التقصي عن الإشريكية القولونية في لحم الفروج المستورد

يوسف شرف[1] الدكتور فؤاد الداود[2]
كلية الطب البيطري _ جامعة إدلب

المُلخص

يعدُّ لحم الدَّواجن من اللحوم الأساسية الَّتي زاد استهلاكها في العالم، وفي سورية بالتحديد فبسبب سوء الوضع المعيشي ورخص ثمن الفرَّوج المستورد وزيادة استهلاكه ونظراً لضعف الإجراءات والرقابة الصحيَّة تم إجراء هذا البحث لتحديد التِّعداد العام للقولونيات في لحم الفرُّوج المستورد، والتقصِّي عن وجود القولونيات وخصوصاً الإشريكية القولونية، جُمعت 30 عينة فخذ من محلات بيع التجزئة. تم عد القولونيات بطريقة العد الأكثر احتمالاً بعد التحضين في مرق BGBL على الدرجة 30°م لمدة 48 ساعة، والتقصي عن الإشريكية القولونية في العينات الإيجابية للقولونيات بالتحضين في مرق BGBL على الدرجة 44° لمدة 48 ساعة وإجراء اختبار الأندول، وتأكيد النتائج بالزراعة على أطباق EMB ثم إجراء الاختبارات الكيميائية الحيوية بتقنية API 20E، وقد أظهرت النتائج أن نسبة التلوُّث بالقولونيات 63.33%، ونسبة التلوث بالإشريكية القولونية 30%.

الكلمات المفتاحية: القولونيات، لحم الفروج المستورد، الإشريكية القولونية.

[1] طالب دراسات عليا– كلية الطب البيطري– جامعة إدلب.

[2] أستاذ مساعد في الأحياء الدقيقة كلية الطب البشري– جامعة إدلب.

Investigation of *Escherichia coli* in Imported Broiler Meat

Yusuf Sharaf, Dr. Fouad Al-Daoud

Abstract

Poultry meat is one of the basic meats whose consumption has increased all over the world, and in Syria in particular, because of the poor living conditions, the cheap price of imported poultry and its increase in consumption, and due to the weakness of health measures and control, this research was conducted to determine the general coliform count in imported chicken meat, and to investigate the presence of coliform, especially *Escherichia coli*. 30 thigh samples were collected from retail stores. Coliforms were counted by the most probable number method after incubation in BGBL broth at 30 ºC for 48 hours, and investigation of *Escherichia coli* in coliform positive samples by incubation in BGBL broth at 44 ºC for 48 hours and an Indole test, confirmation of results by culture on EMB plates and then testing Biochemical with API 20E technology. The results showed that the percentage of coliform pollution is 63.33%, and the percentage of E. coli pollution is 30%.

Key words: coliform, Imported Broiler Meat, Escherichia coli.

مُقَدِّمَـة Introduction:

يُعدُّ لحم الدَّجاج من أكثر اللحوم استهلاكاً، حيث ازداد إقبال النَّاس مؤخراً عليه وذلك بسبب مواصفاته الحسيَّة المميَّزة، ولازدياد ميل المستهلكين لاعتبار اللحوم البيضاء صحيَّة أكثر من اللحوم الحمراء (Geonaras,1995).

تكون عضلات الطيور السَّليمة في الحالة الطبيعية عقيمة وخالية من الأحياء الدقيقة، إلَّا أنَّ التلوُّث الأوَّلي للحوم قد يحدث عند تعرُّض الحيوان لإجهاد (الجوع، أو العطش الشَّديدين، أو التَّبدلات الحراريَّة المفاجئة)، والذي يُؤثر على الجِّهاز المناعي، ويُسبب ضعفه كما يزيد من نفاذيَّة بعض الأغشية، وبالتَّالي وصول الأحياء الدَّقيقة إلى العضلات، أما التلوُّث الثَّانوي فيحدث عند عملية الذبح وسلخ الجلد نتيجة تلامس اللحم مع السَّكاكين والطَّاولات والعمَّال وماء وأرض المسلخ، وكذلك يحدث عند نزع الأحشاء وخصوصاً عند حصول تمزُّق، إضافةً إلى معاملات بعد الذَّبح (النَّقل –التَّداول– التَّصنيع–التَّخزين...) (الشَّرجبي،2015).

الغياب التَّام للتلوُّث الجرثومي غير ممكن، ولكن يمكن تقليل مخاطر الأمراض التي تنقلها الأغذية، وكذلك تقليل الفساد بشكل كبير عن طريق تقليل أعدادها واستبعاد الكائنات الدَّقيقة المسببة للأمراض، حيث تشير البيانات الوبائيَّة حول الأمراض المنقولة بالغذاء إلى أنَّ استهلاك لحوم الفروج حتى في البلدان المتقدِّمة هو سبب مهم للعدوى التي تنقلها الأغذية للبشر (Fitzgerald *et al*, 2001) .

تعدَّ الإشريكيَّة القولونيَّة جزء من النَّبيت الطبيعيّ في الجِّهاز الهضميّ للثدييات والطُّيور، وبعض ذراريها مرتبطة بأمراض الإسهال في كلٍّ من الإنسان والحيوان، وقد طوَّرت الإشريكيَّة القولونيّة المسبِّبة للأمراض القدرة على استعمار كلّ أعضاء الإنسان تقريباً والتَّسبب بمجموعة واسعة من الأمراض والأعراض، فالإشريكيَّة القولونيَّة المسبِّبة للأمراض خارج الأمعاء تصيب الأغشية المخاطيَّة خارج الجِّهاز الهضميّ وتعدُّ سبباً رئيسياً لأخماج السَّبيل البوليّ، كما يمكن عزلها من دمّ الأطفال المصابين بالتهاب

السَّحايا الوليدي، أما ذراري الإشريكيَّة القولونيَّة المعنيَّة في إحداث الأشكال المعويَّة للمرض فإنَّها تشكِّل مجموعة مرضية كبيرة تسمَّى الإشريكيَّة القولونيَّة المسبِّبة للإسهال، والتي تنقسم إلى عدد من الأنواع الممرضة بحسب آليَّة الإمراض (Caprioli *et al*,2014)

من بين الأنواع المسبِّبة للأمراض في الأمعاء تُعَدُّ ذراري الإشريكيَّة القولونيَّة المنزِّفة للأمعاء enterohemorrhagic *E. coli* (EHEC) مثل O157:H7 فقط حيوانيَّة المنشأ، أما بالنسبة للإشريكيَّة القولونيَّة الممرضة للطُّيور Avian pathogenic E. coli (APEC) فإنها ليست مرتبطة بالأخماج المعويَّة عند البشر، ولكن هناك بعض التداخل بين ذراري الإشريكيَّة القولونيَّة الممرضة للطُّيور والذَّراري المسبِّبة للأمراض خارج الأمعاء عند الإنسان (McCoy,2011).

إنَّ الأمر الأكثر أهمية هو احتماليَّة أن يكون البيض ولحم الدَّواجن الملوَّث بالإشريكيَّة القولونيَّة الممرضة للدجاج APEC مستودعاً لنقل الإشريكيَّة القولونيَّة الممرضة خارج الأمعاء ExPEC، والتي تسبِّب أخماج المسالك البولية عند البشر، والتهاب السَّحايا meningitis، وأمراض أخرى خارج الأمعاء، حيث تعتمد هذه الفرضيَّة على أوجه التشابه الملحوظة التي تتشارك بها بعض ذراري الإشريكيَّة القولونيَّة الممرضة للدجاج APEC والإشريكيَّة القولونيَّة الممرضة خارج الأمعاء عند البشر ExPEC، على النقيض من أنواع اللحوم الأخرى وذلك في تسلسلها الجينومي، و المجموعات المصليَّة، وأنماط الفوعة الجينية، وأنماط النُّشوء والتطوُّر، ومحتوى البلازميدات، وأنماط مقاومة الجَّراثيم للأدوية، والقدرة على إحداث المرض عند البشر وحيوانات التجربة (Manges,2016)، كما تُظهر لحوم الدَّواجن أعلى المستويات الإجمالية بالتلوُّث بالإشريكيَّة القولونيَّة، وغالبًا ما تكون ذراري الإشريكيَّة القولونيَّة المعزولة من الدَّواجن أكثر مقاومةً للأدوية المتعددة multidrug resistant (MDR) بالمقارنة مع الإشريكيَّة القولونيَّة المعزولة من اللحوم الأخرى (Manges and Johnson, 2012)، بالتالي قد يكون زيادة استهلاك لحوم

الدَّواجن في جميع أنحاء العالم قد ساهم في ظهور مقاومة المضادات الحيويَّة antibiotic resistance (ATB) في ExPEC وظهور عدوى ExPEC في البشر (Pitout, 2012).

أهداف البحث Research Objectives:

1- تحديد التِّعداد العام للقولونيات في لحم الفرُّوج المستورد.

2- التقصِّي عن وجود القولونيات وخصوصاً الإشريكية القولونية في لحم الفرُّوج المستورد في شمال غرب سوريا.

المواد والطرائق Materials & Methods:

الأوساط الزرعيّة (المُسْتَنْبتات) Culture Media:

- وسط مرق الخضرة اللامعة مع الصفراء واللاكتوز Brilliant Green lactose bile broth media وحُضِّر هذا الوسط حسب توصيات الشركة المنتجة(Hi Media).

- ماء الببتون (pepton water)، وتم تحضيره حسب توصيات الشركة المنتجة (MERCK).

- آغار اليُوزين وَزُرقة الميتلين(ليفين) Eosin-Methylene blue agar، وتم تحضيره بحسب توصيات الشركة المنتجة (CONDA).

- ماء التربتون (Trypton water)، وتم تحضيره بحسب توصيات الشركة المنتجة (Hi Media)

- API (Analytical Profile Index) 20E وتم العمل بحسب توصيات الشركة المنتجة(BIOMERIEUX)

الطرائق Methods :

جُمعت 30 عينة فخذ من محلات بيع التجزئة في الأسواق المحلية في الشمال المحرر من مناطق (أورم الكبرى– إدلب– الأتارب– الدانا– دير حسان– ترمانين– تقاد– كفرحمرة– عندان– حور– دارة عزة– عنجارة) بواقع عيّنة واحدة من كل محل في الفترة الممتدة بين الشهر السادس والعاشر 2019، حيث تم أخذ فخذ كامل ووضعه بأكياس تغليف البيع الشفافة المتوفرة عند البائع، ونقله بحافظة مبردة إلى المختبر، حيث تم هناك أخذ 25 غ من كل عيّنة لإجراء الاختبارات

الكشف عن القولونيَّات : تم العمل بحسب (Genta and Heluane,2001):

a– نضيف 225 مل من ماء الببتون إلى 25 غ من العيّنة، ثم نرج لمدَّة 1-2 دقيقة وسيكون تخفيف المعلق النهائي 1:10 من العيّنة.

b– نحضِّر تسعة انابيب معقَّمة يحوي كل منها 9 مل من وسط BGBL، وأنابيب دورهام التي تُوضع بشكل مقلوب.

c– نضيف بماصات معقَّمة 1 مل من التخفيف 1:10 لثلاثة أنابيب من الأنابيب المذكورة سابقا، فيصبح بالتالي التخفيف 1:100 من العيّنة الأصلية ونكرر التجربة لنحصل على تخفيف 1:1000 و 1:1000عن العيّنة الأصلية.

d– نحضن أنابيب الاختبار على الدرجة 30°م لمدة 48 ساعة

e– بعد التَّحضين نُراقب أنابيب دورهام المقلوبة في BGBL، والأنابي التي يكون 10% من حجمها غاز تُعتبر إيجابية القولونيَّات .

f– نتيجة أنابيب الاختبار مفيدةٌ لتحديد العدد الأكثر احتمالاً في الغرام أو المليمتر في العيّنة الأصلية لكل تخفيف (1:100-1:1000-1:10000) كما يوضح الجدول 1.

الجدول 1 : حساب العدد الأكثر احتمالاً للقولونيات (Genta and Heluane,2001)

More Probable Number of Microorganisms per Gram or Milliliter

Positive tubes			Number per gram milliliter
10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
0	0	1	3
0	1	0	2
1	0	0	4
1	0	1	7
1	1	0	7
1	1	1	11
1	2	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14
2	1	0	15
2	1	1	20
2	2	0	21
2	2	1	28
3	0	0	23
3	0	1	39
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120
3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1,100

الكشف عن الإشريكيَّة القولونيَّة تم العمل بحسب (Genta and Heluane,2001):

a- نمزج كلَّ أنبوب اختبار وُجد فيه غاز عند استخدام تقنية تحديد القولونيَّات.

b- ننقل مقدار عروة من المعلَّق لأنبوب معقم آخر يحوي 10 مل من وسط BGBL وأنبوب دورهام المقلوب.

c- نكرر الإجراء السابق مع الأنابيب التي تحتوي 10مل من ماء التربتون.

d- نحضن على الدرجة 44° م لمدة 48 ساعة.

e- بعد فترة التَّحضين نفحص الغاز المنتج في أنابيب دورهام المقلوبة، ونسجِّل عدد الأنابيب الإيجابيَّة.

f- نتحقق من وجود الإندول في الأنابيب الحاوية على ماء التربتون بالتقنية التالية:

1- نضيف 1مل من كاشف كوفاك.

2- يُظهر التفاعل الإيجابي للإندول حلقة حمراء على سطح الوسط بعد خمس دقائق.

g- تُعتبر المزرعة الثَّانوية إيجابيَّة للإشريكيَّة القولونيَّة عند إنتاجها للغاز بعد التَّحضين على درجة حرارة 30°م في مرق BGBL، وتشكُّل الإندول في ماء التربتون والغاز في أنابيب دورهام في مرق BGBL على الدرجة 44° م.

مستنبتات انتقائية تمييزية لتأكيد الإشريكيَّة القولونيَّة (الاختبار التأكيدي المرحلة الأولى) (Genta and Heluane,2001):

لتعزيز التعرُّف على *e.coli* نستخدم الإجراءات التالية :

a- نأخذ عينة باللوب من أنابيب الاختبار الإيجابيَّة للإشريكيَّة القولونيَّة والتي تحوي وسط BGBL ثم نفرش العيِّنات على أَغَار ليفين.

b- نحضِّن الأطباق على الدرجة 37° م ولمدة 48 ساعة.

c- نراقب المستعمرات حيث ستظهر مستعمرات الإشريكيَّة القولونيَّة سوداء وزرية وكثيفة ومحاطة بخضرة معدنيَّة لامعة

الاختبارات الكيميائيَّة الحيويَّة(الاختبار التأكيدي المرحلة الثانية) :

تم استخدام تقنية API 20E بحسب توصيات (BIOMERIEUX). تعد هذه التقنية من الأنظمة السريعة الأكثر استخداماً في تعريف الجراثيم المعوية، حيث يتضمن نظام API 20E عشرين أنبوباً مكروياً في شريط وتحتوي هذه الأنابيب على ركائز مختلفة، حيث تلقح بمعلق الخلايا الجرثومية المطلوب اختبارها ثم يحضن الشريط كلة بوضعه في صينية خاصة تمنع جفافه أثناء التَّحضين، و ستظهر تغيرات لونية في الأنابيب تشير

إلى وجود أو غياب قدرة الجرثوم على استقلاب ركائز معينة، و يتم تحديد نوع العزلة من خلال الشيفرة العدديَّة التي تظهرها الاختبارات الكيميائية الحيويَّة، بمقارنتها مع بنك المعلومات الذي يحتوي على تصنيفات تشير إلى الاحتمال الإحصائي الذي يحدد الجَّراثيم (Cornelissen and Hobbs,2020).

النتائج Results:

أظهرت النَّتائج أنَّ التِّعداد الإجماليَّ للقولونيات بطريقة العدِّ الأكثر احتمالاً في عيِّنات الفخذ الإيجابيَّة تراوح بين 2 CFU /غرام و1100 CFU /غرام في 19 عيِّنة فخذ من أصل 30 عيِّنة مُختبرة، كما يوضِّح الجَّدول 2.

الجَّدول 2 نتائج العدَّ الأكثر احتمالاً للقولونيات في عيِّنات محلات بيع التجزئه بعد التَّحضين في BGBL على الدرجة 30°م لمدَّة 48 ساعة.

العيِّنة			التَّخفيف			العدُّ الأكثر احتمالاً MPN
رقم العيِّنة	الموقع	نوع العيِّنة	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
1	أورم	فخذ	3	0	0	23
3	أورم	فخذ	3	0	0	23
5	أورم	فخذ	3	3	1	460
6	إدلب	فخذ	1	0	0	4
7	إدلب	فخذ	3	3	2	1100
9	إدلب	فخذ	2	0	0	9
10	أتارب	فخذ	3	3	0	240
11	أتارب	فخذ	3	3	2	1100
12	أتارب	فخذ	3	3	1	460
13	أتارب	فخذ	0	0	1	3
15	دانا	فخذ	2	0	0	9

تتمة الجدول2 نتائج العدَّ الأكثر احتمالاً للقولونيات في عيّنات محلات بيع التجزئه بعد التَّحضين في BGBL على الدرجة 30°م لمدَّة 48 ساعة

العيّنة			التَّخفيف			العدُّ الأكثر احتمالاً MPN
رقم العيِّنة	الموقع	نوع العيِّنة	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
16	ديرحسان	فخذ	0	1	0	2
18	تقاد	فخذ	1	0	0	4
19	كفرحمرة	فخذ	1	0	0	4
21	كفرحمرة	فخذ	2	1	0	15
23	حور	فخذ	1	0	0	4
28	دارتعزة	فخذ	1	0	0	4
29	دارتعزة	فخذ	1	1	0	7
30	دارتعزة	فخذ	1	1	0	7

وقد كانت نسبة عيّنات الفخذ الإيجابيَّة 63.333% كما يوضِّح الجَّدول 3.

الجَّدول 3 نتائج الكشف عن القولونيات بطريقة العد الأكثر احتمالاً في محلات بيع التجزئه.

نوع العيّنة	عدد العيّنات الكلية	عدد العيّنات الإيجابيَّة	نسبة العيّنات الإيجابيَّة
فخذ	30	19	%63.33

نتائج الكشف عن الإشريكيَّة القولونيَّة:

أظهرت النَّتائج أنَّ 9 عيّنات فخذ كانت إيجابيَّة لكلا الاختبارين (الزَّرع في مرق الخضرة اللامعة –الزَّرع في ماء التربتون) وبالتالي إيجابيَّة للإشريكية القولونيَّة في حين عيِّنة واحدة أطلقت غاز في مرق الخضرة اللامعة باللاكتوز وكانت سلبيَّة للإندول كما هو مُوضَّح في الجَّدول 4

الجَّدول4 نتائج الكشف عن الإشريكيَّة في عيّنات محلات بيع التجزئه عند التَّحضين في مرق الخضرة اللامعة باللاكتوز والصفراء و في ماء التربتون على الدَّرجة 44°م لمدَّة 48 ساعة.

العيّنة			إطلاق غاز في BGBL	إيجابيَّة الإندول	الإشريكيَّة القولونيَّة
رقم العيّنة	نوع العيّنة	المصدر			
3	فخذ	أورم الكبرى	+	+	+
5	فخذ	أورم الكبرى	+	+	+
7	فخذ	إدلب	+	+	+
9	فخذ	إدلب	+	+	+
11	فخذ	أتارب	+	–	–
12	فخذ	أتارب	+	+	+
13	فخذ	أتارب	+	+	+
15	فخذ	الدانا	+	+	+
16	فخذ	دير حسان	+	+	+
21	فخذ	كفرحمرة	+	+	+

وقد كانت نسبة عيّنات الفخذ الإيجابيَّة 30% كما يوضِّح الجَّدول 5.

الجَّدول 5 نتائج الكشف عن الإشريكيَّة القولونيَّة في عيّنات محلات بيع التجزئة عند التَّحضين في مرق الخُضرة اللامعة باللاكتوز وماء التربتون على الدرجة 44°م لمدَّة 48 ساعة .

نوع العيّنة	عدد العيّنات الكليَّة	عدد العيّنات الإيجابيَّة	نسبة العيّنات الإيجابيَّة
فخذ	30	9	%30

نتائج الاختبارات التَّأكيديَّة للكشف عن الإشريكيَّة القولونيَّة:

نتائج الزرع على EMB (المرحلة الأولى) :

أظهرت النَّتائج وجود 9 عيّنات فخذ إيجابيَّة أظهرت مستعمرات نموذجيَّة سوداء محاطة بلمعة معدنيَّة خضراء.

نتائج الاختبارات الكيميائيَّة الحيويَّة (المرحلة الثانية) :

تـمَّ اسـتخدام تقنيَّـة API 20E علـى العيّنـات التـي أظهـرت مسـتعمرات نموذجيـة حيـث أظهرت الاختبارات نمطي شيفرة عددية (5144572 –5044552)، دلَّ كلاهما على الإشريكيَّة القولونيَّة بناءً على الاحتمال الإحصائي الذي يوضحه دليل API 20E بحسب رد فعل المستعمرات على الاختبارات المُوضَّحة بالجدولين 6 و7

الجَّدول 6 نتائج الاختبارات الكيميائية الحيوية للعينات التي أظهرت نمط الشيفرة العددية 5044552.

الاختبار	ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT
النتيجة	+	–	+	–	–
الاختبار	H2S	URE	TDA	IND	VP
النتيجة	–	–	–	+	–
الاختبار	GEL	GLU	MAN	INO	SOR
النتيجة	–	+	+	–	+
الاختبار	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA
النتيجة	+	–	+	–	+

الجَّدول 7 نتائج الاختبار التأكيدي API 20E للعينات التي أظهرت نمط الشيفرة العددية 5144572.

الاختبار	ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT
النتيجة	+	–	+	+	–
الاختبار	H2S	URE	TDA	IND	VP
النتيجة	–	–	–	+	–
الاختبار	GEL	GLU	MAN	INO	SOR
النتيجة	–	+	+	–	+
الاختبار	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA
النتيجة	+	+	+	–	+

المناقشة Discussion:

بعد الكشف عن القولونيَّات التي خمَّرت اللاكتوز على الدرجة 30°م وتحديد العدد الأكثر احتمالاً لها ثم الكشف عن الإشريكيَّة القولونيَّة التي خمَّرت اللاكتوز وأنتجت الإندول على الدرجة 44°م وإجراء الاختبارات التأكيديَّة لوجودها والتي شملت الزَّرع بالتّخطيط على أطباق EMB ثم اختبارات API 20E الكيميائيَّة الحيويَّة أظهرت النَّتائج أن التعداد العام للقولونيَّات في العينات الإيجابيَّة تراوح بين 2 CFU/غرام و1100 CFU/غرام في 19 عيّنة فخذ إيجابية من أصل 30 عيّنة مُختبرة بمعدَّل 183.05 CFU/غرام وبالتالي كانت نسبة التلوُّث بالقولونيَّات 63.33% ونسبة التلوُّث بالإشريكيَّة القولونيَّة بعد الاختبارات التأكيديَّة 30%، ويعزى وجود التلوث إلى سوء الحفظ في محلَّات بيع التَّجزئة حيث كانت العيّنات غير مجمَّدة أحياناً خصوصاً مع قلَّة ساعات تشغيل الكهرباء، وبالتَّالي قلَّة التَّبريد التي ترافقت مع حرارة الصَّيف الأمر الذي سبب زيادةً في الحمل الجرثومي، حيث تقتل عملية التَّجميد نصف أعداد الجراثيم الموجودة أصلاً في حين يستمر عددها بالانخفاض أثناء التَّخزين بالتَّجميد مع بقاء عدد كبير منها حيَّة و قادرة على متابعة نموُّها ونشاطها إذا تمَّت الإذابة ببطء (الشرجبي،2015)، الأمر الذي لُوحظ عند بعض الباعة الذين يعمدون لإذابة الفرُّوج المستورد لتسهيل التَّعامل الميكانيكي معه وبيعه كباب ذو تكلفة أقل من الفرُّوج السوري، كما تتعرض اللحوم في محلَّات بيع التَّجزئة إلى التلوُّث من البيئة المحيطة (الرياح–الحشرات–الأدوات....) حيث تعد تلك الأمور من مصادر تلوث الأغذية (Cappuccino and Welsh,2020)، ويساهم في التلوث وجود دجاج حي أو منتجاته في كافَّة محلَّات بيع الفروج المستورد الأمر الذي يزيد من احتمالية التلوث بالقولونيَّات الموجودة في ريش وأمعاء وزرق الدجاج الحي على اعتبار أنها جزء من النَّبيت الطبيعي (Caprioli et al,2014)، وكذلك وجود أنواع لحوم أخرى في بعض محلَّات بيع التَّجزئة، حيث تُعتبر اللحوم (خاصة لحم البقر) مصدراً شائعاً للإشريكية القولونيَّة حيث ينتقل التلوُّث إليها أثناء الذبح من خلال ملامسة البراز

(Bhunia,2008)، وقد جاءت معدَّلات التلوُّث عامَّةً أقل من المعدَّل التي توصلت له أبحاث مشابهة في جنوب العراق كالبحث الذي أجرته الباحثة (الحسناوي،2010) حيث بلغ معدَّل تعداد القولونيَّات 7.47×10^{3} CFU/غرام حينما عزلت القولونيَّات من الفخذ المستورد في أسواق مدينة الديوانية في العراق، كما تراوح معدَّل تعداد القولونيَّات في الدراسة التي أجرتها (عزيز وزملاؤها، 2016) في مدينة الحلَّة بين (1×10^{3} – 4.1×10^{5}) CFU/غرام وكانت نسبة العيِّنات الملوَّثة 70%، حيث تقاربت نسبة التلوُّث بين نتائجها ونتائج التلوُّث في عيِّنات محلَّات التَّجزئة في الشمال المحرر إلا أن تعداد القولونيَّات في الشَّمال المحرر كان أقل بكثير من المعدَّلات التي أشارت إليها الدِّراسات السَّابقة، كذلك الباحثان (محمد و عبد المحسن،2008) عزلا الإشريكيَّة القولونيَّة النمط O157:H7 من منتجات الدواجن في مدينة بغداد وكان المعدَّل 2.7×10^{6} CFU/غرام وبنسبة عزل 56%، ويعزى ارتفاع معدَّلات التلوُّث بالدراسات السابقة بالمقارنة مع الشمال المحرر إلى ظروفٍ صحيَّة أسوء تعرض لها الفروج المستورد للعراق في فترات إجراء الأبحاث سواء من البلد المصدِّر أو أثناء نقل الشحنات للعراق أو في الأسواق وأثناء التداول، كما قد يعزى الفرق في عدد الوحدات المشكلة للمستعمرة CFU إلى اعتماد الدراسات السابقة طريقة العد على الأطباق في إحصاء عدد الجراثيم في حين تم اعتماد طريقة العد الأكثر احتمالاً في بحثنا المقدم، في حين أشارت نتائج البحث الذي أجرته (Murad *et al*,2014) إلى أنَّ تعداد القولونيَّات في عيِّنات الفخذ التي تمَّ جمعها من إقليم كردستان العراق محافظة السليمانية كان أقل من 1 CFU/غرام حيث عزا الباحثون قلة التلوُّث إلى الممارسات الصحية للشركات المنتجة والعادات الصحية للبائعين بما في ذلك عملية التَّجميد التي تشكل عاملاً إضافيًا في تقليل عدد القولونيَّات.

لم تحدِّد المواصفة السُّورية حدوداً لوجود القولونيَّات في الفروج المجمَّد لذلك تمت المقارنة مع الحدود المعطاة من قسم المنتجات الصحية والغذاء التابع لوزارة الصحة الكندية(Health Products and Food Branch H.P.F.B.(2003 ، والتي حدَّدت وجود

القولونيَّات ب ($10-10^3$) CFU /غرام، حيث كانت جميع عيّنات مراكز توزيع الجملة (الصَّدر والفخذ) دون هذا الحد ومطابقة للمواصفة، في حين فاقت عينتا فخذ فقط من أصل 30 مختبرة من محلَّات بيع التَّجزئة الحدَّ المسموح وبالتالي لم تكن مقبولةً، كما لم تحدد المواصفة السُّورية حدوداً لوجود الإشريكيَّة القولونيَّة، ولكن على اعتبار أن وجود الإشريكيَّة القولونيَّة دليلٌ على وجود تلوثٍ برازي (Genta and Heluane,2001) إضافة إلى أنَّ الجراثيم المقاومة للحرارة والقادرة على النُّمو في حرارة 44°م ممرضة في الغالب (Niemi *et al*,2003)، وبالتَّالي فإنَّ 9 عيّنات فخذ من أصل 30 مختبرة أي أنَّ ما نسبته 30% من العيّنات لم تكن مطابقة، وقد لُوحظ أنَّ العيّنات التي كانت مخالفة للمواصفة من حيث تعداد القولونيَّات وُجدت بها الإشريكيَّة القولونيَّة الممرضة وكانت غير مطابقة لكلا السببين.

يستنتج من هذا البحث مايلي:

1. بلغت نسبة تلوث عينات الفخذ بالقولونيات في محلات بيع التجزئة 63.33 %.

2. بلغت نسبة تلوث عينات الفخذ بالإشريكية القولونية في محلات بيع التجزئة 30%.

3. العينتان اللتان تجاوزتا الحدود المسموحة للقولونيات في الفروج المجمد كانتا أيضاً مرفوضتين لاحتوائهما على الإشريكية القولونية الممرضة الأمر الذي يدل على أن تجاوز الحد المسموح للقولونيات قد يسمح بوجود أنواع ممرضة.

المراجع العربية:

1- الحسناوي، هيفاء. (2010). "دراسة بعض التغيرات الكيمائية والصفات النوعية المايكروبية للحوم أفخاذ الدواجن المجمدة المستوردة في مدينة الديوانية". مجلة الأنبار للعلوم البيطرية: 3(1):60-71.

2- الشرجبي، فهد. (2015). مايكروبيولوجيا الأغذية. منشورات جامعة تعز.

3- عزيز، حوراء و الدليمي، تساهيل و كاظم، حوراء وإبراهيم، إسراء. (2016). "تقييم الجهد الميكروبي لبعض أنواع الدجاج المجمد في الأسواق المحلية لمدينة الحلة/محافظة بابل". مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة: 42-46.

4- محمد، زهير وعبد المحسن، فادية. (2008). "عزل وتشخيص جراثيم الإشريكية القولونية O157:H7 من لحوم الأبقار المفرومة المحلية والمستوردة ولحم الدجاج المستورد". المجلة الطبية البيطرية العراقية :32(1).

References :

5–Bhunia AK. (2008). Foodborne Microbial Pathogens: Mechanisms and Pathogenesis. second edition. Springer Science+Business Media, LLC. NY. USA.

6–Cappuccino JG,and Welsh CT.(2020). Microbiology: A Laboratory Manual. Twelfth Edition. Pearson. NJ. United States of America.

7–Caprioli A, Morabito S, and Scavia G. (2014). Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* and Other Pathogenic *Escherichia coli*. In: Motarjemi Y, Moy GG, Todd EC(eds).ENCYCLOPEDIA OF FOOD SAFETY. Elsevier: 417-423.

8–Cornelissen CN,and Hobbs. (2020). MM.Microbiology. Fourth Edition. Wolters Kluwer. Philadelphia.

9–Fitzgerald M, Bonner C, Foley B, and Wall P G. (2001)**.** "Analysis of outbreaks of infectious intestinal disease in Ireland: 1998-1999". Irish Medical Journal. 94(5): 140-144.

10–Genta ML and Heluane H. (2001).Biochemical Identification of Most Frequently Encountered Bacteria That Cause Food Spoilage.In: Spencer JFT,and de Spencer ALR(eds). Food Microbiology Protocols. Totowa, New Jersey,Humana Press: 11-24.

11–Geonaras I, Dyes GA, von Holy A. (1995). "Biogenic amine formation by poultry-associated spoilage and pathogenic bacteria". Letters in Applied Microbiology. 21: 164–166.

12–H.P.F.B., Health Products and Food Branch. *Standards and Guidelines for Microbiological Safety of food* 2003. Ottawa. Canada : 1-11

13–Manges AR. (2016). "Escherichia coli and urinary tract infections: the role of poultry-meat". Clin Microbiol Infect. 22(2):122–129.

14–Manges AR,and Johnson JR. (2012). "Food-borne origins of *Escherichia coli* causing extraintestinal infections". Clin Infect Dis. 55(5):712–719.

15–McCoy J. (2011). Water treatment for disease control in the poultry industry. In: A Practical guide for Mananging Risk in Poultry Production. Owen RL(ed). American Association of Avian Pathologists;55–69.

16–Murad, Al- Jaff,and Salih.(2014). "Bacteriological Quality of Imported Frozen Chicken in Sulaimani Markets". Journal of University of Zakho. 2:124-137.

17–Niemi R, Mentu J, Siitonen A, Niemelä S I . Confirmation of Escherichia coli and its distinction from Klebsiella species by gas and indole formation at 44 and 44.5 degrees C. *J Appl Microbiol* 2003; 95(6):1242-1249.

18–Pitout JD. (2012). "Extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*: A combination of virulence with antibiotic resistance". Front Microbiol. 3:1–7.