Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 2, No. 8, June. 2017

Published on Web 01/6/2017

المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الثاني ـ العدد الثامن، يونيو 2017م

التلوث الفطري للأوراق النقدية والعملة المعدنية المتداولة بمدينة مصراتة – ليبيا

د. فرج علي أبوشعالة أ. سهيلة رمضان الصيد أ.منى صالح دغمان

Abstract:

Coins and paper currency contaminate with pathogenic microorganisms such as bacteria and fungi, as well as contaminated with viruses. There is a possibility that they work as vehicles of diseases caused by these pathogens to many of their users. Coins and paper notes are considered as an inherentrisk factor threatence the public health. This study aims to determine the rate of microbial contamination of circulated paper and metal cash currencies in the Misurata city, where 90 samples of circulating Libyan coins and paper notes of different categories (including 10 dinar, 5 dinars, 1 dinars, a half dinar, a quarter dinar) were collected randomly at different places of the city in two different seasons (winter and summer) and from different segments of the society (butchers, vendors of vegetables, restaurants).

It is revealed that the most common spreading genera of fungi, Aspergillus spp. are of the presence rate of 46.4%, followed by the genus, Penicillium spp. of a presence rate of 40.5%. The type of fungi that has been isolated is P. chrysogenum with the presence of 25.09%, followed by A. flavus with the presence of 23.8%, while the A. niger records the presence of 18.5% and comes in the third place. But the yeasts Cryptococcus neoformans record a ratio of presence of 77.5% and the Saccharomyces spp. are with the presence rate of 20.6%. The Rhodotorula sp. record a presence rate of 1.7%. It is revealed that there are significant differences between the count of fungi isolated from paper notes and coins. while it is shown that there are no

significant differences between the count of yeasts isolated from the paper notes and coins. It is found out that contamination with the filamentous fungal is high in the LD 10 category of the rate 25.4% and the yeasts' rate in the category LD 1 is 34.42%. It could be argued through the results of the statistical analysis that there are no significant differences between the counts of bacteria, fungi and yeasts isolated from the paper notes and coins collected in winter and summer seasons and from different segments of the regions of Qasr Ahmad and the city centre in Misurata.

ملخص البحث :

تتلوث العملات النقدية بالأحياء الدقيقة الممرضة كالبكتيريا والفطريات كما تتلوث بالفيروسات، فهناك إمكانية لعملها كنواقل بيئية (Environmental vehicles) للأمراض التي تسببها هذه الممرضات للعديد من المتعاملين بها فالعملات النقدية تعتبر عامل خطورة كامن يهدد الصحة العامة، وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد معدل التلوث الفطري للعملات النقدية الورقية والمعدنية المتداولة في مدينة مصراتة حيث جمعت 90 عينة من العملات المتداولة من فئات مختلفة (منها ربع دينار، نصف دينار، 1دينار، 5 دينار، 10 دينار ليبي) بصورة عشوائية من منطقتي قصر أحمد ومصراتة المركز من مدينة مصراتة وفي موسمين مختلفين (الشتاء والصيف) ومن شرائح مختلفة من المجتمع (القصابين، بائعي الخضار، المطاعم) اتضح تلوث العينات وكانت نسبة التلوث بالفطريات 83.3 % حيث كان العدد الكلي للمستعمرات الفطرية المعزولة من العملات النقدية الورقية والمعدنية بالعزل المباشر 550 مستعمرة، وعدم وجود تلوث على عينات النقود التي لم تتداول (الشاهد) والمتحصل عليها من المصرف تم عزل 11 نوع من الفطريات تنتمي إلى 6 أجناس من الفطريات Moulds وكذلك تم عزل ثلاث أجناس من الخمائر Yeasts. اتضح أن من أكثر أجناس الفطريات انتشارا Aspergillus spp. بنسبة تواجد 46.4% يليه الجنس Penicillium spp. بنسبة

تواجد 40.5%، ومن أكثر أنواع الفطريات التي تم عزلها P. chrysogenumبنسبة تواجد 25.09% تليه A. flavus بنسبة تواجد 23.8% بينما جاء في المرتبة الثالثة A. niger بنسبة تواجد 18.5%، و بالنسبة للخمائر سجلت Cryptococcus neoformans نسبة تواجد 77.5% و.Saccharomyces spp كانت نسبة تواجدها 20.6 % وسجلت Rhodotorula sp. نسبة تواجد 1.7%، وتبين وجود فروق معنوية بين أعداد الفطريات المعزولة من العملات الورقية والمعدنية، في حين تبين عدم وجود فروق معنوية بين أعداد الخمائر المعزولة من العملات الورقية والمعدنية.

اتضح أن التلوث بالفطريات الخيطية كان عاليا عند فئة 10 دينار ليبي بنسبة 25.4% وبالخمائر عند فئة 1 دينار ليبي بنسبة 34.42%.

ويمكن القول ومن خلال نتائج التحليل الإحصائي أنه لا توجد فروق معنوية بين أعداد والفطريات والخمائر المعزولة من العملات الورقية والمعدنية التي جمعت من موسمي الشتاء والصيف ومن الشرائح المختلفة لمنطقتي قصر أحمد ووسط المدينة بمدينة مصراتة.

مـقدمــة البحث:

النقود تعتبر واحدة من الوسائل المهمة لتسهيل حياة الإنسان و توفير 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 ومن كل الشرائح والأعمار بما فيهم الأطفال، فتتلوث هذه العملات وخاصة العملات الورقية القديمة و العملات ذات الفئات الصغيرة و التي تكون أكثر تداولا باليد لأنها تصرف على نحو متكرر مقارنة بالعملات المعدنية التي تكون أقل فرصة للتلوث.

مادة الصنع للعملات الورقية في الغالب تكون مزيج من 75% قطن و 25% من الكتان (Brady and Kelly).[1]

كما أكدت الدراسات أن نوع المادة المصنوع منها النقود قد يقلل أو يزيد من مستوى التلوث، قد تتلوث العملات عند حفظها في الحافظات والحقائب المصنوعة من الجلد أو القطن في ظروف من الرطوبة والتعرق والعتمة والتي تكون ملائمة لنمو الميكروبات(EL- Din El-Dars and Hassaan).[2]

يعتبر الرذاذ المتطاير أثناء العطس أو السعال مصدر اخر لتلوث العملات الورقية، كما ان التماس النقود مع الجلد والجروح الملوثة والأيدي الملوثة باللعاب أو الإفرازات الأنفية أو البراز، أو عند التماس مع مواد وأماكن ملوثة يسبب التلوث ونقل الميكروبات، وهذا يعني أن النقود ستلتقط الممرضات من البيئة الملامسة خلال رحلتها الطويلة ابتداءً من التصنيع والتخزين (Shakir al).[3]

كما أن تلوث العملات النقدية بالأحياء الدقيقة الممرضة كالبكتيريا والفطريات والفيروسات ويجعلها تعمل كنواقل بيئية (Environmental vehicles) للأمراض التي تسببها هذه الممرضات للعديد من المتعاملين بها وخاصة للأشخاص ضعيفي المناعة كالمرضى والأطفال، (Lamichhane)[4] وعندما تكون هذه الممرضات مقاومة للأدوية والمضادات الحيوية الشائعة الاستعمال فأن علاجها سيكون أكثر صعوبة (Sharma and Dhanashree)[5] 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.

ولقد أثبتت بعض الدراسات تلوث النقود بالأدوية المحظورة كالكوكايين، والهروين (Lavins et al Jenkins)[6]، كما أكدت دراسات عديدة أجريت في بلدان مختلفة

تلوث العملات النقدية المتداولة في هذه البلدان وخاصة الورقية منها بالأحياء المجهرية الممرضة كالبكتيريا، الفيروسات، الفطريات والطفيليات بالرغم من أن الأوراق النقدية تكون معاملة أو مشبعة بالمطهرات المثبطة للأحياء المجهرية، ولم يقتصر التلوث الميكروبي للأوراق النقدية على الدول النامية فقط، حيث إن الميكروبات تستطيع البقاء لعدة شهور على الأسطح الجافة.(kramel)[7]

العملات النقدية ذات القيمة الأقل (الفئات الأقل) تكون أعلى تلوثا حيث يوجد علاقة عكسية بين قيمة العملات و التلوث الميكروبي عادة ما تكون الميكروبات سبب للتلوث والعدوى النظافة الشخصية والبطاقات الالكترونية تنقص من مخاطر العدوى (Saadabi).[8]

مستوى التلوث ربما يعتمد على طول الفترة الزمنية التى يتم تداول النقود فيها وعلى المستوى الصحي والثقافي للسكان والموسم المناخي وكذلك على المحيط البيئي ونوع المادة المصنوع منها النقود (Sharma and Sumbali Alemu).[9]

الهدف من الدراسة :

تحديد معدل التلوث الفطري للعملات النقدية في مدينة مصراتة والتعرف على أنواع الفطريات والخمائر المتواجدة مع التنبه إلى الخطر الكامن، ورفع الوعي الصحي للناس خلال تداولهم للنقود.

الدراسات السابقة:

أجريت دراسات عديدة لتحديد نوع وطبيعة التلوث الميكروبي للعملات النقدية في العديد من البلدان حول العالم حيث اختلفت من منطقة إلى أخرى تناولت عدة دراسات اجريت في دولة نيجيريا التلوث للعملات النقدية، منها دراسة قام بها (Umeh) وعزلت خلالها yeast cells بنسبة 36.4%،كانت العملات ذات الفئات الأقل قيمة أعلى تلوثا.[10]

اجرى كلا من (Ayandele and Adeniyi)[11] دراسة للتلوث الميكروبي للعملة الورقية النيجيرية حيث جمعت من أماكن وشرائح مختلفة ووجد السائد فطر Aspergillus niger (%11.4)، كما درس (Ogbonda) [12] الفطريات المسببة للأمراض للإنسان المعزولة من العملات الورقية النيجيرية 383 يث جمعت عشوائيا من أماكن مختلفة و كانت كلها ملوثة بالفطريات عزلت أربع أنواع من جنس Aspergillus ونوع واحد من جنس Rhizopus وكانت العملات (ربع دينار، نصف دينار ليبي) أعلى تلوثا والعملات الورقية التي جمعت من القصابين كانت أعلى تلوثا.

درس (Olumuyiwa)[13] التلوث الميكروبي للعملة النيجيرية حيث جمعت 40 عينة ورقية بصورة عشوائية من أماكن مختلفة سجل معدل المحتوى الفطري $10^2\times1.00$ -$10^3\times2.57$ cfu/ml ومن الأنواع المعزولة Aspergillus spp., Fusarium spp., Penicillium spp., Mucor spp. من جانب آخر فقد درس (Yakubu)[14] الميكروبات المرتبطة بالعملة النجيرية في مدينة بنين على 40 عملة جمعت من أماكن مختلفة وظهرت هذه النسب (Aspergillus niger %30.2) (Penicillum sp. %29.5) (Rhizopus sp. %26.5) حيث سجل معدل المحتوى الفطري 96×10^3 cfu/ml.

درس (Enemuor)[15] التلوث الميكروبي للعملة النيجيرية في أربع حجرات من البنوك وكذلك من آلات عد العملات ظهرت نسبة التلوث بالفطريات بنسبة 25% و من الفطريات المعزولة Aspergillus sp., Mucor sp., Rhizopus sp., Penicillium sp.، كما وجد (Neel) [16] أن التلوث الميكروبي في تنزانيا على 128 عملة ورقية عزل منها(Aspergillus spp.%29.91) (Saccharomyces cerevisiae %59.9) حيث إن الفئات الكبيرة أظهرت تلوثا أقل، وفي دراسة اخرى اجراها (Kawo et al)[17] التلوث الميكروبي للعملة النيجرية من 140 عينة حيث وجد أن معدل متوسط المحتوى الفطري $10^2\times3.24$ -$10^6\times1.59$ cfu/ml حيث

جمعت العينات بصورة عشوائية من أماكن وشرائح مختلفة وتحت ظروف معقمة وجدت نسبة التلوث أعلي فى الفئات الأقل ومن الفطريات المعزولة Aspergillus, Fusarium, Mucor, Penicillium and Rhizopus.، أما في الدراسة التي أجـــراها (Kuria)[18] على تحديد مستوى التلوث البكتيري والفطري للعملة المعدنية في نيروبي حيث عزلت من أماكن مختلفة من سائقي الركوبة العامة وبائعي الخضار والقصابين ومن طلبة المدارس، حيث جمعت 40 عينة وكـــان العدد الكـــلي للفطريات ما بين 11 -377/cfu عــزلت بعض أنواع الفطريات الممــرضة ومنهــا:

Penicilliumspp., Aspergillusniger ,Fusarium, Rhizopus, Alternariaspp., Candidasp.and Cryptococcus.

قام كل من(Alwakeel and Naseer)[18] بدراسة التلوث البكتيري والفطري للعملات السعودية بالرياض وكانت الفطريات المعزولة هي:

A.nigerA.flavusCandida spp., Penicilliumspp.,
Rhizopusspp.,.

بينت الدراسة التي أجراها (Dehghani)[19] على التلوث الميكروبي للعملة الورقية الإيرانية حيث عزلت الفطريات Aspergillus, Pencilliumspp

تناول (Orukotan and Yabaya)[20] في دراسة 224 فئة من العملات النيجرية ووجدا أن متوسط عدد للفطريات والخمائر cfu/ml (2.3×10- 6.5×10) وكانت النسب كما يلي : Penicillium spp., (%1.86) Fusarium spp.,(%4.62) Aspergillu spp. (%13.42) Rhizopus sp., (%6.2).

درس (Saadabi)[21] عزل وتعريف البكتيريا والفطريات من العملة السودانية ظهر منها الأنواع Trichophyton sp., Microsporum sp., Epidermophyton sp., Taenia sp., Aspergillus sp. andSaccharomyces sp. حيث وجدت علاقة عكسية بين التلوث الميكروبي وقيمة العملات حيث كلما قلت قيمة الفئة النقدية زاد معدل التلوث.

في دراسة أخرى أجراها (Sahab)[22] على التلوث الفطري للعملة المصرية أظهرت نسب الفطريات التالية (17.4%) A.flavus (27.4%), Alternaria & Trichoderma spp.A. niger & Penicillium spp.(10.78%) Fusarium spp. (5.8%) في دراسة لـ(Uraku)[23] تناولت المخاطر الناتجة من تداول العملات الورقية النيجرية الملوثة بالميكروبات أظهرت النتائج تواجد الفطريات Aspergillusniger,A.flavus, Rhizopus.

وفي دراسة أخرى قام بها الباحث (Abdulla)[24] فقد جمع 128 عينة من العملات الورقية فئة 250 و500 و 1000 دينار عراقي من الطلاب والأسواق والبنوك والمستشفيات في مدينة أبريل، أظهرت النتائج بأن جميع العملات الورقية كانت ملوثة بواحدة أو أكثر من الأنواع البكتيرية والفطرية متمثلة 100% تلوث في حين لم تظهر أي تلوث في العملات الجديدة. تم عزل 12نوعا من الفطريات ومن الأنواع الأكثر توافرا هو (Aspergillus niger83.3%).

قام (Akoachere)[25] بدراسة التلوث الميكروبي للعملة المتداولة بالكاميرون ظهر التلوث أعلى في العملات الورقية بنسبة (96.6%) أما في العملات المعدنية أقل بنسبة (88.2%) أما في العملات غير المتداولة لم يظهر أي تلوث ومن الفطريات السائدة Aspergillus spp. , Penicillium spp.

اوضح (Singh)[26] أن التلوث الميكروبي للعملة المعدنية والورقية المتداولة بالهند بعد فحص 96 عينة ورقية و 48 عينة معدنية بفئات مختلفة جمعت بطريقة عشوائية من شرائح مختلفة أن الفطريات المعزولة من فطر Aspergillus spp. بلغت نسبتها (37.5%)، في حين بلغت نسبة التلوث من فطر Candida albicans(13.5%).

الأمراض المتسببة عن بعض الفطريات:

تسبب بعض الفطريات العديد من الأمراض للإنسان منها الجلدية وأمراض الجهاز التنفسي والتي يجب عدم إغفالها وينبغي التنبه إلى مخاطرها وأضرارها ومن الفطريات والأمراض التي تسببها ما يلي ذكره في جدول (1). [27] [28]

جدول (1) الأمراض المتسببة عن بعض الميكروبات

الفطر	المرض
Penicillium spp.	تحسس رئوى
Aspergillus ochracheus	التهاب كلوي
Cladosporium spp.	التهاب الجلد والأظافر
Rhizopus spp.	التهاب رئوى
Aspergillus niger	عدوى الجهاز التنفسي
Aspergillus fumigates	حساسية بالرئة والتهاب رئوى وكلوي - التهاب بالجلد والأظافر والجيوب الأنفية
Aspergillus flavus	التهاب بالجلد والجيوب الأنفية - تحسس رئوى - التهاب كبدي
Alternaria spp.	التهاب بالجلد والأظافر والجيوب الأنفية - تحسس بالرئة
Saccharomyces spp.	التهاب شغاف القلب ونادرا التهاب رئوى
Rhodotorulla spp.	التهاب شغاف القلب
Cryptococcus neoformans	التهاب رئوى و التهاب السحايا وشغاف القلب - التهاب جلدى - التهاب في العظام

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

المواد المستخدمة Used materials:

الأصباغStains:

صبغة فينول أزرق القطن Phenol cotton blue

المحاليل الكيميائية المستخدمة Used Chemical Solutions :

ماء مقطر، كحول إثيلي70%.

الأوساط الغذائية المستخدمة Media : استخدمت في هذه الدراسة بعض الأوساط الفطرية وهي: Czapek Dox agar، Potato dextrose agar (PDA).

المضاد الحيوي المستخدم Used Antibiotic: استخدم مسحوق المضاد الحيوي Chloramphenicol لتثبيط نمو البكتيريا في الوسط الغذائي، بتركيز 5mg/ml.

جمع العينات Samples Collection of: جمعت 90 عينة من العملات المتداولة من فئات مختلفة (منها ربع دينار، نصف دينار، 1دينار، 5 دينار،10 دينار ليبي) بصورة عشوائية من أماكن مختلفة من مدينة مصراتة وفي الفترة الممتدة من أغسطس 2015 م وحتى أغسطس 2016م، من شرائح مختلفة من المجتمع (القصابين، بائعي الخضار، المطاعم) و15 عينة أخذت من المصرف (عينات ورقية ومعدنية جديدة لم تتداول) استخدمت كشاهد لعدم احتوائها على ميكروبات و ذلك بوضع العينات بأكياس بلاستيكية معقمة و غلق تلك الأكياس ثم نقلت للمعمل لأجراء التجارب الميكروبية عليها.

عزل وتنقية وتعريف الفطريات Isolation, Purification and Identification of Fungi :

استخدم لعزل الفطريات والخمائر الوسط المغذي Potato dextrose agar (PDA)مع إضافة مضاد حيوي لتثبيط نمو البكتيريا بتركيز 5mg/mlتم عزل الفطريات قبل التحضين والعد تم بالطريقة المباشرة بدون تخفيفات لثلاث مكررات حضنت عند درجة حرارة الغرفة عند درجة حرارة 25±2م°من48 ساعة إلى أسبوع، حسبت أعداد المستعمرات الفطرية النامية ثم نقيت الفطريات وذلك بنقل جزء قليل من حافات النموات الفطرية الخارجية للمستعمرة الى أطباق مجهزة بالوسط PDA وحفظت لغرض التشخيص تم استخدام صبغة Phenol cotton blue لصبغ الفطريات. تم استخدم المجهر الضوئي المركب تحت قوة تكبير(40X) للتعرف على الفطريات من خلال الشكل الظاهري والوحدات التكاثرية لها باستخدام المراجع المتاحة

وحسبت النسبة المئوية لتردد عزلات الأجناس الفطرية وعدد مرات الظهور. [29] [30] [31]

التحليل الإحصائي Statistics Analysis:

- تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA لمعرفة إذا كان هناك فروق معنوية بين أعدادا لفطريات المعزولة من العملات موضوع الدراسة عند مستوى معنوية 0.05.
- تم استخدام اختبار T للمقارنة بين عينتين مستقلتين عند مستوى 0.05 بين أعداد الفطريات المعزولة من العملات موضوع الدراسة خلال موسمي الشتاء والصيف بمنطقتي قصر أحمد ووسط المدينة من شرائح المجتمع المدروسة.

النتـــــــائـــج Results:

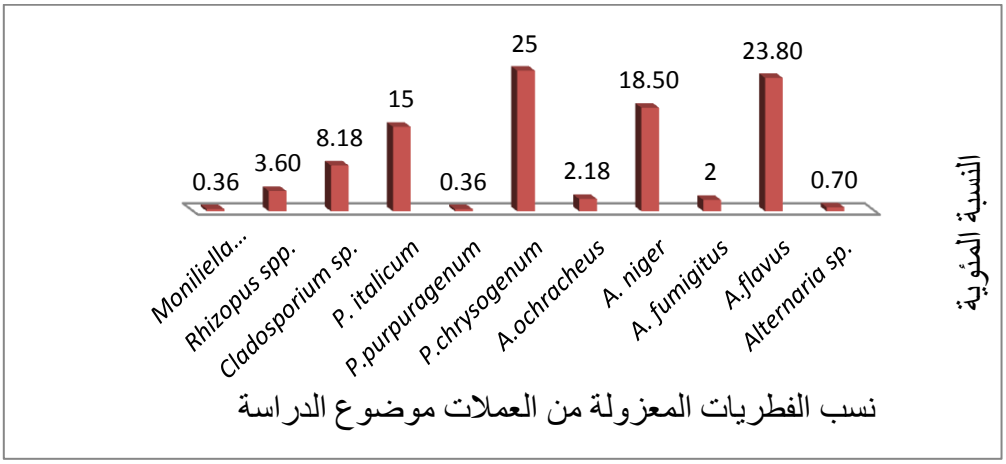
أظهرت نتائج التلوث الميكروبي للعملات الورقية والمعدنية المتداولة في مدينة مصراتة تلوث العينات موضوع الدراسة بالفطريات بنسبة 83.3%حيث تشير النتائج إن العدد الكلي للمستعمرات الفطرية المعزولة من العملات النقدية الورقية والمعدنية بطريقة العزل المباشر بلغت 550 مستعمرة فطرية في حين لم يعزل أي نوع فطري من عينات النقود التي لم تتداول(الشاهد) والمتحصل عليها من المصرف أي أن جميع عينات الشاهد لم تكن ملوثة على الإطلاق، تم إجراء التحليل الإحصائي و عرضت النتائج في جداول وأشكال كما يلي ذكره.

تم عزل 11 نوع من الفطريات تنتمي إلى 6 أجناس من الفطريات Moulds وكذلك تم عزل ثلاث أجناس من الخمائر Yeastsأظهرت نتائج العزل والتعريف وجود الأنواع الفطرية الآتية:

Alternaria sp. , A.flavus A. fumigitus, A. niger A. ochracheus, Penicillium chrysogenum, P. italicum, P. purpuragenum, Cladosporiumsphaerospermum,

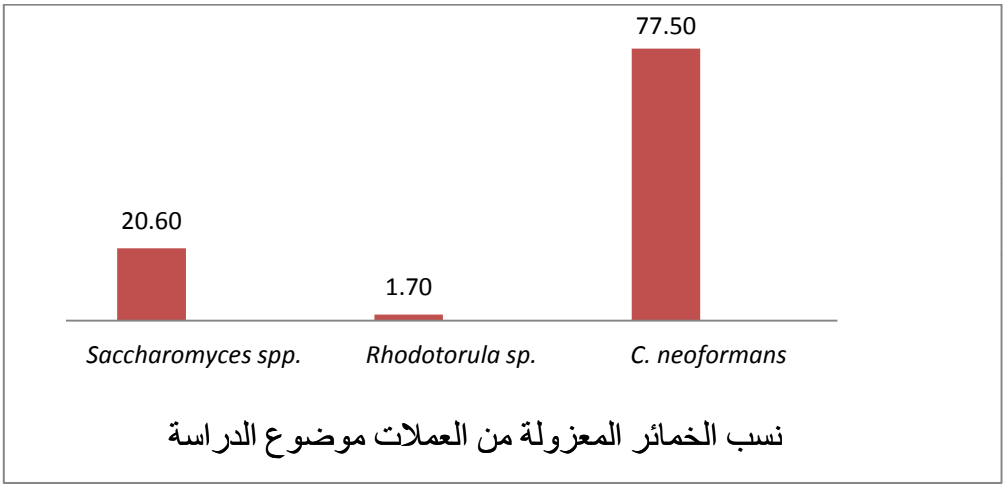
Rhizopus spp, Moniliella acetoabutans, Cryptococcus neoformans, Rhodoturula sp, Saccharomyces spp.

اتضح إن أكثر أجناس الفطريات انتشارا هو الجنس Aspergillus spp حيث بلغت نسبة تواجده 46.4% يليه الجنس Penicillium spp بنسبة تواجد 40.5%، ومن أكثر الانواع الفطرية التي تم عزلها P. chrysogenum بنسبة تواجد% 25.09 يليه A. flavus بنسبة تواجد 23.8 % بينما جاء في المرتبة الثالثة A. niger بنسبة تواجد 18.5% شكل (1).



شكل (1) نسب الفطريات المعزولة من العملات موضوع الدراسة

من جانب آخر فقد سجلت الخمائرC. neoformans نسبة تواجد 77.5% و Saccharomyces sp. كانت نسبة تواجدها 20.6 % وسجلت Rhodotorula sp. نسبة تواجد 1.7% شكل(2).



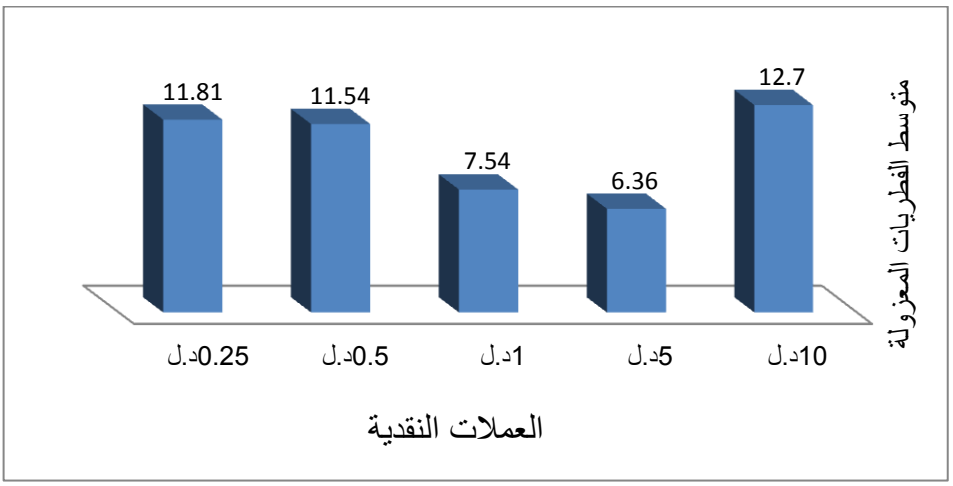
شكل (2) نسب الخمائر المعزولة من العملات موضوع الدراسة

اتضح أن التلوث بالفطريات الخيطية كان عاليا على فئة 10 دينار ليبي بنسبة 25.4% والخمائر على فئة 1 دينار ليبي بنسبة 34.4%.

أظهرت النتائج أعداد ونسب الفطريات المعزولة من العملات النقدية الورقية والمعدنية بطريقة العزل المباشر حيث أنه تم عزل 550 مستعمرة فطرية وتبين أن نسبة التلوث كانت عالية بالفطريات في فئة 10 دينار ليبي بنسبة 25.4% تليها الفئة المعدنية ربع دينار بنسبة 23.6% و فئة نصف دينار بنسبة 23% وكانت نسبة التلوث بفئة 1 دينار 15.09% وعند فئة 5 دينار كانت أقل فلم تتجاوز نسبة الفطريات المعزولة 12.7%، ومن أكثر الفطريات تواجدا P. chrysogenum بنسبة 25.09% بعدد 138 مستعمرة فطرية يليه الفطر A. flavus بنسبة تواجد 23.8% وبعدد131مستعمرة وكانت نسبة تواجد فطر A. niger18.5% بعدد 102 مستعمرة فطرية، أما فطر P. italicumفقد سجل نسبة تواجد 15.09% بعدد 83مستعمرة و فطر Rhizopus spp. نسبة تواجده 3.6 % بعدد 20 مستعمرة و A. ochracheus كانت نسبة تواجده 2.1 % بعدد 12 مستعمرة وكانت نسبة تواجد فطر A. fumigitus 2% بعدد 11 مستعمرة

بينما Alternaria sp. سجل نسبة تواجد 0.7 % بعدد 4 مستعمرات وكانت أقل نسبة تواجد لكل من P. purpuragenum و M. acetoabutance 0.3% بعدد 2 مستعمرات.

تبين من متوسط عدد الفطريات على العملات موضوع الدراسة أن فئة 10 دينار سجلت متوسط (12.7) فكانت الأعلى مقارنة بالعملات الأخرى تليها الفئات المعدنية بمتوسط (11.54,11.81) للفئتين نصف وربع دينار على التوالي شكل (3)، حيث تبين وجود فروق معنوية بين أعداد الفطريات المعزولة من العملات الورقية والمعدنية جدول (2).



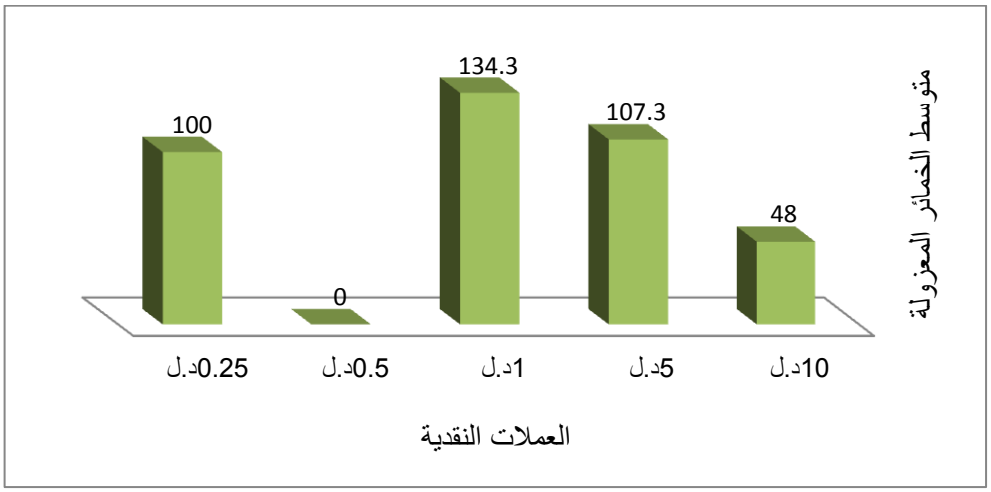
شكل (3) متوسط أعداد الفطريات المعزولة من العملات موضوع الدراسة

من جانب آخر أوضحت النتائج اختلافا بين أعداد ونسب الخمائر المعزولة من فئات الدينار الليبي المستهدفة، حيث سجلت فئة 1 دينار أعلى نسبة تلوث بالخمائر وصلت إلى134.3% تليه فئة 5 دينار بنسبة 107.3% وسجلت فئة ربع دينار نسبة 100% وفئة 10 دينار سجلت 48%، ولم تسجل فئة نصف دينار المعدنية أي نسبة تواجد للخمائر.

أظهرت النتائج نسب تواجد الخمائر حيث سجلت 1169 مستعمرة تم عزلها بالطريقة المباشرة من ثلاث مكررات حيث سجلت C. neoformans نسبة تواجد 77.5% بعدد

905 و.Saccharomyces spp كانت نسبتها 20.6% بعدد 241 وسجلت sp.Rhodotorula نسبة تواجد 1.7% وبعدد 21 مستعمرة.

تبين أن متوسط عدد الخمائر على العملات موضوع الدراسة كانت اعلى عند فئة1 دينار بمتوسط (134.3) شكل(4)،حيث تبين أنه لا توجد فروق معنوية بين أعداد الخمائر المعزولة من العملات الورقية والمعدنية جدول (9).



شكل (4) متوسط أعداد الخمائر المعزولة من العملات موضوع الدراسة

بينت النتائج عدد مرات الظهور للفطريات و كان فطر .Aspergillus spp أكثر انتشارا بعدد 62 مرة بحيث توزعت على الأنواع A. flavus, A.fumigitus, A.niger, A.ochracheus مرات ظهور (21, 6, 32, 3) على التوالي ويليه فطر Penicillium spp. بعدد 30 مرة ظهور موزعة على P. chrysogenum, P. italicum, P. purpuragenum بعدد (24، 5، 1) على التوالي بينما فطر .Rhizopus spp ظهر 8 مرات و.Cladosporium sp ظهر بعدد 3 مرات و سجل .Alternaria sp ظهور لمرتين على العملات موضوع الدراسة وكانت بعدد مرة ظهور واحدة في فطر Moniliella acetoabutans ومن جانب آخر فقد كان عدد مرات الظهور للخمائر13 مرة بحيث كانت عدد مرات الظهور Cryptococcus neoformans بعدد 6 مرات

و.Saccharomyces spp بعدد 5 مرات و .Rhodoturula sp ظهر مرتين وكان أقلها على العملات موضوع الدراسة.

جدول (2) نسب الظهور للفطريات والخمائر المعزولة من العملات موضوع الدراسة

عدد مرات الظهور	الفطريات المعزولة
2	Alternaria sp.
21	Aspergillus flavus
6	Aspergillus fumigitus
32	Aspergillus niger
3	Aspergillus ochracheus
24	Penicillium chrysogenum
5	Penicillium italicum
1	Penicillium purpuragenum
3	Cladosporiumsphaerospermum
8	Rhizopus spp.
1	Moniliella acetoabutans
الخمائر	
6	Cryptococcus neoformans
2	Rhodoturula sp.
5	Saccharomyces spp.

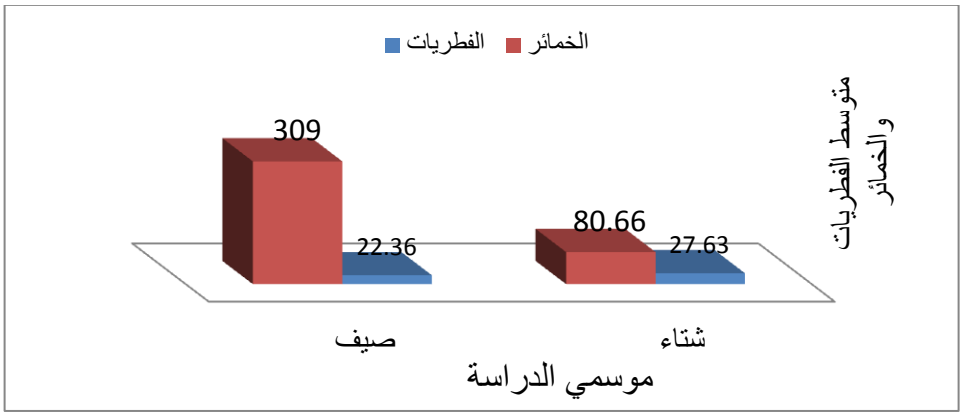
اتضح أن الفطريات المعزولة من العملات النقدية كانت أعلى في موسم الشتاء بنسبة 55.2% بعدد 304 مستعمرة للفطريات وفي موسم الصيف كانت النسبة 44.7% بعدد 246مستعمرة، أما بالنسبة للخمائر سجلت نسبة أعلى في موسم الصيف 79.2% بعدد 927 مستعمرة وفي موسم الشتاء كانت النسبة 20.7 % بعدد 242 مستعمرة.

عزل فطر Alternaria sp. بعدد مستعمرتين في كلا الموسمين بنسبة تواجد 0.8 % في موسم الصيف ونسبة تواجد 0.6 % في موسم الشتاء، وسجل فطر A. flavus نسبة تواجد أعلى في موسم الصيف حيث سجل نسبة 37.8% بعدد 93 مستعمرة وكانت نسبة التواجد 12.5% بعدد 38 مستعمرة في موسم الشتاء, وعزل فطر A. fumigitus بعدد مستعمرتين بنسبة تواجد 0.6% في موسم الشتاء مقابل 9 مستعمرات بنسبة تواجد 3.6% في موسم الصيف، سجل نسبة تواجد 10.5% بعدد 32 مستعمرة فطر A. niger في موسم الشتاء مقابل نسبة أعلى سجلت في موسم الصيف حيث وصلت نسبته إلى 28.4% بعدد 70 مستعمرة، وعزل فطر A.ochracheus خلال موسم الصيف فقط بنسبة4.8% بعدد12 مستعمرة، كذلك اتضح أن نسبة تواجد فطر P. Chrysogenum 42.4% حيث كانت مرتفعة بعدد 129 مستعمرة في موسم الشتاء وسجل نسبة تواجد أقل في موسم الصيف بنسبة 3.6% بعدد 9 مستعمرات، وبالمقابل سجل فطر P. italicum نسبة تواجد في موسم الصيف بنسبة تواجد 15.4% وبعدد 38 مستعمرة وسجل في موسم الشتاء نسبة تواجد 14.8% بعدد 45 مستعمرة، و تواجد فطرP. purpuragenum بنسبة 0.6% بعدد مستعمرتين في موسم الشتاء وبالمقابل لم يعزل خلال موسم الصيف، كذلك فطر Cladosporium sphaerospermum ظهر في موسم الشتاء فقط بنسبة تواجد 14.8% بعدد 45مستعمرة، كذلك تواجد فطر Rhizopus spp. بنسبة 4.4 % بعدد 11 مستعمرة في موسم الصيف وسجل نسبة تواجد 2.9% بعدد 9 مستعمرات في موسم الشتاء، وتواجد فطر M.acetoabutans بنسبة 0.8% بعدد مستعمرتين في موسم الصيف ولم يعزل خلال موسم الشتاء.

بالنسبة للخمائر عزلت C.neoformans خلال موسم الصيف فقط بعدد 907 مستعمرة بنسبة 97.8% وسجلت Rhodoturulasp. نسبة تواجد 7.4 % بعدد18 مستعمرة في موسم الشتاء وكانت النسبة بالمقابل في موسم الصيف 0.3 % بعدد 3 مستعمرات،

وسجلت Saccharomyces spp. نسبة تواجد 92.5 % في فصل الشتاء بعدد 224 مستعمرة وسجلت نسبة 1.8% بعدد17 مستعمرة في موسم الصيف.

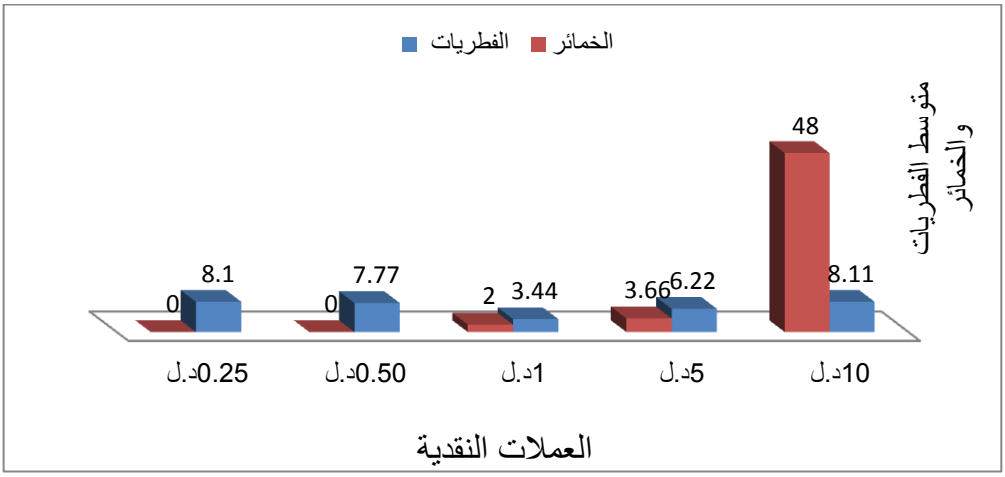
اتضح أن متوسط أعداد الفطريات والخمائر المعزولة خلال موسمي الشتاء والصيف كانت متغايرة حيث سجلت الفطريات متوسط أعلى في موسم الشتاء (27.6, 22.3) على التوالي للموسمين شكل (5)،حيث تبين عدم وجود فروق معنوية بين أعداد الفطريات المعزولة خلال موسمي الشتاء والصيف بالمقابل سجلت الخمائر متوسط أعلى في موسم الصيف بالمقارنة بموسم الشتاء (309، 80.66) شكل (5)، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين أعداد الخمائر المعزولة خلال موسمي الشتاء والصيف.



شكل (5) متوسط أعداد الفطريات والخمائر المعزولة خلال موسمي الشتاء والصيف

تبين أن نسب الفطريات المعزولة من العملات الورقية والمعدنية بمنطقة قصر أحمد كانت مرتفعة بفئة 10 دينار والفئة المعدنية ربع دينار وسجلت نسبة متساوية24% تليها فئة نصف دينار بنسبة 23 % أما فئة 5 و1 دينار سجلت نسب 18.4%, 10.2% على التوالي حيث كانت عدد المستعمرات الفطرية المعزولة 303 من منطقة قصر أحمد، أما بالنسبة للخمائر كان عدد المستعمرات المعزولة من منطقة قصر أحمد 161 مستعمرة من العملات الورقية فقط حيث كانت النسبة مرتفعة على فئة 10 دينار بنسبة 89.4%.

اتضح أن متوسطات الفطريات والخمائر المعزولة من منطقة قصر أحمد كانت النسبة الأعلى في فئة 10 دينار فقد سجل متوسط عدد الفطريات (8.1) في فئة 10 دينار تليه فئة نصف دينار بمتوسط (7.7)، حيث تبين وجود فروق معنوية بين أعداد الفطريات على العملات الورقية والمعدنية بمنطقة قصر أحمد من جانب آخر فقد كانت الخمائر مرتفعة هي الأخرى على فئة10 دينار بمتوسط (48) بمنطقة قصر أحمد شكل (6)،غير أنه تبين عدم وجود فروق معنوية بين أعداد الخمائر المعزولة من العملات الورقية والمعدنية بمنطقة قصر أحمد شكل (6).

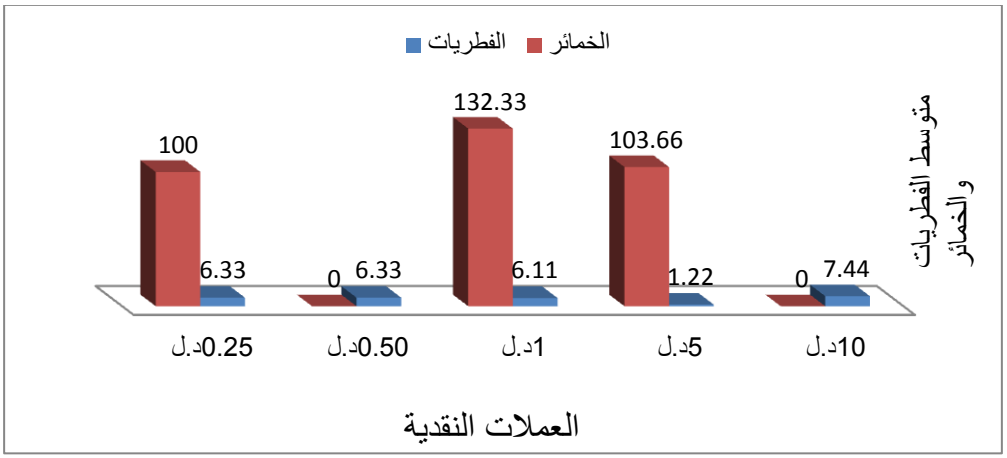


شكل (6) متوسط أعداد الفطريات و الخمائر بمنطقة قصر أحمد

تبين النتائج أن نسب الفطريات المعزولة من العملات الورقية والمعدنية بمنطقة وسط المدينة كانت مرتفعة بفئة 10 دينار بنسبة 27.1 % وتليها الفئات المعدنية وبنسب متساوية 23% تليها فئة 1 دينار بنسبة 22.2% وأقلها فئة 5 دينار بنسبة 4.4%حيث كانت عدد المستعمرات الفطرية المعزولة 247 من منطقة وسط المدينة، أما بالنسبة للخمائر فكانت عدد المستعمرات المعزولة من منطقة وسط المدينة 1008 مستعمرة من العملات الورقية والمعدنية حيث كانت النسبة مرتفعة على فئة 1 دينار بنسبة 39.3%

تليها فئة 5 دينار بنسبة 30.8% وعلى فئة ربع دينار سجلت نسبة 29.7% ولم تعزل الخمائر من فئة 10 ونصف دينار من منطقة وسط المدينة.

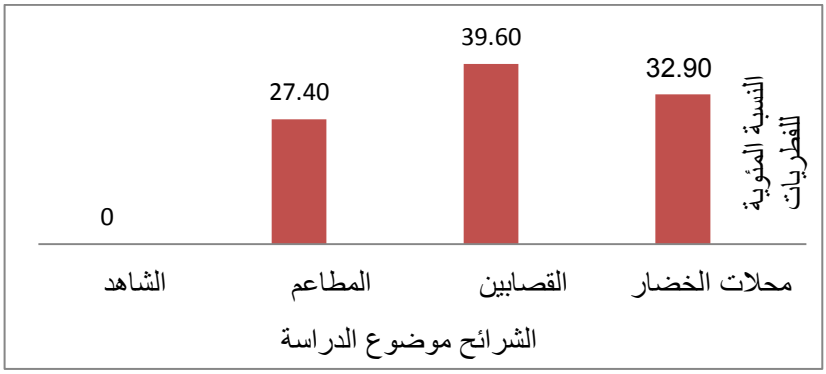
سجلت متوسطات الفطريات والخمائر المعزولة من منطقة وسط المدينة حيث كانت النسبة الأعلى للفطريات على فئة 10 دينار بمتوسط (7.44) مقارنة بالعملات الأخرى شكل (7)، حيث تبين وجود فروق معنوية بين أعداد الفطريات المعزولة من العملات الورقية والمعدنية بمنطقة وسط المدينة، أما بالنسبة للخمائر كانت مرتفعة على فئة 1 دينار بمتوسط (132.3) شكل (7)،ولكن تبين عدم وجود فروق معنوية بين أعداد الخمائر المعزولة من العملات الورقية والمعدنية الأخرى بمنطقة وسط المدينة.



شكل (7) متوسط أعداد الفطريات والخمائر بمنطقة وسط المدينة

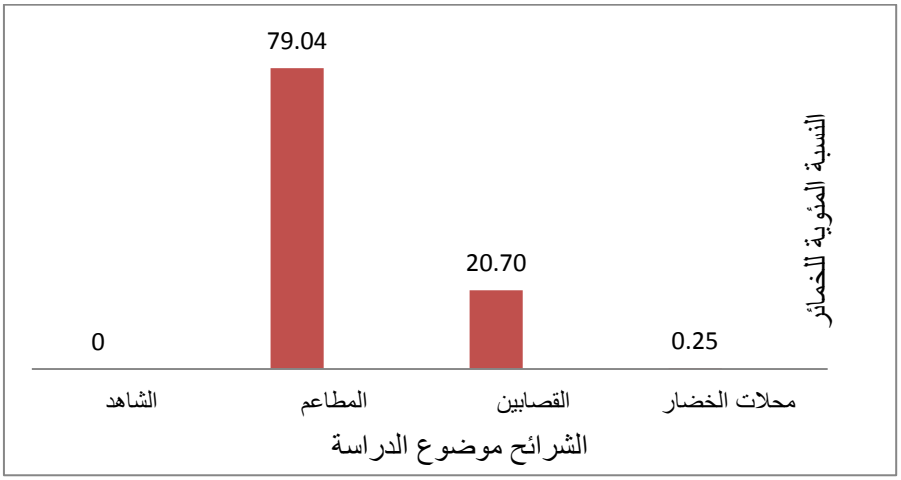
من جانب آخر فقد بلغت نسبة التلوث من الشرائح المختلفة (محلات الخضار – القصابين – المطاعم) فروقات عند المقارنة بالشاهد، كانت على النحو التالي فيما يخص التلوث بالفطريات كان أعلى في العملات التي جمعت من منطقة قصر أحمد بنسبة 55% وبعدد 303 مستعمرة ومن منطقة وسط المدينة كانت أقل بنسبة 44.9 % وبعدد 247 كانت نسب التلوث عالية في شريحة المطاعم بمنطقة قصر أحمد بنسبة 41.9% ومن القصابين 30.3 % ومن محلات الخضار 27.7 % أما من منطقة وسط المدينة كانت

نسب التلوث من شريحة القصابين هي الأعلى بنسبة 51% ومن محلات الخضار 39.2% وسجلت شريحة المطاعم أقل نسبة تواجد 9.7%، بصورة عامة كانت نسبة الفطريات المعزولة من شريحة القصابين أعلى إذ بلغت نسبتها 39.6% شكل (8).



شكل (8) النسبة المئوية للفطريات المعزولة من الشرائح موضوع الدراسة

أما بالنسبة للخمائر فكانت نسبة تلوث في العملات التي جمعت من منطقة وسط المدينة أعلى تلوثا بنسبة 86.2 % بعدد 1008مستعمرة ومن منطقة قصر أحمد كانت النسبة 13.7% وبعدد161 مستعمرة وكانت النسبة من المطاعم بمنطقة قصر أحمد ومن وسط المدينة أعلى تلوثا بنسبة 73.9% ،79.8% على التوالي، بصورة عامة سجلت الخمائر المعزولة من المطاعم أعلى نسبة 79% شكل (9).



شكل (9) النسبة المئوية للخمائر المعزولة من الشرائح موضوع الدراسة

اتضح أن فطر *Alternaria* sp. عزل من شريحة المطاعم من منطقة قصر أحمد بنسبة تواجد 0.6 % بعدد مستعمرتين ومن منطقة وسط المـــدينة كـــذلك بنسبة 0.8 %.سجل فطر A.flavus نسبة تواجد 16.5% بعدد 50 مستعمرة من منطقة قصر أحمد حيث عزل من محلات الخضار بعدد 3 مستعمرات ومن القصابين 2 مستعمرة ومن شريحة المطاعم عزلت 45 مستعمرة أما من منطقة وسط المدينة كانت نسبة التواجد أعلى حيث وصلت إلى 32.7% بعدد 81 مستعمرة عزلت من محلات الخضار بعدد 48 مستعمرة ومن القصابين 33 مستعمرة ولم يعزل من شريحة المطاعم.

عزلت مستعمرتين فقط من محلات الخضار بمنطقة قصر أحمد من فطرA. Fumigitus بنسبة تواجد 0.6%، وكانت نسبة تواجده في منطقة وسط المدينة 3.6% بعدد 9 مستعمرات حيث عزلت 5 و4 مستعمرات من كل من محلات الخضار والمطاعم على التوالي, ولم يعزل من القصابين.

سجل فطر *A. niger* نسبة تواجد 15.8% بعدد 48 مستعمرة حيث عزلت 14 مستعمرة من محلات الخضار و5 مستعمرات من شريحة القصابين ومن المطاعم كان عدد المستعمرات 29 في منطقة قصر أحمد و سجل نسبة تواجد أعلى بمنطقة وسط المدينة حيث عزلت 54مستعمرة بنسبة تواجد 21.8 % موزعة كالآتى: عدد 23 مستعمرة من شريحة محلات الخضار و13مستعمرة عزلت من شريحة القصابين و18 مستعمرة عزلت من شريحة المطاعم مقارنة بالشاهد.

اتضح أن الفطر *A. ochracheus* لم يعزل من منطقة قصر أحمد وعزل من محلات الخضار بمنطقة وسط المدينة بعدد 10 مستعمرات وبعدد مستعمرتين من شريحة المطاعم أى بإجمالي 12مستعمرة ونسبة تواجد 4.8 % بمنطقة وسط المدينة.

عزل فطر *P. chrysogenum* بنسبة تواجد 25.4 % بعدد 77من منطقة قصر أحمد حيث كانت عدد المستعمرات المعزولة من شريحة محلات الخضار61 وسجل 7 مستعمرات من شريحة القصابين و 9 مستعمرات من المطاعم، وعزل من شريحة القصابين من منطقة وسط المدينة بعدد 59 مستعمرة وعزلت مستعمرتين من محلات الخضار بعدد 61 وبنسبة 24.6 %.

من جانب آخر لم يكن هناك إصابات فطرية من فطر *P. italicum* في منطقة وسط المدينة في حين تواجد هذا الفطر في منطقة قصر أحمد وعزل بنسبة 27.3% بعدد 83 مستعمرة من شريحة القصابين والمطاعم بعدد 45، 38 مستعمرة على التوالي.

لم يعزل فطر *P. purpuragenum* إلا من شريحة القصابين ومن منطقة وسط المدينة فقط و بنسبة تواجد 0.8 % بعدد مستعمرتين.

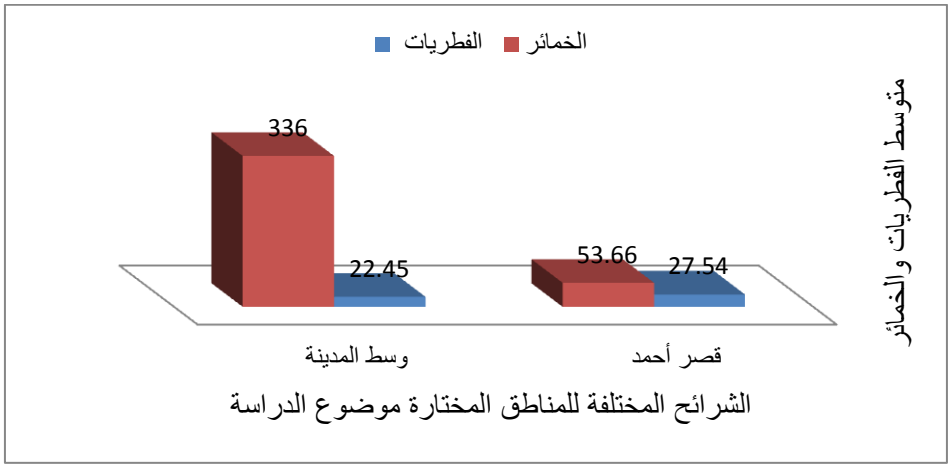
عزل فطر *Cladosporium sphaerospermum* من شريحة القصابين بمنطقة قصر أحمد بعدد 33مستعمرة بنسبة تواجد 10.8 % وبعدد 12 مستعمرة بنسبة 4.8 % بمنطقة وسط المدينة.

عزل فطر *Rhizopus* spp. من منطقة قصر أحمد بعدد 6 مستعمرات وبنسبة 1.9% وبعدد 4 مستعمرات من شريحة محلات الخضار ومستعمرتين من شريحة المطاعم, وعزل من منطقة وسط المدينة بعدد 14 مستعمرة وبنسبة 5.6% و بعدد 9 ,5 مستعمرات من شريحة محلات الخضار والقصابين على التوالي ولم يعزل من شريحة المطاعم.

عزل فطر *M. acetoabutance* بعدد مستعمرتين من منطقة قصر أحمد بشريحة المطاعم بنسبة تواجد 0.6%.

عزلت *Sacchromyces* spp. بنسبة تواجد 25.4% وبعدد 41 مستعمرة من منطقة قصر أحمد بعدد 24، 7مستعمرة من شريحة القصابين والمطاعم على التوالي, ومن منطقة وسط المدينة عزلت200 مستعمرة من شريحة القصابين فقط بنسبة 19.8%، وعزلت *Rhodoturula* sp. بعدد 18 مستعمرة بنسبة تواجد 11.1% من منطقة قصر أحمد وبعدد 3 مستعمرات وبنسبة 0.29 % بمنطقة وسط المدينة، وكانت نسبة تواجد *C. neoformans* أعلى إذ بلغت 79.8%، 63.3% بكل من وسط المدينة وقصر احمد على التوالي, بعدد 102 مستعمرة من شريحة المطاعم بمنطقة قصر أحمد و عدد 805 مستعمرة بمنطقة وسط المدينة وبحساب المتوسطات اتضح أن متوسط أعداد الفطريات والخمائر المعزولة من العملات موضوع الدراسة بمنطقتين قصر أحمد ووسط المدينة من الشرائح المختلفة (محلات الخضار، القصابين، المطاعم) حيث كانت الفطريات أعلى في منطقة قصر أحمد بمتوسط (27.5) مقارنة بمتوسط (22.4) بمنطقة وسط المدينة شكل (11)، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين أعداد الفطريات المعزولة من الشرائح المختلفة بالمنطقتين.

أما بالنسبة للخمائر كانت أعلى بمنطقة وسط المدينة بمتوسط (336) مقارنة بمتوسط (53.6) بمنطقة قصر أحمد شكل (11), وتبين عدم وجود فروق معنوية بين أعداد الفطريات المعزولة من الشرائح المختلفة بالمنطقتين .



شكل (10) متوسط أعداد الفطريات والخمائر المعزولة من الشرائح المختلفة

المناقشة Discussion:

أظهرت نتائج التلوث الميكروبي للعملات الورقية والمعدنية المتداولة في مدينة مصراتة تلوث العينات موضوع الدراسة بالفطريات بنسبة 83.3% حيث تشير النتائج إلىإن العدد الكلي للمستعمرات الفطرية المعزولة من العملات النقدية الورقية والمعدنية بطريقة العزل المباشر بلغت 550 مستعمرة فطرية في حين لم يعزل أي نوع فطري من عينات النقود التي لم تتداول والمتحصل عليها من المصرف (الشاهد).

تم عزل 11 نوع من الفطريات متمثلة في 6 أجناس من الفطريات Moulds وكذلك تم عزل ثلاثة أجناس من الخمائر Yeasts. أظهرت نتائج العزل والتعريف وجود الأنواع الفطرية والخمائر الآتية:

Alternaria sp., A. flavus, A. fumigitus, A. niger, A. ochracheus, P. chrysogenum, P. italicum, P. purpuragenum, Cladosporiumsphaerospermum, Rhizopus spp. , Moniliella acetoabutans,C. neoformans, Rhodoturula sp. , Saccharomyces spp.

اتضح من خلال حساب المتوسطات أن متوسط عدد الفطريات المعزولة من العملات موضوع الدراسة كانت أعلى على فئة 10 دينار(12.7) مقارنة بالعملات الأخرى تليها الفئات المعدنية بمتوسط (11.81،11.54) للفئتين نصف وربع دينار على التوالي، وقد يعزى السبب إلى أن الأنواع المعزولة من العملات أغلبها وأكثرها تنوعا وانتشارا من فطرين.Aspergillus spp.,Penicillium spp وهي من فطريات المخازن حيث عزلت من عملة 10 دينار فهي من أكثر العملات التي يتم خزنها من بين العملات موضوع الدراسة، والفئات المعدنية كان متوسط أعداد الفطريات بها عالي نتيجة لوجود التعرجات فيهاو التي تساعد الجراثيم للسكون بها، تبين أن متوسط عدد الخمائر على العملات موضوع الدراسة حيث كانت أعلى عند فئة1 دينار بمتوسط 134.3 نتيجة لتداولها بشكل متكرر، وتبين وجود فروق معنوية بين أعداد الفطريات المعزولة من العملات الورقية والمعدنية وهذا ربما راجع إلى اختلاف المواد الداخلة في تصنيع تلك العملات، نوع المادة المصنوع منها العملات حيث إن مادة صنع النقود الورقية تكون مزيج من القطن والكتان، واحتواء القطن على السيليلوز الذي يتحلل بواسطة الفطريات قد يكون سببا 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 تطابقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات سابقة درست التلوث الميكروبي للعملات النقدية ومنها اتضح أن متوسط أعداد الفطريات والخمائر المعزولة خلال موسمي الشتاء والصيف كانت متغايرة حيث سجلت الفطريات متوسط أعلى في موسم الشتاء (27.6، 22.3) على التوالي للموسمين وهذا ربما يعزى إلى ارتفاع نسبة الرطوبة التي تعتبر الوسط المناسب لنمو الفطريات ففطر .Cladosporium sp لم يعزل إلا خلال فصل الشتاء لأنه يفضل النمو في درجات الحرارة المنخفضة، بالمقابل سجلت الخمائر متوسط أعلى في موسم الصيف بالمقارنة بموسم الشتاء(309، 80.66) وقد يكون السبب راجعا لارتفاع

درجات الحرارة بموسم الصيف وكذلك لارتفاع الرطوبة الناتج عن التعرق خاصة عند استخدام الحافظات والحقائب المصنوعة من الجلد وبالتالي تتوفر عوامل بيئية مناسبة لنمو الخمائر.

اتضح من حساب متوسط أعداد الفطريات والخمائر المعزولة من العملات موضوع الدراسة بمنطقتي قصر أحمد ووسط المدينة من الشرائح المختلفة (محلات الخضار، القصابين، المطاعم) أن متوسط الفطريات أعلى في منطقة قصر أحمد بمتوسط (27.5) مقارنة بمنطقة وسط المدينة (22.4) وقد يعزى السبب إلى ارتفاع الرطوبة نسبيا بمنطقة قصر أحمد حيث سجلت شريحة القصابين أعلى متوسط وذلك ربما يكون نتيجة لقلة الحرص على نظافة المحيط بهذه الشريحة وهذا مطابق لدراسة(Ogbonda)[31] أما بالنسبة للخمائر فكانت أعلى بمنطقة وسط المدينة بمتوسط 336 مقارنة بمتوسط 53.6 بمنطقة قصر أحمد وذلك ربما يعزى لكثرة للازدحام في منطقة وسط المدينة فهي مكتظة بالسكان، فأكثر الشرائح المعزول من الخمائر هي شريحة المطاعم، كذلك تكرر وجود C. neoformans في موسم الصيف من شريحة المطاعم نظرا لارتفاع درجات الحرارة، فهي تعتبر وسط مناسب لنمو الخمائر، وتبين أنه لا توجد فروق معنوية بين أعداد الفطريات والخمائر المعزولة من العملات الورقية والمعدنية التي جمعت خلال موسمي الشتاء والصيف ومن الشرائح المختلفة لمنطقتي قصر أحمد ووسط المدينة بمدينة مصراتة، وهذا يدل على أن النقود التي تلمس من قبل عدد كبير من الناس وتحت ظروف بيئية وشخصية مختلفة يمكن أن تكون مصدرا للمرض, وأن النقود تحمل كائنات ممرضة وتعمل كأدوات لنقل الأمراض إلى المتعاملين بها وبطرق متعددة منها: احتمالية حدوث تلوث متبادل (متقاطع) Cross-contamination بين الغذاء والنقود عبر الأيدي فعند تحضير الغذاء بدون غسل اليدين من قبل العاملين في تصنيع الغذاء بعد لمس النقود الملوثة يعرض زبائنهم لخطر المرض، وهذا ما يحدث للفرد نفسه عند تناوله الغذاء بدون غسل اليدين بعد لمس النقود، وقد ينتقل التلوث عن

طريق ترطيب الأصابع باللعاب عند عد الأوراق والتي هي عادة شائعة لدى الكثيرين، أو عندما يضع الأطفال النقود في فمهم، وكذلك عندما يهمل أصحاب المهن الطبية الشروط الصحية عند لمسهم للنقود الملوثة وفحص ومعالجة المرضى وبذلك تكون النقود عامل خطورة كامن يهدد الصحة العامة.

التوصيات Recommendations

- تحسين الوعي الصحي عن طريق غسل الأيدي واستعمال المطهرات بعد لمس النقود أو التعامل معها.
- عدم تناول الغذاء بعد لمس النقود وتجنب الاحتكاك المباشر بين العاملين على الغذاء والنقود.
- تجنب استعمال اللعاب عند عد النقود.
- منع الأطفال من لمس النقود أو وضعها في الفم لإبقائهم بعيدا عن المرض.

كما نقترح على الجهات المسئولة.

- إعادة تعقيم العملة و خاصة القديمة منها ثم إعادة تدويرها للتقليل من خطر الإصابة في المجتمع باستخدام الأشعة فوق البنفسجية Ultra Violate Light أو المطهرات الكيميائية.
- تطوير صناعة العملات النقدية وخاصة الورقية منها بإضافة عوامل مضادة للميكروبات في المادة الخام عند التصنيع.
- إدخال مادة البولمر Polymers أو البلاستيك في صناعة النقود لكي يتم غسلها بسهولة.
- استخدام البطاقات الإلكترونية كبديل للطرق التقليدية في التعاملات التجارية فهذه الطريقة تقلل من التلوث وكذلك من التبذير في المال العام الناتج من استبدال النقود الممزقة.

المراجع References:

1. **BRADY, G. & KELLY, J. 2002.** The assessment of public health risk associated with the simultaneous handling of food and money in food industry. *Emergence of infections Disease,* 6**,** 178-82.
2. **EL-DIN EL-DARS, F. M. & HASSAN, W. M. 2005.** A preliminary bacterial study of Egyptian paper money. *International journal of environmental health research,* 15**,** 235-240.
3. **SHAKIR, M., NASREEN, T., FEROZA, B. & PARVEE, S. 2010.** Evaluation of the microbial contamination of bangladesh paper currency notes (taka) in circulation. *Advanced biomedical research,* 4 266-271.
4. **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.
5. **SHARMA, A. & DHANASHREE, B. 2011.** Screening of currency in circulation for bacterial contamination. *SCIENTIFIC CORRESPONDENCE,* 100**,** 822-825.
6. **LAVINS, E. S., LAVINS, B. D. & JENKINS, A. J. 2004.** Cannabis (marijuana) contamination of United States and foreign paper currency. *Journal of analytical toxicology,* 28**,** 439-442.
7. **KRAMER, A., SCHWEBKE, I. & KAMPF, G. 2006.** How long nosocomial pathogens persist on inanimate surface ?A systemic review *BMC Infect.Dis,* 6**,** 130.
8. **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.
9. **SHARMA, S. & SUMBALI, G. 2014.** Contaminated Money in Circulation: A Review. *International Journal of Recent Scientific Research,* 5**,** 1533-1540.
10. **UMEH, E. U., JULUKU, J. U. & ICHOR, T. 2007.** Microbial contamination of naira (Nigerian Currency)Notes in circulatiom. *research journal of environment sciences,* 1**,** 336-339.
11. **AYANDELE, A. & ADENIYI, S. 2011.** Prevalence and antimicrobial resistance pattern of microorganisms isolated from Naira notes in Ogbomoso North, Nigeria. *Journal of Research in Biology,* 8**,** 587-593.

12. **OGBONDA, K. H., OKU, I. Y., OKWELLE, A. A. & GEORGE, T. S. 2013.** the incidence of disease-causing fungi on Nigerian paper money. *International Journal of Microbiology and Immunology Research,* 2**,** 006-010.
13. **OLUMUYIWA, A. M., ABIODUN, A. P. O. & ADETOLA, A. K. 2014.** Microbial evaluation of Naira notes in circulation in Yola metropolis, Adamawa state, Nigeria. *journal of Environmental and applied bioresearch,* 2**,** 41-43.
14. **YAKUBU, J. M., EHIOWEMWENGUAN, G. & INETIANBOR, J. E. 2014.** Microorganisms Associated With Multilated Naira Notes In Benin - City, Nigeria. *International Journal of Basic and Applied Science* 03.
15. **ENEMUOR, S. C., VICTOR, P. I. & OGUMTIBEJU, O. O. 2012**. Microbial contamination of currency counting machines and counting room environment in selected commercial bank. *Scientific Research and Essays,* 7**,** 1058-1511.
16. **NEEL, R. 2012.** Isolation of pathogenic microorganisms from contaminated paper currency notes in circulation from different market places in Korogwe and Mombo towns in Ta nzania *Journal of Microbiology and Biotechnology Research,* 2**,** 3.
17. **KAWO, A. H., ADAM, M. S., ABDULLAHI, B. A. & SANI, N. M. 2009.** Prevalence and public Health Implications of The Microbial Load of Abused Naira Notes. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences,* 2**,** 1.
18. **KURIA, J. K. N., R.G.WAHOME, M.JOBALAMIN & S.M.KARIUKI 2009.** Profile of bacteria and fungi on money coins. *East African Medical Journal,* 86**,** 4.
19. **ALWAKEEL, S. S. & NASSER, L. 2011.** Bacterial and fungal contamination of saudi arabian paper currency and cell phones. *Asian Journal of Biological Sciences*.
20. **DEHGHANI, M., DEHGHANI, V. & ESTAKHR, J. 2011.** Survey of Microbial Contamination of Iranian Currency Papers. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical,* 2**,** 242.
21. **ORUKOTAN, A. A. & YABAYA, A. 2011.** Microbial contamination of naira notes in circulation within kaduna metropolis. *journal of medical and applied biosciences,* 2.
22. **SAHAB, A. F., DISSOKI, B., SAHABA, S., BADIE, S. & HANAFY, O. 2012.** Studies of Fungal Contamination of Current

Egyptian Paper Banknotes. *International Journal of Microbiological Reasearch* 3(1)**,** 75-81.

23. **URAKU, A. J., OBAJI, P. I. & NWORI 2012.** Potential Risk of Advanced Biological Research. *International journal of Advanced Biological Research,* 2(2)**,** 228-233.
24. **ABDULLA, S. 2013.** Isolation and identification of causative agents from some Iraqi banknote currency. *Ibn Al-Haitham Jour. Pure & Appl. Sci,* 26**,** 75-81.
25. **AKOACHERE, J.-F. T. K., GAELLE, N., DILONGA, H. M. & NKUO-AKENJI, T. K. 2014.** Public health implications of contamination of Franc CFA (XAF) circulating in Buea (Cameroon) with drug resistant pathogens. *BMC research notes,* 7**,** 1-13.
26. **SINGH, S., SINGH, M., TIWARI, M., KUMAR, S., KUMARI, P. & SAXENA, S. 2015.** Indian currency uncovered with microbes retrieved from expected and unexpected transaction points. *International Journal of Medicine and Public Health,* 5**,** 242.
27. **BAILEY, W. R. & SCOTT, E. G. 2007.** Diagnostic microbiology; a textbook for the isolation and identification of pathogenic microorganisms. *International Edition 12th Edition,* MOSBY**,** 218-246.
28. **CHEESBROUGH, M. 2006.***District laboratory practice in tropical countries,* Cambridge university press.
29. **ALEMU, A. 2014.** Microbial contamination of currency notes and coins in circulation: a potential public health hazard. *Biomedicine and Biotechnology,* 2**,** 46-53.
30. **JENKINS, A. J. 2001.** Drug contamination of US paper currency. *Forensic Science International,* 121**,** 189-193.
31. **PITT, J. I. & HOCKING 2009.** *Fungi and food spoilage,* Springer verlag Germany.