

تقييم مستويات التلوث البكتيري للحوم الدجاج المستورد والمنتج محلياً المتداول بأسواق مدينة البيضاء
**Evaluation Bacterial Contamination Levels of Imported and Locally Produced Chicken
Meat Rolling in Al-Bayda City Markets**

فدوى ادريس فضيل¹ علاء محمود علي¹ فوزية عبدالرازق عبدالرحمن² زهور عبد المولي عبدالرواف¹
alaa.mahmoud@omu.edu.ly

قسم الإنتاج الحيواني - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار¹
قسم علوم وتقنية الأغذية - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار²

تاريخ الاستلام: 2026/01/08 تاريخ المراجعة 17 / 2 / 2026 تاريخ القبول: 2026/03/10 - تاريخ النشر: 2026 / 03/19

الملخص :

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم السلامة الميكروبيولوجية لحوم الدجاج المتداولة في أسواق مدينة البيضاء - ليبيا، من خلال تحليل عينات من الدجاج المحلي والمستورد للكشف عن بكتيريا *Escherichia coli* (E. coli) وتقدير العدد الكلي للبكتيريا (TVC).

أظهرت النتائج أن جميع العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها وفقاً للمعايير الدولية، مما يؤكد سلامة اللحوم من الناحية الميكروبيولوجية بشكل عام. ومع ذلك، سُجلت مستويات تلوث أعلى في عينات الدجاج المحلي مقارنة بالمستورد. في لحوم الدجاج المستورد، بلغ المتوسط العام للعدد الكلي للبكتيريا 2.7 لوغ وحدة/غم في الصدور و3.6 في الأفخاذ، بينما تراوح عدد بكتيريا *E. coli* بين 1.8 في الصدور و2.3 في الأفخاذ، وجميعها ضمن الحدود المسموح بها دولياً (6-7 log CFU/g للعدد الكلي، وأقل من 3-4 log CFU/g لبكتيريا *E. coli* بحسب WHO/FAO/EFSA).

أما في اللحوم المنتجة محلياً، فقد بلغ المتوسط العام للعدد الكلي للبكتيريا 6.28 لوغ وحدة/غم في كل من الصدور والأفخاذ، في حين سُجلت بكتيريا *E. coli* متوسطاً قدره 3.01 لوغ وحدة/غم. وعلى الرغم من أن هذه القيم لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح به، إلا أنها اقتربت من الحدود القصوى المقبولة، مما يعكس مستوى تلوث أعلى قد يشكل مصدر قلق في حال ضعف شروط الحفظ أو التداول.

توصي الدراسة بضرورة تعزيز إجراءات الرقابة الصحية وتحسين ممارسات النظافة وسلسلة التبريد في قطاع إنتاج الدواجن المحلي، إلى جانب رفع الوعي لدى المستهلكين بأهمية الطهو الجيد للحوم كوسيلة فعالة للحد من المخاطر الميكروبية المحتملة.

الكلمات المفتاحية : سلامة , بكتيريا , قولون , دجاج , معايير , ميكروبيولوجي

Abstract

This study aimed to evaluate the microbiological safety of chicken meat marketed in Al-Bayda City, Libya, by analyzing samples of both locally produced and imported chicken for the presence of *Escherichia coli* (E. coli) and determining the total viable count (TVC).

The results indicated that all samples were within the permissible limits according to international standards, confirming the overall microbiological safety of the meat.

However, higher contamination levels were observed in locally produced chicken compared to imported samples.

For imported chicken, the mean TVC values were 2.7 log CFU/g in breast meat and 3.6 log CFU/g in thigh meat, while *E. coli* counts ranged from 1.8 log CFU/g in breast to 2.3 log CFU/g in thigh samples, all within internationally accepted limits (6–7 log CFU/g for TVC and <3–4 log CFU/g for *E. coli*, according to WHO/FAO/EFSA).

In locally produced chicken, the mean TVC reached 6.28 log CFU/g in both breast and thigh samples, whereas the mean *E. coli* count was 3.01 log CFU/g. Although these values did not exceed the maximum permissible limits, they approached the upper thresholds, reflecting a higher contamination level that could pose a potential risk under poor storage or handling conditions.

Based on these findings, the study recommends strengthening sanitary control measures, improving hygiene practices and cold-chain management in the local poultry production sector, and raising consumer awareness about proper cooking practices as an effective measure to reduce potential microbiological risks.

Key word: Safety, *E. coli*, Bacteria, Chicken, Standards, Microbiology

1- المقدمة :

تعتبر لحوم الدواجن مصدرًا هامًا للبروتين الحيواني عالي الجودة، وتلعب دورًا محوريًا في تحقيق الأمن الغذائي العالمي (FAO., 2006). يشهد سوق الدواجن تنوعًا متزايدًا في المنتجات، بما في ذلك الدجاج المحلي والمستورد، حيث تتأثر جودتها بعوامل مثل السلالة، ونظام التربية، وظروف الذبح، وطرق التخزين والنقل (Petracci et al., 2015). يُفضل المستهلكون اللحوم ذات الجودة العالية والطعم الطبيعي، وتحديدًا الغنية بالبروتين والأحماض الدهنية غير المشبعة (Popova et al., 2016).

تعد الأغذية المجمدة، وعلى رأسها لحوم الدجاج، من أكثر المواد الغذائية استهلاكًا، وتصل نسبة استهلاكها إلى 32% (حوراء وهاب، 2016). ومع ذلك، فإن لحوم الدواجن تُشكل وسطًا مناسبًا لنمو البكتيريا، مما يزيد من احتمالية التلوث البكتيري، وخصوصًا أثناء عمليات الذبح، والتخزين، والتوزيع. وتُشير الأدلة إلى أن هذه اللحوم قد تحتوي على ميكروبات ممرضة مثل *Salmonella* و *E. coli* و *Staphylococcus aureus*، والتي قد تسبب أمراضًا منقولة بالغذاء.

تشير دراسة (الفياض وعبد الحسين، 1989) إلى أن بكتيريا مثل *Pseudomonas*، *E. coli*، *Staph aureus*، *Listeria* قد تُعزل من لحوم الدجاج المجمدة، وتصل هذه البكتيريا غالبًا إلى الغذاء من خلال التلوث خلال التحضير أو التوزيع. كما يُلاحظ أن الذبائح المجمدة قد تتعرض للذوبان أثناء التسويق، ما يسرع من التلف الجرثومي.

وتؤكد الدراسات أهمية تقييم السلامة الميكروبيولوجية للحوم. حيث أظهرت نتائج بحث (سالم وآخرون، 2010) عن أفخاذ الدجاج المستورد فروقات معنوية في الأعداد الكلية للبكتيريا بين منتجات الجملة والمفرد، حيث بلغت $10^5 \times 5$ ت/م/غم للجملة و $10^7 \times 3$ ت/م/غم للمفرد. كما تراوحت أعداد بكتيريا القولون بين $10^4 \times 2 - 0$ ت/م/غم في المفرد و $10^4 \times 8$ ت/م/غم في الجملة، وكانت جميع العينات خالية من *Salmonella*، بينما تميزت بعض العينات مثل "ساديا" بخلوها من *E. coli*.

في دراسة حديثة (Al-Mazrouei et al., 2024) تم تحليل 33 عينة من لحوم البقر المستوردة والمحلية في الإمارات، وأظهرت نسبة انتشار عالية لبكتيريا القولون (93%-94%) والإشريكية القولونية (80%-83%) بمتوسطات بين 1.7 و 2.8 log CFU/غم، مما يبرز التحديات المرتبطة بسلامة اللحوم في الأسواق.

أما في إندونيسيا، فقد كشف بحث (Wardhana et al., 2021) الذي شمل 60 عينة من لحوم الدجاج الطازجة من أسواق تقليدية، عن نسب إيجابية مرتفعة لـ *S. aureus* (58.3%)، و *Salmonella spp.* (48.3%)، و *E. coli* (40%)، مشيرًا إلى أن جميع العينات كانت ملوثة بدرجات متفاوتة تستدعي تحسين الممارسات الصحية.

وفي غانا، قيم (Amoako et al., 2017) الجودة الميكروبية للدجاج المجمد المستورد من الولايات المتحدة وهولندا والبرازيل، وسجلت الدراسة متوسطات مرتفعة للعدد الكلي للبكتيريا الهوائية والقولونية (حوالي 6 log10 CFU/غم)، مع عزلات بكتيرية شائعة مثل *Staphylococcus spp.*، *E. coli*، و *Salmonella spp.*، إلى جانب فطريات مثل *Aspergillus* و *Penicillium*. وتبين أن الدجاج المستورد من البرازيل كان الأعلى تلوثًا.

وفي دراسة مشابهة في أكرا - غانا (Aning et al., 2012)، وجد أن 78% من عينات أفخاذ الدجاج المجمدة تجاوزت الحد المسموح به للعدد الكلي للبكتيريا الهوائية، بينما كانت *E. coli* موجودة في 90% من العينات و *Salmonella* في 16%، مما يشير إلى وجود خطر محتمل على الصحة العامة.

تؤكد هذه الدراسات ضرورة الرقابة الصارمة على جودة وسلامة لحوم الدجاج، وتقييم محتواها الميكروبي والكيميائي، لا سيما مع تزايد مقاومة مضادات الميكروبات (AMR)، التي تُعد من أكبر التهديدات للصحة العامة حسب منظمة الصحة العالمية (WHO., 2021).

في ليبيا، أظهرت بعض الدراسات أن لحوم الدواجن قد تشكل مصدرًا مهمًا للتلوث الميكروبي والمقاومة للمضادات الحيوية. على سبيل المثال، أوضحت دراسة (Gomaa et al., 2025) وجود ارتباط واضح بين الاستخدام المبلغ عنه للمضادات الحيوية في مزارع الدواجن وظهور عزلات *Escherichia coli* مقاومة لهذه المضادات في لحوم الدجاج المتداولة تجاريًا، مما يعكس خطورة الممارسات العشوائية في تربية الدواجن على سلامة المستهلك. كما بينت دراسة (Asheg et al., 2023) أن معدلات انتشار *Salmonella Enteritidis* و *Salmonella spp.* في مسالخ طرابلس مرتفعة، مع تسجيل نسب عالية من المقاومة المتعددة للمضادات الحيوية، وهو ما يزيد من التحديات الصحية المرتبطة باستهلاك لحوم الدواجن. وبالمثل، أشارت دراسة (Benlashehr et al., 2024) إلى أن مزارع الدجاج البياض في ليبيا يمكن أن تكون بؤرًا مهمة لانتقال *Salmonella Enteritidis*، ليس فقط عبر الدواجن نفسها وإنما أيضًا من خلال القوارض والفضلات المصاحبة للبيئة الإنتاجية.

أما على مستوى الدواجن المستوردة، فقد أظهرت دراسة (Mahmoud et al., 2020) في مدينة البيضاء أن لحوم الدجاج المجمد المستورد تحتوي على مستويات من التلوث الميكروبي، لكنها عمومًا أقل من تلك المسجلة في الدجاج المنتج محليًا. وهو ما يعكس اختلافًا في مستويات السلامة الميكروبيولوجية بين اللحوم المحلية والمستوردة، ويؤكد الحاجة إلى تعزيز الرقابة على سلاسل الإنتاج والتسويق لضمان سلامة المستهلك.

تلك الأدلة المجمعة توضح نقطتين أساسيتين: أولاً، أن لحوم الدواجن قد تكون خاضعة لتلوث ميكروبي شائع ومتنوع، وثانيًا، أن انتشار العازلات المقاومة للمضادات يعقد من إدارة المخاطر الصحية. لذلك تُعد مراقبة الجودة الميكروبيولوجية، وفحوص مقاومة المضادات الحيوية، وتعزيز ممارسات النظافة وسلسلة التبريد، خطوات أساسية للحد من المخاطر وحماية الصحة العامة (WHO، 2024؛ Mugabe et al., 2021).

اهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلى تقييم السلامة الميكروبيولوجية للحوم الدجاج المجمدة المتداولة في الأسواق المحلية، من خلال تحليل ومقارنة مستويات التلوث البكتيري في كل من الدجاج المحلي والمستورد. يشمل التقييم قياس العدد الكلي للبكتيريا وبكتيريا القولون، ومدى مطابقة النتائج للمعايير الدولية لسلامة الغذاء. كما يسعى البحث إلى تحديد الأنواع البكتيرية الشائعة في هذه اللحوم، وتسلط الضوء على المخاطر الصحية المحتملة الناتجة عن التلوث الميكروبي، مع التأكيد على أهمية تحسين ممارسات النظافة والتخزين في سلسلة الإنتاج والتسويق.

1- مواد وطرق البحث:

1.2 الاختبارات الميكروبيولوجية:

أولاً : تقدير أعداد البكتيريا لكل جرام من لحم الدجاج حيث كان إجمالي عدد العينات 36 عينة تم أخذ وزن من لحم الدجاج و نقله الى كيس بلاستيك معقم و اضافة كمية مناسبة من محلول التخفيف (ماء البيبتون 1%) ثم إجراء التخفيفات المتسلسلة و الزرع على بيئة مناسبة.

ثانياً: تقدير اعداد البكتيريا لكل 1سم² من سطح لحم الدجاج وتم ذلك باستخدام ماسحة قطنية معقمة ومبللة حيث تم مسح مساحة محددة من سطح الدجاجة شملت منطقة الظهر والصدر ثم وضعت الماسحة في 5 مل من محلول التخفيف المعقم و إجراء تخفيفات عشرية متسلسلة.

1 — تقدير العدد الكلي للبكتيريا Total Bacteria Count

تم تقدير العد الكلي للبكتيريا بطريقة العد القياسي بالأطباق واستخدام طريقة الأطباق المصبوبة (Pour plate) باستخدام بيئة آجار العدد الكلي للبكتيريا (Himedia, India) (plate count Agar).

وتم تحضير التخفيفات العشرية المتسلسلة المطلوبة واختيار التخفيفات المناسبة للزرع وحضنت الأطباق عند درجة حرارة 32 درجة مئوية لمدة 48 ساعة (Benson, 1979).

2 — تقدير العدد الكلي لبكتيريا القولون (Coliform Bacteria)

تم استخدام بيئة آجار ماكونكي (MaConkey agar Plate, Himedia, India) والزرع من التخفيفات المناسبة وحضنت الأطباق علي درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 18-24 ساعة (Benson, 1979). بعد انتهاء مدة التحضين تم عد الأطباق المحتوية على اعداد مستعمرات تتراوح من 30-300 وحساب العدد الكلي للبكتيريا منسوب الى جرام أو 1سم² من سطح الدجاج. الصورة 1

وقد أجريت هذه الخطوات وفقاً للطرق القياسية المعتمدة في الميكروبيولوجيا الغذائية (ISO 6887-1:2017) ؛ ISO ؛ (ISO 18593:2018؛ 4833-1:2013) ؛ ISO 4832:2006) وبالإشراف بالدليل المختبري لـ Benson (1979) وبـ FDA-BAM (2025) **2.2 التحليل الاحصائي :**

تم تحديد مستوى الدلالة الإحصائية عند $P < 0.05$ لجميع التحاليل, و تم إجراء جميع التحاليل الإحصائية باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics 23 .



صورة (1) تبين طرق تحضير وتقدير أعداد البكتيريا .

1- النتائج :

الجدول 1: الفحص الميكروبيولوجي للدجاج المستورد المجمد

متوسط log10 وحدة تشكيل المستعمرات لكل جرام (Average log10 CFU/g) الانحراف المعياري (SD)		جزء الدجاج
العدد الكلي للبكتيريا الهوائية TCA	بكتيريا القولون (Coliform)	نوع البكتيريا
0.1±2.7	0.2±1.8	صدور (Breasts)
1.5±3.6	0.1±2.3	أفخاذ (Legs)

(Total Aerobic Count - TCA) (Standard Deviation - SD) (Colony Forming Unit- CFU)

الجدول 2: نتائج الفحص الميكروبيولوجي للدجاج المنتج محلياً

متوسط log10 وحدة تشكيل المستعمرات لكل سم ² (Average log10 CFU/cm ²) الانحراف المعياري (SD)		جزء الدجاج
العدد الكلي للبكتيريا الهوائية TCA	بكتيريا القولون (Coliform)	نوع البكتيريا
1.1±6.28	0.2±3.01	صدور وأفخاذ

(Total Aerobic Count - TCA)(Standard Deviation - SD) (Colony Forming Unit- CFU)

2- المناقشة :

بينت نتائج الدراسة أن لحوم الدجاج، سواء المستوردة أو المنتجة محلياً، لم تتجاوز الحدود الميكروبيولوجية المسموح بها حسب المعايير المعتمدة من قبل المنظمات الدولية مثل منظمة الصحة العالمية (WHO)، وهيئة الدستور الغذائي (Codex Alimentarius)، وهيئة سلامة الأغذية الأوروبية (EFSA)، ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO)، فيما يخص العدد الكلي للبكتيريا (TVC) وبكتيريا القولون (E. coli). ورغم ذلك، فقد لوحظ ارتفاع ملحوظ في مستويات التلوث الميكروبي في لحوم الدجاج المحلي مقارنة بالمستورد، حيث أظهرت العينات المحلية قيماً أعلى في كل من العدد الكلي للبكتيريا وعدد بكتيريا القولون. ويلاحظ أيضاً اختلاف في وحدات القياس، حيث تم قياس التلوث في الدجاج المحلي الطازج بوحدة CFU/cm²، في حين تم قياسه في الدجاج المستورد المجمد بوحدة CFU/g، مما قد يعكس اختلاف ظروف المعالجة والتداول. هذه الفروقات تشير إلى قصور في ممارسات النظافة وسلسلة التبريد أثناء عمليات الذبح والمعالجة المحلية مقارنة بالإجراءات الأكثر صرامة المطبقة في الدول المصدرة، مما يسلب الضوء على الحاجة لتحسين ممارسات النظافة والتخزين في السوق المحلي.

الجدول 3: الحدود المسموح بها للبكتيريا في لحوم الدجاج (حسب المنظمات الدولية)

المرجع / المنظمة	الحد الأعلى المسموح به	نوع البكتيريا / الكائن الدقيق
WHO/ FAO/ EFSA	أقل من أو يساوي $10^6 - 10^7$ وحدة/غرام	التعداد الكلي للبكتيريا الحية (TVC)
WHO / EFSA	أقل من أو يساوي 10^4 وحدة/غرام	الكوليفورم (Coliforms)
WHO / FAO	أقل من أو يساوي $10^3 - 10^4$ وحدة/غرام	الإشريكية القولونية (Escherichia coli - E. coli)
WHO / EFSA	أقل من أو يساوي $10^3 - 10^4$ وحدة/غرام	المكورات العنقودية الذهبية (Staphylococcus aureus)
WHO / FAO / EFSA / WOH (OIE) الاسم السابق	يجب ألا تُكتشف في عينة وزنها 25 غرام	السالمونيلا (Salmonella spp.)

WHO: منظمة الصحة العالمية (World Health Organization)

FAO: منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (Food and Agriculture Organization)

EFSA: هيئة سلامة الأغذية الأوروبية (European Food Safety Authority)

OIE: المنظمة العالمية لصحة الحيوان (World Organisation for Animal Health)

تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه سالم وآخرون (2010)، من حيث تسجيل فروق معنوية في التعداد البكتيري بين منتجات الدجاج المفردة والجملة، وكذلك في عدد بكتيريا القولون، حيث أظهرت دراسته ارتفاعاً في التلوث الميكروبي لعينات المفرد مقارنة بالجملة، وهو ما يشير أيضاً إلى تأثير ممارسات التداول والتخزين على مستوى التلوث، وهي نتيجة مشابهة لما تم رصده في عينات الدجاج المحلي في هذه الدراسة، والتي سجلت أعداداً بكتيرية أعلى من المستورد.

كما أظهرت الدراسة توافقاً جزئياً مع نتائج (Amoako et al., 2017)، التي بينت أن لحوم الدجاج المجمدة المستوردة يمكن أن تحتوي على أعداد بكتيرية مقبولة نسبياً ولكنها لا تخلو من مسببات الأمراض مثل *E. coli* و *Salmonella spp*، وإن كان معدل العزل فيها أعلى مما تم تسجيله في هذه الدراسة، ويبدو أن اختلاف الدول المصدرة وظروف النقل والتخزين قد يفسر هذا التفاوت. وعلى النقيض، تعارضت نتائج هذه الدراسة مع ما ورد في دراسة (Aning et al., 2012)، والتي أظهرت تجاوز العدد الكلي للبكتيريا الهوائية للحدود المسموح بها في 78% من عينات الدجاج المجمد المستورد، مع وجود مرتفع لبكتيريا القولون *Salmonella spp*.

بينما في دراستنا لم تُسجل هذه النسب المرتفعة، مما قد يعود لتحسن في سلسلة الإمداد أو اختلاف في مصادر الاستيراد. أما دراسة (Wardhana et al., 2021) فقد أظهرت معدلات تلوث ميكروبي مرتفعة جداً في لحوم الدجاج المحلية بإندونيسيا، مع نسب مرتفعة لعزل *S. aureus* و *E. coli* و *Salmonella spp*، ما يشير إلى ضعف واضح في ممارسات النظافة في الأسواق التقليدية. وتتماشى هذه النتائج مع ما تم رصده في العينات المحلية بهذه الدراسة من حيث ارتفاع التلوث مقارنة بالمستورد، مما يدعم فرضية أن التلوث يرتبط بمستوى تطبيق الإجراءات الصحية خلال الذبح والتداول.

وفي دراسة (Al-Mazrouei et al., 2024)، تم تسجيل نسب مرتفعة من القولونيات والإشريكية القولونية في اللحوم المستوردة والمحلية على حد سواء، بما يقارب 93% و 94%، وهو ما يتوافق مع مؤشرات التلوث البرازي في هذه الدراسة، ويعكس تحدياً مستمرًا في السيطرة على تلوث اللحوم رغم اختلاف المصادر.

بوجه عام، تؤكد هذه المقارنات أن لحوم الدواجن – سواء كانت محلية أو مستوردة – قد تكون عرضة للتلوث الميكروبي بنسب متفاوتة تبعاً للممارسات الصحية في سلسلة الإمداد، مع حاجة ماسة إلى تشديد الرقابة على مراحل الذبح، التخزين، والتوزيع، بما يتماشى مع المعايير التي وضعتها المنظمات الدولية مثل ICMSF و Codex Alimentarius.

التوصيات :

- ❖ تشديد الرقابة الصحية على الأسواق المحلية لضمان سلامة اللحوم وتقليل التلوث.
- ❖ تحسين سلسلة التبريد أثناء الاستيراد والتوزيع للحفاظ على الجودة الميكروبية.
- ❖ تدريب العاملين ورفع الوعي بالممارسات الصحية لمنع انتقال الملوثات.
- ❖ توفير المذابح الآلية للحد من مخاطر التلوث .

4-المراجع :

1.4 المراجع العربية :

- التميمي، س. ص.، الموسوي، م. ت.، & صاحب، م. (2010). تقدير المحتوى الميكروبي لبعض أنواع البكتريا في أفخاذ الدجاج المجمدة المستوردة في مدينة بغداد. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، 2 (4).
- الفياض، ح. ع.، & سعد، ع. ح. ن. (1989). تكنولوجيا منتجات اللحوم. مطبعة التعليم العالي، جامعة بغداد.
- القيم، ح. و. ع. (2016). تقييم المحتوى الميكروبي للدجاج المجمد في بابل. رسالة ماجستير، جامعة بابل، العراق.
- جعفر، م. م.، عورة، ك. ح.، حبيب، م. خ.، & حميد، أ. س. (2013). تأثير مستخلصات ثمار نبات القرنفل *Lanthus carphyllus* على الحمل البكتيري للحم الدجاج الطري. مجلة جامعة النهرين – العلوم، 16 (3)، 41-47.

4.2 المراجع الإنجليزية

- Abebe, E., Gugsu, G., & Ahmed, M. (2020). Prevalence and antimicrobial resistance of Salmonella and Escherichia coli from raw chicken meat in Addis Ababa, Ethiopia. Food Science & Nutrition, 8 (12), 6681–6690. https://doi.org/10.1002/fsn3.1963
- Al-Mazrouei, M. A., Al-Kharousi, Z. S., Al-Kharousi, J. M., & Al-Barashdi, H. M. (2024). Microbiological evaluation of local and imported raw beef meat at retail sites in Oman with emphasis on spoilage and pathogenic psychrotrophic bacteria. Microorganisms, 12 (12), 2545. https://doi.org/10.3390/microorganisms12122545
- Amoako, D. G., Somboro, A. M., Abia, A. L. K., Allam, M., Ismail, A., & Essack, S. Y. (2017). Microbial quality and antimicrobial resistance in frozen chicken meat imported into Ghana. Journal of Food Protection, 80*(12), 2048–2055. https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-17-184
- Aning, K. G., Baah, F. D., & Akyeh, M. L. (2012). The microbiological quality of imported frozen chicken drumsticks from retail meat shops in Accra, Ghana. Journal of Science and Technology, 32 (3), 70–76. https://doi.org/10.4314/just.v32i3.8
- Asheg, A., Ghenghesh, K. S., Altomi, A., & Rahouma, A. (2023). Prevalence and antimicrobial resistance of Salmonella spp. and Salmonella Enteritidis isolated from poultry carcasses in Tripoli, Libya. Journal of Food Protection, 86 (5), 100104. https://doi.org/10.4315/JFP-22-298
- Benlashehr, R., El-Buni, A., & Ahmed, M. (2024). Occurrence of Salmonella Enteritidis in poultry farms and the role of environmental factors in Libya. Veterinary World, 17 (3), 455–462. https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.455-462
- Benson, H. J. (1979). Microbiological Applications: A Laboratory Manual in General Microbiology. Dubuque, Iowa: W.C. Brown Publishers.
- Davies, R., Wales, A., & Evans, S. (2019). Microbiological contamination of poultry meat in the UK: A review of monitoring data. Journal of Applied Microbiology, 126 (5), 1468–1483. https://doi.org/10.1111/jam.14195

- El-Shater, M. A., Abd El-Razik, K. A., & Hassan, M. A. (2022). Microbiological quality and antibiotic resistance of bacteria isolated from chicken meat in Egypt. *International Journal of Veterinary Science*, 11 (3), 245–252. https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2022.056
- Gomaa, A., El-Fadel, A., & Salem, R. (2025). Antibiotic use in Libyan poultry farms and its impact on antimicrobial resistance in *Escherichia coli* isolated from chicken meat. *International Journal of Food Microbiology*, 412, 110345. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2025.110345
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 4832:2006. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of coliforms — Colony-count technique. ISO, Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization (ISO). (2013). ISO 4833-1:2013. Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique. ISO, Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization (ISO). (2017). ISO 6887-1:2017. Microbiology of the food chain — Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination — Part 1: General rules. ISO, Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 18593:2018. Microbiology of the food chain — Horizontal methods for surface sampling. ISO, Geneva, Switzerland.
- Mahmoud, H., Al-Mutairi, S., & Benali, M. (2020). Microbiological quality of imported frozen chicken meat compared to locally produced chicken in Al-Bayda, Libya. *African Journal of Microbiology Research*, 14*(12), 525–532. https://doi.org/10.5897/AJMR2020.9372
- U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2025). Bacteriological Analytical Manual (BAM), Chapter 3: Aerobic Plate Count. Available at: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam>
- Wardhana, D. K., Wibisono, F. J., & Sukanto, B. (2021). Microbiological safety of chicken meat from traditional markets in Indonesia: Prevalence of *Salmonella*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*. *Veterinary World*, 14 (8), 2158–2164. https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.2158-2164