسب المكونات فيـه(Ramadan *et al*., 2023) .

الجدول (2): الفروق المعنوية بين الصادات الحيوية

تأثير المداجن في قطر التثبيط (مم)		تأثير الصادات في قطر التثبيط (مم)	
F1	10.88 cd	A1: برتقال مائي	8.367 d
F2	14.667 a	A2: برتقال كحولي	10.667 a
F3	10.056 e	A3: Colistin	10.100 b
F4	12.722 b	A4: Gentamycin	10.100 b
F5	7.000 g	A5 : Azetromycin	9.667 c
F6	11.278 c	A6: Doxicyclin	8.200 d
F7	9.444 F	المعنوية	
F8	1.222 h		
F9	10.500 de		
F10	7.38 g		
المعنوية	***		

وبهذه الدراسة تم اختبار فاعلية 4 صادات حيوية ذات استخدام شائع في صناعة الدواجن وهي (الكولستين والجنتامايسين والأزيترومايسين والدوكسي سايكلين) ومقارنتها مع مستخلصات البرتقال المائية والكحولية، حيث أظهرت عزلات جراثيم الإيشريكية القولونية المعزولة من فروج اللحم والتي تم الحصول عليها حساسية مختلفة بين صاد وآخر ومدجنة وأخرى، حيث أن اختلاف الحساسية الدوائية يعزى لاختلاف المنطقة الجغرافية والتي قد تحتوي أنماط مختلفة للإيشريكية القولونية، نوع الصاد، ونوع المضيف (Broes., 2001). كما أن بعض حالات الإصابة بالبكتيريا القولونية المتعايشة، تظهر في الطيور التي أضعفتها بعض الحالات كالميكوبلازما، والتهاب الشعب الهوائية المعدي، ومرض نيوكاسل، التهاب الأمعاء النزفي، وسوء التهوية وضغوط بيئية أخرى حسب (Rodriguez-Siek *et al*., 2005)، والاصابة بالإيشريكية القولونية الممرضة غالباً ما تنتج عن الاستخدام غير المناسب لمضادات الجراثيم جنباً إلى جنب مع الممارسات غير الصحية الملائمة والإدارة السيئة (Kaz *et al*., 2019)، إذ تُعد الإيشريكية القولونية ممرضاً أولياً أو ثانوياً للدواجن حسب ظروف الإصابة، ودرجة حساسية الطيور لدرجات الحرارة، وعوامل الإجهاد وسوء النظافة، وهذه من عوامل الخطورة التي تساهم في حدوث الإصابة أو تحفز على ظهورها (Collingwood *et al*., 2014)، وأن الاستخدام المتكرر للصادات الحيوية وعدم الالتزام بالجرعات المحددة يؤدي إلى تطور مقاومة للصادات الحيوية المستخدمة في المعالجة وبالتالي عدم تأثيرها على الإيشريكية القولونية (Zakeri *et al*., 2012).

وتبين لدى التحليل الإحصائي لأقطار التثبيط لمستخلصات قشور البرتقال والصادات الحيوية على جراثيم الإيشريكية القولونية المعزولة الجدول (2) الفروق المعنوية بين فاعلية الصادات الحيوية المستخدمة في اختبارات الحساسية على العزلات التي تم الحصول عليها من المداجن المختلفة المدروسة، حيث تفوق مستخلص قشور البرتقال الكحولي (Anti.2) على باقي الصادات بدلالة إحصائية عالية، حيث بلغت دلالة متوسط أقطار التثبيط (10.667mm)، ، وتلاه الصاد الحيوي الكولستين (Anti.3) بدلالة بلغت (10.100mm)، يليه الصاد الجنتامايسن (Anti.4) بدلالة متوسط أقطار (10.100mm) يليه الأزيترومايسين (A.5) بدلالة بمتوسط أقطار تثبيط بلغ (9.667mm) يلية مستخلص قشور البرتقال المائي (A.1) بدلالة بمتوسط أقطار تثبيط فاعلية هذه المستخلصات الطبيعية (قشور البرتقال) والصادات الحيوية.

الجدول (3): تأثير المعاملات التوافقية المداجن مع الصادات (F×A) في قطر التثبيط (mm)

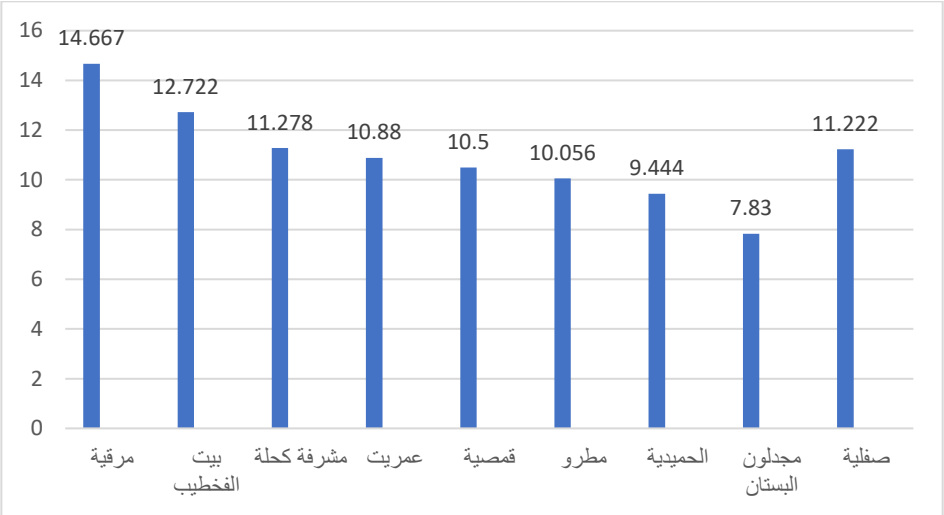
15.667d	F3×A6	7.667ij	F10×A4	7.667ij	F7×A3	17.667c	F4×A2	7.667 ij	F1×A1
11.667f	F4×A6	9.333gh	F1×A5	0.000m	F8×A3	3.667kj	F5×A2	9.667gh	F2×A1
14.000e	F5×A6	25.667a	F2×A5	7.667ij	F9×A3	13.667e	F6×A2	7.667 ij	F3×A1
16.667cd	F6×A6	7.667ij	F3×A5	7.667ij	F10×A3	15.667d	F7×A2	15.667d	F4×A1
7.667ig	F7×A6	0.000m	F4×A5	16.000d	F1×A4	4.667 k	F8×A2	2.667 l	F5×A1
0.000m	F8×A6	10.000g	F5×A5	14.000e	F2×A4	7.667ig	F9×A2	7.667 ij	F6×A1
7.667ij	F9×A6	12.000g	F6×A5	12.000f	F3×A4	11.667f	F10×A2	13.667 e	F7×A1
0.000m	F10×A6	0.000m	F7×A5	15.667d	F4×A4	11.667f	F1×A3	2.667 l	F8×A1
		0.000m	F9×A5	0.000 m	F5×A4	7.667ig	F3×A3	9.667gh	F10×A1
		9.667gh	F8×A5	0.000 m	F6×A4	13.667e	F2×A3	6.667j	F9×A1
		7.667ij	F10×A5	12.000 f	F7×A4	15.667d	F4×A3	8.667hi	F1×A2
		12.000f	F1×A6	0.000 m	F8×A4	11.667c	F5×A3	13.667e	F2×A2
		11.333f	F2×A6	23.667 b	F9×A4	17.667c	F6×A3	9.667gh	F3×A2
	***								المعنوية

A.1: برتقال مائي ، A.2: برتقال كحولي ، A.3: Colistin ، A.4 : Gentamycin ، A.5: Azetromycin ، A6 :Doxicyclin

تدل الرموز (a,b,c,d,e,f,g,h,I,…..) **على وجود فروق معنوية بين المداجن والصادات ومعاملاتهما التوافقية، تدل الرموز *** على معنوية عالية جداً**

كما يبين الجدول (2) والمخطط (1) الفروق المعنوية بين المداجن المدروسة، حيث أبدت فاعلية مستخلصات قشور البرتقال والصادات الحيوية على جراثيم الإيشريكية القولونية المعزولة في المواقع الجغرافية في طرطوس حيث تفوقت المدجنة مرقية (2) بدلالة إحصائية عالية على كافة المداجن الأخرى وبمتوسط بلغ (14.667)، يلية مدجنة بيت الخطيب (4) بمتوسط (12.722)،

يليه المدجنة مشرفة كحلة (6) بمتوسط (11.278)، ثم المدجنة عمريت (1) بمتوسط (10.88)، يليه المدجنة قمصية (9) بمتوسط (10.500)، يلية مدجنة مطرو (3) بمتوسط (10.056)، ثم المدجنة الحميدية (7) بمتوسط (9.444)، ثم المدجنة مجدلون البستان (10) بمتوسط (83. 7)، ثم المدجنة جديتي (5) بمتوسط (7.000) ثم المدجنة صفلية (8) بمتوسط (1.222).



المخطط (1): الفروق المعنوية بين المزارع المدروسة

أما نتائج المعاملات التوافقية كما هو مبين بالجدول (3) والمخطط (2) لتبيان فاعلية مستخلصات قشور البرتقال والصادات الحيوية على جراثيم الإيشريكية القولونية المعزولة فقد لوحظ أن المدجنة مرقية (2) مع الصاد (5) أزيتروميسين الأفضل (25.667) والمدجنة قمصية (9) مع الصاد (4) جنتاميسين (23.667)، يليه المدجنة بيت الخطيب (4) والصاد (2) مستخلص القشور الكحولي (17.667) والمدجنة مشرفة كحلة (6) مع الصاد (6) دوكسي سايكلين (16.667) ، ثم المدجنة عمريت (1) مع الصاد (4) جنتاميسين (16.000)، ثم المدجنة مطرو (3) والصاد (6) دوكسي سايكلين (15.667)، ثم المدجنة بيت الخطيب (4) مع الصاد (1) مستخلص القشور المائي (15.667) ، ثم المدجنة الحميدية (7) مع الصاد (2) مستخلص القشور الكحولي (15.667)، ثم المدجنة بيت الخطيب (4) مع الصاد (4) جنتاميسين (15.667)، ثم المدجنة جديتي (5) مع الصاد (6) دوكسي سايكلين (14.000) ، ثم المدجنة مرقية (2) مع الصاد (2) مستخلص القشور الكحولي (13.667) ثم تتالت المداجن بقيم أقل.

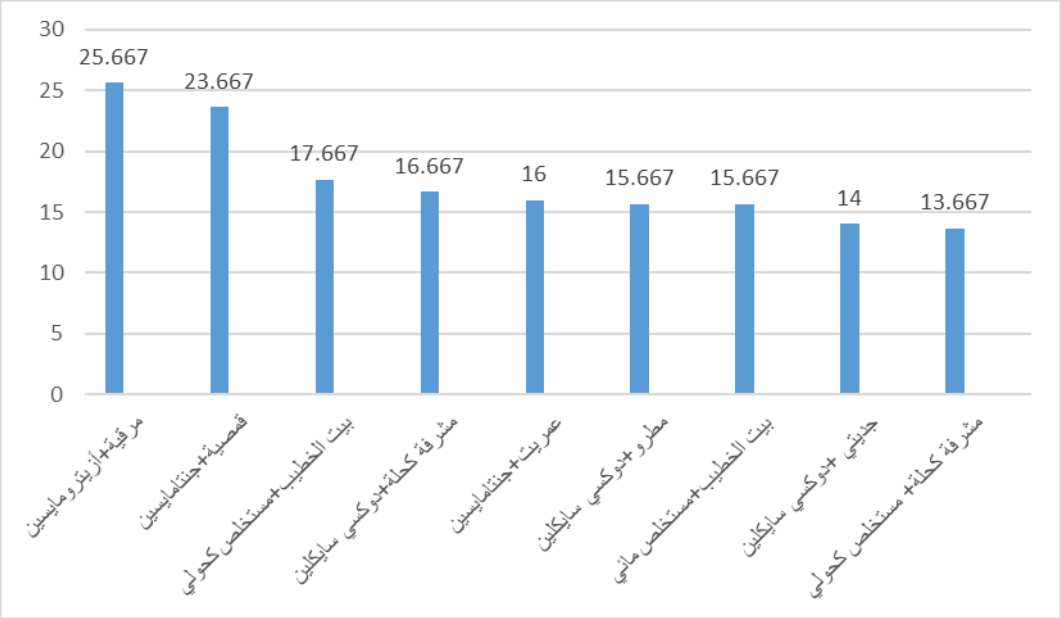
الاستنتاجات:

- لوحظ فاعلية لمستخلصات قشور البرتقال الكحولية والمائية.
- لوحظ تفوق لمستخلص قشور البرتقال الكحولي على باقي الصادات المدروسة.
- أظهرت صادات الكولستين والجنتاميسين فاعلية بأقطار تثبيط (10.00mm) والأزيتروميسين بقطر تثبيط (9.667mm) ومستخلص قشور البرتقال المائي بقطر تثبيط (8.36mm) ودوكسي سايكلين بقطر تثبيط (8.200mm).

الجدوى الاقتصادية:

الميزة الاقتصادية الأكبر هي أن قشور البرتقال تعتبر مخلفات زراعية وصناعية تنتج بكميات هائلة من مصانع العصير وعادة ما يتم التخلص منها بتكلفة مالية وبيئية، إذ يقلل استخدامها تكلفة المادة الخام ويقلل من تكاليف التخلص من النفايات كما أن استخدام المستخلصات يدخل في قطاعات ضخمة تشهد تحولاً نحو المنتجات النظيفة وتقليل الاعتماد على مكونات العلف التقليدية والأدوية

المستوردة مرتفعة الثمن وتحسين الكفاءة الإنتاجية وخفض النفقات البيطرية بعملها كمضادات طبيعية ويقلل نفقات العلاج والحاجة للمضادات الحيوية.



المخطط (2): نتائج المعاملات التوافقية

التوصيات:

- التوجه لاستخدام قشور البرتقال كبديل طبيعي عن الصادات الحيوية كونها أثبتت الفعالية الجيدة مما يتيح لها أن تقلل فرص ظهور المقاومة الجرثومية وأضرار الصادات.
- إجراء تجارب لتقييم صحة وسلامة وفاعلية هذه القشور وإدخالها ودمجها بالخلطات والأدوية المستخدمة.

المراجع:

صباح، أسماء؛ سعيد، أحميد؛ علاوي، صاحب؛ حسن، سوزان. (2010). تأثير مستخلص قشور البرتقال المحلى والمصري فى بعض الاحياء المجهرية تأثيراها المسببه لتلف الغذاء ودوره في اطالة مدة خزن الخبز العراقي. مجلة العراقية للعلوم الزراعية.41: 116-106.

Azman.I;A, Azlan;H, Khoo; and M,RizaI (2019). Antioxidant Properties of Fresh and Frozen Peels of Citrus Species Nurfatin. Current Research in Nutrition and Food Science. 7(2): 331-33.

Abalaka,E; O, Bello (2016). Antibacterial Activity of Citrus sinensis (Orange) Peel on Bacterial Isolates from Wound. UJMR. 1(1):2616 – 06.

Anwar,T; H,Qureshi ; A, Fatima; K,Sattar; G,Albasher;A, Kamal; A,Ayaz and Zaman,W(2023). Citrus sinensis Peel Oil Extraction and Evaluation as an Antibacterial and Antifungal Agent. Microorganisms. 11:1662.

Alain, L.S(2005). Mechanism by which the disease is thought to be induced: ETEC, EPEC, EHEC, EAEC, DACE, EAEC. Clinical Microbiology Rev. 18:264-292.

Broes, A;R,Higgins;S, Lariviere; and S,Messier (2001). Impacts of antimicrobial resistance on animal health. Report submitted to the Canadian Pork Council's Board of Directors Meeting. 93-106.

Caglak. E;B,Kara;B, Karslı; A, GUrdal; O,Ogretmen; Y, Kara (2021). Determination of antimicrobial and antioxidant activities of wastes (tea seed, orange, and mandarin peel) of some local product grown in Rize province. Ataturk University Journal of Agricultural Faculty.5 (33):166-177.

Collingwood .C; K, Kemmett; N,Williams;and P,Wigley (2014). Is the Concept of Avian Pathogenic Escherichia coli as a Single Pathotype Fundamentally Flawed. Front Vet Sci. 1:1–5.

Enayat, K; F,Sohili; H,Salimi;D, Soltan; and M, Mohammad (2011). Frequency, Antimicrobial susceptibility and plasmid profiles of *Escherichia coli* pathotypes obtained from children with acute diarrhea. JJM. 4 (1): 23-28.

Elisa,L;A, Ignacio; R,Javier (2013). Improving the pressing extraction of polyphenols of orange peel by pulsed electric fields. Innovative Food Science and Emerging Technologies.17:79-84

Grakh,S; D, MittalI; A, Parkash; H, Haryana (2020). Assesing The Potential Risk Factors Associated with Avian Colibacilosis Using Questionnaire.Vet.59(1): 71-74.

Gyles, C, L (2007). Shigatoxinproducing *Escherichia coli*. J. Am. Sc.85:45-62.

Hassan, I, A; M,Ekum; and S,O,Ogunsanya (2021). Antibacterial activity of sweet orange (Citrus sinensis) juice extract on selected bacteria. African Journal of Microbiology Research. 15 (4):178-182.

Huang,w ; Y, Wang; W,Tian ; X, Cui; P,Tu ; J, Li; S, Shi; X, Liu (2022). Biosynthesis Investigations of Terpenoid, Alkaloid, and Flavonoid Antimicrobial Agents Derived from Medicinal Plants. Antibiotics. 11.1380.

Kaz, A.I; L,T.Cryer; Q.S Lafi; E. Abu Basha; L. Good; and H,Y.Tarazi (2019). Identification of *Escherichia coli* from broiler chickens in Jordan, their antimicrobial resistance, gene characterization and the associated risk factors. B.M.C Veterinary Research.15:159.

Khong,M ; M,Snyder;A, Magnaterra; M, Young; Y,Barbieri; S,Weimer (2023). Antimicrobial resistance profile of *Escherichia coli* isolated from poultry litter. Poultry Science 102.

Kremples,D (2005). Culture and Sensitivity Testing, House Rabbit Society of Miami, University of Miami, Bio.Depart.

Kumar, K.A; A, Subanthini; M, Jayakumar (2011). Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Citrus Fruits Peel. Utilization of Fruits Waste. 3(6):5414-5421.

Oikeh, E, I;E,F, Oviasogie;E,S Omoregie (2020). Quantitative phytochemical analysis and antimicrobial activities of fresh and dry ethanol extracts of Citrus sinensis (L.) Osbeck sweet Orange) peels. Clinical Phytoscience.6:46.

Pourhossein,Z;A,A, Qotbi; A, Seidavi;V, Laudadio; D, Mazzei;V, Tufarelli (2019). Feeding of dried sweet orange (Citrus sinensis) peel on humoral immune response of broiler chickens .International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture.

Quin, P,J; K,B,Markey; M,E,Carter; C,J,W,C Donnelly; C,F,Leonard (2002). Veterinary microbiology and microbial diseases. st Iowa State University Press Blackwell Science.536.

Ramadan,K ; S,Nader; A, Ibrahim (2023). Determination of essential oil chemical composition extracted from Valencia orange peels (Citrus sinensis), and assessment of bioactivity against some micro-organisms. Damascus University Journal for the Basic Sciences. 39(1): 137-150.

Rodriguez-Siek,K.E; W,C,Giddings;C, Doetkott ; J,T,Johnson ;M,K,Fakhr; K,L, Nolan (2005). Comparison of *Escherichia coli* isolates implicated in human urinary tract infection and avian colibacillosis. Microbiology.151:2097–2110.

Shetty, B; P,Ismail;S, Varghese;B,Thomas-George;P, KandathilThajuraj; D, Baby; S, Haleem; Sreedhar,S ; Devang-DivakarMD (2016). Antimicrobial effects of Citrus sinensis peel extracts against dental caries bacteria: An in vitro study Sapna. J Clin Exp Dent. 8 (1):70-7.

Sharma. K., Mahato. N., Cho. M.H. and Lee. Y.R. 2017. Converting citrus wastes into value-added products: Economic and environmentally friendly approaches Nutrition. 34, 29–46. 24-

Shakya, A; B,Luitel; P,Kumari; R, Devkota; P, Raj Daha; R,Chaudhary (2019). Comparative Study of Antibacterial Activity of Juice and Peel Extract of Citrus Fruits. TUJM. 6(1).

Smith,j.L; F,M,Pina; and N,W,Gunther (2007). Extraintestinal Pathogenic *Escherichia coli*. Foodborne Pathogens and Disease. 4 (2):135-163.

Talib,Y.D; F,J,rafid; D,Ahmed(2024). Inhibition Effect of Pomegranate Peel Extract and Orange Peel Extract on E.Coli Bacteria Growth from Chees. International Journal of Life Science and Agriculture Research.3.

Villanueva,X; L, Zhen;J, Nunez Ares;T, Vackier;H, Lange;C, Crestini; and Hans P. Steenackers(2022). effect of chemical modifications oftannins on their antimicrobial and antibiofilm effect against gram-negative and gram-positive bacteria. Front. Microbiol.10.338.

Yashaswini,p ; Arvind (2018). Antimicrobial Properties of Orange (Citrus reticulata var. Kinnow) Peel Extracts against Pathogenic Bacteria Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 7(3): 737-746.

Yohannes,R;T, Geremew; T,Tafese;M, Endale (2023). Antibacterial and antioxidant activity of compounds from Citrus sinensis L. peels and in silico molecular docking study. International Journal of Secondary Metabolite. 10(3).

Zakeri, A and P,Kashefi (2012). Antimicrobial susceptibilities of avian *Escherichia coli* isolates in Tabriz, Iran. Afr. J. Biotechnol. 11 (19):4467–4470.

Efficacy of Orange peel extract, Colistin, Azithromycin, Gentamicin, and Doxycycline against Escherichia coli isolated from broiler chickens

Alaa Afif[1*], Ali Nisafi[2] and Abdel Nasser Al Omar[3]

[1] Tartous Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria.

[2] Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Lattakia University, Lattakia, Syria.

[3] Hama Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research.

(*Corresponding author: Alaa Afif, Email: alaa.afef88@gmail.com Mob: 0982179887)

Received: 8/ 3/ 2026 **Accepted:** 2/ 6/ 2026

Abstract

The research was conducted on (10) farms in Tartous Governorate to isolate and confirm Escherichia coli infection and to study the effectiveness of some antibiotics used in its treatment, comparing them with two orange peel extracts (aqueous and alcoholic) in order to find natural alternatives to antibiotics and reduce their side effects. Suspected infected birds were collected between November 13, 2023, and July 9, 2024, from different areas in Tartous. Clinical symptoms were recorded, and pathological examinations were performed. Samples were cultured in nutrient broth and incubated at 37°C for 24 hours, then cultured on specific media to identify and isolate the bacteria. Susceptibility tests were performed for colistin, gentamicin, azithromycin, and doxycycline, and the results were compared with those of the aqueous and alcoholic orange peel extracts. The results showed the superiority of the alcoholic and aqueous orange extracts over commercial antibiotics. The average inhibition diameters were 10.667 mm for the alcoholic extract and 8.367 mm for the aqueous extract, compared to 9.667 mm and 8.200 mm for the antibiotics colistin, gentamicin, azithromycin, and doxycycline, respectively. This indicates the promising efficacy of these extracts.

Keywords: Escherichia coli, chicken, orange peels, antibiotics.