Detection of Bacterial Contamination of Syrian Paper Currency Circulating in some Broiler Stores in Lattakia

Dr. Ali Nisafi[*]
Dr.Bushra ALissa[**]

(Received 22 / 4 / 2020. Accepted 17 / 8 /2020)

□ ABSTRACT □

The research aims to detect the bacterial contamination of Syrian Paper Currency which is used in some stores that sell live orslaughtered chicken in several neighborhoods of the city in Lattakia, Out of 120 samples from the different categories of paper currency (2000 Syrian pounds, 1000 S.P, 500 SP, 200 SP, 100 SP, 50 SP), 139 bacterial isolates were obtained, of which / 83 / a pure colony of bacilli are negative for Gram stain and / 56 / a pure colony of cocci included positive staphs for Gram stain, The results showed the bacterial contamination of all 100 samples with 100% contamination. The Api Staph kit was applied to identify 7 different species of the staphylococcus Coccus including: *Staph intermedius* (14.2%) and *Staph. Xylosus* (8.9%), *Staph. aureus* (19.6%) *Staph. epidermidis* (14.2%), *Staphy. capitis* (16.1%), *Staph. Lentus* (16.1%) *Staph yugdunensis* (10.7%) . 8 types of intestinal familywere identifiedusing API 20E, these types included: Escherichia coil (26.5), *Pasteurella pneumoniae* (13.2%), *Citrobacter freundi* (13.2%), *Salmonella typhi* (9.6%) *Salmonella*, *enteric* (6%), *Klebsiella ornithinolytica* (10.8%), *Proteus spp.* (4.8%) in addition to two types of the pseudo-family, *Pseudomnas aeruginosa* (7.2%), *Pseudomnas luteola* (8.4%), and the percentage of Gram-negative bacteria was greater (59.7%) compared to the positive bacteria of the Gram stain (40.2%). Also the low Paper Currency (50–100–200-500) were more contaminated than high Paper Currency, while it was found that there were significant differences between the numbers of bacteria isolated from the paper currency between live and slaughtered broilers. The results of the statistical analysis showed that there were significant differences between the numbers of bacteria isolated from the air of the stores in the live chickens. Slaughtered broiler stores 42 ± 0.48 bacterial cells / m3.

Keywords: Bacterial contamination, Syrian Paper Currency, broiler

[*] **Professor, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. dr.ali.nisafi@gmail.com**
[**] **Assistant Professor, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

الكشف عن التلوث البكتيري للعملات الورقية السورية المتداولة في بعض محال الفرُّوج في مدينة اللاذقية

الدكتور علي نيصافي*

الدكتورة بشرى العيسى**

(تاريخ الإيداع 22 / 4 / 2020. قبل للنشر في 17 / 8 / 2020)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى كشف وعزل البكتيريا المسببة للتلوث للعملات النقدية الورقية المتداولة في بعض محال الفروج الحي والمنظف في عدة أحياء من مدينة اللاذقية، أخذت 120 عينة من فئات العملة الورقية المختلفة (2000 ليرة سوري، 1000 ل.س، 500 ل.س، 200 ل.س، 100 ل.س، 50 ل.س)، تم الحصول منها على 139 عزلة بكتيرية منها /83/ مستعمرة نقية من العصيات سلبية لصبغة غرام و/56/ مستعمرة نقية من المكورات ضمت عنقوديات ايجابية لصبغة غرام، وأظهرت النتائج تلوث جرثومي لدى كافة العملات المأخوذة وبنسبة (100%)، وباستخدام مجموعة تنميط بكتيريا الـ API Staph تم تمييز 7 أنواع من المكورات العنقودية *Staphylococcus* ونسبة كل نوع كالتالي *Staph. Intermedius* (14.2%) و*Staph. Xylosus* بنسبة(8.9%)، *Staph. aureus* (14.2%) *Staph. Epidermidis*(19.6%)، *Staphy. Capitis* (16.1%)، *Staph. Lentus* (10.7%) *Staph yugdunensis*(16.1%)، وباستخدام API 20 E تم تحديد 8 أنواع من العائلة المعوية ضمت: *Escherichia coil* (26.5)، *Pasteurella pneumonia* (13.2%)، *Citrobacter freundi* (13.2%)، *Salmonella enterica,* (6%) *Salmonella typhi* (9.6%)، *Klebsiella ornithinolytica* (10.8%)، *Proteus spp.* (4.8%) بالإضافة إلى نوعين من عائلة الزوائف، *Pseudomnas aeruginosa* (7.2%)، *Pseudomnas luteola* (8.4%)، وكانت نسبة البكتريا السالبة لصبغة غرام أكبر(59.7 %) مقارنة مع البكتريا الموجبة لصبغة غرام (40.2%).

بيّنت النتائج أن فئات العملات الورقية ذات القيمة الأقل(50–100–200–500) كانت أكثر تلوثاً من العملات ذات الفئات الأعلى، فكانت العلاقة عكسية بين قيمة فئة العملات والتلوث الجرثومي، في حين تبيّن أنه توجد فروق معنوية بين أعداد البكتيريا المعزولة من العملة الورقية من محال الفرّوج الحي والمنظف، كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين أعداد البكتيريا المعزولة من هواء محال الفروج الحي، إذ بلغت 1254±0.5 خلية بكتيرية/م^3 بينما بلغ متوسط تعداد المستعمرات البكتيرية في هواء محال الفروج المنظف642±0.48 خلية بكتيرية / م^3.

الكلمات المفتاحية: تلوث بكتيري،العملات الورقية السورية، فرُّوج

* **أستاذ – قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.Dr.ali.nisafi@gmail.com**

** **مدرس – قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

مقدمة:

تعد النقود إحدى الوسائل الهامة والأساسية لتسهيل حياة الإنسان، وتوفير احتياجاته إذ يتم تبادلها بشكل كبير ومتكرر لتأمين كافة الضرورات الغذائية، والخدمية بين الناس في بيئة معينة، أو مجتمع ما أو قد تتعدى أحياناً كثيرة نطاق منطقة محدودة أو محافظة وخاصة مع تقدم وازدياد وسائط النقل، ما يشكل خطراً داهماً لنقل بعض الأمراض والأوبئة من مكان إلى آخر بسرعة كبيرة، كما تمر هذه العملة أثناء التداول ملامسة أيدي أعداد كبيرة من البشر يعملون في مجالات متعددة بما فيهم الأطفال، وتتعرض بذلك إلى التلوث بأنواع مختلفة من المسببات الممرضة كالبكتريا والفطريات والفيروسات والطفيليات، وتعد بذلك وسيلة نقل مهمة للعديد من الأمراض في المجتمع.

تعد محال بيع الفروج سواء الحي أو المنظف إحدى المراكز الأساسية التي يمكن أن تكون مصدراً هاماً من مصادر تلوث هذه العملة، وقد يتم عبرها نقل العديد من المسببات الممرضة، والتي يمكن أن يكون بعضها ذو درجة خطورة عالية على صحة الناس والمجتمع، إذ توجد بعض الأنواع من الجراثيم الممرضة مثل العطيفات *Campylobacter spp* ومنها العطيفة الصائمية *C.Jijuni* التي تنمو بشكل جيد على درجة حرارة جسم الطير، وتبدو متعايشة مع الطير الحامل لها وتلوث منتجات الدواجن، وتسبب الإسهال العطيفي عند الإنسان، كما تنتشر الزوائف Pseudomonas بشكل واسع في كافة البيئات ومنها بيئة محلات تسويق الفروج الحي والمذبوح (Smith *et al.*, 2005).

تتلوث العملات النقدية الورقية بالأحياء الدقيقة الممرضة كالبكتيريا والفطريات، والفيروسات (Gedik *et al.*, 2013)، فهناك إمكانية للإصابة بالأمراض التي تسببها هذه الممرضات، إذ تعمل كناقلات بيئية للعديد من المتعاملين بها، وخاصة للأطفال والأشخاص ضعيفي المناعة كالمرضى (Lamichhane *et al.*, 2009)، وستزداد صعوبة معالجة هذه الممرضات عندما تكون مقاومة للأدوية والصادات الحيوية الشائعة الاستعمال، ويشكل هذا تهديدا أكبر للصحة البشرية وحتى الحيوانية(Sharma and Dhanashree, 2011).

لم تتناول أي دراسة في سورية البحث في التلوث الجرثومي للعملات الورقية المتداولة، ولم يلتفت أحد إلى أهمية دورها في نقل المسببات الممرضة، بينما أجريت عدة دراسات في بلدان مختلفة من العالم، فقد ذكرت دراسة في مصراتة الليبية بأن العملات النقدية، وخاصة الورقية منها تتلوث بوساطة الرذاذ المتطاير أثناء العطس أو السعال أو عند التماس مع الجلد والجروح الملوثة، والأيدي الملوثة باللعاب أو الإفرازات الأنفية أو البراز أو عند التماس مع مواد وأماكن ملوثه، وهذا يعني إن النقود ستلتقط الممرضات من البيئة الملامسة خلال رحلتها الطويلة ابتداء من التصنيع والخزن (أبو شعالة وآخرون،2017)، كما كشفت دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية عن تلوث العملات الورقية والمعدنية بالجراثيم الممرضة مثل المكورات العنقودية *Staphylococcus* والإيشريكية القولونية *Escherichia coli*، إذ تستطيع بعض الجراثيم البقاء لعدة شهور على الأسطح الجافة (Kramer *et al.*, 2006; Ahmed *et al.*, 2010).

يتعلق معدل التلوث الجرثومي للعملات بعدة عوامل مثل طول الفترة الزمنية التي يتم تداول النقود فيها، والمستوى الصحي والثقافي للسكان والموسم المناخي، وكذلك المحيط البيئي، ونوع المادة المصنوع منها النقود (Sharma and Sumbali, 2014)، إذ تؤدي المواد الخام المستخدمة في صنع العملات الورقية دوراً كبيراً في إيواء الكائنات الحية الدقيقة، كما أن مزيج القطن والكتان المستخدم في صنع العملات الورقية يوفر مساحة سطحية جيدة لنمو الكائنات الحية الدقيقة (EL– Dars and Hassan., 2006)، كما يختلف مقدار التلوث الجرثومي على العملات المتداولة على نطاق واسع بين البلدان، إذ أن 88%من العملات الورقية التي تم اختبارها في جدة بالمملكة العربية السعودية

كانت ملوثة بمجموعة متنوعة من الكائنات الحية الدقيقة (Al-Ghamdi *et al*., 2011)، وتعزز بعض الممارسات من خطر التلوث المتبادل بين البائع والمشتري في بعض أسواق الأسماك والدواجن والخضروات، إذ يتعامل مندوب المبيعات مع النقود والسلع في نفس الوقت، وبشكل متكرر مع عدم غسل اليدين خلال أعمالهم (Michaels, 2002). أكدت دراسة أجريت على العملات الورقية الإيرانية أن عدم اتباع القواعد السليمة يؤدي إلى ارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض، ومعدل انتقال الجراثيم المعوية من الأوراق النقدية المستردة من محلات لحوم الدواجن (Uneke and Ogbu 2007)، ووفقاً لمسببات الأمراض يمكن أن تنتقل إلى منتجات عالية الخطورة مثل اللحوم التي يمكن أن تدعم نمو الميكروبات المنقولة لها إلى مستويات خطرة مثل *E.coli* والسلمونيلة *Salmonella SPP* التي يمكنها البقاء حية لمدة تصل إلى أحد عشر يوماً على سطح الأوراق النقدية (Moosavy *et al*., 2013)، كما كشفت دراسة في بنغلادش بأن معظم العملات الورقية، والتي تم رشها بالمطهرات بهدف قتل أو تثبيط نمو الكائنات الحية الدقيقة، لم يحقق الهدف المنشود، فقد تم عزل عدد قليل من مسببات الأمراض من أوراق العملة الورقية التي استمرت في التداول لفترة طويلة (Hanash *et al*., 2015)، وقد يعود أحد أسباب زيادة التلوث البكتيري للعملات الورقية إلى طبيعة المادة المصنوعة منها، فهي عبارة عن مزيج من القطن والكتان واحتواء القطن على السيللوز الذي يتحلل بوساطة الميكروبات قد يكون سبباً لبقاء الميكروبات على العملات الورقية، وكذلك العوامل البيئية المحيطة، وعمر وكثرة تكرار تداول النقود، كما تتعلق أيضا بمستوى الوعي الصحي وتطور المجتمع (Brady and Kelly, 2002)، بالإضافة إلى ظروف تخزين وحفظ العملات في الخزائن أو الحقائب المصنوعة من الجلد أو القطن أو البولثين ما يوفر ظروف ملائمة من الرطوبة والتعرق والظلام لنمو الفطريات والجراثيم الممرضة (EL-Dars and Hassan., 2006).

أهمية البحث وأهدافه:

تعد العملة الورقية وسيلة هامة من وسائل نقل العدوى بين البشر نظراً لتداولها المستمر والمتنوع دون الانتباه إلى ضرورة تعقيمها من حين لآخر، وتصاب الدواجن بأمراض مختلفة يمكن أن ينتقل بعضها للإنسان، وكذلك لحومها يمكن أن تكون مصدر للتلوث البكتيري، فتصبح في هذه الحالة إحدى حلقات العدوى التي تشترك بين الحيوان والإنسان أو مابين إنسان وآخر، ونظراً لعدم وجود أية دراسة في سورية تناولت التلوث الممكن جراء تداول العملات النقدية، ونظراً للأمراض الخطرة التي يمكن أن تنتقل وبسهولة بين أفراد المجتمع عن هذا الطريق، فمن الأهمية بمكان كشف هذا التلوث، ولفت الانتباه إلى مصدر هذا التلوث لزيادة الوعي الصحي، وزيادة إجراءات الأمن الحيوي، وتجنب أمراض كثيرة قد يكون بعضها فتاكاً، إضافة إلى ذلك فإن غياب الدراسات في سورية التي تبحث في هذا المجال الصحي الهام، والذي قد يكون عن طريق تداول العملة قد حدثت أمراض كثيرة دون الكشف عن ذلك، وبما أن محال الفروج تعد مصدراً هاماً لإمكانية التلوث فقد تم التركيز عليها لتحقيق الأهداف التالية:

1. كشف التلوث وعزل بعض البكتريا التي يمكن تواجدها على العملات الورقية المتداولة في محال الفروج.
2. تحديد درجة التلوث بين محال الفروج الحي ومحال الفروج المذبوح.

طرائق البحث ومواده:

1- جمع العينات:

جُمعت 120 عينة من فئات مختلفة للعملات النقدية الورقية المتداولة في عدد من محال الفرّوج (محلات بيع فروج حي – محلات بيع فروج منظف) المنتشرة في أحياء مختلفة من مدينة اللاذقية مثل (المشروع السابع، ضاحية تشرين، الدعتور، الزقزقانية)، هذا وجُمعت العينات باستعمال عبوات بلاستيكية معقمة في المدة الواقعة بين شهري تشرين الأول وتموز خلال الأعوام 2018-2019، ويبيّن الجدول(1) عدد العينات المأخوذة من كل فئة للعملات الورقية خلال الدراسة، وتم فحص العينات في مخبر الدواجن في كلية الزراعة.

جدول(1) عدد العينات المأخوذة من كل فئة للعملات الورقية

العينة(فئة العملة)	2000 ليرة	1000 ليرة	500 ليرة	200 ليرة	100 ليرة	50 ليرة	العدد الكلي للعينات
عدد العينات	20	20	20	20	20	20	120

استخدمت مجموعة من أوساط الزرع العامة والتمييزية والانتقائية لعزل وتحديد هوية الذراري المعزولة وهي: وسط عام من المرق المغذي(Nutrient broth(NB بالإضافة إلى أوساط انتقائية أجار ماكونكي MacConkey Agar (McC) لتمييز البكتريا السالبة لصبغة غرام بالإضافة إلى الأوساط التميزية مثل آجار السالمونيلة والشيجيلة Salmonella Shigella Agar (SS) ، وأجار الخضرة اللامعة Brilliant green agar (BGA) لتمييز السلمونيلة، والستريميد Cetrimide-Nalidixic Aga لتمييز الزوائف Pseudomonas ، وأجار الأيوزين وأزرق الميتلين Eosin methylene blue(EMB) لتمييز *E.coli* الإشريكية القولونية، وأجار المانتول المالح Mannitol salt agar (M S A)، وأجار المكورات العنقودية Staphylococcus 110 Agar لتمييز العنقوديات Staphylococcus.

طريقة تحضير العينة وعزل وتعريف البكتيريا:

وضعت كل عينة من العملات في أنبوبة زجاجية تحتوى على 15 مل من الوسط المغذي Nutreint Broth (NB) مع رج الأنبوبة جيداً لمدة دقيقتين، ثم رُفعت العينات من الأنابيب باستخدام ملقط معقم للحصول على المعلق البكتيري لكل عينة بحسب الطريقة الموصوفة من قبل Kuria وأخرون (2009)، كما تم تجهيز تخفيفات متسلسلة للمعلق المتحصل عليه، واستخدمت طريقة الأطباق المصبوبة Pour plate method لعد البكتيريا Colony forming unites (cfu / ml) وحساب الحمولة البكتيرية لدى كل العملات النقدية الورقية المدروسة وإجراء مقارنة بينها، حُضن المعلق المتحصل عليه عند درجة حرارة 2 ± 37 لمدة 24 ساعة ثم زرعت هوائياً بطريقة التخطيط على أطباق بتري، بعد التحضين الهوائي لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة 37م° تمت ملاحظة الصفات المزرعية للبكتيريا النامية من حيث شكل المستعمرة وقدرتها التخميرية لسكر اللاكتوز وتحليلها للدم، وإنتاجها للصبغات إلى غير ذلك، وصنفت المستعمرات النامية بالاختبارات البيوكيميائية (Moosavy *et al.*, 2013) .

- **صبغة غرام Gram stain**: وتم ذلك بتحضير لطاخة جرثومية من العزلات المتحصل عليها ثم استعمال صبغ غرام ايودين، إذ تظهر الجراثيم موجبة الغرام بلون بنفسجي في حين تظهر الجراثيم سالبة الغرام باللون الأحمر لدى فحصها تحت المجهر الضوئي باستعمال العدسة الزيتية الغاطسة.

– **الاختبارات الكيميائية الحيوية:** تخمير السكريات (غلوكوز، مالتوز)– تحليل الدم– الأوكسيداز – الإندول الكاتالاز)

– **تحديد نوع العزلات المدروسة :** صنفت العزلات على مستوى الجنس والنوع باستخدام [API 20 E, API Staph]، إذ تم العمل وفقاً للتعليمات الموصى بها من قبل الشركة المصنعة (الشركة الفرنسية BioMérieux)، نُشطت العزلات باستعمال المرق المغذي NA broth حيث أُجري التحضين في كل مرحلة مدة 24 ساعة وحرارة 37 مْ، ثم تم تحضير معلق جرثومي من كل العزلات المنشطة بنقل عدد من المستعمرات النقية من كل عزلة إلى 10 مل من وسط خاص بحسب نوع الـ API ، ثم حضنت بدرجة 37 مْ لمدة 24– 48 ساعة، وفي الخطوة التالية مُلئت حفر الكشف للشرائح، ثم غُطيت بعض الحفر بقطرات من الزيت المعدني، وذلك لجعل ظروف التفاعل لاهوائية بحسب نوع التفاعل، حضنت الشرائح بعد ذلك في درجة حرارة 37 مْ وأخذت القراءات بعد 24 – 48 ساعة، حيث أُعطيت الكشوفات التي انقلب فيها اللون إلى الأصفر إشارة (+) والأخرى التي بقي لونها على حاله أُعطيت إشارة (–) باستثناء الكاشف (Esculin) أعطيت فيها الإشارة (+) عندما تحول لونه إلى الأسود، أُدخلت النتائج إلى الدليل الخاص بـ Api لمعرفة الجنس والنوع لكل عزلة من العزلات البكتيرية المدروسة، وحُسبت النسبة المئوية لتردد العزلات البكتيرية وعدد مرات الظهور (Washington *et al*., 2006).

– **تحديد نسبة التلوث بين محال الفرّوج الحي ومحال الفرّوج المذظف**

تم تحديد التلوث الجرثومي في هواء بعض محال تسويق الفرّوج الحي والمذبوح باتباع طريقة كوخ التي تعتمد على ترسب الأحياء الدقيقة الموجودة في الهواء على أسطح مستنبتات بكتيرية صلبة بعد فتحها لمدة محدودة من الزمن (5 دقائق) ومن ثم إغلاقها وتحضينها عند الحرارة 37 م لمدة 24–48 ساعة ثم قراءة النتائج وحساب التعداد العام للجراثيم بتطبيق معادلة كوخ.

– التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPS لتعداد المستعمرات البكتيرية لدى كل العملات النقدية الورقية، ولأعداد البكتيريا المعزولة من هواء محال الفروج الحي وهواء محال الفروج.

النتائج والمناقشة:

التصنيف تبعاً للصبغة غرام والفحص المجهري:

أظهرت نتائج عمليات زرع العينات على المستنبتات المختلفة وجود تلوث بكتيري في جميع عينات العملات الورقية المتداولة في محلات الفروج (الحي والمنظف) بنسبة % 100، كما بينت نتائج صبغة غرام لمسحات العزلات البكتيرية المختلفة، ومن ثم فحصها تحت المجهر، ومشاهدة الصفات المجهرية وجود 139 عزلة بكتيرية من 120 عينة من فئات العملة الورقية المختلفة، ويوضح الجدول رقم (2): العزلات من العصيات والمكورات تبعاً لصبغة غرام والفحص المجهري.

الجدول (2) تصنيف العزلات من العصيات والمكورات تبعاً لصبغة غرام والفحص المجهري.

الفحص المجهري	صبغة غرام	العزلات اليكتيرية
عصيات ثخينة، طويلة	–	*Salmonella*
عصيات مستقيمة أطرافها مدورة، منفردة	–	*E.coli*
عصيات بيضوية، ثنائية القطبين	–	*Pasteurella*

مكورات بيضوية، منتظمة عقدياً	–	*Enterococcus*
عصيات رفيعة، مستقيمة	–	*Pseudomonas*
مكورات دقيقة، مدورة، منتظمة عنقودياً	+	*Staphylo*

– التصنيف تبعاً للتفاعلات الكيميائية الحيوية:

يظهر الجدول (3) نتائج دراسة خصائص العزلات المختلفة في الاختبارات الكيميائية الحيوية من حيث تخمر السكريات وتحلل الدم وتشكل حلقة الإندول والكاتالاز والأوكسيداز

الجدول (3): الخصائص البيوكيميائية للعزلات البكتيرية السالبة والموجبة غرام

الاختبارات / العزلات	تخمر الغلوكوز	تخمر المالتوز	تحلل الدم	الإندول	الأوكسيداز	الكاتالاز
E. coli	+	+	+\–	+	–	+
Pseudomonas spp.	–	–	+	–	+	+
Klebsiella				+\–		
Salmonella spp.	+	+	–	–	–	–
Staphylococcus sp.	+	+	+\–	–	–	–

التصنيف تبعاً لمجموعة التنميط الجرثومي"API":

أظهرت النتائج تمييز 7 أنماط من أصل من 56 عزلة نقية من المكورات العنقودية باستخدام الـ Api Staph ، ويوضح الجدول (4): أعداد المكررات والنسب المئوية لكل نوع بحسب دليل الـ Api Staph، كما تم تحديد 9 أنواع من العائلة المعوية باستخدام API 20 E من أصل 83 مستعمرة نقية من العصيات السالبة، وقد تبيَّن أن نسبة البكتريا السالبة الغرام أكبر (59.7 %) في حين أن البكتيريا الموجبة لصبغة غرام لم تتجاوز (40.2%)، ويوضح الجدول (5): أعداد والنسب المئوية وعدد المكررات لكل نوع بحسب دليل الـ API 20 E

الجدول (4): تحديد النوع البكتيري وعدد المكررات والنسب المئوية للأنواع البكتيرية بحسب الـ Api Staph

العزلات	العزلات البكتيرية	أعداد والنسب المئوية للبكتيريا الموجبة لصبغة غرام المعزولة من كل فئة للعملات المختبرة						العدد الكلي
		2000 ل.س (%)	1000 ل.س (%)	500 ل.س (%)	200 ل.س (%)	100 ل.س (%)	50 ل.س (%)	
S_1	*Staphylococcus intermedius*	0	1(16.6)	3(27.2)	0	3(25)	1(7.6)	8(14.2)
S_2	*Staphylococcus xylosus*	0	0	1(9.1)	1(8.3)	2(16.6)	1(7.6)	5(8.9)
S_3	*Staphylococcus aureus*	2(100)	1(16.6)	2(18.1)	1(8.3)	1(8.3)	2(15.3)	11(19.6)
S_4	*Staphylococcus epidermidis*	0	0	2(18.1)	1(8.3)	2(16.6)	3(23.1)	8(14.2)
S_5	*Staphylococcus capitis*	0	1(16.6)	1(9.1)	3(25)	2(16.6)	1(7.6)	9(16.1)
S_6	*Staphylococcus lentus*	0	2(33.3)	1(9.1)	2(16.6)	1(8.3)	3(23.1)	9(16.1)
S_7	*Staphylococcus yugdunensis*	0	1(16.6)	1(9.1)	1(8.3)	1(8.3)	2(15.3)	6(10.7)
العدد الكلي للعزلات		2(3.5)	6(10.7)	11(19.6)	12(21.4)	12(21.4	13(23.2)	56(100)

الجدول (5) عدد المكررات والنسب المئوية لكل نوع من العزلات البكتيرية المعزولة بحسب الـ Api20 E

عدد العزلات	نوع العزلات البكتيرية	أعداد والنسب المئوية للبكتيريا السالبة لصبغة غرام المعزولة من كل فئة للعملات المختبرة						العدد الكلي
		2000 ل.س (%)	1000 ل.س (%)	500 ل.س (%)	200 ل.س (%)	100 ل.س (%)	50ل.س (%)	
E_1	*E.coli*	1(33.3)	1(33.3)	1(9.1)	5(35.7)	6(28.5)	8(25.8)	22(26.5)
E_2	*Pasteurella pneumoniae*	0	1(33.3)	2(18.1)	1(7.1)	3(14.2)	4(12.9)	11(13.2)
E_3	*Pseudomonas aeruginosa*	0	0	1(9.1)	1(7.1)	1(4.7)	3(9.6)	6(7.2)
E_4	*Pseudomnas luteola*	0	0	2(18.1)	1(7.1)	2(9.5)	2(6.4)	7(8.4)
E_5	*Citrobacter freundii*	1(33.3)	0	1(9.1)	2(14.2)	4(19)	3(9.6)	11(13.2)
E_6	*Salmonella typhi*	0	0	0	1(7.1)	0	4(12.9)	5(6)
E_7	*Salmonella enterica*	0	0	1(9.1)	2(14.2)	2(9.5)	3(9.6)	8(9.6)
E_8	*Klebsiella ornithinolytica*	1(33.3)	1(33.3)	2(18.1)	1(7.1)	2(9.5)	2(6.4)	9(10.8)
E_9	*Proteus spp.*	0	0	0	1(7.1)	1(4.7)	2(6.4)	4(4.8)
العدد الكلي للعزلات من الفئة النقدية الواحدة		3(3.6)	3(3.6)	11(13.2)	14(16.8)	21(25.3)	31(37.3)	83(100)

يتبّن من النتائج في الجدولين(4–5) تلوث العملات بأنواع بكتيرية ممرضة، مثل:

E. Coli Klebsiella Staph. aureus, Staph. Lentus, S. *enteric, S.typhi, Pseudomonas*، ماقد يسبب أمراض لدى الأشخاص الأصحاء وضعيفي المناعة أما بقية الأنواع الأخرى، فهي عاطلة (غير ممرضة) وتنتشر في كل مكان من الطبيعة، ونادراً ما تسبب أمراضاً لدى الأشخاص الأصحاء، بينما يمكنها ذلك لدى الأشخاص ضعيفي المناعة لأنها تعرف بالبكتريا الانتهازية Opportunistic bacteria (Tartora, and Funke, 2003; Alfadil *et al.,* 2018; Ahmed *et al.,* 2010)، وبالتالي قد تكون النقود التي يتم تداولها من قبل عدد كبير من الناس مصدر للمرض، وعندما تحمل بكتيريا ممرضة بالتالي تعد النقود أداة لنقل الأمراض إلى المتعاملين بها، وبطرق مختلفة مثل احتمال حدوث تلوث متبادل Cross– contamination بين الذبائح والنقود عبر الأيدي فغالباً مايقوم العاملون في منافذ بيع الفروج بمسح أيديهم بثيابهم أو بقطعة قماش مخصصة تبقى في المحال، ونادرا ما يتم الاهتمام بغسلها أو تعقيمها أو عدم غسل اليدين قبل لمس الذبائح وبعد لمس النقود الملوثة، ما يعرض المستهلكين للخطر، وقد

يحدث التلوث عن طريق ترطيب الأصابع باللعاب عند عملية عد النقود، وهي عادة شائعة لدى الكثير من الناس (Tartora, and Funke, 2003; Enemuor *et al.*, 2012; Gedik *et al.*, 2013)، فحسب معطيات Vihavainen وزملاؤه 2007 يحدث تلوث بكتيري من أسطح المعدات والمياه والبيئة خلال الخطوات المتعاقبة لعمليات الذبح والتجهيز، وينتقل للحوم الدواجن الطازجة، إذ تعد السلمونيلة من أهم مسببات الأمراض الشائعة التي تنتقل عن طريق الأغذية في أنظمة إنتاج الدواجن، ويتم تحديد وجودها في صناعة المواد الغذائية من خلال بقائها وانتقالها عبر الخطوات المختلفة خلال تجهيزها ووصولها إلى المستهلك، وبالتالي احتمالية انتقالها مع العملات (Vinueza *et al*., 2019).

كما كشفت النتائج الواردة في الجدولين(5,4) أن فئات العملات ذات القيمة الأقل(50–100–200–500) أكثر تلوثاً من العملات ذات الفئات الأعلى، فالعلاقة عكسية بين قيمة العملات والتلوث الجرثومي، وقد يعود السبب إلى أن الفئات الصغيرة تكون كثيرة الاستعمال ويتم تداولها بشكل أكبر في المجتمع، وقد أجري البحث ضمن نطاق مدينة كبيرة وتضم عدد كبير من السكان ما يعني تداول متكرر وأكثر للعملة، ما يقود إلى تلوث أكبر، وتعمل كأدوات لنقل الأمراض إلى المتعاملين بها، وبطرق متعددة فمثلاً بعد ذبح وتنظيف الفروج يتم تقطيعه وبيعه مباشرةً دون أن يقوم البائع بغسل يديه بعد الانتهاء من التنظيف، وقد يقوم بعض الباعة بترطيب أصابعهم بمادة غسيل الفروج أو باللحوم من أجل تسهيل عملية عد العملات الورقية أثناء تداولها، وبذلك تكون العملات مصدر كامن للعدوى يهدد صحة الإنسان (Sharma and Dhanashiree 2011; Akoachere *et al*., 2014)،

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي جدول(6) لأخذ عينات من هواء محال الفروج الحي والمنظف وجود فروق معنوية بين أعداد البكتيريا المعزولة من هواء المحال الفرّوج الحي إذ بلغت 0.5±1254 خلية بكتيرية/م^3 بينما بلغ متوسط تعداد المستعمرات البكتيرية في هواء محال الفروج المنظف 0.48±642 خلية بكتيرية/ م^3، وتعزى زيادة الحمولة البكتيرية في محال الفروج الحي إلى وجود الطيور (مفرزات مختلفة، زرق، ريش،..) لفترة أطول بالمقارنة مع محال الفروج المنظف الذي غالباً يتم التخلص من الطيور وذبحها خلال فترة محدودة، وغالباً يحدث ذبح وتحضير الفروج في المذابح أو المسالخ اليدوية بشكل مخالف للتقنيات والشروط الصحية ما يؤدي إلى تلوثه وتلوث البيئة بمخلفاته المختلفة وبالتالي قد يهيئ الفرصة لانتشار العدوى بالأمراض والتسممات الغذائية عند البشر، وتم تسجيل ملاحظة الانتشار الكبير لمذابح الفروج اليدوية المتوافقة مع العادات والتقاليد والتي لا تتوافر فيها شروط الصحة والسلامة الحيوية في أغلب المحال المدروسة.

غالباً تكون الميكروبات سبب لتلوث العملات والعدوى، فالنظافة الشخصية والبطاقات الالكترونية تقلل من مخاطر العدوى والإصابة بالأمراض، مع تكرار الاستعمال بدون عمليات التطهير اللازمة والمناسبة تنتقل الجراثيم إلى الذبائح، وتلوثها وتصبح بذلك مصدراً لعدوى الإنسان وإصابته بالتسممات والأمراض (Saadabi *et al*., 2011)، وفي حالات كثيرة يضع الأطفال النقود في فمهم، وكذالك عندما يهمل أصحاب المهن الطبية (أطباء، صيادلة، ممرضين) الشروط الصحية عند لمسهم للنقود ومعالجة المرضى، وبذلك تكون العدوى عامل خطر كامن يهدد الصحة العامة (Tartora, and Funke, 2003; Akoachere *et al*., 2014).

الجدول(6):متوسط تعداد البكتيريا (cfu / ml) على عينات من فئات العملات المأخوذة من محال الفروج الحي والمذظف

فئات العملات الورقية	متوسط أعداد المستعمرات البكتيرية (cfu / ml على فئات العملات المأخوذة من محال الفروج المنظف	متوسط أعداد المستعمرات البكتيرية (cfu / ml على فئات العملات المأخوذة من محال الفروج الحي
2000 ل.س	$10^5 \times 1.7$	$10^6 \times 3.7$
1000 ل.س	$10^5 \times 2.7$	$10^5 \times 46.3$
500 ل.س	106× 3.7	105×47.7
200 ل.س	$10^5 \times 41.3$	$10^6 \times 7.8$
100 ل.س	$10^6 \times 46.3$	$10^6 \times 51.7$
50 ل.س	$10^4 \times 97.8$	$10^6 \times 56.1$
العدد الكلي للعينات	60	60

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1. تلوث العملات الورقية المتداولة في محال الفروج بأنواع بكتيرية ممرضة، مثل:

E. Coli Klebsiella Staph. aureus, Staph. Lentus, S. *enteric, S.typhi, Pseudomonas*.

2. تلوث فئات العملات ذات القيمة الأقل(50–100–200–500) أكثر العملات ذات الفئات الأعلى، فالعلاقة عكسية بين قيمة العملات والتلوث الجرثومي.
3. التلوث أقل نسبياً في محال بيع الفروج المنظف مقارنة مع محال بيع الفروج الحي.
4. غياب التقيد بالشروط الصحية الخاصة والعامة لدى العاملين في محال بيع الفروج بنوعيه (الحي أو المنظف).

التوصيات:

1. التنبيه لخطورة الأمراض التي يمكن أن تنتقل عن طريق تلوث العملة المتداولة، وتحسين الوعي والتقيد بالشروط والقواعد الصحية في محال بيع الفروج .
2. تجنب استعمال اللعاب خلال عد النقود، واستخدام المطهرات أو غسل اليدين بعد إجراء تداول العملة.
3. إيجاد طرق صحية تتضمن تطهير أو تعقيم العملة في البنوك أو مراكز توزيع العملات الورقية كاستخدام الأشعة فوق البنفسجية *Ultra–Violate Light*.
4. استخدام البطاقات الإلكترونية كبديل للطرق التقليدية في التعاملات التجارية كونها تقلل من خطر التلوث.

Reference:

1. أبو شعالة علي فرج، دغمان صالح منى، حيدر سالم جمال، الوشيش محمد مهند، المؤتمر السنوي الأول حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية 2017.

2. Ahmed S. U., Parveen S., Nasreen T., and Feroza B., "Evaluation of the microbial contamination of Bangladesh paper currency notes (Taka) in circulation," Advances in Biological Research, vol. 4, 2010. pp. 266–271.

3. Akoachere J.-F. T., Gaelle N., Dilonga H., and NkuoAkenji T. K., "Public health implications of contamination of Franc CFA (XAF) circulating in Buea (Cameroon) with drug resistant pathogens," BMC Research Notes, vol. 7, , 2014. no. 1, p. 16.

4. Alfadil Noha Ahmed Abd , Suliman Malik Mohamed , Ali Manal M., and El Nima El Amin Ibrahim Research Article Characterization of Pathogenic Bacteria Isolated from Sudanese Banknotes and Determination of Their Resistance Profile International Journal of Microbiology Volume 7, 2018 Article ID, pages437-516

5. Al-Ghamdi AK, Abdelmalek SM, Bamaga MS, Azhar EI, Wakid MH, Alsaied Z. Bacterial contamination of Saudi "one" Riyal paper notes. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 42(3), (2011).711–716

6. Brady, G. & Kelly, J. The assessment of public health risk associated with the simultaneous handling of food and money in food industry. Emergence of infections Disease, 6, 2002.178-82.

7. EL- Dars, F.M.S. and Hassan, W.H. A preliminary bacterial study of Egyptian paper money. Int. J. Environ. Health Res., 15:. 2005. 235- 240.

8. Enemuor S. C., Victor P. I., and Oguntibeju O. O., "Microbial contamination of currency counting machines and counting room environment in selected commercial banks," Scientific Research and Essays, vol. 7, no. 14, 2012, pp. 1508–1511.

9. Gedik H., Voss T. A., and Voss A., "Money and transmission of bacteria," Antimicrobial Resistance and Infection Control, vol. 2, no. 1, 2013, p. 22.

10. Hanash S, Al-baker SM, Al-harazi T, Alkadasi M, Zahid AA. Prevalence of pathogenic bacteria from contaminated Yemeni currency notes in Taiz city. Asian Journal of Research in Pharmaceutial Science 5(1): (2015)8-11

11. Kramer, A., Schwebke, I. &Kampf, G. How long nosocomial pathogens persist on inanimate surface A systemic review *BMC Infect.Dis*, 6, 2006. 130.

12. Kuria JK, Wahome RG, Jobalamin M, Kariuki SM. Profile of bacteria and fungi on money coins. East Afr Med J, 2009. 86 (4): 151–5.

13. Lamichhane, J., Adhikary, S., Gautam, P., Maharjan, R. &Dhakal, B. Risk of handling paper currency in circulation chances of potential bacterial transmittance. Nepal Journal of Science and Technology, 10, 2009.161-166.

14. Michaels B. Handling money and serving ready-to-eat food. Food Service Technology 2: (2002).1-3.

15. Moosavy Mir-Hassan, Shavisi Nassim, Warriner Keith, Mostafavi Ehsan., Bacterial Contamination of Iranian Paper Currency Iranian J Publ Health, Vol. 4 2, No.9, Sep 2013, pp.1067-1070

16. Polyakov,A. A. *Veterinarian health*. Agroprpm Ezdat, Moscow, Rus lang. 1986,86-97.

17. Saadabi, A. M., Abu, Zaid, I. E.. An In vitro Antimicrobial Activity of Moringaoleifera L. Seed Extracts Against Different Groups of Microorganisms. AustraLianJournaL of Basic and Applied Sciences. 5: (5) : 2011.129-134.

18. Sharma, S. & Sumbali, G. Contaminated Money in Circulation: A Review. International Journal of Recent Scientific Research, 5, 2014.1533-1540.
19. Sharma, A. and Dhanashiree, BScreening of currency in circulation for bacterial contamination. *Current sci*., 100 (6): . 2011. 822- 825.
20. Smith DP, Cason JA, Berrang ME. Effect of fecal contamination and cross-contamination on numbers of coliform, Escherichia coli, Campylobacter, and Salmonella on immersion-chilled broiler carcasses.J Food Prot. Jul;68(7): 2005.1340-5.
21. Tartora, G. J. and Funke, B. R *Microbiology: An introduction*. 8th ed. San Francisco: Benjamin/ Cummings Publishing. 2003. 91–99.
22. Uneke C. J., and Ogbu, O. 2007. Potential for parasite and bacterial transmission by paper currency in Nigeria. *J. Environ. Health*, 69 (9): 54- 60
23. Vinueza-Burgos C, Baquero M, Medina J, De Zutter L. Occurrence, genotypes and antimicrobial susceptibility of Salmonella collected from the broiler production chain within an integrated poultry company. Int J Food Microbiol. Jun 16; vol. 299: 2019 p. 1-7.
24. Vihavainen E., Lundstrom H.S., Susiluoto T., Koort J., Paulin L., Auvinen P., Bjorkroth J. Role of broiler carcasses and processing plant air in contamination of modified-atmosphere-packaged broiler products with psychrotrophic lactic acid bacteria. Appl. Environ. Microbiol. 2007;73:1136–1145.
25. Washington, J., Stephen, A., William, J., J., W., Elmer, K., Gary, P. & Paul, P. 2006. *Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology*, Lippincott williams & wilkins.