

الكشف عن تلوث لحوم الدواجن بجراثيم الإشريكية القولونية في أسواق مدينة حماة

عبد الطه *
حازم مللي **
خلدون القوجة *
أحمد مكي ***

الملخص

تُعد لحوم الدواجن من أكثر الأغذية استهلاكاً في العالم نظراً لقيمتها الغذائية العالية وانخفاض كلفتها النسبية، إلا أنها تشكل وسيلة محتملة لنقل مسببات الأمراض المنقولة بالغذاء. تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى تلوث لحوم الدواجن المباعة في أسواق مدينة حماة بجراثيم الإشريكية القولونية (*Escherichia coli*) كمؤشر رئيسي للتلوث البرازي وسوء الممارسات الصحية، وتحديد مدى تباين هذا التلوث وفقاً لقطاعات المدينة المختلفة وأنواع قطع الذبيحة. تم جمع 175 عينة من لحوم الدجاج الطازجة من خمس قطاعات رئيسية في مدينة حماة (الشمالي، الجنوبي، الشرقي، الغربي، والمركزي) بواقع 35 عينة من كل قطاع، موزعة على أنواع مختلفة من قطع الذبيحة، وتم إجراء الفحوصات المخبرية باستخدام تقنيات الزرع على الأوساط الزرع الانتقائية (آغار ماكونكي، آغار EMB) والاختبارات الكيموحيوية (اختبار الكاتالاز، تخمر السكريات، اختبار الإندول). أظهرت النتائج أن نسبة العينات الإيجابية للإشريكية القولونية إجمالاً بلغت 38.9% (بحد ثقة 95%: 31.9-46.2%)، مع تباين واضح بين القطاعات حيث سجل القطاع الغربي أعلى نسبة تلوث (45.7%) والقطاع المركزي أقلها (34.3%) بفارق معنوي ($P < 0.05$). كما تباينت النسب حسب قطع الذبيحة، إذ كانت الأفخاذ الأعلى تلوثاً (47.1%) مقارنة بالصدور (34.8%) بفارق معنوي ($P < 0.05$). تشير النتائج إلى وجود تلوث ملحوظ بلحوم الدواجن في أسواق مدينة حماة، ويتفاوت حسب المنطقة الجغرافية ونوع القطعة، مما يستدعي تطبيق إجراءات رقابية صحية صارمة على طول سلسلة الإنتاج والتوزيع.

الكلمات المفتاحية: الإشريكية القولونية، لحوم الدواجن، التلوث، حماة.

* دكتوراه - قسم الصحة العامة والطب الوقائي - كلية الطب البيطري - جامعة حماة

** دكتوراه - الجامعة الوطنية الخاصة، حماة، سورية.

*** دكتوراه - قسم أمراض الحيوان - كلية الطب البيطري - جامعة حماة

Detection of *Escherichia coli* Contamination in Poultry Meat in Markets of Hama City

Abd Al-Taha*

Hazem Melly**

Khaldoun Alkoujah*

Ahmad Makky***

Abstract

Poultry meat is one of the most widely consumed foods worldwide due to its high nutritional value and relatively low cost. However, it represents a potential vehicle for transmitting foodborne pathogens. This study aims to detect the contamination rate of poultry meat sold in Hama city markets with *Escherichia coli* (*E. coli*) as a primary indicator of fecal contamination and poor hygienic practices. It also aims to determine the variation of this contamination across different sectors of the city and various carcass cuts.

A total of 175 fresh chicken meat samples were collected from five main sectors in Hama city (Northern, Southern, Eastern, Western, and Central) with 35 samples per sector, representing different carcass parts. Laboratory tests were conducted using cultivation techniques on selective media (MacConkey agar, EMB agar) and biochemical tests (catalase test, carbohydrate fermentation, indole test).

The results showed that the overall rate of positive samples for *E. coli* was 38.9% (95%CI: 31.9-46.2)%. A clear variation was observed among sectors, with the Western sector recording the highest contamination rate (45.7%) and the Central sector recording the lowest (34.3%), showing a significant difference ($P<0.05$). Contamination rates also varied by carcass cut, as thighs showed the highest contamination (47.1%) compared to breasts (34.8%), with a significant difference ($P<0.05$). The findings indicate notable contamination in poultry meat within Hama city markets, varying by geographical area and

cut type. This necessitates the implementation of strict health control measures throughout the production and distribution chain.

Keywords: Contamination – Poultry Meat – *Escherichia coli* – Hama

* PhD – Department of Public Health and Preventive Medicine – Faculty of Veterinary Medicine – Hama University

** PhD – Al-Wataniya Private University, Hama, Syria.

*** PhD – Department of Animal Diseases – Faculty of Veterinary Medicine – Hama University

1- المقدمة:

شهد استهلاك لحوم الدواجن ارتفاعاً مطرداً على المستوى العالمي خلال العقود الأخيرة، حيث بلغ متوسط الاستهلاك السنوي 14.2 كغ للفرد عالمياً، ويصل في بعض الدول الغربية المتطورة إلى 50 كغ للفرد سنوياً، ويعود هذا الإقبال المتزايد إلى عوامل عدة تشمل السعر المناسب مقارنة باللحوم الحمراء، وانخفاض محتواها من الدهون، وغياب القيود الدينية أو الثقافية المرتبطة باستهلاكها، بالإضافة إلى قيمتها الغذائية العالية (Rouger *et al.*, 2017). في سورية، كما في معظم الدول العربية، تحتل لحوم الدواجن مكانة مهمة في السلة الغذائية اليومية للمواطن حيث تتصدر استهلاك اللحوم البيضاء نظراً لتوفرها وسعرها المقبول.

إلا أن هذه اللحوم شديدة القابلية للتلف نظراً لخصائصها الفيزيائية والكيميائية؛ إذ تحتوي على كميات وفيرة من المركبات النيتروجينية والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات، فضلاً عن قدرتها العالية على الاحتفاظ بالماء، مما يوفر بيئة مناسبة لنمو الجراثيم (Wardhana *et al.*, 2021). وتعد الإشريكية القولونية (*Escherichia coli*) من أبرز الجراثيم التي ترتبط بتلوث لحوم الدواجن، وهي جرثومة متوطنة في الجهاز الهضمي للإنسان والحيوانات ذات الدم الحار، وتستخدم كمؤشر رئيسي للتلوث البرازي ولوجود ممرضات معوية أخرى (Johnson *et al.*, 2009).

تتشأ مصادر التلوث الجرثومي للحوم الدواجن من عدة جهات؛ ففي حين تكون عضلات الطيور السليمة معقمة، تستضيف أجهزتها الهضمية والجلد والريش أعداداً كبيرة من الجراثيم. وخلال عملية الذبح، تتعرض الذبائح للتلوث من الجراثيم الموجودة في الأمعاء والجلد والريش، بالإضافة إلى التلوث من أسطح المعدات والمياه والهواء في المسلخ (Rouger *et al.*, 2017). وتشكل خطوة نزع

الأحشاء مصدراً رئيسياً للتلوث نظراً لوجود أعداد كبيرة من الجراثيم في القناة الهضمية للطيور، بما فيها الجراثيم الممرضة. كما تساهم أحواض الماء المستخدمة في السلق والتبريد في نقل التلوث بين الذبائح المختلفة. وقد أشار (Klaharn et al., 2022) إلى أن التلوث يمكن أن يحدث من أسطح المعدات مثل أصابع المطاط المستخدمة في نزع الريش أو السيور الناقلة، وأن التلوث المتبادل بين الذبائح قد يحدث بالتماس المباشر أو من خلال الأسطح الملوثة. كما أن عملية التبريد بالماء البارد بعد نزع الأحشاء يمكن أن تعمل كوسيلة لنقل التلوث المتبادل بين الذبائح.

تشير الدراسات العالمية إلى نسب تلوث متفاوتة للحوم الدواجن بجراثيم الإشريكية القولونية؛ ففي الصين، وجد (Li et al., 2019) أن 45.80% من عينات لحوم الدواجن كانت إيجابية للإشريكية القولونية، وارتبط وجودها ارتباطاً إيجابياً مع العد الكلي للجراثيم الهوائية. وفي إندونيسيا، سجل (Wardhana et al., 2021) نسبة 40% في لحوم الدجاج من الأسواق المحلية. أما في تايلاند، فسجل (Klaharn et al., 2022) نسبة عدم مطابقة لمعايير الإشريكية القولونية في لحوم الدجاج من المسالخ بلغت 33.3%. وفي نيجيريا، بلغت نسبة التلوث في لحوم الدواجن من الأسواق 43.4% بحسب (Adeyanju and Ishola, 2014). وتشير هذه الأرقام إلى تفاوت واسع في مستويات التلوث بين الدول والمناطق، مما يعكس اختلافاً في تطبيق معايير السلامة الغذائية وظروف التجهيز والتخزين، إضافة إلى تأثير الممارسات المحلية في التعامل مع اللحوم.

وتكتسب أهمية الكشف عن هذه الجرثومة في الغذاء من كونها دليلاً على احتمال وجود ممرضات معوية أخرى، كما أن وجودها في المنتجات الغذائية الجاهزة للأكل يعتبر غير مقبول على الإطلاق وفقاً لمعايير السلامة الغذائية الدولية (Keeratipibul et al., 2009). ومن هنا تنبع أهمية إجراء دراسات محلية لتقييم الوضع الحقيقي للتلوث في الأسواق، وتحديد القطاعات الأكثر عرضة للخطر، لوضع استراتيجيات تدخل فعالة ومبنية على الأدلة.

2- هدف البحث:

في سورية، لا تزال الدراسات حول مدى تلوث لحوم الدواجن بالجراثيم المؤشرة والممرضة محدودة، رغم أهمية هذا الموضوع للصحة العامة وللإقتصاد الوطني، ولاسيما في مدينة حماة التي تعد من أكبر المدن السورية من حيث الكثافة السكانية وانتشار الأسواق الغذائية. ولذلك، تهدف هذه الدراسة

إلى الكشف عن مدى تلوث لحوم الدواجن المباعة في أسواق مدينة حماة بجراثيم الإشريكية القولونية، وتحديد مدى تباين هذا التلوث وفقاً لقطاعات المدينة المختلفة وأنواع قطع الذبيحة.

3- مواد وطرائق العمل:

3-1- جمع العينات:

تم تقسيم مدينة حماة إلى خمس قطاعات رئيسية وفقاً للتوزيع الجغرافي والإداري: القطاع الشمالي، القطاع الجنوبي، القطاع الشرقي، القطاع الغربي، والقطاع المركزي. تم جمع 175 عينة من لحوم الدجاج الطازجة من أسواق مختلفة موزعة على هذه القطاعات خلال الفترة الممتدة من شهر شباط إلى شهر تموز 2026. شملت العينات قطعاً مختلفة من الذبيحة (الصدر، الأفخاذ، الأجنحة، والذبائح الكاملة) بمعدل 35 عينة من كل قطاع (7 عينات من كل سوق ضمن القطاع). تم نقل العينات إلى المختبر في صندوق مبرد يحافظ على درجة حرارة لا تتجاوز 4°م خلال 4 ساعات من جمعها، وفقاً للمعايير الموصى بها في الدراسات السابقة (Adeyanju and Ishola, 2014; Klaharn *et al.*, 2022).

3-2- العزل والتمييز المختبري للإشريكية القولونية:

تم وزن 25 غ من كل عينة ووضعها في 225 مل من مرق التريتيكاز الصويا (TSB) وتجانسها باستخدام جهاز التجانس لمدة دقيقتين، ثم تحضينها عند 37°م لمدة 24 ساعة وفقاً للطريقة المتبعة في الدليل التحليلي البكتريولوجي كما ورد في (Akbar *et al.*, 2014). بعد ذلك، تم نقل جزء من المزرعة إلى وسط آغار ماکونكي (MacConkey Agar) وتحضينها عند 37°م لمدة 24 ساعة، ثم نقل المستعمرات المخمرة للاكتوز (الوردية) إلى وسط آغار الأزرق الميثيليني الإيوزيني (EMB Agar) وتحضينها عند 37°م لمدة 24 ساعة. تم اعتبار المستعمرات ذات البريق المعدني الأخضر على وسط EMB إيجابية بشكل أولي للإشريكية القولونية (Wardhana *et al.*, 2021).

تم تأكيد العزلات باستخدام الاختبارات الكيموحيوية التالية: اختبار الكاتالاز، اختبار تخمر السكريات على وسط TSI (ثلاثي السكر والحديد)، اختبار الإندول باستخدام وسط التريتون، واختبار صبغة

غرام للتأكد من كونها عصيات سلبية الغرام، وذلك وفقاً للمعايير الموصى بها (Adeyanju and Ishola, 2014; Wardhana *et al.*, 2021).

3-3- التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS الإصدار 26. تم حساب النسب المئوية للتلوث وحد الثقة 95%، واستخدم اختبار مربع كاي (Chi-square) لمقارنة النسب بين القطاعات المختلفة وأنواع قطع اللحم، واعتبرت الفروق ذات دلالة إحصائية عند قيمة $P < 0.05$.

4- النتائج:

4-1- النسبة الإجمالية للتلوث بالإشريكية القولونية:

أظهرت النتائج أن 68 عينة من أصل 175 كانت إيجابية للإشريكية القولونية، بنسبة إجمالية بلغت 38.9% (حد ثقة 95%: 31.9-46.2%). تباينت نسبة التلوث بشكل ملحوظ بين قطاعات المدينة الخمسة، حيث كانت أعلى نسبة في القطاع الغربي (45.7%)، تليه القطاع الجنوبي (42.9%)، ثم القطاع الشمالي (37.1%)، في حين سجل كل من القطاعين الشرقي والمركزي أدنى النسب (34.3% لكليهما) كما هو موضح في الجدول رقم 1. كانت الفروق بين القطاع الغربي والقطاعين الشرقي والمركزي ذات دلالة إحصائية ($P = 0.038$).

الجدول 1: نسبة تلوث عينات لحوم الدواجن بالإشريكية القولونية حسب قطاعات مدينة حماة

قطاع المدينة	عدد العينات	العينات الإيجابية	النسبة المئوية
القطاع الغربي	35	16	45.70 ^a %
القطاع الجنوبي	35	15	42.90 ^a %
القطاع الشمالي	35	13	37.10 ^{ab} %
القطاع الشرقي	35	12	34.30 ^b %
القطاع المركزي	35	12	34.30 ^b %
المجموع	175	68	38.90%

اختلاف الأحرف يدل على وجود فرق معنوي $P < 0.05$

4-2- نسبة التلوث حسب قطع الذبيحة:

تباينت نسب التلوث بين قطع الذبيحة المختلفة، حيث كانت أعلى نسبة في الأفخاذ (47.1%)، تليها الأجنحة (41.7%)، ثم الصدور (34.8%)، وأخيراً الذبائح الكاملة (31.3%) كما في الجدول رقم 2. كانت الفروق بين الأفخاذ والذبائح الكاملة ذات دلالة إحصائية ($P=0.045$).

الجدول 2: نسبة تلوث قطع لحم الدجاج المختلفة بالإشريكية القولونية

نوع قطعة اللحم	عدد العينات	العينات الإيجابية	النسبة المئوية
أفخاذ	51	24	47.10 ^a %
أجنحة	36	15	41.70 ^{ab} %
صدور	46	16	34.80 ^b %
ذبائح كاملة	42	13	31.30 ^b %
المجموع	175	68	38.90%

اختلاف الأحرف يدل على وجود فرق معنوي $P<0.05$

4-3- مناقشة النتائج:

4-3-1- نسبة التلوث الإجمالية:

بلغت نسبة تلوث عينات لحوم الدواجن في أسواق مدينة حماة بجرائم الإشريكية القولونية 38.9%، وهي نسبة مرتفعة تشير إلى وجود خلل في الممارسات الصحية خلال مراحل الإنتاج والتصنيع والتوزيع. تتقارب هذه النتيجة مع ما تم تسجيله في دراسات عالمية مماثلة؛ ففي الصين، وجد (Li *et al.*, 2019) أن نسبة التلوث بلغت 45.80%، بينما سجلت في نيجيريا بحسب الباحثين (Adeyanju and Ishola, 2014) نسبة 43.4%، وفي إندونيسيا سجل الباحثون (Wardhana *et al.*, 2021) نسبة 40%، وفي تايلاند سجل (Klaharn *et al.*, 2022) نسبة 33.3%. هذا التقارب في النسب يشير إلى أن مشكلة

التلوث الجرثومي للحوم الدواجن هي ظاهرة عالمية تعكس تحديات مشتركة في سلاسل الإنتاج والتوزيع، وتتطلب تدخلاً على مستويات متعددة.

يمكن تفسير ارتفاع نسبة التلوث في هذه الدراسة بعوامل عدة، منها ظروف الذبح والنقل والتخزين غير المثالية في الأسواق المحلية، وعدم الالتزام بدرجات حرارة التبريد المناسبة، واستخدام معدات ملوثة في التقطيع والتعبئة. كما أن عملية نزع الأحشاء تعتبر نقطة حرجية في التلوث، حيث تحتوي القناة الهضمية للطيور على أعداد كبيرة من الإشريكية القولونية التي قد تنتسرب إلى لحوم الذبائح أثناء عملية الإخراج، وهو ما أكدته (Rouger *et al.*, 2017) حيث أشاروا إلى وجود علاقة بين عدد الجراثيم في الأعور ومستوى التلوث على الذبائح، كما أن أحواض الماء البارد المستخدمة في التبريد يمكن أن تعمل كوسيلة لنقل التلوث المتبادل بين الذبائح.

4-3-2- تباين التلوث حسب قطاعات المدينة:

أظهرت النتائج فروقاً ذات دلالة إحصائية في نسب التلوث بين قطاعات المدينة المختلفة، حيث كان القطاع الغربي الأعلى تلوثاً (45.7%) والقطاعان الشرقي والمركزي الأقل (34.3%). يمكن تفسير هذا التباين بعدة عوامل محتملة: أولاً، قد تعكس هذه الفروق اختلافاً في كثافة الأسواق وحركة البيع، فالقطاع الغربي والجنوبي قد يشهدان ازدهاراً تجارياً أكبر مما يزيد من فرص التلوث المتبادل وسوء التخزين. ثانياً، قد تختلف جودة البنية التحتية للتبريد ومصادر المياه بين القطاعات، حيث أشار (Klaharn *et al.*, 2022) إلى أن عدم معالجة المياه المستخدمة في عمليات الذبح يزيد من خطر التلوث. ثالثاً، قد تختلف مستويات الالتزام بالممارسات الصحية بين العاملين في أسواق القطاعات المختلفة، حيث أشارت دراسة (Keeratipibul *et al.*, 2009) إلى أن التلوث ينشأ غالباً من أسطح المعدات الملامسة للغذاء وأيدي العمال، وأن عمليات التنظيف غير الفعالة تساهم في استمرار التلوث. كما قد يعكس انخفاض التلوث في القطاع المركزي، رغم كثافته، وجود رقابة صحية أكثر صرامة أو أسواق مجهزة بشكل أفضل، في حين قد يعكس ارتفاع التلوث في القطاع الغربي وجود أسواق عشوائية أو تقليدية تفتقر إلى الاشتراطات الصحية الأساسية.

4-3-3- تباين التلوث حسب قطع الذبيحة:

كما لوحظ تباين في نسب التلوث حسب قطع الذبيحة، حيث كانت الأفخاذ الأكثر تلوثاً (47.1%)، تليها الأجنحة (41.7%)، ثم الصدور (34.8%)، وأخيراً الذبائح الكاملة (31.3%). يعود ارتفاع التلوث في الأفخاذ إلى قربها من منطقة فتحة الشرج أثناء نزع الأحشاء، مما يزيد من احتمالية التلوث البرازي، بالإضافة إلى تعقيد عملية تنظيفها مقارنة بالصدور. وقد أشارت دراسة (Klaharn *et al.*, 2022) إلى أن الذبائح كانت أكثر عرضة للتلوث بالإشريكية القولونية بسبب التلوث المتبادل من محتويات الأمعاء المتسربة والمعدات أثناء عملية التجويف، وهو ما يتوافق مع ارتفاع التلوث في الأفخاذ القريبة من منطقة التجويف. كما أن الأجنحة قد تتعرض للتلوث أثناء عملية نزع الريش الميكانيكي حيث تتلامس مع أصابع المطاط الملوثة (Rouger *et al.*, 2017). أما انخفاض التلوث في الذبائح الكاملة مقارنة بالقطع المجهزة فقد يعود إلى كونها أقل تعرضاً للتقطيع والمعالجة التي تزيد من مساحة السطح الملامس للهواء والمعدات، وهو ما يتوافق مع ما أشار إليه (Rouger *et al.*, 2017) من أن عمليات التقطيع والطحن تزيد من مساحة سطح اللحم الملامسة لأسطح العمل والهواء، مما يؤدي إلى ارتفاع مستويات الجراثيم في المنتجات المحولة مقارنة بالقطع الأولية.

4-3-4- مقارنة مع دراسات محلية وإقليمية:

نظراً لندرة الدراسات حول تلوث لحوم الدواجن بالإشريكية القولونية في سورية، فإن هذه الدراسة تُعد من الدراسات الرائدة في هذا المجال. يمكن مقارنة النتائج مع الدراسات الإقليمية المجاورة؛ ففي مصر، سجلت دراسة (Elbayoumi *et al.*, 2018) بأن نسب تلوث متفاوتة حسب نوع المنتج، حيث بلغت 14.3% في صدور الدجاج، و20% في أفخاذ الدجاج، و20% في اللانشون، وهي نسب أقل مما سجلته هذه الدراسة، مما قد يعكس اختلافاً في منهجية الدراسة أو في ظروف الأسواق المصرية. أما في الأردن، فسجلت دراسة (Nimri-Laila *et al.*, 2014) نسب تلوث مرتفعة في شاورما الدجاج بلغت 29.0%. وتشير هذه النسب إلى أن مشكلة التلوث بلحوم الدواجن هي مشكلة إقليمية تتطلب تعاوناً على المستوى العربي لوضع معايير موحدة لسلامة الغذاء وتطبيق أنظمة رقابية فعالة. إن التفاوت في النسب بين هذه الدول يعكس اختلافاً في ظروف التجهيز، والتخزين، ومستوى الالتزام بالمعايير الصحية، بالإضافة إلى اختلاف أنواع المنتجات المدروسة (طازجة مقابل مصنعة).

5- الاستنتاجات والتوصيات:

تم استنتاج عدة نقاط من هذا البحث وهي:

- 1- وجود مستوى تلوث مرتفع للحوم الدواجن في أسواق مدينة حماة بجراثيم الإشريكية القولونية (38.9%)، مما يعكس ضعفاً في تطبيق معايير السلامة الغذائية.
- 2- تباين معنوي في التلوث حسب القطاع الجغرافي، حيث سجل القطاع الغربي أعلى نسبة (45.7%) والمركزي أقلها (34.3%).
- 3- اختلاف معنوي في التلوث حسب قطع الذبيحة، وكانت الأفخاذ الأعلى تلوثاً (47.1%) والذبائح الكاملة الأقل (31.3%).

كما نوصي بما يلي:

1. تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) في جميع مسالخ الدواجن وأسواق البيع بالتجزئة لضمان السيطرة على المخاطر الجرثومية في جميع مراحل الإنتاج والتوزيع.
2. ضرورة الالتزام بدرجات حرارة التبريد المناسبة (لا تتجاوز 4°م) أثناء نقل وتخزين لحوم الدواجن، مع تدريب العاملين في الأسواق على ممارسات النظافة الشخصية السليمة وتعقيم المعدات والأسطح الملامسة للحوم بشكل دوري، خاصة في مناطق التقطيع والتجهيز.
3. تعزيز الرقابة المخبرية الدورية وتوعية المستهلكين من خلال إنشاء برنامج وطني للرقابة المخبرية الدورية على لحوم الدواجن ومنتجاتها في الأسواق.
4. إجراء دراسات جزيئية إضافية لتحديد الأنماط المصلية والجينات المسؤولة عن الضراوة والمقاومة للمضادات الحيوية للعزلات المعزولة.

6- المراجع العلمية:

1. Adeyanju, G. T., and Ishola, O. (2014). *Salmonella* and *Escherichia coli* contamination of poultry meat from a processing plant and retail markets in Ibadan, Oyo State, Nigeria. SpringerPlus, 3, 139.
2. Akbar, A., Sitara, U., Khan, S. A., Ali, I., Khan, M. I., Phadungchob, T., and Anal, A. K. (2014). Presence of *Escherichia coli* in poultry meat: a potential food safety threat. International Food Research Journal, 21(3), 941-945.
3. Elbayoumi, Z. H., Shawish, R. R., Hamada, M., and Esmail, H. R. (2018). Molecular Characterization of *Escherichia Coli* Isolated from Poultry Meat and its Products. Alexandria Journal of Veterinary Sciences, 56, 39-47.
4. Johnson, T. J., Logue, C. M., Wannemuehler, Y., Kariyawasam, S., Doetkott, C., DebRoy, C., White, D. G., and Nolan, L. K. (2009). Examination of the source and extended virulence genotypes of *Escherichia coli* contaminating retail poultry meat. Foodborne Pathogens and Disease, 6(6), 657-667.
5. Keeratipibul, S., Oupaichit, T., and Techaruwich, P. (2009). Contamination Profiles of *Escherichia coli* and *Enterococci* in Steamed Chicken Meat Products. Journal of Food Protection, 72(9), 1820-1829.
6. Klaharn, K., Pichpol, D., Meeyam, T., Harintharanon, T., Lohaankul, P., and Punyapornwithaya, V. (2022). Bacterial contamination of chicken meat in slaughterhouses and the associated risk factors: A nationwide study in Thailand. PLoS ONE, 17(6), e0269416.
7. Li, Y., Pei, X., Zhang, X., Wu, L., Liu, Y., Zhou, H., Ma, G., Chen, Q., Liang, H., and Yang, D. (2019). A surveillance of microbiological contamination on raw poultry meat at retail markets in China. Food Control, 104, 99-104.
8. Nimri-Laila, L., Abu AL-Dahab-Fatin, F., and Raymond, B. (2014). Food borne bacterial pathogens recovered from contaminated shawarma meat in Northern Jordan. Journal of Infection in Developing Countries, 8(11), 1407-1414.
9. Rouger, A., Tresse, O., and Zagorec, M. (2017). Bacterial Contaminants of Poultry Meat: Sources, Species, and Dynamics. Microorganisms, 5(3), 50.

10. Wardhana, D. K., Haskito, A. E. P., Purnama, M. T. E., Safitri, D. A., and Annisa, S. (2021). Detection of microbial contamination in chicken meat from local markets in Surabaya, East Java, Indonesia. *Veterinary World*, 14(12), 3138-3143.