دراسات ميكروبيولوجية لأقراص لحم الدجاج المفروم المتبّلة في مدينة طرابلس، ليبيا

يوسف محمد الشريك[1] ومصطفى رضوان محمد علي[2]

Microbiological study of spiced chicken burgers in Tripoli City, Libya

ABSTRACT We investigated the microbiological quality of uncooked and cooked spiced chicken burger in restaurants and fast food places in Tripoli city and surrounding areas. Thus 120 samples (64 cooked and 56 uncooked) were analysed microbiologically. All the samples were highly contaminated with bacteria: 66.6%, 25.9%, 29.6%, 20.3% and 12.9% of the uncooked samples were contaminated with *Escherichia coli*, *Aeromonas* spp., *Staphylococcus aureus*, *E. coli* 0157:H7 and *salmonella* respectively. Additionally 10.9%, 3.1%, 4.68%, 3.12% and 1.56 of the cooked samples were contaminated with *E. coli, Aeromonas* spp., *E. coli* 0157:H7, *S. aureus* and *salmonella* respectively.

الخلاصة: درس الباحثان جودة أقراص اللحم المفروم المتبّل النيئة والمطبوخة في مطاعم وأماكن تقديم الوجبات السريعة في مدينة طرابلس والمناطق المجاورة لها. وقاما بتحليل 120 عينة (64 منها مطبوخ و56 منها غير مطبوخ) تحليلاً ميكروبيولوجياً. ووجدا أن جميع العينات ملوَّثة تلوُّثاً شديداً بالبكتيريا، بالنسبة للعينات غير المطبوخة وجد الباحثان أن نسبة 66.6٪ من العينات ملوثة بالإيشريكيا القولونية، و25.9٪ بالزوائف و29.6٪ بالعنقوديات المذهبة، و20.3٪ بالإيشريكيا القولونية H7:0157، و12.9 بالسالمونيلات. كما وجدا بالنسبة للعينات المطبوخة منها أن 10.9٪ ملوَّثة بالإيشريكيا القولونية، و3.1٪ ملوثة بالزوائف، و4.68٪ ملوَّثة بالإيشريكيا القولونية H7:0157، و1.56 ملوَّثة بالعنقوديات المذهبة.

Étude microbiologique de burgers de poulet épicés dans la ville de Tripoli (Libye)

RÉSUMÉ Nous avons évalué la qualité microbiologique de burgers de poulet épicés crus et cuits dans des établissements de restauration traditionnelle ou de restauration rapide dans la ville de Tripoli et les environs. Au total, 120 échantillons (64 cuits et 56 crus) ont été analysés microbiologiquement. Tous les échantillons étaient fortement contaminés par des bactéries : 66,6 %, 25,9 %, 29,6 %, 20,3 % et 12,9 % des échantillons crus étaient contaminés par *Escherichia coli*, *Aeromonas* spp., *Staphylococcus aureus*, *E. coli* 0157:H7 entérohémorragique et des salmonelles, respectivement. En outre, 10,9 %, 3,1 %, 4,68 %, 3,12 % et 1,56 % des échantillons cuits étaient contaminés par *E. coli*, *Aeromonas* spp., *E. coli* 0157:H7 entérohémorragique, *S. aureus* et des salmonelles respectivement.

[1] قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا (البريد الإلكتروني: shrekym@yahoo.com)
[2] شركة مجموعة الأولى للخدمات التموينية، طرابلس، ليبيا
الاستلام: 09/10/28، القبول: 09/12/23

[1] Y.M. El Shrek, Food Science Department, Faculty of Agricultural, Tripoli University, Tripoli, Libya.
[2] M.R.M. Ali, The First Group Company to Ration Services, Tripoli, Libya.

المقدمة

تعتبر لحوم الدواجن من المواد الغذائية المهمة للإنسان، فهي من أهم مصادر البروتين، بالإضافة إلى احتوائها على مجموعة فيتامينات (B) والكالسيوم والحديد. ويفضل الكثير من المستهلكين لحوم الدواجن على اللحوم الحمراء، وذلك من الناحية الطبية، فمحتواها من الكالوري أقل من اللحوم الحمراء، فهي تعتبر من اللحوم الجيدة التي يستهلكها الأفراد الراغبون في تحديد أوزانهم، ومنع السمنة، حيث تتراوح السعرات الحرارية ما بين 117 إلى 130 كالوري مقارنة مع لحوم الأبقار التي تتراوح ما بين 180 إلى 320 كالوري. كما تصلح لحوم الدواجن كذلك لتغذية المرضى الذين يمرون بفترة النقاهة بعد الإصابة بالأمراض، وذلك لانخفاض كمية الدهون بها [1]. يحتوي لحم الدواجن على 23.4٪ بروتين، 1.2٪ دهن، 73.8٪ ماء، كذلك تكون قيمة pH بين 5.7 إلى 6.2. ويلاحظ أن نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في هذا النوع من اللحوم تعتبر عالية، حيث أن الدهون التي تحتوي على نسبة عالية من الأحماض الدهنية المشبعة تساعد على ترسيب الكولسترول [2].

وتصنع الأقراص عادة من لحم الدجاج أو الأبقار المفروم، مع إضافة التوابل وبعض المواد الأخرى، كالماء والبروتينات النباتية ومنتجات الحبوب وغيرها، قبل أن تشكل على هيئة أقراص. وتحدد جودة اللحوم وغير ذلك من المواد الجودة النهائية للأقراص المنتجة إضافةً إلى طريقة التجهيز والتصنيع. فاللحوم المفرومة، كما هو معروف، تعتبر مصدراً للعديد من الجراثيم الممرضة مثل: الإشريكية القولونية H7:0157 والسالمونيلا والعنقودية الذهبية وغيرها [3].

هناك بعض الدراسات التي أجريت للتعرف على الجودة الميكروبيولوجية لأقراص لحم الدواجن المفروم. أجريت دراسة [4] حول انتشار جراثيم العنقودية الذهبية، والإشريكية القولونية في أقراص لحم الدواجن المفروم واللحم البقري المفروم، من 17 سوقاً مختلفاً في جنوب أفريقيا وتم أخذ 232 عينة مختلفة، وكانت نسبة وجود جراثيم الإشريكية القولونية 74.5٪ من عينات اللحم البقري المفروم و79.1٪ من عينات لحم الدواجن المفروم، أما العنقودية الذهبية فقد وجدت بنسبة 23.4٪ من عينات أقراص لحم البقري المفروم و39.5٪ في أقراص لحم الدواجن المفروم.

وفي تركيا [5] أجريت بحوث على أنواع من الجراثيم الغازية في العديد من نماذج الأغذية، ومن ضمنها كانت أقراص لحم الدواجن المفروم، حيث وجد أن 20٪ من أصل 23 عينة كانت مصابة بهذه الجراثيم أي بنسبة 86.9٪، وكانت في أقراص اللحم البقري المفروم 67٪ أي 40 عينة مصابة من أصل 59 عينة من أقراص اللحم البقري المفروم وكانت الأنواع السائدة هي الغازية الهوائية والغازية الصوبية *Aeromonas hydrophila*، *A. sobira*.

في دراسة [6] عن جودة أقراص اللحم المفروم في أسبانيا من الناحية الميكروبيولوجية استمرت ثلاث سنوات واستخدم فيها الباحث 559 عينة، حيث قام بتقدير العدد الكلي والكشف عن جراثيم السالمونيلا والجراثيم القولونية، فوجد أن 239 عينة غير مطابقة للقانون الصحي، حيث كان عدد الجراثيم القولونية 5.0 × 210/ غرام، والسالمونيلا كانت في 12٪ منها، والعدد الكلي كان 5 × 10 وحدة تكوين مزرعة لكل غرام (و.ت.م/ غرام) وفي دراسة أخرى [7] عملوا على معرفة تأثير المعاملة الحرارية على جراثيم الإشريكية القولونية H7:0157 في أقراص لحم الدواجن المفروم حيث قاموا بحقن الأقراص بجراثيم الإشريكية القولونية H7:0157 وطهيها لمدة ما بين 2.25 إلى 4 دقائق وكانت درجة الحرارة الداخلية 137 درجة مئوية. بعد ذلك تم الكشف عن جراثيم الإشريكية القولونية H7:0157 بواسطة بيئة tryptic soy agar وكذلك sorbitol MacConkey agar فكانت الاختبارات سالبة وهذا يعني أن المعاملة الحرارية الجيدة في المطاعم يمكنها القضاء على جراثيم الإشريكية القولونية H7:0157.

وتمثل جراثيم الإشريكية القولونية H7:0157، التي تُسبِّب الإسهال والبول المدمان، خصوصاً لدى الأطفال والمسنِّين، العامل الرئيسي للعدوى عن طريق أقراص اللحم المفروم، وذلك وفقاً لبعض التقارير التي نشرت خلال العشر سنوات الأخيرة [8–10].

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على جودة أقراص لحم الدجاج المفروم التي يتم إعدادها في بعض المقاهي والمطاعم الواقعة داخل نطاق مدينة طرابلس، وذلك من الناحية الميكروبيولوجية، للتأكد من مدى مطابقتها للمواصفات الصحية والكشف عن وجود بعض البكتيريا المُمْرِضة فيها.

المواد والطرق

جمعت أقراص لحم الدجاج المفروم المتبلة، زنة 45 غرام المطبوخة وغير المطبوخة التي اختيرت عشوائيا في المطاعم ومحلات الأطعمة السريعة بمناطق مختلفة في مدينة طرابلس وضواحيها، لتمثل الجودة الميكروبية فيها. وبلغ عدد العينات 120 عينة عشوائية (56 عينة غير مطبوخة و64 عينة مطبوخة). ثم نقلت في حافظة عازلة للحرارة تحتوي على قطع من الثلج حتى وصولها إلى المختبر خلال نصف ساعة من جمعها.

تجهيز العينات للتحليل

تم إعداد عينة متجانسة من أقراص لحم الدجاج المفروم، ونقل 15 غم منها إلى 135 مل من بيئة المرق المُغَذِّي (nutrient broth) المعقمة وبها لآلئ زجاجية صغيرة الحجم، وبعد ذلك أجريت سلسلة من التخفيفات العشرية.

تقدير عدد الجراثيم الهوائية الحية

تم تقدير عدد الجراثيم الهوائية الحية باستعمال مُستنبَت المرق المُغَذِّي وحُضِنَت في درجة حرارة 37°لمدة 48 ساعة [11].

تقدير عدد جراثيم القولون

تم تقدير عدد جراثيم القولون من خلال طريق العدد الأكثر احتمالاً most probable number وذلك باستعمال بيئة مرق ماك كونكي (MacConkey broth) وحُضِنَت في درجة حرارة 37 مئوية لمدة 24 – 48 ساعة [3].

تقدير عدد جراثيم القولون الغائطية

تم اتباع طريقة العدد الأكثر احتمالاً وذلك باستعمال مَرَق الخُضرة اللامعة مع الصفراء brilliant green bile broth وحُضِنَت في درجة حرارة 44.5 مئوية لمدة 24 ساعة في حمام [3].

الكشف عن وجود جراثيم الإشريكية القولونية *O157 :H7 Escherichia coli*

استعمل محلول التخفيف (10^{-1}) المتبقي من العينة المستخدمة في تقدير عدد الجراثيم الهوائية الحية وحُضِنَت لمدة 4 ساعات في درجة حرارة 37 مئوية لإنعاشها، ثم بعد ذلك تم التخطيط على سطح بيئة أغار ماك كونكي MacConkey agar وأغار ماك كونكي بالسوربيتول sorbitol MacConkey agar في

أطباق بتـري. واستخدمت المستعمرات النموذجية المتكونة في تلقيح الجراثيم triple sugar iron agar في الأنابيب، ثم استعملت بيئة ميلي وطقم API20E من صنع شركة bioMérieux للتعرف على المعزولات [12]. كما استخدمت المصول الضِدِّية *E. coli* H7:0157 antisera من صنع شركة Eurobio للتأكد بشكل قاطع من أن الـمُسْتَفْرَدات isolates هي جراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* H7:0157 المرضة.

الكشف عن وجود جراثيم العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus*

استعمـل محلـول التخفيـف (10^{-1}) المتبقي من العيـنة المستخدمـة في تقديـر عـدد الجراثيـم الهوائيـة الحيـة وحُضِنـَت لمـدة 4 ساعات في درجة حرارة 37 مئوية لإنعاشها، ثم خططت على سطح بيئة mannitol salt agar في أطباق بتـري، وحُضِنَت في درجة حرارة 37 مئوية لمدة 24–48 ساعة، ولُوِّنت المستعمرات الذهبية باللون (صفراء اللون) المتكونة بطريقة الغرام للتأكد من أنها موجبة لهذا الملوّن وعنقودية الشكل، وتم إجراء اختبار الكاتالاز catalase واختبـار المخثِّـرة (كواغـولاز) coagulase للتأكـد مـن أن الـمُسْتَفـرَدات isolates هـي جراثيـم *S. aureus* الْمُمْرِضة [11].

الكشف عن وجود جراثيم الغازية *Aeromonas*

تم تجهيز أقراص اللحم المفروم لهذا الاختبار بإضافة 15 غم من العينة المتجانسة إلى 135 مل من مُستنَبت ماء البـبتون القلوي alkaline peptone water المعقمة في دورق زجاجي مع لآلئ زجاجية، وحُضِن الدورق في درجة حرارة 37 مئوية لمدة 24 ساعة. وعقب ذلك تم التخطيط على سطح مُستنَبت أغار الدم والبنسلين ampicillin blood agar في أطباق بتـري وكان تركيز المضاد الحيوي إمبيسلين 30 ميكروغرام/ مل، وحضنت في درجة حرارة 37 مئوية لمدة 24 – 48 ساعة، وأجري اختبار الأوكسيداز oxidase للمستعمرات المتكونة على سطح الـمُسْتَنبت التي لونها أبيض ومحاطة بهالـة تـدل على تحلـل الـدم. واستخدمـت المستعمـرات الموجبـة لاختبـار الأوكسيـداز oxidase في حقن بيئة EMP [13,12]. استخدمت المستعمرات النموذجية لحقن مُستنَبت الإسكولين Esculin بالإضافة إلى استعمال طقم API20NE من صنع شركة bioMérieux للتعرف على الأنواع المختلفة لجنس الغازيَّة [14]

الكشف عن بكتيريا السالمونيلا *(Salmonella)*

عقب تحضين العينة مع محلولها (10^{-1}) عند درجة حرارة 37 مئوية مئوية لمدة 24 ساعة لإجراء عملية الإنعاش، حضر 10 مل من وسط salanite-F-broth [15]. بعدهـا تم نقل 1 مل من محلول العينة وأضيف إلى أنبوبة salanite-F-broth، وحضنت عند درجة حرارة 37 مئوية لمدة 24 ساعة، ثم أخذت مسحة بإبرة الزرع ذات العقدة من أعلى السطح بداخل الأنبوب، وخططت على وسط(SSA) salmonella shigella agar [15] وحضنت عند درجة حرارة 37 مئوية لمدة 24 ساعة، في حالة تكون مستعمرات غير مخمرة لسكر اللاكتوز وعدم تكون اللون الوردي، عُزِلت وعُرِّفت باستخدام الاختبارات الكيميائية الحيوية بواسطة أنابيب سكر ثلاثي الحديد (TSIA)، ثم أجري لها اختبار IMViC tests واختبار اليوريز، واختبار الحركة على وسط SIM وكذلك خططت على أطباق وسط citrate agar وحضنت الأنابيب والأطباق عند درجة حرارة 37 مئوية لمدة 24 ساعة ومن ثم أخذت أعزولة من أحد المستعمرات وخططت على وسط nutrient agar وحضنت عند 37 مئوية لمدة 24 ساعة للإنعاش، ومنها أجري لها اختبارات E Api 20 للتأكد من أن الإعزولة هي بكتيريا سالمونيلا أو الشيغيلة [16].

النتائج والمناقشة

يتبين من الجدول (1) أن متوسط العدد الكلي للجراثيم الهوائية في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة كان 1.7×10^7 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، وأن المدى يتراوح ما بين 2.4×10^5 إلى 1.4×10^8 وحدة تكوين مستعمرة/ غم. وأن هناك فروق معنوية بين المناطق التي أجريت عليها هذه الدراسة كما موضح في الجدول (1). إن هذه النتائج جاءت مقاربة مع نتائج (الشريك ومجموعته 2008) [3] حيث كان متوسط العدد الكلي للجراثيم الهوائية في أقراص اللحم البقري المفروم المتبلة وغير المطبوخة 5.5×10^7 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، وأن المدى يتراوح ما بين 9.4×10^4 إلى 5.4×10^8 وحدة تكوين مستعمرة/ غم. وقد يعود سبب ارتفاع عدد الجراثيم الهوائية في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة إلى تدني الجودة الميكروبيولوجية للحم المفروم والتوابل والماء المستخدم في صناعة أقراص لحم الدواجن المفروم. وفي دراسة (الشريك ومجموعته 1985) [10] أجريت حول حجم التلوث الميكروبي لأحد مكونات الأقراص (اللحم المفروم) على مستوى مدينة طرابلس تبين أن عدد الجراثيم الهوائية يتراوح ما بين 5.2×10^3 إلى 5.1×10^7 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، هذه الزيادة في العدد الكلي ربما يكون سببها راجعاً إلى ملامسة سطح الذبيحة للدم أثناء عملية الذبح خاصةً مع التحفظ الواضح في استعمال الماء في الغسيل، وأيضاً من الأخطاء الشائعة نزع الأحشاء وإتمام عملية التجويف، ففي كثير من الأحيان يتم تمزيق الأحشاء وملامسة الفضلات لسطح الذبائح، كذلك حدوث التلوث العرضي الناتج عن ملامسة الأشخاص واستعمال نفس المعدات مثل السكاكين في جميع مراحل عمليات التجهيز دون غسلها في أغلب الأحيان، أو غسلها في أحواض بها ماء بارد ولا تحتوي على أي مواد مطهره ولا يتم تغيير مياهها إلا بعد فترة طويلة.

جدول 1 المتوسطات العامة وحدود التلوث الدنيا والعليا للعدد الكلي للجراثيم الهوائية حسب المناطق لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة

نوع الاختبار (غير مطبوخة)	الحدود والمتوسطات	إجمالي العينات	وسط المدينة	قرقارش	الظهرة	الهضبة الشرقية
العدد الكلي للجراثيم الهوائية (و.ت. م/ غم)	المتوسط	1.7×10^7	$2.5 \times 10^{7acd*}$	$2.7 \times 10^{7acd*}$	$4.7 \times 10^{6c*}$	$7.9 \times 10^{6d*}$
	الحد الأعلى	1.4×10^8	5.8×10^7	1.4×10^8	8.6×10^6	2.9×10^7
	الحد الأدنى	2.4×10^5	3.4×10^5	2.5×10^5	1.9×10^6	2.4×10^5

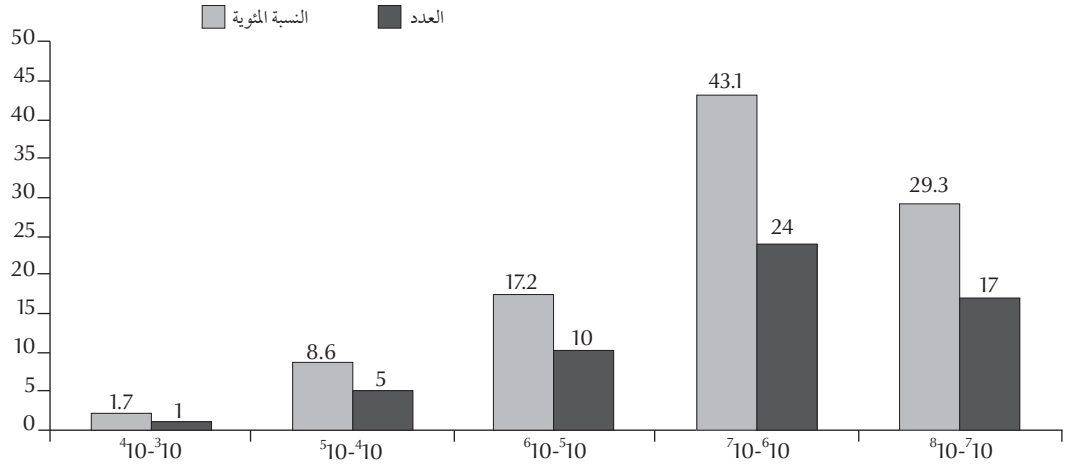
*المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة في الصف الواحد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي ($P \geq 0.05$).

نظراً لعدم اعتماد مشروع المواصفة القياسية الليبية لأقراص اللحم المفروم لحين إعداد هذه الدراسة، فقد تم مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من خلال هذه الدراسة مع بعض المواصفات القياسية العالمية ومنها المواصفة المصرية (غنيم، 1992) التي تنص على ألا يزيد العدد الكلي للجراثيم الهوائية لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة عن 1.0×10^5 وحدة تكوين مستعمرة/ غم. كذلك أظهرت الدراسة إن 90٪ من أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة، كانت غير مطابقة للمواصفة المصرية حيث كانت أكثر من 1.0×510 وحدة تكوين مستعمرة/ غم .كما أشار فليس ومجموعته [17] إلى أن العدد الكلي المبدئي عموماً يشكل أو يشمل مجاميع واسعة التنوع من الكائنات الدقيقة، وبين أن الذبائح الطازجة تحتوي تقريباً من 210 إلى 410 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، ويعتبر اختبار العدد الكلي وسيلة من وسائل الكشف والاستدلال على مدى التلوث الواقع لمواد الخام، حيث إن ارتفاع العدد الكلي يعبر عن سوء الظروف الصحية التي يُعرَّض إليها الحيوان قبل وبعد الذبح، بينما العدد المنخفض يعبر عن الظروف الجيدة، إلا أنه لا يعطي تأكيدات على أن اللحم خالٍ من الكائنات الدقيقة المُمْرِضة. ففي دراسة [18] حول مستوى التلوث بالكائنات الدقيقة، وجد أن اللحم المفروم يتعرض للكثير من المداولة وبالتالي للتلوث من قبل أيدي العاملين وآلات الفرم وبالتالي تكون الحصيلة لحم مفروم بعدد بكتيري ابتدائي مرتفع، وغالباً ما يباع هذا اللحم المفروم غير مطبوخ وممكن أن يستهلك غير مطبوخ أيضاً وهذا ما يجعله مصدراً للخطر، ولذلك يجب مراعاة إنتاج لحم مفروم بأقل عدد ميكروبي ابتدائي.

ونلاحظ من شكل (1) التوزيع التكراري لأعداد جراثيم الهوائية الكلية لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة، حيث يتضح أن 29.3٪ من العينات تتراوح أعداد الجراثيم الهوائية فيها ما بين 710 إلى 810 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، وأن هذه النسبة تعتبر مرتفعة جداً، إذ تشير الدراسات أن وصول أعداد الجراثيم إلى أكثر من 10^6 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، يبدأ الفساد الميكروبي بدون تكون رائحة، وأن وصول أعداد الجراثيم إلى أكثر من 10^7 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، يبدأ الفساد الميكروبي مع تكون رائحة، بينما وصول أعداد الجراثيم إلى أكثر من 10^8 وحدة تكوين مستعمرة / غم، يصل الفساد الميكروبي إلى مرحلة اللزوجة [11].

وتبيَّن من تحليل نتائج هذه الدراسة أن هناك فروقاً معنوية عند مستوى 0.05 بين المناطق التي تم أخذ العينات منها ويعود هذا التباين ربما للاختلاف في طرق إعداد الأقراص وتجهيزها واتباع النظم والقواعد الصحية في التجهيز.

أما أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة فيتبين من الجدول (2) أن متوسط العدد الكلي للجراثيم الهوائية 3.4×10^4 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، وأن المدى يتراوح ما بين 2.7×10^3 إلى 1.5×10^5 وحدة تكوين مستعمرة/ غم. أن هذه النتائج جاءت مقاربة مع نتائج الشريك ومجموعته [8] حيث كان متوسط العدد الكلي للجراثيم الهوائية في أقراص اللحم المفروم المتبلة والمطبوخة 2.85×10^4 وحدة تكوين مستعمرة/ غم، وأن المدى يتراوح ما بين 2.6×10^2 إلى 4.5×10^4 وحدة تكوين مستعمرة/ غم. ربما يعود هذا الارتفاع في مستوى التلوث بالكائنات الدقيقة في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة إلى تدني جودة أقراص اللحم المفروم، وربما رجع إلى أن عمليات الطبخ لمعظم هذه الأقراص لم تكن



شكل 1 التوزيع التكرارى لأعداد بكتريا الهوائية الكلية لاقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطهية (البرجر) (و.ت. م/ غم).

جدول 2 المتوسطات العامة وحدود التلوث الدنيا والعليا للعدد الكلي حسب المناطق للبكتريا الهوائية لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة المطبوخة

نوع الاختبار (مطهية)	الحدود والمتوسطات	إجمالي العينات	وسط المدينة	قرقارش	الظهرة	المضبة الشرقية
العدد الكلي للجراثيم الهوائية (و.ت.م/ غم)	المتوسط	3.4×10^4	$3.2 \times 10^{4*}$	$2.0 \times 10^{4*}$	$4.1 \times 10^{4*}$	$3.7 \times 10^{4*}$
	الحد الأعلى	1.5×10^5	8.9×10^4	4.9×10^4	1.5×10^5	8.0×10^4
	الحد الأدنى	10>	2.7×10^3	10>	2.0×10^3	6.0×10^3

*المتوسطات التي في الصف الواحد ليس بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي ($P < 0.05$).

كافية من أجل خفض محتوى التلوث الميكروبي للحد المقبول، ربما يعود كذلك إلى الاختلاف في سُمْك الأقراص، وأن هذا الاختلاف في سمك الأقراص يؤدي إلى عدم تساوي درجات الحرارة داخل الأقراص، وربما يحدث التلوث بعد عملية الطبخ نتيجة لعدم نظافة العاملين وعدم النظافة وسوء التداول، نتيجة لسوء الظروف المحيطة.

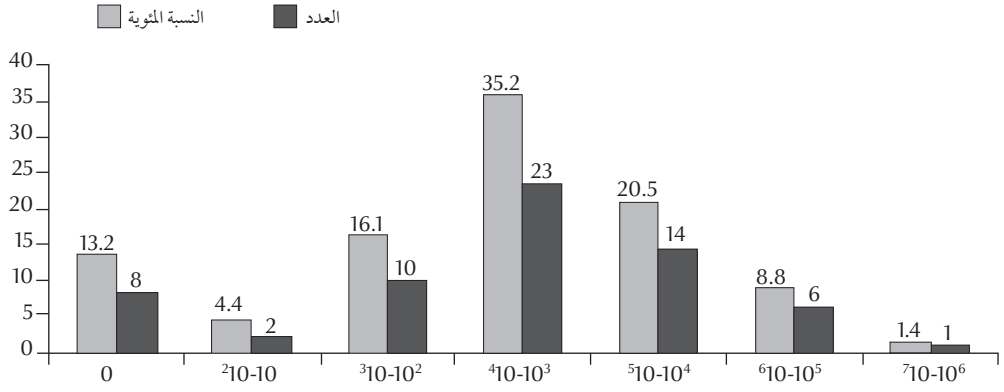
نلاحظ من شكل (2) التوزيع التكراري لأعداد جراثيم الهوائية الكلية لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة، حيث يتضح أن 35.2٪ من العينات تتراوح أعداد الجراثيم الهوائية فيها ما بين 10^3 إلى 10^4 و.ت.م/ غم، وهذا دليل على عدم اتباع الشروط الصحية في إعداد وتجهيز وطهي هذه الأقراص.

ومن خلال التحليل الإحصائي لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة المطبوخة في هذه الدراسة، يتضح أنه ليس هناك فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 مما يشير إلى عدم الاختلاف في مدى جودة الأقراص، وفي عدم تطبيق الاشتراطات الصحية في المنشآت الغذائية.

لقد تم اتباع طريقة العدد الأكثر احتمالاً في تقدير عدد الجراثيم القولونية (MPN) ويتبين من الجدول (3) إن متوسط عدد جراثيم القولون في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة 2.4×10^4/ غم، وأن المدى يتراوح ما بين 1.2×10^2 إلى 1.1×10^5/ غم، وبمقارنة هذه النتائج مع (الشريك ومجموعته) [3] تعتبر عالية، حيث وجد أن متوسط عدد جراثيم القولون في أقراص اللحم المفروم المتبلة وغير المطبوخة 1.0×10^3/ غم، وأن المدى يتراوح ما بين 1.7 إلى 1.8×10^3/ غم، وبمقارنة النتائج في جدول (3) مع بعض المواصفات القياسية العالمية، نظراً لعدم اعتماد مشروع المواصفة القياسية الليبية لحد إعداد هذه الدراسة، قورنت النتائج مع المواصفة الكندية لأقراص اللحم المفروم، حيث تشير إلى أن جراثيم القولون في أقراص لحم الدواجن المفروم غير المطبوخة يجب ألا تزيد عن 1.0×10^2 وحدة تكوين مستعمرة/غم (و ت م/ غرام). ومن خلال نتائج هذه الدراسة، نلاحظ أن 94٪ من العينات غير مطابق للمواصفات القياسية الكندية، هذا الارتفاع في عدد جراثيم القولون قد يعود إلى انخفاض جودة المواد الخام الداخلة بالتصنيع والتوابل والماء، وفي دراسة (للشريك ومجموعته 1985) [10] على أحد مكونات الأقراص (اللحم المفروم) [19] في مستوى مدينة طرابلس تبين أن عدد جراثيم القولون للحم المفروم تتراوح ما بين 2.0×10^3 إلى 2.0×10^7، وحدة تكوين مستعمرة/ غم. كما بين فليس ومجموعته [17] في دراسة قام بها، حيث تم أخذ عينات من أقراص لحم الدواجن المفروم، كان العدد الكلي لجراثيم القولون 1.5×10^5/ غم. وفي دراسة قام بها مورينو [6] عن الجودة الميكربيولوجية لأقراص اللحم المفروم في أسبانيا حيث وجد 42٪ من العينات غير مطابقة للمواصفات والشروط الصحية، وكان متوسط عدد جراثيم القولون 5.0×10^2/ غم، وفي دراسة أخرى حول جودة أقراص اللحم المفروم المتبلة وغير المطبوخة على مستوى مقاهي جامعة الفاتح في طرابلس بين (المرغني ومجموعته) [13] أن متوسط أعداد جراثيم القولون في العينات غير المطبوخة يتراوح بين 6.2×10^4/غم إلى 2.4×10^4/ غم.

كما يبين شكل (3) التوزيع التكراري لأعداد جراثيم القولون لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة، ونلاحظ أن 44.6٪ من العينات كان أعداد جراثيم القولون فيها يتراوح ما بين 10^3 إلى 10^4/ غم، وهذه النسبة تدل على عدم التقيد بالشروط الصحية وانخفاض جودة اللحوم المستخدمة.

ومن خلال التحليل الإحصائي لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة يتضح أنه هناك فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05، مما يشير إلى أن هنالك تفاوت في مدى جودة



شكل 2 التوزيع التكراري لأعداد بكتريا الهوائية الكلية لاقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطهية (البرجر) (و.ت. م/ غم).

جدول 3 المتوسطات العامة وحدود التلوث الدنيا والعليا للعدد الكلي لجراثيم القولون حسب المناطق لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة

نوع الاختبار (مطهية)	الحدود والمتوسطات	إجمالي العينات	وسط المدينة	قرقارش	الظهرة	الهضبة الشرقية
العدد الكلي للجراثيم الهوائية (و.ت.م/ غم)	المتوسط	2.4×10^4	2.1×10^3 *acd	3.8×10^3 *bcd	4.7×10^4 *c	4.2×10^4 *d
	الحد الأعلى	1.1×10^5	4.6×10^3	1.1×10^4	1.1×10^5	1.1×10^5
	الحد الأدنى	1.2×10^2	1.5×10^2	1.2×10^2	1.1×10^4	2.4×10^3

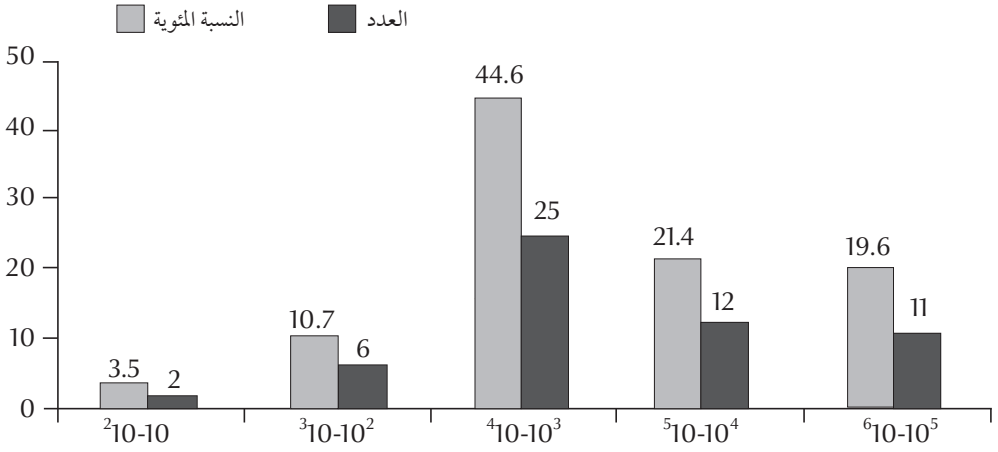
*المتوسطات التي في الصف الواحد ليس بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي ($P < 0.05$).

الأقراص وعدم تطبيق الاشتراطات الصحية في المنشآت الغذائية.

تم دراسة نسبة تواجد جراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* بصورة عامة في أقراص لحم الدواجن المفروم والمتبلة المطبوخة وغير المطبوخة (البرجر)، حيث يبين جدول (4) أن نسبة الأقراص الملوثة الإشريكية القولونية تمثل 66.6٪ من العينات غير المطبوخة. يلاحظ من خلال النتائج في هذه الدراسة أن أقراص لحم الدواجن المتبلة وغير المطبوخة، جميعها كانت ملوثة ببكتريا القولون وبكتريا القولون البرازية وأن 66.6٪ كانت مُلوَّثة ببكتريا الإشريكية القولونية *E. coli*، وقد تم التأكد من العزولات بواسطة الاختبارات الكيميائية الحيوية. هذا الارتفاع في نسبة التلوث في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة، ربما يعود إلى الإهمال وعدم الالتزام وعدم الإلمام بالإجراءات والوسائل الصحية اللازمة لعمل وتجهيز أقراص لحم الدواجن المفروم، وقد يعود سبب الارتفاع إلى تدنى جودة المواد الداخلة في صناعة أقراص لحم الدواجن المفروم. ومن خلال مقارنة نتائج هذه الدراسة ببعض الدراسات الأخرى نجد أنها تتفق مع دراسة (الطويل ومجموعته) [12] لأحد مكونات الأقراص (اللحم المفروم) [19] بمدينة طرابلس، حيث كانت 74 عينة من أصل 117 عينة ملوثة ببكتريا الإشريكية القولونية *E. coli*، أي بنسبة 63.1٪، والتي أعزت التلوث إلى احتمال النظافة الشخصية للعاملين في المنشآت الغذائية أو سوء التداول وعمليات التخزين خلال عمليات التصنيع والإعداد. أما في دراسة (الشريك ومجموعته) [20] على أقراص اللحم المفروم المتبلة على مستوى مدينة طرابلس، وجد نسبة بكتريا الإشريكية القولونية *E. coli*، كانت 74.5٪ وهذه النسبة أعلى من النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة حيث كانت نسبة بكتريا الإشريكية القولونية *E. coli* في أقراص لحم الدواجن المفروم غير المطبوخة والمتبلة 66.6٪. وفي الدراسة التي قام بها (فورستر ومجموعته) [4] حول انتشار بكتريا الإشريكية القولونية *E. coli*، من عينات لحم الدواجن المفروم في 232 عينة من جنوب أفريقيا، وجد أن 79.1٪ ملوثة بهذه البكتريا، وهذه النسبة أعلى من النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة. أما عبد الرؤوف [21] فقام بدراسة حول انتشار الإشريكية القولونية *E. coli* في بعض الأغذية المنتشرة في جمهورية مصر العربية، حيث أخذ 125 عينة من لحوم مفرومة مختلفة، وجد 2 من 50 (4٪) من لحم الدواجن المفروم ملوثة بهذه البكتريا، وهذه النتائج أقل بكثير من النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة. أما فيما يخص أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة، فكانت نسبة تواجد بكتريا الإشريكية القولونية *E. coli* فيها 10.9٪ من العينات. ويعتبر تلوث أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة المطبوخة بهذه البكتريا دليلاً على عدم الطبخ الجيد، حيث وُجِد أن درجة الطهي 70 س° كافية للقضاء على هذه البكتريا أو نتيجة لعدم نظافة الشخصية للقائمين بالأعداد أو ترك الأقراص لفترة زمنية أكثر من اللازم في أجواء تكون تفتقر للشروط الصحية السليمة.

جدول (4) نسبة التلوث ببكتريا *E. coli* وعدد العزولات من أقراص لحم الدواجن المفروم المطبوخة وغير المطبوخة

أما فيما يخص أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة فيتبين من جدول (5) أن متوسط عدد جراثيم القولون 2.20 و.ت.م/غم، وأن المدى يتراوح ما بين 3> إلى 23/غم. وجاءت مقاربة مع النتائج التي توصل إليها الشريك ومجموعته [3] حيث كان متوسط العدد الكلي لجراثيم القولون 2.15/غم، وأن المدى يتراوح ما بين 0.0 إلى 35/غم. وهذه النتائج تعتبر منخفضة مقارنة مع دراسة الطويل ومجموعته [13] لأقراص اللحم المفروم المتبلة والمطبوخة بمدينة طرابلس، حيث كان متوسط



شكل 3 التوزيع التكراري لأعداد بكتريا القولون لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطهية (البرجر)/ غم

جدول 4 نسبة التلوث ببكتريا *E. coli* وعدد العزولات من أقراص لحم الدواجن المفروم المطبوخة وغير المطبوخة

حالة الأقراص	نسبة التلوث (٪)	عدد العزولات التي تم التأكُّد منها
غير مطبوخة	66.6	108
مطبوخة	10.9	21

جدول 5 المتوسطات العامة وحدود التلوث الدنيا والعليا للعدد الكلي لجراثيم القولون حسب المناطق لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة المطبوخة

نوع الاختبار (مطبوخة)	الحدود والمتوسطات	إجمالي العينات	وسط المدينة	قرقارش	الظهرة	الهضبة الشرقية
العدد الأكثر احتمالاً لجراثيم القولون/ غم	المتوسط	2.20	2.50*	2.21*	1.64 *	1.78 *
	الحد الأعلى	23	23	23	11	11
	الحد الأدنى	3>	3>	3>	3>	3>

* المتوسطات التي في الصف الواحد ليس بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي ($P \leq 0.05$).

العدد الأكثر احتمالاً لجراثيم القولون 9.13 وحدة تكوين مستعمرة/ غم. وفي دراسة أخرى [22] كان عدد جراثيم القولون في أقراص اللحم المفروم المتبلة والمطبوخة بمقاهي في جامعة الفاتح، يتراوح بين 1.0 × 10^2 إلى 1.9 × / غم. ويعود التلوث بجراثيم القولون في الأقراص المطبوخة إلى الطهي غير الجيد حيث يمكن القضاء على جراثيم القولون على حرارة 70 مئوية وكذلك يعود السبب إلى الافتقار إلى الأسلوب الصحي وعدم الالتزام بالتنظيف وتطهير الأدوات المستخدمة في التصنيع.

ويبين شكل (4) التوزيع التكراري لإعداد جراثيم القولون لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة، حيث نجد أن 87.5٪ من العينات، كانت أقل من 3/ غم، وهذا مؤشر على مدى حساسيتها للحرارة.

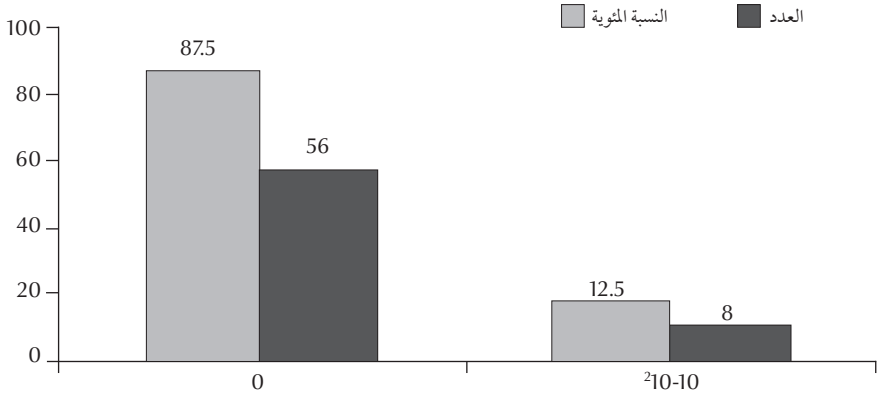
ومن خلال التحليل الإحصائي لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة المطبوخة في هذه الدراسة، يتضح أنه ليس هناك فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 مما يشير إلى عدم التفاوت في مدى جودة الأقراص وعدم تطبيق الاشتراطات الصحية في المنشآت الغذائية.

لقد تم اتباع طريقة العدد الأكثر احتمالاً (MPN) في تقدير عدد الجراثيم القولونية الغائطية، حيث يتبين من الجدول (6) أن متوسط العدد الكلي لجراثيم القولون الغائطية في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة 1.9 × 10^4/ غم، وأن المدى يتراوح ما بين 1.2 × 10^2 إلى 1.1 × 10^5/ غم. وفي دراسة الشريك ومجموعته [3] على أقراص اللحم المفروم المتبلة وغير المطبوخة كان المتوسط لعدد جراثيم القولون الغائطية 8.6 × 10^2/ غم، وتراوح المدى ما بين 1.0 إلى 1.8 × 10^3/ غم. ونلاحظ من خلال هذه الدراسة أن 96.4٪ من العينات غير المطبوخة مُلوَّثة بجراثيم القولون الغائطية. وهذه النتيجة مقاربة لدراسة الشريك ومجموعته (2008) حيث وجد جميع العينات من أقراص اللحم المفروم المتبلة وغير المطبوخة ملوثة بجراثيم القولون الغائطية، وتعتبر بكتيريا القولون الغائطية من أنواع بكتيريا القولون، وأغلب مصادرها يكون من براز الإنسان أو الحيوان. وقد بين إنغرام [23] أن وجود بكتيريا القولون الغائطية يعتبر مؤشراً على وجود الكائنات الدقيقة الـمُمرِّضة، كذلك يمكن التعرف من خلالها على مصدر الخطر في اللحوم. كما أشار كروناكي (Kornacki ومجموعته 2001) إلى أن هذه البكتيريا لها القدرة على أن تخمُّر اللاكتوز وتنتج حامضاً وغازاً. وربما يعود هذا التلوث للأقراص غير المطبوخة إلى انخفاض جودة المواد المستخدمة بالأقراص غير المطبوخة أو لعدم كفاءة عمليات التنظيف والتطهير والمواد المستخدمة في التصنيع وعدم النظافة الشخصية للعاملين.

كما يبين شكل (5) التوزيع التكراري لأعداد جراثيم القولون لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة، ونلاحظ أن 39.2٪ من العينات كان أعداد جراثيم القولون فيها يتراوح ما بين 10^3 إلى 10^4/ غم، وهذه النسبة تدل على عدم التقيد بالنظافة والغسيل الجيد وانخفاض جودة اللحوم المستخدمة.

ومن خلال التحليل الإحصائي لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة يتضح أنه هناك فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 مما يشير إلى أن هنالك تفاوت في مدى جودة الأقراص وعدم تطبيق الاشتراطات الصحية في المنشآت الغذائية.

أما فيما يخص أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة يوضح جدول (7) أن متوسط جراثيم القولون الغائطية 1.44/ غم، وأن المدى يتراوح ما بين 3> إلى 23/ غم. وفي دراسة الشريك ومجموعته [3] على أقراص اللحم المفروم المتبلة كان المتوسط لعدد جراثيم القولون الغائطية 0.268/ غم، وتراوح المدى ما بين 0.0 إلى 13/ غم، ونلاحظ من خلال هذه الدراسة



شكل 4 التوزيع التكرارى لأعداد بكتريا القولون الكلية لاقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطهية (البرجر) / غم.

جدول 6 المتوسطات العامة وحدود التلوث الدُنيا للعدد الكلي لجراثيم القولون أليفة الحرارة (الغائطية) حسب المناطق لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة

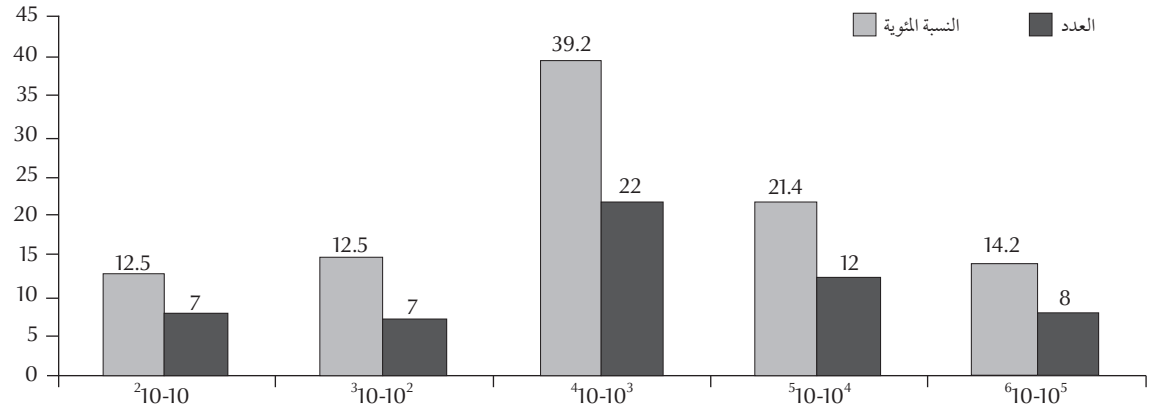
نوع الاختيار (غير مطبوخة)	الحدود والمتوسطات	إجمالي العينات	وسط المدينة	قرقارش	الظهرة	المضبة الشرقية
العدد الأكثر احتمالاً لجراثيم القولون أليفة الحرارة (الغائطية)/ غم	المتوسط	$4_{10} \times 1.9$	$3_{10} \times 1.7^{acd*}$	$3_{10} \times 2.9^{bcd*}$	$4_{10} \times 3.3^{e*}$	$4_{10} \times 3.6^{d*}$
	الحد الأعلى	$5_{10} \times 1.1$	$3_{10} \times 4.6$	$4_{10} \times 1.1$	$5_{10} \times 1.1$	$5_{10} \times 1.1$
	الحد الأدنى	$2_{10} \times 1.2$	$2_{10} \times 1.5$	$2_{10} \times 1.2$	$3_{10} \times 1.1$	$3_{10} \times 2.4$

*المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة في الصف الواحد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي ($P \leq 0.05$).

أن 12.3٪ من العينات المطبوخة ملوثة بجراثيم القولون الغائطية. إن سبب التلوث بجراثيم القولون الغائطية في الأقراص المطبوخة يعود إلى عدم كفاءة عملية الطبخ لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة أو ترك الأقراص مُعرَّضة لعوامل التلوث المحيطة بها أو حدوث تلوث عرضي من قبل العاملين في المنشآت الغذائية. حيث من المفروض أن تكون الأقراص المطبوخة خالية من جراثيم القولون الغائطية. وفي دراسة الطويل ومجموعته [13] وُجد أن متوسط العدد الأكثر احتمالاً لجراثيم القولون الغائطية في أقراص اللحم المفروم المتبلة والمطبوخة على مستوى مدينة طرابلس 4.83/ جرام. وهذه النتيجة تعتبر عالية مقارنة مع هذه الدراسة.

ومن خلال التحليل الإحصائي لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة المطبوخة، يتضح أنه ليس هناك فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05، مما يشير إلى عدم التفاوت في مدى جودة الأقراص وعدم تطبيق الاشتراطات الصحية في المنشآت الغذائية، مما يدل على أن المعاملة الحرارية متقاربة في أكثر المنشآت الغذائية، وان هذا التلوث قد يعود إلى الاختلافات في تطبيق الاشتراطات الصحية في هذه المنشآت الغذائية .

يتضح من هذه الدراسة أن نسبة التلوث لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة بجراثيم H7:0157 الإشريكية القولونية *E. coli* تصل إلى 20.3٪، وقد تم التأكد من العزولات بواسطة الاختبارات الكيميائية الحيوية، ونظراً لعدم اعتماد مشروع المواصفة القياسية الليبية لأقراص اللحم المفروم، فقد تم الرجوع إلى بعض المواصفات العالمية منها المواصفة المصرية (غنيم، 1992) التي تنص على أنه يجب أن تكون أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة خالية من جراثيم H7:0157 الإشريكية القولونية *E. coli* وكذلك ينص مشروع المواصفة القياسية الليبية على خلو الأقراص من هذه الجراثيم. من خلال مقارنة نتائج هذه الدراسة ببعض الدراسات الأخرى فقد وجد فلدسين (Feldsine ومجموعته 1997) في الولايات المتحدة الأمريكية إصابة 473 عينة من أصل 1304 عينة من أقراص لحم الدواجن المفروم، أي أن نسبة 36٪ كانت مصابة بجراثيم H7:0157 الإشريكية القولونية *E. coli*، أما جون ومجموعته [7] فقد عملوا على معرفة تأثير المعاملة الحرارية على جراثيم *E. coli* 0157:H7 في أقراص لحم الدواجن المفروم حيث قاموا بحقن الأقراص بجراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* 0157:H7 وطهيها لمدة تتراوح 2.25–4 دقائق وكانت درجة الحرارة الداخلية 137 م°. بعد ذلك تم الكشف عن جراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* 0157:H7 فكانت الاختبارات سالبة وهذا يعني أن المعاملة الحرارية الجيدة في المطاعم يمكنها القضاء على الإشريكية القولونية *E. coli* 0157:H7. وفي دراسة [3] وجد أن نسبة التلوث في الأقراص اللحم المفروم غير المطبوخة والمتبلة بجراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* 0157:H7 كانت 27.1٪ وهذه النسبة أعلى من النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة. أما دراسة [24] فوجدت 178 قرصاً بجراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* 0157:H7 من أصل 1115 عينة من أقراص اللحم المفروم، أي بنسبة 15.9٪ وهي أقل تلوث من أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة التي تُبَاع في مدينة طرابلس. وربما يعود ارتفاع نسبة التلوث بجراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* 0157:H7 إلى انخفاض الوعي الصحي وتدني جودة الـلحم المستخدم والمواد الأخرى الداخلة في تركيب الأقراص، وقد يرجع السبب إلى عدم النظافة وعدم اتباع الشروط الصحية وتنظيف الأدوات وتطهير المعدات والأدوات المستخدمة في التصنيع. أما بالنسبة لأقراص



شكل 5 التوزيع التكراري لأعداد بكتريا القولون الكلية لاقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطهية (البرجر) / غم.

جدول 7 المتوسطات العامة وحدود التلوث الدُنيا والعُليا للعدد الكلي لجراثيم القولون أليفة الحرارة (البرازية) حسب المناطق لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة

نوع الاختبار (غير مطبوخة)	الحدود والمتوسطات	إجمالي العينات	وسط المدينة	قرقارش	الظهرة	المضبة الشرقية
العدد الأكثر احتمالاً لجراثيم القولون أليفة الحرارة (البرازية)/ غم	المتوسط	1.44*	1.92*	1.84*	0.57*	1.28*
	الحد الأعلى	23	23	23	4	11
	الحد الأدنى	<3	<3	<3	<3	<3

*المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة في الصف الواحد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي ($P \leq 0.50$).

لحم الدواجن المفروم المطبوخة والمتبلة، فكانت نسبة التلوث بجراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* 0157:H7 هي 4.68٪، وهذه النتيجة أتت مقاربة لدراسة [3] حيث وجدت أن نسبة التلوث لأقراص اللحم المفروم المطبوخة والمتبلة كانت 5.4٪. أن هذا التلوث قد يعود إلى سوء العادات الصحية لدى العاملين في المنشآت الغذائية والمقاهي والمطاعم ومحلات الوجبة السريعة وكذلك قد يعود السبب إلى عدم الطبخ الجيد وترك الأقراص المطبوخة فترة طويلة في ظروف غير صحية . حيث بين جون ومجموعته [7] أنه يمكن القضاء على الجراثيم الإشريكية القولونية *E. coli* 0157:H7 عند درجة حرارة 68.3 مئوية أي المعاملة الحرارية في المنشآت الغذائية يجب أن تكون كافية للقضاء على جميع أنواع الجراثيم الـمُمْرِضة الموجودة بالمادة الغذائية.

يتضح من النتائج المتحصل عليها أن نسبة التلوث في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة هي 29.6٪ وقد تم التأكد منها بواسطة الاختبارات الكيميائية الحيوية واختبار التخثر الكواكليز (coagulase) وحدوث تحلل للدم في وسط أغار الدموي blood agar، وتعتبر هذه النسبة مقاربة لما توصل إليه الشريك ومجموعته [3] حيث كانت نسبة التلوث بالجراثيم العنقودية الذهبية في أقراص اللحم المفروم المتبلة وغير المطبوخة 28.8٪، وهذه النسبة أقل بكثير من تلك التي توصل إليها المرغني ومجموعته [20] لأقراص اللحم المفروم المتبلة وغير المطبوخة على مستوى مقاهي جامعة الفاتح والتي بلغت 100٪. أن ارتفاع نسبة التلوث لأقراص اللحم المفروم بهذه الجراثيم، وأرجعت الدراسة السبب إلى سوء السلوك الصحي للعاملين بالمنشآت الغذائية حيث تنتشر جراثيم العنقودية الذهبية على جلد الإنسان والشعر والأظافر وأن حوالي 40–50٪ من الأشخاص حاملون لهذه الجرثومة. وفي دراسة [25] أخذت نماذج من لحم الدواجن المفروم المستخدم في صناعة الأقراص، وتم فحص 232 عينة للكشف عن وجود جراثيم العنقودية الذهبية. وتبين أن نسبة التلوث 39.5٪ في لحم الدواجن المفروم المستخدم في المنتجات الغذائية، وهذه النسبة أعلى من المتحصل عليها في هذه الدراسة 29.6٪، كما وُجد جيرميني [26] في زاميبا أن هناك نسبة عالية من التلوث بالكائنات الدقيقة الممرضة في أقراص لحم الدواجن المفروم وكذلك وجراثيم العنقودية الذهبية حيث وجد 105 عينة مصابة بجراثيم العنقودية الذهبية في لحم الدواجن المفروم. أما بالنسبة لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة نسبة التلوث بجراثيم العنقودية الذهبية كانت 3.12٪، وأن هذه النسبة مقاربة لما توصل إليه [3] حيث كانت نسبة التلوث لأقراص اللحم المفروم 3.2٪. وقد يعود سبب التلوث إلى عدم الطهي الجيد وان إضافة الملح إلى الأقراص عند التجهيز قد يساعد في توفير الظروف المناسبة لزيادة معدل نموها وإعاقة نمو الميكروبات الأخرى التي يعتبر الملح مضاد لنموها.

تشير النتائج أيضا إلى أن نسبة التلوث في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة هي 25.9٪. وقد تم التأكد منها بواسطة الاختبارات الكيميائية الحيوية. ويعد هذه النتيجة أعلى من نتيجة الشريك ومجموعته [3] حيث كانت نسبة التلوث 18.6٪ من أقراص اللحم المفروم المتبلة وغير المطبوخة. كما أرجعت التلوث بهذه الجراثيم إلى الأتربة والغبار المحيط بجو عمليات التصنيع وعدم التنظيف الجيد للأدوات المستخدمة في تصنيع أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة، أو قد يكون مصدر التلوث من المياه المستعملة في تصنيع الأقراص حيث تنتشر هذه الجراثيم بالمياه. وقد وُجد الطويل ومجموعته في دراستهم [12] للحم المفروم على مستوى مدينة طرابلس وضواحيها أن 57.2٪ من العينات كانت ملوثة بجراثيم *Aeromonas*، أي نحو 57 من أصل 117 عينة. وقام كيشي ونيشكاوا، 1987 [27] بدراسة حول الأغذية الخفيفة المقدمة في وجبات المدارس في اليابان، للبحث عن الجراثيم المتحركة الغازية *Aeromonas*، حيث أشارت النتائج إلى تلوث 70٪ من لحم الدواجن المفروم بجراثيم الغازية *Aeromonas*، وكانت الأنواع السائدة *A. sobira* و*A. hydrophila* . وان هذه النتيجة تتفق مع دراسة يوكال، 2003 [5] في تركيا على أنواع من جراثيم الغازية *Aeromonas* المتحركة في العديد من نماذج الأغذية وجاء من بينها لحم الدواجن المفروم (البرجر)، حيث وجد أن 20 من أصل 23 عينة كانت مصابة بجراثيم الغازية *Aeromonas* أي بنسبة 86.9٪.

أما بالنسبة لأقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة كانت نسبة التلوث 3.12٪ وهذه النتيجة أقل من نتيجة الشريك ومجموعته [3] حيث كانت نسبة التلوث 9.61٪ من أقراص اللحم المفروم المتبلة والمطبوخة. قد يعود هذا التلوث إلى عدم اتباع الطرق الصحية وعدم الطهي الجيد عند إعداد أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة والمطبوخة وهذه الميكروبات تكون من الأنواع المسببة للإسهال والتهاب المعدة وتعتبر كذلك من الجراثيم التي تسبب التهاب السحايا والتهاب العظم والرئة والمسالك [28]. كذلك بين أن درجة حرارة تخزين الأغذية عند 5 إلى 7 درجة مئوية ولمدة 10 أيام تقريباً، تكون مناسبة لحدوث الفساد في الأغذية الطازجة خاصة ذات الأصل الحيواني. وأوضحت الدراسة كذلك أن العدد الكلي من هذه البكتيريا الذي يكون كافياً لإفراز السم المعوي ولإحداث التحلل الدموي يجب أن يتجاوز 10^8 و.ت.م/ غم.

وصلت نسبة التلوث في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة بجراثيم *Salmonella* هي 12.9٪. وهذه النسبة جاءت مقاربة لنتائج الدراسة التي قام بها مورينو، 1997 [6] عن جودة أقراص لحم الدواجن المفروم في أسبانيا من الناحية الميكروبيولوجية لثلاث سنوات واستخدم 559 عينة، حيث وجد أن 239 عينة غير مطابقة للقانون الصحي حيث كانت نسبة جراثيم *Salmonella* 12٪. كذلك اشترك أوكاماتو [29] في اليابان في بحث عن أقراص لحم الدواجن المفروم، ووجدوا أن

46 من 56 مصابة بجراثيم *Salmonella* أي بنسبة 82.1٪، وهذه النتيجة أعلى بكثير من نتيجة هذه الدراسة حيث كانت نسبة التلوث في أقراص لحم الدواجن المفروم المتبلة وغير المطبوخة بجراثيم *Salmonella* هي 12.9٪، وكذلك تشير معظم المواصفات القياسية العالمية إلى خلو الأقراص من جراثيم *Salmonella* الـمُمْرضة. وتسبب جراثيم *Salmonella* العديد من الأمراض للإنسان والحيوان. وتدل هذه النسبة المتحصل عليها من الدراسة على عدم أتباع الأساليب الصحية والنظافة عند تحضير وتجهيز هذه الأقراص وقد وجد البحث أن *Salmonella typhimurium* هي أكثر انتشاراً في العالم وهي أكثر أنواع السالمونيلا المسببة لمرض للإنسان نتيجة نموها بالطعام، وتسبب الحمى الباراتيفوئيد للإنسان وتنتشر هذه الجراثيم من خلال تلوث اللحوم والدواجن والكثير من الأغذية البروتينية التي يتم إنتاجها تحت ظروف غير صحية. ويكون المصدر الرئيسي للعدوى بجراثيم *Salmonella* هو الحيوان، أما بالنسبة للعينات المطبوخة كانت نتائج جراثيم *Salmonella* 3.12٪ وجراثيم الشيغيلة *Shigella* 0٪، وقد ينتج التلوث بجراثيم *Salmonella* في العينات المطبوخة من لحم الدواجن المفروم أو عن درجة حرارة الطهي غير الكافية للقضاء عليها أو قد يكون من طريقة النقل والإعداد غير المناسب وغير الآمن من الناحية الميكروبيولوجية.

الخلاصة

تبين النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة بوضوح أن أقراص اللحم المفروم المطبوخة وغير المطبوخة، التي يتم تجهيزها وبيعها في معظم المقاهي والمطاعم المختلفة التي اختيرت عشوائيا لتمثل الجودة الميكروبية في مدينة طرابلس التي شملتها الدراسة، غير مطابقة للمواصفات القياسية من الناحية الميكروبيولوجية، وذلك بسبب ارتفاع محتواها من العدد الكلي للجراثيم الهوائية الحية، وارتفاع العدد الأكثر احتمالاً لجراثيم القولون وللقولونيات الغائطية، إضافة إلى تلوث العديد منها بالجراثيم الممرضة الإشريكية القولونية *E. coli* 0157: H7، العنقودية الذهبية *S. aureus* الموجبة لاختبار المخثِّرة وكذلك أنواع الغازيَّة *Aeromonas*. ويمكن اعتبار هذه النتائج مؤشراً خطيراً يدل على عدم اتِّباع الاشتراطات الصحية في أغلب هذه المنشآت، وبالتالي ضرورة تشديد الرقابة الصحية عليها حفاظاً على الصحة العامة في جميع أنحاء مدينة طرابلس.

المراجع

1. Elshrek YM, Ben Yousef AA, Tamumen MK. Some microbiological studies on ground beef in the Tripoli city. 2nd World Congress on Food Infections and Intoxications, Berlin, Germany 1986.
2. Al-Aswad M B. *Meat science technology*. 2nd ed. Mosel University Iraq Dar Elktoob Press Organization, 1989.
3. Cheesbrough M. *Medical laboratory manual for tropical countries*, 2nd ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1985.
4. Vorster S, Greeb. R. Incidence of *Staphylococcus aureus and E.coli* in ground broilers, beef and processed meats in Pretoria. *South Africa Journal of Food Protection*, 1994, 57: 305–310.
5. Yucel N, Citak S. The occurrence, hemolytic activity and antibiotic susceptibility of motile *Aeromonas* spp. isolated from meat and milk samples in Turkey. *Journal of Food Safety*, 2003, 23(3):189-200.
6. Nishikawa Y, Kishi T. Isolation and characterization of motile *Aeromonas* from human, food and environmental specimens. *Epidemiology and Infection*, 1988, 101(2):213–223.
7. Moreno P. Microbiologiacal quality of meat products from Spain health areas during 1993-1995. *Alimentaria*, 1997. 282:37–41.
8. Al-Galily F Z, Aziz L. *Meat production and preservation*. Mosel, Iraq, Mosel Press, 1985.
9. Al-Dalemy Kh.S. *Food poisoning*, 2nd ed. Baghdad, Faculty of Agriculture, University of Baghdad, 1988.
10. Al-Marghany A, Madi ND, Al-Nahaysee MA. *Microbial quality assessment for some Tripoli University coffee shops*. Tripoli, Libya, 2001.
11. Al-Zooby M, Talaha A. *Statistic data base analysis with SPSS system*. Jordan, University Publication, 2003.
12. Cole JG, Duguid JP. *Practical medical microbiology*, 13th ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1989.
13. El-Any F. *Microorganism in food and new microbial analysis technique*. Iraq, Food Science Department, Al Al-beet University, 1998.
14. El Fayad H, Abed Al Aziz N. *Poultry by product technology*. Baghdad, Iraq, Ta-aleem Al-Aly Press, 1986.
15. Feldsine P et al. Assurance enzyme immunoassay for detection of Escherichia coli O157:H7 in selected foods: collaborative study. *Journal of AOAC International*, 1997, 80(3): 530–543.
16. GCC Standardization Organization, 1988. Beef burger specification number 1261, Saudi Arabia.
17. Hinton M et al. The bacteriological quality of British beef (frozen minced beef). *Meat Science*, 1998, 50(4):395–402.
18. Ingram M, Roberts TA. The microbiology of red meat carcass and the slaughterhouse. *Public Health Session*, 1976, 6(4):270–276.
19. Elshrek YM et al. Microbiological studies of spiced beef burgers in Tripoli city, Libya Arab Jamahiriya. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 2008, 14(1):172–178.
20. Elshrek YM. *Meat technology*. Tripoli, Libya, Tripoli University Publication, 2005.
21. El-Bakoush EA. *Microbial and chemical quality studies of uncooked and cooked beef burger, in Tripoli city and its surrounding areas* [MSc thesis]. Tripoli, Libya, Tripoli University, 2003.
22. El-Tawil AM, El-Kadar. H, El-Azaby B. *Microbial and chemical quality studies of uncooked spiced beef burger in Tripoli city and its surrounding areas*. Tripoli, Libyan Arab Jamahiriya, Botany Department, Faculty of Science, Tripoli University, 2001.
23. Jermini M et al. Hazards and critical control points of food vending operations in a city in Zambia. *Journal of Food Protection*, 1997, 60(3):288–299.
24. June V et al. Thermal destruction of *Escherichia coli* O157:H7 in hamburger. *Journal of Food Protection*, 1977, 60(10):1163–1166.
25. Patterson J, Harvey J, Gibbs P. Enterotoxigenicity of *Staphylococcus aureus* strains isolated from poultry: raw poultry carcasses as a potential food-poisoning hazard. *Journal of Applied Bacteriology*, 1982, 52(2):251–258.
26. Johnson J, Rose B, Shara A. Method used for detection and recovery of *Escherichia coli* O157:H7 associated with a foodborne disease outbreak. *Journal of Food Protection*, 1995, 58(6):597–603.
27. Libyan National Centre for Standardization and Metrology. Meat burger specification project. Tripoli, Libya.
28. Fliss I, Simard RE, Ettrick A. Microbiological quality of different fresh meat species in Tunisian slaughterhouses and markets. *Journal of Food Protection*, 1991, 54(10): 733–777.
29. Okamoto I et al. Comparison of enrichment and selective media for detecting *Salmonella* from minced chicken meat. *Japanese Journal of Food Microbiology*, 2002, 19(3):133–137.