مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (٤) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (4) 2025

دراسة فعالية مستخلص قشور البرتقال بالمقارنة مع بعض الصادات الحيوية على جراثيم الإيشريكية القولونية (*Escherichia coli*) المعزولة من الفروج

علي نيصافي*

عبدالناصر العمر**

آلاء عفيف***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٤/٨/٢١ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/٣/٢٣)

□ ملخّص □

أجري البحث على (١٦) مدجنة حيث تم اختيار عدد من العينات مشتبه بإصابتها بهدف عزل وتأكيد الإصابة بالإيشريكية القولونية (*Escherichia coli*) في بعض مزارع دجاج اللحم في محافظة طرطوس 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 خلال الفترة الممتدة ما بين ٢٠٢٣/١١/١٣ ولغاية ٢٠٢٤/٧/٩ من مناطق مختلفة هي: (مجدلون البستان، المنطار، بيت الجبل، بصلوح، عين دابش، جورة الجواميس، سرستان، عمريت، بيت الخطيب، جديتي، مطرو، قمصيه، مرقية، صفلية، مشرفة كحلة، الحميدية).

تم جمع الطيور وتسجيل الأعراض الاكلينيكية وإجراء التشريح المرضي، وزرعت العينات في المرق المغذي وحضنت على درجة حرارة (37)مْ لمدة ٢٤ ساعة ثم الزرع على الأوساط النوعية لتشخيص وجود جراثيم الإيشريكية القولونية وعزلها، وتم إجراء اختبارات التحسس لثلاثة من الصادات Fosfomycin، Chloramphenicol، Erythromycin ومقارنتها مع مستخلصي قشور البرتقال المائي والكحولي.

أظهرت النتائج تباينات واضحة ومختلفة حيث تفوق مستخلصي البرتقال الكحولي والمائي على صادات (Fosfomycin mg/ml، Chloramphenicol mg/ml، Erythromycin mg/ml) حيث كان متوسط أقطار التثبيط (10.767mm) للمستخلص الكحولي و(8.46mm) للمستخلص المائي و (3.067,3.667mm, ٢,٣٣٣) لصادات (Erythromycin ، Fosfomycin ،Chloramphenicol) على التوالي.

وهذا يشير إلى ضرورة وأهمية مستخلصي البرتقال والتوجه لاستخدامهما كبديل طبيعي عن هذه الصادات الحيوية، الأمر الذي يقلل فرص ظهور المقاومة الجرثومية وأضرار الصادات، ويوجب العمل لزيادة الإرشاد والوعي باستخدام تلك الصادات على نحو مسؤول وغير عشوائي مع الاهتمام الوطني تجاه ذلك.

الكلمات المفتاحية: الإيشريكية القولونية، فروج، مستخلص قشور البرتقال، تحسس الصادات الحيوية.

* أستاذ – قسم الانتاج الحيواني كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين–اللاذقية – سورية.

** مدير بحوث–الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية–مركز بحوث حماه–سورية.

*** طالبة دراسات عليا –دكتوراه –قسم الانتاج الحيواني كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين –اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (٤) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (4) 2025

Study of the effectiveness of orange peel extract on *Escherichia coli* isolated from broilers in Tartous compared to some antibiotics

Ali Nisafi*
Abdel Nasser Al Omar**
Alaa Afif***

(Received 21/8/2024 . Accepted 23/3/2025)

□ ABSTRACT □

The research was conducted on (16) poultry farms, where a number of samples suspected of being infected were selected with the aim of isolating and confirming the infection with *Escherichia coli* in some broiler farms in Tartous Governorate and studying the effectiveness of some antibiotics used in its treatment and comparing them with two orange peel extracts (aqueous and alcoholic) in order to find natural alternatives to antibiotics and reduce their side effects. The samples were collected during the period from 11/13/2023 to 7/9/2024 from different areas: (Majdaloun Al-Bustan, Al-Mantar, Beit Al-Jabal, Baslouh, Ain Dabash, Jourat Al-Jawamis, Sarstan, Amrit, Beit Al-Khatib, Jaditi, Matrouh, Qamsiyeh, Marqia, Safliyeh, Mushrifat Kahla, Al-Hamidiyah). Birds were collected, clinical symptoms were recorded and pathological dissection was performed. The samples were cultured in nutrient broth and incubated at (37) C for 24 hours, then cultured on specific media to diagnose the presence of *Escherichia coli* and isolate them. Sensitivity tests were conducted for three antibiotics: Fosfomycin, Chloramphenicol, Erythromycin and compared with aqueous and alcoholic orange peel extracts. The results showed clear and different differences, as the alcoholic and aqueous orange extracts outperformed the antibiotics (Fosfomycin mg/ml, Chloramphenicol mg/ml, Erythromycin mg/ml) where the average diameters of inhibition were (10.767 mm) for the alcoholic extract and (8.468 mm) for the aqueous extract and (3.667, 3.067, 2.333 mm) for the antibiotics (Erythromycin, Fosfomycin, Chloramphenicol) respectively. This indicates the necessity and importance of orange extracts and the trend to use them as a natural alternative to these antibiotics, which reduces the chances of bacterial resistance and antibiotic damage, and requires work to increase guidance and awareness of using these antibiotics in a responsible and non-random manner with national interest towards this.

Keywords: *Escherichia coli*, chicken, orange peel extract, antibiotic sensitivity.

*professor - Department of Animal Production, Faculty of Agriculture Engineering - Tishreen University - Latakia - Syria
**Researcher - General Authority for Scientific Agricultural Research - Hama Research Center – Syria.
***PhD Student - Department of Animal Production, Faculty of Agriculture Engineering - Tishreen University - Latakia - Syria

المقدمة

يعاني قطاع الدواجن من مجموعة من المشاكل الصحية والمرضية والحيوية المهمة، إذ تتعرض تلك 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[29]. 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 [12]، 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 [31]. كما تسبب الإيشريكية القولونية (*Escherichia coli*) أمراضاً خطيرة لدى الإنسان من أهمها التهاب المجاري البولية Urinary tract infection التهاب المثانة Cystitis والتهاب حويضة الكلية (Pyelonephrities) [5] ، كما تسبب التهاب السحايا Meningitis التهاب الرئة Pneumonia وتجرثم الدم Bacteremia فضلاً عن دورها في إحداث أخماج الجروح Wound infection والتهاب المعدة والأمعاء للرضع Gastroenteritis [17]، كما تمتلك أيضاً القدرة على التسبب بأمراض مختلفة عند صولها الى القناة التناسلية[13]، وتعد واحدة من أكثر الأسباب شيوعاً لحدوث اسهال الأطفال وكبار السن في جميع أنحاء العالم [10].

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[26]. 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[28]، وتستخدم معظم هذه المواد كمضادات أكسدة ومضادات ميكروبات وملونات[2]. 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 [21]. 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, [11]. كما يمكن لمستخلصات

القشور والعصير أن يكون لها تأثير مضاد للبكتيريا يمـكن استغلالها في السيطرة على منع نمو البكتيريا غير المرغوب فيها[27]. وجد Caglak وزملاؤه في دراستهم لمعرفة تأثير مستخلص قشور البرتقال على بعض الميكروبات أن التركيز 25% من مستخلصات الإيثانول المحضرة من قشور البرتقال لها نشاط مضاد لجراثيم عصية اللستيريا المستوحدة *L. mono cytogenes*، ومتوسط أقطار المنطقة لهذه المستخلصات بلغت (8.66mm) و (12.2mm) على التوالي. أظهر المستخلص الساخن بتركيز ٥% من قشر البرتقال نشاطاً مضاداً للميكروبات لـ *S. aureus* بمتوسط قطر منطقة (13.21mm) .وعند تقييم إمكانـات مضادات الميكـروبات لكل مــن المستخلصــات الميثانــولية والإيثانــولية لقشور الـبرتقال ضد بكتيريا (*Bacillus cereus*، *Staphylococcu aurous ,Listeria, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Salmonella typhi* , ونوعين من الفطور (*Aspergillus flavus*،*Aspergillus niger*) أظهرت خلاصة قشر البرتقال نشاطاً أعلى بنسبة تتراوح بين 65 و١٠٠% أكثر من الشاهد[15]. أظهرت دراسة [9] تأثير قشور البرتقال علـى بعض الجراثيم مثل (*Pseudomonas aeruginosas, Escherichia coli Staphylococcus aureus*) وتبين أن قشر البرتقال (*Citrus sinensis*) له تأثير تثبيطي على العزلات المختبرة.

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 بالإشريكية القولونية والذي تم بناء على الأعراض الإكلينيكية للطيور المصابة ولاسيما المميزة عن الميكوبلازما، ومرض نيوكاسل، التهاب الأمعاء النزفي، وكانت المداجن المدروسة وعددها ١٦ مزرعة موزعة بمعدل مدجنة واحدة في (مجدلون البستان، والمنطار، وبيت الجبل، وبصلوح، وعين دابش، وجورة الجواميس، وسرستان، وعمريت، وبيت الخطيب، وجديتي، ومطرو، وقمصيه، ومرقية، وصفلية، ومشرفة كحلة، والحميدية).

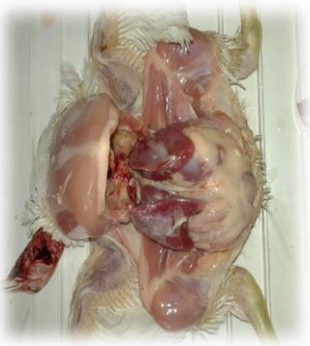
-جمع العينات:

جُمعت العينات من تاريخ ٢٠٢٢/١١/١٣ ولغاية ٢٠٢٤/٧/٩ 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 (١٠) مداجن من أصل (١٦) مدجنة وعدد العينات المشتبهة فيها

(١٣٠) والتي تم تأكيد الإصابة فيها بالإيشريكية القولونية (٥٣) والتي تم تطبيق فاعلية الصادات والمستخلصات عليها (٤٥).

ب-الأعمال المخبرية:

١-**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، ويظهر الشكل (١) فروج مصاب تم تشريحه. وزرعت العينات في المرق المغذي وحضنت على درجة حرارة (37) مْ، ثم الزرع على الأوساط النوعية لتشخيص وجود جراثيم الإيشريكية القولونية.

		
التشريح الإكلينيكي للطيور	أعراض الإصابة بجراثيم الإيشريكية القولونية (طبقات فبرينية على الكبد)	مدجنة طيور لحم

الشكل(١). التشريح الإكلينيكي وأعراض الإصابة بجراثيم الإيشريكية القولونية على الأحشاء الداخلية.

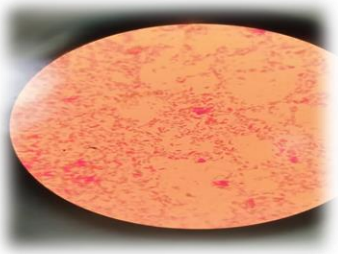
٢- الزرع الجرثومي والكشف عن الإيشريكية القولونية:

أ-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:

١-**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 [22] الشكل(٢).

		
مستعمرات الايشريكية القولونية على EMB خضراء لماعة	مستعمرات الايشريكية القولونية على ماكونكي حمراء وردية	عصيات الايشريكية القولونية سالبة الغرام بلون أحمر

الشكل (٢). المستعمرات النامية للايشريكية القولونية على الأوساط التشخيصية.

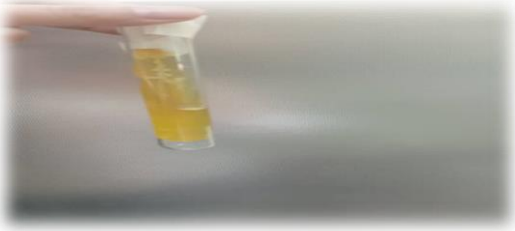
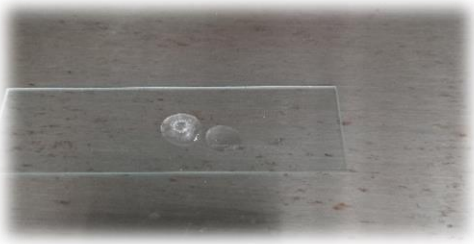
٢-الاختبارات الكيميا حيوية: بهدف تأكيد تشخيص الإيشريكية القولونية تم تنفيذ الاختبارات الكيميا حيوية التالية: (الشكل٣).

- **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:** تـــم إجراء هذا الاختبار بتلقيح الوسط الزرعي Simmon's citrate agar 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 بيروكسيد الهيدروجين H2O2، وتمزج جيداً، إن ظهور فقاعاتO2 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 تكوينH2S دليل إيجابية الاختبار.

	
اختبارثلاثي السكر	اختبارالكاتلاز

اختبارالاندول	اختبارالسترات

الشكل(٣). الاختبارات الكيميا حيوية.

٣-اختبار التحسس للصادات الحيوية: تم إجراء اختبار التحسس للصادات الحيوية Fosfomycin (µg٣٠)، Chloramphenicol (µg٣٠)، Erythromycin (µg١٠)، 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 [19] 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 .

٤-طريقة تحضير المستخلصات النباتية الطبيعية للبرتقال

تم الحصول على ثمار البرتقال من موقع زاهد التابع للبحوث العلمية الزراعية في طرطوس، وغسلت وتم تقشيرها وجففت القشور في فرن كهربائي على درجة حرارة(٤٠) مْ ثم طحنت بواسطة طاحونة (Blender)ثم تم حفظها في عبوات زجاجية لحين الاستخدام .

-طريقة الاستخلاص: أُخذ 10 غ من مسحوق القشور وأذيب في ١٠٠ مل ماء مقطر معقم لاستخدامه كمستخلص مائي وكحول (ايثانول ٩٥%) 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 ليتبخر في المبخر الدوراني ثم الناتج الذي تم الحصول علية يوضع في المجمدة لحين الاستخدام [25].

تقشيرالثمار	تجفيف القشور	طحن القشور

ترشيح المستخلصات	زرع أقراص الصادات والمستخلصات	العينات بالحاضنة

الشكل (٤). بعض الأجهزة المستعملة والمواد المختبرة.

٥-اختبار الفعالية التضادية للمستخلص النباتي مخبرياً

اختبرت مستخلصات نبات البرتقال بطريقة الانتشار بواسطة الأقراص حيث أذيب ١ ملغ من المستخلص في ١ مل من محلول DMSO (sulfoxide Dimethyl)، ثمُ شربت أقراص الترشيح المعقمة قطر ٦ مم بالمستخلص وتركت على درجة حـــرارة الغرفة لتجف، ثـــم فرشت مستعمرات الإيشريكيـــة القولونية علـــى وسط Mueller Hinton agar ووُضعت أقراص الترشيح المشربة على سطح الطبق وحضنت الأطباق على درجة 37 مْ لمدة ٢٤ساعة، وتم قراءة النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط (الهالات حول القرص) بواسطة مسطرة مدرجة وفق الطبق التالي الذي يظهر في الشكل (٥).

اختبار التحسس للصادات الحيوية	اختبار التحسس للمستخلصات (يمين كحولي- يسارمائي)

الشكل(٥). اختبار فاعلية قشور البرتقال المستخدمة والصادات الحيوية على جراثيم الإيشريكية القولونية

٦-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 ٥%.

النتائج والمناقشة:

الجدول (١). متوسطات أقطار التثبيط على الإيشريكية ولونية المعزولة للمستخلصات والصادات المستخدمة.

Antibiotics			Orange peel extracts		Area	Poultry number
Chloramphenicol	Fosfomycin	Erythromycin	alcoholic	aqueous		
٨	٨	٨	٩	٨	Amrit	١
-	٨	٨	١٤	١٠	Marqia	٢
-	-	-	١٠	٨	Matro	٣
-	-	-	١٨	١٦	Beit Al Khatib	٤
٨	-	-	٤	٣	Jaditi	٥
-	-	١٤	١٤	٨	Moshref Kahla	٦
-	٨	-	١٦	١٤	Al Hamidiya	٧
-	-	-	٥	٣	Saflaya	٨
٨	-	٨	٨	٧	Qamisiya	٩
-	٨	-	١٢	١٠	Majdaloun Al Bustan	١٠

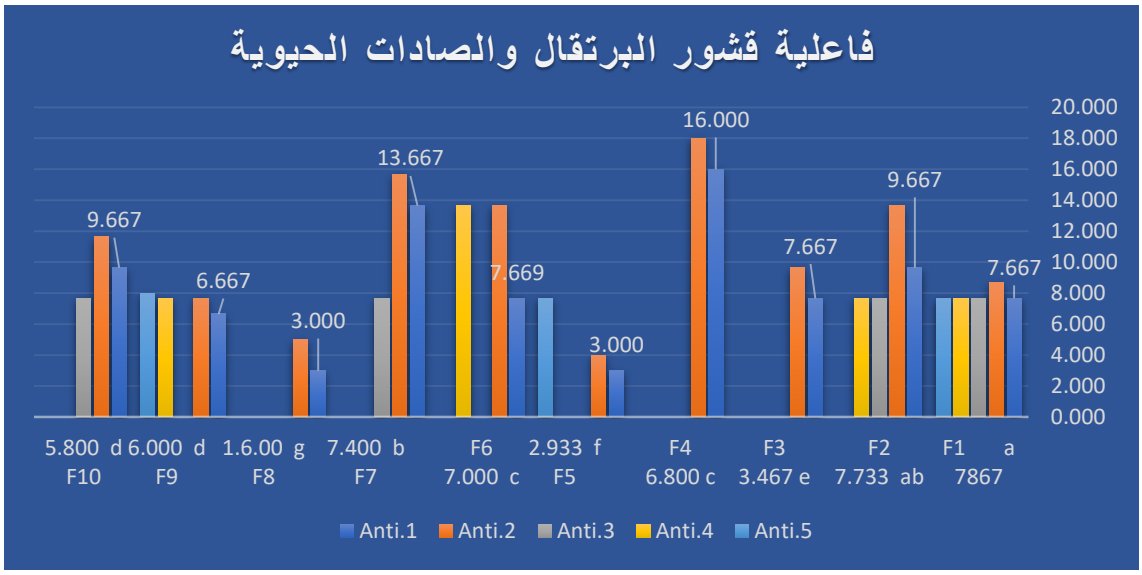
(-): تعني عدم وجود فاعلية كون قطر القياس (٠).

بينت النتائج كما هو موضح في الجدول (١) 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 (Erythromycin، Fosfomycin، Chloramphenicol) هذه النتائج تتفق مع [4] من حيث قدرة مستخلصات البرتقال أن تـؤثر في جراثيم الإيشريكية حيث كـان قطر منطقة التثبيط (14mm). واتفقت مـع [30] حيث لمستخلص قشر البرتقال الكحولي فاعلية بقطر تثبيط (18mm) والمستخلص المائي لقشور البرتقال كان (٩mm)، وعند مقارنته بالمضادات الحيوية المستخدمة لوحظ أن أعلى فعالية كانت للمضاد الحيوي (جنتاميسين) حيث كان قطر التثبيط (١٨ mm) وأقل تثبيط كان للمضاد الحيوي (تريميثوبريم) حيث كان قطر التثبيط (٧mm). واتفقت مع [3] حيث أظهر المستخلص المائي منطقة تثبيط بقطر (١٦,١٣,١١,٧mm) ضد الإيشريكية القولونية والمستخلص الكحولي (١٥,١١,١٠,4mm) عند التركيز (٢٠٠,١٥٠,١٠٠,٥٠ 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[32]. حيث للعفص قدرة على تعطيل تكوين الببتيدوجليكان وتعطيل غشاء البكتيريا[33] كما يحتوي على بروتينات غنية بالبرولين الذي يمنع تخليق بروتين الخلية، أما بالنسبة لمركبات الفلافونويد يمكن أن تكون مسؤولة عن النشاط المضاد للالتهاب والأكسدة [20]. والقلويدات لها خصائص سمية ضد الكائنات الغريبة كما تستخدم في القضاء على الخلايا السرطانية[27]. 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 ATPوإنزيمه 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[16]. واتفقت مع [35] حيث أظهر مستخلص الإيثانول فاعلية في القضاء على جراثيم الإيشريكية القولونية بأقطار تثبيط بلغت (١٠,٣٣,١٠,٣٣,١٠,9mm) عـند التراكيز (135,٧٥ ,37,١٨ mg/ml) على التوالي. وكذلك مـع [14] حيث أظهر مستخلص الإيثانول تأثير على الإيشريكية القولونية بأقطار تثبيط (23.5mm) عند التركيز (١٠٠ mg/ml). واتفقت مع دراسة [1] حيث للزيت المستخلص من قشور البرتقال نشاط مضاد للميكروبات والفطريات. وكذلك مع [34] 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 المستخلصـــات المستخدمة والمنطقـــة الجغرافية التـــي جمع منها البرتقال ونسب المكونات فيه [6,9,24]وبهذه الدراسة تم اختبار فاعلية ٣ صادات حيوية ذات استخدام شائع في صناعة الدواجن وهي(Erythromycin، Fosfomycin، Chloramphenicol) 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[6]. 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 [25]، والاصابة بالإيشريكية القولونية الممرضة غالباً ما تنتج عن الاستخدام غير المناسب لمضادات الجراثيم جنباً إلى جنب مع الممارسات غير الصحية الملائمة والإدارة السيئة[18]، 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 فـي حـــدوث الإصـــابة أو تحفـز علـى ظهـورها [8]، وأن الاستخدام المتكرر للصادات الحيوية وعدم الالتزام بالجرعات المحددة يؤدي إلى تطور مقـاومة للصـــادات الحيويـة المستخدمـة فـي المعالجـة وبالتالـي عدم تـأثيرها علـى الإيشريكية القولونيـة [36].

الجدول(٢). الفروق المعنوية بين الصادات الحيوية

تأثير الصادات في قطر التثبيط (مم)		تأثير المداجن في قطر التثبيط (مم)	
8.467 b	A1: برتقال مائي	7.867 a	F1
10.767 a	A2: برتقال كحولي	7.733 ab	F2
3.067 d	A3: Fosfomycin	3.467 e	F3
3.667 c	A4: Erythromycin	6.800 c	F4
2.333 e	A5: hloramphenicol	2.933 f	F5
***	المعنوية	7.000 c	F6
		7.400 b	F7
		1.600 g	F8
		6.000 d	F9
		5.800 d	F10
		***	المعنوية



الشكل (٦). فاعلية قشور البرتقال والصادات الحيوية ومعاملاتها التوافقية.

الجدول (٣). تأثير المعاملات التوافقية المداجن مع الصادات (F×A) في قطر التثبيط (mm)

0.000 m	F10×A4	7.667 ghi	F7×A3	18.000 a	F4×A2	7.667 ghi	F1×A1
7.667 ghi	F1×A5	0.000 m	F8×A3	4.000 k	F5×A2	9.667 e	F2×A1
0.000 m	F2×A5	0.000 m	F9×A3	13.667 c	F6×A2	7.667 ghi	F3×A1
0.000 m	F3×A5	7.667 ghi	F10×A3	15.667 b	F7×A2	16.000 b	F4×A1
0.000 m	F4×A5	7.667 ghi	F1×A4	5.000 j	F8×A2	3.000 l	F5×A1
7.667 ghi	F5×A5	7.667 ghi	F2×A4	7.667 ghi	F9×A2	7.667 ghi	F6×A1
0.000 m	F6×A5	0.000 m	F3×A4	11.667 d	F10×A2	13.667 c	F7×A1
0.000 m	F7×A5	0.000 m	F4×A4	7.667 ghi	F1×A3	3.000 l	F8×A1
0.000 m	F8×A5	0.000 m	F5×A4	7.667 ghi	F2×A3	6.667 h	F9×A1
8.000 fg	F9×A5	13.667 c	F6×A4	0.000 m	F3×A3	9.667 e	F10×A1
0.000 m	F10×A5	0.000 m	F7×A4	0.000 m	F4×A3	8.667 f	F1×A2
		0.000 m	F8×A4	0.000 m	F5×A3	13.667 c	F2×A2
		7.667 ghi	F9×A4	0.000 m	F6×A3	9.667e	F3×A2
***							المعنوية

A.1: برتقال مائي ، A.2: برتقال كحولي ، A.3: Fosfomycin، A.4 : Erythromycin، A.5: Chloramphenicol

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**

وتبين لدى التحليل الإحصائي لأقطار التثبيط لمستخلصات قشور البرتقال والصادات الحيوية على جراثيم الإيشريكية القولونية المعزولة الجدول (٢) والشكل(٦) 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 (A.٢) على باقي الصادات بدلالة إحصائية عالية، حيث بلغت دلالة متوسط أقطار التثبيط (١٠,٧٦٧mm)، يلية مستخلص قشور البرتقال المائي (A.1) بدلالة بمتوسط أقطار تثبيط بلغ (٨,٤٦٧mm)، وتلاهما الصاد الحيوي Erythromycin (Ai.٤) بدلالة بلغت (٣,٦٦٧mm)، يليه الصاد Fosfomycin (Anti.3) بدلالة متوسط أقطار (٣,٠٦٧mm) ثم الصاد Chloramphenicol (Anti.5) بدلالة متوسط أقطار (٢,٣٣٣mm)، وتعد مثل هذه الفروقات ناتجة عن فاعلية هذه المستخلصات الطبيعية (قشور البرتقال) والصادات الحيوية. ويبين الجدول (٢) 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 عمريت (١) بدلالة إحصائية عالية على كافة المداجن الأخرى وبمتوسط بلغ (٧,٨٦٧)، يلية مدجنة مرقية (٢) بمتوسط (٧,٧٣٣)، يليه المدجنة الحميدية (٧) بمتوسط (٧,٤٠٠)، ثم المدجنة مشرفة كحلة (٦) بمتوسط (٧,٠٠٠)، يليه المدجنة بيت الخطيب (٤) بمتوسط (٦,٨٠٠)، ثم المدجنة قمصية (٩) بمتوسط (٦,٠٠٠)، ثم المدجنة مجدلون البستان (١٠) بمتوسط (٥,٨٠٠)، ثم المدجنة مطرو (٣) بمتوسط (٣,٤٦٧)، ثم المدجنة جديتي (٥) بمتوسط (٢,٩٣٣).

أما نتائج المعاملات التوافقية جدول(٣) لتبيان فاعلية مستخلصات قشور البرتقال والصادات الحيوية على جراثيم الإيشريكية القولونية المعزولة فقد لوحظ أن المدجنة بيت الخطيب(٤) مع الصاد (٢) مستخلص القشور الكحولي الأفضل (١٨٠٠٠) والمدجنة بيت الخطيب(٤) مع الصاد (١) مستخلص القشور المائي(١٦,٠٠٠) ، يليه المدجنة مشرفة كحلة(٦) والصاد(٢) مستخلص القشور الكحولي (١٣,٦٦٧) و المدجنة مشرفة كحلة(٦) مع الصاد(٤) Erythromycin(m١٣,٦٦٧) ، ثم المدجنة مرقية (٢) مع الصاد (٢) مستخلص القشور الكحولي (١٣,٦٦٧) ،ثم المدجنة الحميدية (٧) والصاد(١) مستخلص القشور المائي (١٣,٦٦٧)، ثم المدجنة مجدلون البستان (١٠) مع الصاد (٢) مستخلص القشور الكحولي (١١,٦٦٧) ، ثم المدجنة مجدلون البستان(١٠) مع الصاد(١) مستخلص القشور المائي (٩,٦٦٧) ، ثم المدجنة مطرو (٣) مع الصاد(٢) مستخلص القشور الكحولي (٩,٦٦٧)، ثم المدجنة عمريت (١) مع الصاد(٢) مستخلص القشور الكحولي (٨,٦٦٧) ،ثم المدجنة قمصية (٩) مع الصاد (٥) Chloramphenicol(٨,٠٠٠)، ثم المدجنة مجدلون البستان (١٠) مع الصاد(٣) Fosfomycin (٧,٦٦٧)،ثم المدجنة جديتي(٥) مع الصاد(٥) Chloramphenicol (٧,٦٦٧)، ثم المدجنة الحميدية(٧) مع الصاد(٣) Fosfomycin (٧,٦٦٧) ثم المدجنة قمصية (٩) مع الصاد (٤) Erythromycin (٧,٦٦٧) ثم تتالت المداجن بقيم أقل.

الاستنتاجات:

–تفوق فاعلية مستخلص البرتقال الكحولي على مستخلص البرتقال المائي.

–تفوق الصاد الحيوي Erythromycin على صادات Fosfomycin وChloramphenicol بأقطار تثبيط (3.667mm، ٣,٠٦٧, ٢,٣٣٣) على التوالي.

–تفوق فاعلية مستخلص البرتقال الكحولي والمائي على الصادات الحيوية (Fosfomycin، Chloramphenicol، Erythromycin)، حيث كان متوسط أقطار التثبيط (١٠,٧٦٧ mm) للمستخلص الكحولي (٨,٤٦٨ mm) للمستخلص المائي.

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.

– ضرورة العمل لزيادة الوعي باستخدام الصادات الحيوية على نحو مسؤول وغير عشوائي مع الاهتمام الوطني تجاه ذلك بغية خفض فرص وخطورة انتقال هذه المقاومة إلى الإنسان مع مراقبة تأثيراتها في التطبيق العملي.

– إجراء تجارب لتقييم صحة وسلامة وفاعلية هذه القشور وإدخالها ودمجها بالخلطات والأدوية المستخدمة.

المراجع:

١– 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*.المجلد.41, 116–106.

2-Azman.I ., Azlan .A., Khoo .,H and RizaI.M.2019, *Antioxidant Properties of Fresh and Frozen Peels of Citrus Species Nurfatin. Current Research in Nutrition and Food Science.* Vol .7,No.2, 331-33.

3- Abalaka, M. E., Bello, A. O. 2016, *Antibacterial Activity of Citrus sinensis (Orange) Peel on Bacterial Isolates from Wound. UJMR* .Vol .1,No.1, 2616 – 06.

4-Anwar ,T., Qureshi,H ., Fatima,A ., Sattar,K ., Albasher,G ., Kamal ,A ., Ayaz,A and Zaman,W.2023, *Citrus sinensis Peel Oil Extraction and Evaluation as an Antibacterial and Antifungal Agent. Microorganisms*. Vol. 11.1662.

5-Alain, L.S.2005. *Mechanism by which the disease is thought to be induced: ETEC, EPEC, EHEC, EAEC, DACE, EAEC. Clinical Microbiology Rev.* vol 18.264-292.

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

7- Caglak. E., Kara, B., Karslı, B., GUrdal, A. A., Ogretmen, o. 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,* Vol. 5, No,33.166-177.

8-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,* Vol.1.1–5.

9- Edogbanya .P.R.O., Suleiman .M.O., Olorunmola ., Oijagbe.2019,*Comparative study on the antimicrobial effects of essential oils from peels of three citrus fruits. MOJ Biology and Medicine. MOJ Biol Med*, Vol. 4, No.2,49–54.

10-Enayat, K., Sohili, F., Salimi, H., Soltan, D and Mohammad, M . 2011. *Frequency, Antimicrobial susceptibility and plasmid profiles of Escherichia coli pathotypes obtained from children with acute diarrhea. JJM,* vol 4 No 1. 23-28.

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

12-Grakh,S., MittalI,D., Parkash,A ., Haryana,H.2020, *Assesing The Potential Risk Factors Associated With Avian Colibacilosis Using Questionnaire.Vet*. Vol.59,No,1, 71-74.

13-Gyles, C. L. 2007. *Shigatoxinproducing Escherichia coli. J. Am. Sc*. vol .85.45-62.

14- Hassan, I. A ., Ekum, M ., and Ogunsanya, A.S.2021,*Antibacterial activity of sweet orange (Citrus sinensis) juice extract on selected bacteria .African Journal of Microbiology Research.* Vol.15, No.4, pp. 178-182.

15-Hanafy. H., Shafea ., Diaeddeen. W and Hayam. F.2021, *Chemical profiling, in vitro antimicrobial and antioxidant activities of pomegranate, orange and banana peel-extracts against pathogenic microorganisms.Journal of Genetic Engineering and Biotechnolog y.*

16-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.

17-Jawetz, E., Melinck, J.L., Adelberg, E.A.,Geo, F. B.,Janet, S. B.,Karen, C. C., Stephen, A. M.,Timothy.A.M .2013. *JawetzMelinck and Adelberg* .Medical microbiology. 26th Ed., Prentice

18-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.

19-Kremples., D .2005, *Culture and Sensitivity Testing , House Rabbit Society of Miami, University of Miami, Bio.Depart.*

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

21Pourhossein,Z., Qotbi,A.A., Seidavi,A., Laudadio,V., MazzeiD., Tufar elli,V.20, *Feeding of dried sweet orange (Citrus sinensis) peel on humoral immune response of broiler chickens .International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*.

22- Quinn, P.J., Markey, B.K., Carter, M.E., Donnelly, W.J.C., Leonard, F.C .2002, *Veterinary microbiology and microbial diseases. st Iowa State University Press Blackwell Science*.536.

23- Ramful. D., Tarnus. E., Aruoma. O.I., Bourdon. E. and Bahorun. T. 2011, *Polyphenol composition, vitamin C content and antioxidant capacity of Mauritian citrus fruit pulps. Food Research International*. 44,2088 – 2099.

24- Ramadan,K., Nader,S., Ibrahim,A.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.* Vol 39, No.1 , 137-150.

25-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

26- Shetty, B., Ismail ,P. , Varghese ,S. , Thomas-George ,B. KandathilThajuraj,P . , Baby,D . , Haleem,S. , 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*. Vol. 8,No.1, 70-7.

27- 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.

28-Shakya,A., Luitel,B., Kumari,P., Devkota,R., Raj Daha,P., Chaudhary,R.2019. *Comparative Study of Antibacterial Activity of Juice and Peel Extract of Citrus Fruits. TUJM* .VOL. 6, NO. 1.

29-Smith,j.L., Pina ,M. F, and Gunther, W.N.2007, *Extraintestinal Pathogenic Escherichia coli. Foodborne Pathogens and Disease*, Vol .4 ,No.2, 135-163.

30-Talib,y.d .,rafid ,J.F., Kadhim., Ahmed,J.A , D.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.* Vol .3.

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

32-Kumar ,K.A., Subanthini A., Jayakumar M. 2011, *Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Citrus Fruits Peel . Utilization of Fruits Waste*. Vol. 3,No.6,5414-5421.

33-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.

34- Yashaswini,p .,Arvind.2018, *Antimicrobial Properties of Orange (Citrus reticulata var. Kinnow) Peel Extracts against Pathogenic Bacteria Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* . vol.7,No.3, 737-746.

35-Yohannes ,R. , Geremew ,T., Tafese ,T., Endale,M.2023,*Antibacterial and antioxidant activity of compounds from Citrus sinensis L. peels and in silico molecular docking study . International Journal of Secondary Metabolite,* Vol. 10, No. 3,.

36-Zakeri, A and P,Kashefi . 2012. *Antimicrobial susceptibilities of avian Escherichia coli isolates in Tabriz, Iran. Afr. J. Biotechnol* ,vol.11 No.19.4467–4470.

.