International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 39 العدد
Part 1 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

Received	2026/06/12	تم استلام الورقة العلمية في
Accepted	2026/07/07	تم قبول الورقة العلمية في
Published	2026/07/09	تم نشر الورقة العلمية في

تقييم مدى تلوث العملة النقدية بالبكتيريا والفطريات المتداولة محلياً في مدينة الزاوية – ليبيا

سعاد محمد أبوالغيث https://orcid.org/0009-0002-6610-8201

أحلام القمودي زعيط * https://orcid.org/0009-0008-3790-3031

أرياف عبدالله مليش

سهى مفتاح النعاجي

سلسبيل إسماعيل الواعر

قسم علم النبات– كلية العلوم– جامعة الزاوية– ليبيا

*ah.zaet@zu.edu.ly

الملخص

العملات النقدية الورقية لا تُعدّ مجرد أوراق نقدية تتداول بين الأيدي، بل هي أسطح متحركة تنقل العديد من الميكروبات لا تراها العين، مما تشكل مصدر قلق محتمل للصحة العامة، هدفت هذه الدراسة تقييم التلوث البكتيري والفطري للعملات النقدية الورقية المتداولة في محلات بيع اللحوم والدواجن بمدينة الزاوية – ليبيا، وكذلك معرفة الفئات الأكثر تلوثاً، حيث جمعت 75 عينة من العملات الورقية المتداولة فعلياً من خمسة محلات بواقع خمس عينات من كل الفئات (1، 5، 10) دينار، وأجريت الدراسة بمختبر الميكروبيولوجي بكلية العلوم قسم علم النبات، تم الكشف عن النمو البكتيري والفطري والحصول على مزارع نقية، وتم تشخيص المستعمرات النامية اعتمادا على الصفات المورفولوجية، واستجابة الخلايا للاختبارات البايوكيميائية. اظهرت النتائج ان أغلب العملات الورقية ملوثة بالبكتيريا والفطريات بنسبة 73%، تم عزل 19 عزلة فطرية و22 عزلة بكتيرية تعود إلى 6 أجناس فطرية وهي *Alternaria spp., Fusarium spp. Cladosporium spp.,* *Aspergillus* spp., *Rhizopus spp., Saccharomyces* spp.، و7 أجناس

تقييم مدى تلوث العملة النقدية بالبكتيريا والفطريات المتداولة محلياً في مدينة الزاوية – ليبيا

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

بكتيرية وهي *Micrococcus* spp.، *Staphylococcus* spp.، *Klebsiella* spp.، *Pseudomonas* *Shigella* spp.، *Salmonella* spp.، *Providencia* spp.، spp.، توصي هذه الدراسة بفصل النقود عن اللحوم وذلك بتوظيف أمين صندوق أو التحول نحو الدفع الإلكتروني، وغسل اليدين وتعقيم الاسطح والمعدات بشكل دوري، كذلك توعية التجار والمستهلكين بخطورة انتقال الميكروبات عن طريق العملات الورقية.

الكلمات المفتاحية: البكتيريا الممرضة، التلوث الميكروبي، العملة الورقية، الفطريات، مدينة الزاوية.

Evaluation of bacterial and fungal contamination of paper currency circulating in Zawia, Libya

Soad Mohamed Aboalgeat, Ahlam Algamodi Zeat, Ariaf abdullah amleesh, Soha moftah alnaji , Salsabeel esmaeel alwaer

Department of Botany, Faculty of Science, University of Zawia - Libya.
ah.zaet@zu.edu.ly

Abstract

Paper currencies is not limited to the banknotes themselves; it also includes surfaces that carry numerous invisible microbes, posing a potential public health concern. This study aimed to assess bacterial and fungal contamination of paper currency circulating in butcher shops and poultry stores in the city of Zawia - Libya, as well as to identify the most contaminated denominations. Seventy-five samples of circulating banknotes were collected from five stores, with five samples of each denomination (1, 5, and 10 Libyan dinars). The study was conducted in the Microbiology Laboratory of the Faculty of Science, Department of Botany. Bacterial and fungal growth was monitored, and pure cultures were obtained. Growing colonies were identified based on their morphological characteristics and the cells' response to biochemical tests. The results showed that 73% of harmful viruses contaminated with bacteria and fungi were removed. Nineteen fungal isolates and 22 bacterial isolates belonging to six fungal genera (*Alternaria* spp.,

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

Fusarium spp., *Cladosporium* spp., *Aspergillus* spp., *Rhizopus* spp., and *Saccharomyces* spp.) and seven bacterial genera (*Micrococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Klebsiella* spp., *Shigella* spp., *Salmonella* spp., Providencia spp., and *Pseudomonas* spp.) were removed. This study recommends to separate the handling of mobile phones from meat by using secure collection boxes or electronic payment methods, and to promote regular handwashing and surface disinfection. It also emphasizes the importance of raising consumer awareness about the transmission of microbes through clean currency.

Keywords: Pathogenic bacteria, microbial contamination, Clean currency, Fungi, Zawia city.

المقدمة

تُعدّ العملة النقدية (الورقية والمعدنية) من أكثر الوسائل تداولاً في الحياة اليومية، حيث تنتقل بين أيدي مئات الأفراد يومياً في الأسواق والمؤسسات المالية ومرافق الرعاية الصحية والمواصلات العامة (Meister, 2023)، ونظراً لطبيعتها المسامية وخصائص سطحها التي تُسهّل التصاق الميكروبات، فقد باتت العملة النقدية بيئة خصبة لتراكم ونقل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، بما في ذلك البكتيريا والفطريات والطفيليات (Appiah et al., 2026).

تتأثر درجة تلوث العملة بعدة عوامل رئيسية منها نوع العملة حيث تُظهر الأوراق النقدية مستويات تلوث أعلى (21.3%) مقارنةً بالعملات المعدنية (14.8%)، وذلك بسبب طبيعتها المسامية المصنوعة من الألياف القطنية والكتانية التي تُسهّل التصاق الميكروبات وتكوين الأغشية الحيوية (biofilms)، في حين تمتلك العملات المعدنية خصائص مضادة للميكروبات بفعل محتواها من النحاس والنيكل، كذلك حالة العملة وممارسات التعامل خاصة ترطيب الأصابع باللعاب أثناء عدّ النقود من أخطر الممارسات التي تُسهّل انتقال الميكروبات مباشرة إلى الجهاز الهضمي (Al-Tarjuman et al., 2020) و(Ozoude & Ugbogada, 2024).

تلوث العملة النقدية بالميكروبات قضية صحية عامة ذات أبعاد متعددة، إذ تُشكّل العملة وسيلة نقل فعّالة للمسببات المرضية بين الأفراد والبيئات المختلفة. وقد أظهرت

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

الدراسات الحديثة عزل أجناس بكتيرية ذات أهمية سريرية ووبائية كبيرة، منها *Klebsiella* spp. ، و *Staphylococcus aureus*، و *Escherichia coli*، بالإضافة إلى بكتيريا أخرى مثل *Salmonella* spp. و*Shigella* spp. و*Pseudomonas aeruginosa* و*Acinetobacter baumannii*، والتي تُعدّ من مسببات العدوى المكتسبة من المستشفيات ومقاومة المضادات الحيوية (Appiah et al., 2026).

أما على صعيد الفطريات، فإنها تتميز بقدرة فائقة على البقاء في الظروف البيئية القاسية نظراً لتكوينها أبواغاً (spores) وتراكيب خلوية متخصصة مثل الميلانين في الجدار الخلوي يجعلها تتحمل الجفاف والأشعة فوق بنفسجية، مما يجعلها أكثر ملائمة للعيش على أسطح العملات غير المُعقّمة باستمرار (Meister et al., 2023)، حيث بينت دراسة حديثة على العملات النقدية المتداولة عن وجود مجموعة متنوعة من أنواع الفطريات، تشمل الأجناس التالية *Aspergillus*، *Fusarium*، *Penicillium*، *Chaetomium*. *Rhizopus*. كما أوضحت ان استنشاق ابواغ *Aspergillus* و*Penicillium* يمكن ان يُحدث امراض تنفسية وتحسسية (Ahmed et al., 2025).

على الرغم من تزايد الدراسات التي تقيّم تلوث العملة في مختلف البلدان إلا أن هذه الدراسات تتباين في منهاجياتها ونطاقها الجغرافي، وغالباً ما تفتقر إلى التوحيد في بروتوكولات العزل والتشخيص. وقد سلطت الدراسات الحديثة الضوء على الدور المحتمل للعملات النقدية كخزان جيني غير تقليدي للميكروبات، ومع ذلك تظل هناك فجوات معرفية في فهم آليات بقاء الميكروبات على العملات، ودورها في نقل العدوى بشكل مباشر، وكذلك في تقييم فعالية استخدام العملات البلاستيكية أو الطلاءات المضادة للميكروبات في تقليل التلوث (Meister et al., 2023).

يهدف هذا البحث إلى تقييم مدى تلوث العملة النقدية المتداولة محلياً في محلات بيع اللحوم البيضاء والحمراء بالبكتيريا والفطريات، وتحديد الأجناس المهمة سريرياً، والمساهمة في وضع توصيات صحية قائمة على الأدلة لتقليل المخاطر المرتبطة بالتعامل النقدي.

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

المواد وطرق العمل

جمع العينات

تم جمع 75 عينة من العملات النقدية الورقية من فئة (1،5، 10) دينار ليبي بواقع خمس عينات لكل فئة من خمس محلات لبيع اللحوم والدواجن بمدينة الزاوية، حيث وضعت العينات في أكياس بلاستيكية معقمة ونقلت الى مختبر قسم علم النبات بكلية العلوم جامعة الزاوية لأجراء الاختبارات الميكروبيولوجية والكشف عن التلوث للعملات النقدية الورقية.

الأوساط الغذائية

حضرت الأوساط الغذائية Nutrient Agar و Potato Dextrose Agar حسب الشركة المصنعة Oxoid، تم بوزن 28 جرام من الوسط الغذائي NA وضعها في دورق مخروطي يحتوي على 1000 ملي من الماء المقطر مع التحريك لإذابة المزيج ، كما تم وزن 39 جرام من الوسط الغذائي PDA في 1000 ملي من الماء المقطر مع التحريك ، كما تم تحضير الوسط الغذائي السائل Tryptone Soya Broth حسب التعليمات من الشركة المصنعة Oxoid ووضعت في انابيب زجاجية مجهزة بغطاء بسعة 15 ملي من الوسط لكل انبوب، وضعت في جهاز التعقيم بدرجة حرارة 121مْ لمدة ربع ساعة. وبعد عملية التعقيم تم صب الأوساط الغذائي PDA, NA في اطباق بتري بعد إضافة المضاد الحيوي Chloremphenol للوسط PDA.

طريقة العزل

تم وضع كل عينة من العينات (العملات النقدية الورقية) في الوسط الغذائي Trypton soya broth ورجه لمدة دقيقتين للحصول على معلق ثم حضن بدرجة حرارة 37مْ لمدة 24 ساعة، تم نقل 1 ملي من المعلق الى الأوساط الغذائية الصلبة، وحضنت في الحضانة بدرجة حرارة 37مْ لمدة 24 ساعة للوسط الغذائي NA، بينما حضنت بدرجة 25 مْ لمدة من 3–5 الى أيام للوسط PDA (Abouzkhar, 2026)

تم الكشف عن النمو البكتيري والفطري والحصول على مزارع نقية لكل مستعمرة للتعرف عليها، وتم تشخيص المستعمرات النامية اعتمادا على الصفات المورفولوجية لهذه المستعمرات، واستجابة الخلايا للاختبارات البايوكيميائية.

تقييم مدى تلوث العملة النقدية بالبكتيريا والفطريات المتداولة محلياً في مدينة الزاوية – ليبيا

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

التحليل الاحصائي

تم استخدام اختبار مربع كاي (Chi–square test, χ^2)، لاختبار العلاقة بين فئة العملة وحالة التلوث عند مستوى معنوية 0.05%.

النتائج والمناقشة

أظهرت الدراسة أن أغلب الأوراق النقدية التي تم تجمعيها من مدينة الزاوية ملوثة بالعديد من أنواع البكتيريا والفطريات.

جدول (1) الاجناس الفطرية والبكتيرية المعزولة من الأوراق النقدية

فئات العملة	المحل	الاجناس الفطرية المعزولة	عدد العزلات	الاجناس البكتيرية المعزولة	عدد العزلات
1دينار	1	*Aspergillus spp. Saccharomyces spp.*	2	لا يوجد	-
	2	*Aspergillus spp.*	1	*Pseudomonas spp.*	1
	3	*Aspergillus spp. Cladosporium spp.*	3	*Klebsiella spp.*	1
	4	*Aspergillus spp. Rhizopus spp.*	2	*Micrococcus spp. Shigella spp.*	2
	5	*Rhizopus spp. Fusarium spp. Aspergillus spp.*	3	لا يوجد	-
5دينار	1	لا يوجد	-	*Salmonella spp.*	3
	2	*Aspergillus spp.*	1	*Micrococcus spp.*	3
	3	لا يوجد	-	*Staphylococcus spp. Micrococcus spp.*	3
	4	*Aspergillus spp. Rhizopus spp.*	1	*Staphylococcus spp. Micrococcus spp.*	3
	5	لا يوجد	-	*Staphylococcus spp.*	3

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

1	*Klebsiella spp.*	2	*Aspergillus spp.* *Rhizopus spp.*	1	10دينار
1	*Providencia spp.*	1	*Fusarium spp.* *Alternaria spp.*	2	
-	لا يوجد	1	*Aspergillus spp.*	3	
1	*Salmonella spp.*		لا يوجد	4	
-	لا يوجد	2	*Aspergillus spp.*	5	
22		19			المجموع

بينت النتائج في الجدول (1) وجود العديد من الاجناس الفطرية التي تعيش في البيئات القاسية وتتميز بقدرتها على البقاء والعيش على أسطح العملات الغير معقمة كجنس *Aspergillus* spp. التي تُسبب أمراضاً خطيرة للأفراد ذوي المناعة الضعيفة، كذلك تم عزل *Alternaria spp.* و *Cladosporium spp.* وهما من الاجناس المرتبطة بأمراض الجهاز التنفسي التحسسية (الربو) (Abel-Fernández et al., 2023)، كذلك تم عزل *Saccharomyces* spp., *Fusarium spp.*, *Rhizopus spp.*، تتوافق هذه النتائج مع دراسة (Meister et al., 2023) حيث تم عزل فطريات من أجناس *Penicillium* spp. و *Fusarium* spp. و *Rhizopes* spp. و *Aspergillus niger* و *Alternaria* spp. وأنواع الخميرة *Saccharomyces* spp. على العملات المعدنية الأفريقية.

كما أظهرت الدراسة الحالية عزل سبعة أجناس بكتيرية وهي *Micrococcus* spp., *Staphylococcus* spp. التي تتواجد على الجلد بشكل طبيعي هذا يشير الى ان اليدين هما المصدر الرئيسي لتلوث العملات، هذه النتائج تتفق مع الدراسة التي أوضحت ان اجناس *Micrococcus* spp., *Staphylococcus* spp من أكثر البكتيريا شيوعاً على العملات المتداولة (Mishu et al., 2025)، كذلك تم عزل بكتيريا *Klebsiella* spp., *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Providencia* spp. وجود هذه المجموعة من البكتيريا المعوية الممرضة يُشير بوضوح إلى تلوث برازي، إما عبر غسل اليدين غير الكافي بعد استخدام المراحيض، أو عبر التلوث المتبادل بين اللحوم الملوثة والنقود

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

(Ahmed et al., 2010)، كذلك تم عزل جنس *Pseudomonas* spp. من البكتريا التي تنمو في البيئات الرطبة، وتعتبر بيئة محلات اللحوم الرطبة مناسبة لنموه (Appiah et al., 2026).

تتفق نتائج الدراسة الحالية بشكل ملحوظ مع دراسة (Iwuagwu et al., 2023) أجريت على عملات بائعي اللحوم الحمراء والبيضاء، حيث عُزلت نفس الأجناس تقريباً *Salmonella* ،*Staphylococcus* ،*Klebsiella* ،*Micrococcus* ،*Pseudomonas*. كذلك تتوافق مع العديد من الدراسات منها (Mohialdeen & Kirah, 2024) و(Saeed et al., 2025).

جدول (2) عدد العزلات والنسبة المئوية لكل فئة عملة

فئات العملة	عدد العزلات	النسبة	كاي تربيع	P-value
1 دينار	15	%36.5	2.537	0.281
5 دينار	17	%41.5		
10 دينار	9	%22.0		
المجموع	41			

تشير البيانات بالجدول (2) إلى وجود تلوث ملحوظ بالعملات النقدية من خلال العزلات الفطرية والبكتيرية، وتمثل الفئة 5 دنانير الأعلى تلوث بنسبة 41.5% يليها فئة 1 دينار 36.5% ثم فئة 10 دينار 22.0%، الا أن هذا الاختلاف غير معنوي بين الفئات P=0.281، وأن الاختلافات الظاهرية في النسب المئوية بين الفئات قد تعزى إلى عوامل بيئية لا إلى تأثير مستقل لفئة العملة ذاتها على احتمالية التلوث.

هذه النتائج تتوافق مع الدراسة التي أوضحت أن الفئات الصغيرة والمتوسطة من العملات النقدية تحمل عادةً أعلى حملاً ميكروبياً نظراً لكثرة تداولها في المعاملات اليومية الصغيرة، مقارنةً بالفئات الكبيرة التي تبقى في حوزة الأفراد أو المحافظ لمدة أطول دون تداول متكرر (Abia & Ubomba-Jaswa, 2019)، كذلك تتوافق مع دراسة أخرى بيّنت أن فئات العملات الورقية ذات القيمة الأقل كانت أكثر تلوثاً من العملات ذات الفئات الأعلى (نيصافي والعيسى، 2020).

تقييم مدى تلوث العملة النقدية بالبكتيريا والفطريات المتداولة محلياً في مدينة الزاوية – ليبيا

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

جدول (3) النسبة المئوية لعدد العزلات لكل محل تجاري

المحل	العدد العزلات	النسبة	كاي تربيع	P–value
1	8	%19.5	0.098	0.999
2	8	%19.5		
3	8	%19.5		
4	9	%22.0		
5	8	%19.5		
المجموع	41	%100		

تشير نتائج الجدول (3) إلى تلوث العملات النقدية المستخدمة في المحلات التجارية بالعزلات الفطرية والبكتيرية بنسب متقاربة بين المحلات. أظهرت البيانات أن النسبة المئوية لعدد العزلات تتراوح بين 19.5% – 22.0% وهي متقاربة في جميع المحلات ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بينهم P=0.999، مما يعني أن مستويات التلوث بين المحلات لا تختلف بشكل كبير من الناحية الإحصائية وتعكس هذه النتائج تعرض العملات النقدية لظروف بيئية متشابهة، حيث تتسم محلات بيع اللحوم والدواجن بأنها بيئة عالية الخطورة لوجود مصادر تلوث غنية (بقايا دم، لحوم، دهون، رطوبة، ودرجات حرارة غير مستقرة) في مثل هذه البيئة يكون التعامل النقدي سريعاً ومتكرراً بغض النظر عن الفئة، حيث يقوم البائعون والمشترون بتبادل العملات بشكل متكرر دون تمييز فئوي واضح، وبذلك قد تتساوى جميع الفئات في التعرض للتلوث البيئي المكثف، مما يُضعف التأثير المستقل للفئة النقدية (Koech et al., 2024). وأشارت الدراسة (Hiko et al., 2016) إلى أن التلوث ينشأ من مصادر بما في ذلك النقود الورقية وهذا يدعم فكرة أن البيئة المحلية (الدم، الدهون، الرطوبة، عدم التعقيم) تخلق خلفية ميكروبية مكثفة تُلقي بظلالها على جميع العملات المتداولة.

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

جدول (4) النسبة المئوية لعدد العزلات الفطرية والبكتيرية على العملات النقدية

نوع العزلة	عدد العزلات	النسبة المئوية	كاي تربيع	P–value
فطرية	19	%46.3	0.220	0.639
بكتيرية	22	%53.7		
المجموع	41	%100		

أظهرت نتائج الجدول (4) توزيعاً متقارباً للعزلات بين البكتيريا والفطريات، حيث بلغت العزلات البكتيرية 22عزلة (53.7%) مقابل 19عزلة فطرية .(46.3%) وعند إجراء اختبار مربع كاي لملاءمة التوزيع، بلغت 0.220 مع P = 0.639، وهو ما يفوق بكثير مستوى الدلالة الإحصائية المعتمد (α = 0.05).

وبناءً عليه لا توجد دلالة إحصائية على أن أحد النوعين الميكروبيين (البكتيريا أو الفطريات) يسود بشكل مستقل على العملات النقدية في بيئة محلات اللحوم والدواجن المدروسة. بل أن كلا المجموعتين تتعايشان على الأسطح الورقية بنسب متقاربة، مما يعكس بيئة ميكروبية متكاملة.

يمكن تفسير وجود النسب المتقاربة ناتج عن توفر مصادر كربونية ونيتروجينية متنوعة لنمو كل من البكتيريا والفطريات، فالبكتيريا تستفيد من البروتينات والدهون المهضومة جزئياً، بينما تستفيد الفطريات من السكريات المعقدة والألياف الموجودة في بقايا الأنسجة العضوية. وهذا التنوع في المواد المغذية يُسهّل تعايش المجموعتين دون تنافس (Koech et al., 2024).

الاستنتاجات والتوصيات

يُستنتج من النتائج أن العملات النقدية الورقية في محلات بيع اللحوم والدواجن بمدينة الزاوية تُشكّل بيئة ميكروبية متكاملة (microbial ecosystem) يتعايش فيها البكتيريا والفطريات بنسب متقاربة دون سيطرة مجموعة واحدة على الأخرى، وممارسات صحية متشابهة وهذا ناتج عن غنى البيئة بالمواد العضوية وطبيعة العملة الورقية المسامية.

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

وتوصي الدراسة بفرض فصل مهام التعامل مع النقود عن التعامل مع اللحوم في جميع المحلات، وكذلك تعزيز النظافة الشخصية للعاملين، مع التركيز على غسل اليدين بانتظام باستخدام الماء الجاري والصابون، خاصة بعد التعامل مع النقود، وزيادة الوعي العام حول التعامل الآمن مع العملة الورقية، كما توصي الدراسة بإجراء دراسات مستقبلية تشمل عينات من الأسطح والهواء من المحلات نفسها لتحديد مصادر التلوث الرئيسية بدقة أكبر.

الخلاصة

العملة النقدية في محلات بيع اللحوم لم تعد مجرد وسيلة دفع، بل أصبحت بيئة ميكروبية تحمل مزيجاً من البكتيريا الجلدية والمعوية والبيئية، إلى جانب فطريات تستطيع البقاء لأسابيع بفضل أبواغها. في هذه الدراسة تم تقييم مدى تلوث العملات النقدية الورقية من فئة (1، 5، 10) دينار بالبكتيريا والفطريات وأظهرت النتائج أن كل الفئات ملوثة بنسبة 36.5% و41.5% و22.0% على التوالي، كما تشير النتائج ايضاً بتلوث العملات النقدية بالبكتيريا والفطريات بنسبة 46.3% و53.7% على التوالي، كذلك أوضحت الدراسة انا جميع المحلات المدروسة ملوثة بنسبة متقاربة، وتوصي هذه الدراسة بفصل مهام التعامل مع النقود عن اللحوم، وزيادة الوعي العام حول التعامل الآمن مع العملات الورقية.

المراجع العربية:

نيصافي، علي & العيسى، بشرى. (2020). الكشف عن التلوث البكتيري للعملات الورقية السورية المتداولة في بعض محال الفرُّوج في مدينة اللاذقية. *مجلة جامعة اللاذقية– سلسلة العلوم البيولوجية*. 42(4):11–22.

References **المراجع الإنجليزية:**

Abel-Fernández, E., Martínez, M. J., Galán, T., & Pineda, F. (2023). Going over fungal allergy: Alternaria alternata and its allergens. *Journal of Fungi*, *9*(5), 582.

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

Abia, A. L. K., & Ubomba-Jaswa, E. (2019). Dirty money on holy ground: isolation of potentially pathogenic bacteria and fungi on money collected from church offerings. *Iranian journal of public health*, *48*(5), 849.

Abouzhar, F. A. (2026). Isolating and Identifying Bacteria from Libyan Banknotes in Butchers Shops and Study Sensitivity to Antibiotics and plant Extracts in City Yefren, Libya. *Sharwes Scientific Journal (SSJ),* 7(1),133-158.

Ahmed, M. S. U., Parveen, S., Nasreen, T., & Feroza, B. (2010). Evaluation of the microbial contamination of Bangladesh paper currency notes (Taka) in circulation. *Advances in biological research*, *4*(5), 266-271.

Ahmed, R., Joshi, M. R., Chavan, S. S., Shukla, C. P., Ansari, R. B., & Khan, L. (2025). Public Health Implications of Fungal Contamination on Circulating Indian Currency Notes. *The Review of Diabetic Studies*, 1239-1245.

Al-Tarjuman, J. K., Mula Abed, F. N., & Al-Dulaimi, F. K. (2020). Study on fungal contamination of Iraqi paper currency. *Biochemical & Cellular Archives*, *20*(1).

Appiah, P. O., Odoom, A., Tetteh-Quarcoo, P. B., & Donkor, E. S. (2026). Money and Microbes: A Global Systematic Review and Meta-Analysis of Currency Contamination. *Environmental Health Insights*, *20*, 11786302251407936.

Hiko, A., Abdata, K., Muktar, Y., Woyesa, M., & Mohammed, A. (2016). Contamination of Ethiopian paper currency notes from various food handlers with E. coli. *SpringerPlus*, *5*(1), 1065.

Iwuagwu, U. O., Amadi, A. N., Nworuh, B. O., Iwuala, C. C., Innocent, D. C., Ikeanumba, M. O., & Okorie, M. O. (2023). Assessment of the bacteriological qualities of meat and contact surfaces in markets in Abia State, Nigeria. *medRxiv*, 2023-10.

Koech, P. C., Ogutu, W. A., Ochieng, L., Grace, D., Gitao, G., Bebora, L., ... & Moodley, A. (2024). Evaluating microbiological safety and associated handling practices of butchery-sold meat in Nairobi, Kenya. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *8*, 1386003.

http://www.doi.org/10.62341/istj-vol39-1-sy05

Meister, T. L., Kirchhoff, L., Brüggemann, Y., Todt, D., Steinmann, J., & Steinmann, E. (2023). Stability of pathogens on banknotes and coins: A narrative review. *Journal of Medical Virology*, *95*(12), e29312.

Mishu, M. A., Imran, A., Saha, A., Ferdousee, S., Islam, M. R., Abdullah-Al-Shoeb, M., ... & Azad, M. A. K. (2025). Detection, characterization, and antibiotic resistance profiling of multidrug-resistant bacteria isolated from circulating currency in the Northeastern region of Bangladesh. *IJID regions*, *14*, 100519.

Mohialdeen, R. & Kirah, A. (2024). A Study of Bacterial Contamination of Libyan Paper Banknotes Circulating in Qasr Ben Gasher Area *Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR),* 2(4):95-100.

Ozoude, T. O., & Ugbogada, R. (2024). Examination of Higher Denomination Naira Notes Exchanged in Veritas University Cafeteria for Fungal Contamination. *Journal of Applied Life Sciences International*, *27*(4), 54-66.

Saeed, A. A. R., Abdullatif, A., Borhan, D. A., Abdulgaleel, S., Adnan, B., Abdo, S., ... & Abdullah, F. (2025). Prevalence of Bacterial Contamination on New Paper Currency Notes in Taiz city, Yemen. *Al-Saeed University Journal of Applied Sciences*, 8(2),22-44.