دراسة التلوث البكتيري للعملات الورقية المتداولة في مدينة مصراتة ـ ليبيا

محمد سالم محمد العصاوي وحواء محمد السويحلي ونجية الهمالي بعيو ونورا عبد السلام العصودي وأمل مفتاح أبوشيبة وصالح عبد الله شكري
قسم الأحياء الدقيقة، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا
Mohammed.alessawi89@gmail.com

الملخص Abstract

النقود تعتبر واحدة من الوسائل المهمة لتسهيل حياة الإنسان، وتوفير احتياجاته، حيث يتم تبادلها بشكل واسع ومتكرر؛ لتوفير الطعام والبضائع والخدمات ومختلف أنواع التجارة في جميع أنحاء العالم. تتلوث العملات الورقية بالأحياء الدقيقة الممرضة كالبكتيريا والفطريات، كما تتلوث بالفيروسات، فهناك إمكانية لعملها كنواقل بيئية (environmental vehicles) للأمراض التي تسببها هذه الممرضات للعديد من المتعاملين بها. أجريت هذه الدراسة للكشف عن الأجناس البكتيرية المنتشرة على بعض الفئات للعملات الورقية الليبية المتداولة في مدينة مصراتة، حيث تم جمع 36 عينة في الفترة الزمنية من شهر سبتمبر إلى شهر نوفمبر من سنة 2018م من فئات العملة الورقية المختلفة (1 دينار -5 دينار -10 دينار) وكانت من أماكن تداول مختلفة (محلات اللحوم – محلات الغذائية - محلات الخضراوات)، ومن مناطق جغرافية مختلفة من مدينة مصراتة (كرزاز - يدر - وسط المدينة - أولاد بعيو). حيث أظهرت النتائج أن جميع العينات المدروسة كانت تحتوي على نموات بكتيرية بنسبة 100، حيث كانت أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا *Staphylococcus* spp بنسبة (34.4)، تليها *Klebsiella* spp بنسبة (20.3)، تليها *Bacillus* spp بنسبة (18.8)، تليها *Streptococcus* spp بنسبة (10.9)، تليها *Serratia* spp بنسبة (6.3)، تليها *Enterobacter* spp بنسبة (4.7)، تليها *Pseudomonas* spp بنسبة (3.1) وكانت أقلها تواجدا *Protus* spp بنسبة (1.6)، بحيث كانت البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام منها متواجدة بنسبة 37، حيث تمثلت في 3 أجناس وهي: *Staphylococcus* spp ، *Streptococcus* spp، *Bacillus* spp ، بينما كانت البكتيريا السالبة متواجدة بنسبة 63 من مجموع العزلات الكلية للبكتيريا، بحيث كانت متمثلة في عدد 5 أجناس و هي: *Klebsiella* spp ، *Serratia* spp ، *Enterobacter* spp *Pseudomonas* spp ، *Protus* spp . أيضا بينت النتائج أيضا أن الفئة الورقية الأكثر تلوثا بالبكتيريا كانت الـ 1 دينار، وكانت أكثر المناطق تلوثا بالبكتيريا ككل هي منطقة كرزاز وأقلها منطقة أولاد بعيو من مجموع العزلات تحت الدراسة.

الكلمات المفتاحية: العملة الورقية الليبية، البكتيريا، مصراتة، ليبيا

المقدمة

النقود تعتبر واحدة من الوسائل المهمة لتسهيل حياة الإنسان، وتوفير احتياجاته، حيث يتم تبادلها بشكل واسع ومتكرر؛ لتوفير الطعام والبضائع والخدمات ومختلف أنواع التجارة في جميع أنحاء العالم. وأثناء تداول أو تدوير العملات النقدية فإنها تمر عبر أيدي عدد كبير من الناس، من كل الشرائح والأعمار بما فيهم الأطفال، فتتلوث هذه العملات وخاصة العملات الورقية القديمة، و العملات ذات الفئات الصغيرة، التي تكون أكثر تداولاً باليد لأنها تصرف على نحو متكرر، مقارنة بالعملات المعدنية التي تكون أقل تقبلاً للتلوث [1،2]، كما تتلوث العملات عند حفظها في الحافظات و الحقائب المصنوعة من الجلد أو القطن أو البولثين في ظروف من الرطوبة والتعرق و العتمة والتي تكون ملائمة لنمو البكتيريا الممرضة و خاصة مجموعة Coliforms [1].

في سنة (1970) تم اقتراح أن تكون العملات النقدية وسيلة نقل بيئية للميكروبات الممرضة، ويكون التلوث عادة من خلال السعال أو العطس والملامسة باليدين الملوثة والغير نظيفة أو وضعها في بيئة ملوثة، كما تلعب ظروف التخزين الدور الكبير في نمو البكتيريا عند وضع العملات في المحافظ المختلفة، أيضا تتعرض العملات الورقية للتلوث أثناء عمليات الإنتاج [9،14،22].

عندما تتلوث العملات الورقية بالأحياء الدقيقة الممرضة كالبكتيريا والفطريات، كما تتلوث بالفيروسات، فهناك إمكانية لعملها كنواقل بيئية (environmental vehicles) للأمراض التي تسببها هذه الممرضات للعديد من المتعاملين بها، وخاصة للأشخاص ضعيفي المناعة كالمرضى والأطفال. وغالبا لا يغسل الناس أيديهم بعد لمس النقود ومعظمهم قد يصابون في الحقيقة بالعديد من الأمراض الخطيرة المنتقلة إليهم عن طريق تداول النقود، وبذلك تكون العملات النقدية عامل خطورة كامن، يهدد الصحة العامة ويجب توجيه الأنظار إليه ودراسته والتنبه لدوره الخطير وخاصة عندما يتم التعامل معه من قبل أصحاب المهن الطبية (medical professionals) أو العاملين مع الغذاء (food handlers) وإهمالهم الشروط الصحية، وعدم غسل الأيدي جيدا قبل فحص المرضى، أو قبل التعامل مع الغذاء والشراب [9].

تصنع النقود الورقية من عجينة الورق بخصائص معينة، حيث يضاف إليها بعض المواد التي تقوي الورقة، وفي نفس الوقت تجعلها مرنة. هذا وهناك اتجاه لتصنيع النقود الورقية من البلاستيك كما فعلت استراليا، فقد نجحت في صناعة عملتها من ورق مصنوع من رقائق البلاستيك، والتي تتميز بعدة مزايا كبيرة، منها أنه يمكن غسلها، ولا تتأثر بالبكتيريا، وتعيش إلى مدة أطول تصل إلى خمس سنوات أو أكثر بالاستعمال الكثيف، مقارنة بعام واحد من عمر العملة الورقية الحالية بالاستعمال المستديم، إضافة إلى أهم ميزة في الورق البلاستيكي وهي صعوبة التزوير إن لم تكن مستحيلة في مستوى التقنية في الوقت الحاضر، ولكنها تلاقي صعوبة في الانتشار في دول العالم الأخرى [23]، يستخرج الورق من مادة سيليلوزية من لب الخشب أو الأرز أو قصب السكر وقد يستخدم مخلوطها جميعا في صناعة الورق وغالبا ما تصنع أوراق العملة من خليط القطن والكتان الذي يصقل بالكحول والجيلاتين ويضاف إلى عجينة الورق مادة بوليميرية ومواد حشو أخرى مثل أكسيد التيتانيوم ويتميز هذا الورق بمقاومته للثني والشد وكثرة التداول بين الأيدي المستعملة له دون أن يبلى في فترة زمنية قصيرة، ويتميز أيضا بملمس خاص يختلف عن غيره من الورق [23].

المواد وطرائق العمل

تم اتباع الطريقة الموص بها [2] لدراسة التلوث البكتيري في العملة المتداولة في مدينة مصراتة – ليبيا.

جمع العينات:

جمعت 36 عينة من العملات الورقية المتداولة من فئات مختلفة (1 دينار- 5 دينار- 10 دينار) من مناطق مختلفة من مدينة مصراتة، ليبيا (وسط المدينة – أولاد بعيو– يدر – كرزاز) من أماكن مختلفة (مواد غذائية- قصابين - خضروات) وذلك خلال الفترة الزمنية من شهر سبتمبر 2018 إلي شهر نوفمبر 2018.

الأوساط الغذائية:

وسط غذائي Blood Agar، وسط غذائي MacConkey Agar ، وسط غذائي سائل Tryptone soya broth.

عينات الدراسة:

العملات النقدية الورقية الليبية من فئة 1 دينار و 5 دينار و10 دينار.

طرائق العمل

عزل وتعريف البكتيريا:

تم أخذ 12 عينة من كل فئة (1 دينار- 5دينار- 10 دينار) من فئات الدراسة بواقع 3 مكررات لكل عينة ، حيث تم وضعها في أنابيب تحتوي علي 5 مل من وسط Tryptone soyaوتم رجها لمدة 10 دقائق، وبعد ذلك تم إخراج هذه العملات من الأنابيب ووضعت هذه الأنابيب المحتوية على المحلول في الحضانة على درجة حرارة 37 لمدة 24 ساعة.

وبعد مرور 24 ساعة تم إخراج هذه الانابيب من الحضانة وأخذ 1مل من المحلول بواسطة إبر الحقن وزرع علي الاطباق المحتوية علي

الاوساط الغذائية من نوع Blood Agar و MacConkey Agar و تم تحريك الطبق بشكل دائري حتي يتوزع المحلول بالكامل و وضعت هذه الاطباق في الحضانة علي درجة حراره 37 لمدة 24 ساعة .
وبعد مرور 24 ساعة تم إخراج هذه الاطباق ومشاهدة نموات بكتيرية مختلفة على هذه الاطباق.

الاختبارات التشخيصية:

دراسة الشكل الظاهري:

تم تعريف العزلات البكتيرية المتحصل عليها ظاهريا باستخدام المجهر الضوئي البسيط والصبغة البسيطة، وأيضا عرفت على حسب لون وشكل وحجم المستعمرات النامية، وقدرتها على تخمير سكر اللاكتوز من عدمه والتغيرات اللونية في الوسط الناتجة عن هذه التخمرات، وأيضا على أساس قدرة هذه البكتيريا على تحلل الدم بدرجاته المختلفة، وأيضا عرفت على أساس قوام مستعمراتها النامية [26].

صبغة الجرام:

تم إجراء اختبار صبغة جرام للتفريق بين البكتيريا الموجبة والبكتيريا السالبة للصبغة وذلك بالطرق الكلاسيكية الموصى بها للصبغ [27].
صبغة جرام، صبغة أزرق الميثيلين.

اختبار الكاتاليز:

تم إجراء اختبار الكاتاليز للتفريق بين المكورات السبحية والمكورات العنقودية وذلك باتباع الطرق المعملية الكلاسيكية الموصى به [22].
شكل (3).

التحليل الاحصائي:

تم استخدام اختبار مربع كاي وذلك باستخدام برنامج Spss لإيجاد العلاقة بين المتغيرات المدروسة، كما تم استخدام الجداول التكرارية والرسومات البيانية.

النتـــائـج

عزل البكتيريا من فئات العملة المختلفة

أظهرت نتائج دراسة التلوث البكتيري لبعض العملات الورقية الليبية المتداولة في بعض مناطق مدينة مصراتة تلوث العينات موضوع الدراسة بالبكتيريا بنسبة 100، وكانت هناك فروق معنوية بين النتائج المختلفة، حيث تم الحصول على عدد 8 أجناس بكتيرية من مجموع الـ 36 عينة تحت الدراسة، وكانت البكتيريا الموجبة متواجدة بنسبة 37 من مجموع العزلات بحيث كانت متمثلة في عدد 3 أجناس وهي: *Bacillus* spp، *Streptococcus* spp ، *Staphylococcus* spp ، بينما كانت البكتيريا السالبة متواجدة بنسبة 63 من مجموع العزلات بحيث كانت متمثلة في عدد 5 اجناس و هي: *Klebsiella* spp ، *Serratia* spp ، *Enterobacter* spp ، *Pseudomonas* spp ، *Protus* spp ، حيث كانت أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا *Staphylococcus* spp بنسبة (34.4)، تليها *Klebsiella* spp بنسبة (20.3)، تليها ل *Bacillus* spp بنسبة (18.8)، تليها *Streptococcus* spp بنسبة (10.9)، تليها *Serratia* spp بنسبة (6.3)، تليها *Enterobacter* spp بنسبة (4.7)، تليها *Pseudomonas* spp بنسبة (3.1) وأخيرا *Protus* spp بنسبة (1.6).

جدول (1): النسب المختلفة للأجناس البكتيرية المعزولة من العملات الورقية.

		فئة العملة			Total
		1 دينار	5 دينار	10 دينار	
Bacillus spp.	Count	7	1	4	12
	%within فئة العملة	28.0	4.5	23.5	18.8
Enterobacter spp.	Count	2	1	0	3
	%within فئة العملة	8.0	4.5	0.0	4.7
Klebsiella spp.	Count	4	7	2	13
	%within فئة العملة	16.0	31.8	11.8	20.3
Protus spp.	Count	1	0	0	1
	%within فئة العملة	4.0	0.0	0.0	1.6
Pseudomonas spp.	Count	0	1	1	2
	%within فئة العملة	0.0	4.5	5.9	3.1
Serratia spp.	Count	1	2	1	4
	%within فئة العملة	4.0	9.1	5.9	6.3
Staphylococcus spp.	Count	6	8	8	22
	%within فئة العملة	24.0	36.4	47.1	34.4
Streptococcus spp.	Count	4	2	1	7
	%within فئة العملة	16.0	9.1	5.9	10.9
Total	Count	25	22	17	N64
	%within فئة العملة	100.0	100.0	100.0	100.0

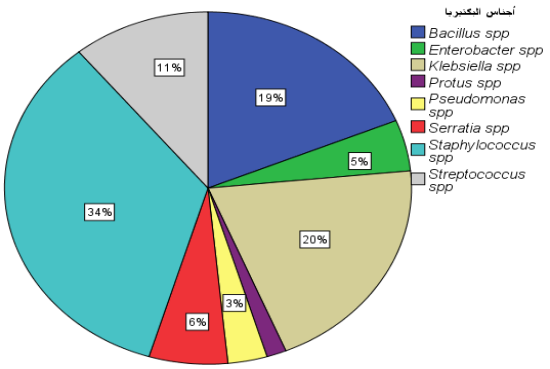
شكل (1): النسب المختلفة للأجناس البكتيرية المعزولة من العملات الورقية.

العملة الورقية 1 دينار

أظهرت النتائج أن أكثر الفئات الورقية احتواء علي البكتيريا كانت الفئة الورقية 1 دينار بنسبة 39، وأن أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا فيها *Bacillus* spp بنسبة (28.0)، تليها *Staphylococcus* spp بنسبة (24.0)، تليها *Klebsiella* spp و *Enterobacter spp* بنسبة (16.0)، تليها *Streptococcus* spp بنسبة (8.0)، تليها *Protus* spp و *Serratia* spp بنسبة (4.0)، وكانت أقلها تواجدا *Pseudomonas* spp .

العملة الورقية 5 دينار

بينت النتائج أن الأجناس البكتيرية المعزولة من فئة 5 دينار كانت بنسبة 34.4، و كانت أكثرها تواجدا فيها بكتيريا *Staphylococcus* spp



بنسبة (36.4)، تليها *Klebsiella* spp بنسبة (31.8)، تليها *Streptococcus* spp وبنسبة (9.1)، تليها *Bacillus* spp و *Enterobacter* spp و *Pseudomonas* spp بنسبة (4.5)، أما الأجناس البكتيرية *Protus* spp و *Serratia* spp فلم تتواجد بهذه الفئة .

العملة الورقية 10 دينار

بينت النتائج أن أقل الأجناس البكتيرية المعزولة في هذه الدراسة تواجدا كانت في فئة 10 دينار وكانت بنسبة 26.56 ، وكانت أكثرها تواجداً بكتيريا *Staphylococcus* spp بنسبة (47.1)، تليها بكتيريا *Bacillus* spp (23.5)، تليها بكتيريا *Klebsiella* spp بنسبة (11.8)، تليها بكتيريا *Pseudomonas* spp، *Serratia* spp، *Streptococcus* spp بنسبة (5.9) و أما بكتيريا *Enterobacter* spp، *Protus* spp فلم تتواجد في هذه الفئة جدول (1) شكل (1).

عزل البكتيريا من المحلات المختلفة

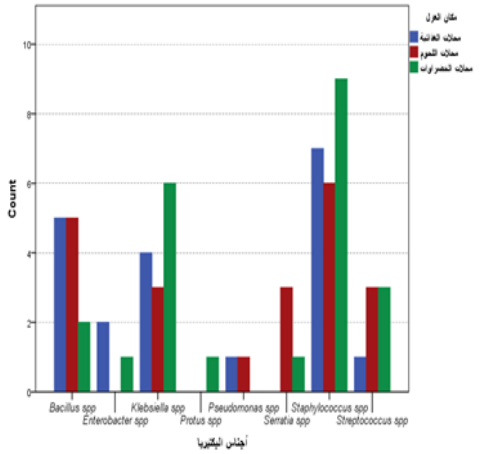
أظهرت نتائج عزل البكتيريا من المحلات المختلفة تواجد البكتيريا في جميع المحلات بنسبة (100)، حيث كانت أكثرها تواجدا في محلات الخضروات كانت بنسبة (35)، تليها محلات اللحوم كانت بنسبة (32)،

نوع البكتيريا * مكان العزلCrosstabulation

البكتيريا نوع		مكان العزل			Total
		الغذائية	اللحوم	الخضر	
Bacillus spp	مكان العزل	5	5	2	12
	% Count within	25.0	23.8	8.7	18.8
Enterobacter spp	مكان العزل	2	0	1	3
	% Count within	10.0	0.0	4.3	4.7
Klebsiella spp	مكان العزل	4	3	6	13
	% Count within	20.0	14.3	26.1	20.3
Protus spp	مكان العزل	0	0	1	1
	% Count within	0.0	0.0	4.3	1.6
Pseudomonas spp	مكان العزل	1	1	0	2
	%Count within	5.0	4.8	0.0	3.1
Serratia spp	مكان العزل	0	3	1	4
	% Count within	0.0	14.3	4.3	6.3
Staphylococcus spp	مكان العزل	7	6	9	22
	% Count within	35.0	28.6	39.1	34.4
Streptococcus spp	مكان العزل	1	3	3	7
	% Count within	5.0	14.3	13.0	10.9
Total	مكان العزل	20	21	23	64
	%Count within	100.0	100.0	100.0	100.0

وكانت أقلها تواجدا في محلات الغذائية حيث كانت بنسبة (31)، ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة جدول (2) شكل (2) .

جدول (2): النسب المختلفة للأجناس البكتيرية المعزولة من المحلات تحت الدراسة.



شكل (2): النسب المختلفة للأجناس البكتيرية المعزولة من المحلات تحت الدراسة.

عزل البكتيريا من محلات الخضروات

بينت النتائج أكثر الأجناس البكتيرية المعزولة من محلات الخضروات كانت بكتيريا *Staphylococcus* spp بنسبة (39.1)، تليها *Klebsiella* spp بنسبة (26.1)، تليها *Streptococcus* spp بنسبة (13.0)، تليها *Bacillus* spp بنسبة (8.7)، تليها *Enterobacter* spp و *Protus* spp و *Serratia* spp بنسبة (4.3)، وأما بكتيريا *Pseudomonas* spp فلم تتواجد في هذه المعاملة .

عزل البكتيريا من محلات اللحوم

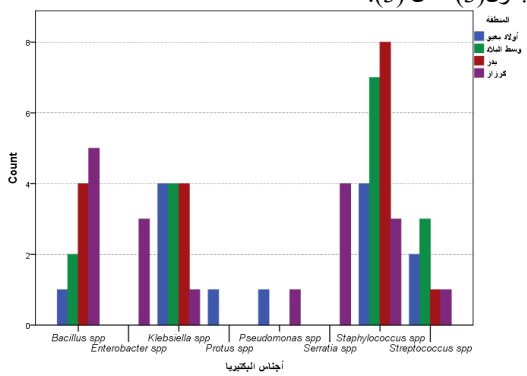
بينت النتائج أن الأجناس البكتيرية المعزولة من المحلات اللحوم كانت أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا *Staphylococcus* spp وكانت بنسبة (28.6)، تليها بكتيريا *Bacillus* spp بنسبة (23.8)، تليها بكتيريا *Serratia* spp و *Streptococcus* spp و *Klebsiella* spp بنسبة (14.3)، *Pseudomonas* spp بنسبة (4.8)، و أما بكتيريا *Enterobacter* spp و *Protus* spp فلم تتواجد في هذه المعاملة.

عزل البكتيريا من المحلات الغذائية

بينت النتائج أن الأجناس البكتيرية المعزولة من المحلات الغذائية حيث كانت أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا *Staphylococcus* spp بنسبة (35.0)، تليها بكتيريا *Bacillus* spp بنسبة (25.0)، تليها *Enterobacter* spp بنسبة (20.0)، تليها *Klebsiella* spp بنسبة (10.0)، تليها *Streptococcus* spp و *Pseudomonas* spp بنسبة (5.0)، و أما بكتيريا *Protus* spp و *Serratia* spp فلم تتواجد في هذه المعاملة.

عزل البكتيريا من المناطق المختلفة

أظهرت نتائج عزل البكتيريا من المناطق المختلفة تواجد البكتيريا في جميع المناطق بنسبة (100)، حيث كانت أكثرها تواجدا في منطقة كرزاز بنسبة (28)، تليها منطقة بدر بنسبة (26)، تليها منطقة وسط البلاد بنسبة (25)، وكانت أقلها تواجدا في منطقة أولاد بعيو بنسبة (20) جدول(3) شكل (3).



شكل (3): النسب المختلفة للأجناس البكتيرية المعزولة من المناطق تحت الدراسة.

جدول (3): النسب المختلفة للأجناس البكتيرية المعزولة من المناطق تحت الدراسة.

نوع البكتيريا * المنطقةCrosstabulation

			المنطقة				Total
			أولاد بعيو	وسط المدينة	يدر	كرزاز	
نوع البكتيريا	*Bacillus spp*	Count within	1	2	4	5	12
			7.7	12.5	23.5	27.8	18.8
	Enterobacter spp	Count within	0	0	0	3	3
			0.0	0.0	0.0	16.7	4.7
	Klebsiella spp	Count	4	4	4	1	13
		within	30.8	25.0	23.5	5.6	20.3
	Protus spp	Count within	1	0	0	0	1
			7.7	0.0	0.0	0.0	1.6
	Pseudomonas spp	Count within	1	0	0	1	2
			7.7	0.0	0.0	5.6	3.1
	Serratia spp	Count	0	0	0	4	4
		within	0.0	0.0	0.0	22.2	6.3
	Staphylococcus spp	Count within	4	7	8	3	22
			30.8	43.8	47.1	16.7	34.4
	Streptococcus spp	Count within	2	3	1	1	7
			15.4	18.8	5.9	5.6	10.9
Z Total	Count		13	16	17	18	64
	within		100.0	100.0	100.0	100.	100.0

عزل البكتيريا من منطقة كرزاز

بينت النتائج أن اكثر الأجناس البكتيرية تواجدا *Bacillus* spp بنسبة (27.8)، تليها بكتيريا *Serratia* spp بنسبة (22.2)، تليها *Enterobacter* spp و*Staphylococcus* spp بنسبة (16.7)، تليها *Klebsiella* spp و*Pseudomonas* spp و *Streptococcus* spp بنسبة (5.6)، وأما بكتيريا *Protus* spp فلم تتواجد في هذه المنطقة.

عزل البكتيريا من منطقة يدر

أظهرت النتائج أن أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا في منطقة يدر بكتيريا *Staphylococcus* spp بنسبة (47.1)، تليها *Klebsiella* spp و *Bacillus* spp بنسبة (23.5)، تليها *Streptococcus* spp بنسبة (5.9)، وأما بكتيريا *Enterobacter* spp و*Protus* spp و *Pseudomonas* spp و*Serratia* spp فلم تتواجد في هذه المنطقة.

عزل البكتيريا من منطقة وسط المدينة

أظهرت النتائج أن أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا في منطقة وسط البلاد بكتيريا *Staphylococcus* spp بنسبة (43.8)، تليها *Klebsiella* spp بنسبة (25.0)، تليها *Streptococcus* spp بنسبة (18.8)، تليها *Bacillus* spp بنسبة (12.5)، أما بكتيريا *Enterobacter* spp و*Protus* spp و*Pseudomonas* spp و*Serratia* spp فلم تتواجد في هذه المنطقة .

عزل البكتيريا من منطقة أولاد بعيو

أظهرت النتائج أن أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا في منطقة اولاد بعيو بكتيريا *Staphylococcus* spp و*Klebsiella* spp بنسبة (30.8)، تليها *Streptococcus* spp بنسبة (15.4)، تليها *Bacillus* spp و*Pseudomonas* spp و*Protus* spp بنسبة (7.7)، أما بكتيريا *Serratia* spp و *Enterobacter* spp فلم تتواجد في هذه المنطقة.

المناقشـــة

أظهرت هذه الدراسة أن العملات الورقية قد تكون ناقلا للممرضات، حيث أن الأنواع البكتيرية التي تم عزلها في هذه الدراسة لها القدرة على تحمل الظروف البيئية الأمر الذي يجعل النقود في دائرة الاتهام كناقل للعدوى، حيث أنها قد تسبب في نقل بعض الأنواع البكتيرية الهامة من الناحية الطبية كالسالمونيلا والشيجلا والاسينيتو باكتير بيوماني وغيرها من الأنواع البكتيرية الممرضة.

بينت نتائج التلوث الميكروبي للعملات الورقية المتداولة في مدينة مصراتة تلوث العينات موضوع الدراسة بالبكتيريا بنسبة 100، حيث تم عزل 36 عزلة بكتيرية بطريقة العزل المباشر، وتتفق هذه النتائج مع ما تحصل عليه [1]. حيث تم عزل 8 أجناس بكتيرية باستخدام وسطين بكتيريين، واتضح أن البكتيريا السالبة لصبغة جرام كانت هي السائدة بنسبة 63 في حين أن البكتيريا الموجبة لصبغة جرام لم تتجاوز 37 ، وربما يكون السبب في ذلك أن أعداد البكتيريا السالبة في البيئة بصفة عامة تعتبر أكثر انتشارا من البكتيريا الموجبة لصبغة جرام وقدرة البكتيريا السالبة على تحمل الظروف البيئية كانت أكبر من قدرة البكتيريا الموجبة لصبغة جرام وهذه النتائج تتفق مع ما تحصل عليه [7] و [6]. بينما اختلفت هذه النتائج مع ما تحصل عليه [2]، وربما يكون سبب الاختلاف راجع الى اختلاف الوقت الزمني للدراسة، لقد أظهرت نتائج العزل والتعريف وجود الأجناس البكتيرية السالبة لصبغة جرام التالية: *Klebsiella* spp، *Pseudomonas* spp، *Proteus* spp ، *Enterobacter* spp ، *Serratia* spp أما فيما يخص البكتيريا الموجبة لصبغة جرام فلقد أظهرت نتائج العزل والتعريف وجود الأجناس البكتيرية التالية: *Staphylococcus* spp ، *Bacillus* spp، *Streptococcus* spp .

تبين أن متوسط أعداد البكتيريا المتواجدة على فئة1 دينار أعلى من باقي العملات الورقية، نتيجة للتداول المتكرر لفئة 1 دينار؛ وقد يعزى السبب إلى نوع المادة المصنوع منها العملات حيث إن مادة صنع النقود الورقية تكون مزيج من القطن والكتان، واحتواء القطن على السيليلوز الذي يتحلل بواسطة الميكروبات، قد يكون سبباً لتواجد الميكروبات على العملات الورقية، بصورة عالية، وكذلك على العوامل البيئية المحيطة وعمر تداول النقود في المحيط البيئي وعلى ثقافة المجتمع؛ فكلما قلت قيمة العملات النقدية زاد معدل التلوث، نتيجة لتداولها بشكل متكرر؛ فبكتيريا *Staphylococcus* كانت أكثر الأجناس البكتيرية تواجدا في هذه الدراسة من أماكن العزل المختلفة

(محلات اللحوم، محلات الغذائية ، محلات الخضروات)، وربما يرجع السبب في ذلك إلى أن هذه البكتيريا تعتبر ساكن طبيعي في جسم الإنسان والحيوان (Normal flora) فهي توجد على الجلد، الأنف، والأمعاء، كما تتواجد في الهواء، التربة، الماء، المجاري والحليب، وبذلك يمكن أن تنتقل بسهولة إلى النقود، وتعتبر بكتيريا *Bacillus* spp. من الأنواع المنتشرة بيئيا بشكل واسع؛ فهي تعيش في التربة، وتعتبر ملوث سطحي شائع(Surface contamination) يمكن أن تنتقل إلى النقود عند وضعها على السطوح القذرة، أما بقية الأنواع الأخرى فهي تعتبر من الأنواع المنتشرة في كل مكان في البيئة ونادراً ما تسبب أمراضاً في المضيف السليم، ولكنها انتهازية (Opportunistic bacteria) فقد تسبب الأخماج الخطيرة المكتسبة من المستشفيات (nosocomial infection) في الأشخاص ضعيفي المناعة [2].

في هذه الدراسة أظهرت النتائج وجود اختلافات في انتشار البكتيريا حيث كانت أكثر الأماكن انتشارا للبكتيريا في منطقة كرزاز وكانت أقلها انتشارا منطقة أولاد بعيو، وربما يكون السبب راجع إلى اختلاف المهن السائدة للقاطنين في هذه المناطق. حيث ظهرت بكتيريا *Serratia* spp في منطقة كرزاز 4 مرات من محلات اللحوم، وهذا ربما يكون راجع إلى أن طبيعة هذه البكتيريا تكون متواجدة في اللحوم أو داخل القنوات المعوية للإنسان والحيوان.

إن هذه الدراسة أظهرت نمط من التلوث البكتيري للعملات النقدية مشابه لذلك النمط في دراسات أخرى أجريت في بلدان مختلفة، حيث تطابقت أغلب أنواع العزلات البكتيرية المعزولة في دراستنا الحالية مع اختلاف نسب التلوث، حيث تطابقت هذه الدراسة مع ما تحصل عليه كلا من [12،19،21،20،8،14،18].

المراجع

1. **هدى سهيل عبد (2012)**. التلوث البكتيري للعملة الورقية العراقية المتداولة ومقاومة البكتيريا الممرضة للمضادات الحيوية. المجلة العراقية للعلوم. ص: 81.
2. **أبوشعالة، مني صالح دغمان؛ جمال سالم حيدر؛ مهند محمد الوشيش (2017).** التلوث البكتيري للعملة المتداولة في مدينة مصراتة / ليبيا. المؤتمر الأول حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية. ص: 26-27. .
3. **الرابطي عبدالله محمد (1997)** علم الأحياء الدقيقة لطلاب المعاهد الصحية، الدار العربية للنشر والتوزيع.
4. **منصور سرور أسعد (1976)** الصحة والمجتمع ، الدار العربية للكتاب .
5. **بورترآى .أ . و تورك دي .سي .(1986)** علم الأحياء الدقيقة الطبية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، ترجمة هشام أحمد طالب .
6. **الشبيب أسفار شهاب (1998).** علم الأحياء الدقيقة المعوية النظري والتطبيقي، مكتبة الثقافة للنشر والتوزيع . عمان .الأردن .
7. **حومة، أمباركة عثمان غانم ؛ زاهية سالم التواتي ؛ ناهد علي منصور؛ جميلة حسين أحمد (2013).** عزل وتعريف بعض الأنواع البكتيريا من العملة الورقية (فئات الدينار) من بعض المحلات التجارية بمدينة سبها. كلية العلوم جامعة سبها. ص: 1-48.
8. **Al-Ghamdi, A., Abdelmalek, S., Bamaga, M., Azhar, E., Wakid, M. & Alsaied, Z. (2011**). Bacterial contamination of Saudi" one" Riyal paper notes. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health, 42, 711-716.
9. **Lamichhane, J., Adhikary, S., Gautam, P., Maharjan, R. & Dhakal, B. (2009**). Risk of handling paper currency in circulation chances of potential bacterial transmittance. Nepal Journal of Science and Technology, 10, 161-166..
10. **Zwadyk p. (1992 a**), Opportunistic Enterobacteriaceae In: Zinsser Microbiology (20th ed.) Jokilk W. K. , Willett H p.
11. **Saadabi, A. M., Ali, L. F., Omer, A., Ahmed, G. & Al Asa, R. K. (2011**). Isolation and identification of pathogenic bacteria and fungi from some Sudanense banknote currency. J App Sci Res, 7, 129-33**.**
12. **Md , shakir uddin Ahmed, Parveen. S. U. S. T. Nasreen and Feroza. B. (2010).** Evaluation of Microbail Contamination of Bangladesh paper currency notes (taka) in circulation . *Advances in biological resks* 4(5): 266-271
13. **.Umeh. E. U, Juluku. J. U, Ichor .T (2007).** Microbial contamination of naira(Nigerian currency)notes in circulation. *Research Journal of Environmental Science* 1(6):336-339
14. **Tago, D., Baidoo, S., Dadzie, I. & Ahator, D. (2009)** . A study of Bacterial Contamination of Ghanaian Currency Notes in Circulation *The Internal Journal of Microbiology* 8**,** 2.
15. **Alwakeel, S. S. & Nasser, L. (2011)** . Bacterial and fungal contamination of saudi arabian paper currency and cell phones. *Asian Journal of Biological Sciences*.
16. **Kramer, A., Schwebke, I. & Kampf, G. (2006).** How long nosocomial pathogens persist on inanimate surface ?A systemic review *BMC Infect.Dis*, 6, 130.
17. **Dehghani, M., Dehghani, V. & Estakhr, J. (2011).** Survey of Microbial Contamination of Iranian Currency Papers. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical*, 2, 242.
18. **Xu, J., Moore, J. E. & Millar, B. C.** Ribosomal DNA (rDNA)**(2005).** . identification of the culturable bacterial flora on monetary coinage from 17 currencies. Journal of environmental health, 67, 51.
19. **Pal, K., Das, N. & Bhattacharya, S. (2013)**. Bacteriological profile of Indian currency circulating in a tertiary care hospital in rural Bengal. *IJRRMS*, 3, 23-30
20. **Boidya, J., Uddin, R. & Mandal, S. (2015).** Microbiological Analysis of Bangladeshi Paper Currency Circulating in Dhaka City. Biores Comm, 1, 53-56
21. **Jafer, S. N., Mohammed, H. H. & Saleh, Z. E. (2015).** Bacterial contamination of Iraqi Currencies .
22. **Bailey, W. R. & Scott, E. G. (2007).** Diagnostic microbiology; a textbook for the isolation and identification of pathogenic microorganisms. *International Edition 12th Edition*, MOSBY,101-103- 218-246,654-656,701.
23. **WWW.EJAABA.COM.**
24. **Pitt, J. I. & Hocking (2009)**. Fungi and food spoilage, Springer verlag Germany.**Cheesbrough, M. (2006).** District laboratory practice in tropical countries, Cambridge university press,141,157-195.