المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (9) العدد (2)
لسنة 2017

# الكشف عن الملوثات المعدنية والمايكروبية في بعض الحبوب ومنتجاتها

أ.م.د. الهام اسماعيل الشمري[1] ، زهراء ظافر حميد*[2] ، أ.د. رافد خليل عبد الرزاق[3]
1. قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة بغداد،بغداد، العراق، Elhamfadhil@yahoo.com.
2. قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
3. قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة تكريت، صلاح الدين، العراق.

تاريخ استلام البحث: 2016 /9/4 تاريخ قبول النشر: 2017 /5/7

**الخلاصة:**

اوضَّحت النتائج تواجداً لمعادن النحاس والحديد والكادميوم والرصاص والخارصين في غالبية النماذج المفحوصة، إذ بلغ أعلى تركيز لها (2.26 و 40.82 و 282.5، 31.02 و 19.26 و 4.34) جزء بالمليون Part per million (ppm) في معكرونة باستا هات (علامة زير)،وأندومي الدجاج، والحبية (علامة زير) والشعرية (علامة زير) ورز (علامة محمود) على التوالي، مع ملاحظة تواجد النيكل في السباكتي (علامة زير) والحبية (علامة زير) وبتراكيز بلغت بين 4.34 و1.06 ppm على التوالي.

كما أظهرت النتائج وجود للفطرين *Aspergillus* spp. و *Penicillium* spp. في رز (علامة محمود) وبأعداد بلغت $1.5\times10^3$ (وحدة مكونة مستعمرة/ غرام (و.م.م/غم)، في حين عزلت بكتيريا *Bacillus cereus* و*Staphylococcus aureus* من السباكتي (علامة زير) بأعداد بلغت $2\times10^1$ و$4\times10^1$ وم.م/غم، وبلغت أعداد *Clostridium Perfringens* و *Escherichia coli* المعزولة من الشعرية (علامة زير) $4\times10^2$ و$2\times10^1$ و.م.م/غم، ولوحظ تلوث البرغل (علامة زير) بالفطر *Penicillium* spp.، بلغ عدد الخمائر والأعفان فيه $1.5\times10^3$ و.م.م/غم.

وجدت بكتيريا *Escherichia coli* و*Staphylococcus aureus* بأعداد بلغت نسبتها بين $2{,}5\times10^1$، $1\times10^1$ وم.م/غم في معكرونة (علامة زير)، إضافة لوجود فطر *Aspergillus* spp. فيها، وبلغت أعداد بكتيريا *Bacillus.subtilis* و*Escherichia.coli* الملوثة للحبية (علامة زير) $5\times10^2$ و $1.1\times10^1$ و.م/غم إضافة إلى احتوائها على فطر *Aspergillus* spp.، وبلغ عدد الخمائر والأعفان في اندومي الدجاج $1.1\times10^2$ و.م.م/غم، بعد عزل فطر *Aspergillus* spp منه.

**الكلمات المفتاحية:**الحبوب، التلوث المعدني، التلوث المايكروبي.

# DETECTION OF MINERAL AND MICROBIAL CONTAMINATION IN CEREAL AND IT'S PRODUCTS.

*Dr. Elham Ismeel Al_Shamary1 , Zahraa Dafer Hameed 2 Dr. Rafeed Khalel Abdul-Razzaq3*
1. department Food sciences, Agriculture collage/ University of Baghdad, Iraq. Elhamfadhil@yahoo.com.
1. department Food sciences, Agriculture collage/ University of Baghdad, baghdad. Iraq.
3. department Food sciences, Agriculture collage, Tikrit university. Salahaddin. Iraq.

## ABSTRACT

**The results shows existence of metals such as copper, iron, Cadmium, lead and zinc in most of examined samples , the highest concentration are up to (2.26, 40.82, 282.5, 31.02, 19.26, 4.34) Part per million (ppm) in pasta hot (Zer brand), Indomie with chicken, granule (Zer brand), brand (Zer brand), and rice (mahmood brand) respectively, with presence nickel in spaghetti( Zer brand), granule, Zer brand with concentration reached to 4.34 ppm and 1.06 ppm respectively.**

**The results of cereals group and its products show that two kinds of fungi, *Aspergillus* spp. and *Penicillin* spp. were found in rice (Mahmood brand) with numbers got to $1.5\times10^3$ Colony Forming Unit/ gram (c.f.u./g),while *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus* were isolated from Spaghetti (Zer brand) with numbers got to**

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

**$2\times10^2$, and $4\times10^2$, c.f.u/g ,and *Clostridium Perfringens* and *Escherichia coli* were from pasta (Zer brand),with numbers got to $1\times10$, $6\times10^2$ c.f.u/g, it was noticed that bulgur (Zer brand) was polluted with *penicillium* spp., and the number of yeasts and molds got to $1.5\times10^3$ c.f.u./g.**

**It was found that *Escherichia coil* and *Staphylococcus aureus* are found in pasta (Zer brand) with numbers got to $1\times10$, and $6\times10^2$ g/c.f.u, in addition to *Aspergillus* spp., the numbers of *Bacillus subtitus* and *Escherichia coil*, which polluted granule(Zer brand) $1.1\times10$ and $5\times10^2$ c.f.u/g as well as *Aspergillus* spp.The number of yeasts and molds in Indomie with chicken got to $1.1\times10^2$ c.f.u/g and fungus, *Aspergillus* spp., was also isolated from it.**

**Key words**: Cereal, Mineral contamination, Microbial contamination.

**المقدمة:**

ازداد اهتمام الباحثين والمختصين في السنوات الأخيرة بالملوثات البيئية نظراً لما يشهده العالم من تطور في الكثير من المجالات ولاسيما صناعة الأغذية وزيادة مصادر التلوث التي قد تكون سبباً رئيساً في تلوث الأغذية والمشروبات، مما دفع إلى أنْشاء العديد من الهيئات والمنظمات الحكومية والأهلية لسنّ القوانين ومراقبة سلامة الغذاء وتعين الملوثات الغذائية وتحديـد كمياتها **(Gilbert, 1984 و Oehme ,1989, و Kennish, 1992 و Darko *et al.* 2014 ).**

ومما لاشك فيه أن صحة الإنسان وسلامته من أهم النقاط الأساسية لتحقيق النمو والتقدم، والغذاء السليم الخالي من التلوث بشتى صوره من العناصر الثقيلة والأحياء المجهرية والسموم يعد من الأهداف المهمة للوصول إلى هذه الغاية **Al-hawashi,2001).**

تعد المخاطر البايلوجية والكيميائية والفيزيائية من أكثر المخاطر الشائعة في الغذاء وتجعله غير آمن **(Kabata,2011).** وتعد العناصر المعدنية الثقيلة كالزئبق والزرنيخ والكادميوم والكوبلت والرصاص من أهم الملوثات الكيميائية. إنَّ إحدى صور التلوث البيئي هي الصورة الناتجةعن نشاط الإنسان الصناعي أو الزراعي، والتي تصل إلى المنتجات الغذائية الطازجة والمصنعة منها عن طريق الماء أو الهواء أو التربة والعمليات التصنيعية **FAO 1984) و WHO, Oehem, 1989 و Kan and Ghour,2011).** وقد اهتم العلماء في السنوات الأخيرة بدراسة العناصر الثقيلة وتواجدها في البيئة، وطرق انتقالها للغذاء وتحديد الحد الأدنى أو التركيز الحرج المسموح به من هذه الملوثات وتأثيراتها البايولوجية، وعلاقة ذلك بصحة الإنسان **(Blagojevic, 2009 و Kennish, 1992).** وقد أشار **Sobukola (2010) *et al*.** إلى حاجة جسم الإنسان إلى العناصر المعدنية وغير المعدنية للنمو والتطور الصحي بالحدود المسموح بها وعندما تتجاوز كمياتها هذه الحدود تعد حينئذ ملوثات وتظهر لها أضراراً صحية.

لا يقل التلوث المايكروبي للأغذية أهمية عن التلوث الكيميائي، إذ تعد الأغذية الملوثة مايكروبياً واحدة من أخطر مصادر الإصابة بالأمراض التي من الممكن أن تنتشر من خلال تداول وتناول الأغذية والمشروبات. يتعرض الأطفال حديثي الولادة من أكثر الفئات تعرضاً للإصابة بالأمراض نظراً لانخفاض مستوى المناعة لديهم

إضافة إلى غياب التوازن الطبيعي للأحياء المجهرية في القناة الهضمية لهم **(Townsed and Forsythe، 2008).**

تنتج أمراض العدوى الغذائي والتسمم الغذائي والتلف المايكروبي للأغذية من الفشل أو عدم القدرة على السيطرة على الأحياء المجهرية في مرحلة واحدة أو أكثر من مراحل السلسلة الغذائية، التي تبدأ من إنتاج المواد الخام إلى استهلاك المنتوج النهائي **(Arifa *et al*. 2012).**

تعد الحبوب ومنتجاتها من المواد الأساسية في غذاء الإنسان، لقيمتها الغذائية وانخفاض قيمتها النقدية مقارنـة بالمواد الغذائية الأخرى وهي كثيـرة التواجد في الأسواق المحلية للكثير من البلدان، وقد تتعرض هـذه المـواد للتلوث في أثناء العمليات الزراعية أو في أثناء عمليـات التعبئة والنقل**(Ahmed and Mahmod ،2005).**

**هدفت الدراسة الحالية الى التحري عن الملوثات الكيمياوية والمايكروبية في الأغذية الجافة المتمثلة في الحبوب ومنتجاتها وخاصة التي يتم استهلاكها كثيراً ومتوفرة في الأسواق المحلية،ودراسة تأثير ما تسببه هذه الملوثات من أضرار في الحيوانات المختبرية وبخاصة في معايير صور الدم، والصفات الكيموحيوية والأنسجة الداخلية.**

## المواد وطرائق العمل

### جمع العينات

جمعت عينات المواد من الاسواق المحلية لمدينة بغداد ويوضح (الجدول، 1) انواعها وعلامتها التجارية وبلد المنشأ.

**جدول:(1)** عينات المواد الغذائية التي جمعت من الاسواق المحلية لمدينة بغداد.

| الحبوب ومنتجاتها | العلامة التجارية | المنشأ |
|---|---|---|
| رز | محمود | تركيا |
| سباكتي | زير | تركيا |
| شعرية | زير | تركيا |
| برغل | زير | تركيا |
| معكرونة باستاهات | زير | تركيا |
| حبية | زير | تركيا |
| أندومي دجاج | - | - |

حفظت العينات في العبوات الخاصة بها في ظروف جافة في درجة حرارة 25مْ لحين الاستعمال.

### الفحوصات المايكروبية للأغذية

استعمل جهاز Tampo في إجراء الفحوصات المايكروبية للأغذية ، حيث أجريت الفحوصات المايكروبايولوجية التي شملت العدد الكلي البكتيري Total bacterial count (TBC) والعدد الكلي لبكتيريا القولون Total (TC) coliformوبكتيريا *E.coli* والبكتيريا المكونة للسبورات والمكورات العنقودية الذهبية، والخمائر،والأعفان لعينات الاغذية المختارة باستعمال جهاز Tampo والذي يعتمد عمله على الامتصاص الضوئي، وبحسب الطريقة أدناه اعتماداً على تعليمات الشركة Gallenkamp البريطانيةالمصنعة للجهاز .

1. وزن 25غم من كل أنموذج وأضيف إلى قنينة حاوية على 225 ملليتر من Buffer phosphate في ظروف معقمة، ورجت القنينة بصورة جيدة للحصول على التخفيف 1/10.
2. سحب 1ملليتر من الأنموذج في المرحلة (1) وأضيف إلى قنينة تحتوي على 3 مل من الوسط الزرعي السائل المخصص لحساب كل نوع من أنواع الأحياء المجهرية المطلوب حسابها، وحضر الوسط بإضافة 3 مل من الماء المقطر المعقم إلى محتويات علبة خاصة تحتوي مسحوق الوسط الزرعي المتخصص، وأجريت العملية بأكملها تحت ظروف معقمة.
3. يعرف الجهاز بالكارت لكل فحص، إذ وزع الأنموذج المتكون من 4 مل والمحضر في المرحلة (2) بواسطة جهاز الفلرFiller على فجوات الكارت الصغيرة والبالغ عددها48 فجوة.
4. حضنت الكارتات في الحاضنات بحسب الفحص المطلوب من درجة حرارة ووقت، إذ بلغت حرارة الحضن بالنسبة للعدد الكلي البكتيري، والمكورات العنقودية الذهبية، والعدد الكلي لبكتيريا القولون، وبكتيريا *E.coli*،والبكتيريا المكونة للسبورات 35 م° مدة 24 ساعة، في حين بلغت درجة الحرارة لحساب الخمائر والأعفان 25 م° لمدة 72 ساعة.

### تشخيص الأحياء المجهرية النامية

شخصت الأعفـان النامية اعتماداً على المفاتيح التصنيفية فـــي **Samson *et al.* (2002)** و**Winn *et al.* (2006)** بعد تنميتها على وسطي Malt extract agar وSabroured Dextrose agar.

### الاختبارات المظهرية

لوحظت أشكال المستعمرات وألوانها وقوامها على الأوساط الزرعية المنماة عليها, كذلك لوحظت استجابتها لصبغة كرام وشكلها تحت المجهر بعد التصبيغ. صبغت البكتيريا المتوقع تكوينها للسبورات تصبغ السبورات حسب طريقة Dorner بلستعمل صبغة Malachit green كما ورد في **Winn *et al.* (2006)**.

**الاختبارات الكيموحيوية**

اجريت مجموعة من الفحوصات الكيموحيوية شملت فحص الكاتليز الذي اجري حسب الطريقة التي أوردها **Bensons (2001)**، واختبار IMVIC والذي يشمل اربع اختبارات وهي فحص الاندول Indol test الذي اجري حسب الطريقة التي اوردها **Collee *et al.* (1996)**، واختبار المثيل الأحمر Methyl red test واختبار الفوكس-بروسكاورVoges-Proskauer اللذان اجريا حسب الطريقة التي اوردها **Bensons (2001)**، والاختبار الرابع هو اختبار استهلاك السترات Citrate test اجري حسب الطريقة التي اوردها **Collee *et al.*(1996)**. اجري فحص تخمر السكريات Carbohydrate Fermentation test حسب الطريقة التي اوردها **(Macfaddin, 2000)**، اما اختبارات التجلط Coagulase test وإنتاج انزيم الليسيثنيز Lecithinase Production test وإنتاج أنزيم اللاييز Lipase test اجريت حسب الطريقة التي اتبعها **Collee *et al.* (1996)** .

اجريت اختبارات إنتاج كبريتيد الهيدروجين ($H_2s$ production) وفحص الحركة Motility test حسب الطريقة التي اوردها **Baron *et al.*(1999)** ، واجري اختبار تحلل اليوريا Urea Hydrolysis test حسب الطرق التي اوردها **Atlas *et al.* (1995)** ، واجري تخمر المانتول Mannitol Fermentation test حسب الطرق التي اوردها **(2005) Alfred.**

**تقدير محتوى الأغذية من العناصر الثقيلة**

قدر محتوى الأغذية من المعادن الثقيلة باستعمال جهاز Atomic Absorption Spectrophotometer الأمريكي الصنع في وزارة العلوم والتكنلوجيا وبحسب الطريقة المتبعـــة من قبل **Radwan and Salama (2006)**، إذ طحنت نماذج الأغذية جميعها ووزن 5غم من كل منها في جفنة خزفية اضيفت قطرات قليلة من حامض النتريك المركز ووضعت في جهاز الترميد مع رفع درجة الحرارة بصورة تدريجية لحين الوصول إلى 550م° وبقيت النماذج على هذه الدرجة الحرارية لمدة 4 ساعات. برد الرماد وغسل بحامض النتريك (1M) ورشح العالق بورق الترشيح ثم أكمل حجم الراشح إلى 25 مل في دورق حجمي باستعمال حامض النتريك.

**التجربة الحيوية**

**تهيئة الحيوانات المختبرية**

استعمل في هذه التجربة 18 فأراً ذكراً Male mouse بالغاً من نوع Norvousnorvegicous Albino وزنها (24-26) غم تم الحصول عليها من المعهد العـــالي لتشخيص العقم والتقنيات المساعدة على الإنجاب/ جامعة النهرين في منطقة الكاظمية، وضعت بصورة انفرادية في أقفاص صغيرة بأبعاد.(25.5 ×19 ×21) سم مصنوعة من الحديد غير القابل للصدأ Stainless Steel. قسمت الحيوانات بصورة عشوائية إلى مجموعتين بواقع 6 مكررات لكل مجموعة وتضمنت المجاميع:

1. مجوعة السيطرة:تم تغذيتها على العليقة التقليدية طوال مدة التجربة.
2. المجموعة الثانية: تم تغذيتها على خليط متساوٍ وبوزن مساوٍ لوزن العليقة التقليدية من مجموعة الحبوب ومنتجاتها التي أظهرت نتائج فحص جهاز Atomic absorption spectrophotometer احتوائها على عناصر ثقيلة، عدا الأغذية التي ثبت عدم احتوائها على عناصر ثقيلة.

أخذ الوزن الابتدائي للفئران بعد يوم واحد من تغذيتها وأخضعت طول مدة التجربة والبالغة 28 يوماً لظروف مختبرية موحدة من التهوية ودرجة الحرارة التي تراوحت بين(20-25)م° والدورة الضوئية 12ساعة **(Hau and Hoosier, 2003).**

**فحوصات الدم**

سحب الدم من الحيوانات في اليوم الأخير من التجربة وقسّم على مجموعتين من أنابيب الدم، احتوت إحداهما على مادة Ethylene diamine tetracetic acid (EDTA) المانعة للتخثر لإجراء فحوصات الدم عليها، في حين أجري للمجموعة الأخرى غير الحاوية على مادة (EDTA) مباشرة نبذ مركزي باستعمال جهاز النبذ المركزي على سرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة 15 دقيقة للحصول على المصل الذي حفظ بدرجة حرارة-20 مْ لحين إجراء التحاليل **(Titez, 2005).**

**معايير صور الدم**

تم قياس العدد الكلي لخلايا الدم الحمراء Red Blood Cell Count (RBC) ($10^6$/مايكروليتر) والعدد الكلي لخلايا الدم البيضاء Total White Blood Cell (WBC) ($10^3$/مايكروليتر)، كما تم قياس خضاب الدم Hemoglobin (Hb) غم/ديسيلتر في نماذج الدم الحاوية على المادة المانعة للتخثر EDTA. قدر حجم الخلايا المرصوصة Packed Cell Volume (PCV) باستعمال أنابيب شعرية زجاجية مفتوحة الطرفين ملئت بالدم إلى الثلثين، وأغلقت إحدى نهايتيها بواسطة الصلصال، وأجري لها عملية الطرد المركزي بالجهاز الخاص بها عند سرعة 3000دورة /دقيقة لمدة 15 دقيقة، ثم قرء الأنبوب الشعري في مقراء الراسب الدموي Haematocrit reader ومثلت القراءة النسبة المئوية لحجم الخلايا المرصوصة.

وبحسب معدل حجم كرية الدم الحمراء Mean Corpuscular Volume (MCV) ومعدل خضاب الكرية Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)ومعدل تركيز خضاب الكرية Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration كنسبة مئوية كما أوردها **Titez, (2005)** في المعادلات الآتية:

$$10 * MCV\ (Mm)^3 = PCV/RBC$$

$$10 * MCH = Hb/RBC$$

**الدراسات النسيجية Histological Studies**

أجريـــت دراسة نسيجية فسلجية لأعضاء الكبد والكلى للفئران لمعرفة مدى تأثرهما بتناول الأغذية قيد الدراسة، إذ استعملت طريقة التحضير المذكورة من قبل**Bancroft and Steven (1982)** ، إذ غسلت الأعضاء المثبتة بمحلول بوين بالكحول الأثيلي (70%) لمرات عدة، ثم أجريت بعدها عملية الانكازDehydration بإمرار الأعضاء على تراكيز متصاعدة من الكحول الأثيلي شملت (70، 80، 90، 100)%، ثم أجري بعدها عملية الترويق Clearing باستعمال الزايلين ثم عملية التشريب Infiltration والطمر Embedding بقوالب خاصة من شمع البارافين بدرجة انصهار تتراوح ما بين 56-58مْ وتركت هذه القوالب لتجف.

حضرت مقاطع مستعرضة ومتسلسلة للأعضاء بسمك 5 مايكرون باستعمال المشراح اليدوي، وثبتت هذه النماذج على شرائح زجاجية بواسطة لاصف هاوبت Haupt's Adhesive، وصبغت المقاطع جميعها باستعمال صبغة هاويس-هيماتوكلين المزدوجة Harris-Haematoxyline and Eosin، أجري بعدها عملية التحميل Mounting بتغطية الشرائح النسيجية بالغطاء الزجاجي باستعمال مادة الكليسيرين. فحصت الشرائح النسيجية باستعمال المجهر المركب.

**التحليل الاحصائي**

نفذت التجربة بموجب التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) وأجري تحليل التأيين باستعمال النموذج الخطي General linear Model ضمن البرنامج الإحصائي الجاهز **SAS (2012)** واستعمل اختبار **Duncan (1955)** لتحديد معنوية الفروقات في حالة وجودها ما بين المتوسطات المختلفة عند مستوى احتمالية بلغ 0.05.

## النتائج والمناقشة

**العناصر المعدنية الثقيلة الملوثة للحبوب ومنتجاتها**

يلاحظ من (الجدول، 2) وجود غالبية العناصر المعدنية الثقيلة في أغلب نماذج الحبوب ومنتجاتها التي تم فحصها فيما عدا عنصر النيكل الذي ظهر فقط في نماذج الرز(علامة محمود) والحبية (علامة زير) إذ بلغ معدل تركيزه 4.34 ppm و1.06 ppm في كل منهما.

تراوحت معدلات النحاس، والحديد، والخارصين، والنيكل، الكادميوم والرصاص ما بين (1.14 ppm في اندومي الدجاج إلى 2.26 ppm في المعكرونة)، و(10.94 ppm في الرز (علامة محمود)إلى40.82 ppm في اندومي الدجاج)، و( 7.31 ppm في الرزعلامة محمود إلى 19.26 ppm في الشعرية علامة زير)، و(1.06 ppm في الحبية إلى 4.34 ppm في الرز)، و (5.58 ppm في اندومي الدجاج إلى 23.72 ppm في البرغل علامة زير)، و(71.66 ppm في البرغل علامة زير إلى 282.5 ppm في الحبية علامة زير)، مع ملاحظة عدم تواجد الرصاص في الرز، والشعرية،والاندومي. ويلاحظ بحسب **CAC، (2003)** ارتفاع مستويات الرصاص عن الحدود المسموح بها في السباكتي، والبرغل، والمعكرونة، والحبية وكذلك ارتفاع مستوى الكادميوم في جميع العينات عن الحدود المسموح بها دولياً بوساطة الهيئات الدولية، وتتفق النتائج مع ما أشار إليه **Radwan and Salama،(2005)** إلى وجود الكادميوم، والرصاص، والنحاس، والخارصين في الرز، والحنطة، والسباكتي والمعكرونة بتراكيز تراوحت ما بين (0.091–0.155)، (0.239–0.299)، (0.241–0.816)، (3.395–12.02) ملغم/كغم.

أشار **Machiwa، (2010)** إلى ظهور الكادميوم، والكروم، والنحاس، والرصاص، والخارصين والزئبق في نماذج الرز المفحوصة وبنسب مختلفة اعتمدت على تراكيز وجودها في التربة المزروعة بها نماذج الرز المختبرة.

**جدول: (2)** العناصر المعدنية الثقيلة لبعض الحبوب ومنتجاتها قيد الدراسة.

| النماذج المفحوصة | تركيز العناصر المعدنية الثقيلة (ppm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cu | Fe | Cd | Pb | Zn | Ni |
| رز (محمود) | 1.27 | 10.94 | 13.43 | - | 7.31 | 4.34 |
| سباكتي (زير) | 1.27 | 13.49 | 11.72 | 156.36 | 12.03 | - |
| شعرية (زير) | 1.27 | 15.26 | 16.03 | - | 19.26 | - |
| برغل (زير) | 1.98 | 11.31 | 23.72 | 71.66 | 18.31 | - |
| معكرونة باستاهات (زير) | 2.26 | 14.94 | 10.08 | 144.3 | 18.01 | - |
| حبية (زير) | 2.2 | 20.55 | 31.02 | 282.5 | 11.44 | 1.06 |
| أندومي دجاج | 1.14 | 40.82 | 5.58 | - | 7.74 | - |

**عزل وتشخيص الأحياء المجهرية الملوثة لنماذج الحبوب ومنتجاتها**

يوضح (الجدول،3) الأحياء المجهرية التي تم عزلها، وتشخيصها من الحبوب ومنتجاتها التي شملت على الأرز وأنواع مختلفة من الشعرية والسباكتي والمعكرونة والاندومي.

اظهر( الجدول، 3) تلوث الرز الذي يحمل علامة محمود بأنواع من الفطريات شملت على .*Aspergillus* spp و.*Penicillium* spp في حين عزل الفطر.*Penicillium* spp من البرغل علامة زير وفطر.*Aspergillus* spp من اندومي الدجاج، وعزلت البكتيريا المكونة للسبورات التي شملت على *B.subtilus* و*B.cereus* من الحبية التي تحمل علامة زير وسباكتي زير.

كما بين الجدول أن هنالك تواجداً لبكتيريا *E.coli* في أكثر من أنموذج شملت شعرية، ومعكرونة، وحبية (زير)على التتابع، ويلاحظ أيضاً وجود المكورات العنقودية الذهبية *Staph.aureus* في كل من السباكتي (زير) ومعكرونة (زير).

عزل **Tahir *et al.* (2010)** مجموعة من الفطريات من 20 أنموذجاً من الرز شملت هذه الفطريات على .*Rhizopus* spp و.*Aspergillus* spp و*Aspergillus flavus* و.*Mucor* spp كما استطاع **(Reddy et al. 2004)** من عزل .*Aspergillus* spp و.*Rhizopus* spp من الرز، كما أشار إلى تواجد *B.cereus* فيه.

أشار **Ali *et al.*(2008)** إلى وجود *Saccharomyces cerevisae* و*Aspergillus niger* في العديد من نماذج الرز التي فحصت من لدنهم، كما أكدوا على احتواء بعض النماذج على بكتيريا *B.subtilus* و*Klebsiella pneumonia* و*Staph.aureus* و*E.coli*.

بينت Iraqi Standard Specifications (10/2270) أن الحدود الميكروبية لبكتريا *Bacillus cereus* في النوعية الجيدة والمقبولة للحبيــة والجريش والبرغل يجب أن لا تزيد عن 1× $10^3$و.م.م/غم و1× $10^5$و.م.م/غـــم على التوالي، في حين يجب أن لا تتجاوز أعداد *clostridium perfirngens* والأعفان(1×$10^2$×و1×$10^4$ ،و1×$10^4$) و.م.م/غم للنوعية الجيدة والمقبولة على التوالي، كما أكدت المواصفة على ضرورة خلو هذه المواد الغذائية من بكتريا *Salmonella*.

أشارت **(10/2270) Iraqi Standard Specifications** إلى أن النوعية الجيدة والمقبولة من المعكرونة والشعرية الجافة يجب أن لا تزيد فيها أعداد بكتريا القولون البرازية *E.coli* والخمائر والأعفان عن (1× $10^1$، 1×$10^2$ و1×$10^2$و5×$10^3$) و.م.م/غم على التوالي مما يؤكد مطابقة المعكرونة والشعرية (علامة زير) للمواصفة العراقية فيما يخص اعداد بكتريا القولون البرازية *E.coli* والخمائر والأعفان ، مع التأكيد على خلوها تماماً من بكتريا *Salmonella*.

يوضح (الجدول، 3) الأعداد المايكروبية الملوثة لنماذج الحبوب، ومنتجاتها المفحوصة، إذ بلغ العدد الكلي (2×$10^3$، 5×$10^2$، 8×$10^3$، 7×$10^4$، 8×$10^6$، 4×$10^2$) و.ت.م/غم لكل من رز محمود،والسباكتي، والشعرية، والبرغل، والمعكرونة، والحبية علامة زير،والاندومي على التوالي، في حين بلغ العدد الكلي لبكتيريا القولون (5×$10^1$، 9×$10^1$، 2×$10^1$) و.م.م/غم في الشعرية، والمعكرونة، والحبية علامة زير، وكان أكثره يعود إلى بكتيريا *E.coli* وبلغ عدد بكتيريا *B.subtilus* و*B.cereus* 5×$10^2$ و2×$10^1$ و.م.م/غم في كل من الحبية، والسباكتي علامة زير مع ظهور *Cl.perfringens* في الشعرية علامة زير بأعداد وصلت إلى 4×$10^2$ و.م.م/غم وظهور *S.aureus* في كل من السباكتي، والشعرية بأعداد 4×$10^1$ و.م.م/غم و1×$10^1$ وم.م/غم.

يلاحظ من النتائج أن غالبية الأحياء المجهرية الموجودة هي من الأحياء المتحملة للفعالية المائية المنخفضة أو البكتيريا المكونة للسبورات المتحملة للظروف القاسية، مع ملاحظة ارتفاع مستوى التلوث في الحبية نوع (زير) بالمقارنة مع منتجات الحبوب الأخرى، وقد يعود السبب في ذلك إلى تعرضها للرطوبة مما أدى إلى ارتفاع الفعالية المائية فيها وبالتالي السماح لعدد أكبر من الأحياء المجهرية على النمو والتكاثر، كما يلاحظ من الجدول وجود الفطريات في غالبية النماذج

المفحوصة رغم تفاوت معدلات وجودها وكما ذكر سابقاً قد يعود هذا بالأساس إلى قدرة هذه الأعفان على تحمل المحتوى الرطوبي المنخفض مقارنة مع الأنواع البكتيرية المنخفضة.

تتفق النتائج المستحصل عليها مع ماتوصل له **Wogu *et al*.(2011)** في تواجد الفطريات في معظم نماذج الرز التي قاموا بفحصها وبأعداد تراوحت مابين $6\times10^4$ و.م.م/غم إلى $2\times10^5$ و.م.م/غم. وهي أعداد مقاربة جداً للعدد الكلي الذي تم الحصول عليه للنماذج نفسها والذي يتراوح مابين $2\times10^5$ .م.م/غم إلى $8.8\times10^5$ و.م.م/غم.

أشار**Tahir *et al*.(2010)** إلى احتواء نماذج الرز المفحوصة على مستوى عالٍ من الفطريات وصل عددها إلى $16.73\times10^5$ و.م.م/غم في حين كان العدد الكلي هو $16.09\times10^5$ و.م.م/غم مما يدل على أن كل الملوثات التي كانت موجودة في الرز هي عبارة عن فطريات.

أشار**Plavsic *et al*.(2011)** إلى تراوح العدد الكلي في 20 أنموذجاً من الشعرية الطويلة المفحوصة مابين $1\times10^3$ إلى $6\times10^4$ و.م.م/غم، في حين كان عددها في الشعرية القصيرة مابين$1.5\times10^3$ إلى $3\times10^4$ و.م.م/غم، في حين بلغت نسبتها مابين $1\times10^3$ إلى $10^5\times$ 5.5 و.م.م/غم بعد فحص 20 أنموذجاً منها، وهذه النتائج بعضها مقارب لما تم الحصول عليه وبعضه الآخر كان أعلى منه، في حين كانت أعداد البكتيريا المكونة للسبورات الهوائية واللاهوائية والخمائر والأعفان التي تم الحصول عليها أقل من الأعداد التي تم الحصول عليها من الباقين أنفسهم، في حين أشار**Lee *et al*.(2007)** إلى وجود *B.cereus* بأعداد وصلت إلى $3.34\times10^1$ و.م.م/غم في بعض نماذج الرز المفحوصة.

**الجدول (3):** الانواع والأعداد الميكروبية الموجودة في بعض الحبوب ومنتجاتها ونتائج الفحوصات المزرعية والتنمية للأنواع البكتيرية.

| الأوكسيديز | الحركة | النمو على وسط المانيتول | إنتاج $H_2S$ | أنزيم التجلط | IMVIC | اليوريز | الليسيثيز | اللايبيز | الكاتليز | التنمية | الخمائر والأعفان | *Clostridum prefringens* | *S.aureus* | *B. cereus* | *B.subtilus* | *E- coli* | العدد الكلي لبكتريا القولون | العدد الكلي لبكتريا القولون | الكائن المجهري المعزول | المادة الغذائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | $10^3\times1.5$ | - | - | - | - | - | - | $10^3\times2$ | *Aspergillus spp.* | رز (محمود) |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | *Penicillium spp.* | |
| + | + | + | + | * | * | - | + | * | + | + | - | - | $10^1\times4$ | $10^1\times2$ | - | - | - | $10^2\times5$ | *Bacillus. cereus* | سباكتي (زير) |
| + | - | + | + | + | ++++ | + | + | + | + | + | | | | | | | | | *Staphylococcus. aureus* | |
| - | - | * | + | + | سالبة لفحص الأندول | - | - | + | - | - | - | $10^2\times4$ | - | - | - | $10^1\times2$ | $10^1\times5$ | $10^3\times8$ | *Clostridium. Prefrengeus* | شعرية (زير) |
| - | + | * | - | * | - -++ | - | - | - | + | + | | | | | | | | | *E-coli* | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | $10^3\times1.5$ | - | - | - | - | - | - | $10^3\times7$ | *Penicillium spp.* | برغل (زير) |
| - | + | * | - | * | --++ | - | - | - | + | + | $10^2\times6$ | - | $10^1\times1$ | - | - | $10^1\times2.5$ | $10^1\times9$ | $10^4\times8$ | *E-coli* | معكرونة (زير) |
| + | - | + | + | + | ++++ | + | + | + | + | + | | | | | | | | | *Staphylococcus. aureus* | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | *Aspergillus spp.* | |
| - | + | + | + | * | * | - | * | * | + | + | $10^3\times2$ | - | - | - | $10^2\times5$ | $10^1\times1.1$ | $10^1\times2$ | $10^6\times4$ | *Bacillus. Subtilus* | حبية (زير) |
| - | + | * | - | * | --++ | - | - | - | + | + | | | | | | | | | *E-coli* | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | *Aspergillus spp.* | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | $10^2\times1.1$ | - | - | - | - | - | - | $10^2\times2$ | *Aspergillus spp.* | أندومي دجاج |

*** لم يجرى الفحص، + إيجابية الاختبار، - سالبة الاختبار.**

**تأثيرالعناصر الثقيلة في مجموعة الحبوب ومنتجاتها في معايير صور الدم**

يبين (الجدول،4) تأثير إعطاء الفئران لمجموعة الحبوب ومنتجاتها في بعض معايير الدم للفئران المعطاة لمدة 28 يوماً، وبينت النتائج أن العدد الكلي لكريات الدم البيضاء WBC قد تتغير معنوياً عند المستوى ($P<0.05$) إذ كانت أعدادها 4.50 و8.50 و8.50 و16.10 مليون خلية/ملم$^3$ مقارنة مع مجموعة السيطرة التي كانت أعدادها 3.90 خلية/ملم$^3$.

أما الأعداد الكلية لكريات الدم الحمراء RBC فلا يوجد تغيير معنوي واضح عند المستوى ($P<0.01$) إذ كانت الأعداد الكلية لكريات الدم الحمراء RBC لمجموعة الحبوب ومنتجاتها هي 7.57و6.06 و5.57 و7.19 مليون خلية/ملم$^3$ مقارنة مع مجموعة السيطرة 7.12 مليون خلية/ملم$^3$.

**جدول: (4)** يوضح تأثير العناصر الثقيلة في مجموعة الحبوب ومنتجاتها على معايير صور الدم.

| المعاملات | Mean ± SD | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | WBC(x $10^9$/ L) | HGB (g/dl) (غم/ديسلتر) | RBC(x$10^{12}$/ l) | HCT (%) | MCV (fl) (فيكولتر) | MCH (pg) ( بيكوغرام) | MCHC (g/dl) (غم/ديسلتر) |
| معاملة السيطرة | 3.90 ± 0.14 | 12.60 ± 0.39 | 7.12 ± 0.27 | 42.40± 1.75 | 50.60 ± 2.56 | 17.60± 0.84 | 35.00 ± 2.15 |
| مجموعة الحبوب ومنتجاته | 9.4 ± 0.59 | 10.55 ± 0.41 | 6.59 ± 0.21 | 32.72± 1.72 | 49.27 ± 2.09 | 15.77± 0.58 | 32. 1 ± 1.73 |
| * (P<0.05), ** (P<0.01) | | | | | | | |

White Blood Cell :WBC
Red Blood Cell:RBC
Haemoglobin:HGB
Heamatocrit :HCT
Mean CellVolume :MCV
Mean Corpuscular Haemoglobin :MCH
Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration :MCHC

وقد تشابهت حالة التأثير عند إعطاء مجموعة الحبوب ومنتجاتها للفئران على قيمة خضاب الدم HGB إذ كانت 13.00 و9.60 و8.70 و10.90 بيكوغرام مقارنة مع مجموعة السيطرة التي كان عددها 12.60 بيكوغرام.

انخفض حجم الخلايا المرصوصة HCT عند الفئران المغذات على مجموعة الحبوب ومنتجاتها إذ كانت النتائج 38.80 و31.30 و27.30 و33.50% مقارنة مع مجموعة السيطرة 42.40%.

أما قيمة معدل حجم كريات الدم الحمراء MCV فهناك تغيير معنوي في الفئران المعطاة لمجموعة الحبوب ومنتجاتها إذ سجلت النتائج أرقاماً بلغت51.3 و51.7 و47.40 و46.70 فيكوليتر على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة 50.60 فيكوليتر.

بينت النتائج أن معدل خضاب الكرية MCH أدى إلى فروق معنوية عند المستوى (P<0.05) إذ كانت النتائج للفئران المغذات على مجموعة الحبوب ومنتجاتها 17.10 و15.80 و15.10 و15.10بيكوغرام على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة 17.60 بيكوغرام.

كان هناك انخفاض معنوي عند المستوى (P<0.05) في معدل تركيز خضاب الكرية MCHC في المجموعة المغذات على مجموعة الحبوب ومنتجاتها إذ كانت النتائج ما بين33.50 و30.60 و31.80 و32.50% على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة التي سجلت نتائجها 35.00%.

**التأثير في الصفات النسيجية لبعض أعضاء الفئران**

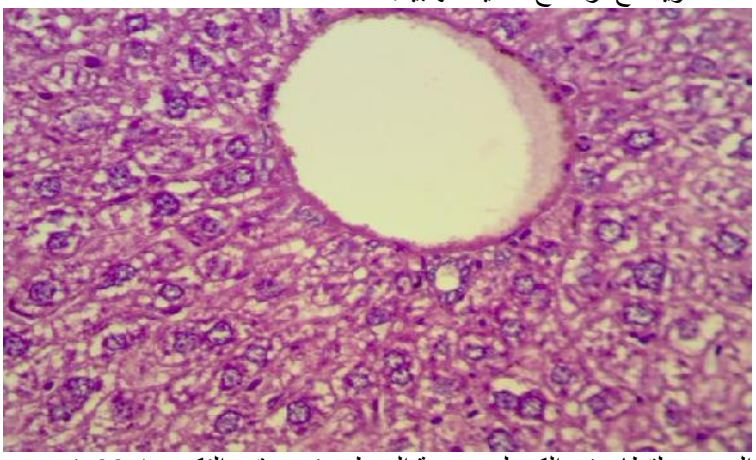
**التأثير في أنسجة الكبد**

تبين النتائج حصول تغييرات نسيجية بعد تغذية الفئران على مجموعة الحبوب ومنتجاتها ذات العناصر الثقيلة إذ أنَّ التغييرات النسيجية بدت واضحة (شكل، 2) مقارنة مع مجموعة السيطرة (شكل، 1)، إذ تبين أن تغذية الفئران على مجموعة الحبوب ومنتجاتها أدى إلى وجود تنخر في الخلايا الكبدية Necrosis مع ارتشاح إلى الخلايا الالتهابية المزمنة القريبة إلى المنطقة البوابية.

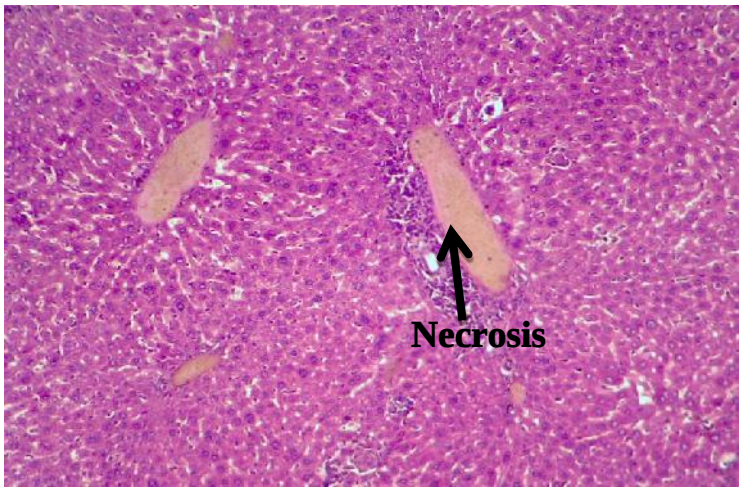
كما هو معلوم فإن جميع خلايا الجسم تحتاج إلى عنصر الحديد لغرض إدامة الحياة، وفي نفس الوقت فإن زيادة كمية الحديد يعتبر ضاراً وذلك من خلال قابليته على إنتاج جذور حرة. ينقل الحديد بواسطة نوع من البروتين الذي يصنع في الكبد ويعرف الترانسفرين بـ (Transferritin) إلى خلايا الجسم وهو مسؤول عن امتصاص الحديد من الأمعاء، وهناك مركب آخر يعرف الفرتين ب -(Ferritin) يقوم بتخزين كميات الحديد الفائض عن حاجة الجسم، وعندما يصبح الجسم عاجزاً عن تخزين الحديد على شكل فرتين فإنه يترسب على شكل هيموسدرين(Himosiderin) وهو نوع آخر من البروتين، هذه المادة تترسب بشكل رئيسي في الكبد ومن ثم في الطحال ترسب مادة الهيموسدرين في خلايا الكبد يحدث تنخر وارتشاح في الخلايا الكبدية كما نلاحظ في (الشكل، 2) وجود ترسب لمادة الهيموسدرين في خلايا الكبد، الا انه لم نلاحظ حدوث أي تغيرات نسيجية في أنسجة الكلى **(Jaber *et al.*،2011)**.

**التأثير في أنسجة الكلى**

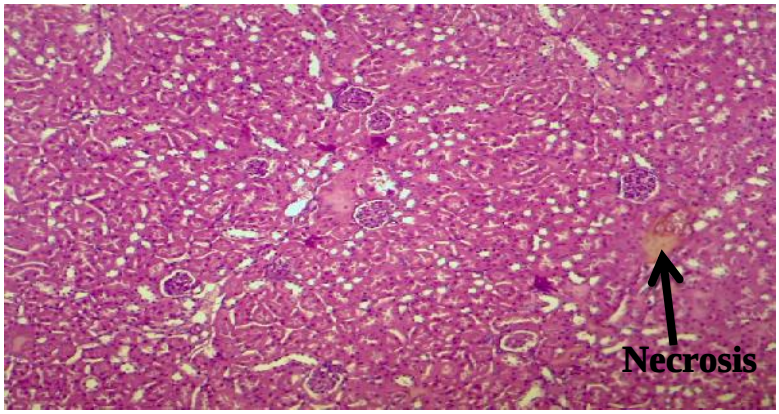
تبين من النتائج حصول تغييرات نسيجية للكلى بعد تغذية الفئران على مجموعة الحبوب، ومنتجاتها كما موضح في (الشكل، 4) مقارنة مع مجموعة السيطرة كما في (شكل، 3) إذ أن التأثيرات النسيجية بدت واضحة،إذ لوحظ وجود تنكس، وتنخر في الخلايا المحيطة بالنبيبات الكلوية مع وجود صفائح هيلان (Protien) وارتشاح خلايا التهابية ووجود تنخر في الخلايا المبطنة للنبيبات الكلوية مع ارتشاح خلايا التهابية.



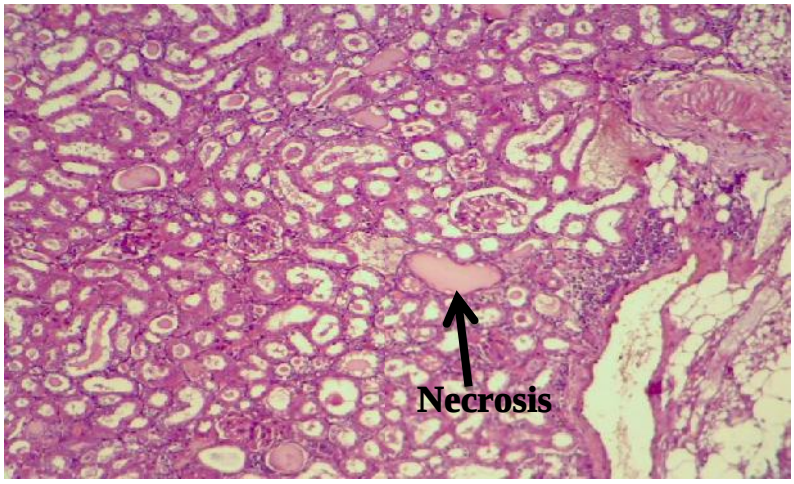
**شكل (1)**:: الفحص النسيجي لقطاع في الكبد لمجموعة السيطرة تحت قوة التكبير (400x).




**شكل (2):** الفحص النسيجي لقطاع في كبد الفئران التي تغذت على الحبوب ومنتجاتها تحت قوة تكبير (400x).




**شكل (3):** الفحص النسيجي لقطاع في الكلى لمجموعة السيطرة تحت قوة تكبير (400x).




**شكل (4):** الفحص النسيجي لقطاع في الكلى للفئران التي تغذت على الحبوب ومنتجاتها تحت قوة تكبير (400x).

## المصادر


I. Al- hawashi, S. M. (2001). Animal food canned, hazard and avoid it's dangers,Asut *Journal for Environmental studies*.(1).
II. FAO/ WHO. (1984). Joint FAO/ WHO Food Standers program, Codex Alimentaraius Commission contamination. CAC/VOI.XV11.FAO Roma and WHO ,Geneva.
III. Ahmed K. S, and Mohamed A. R. (2005). Heavy metals (Cd, Pb) and trace elements (Cu, Zn) contents in some food stuffs from the Egyptian market. *Emir. J. Agric Sci.* 17 (1): 34-42.
IV. Alfred, E. B. (2005). *Bensons Microbiological application in laboratory manual in general microbiology*, 9th ed., McGraw Hill Companies.
V. Ali, M. A., SMK and Islam, M. (2008). Study on the period acceptability of cooked rice. *J. Bangladesh Agric. Univ*., 6 (2): 401-408.
VI. Arifa, T.; Isbah, H.; Madiha, A. and Bushra, M. (2012). Microbial assessment of uncooked and cooked rice samples available in local markets of Lahore. *Pak. J. Bot*., 44: 267-270.
VII. Atlas, R. M., Brown, A. F. and Parks, L. C., (1995), *Experimental Microbiology*, Mosby Year Book, Inc.ST. Louis, USA.
VIII. Bancroft, J. and Steven, A., (1982). *Theory and practice of histological techniques*, 2nd ed., Churchill Livingstone, London, No. 109-120.
IX. Baron, EJ., Peterson, L. R and Fingld, S. M., (1999), *Bailey Scott's diangnostic microbiology*, Mosby year book, New York:252pp.
X. Benson, H. F., (2001). *Microbiological applications Laboratory manual in general microbiology*, 8th ed.,McGraw-Hill companies, Inc.New York.
XI. Blagojevic, N.; Damjanovic B.; Vukasinovic V. and Durovic D., (2009) Heavy metals content in leaves and extracts of wild-growing salvia officinal is from monterey. *Polish J, of Environ. Stud*. 18: (2): 167-173.
XII. Codex.Alimentarius commission (CAC).,(2003). Evaluation of certain food additives and contaminants. FAO/WHO , codex stan. 230-2001, Rev,1-2003, Rome.

XIII. Collee, J. G., Fraser, A. G., Marmian, B. p. and Simmons, A., (1996). *Mackie and Mcarteny. Paractical Medical Microbiology,* 14th ed., Churchill Livingston, Inc., New York, pp.97-123.
XIV. Darko, B.; Ayim, I. and Voegborlo, (2014). Heavy metal content in mixed and unmixed seasonings in the Ghanaian market. *African Journal of food and Science,* 8 (1): 14-19.
XV. Duncan, B., (1955). A methodological Analysis of Segregation Indexes. *American Sociological Review*, 20(2): 210-217.
XVI. Gilbert, J. (1984). *Analysis of food contamination*. Elservier App. Sci. Pups., London, 1.
XVII. Hau J. and Hoosier GL. V., Jr. *Handbook of Laboratory Animal Science*. Second edition 2003, by CRC Press LLC.
XVIII. Jaber, A. Sh.; Zaidan,K.and Husham, D. A. (2011).Effect of Iron increasing in food on Liver,Spleen,Kidney and Heart tissues, *Journal of Al-Nahran university*,14:(1),51-57.
XIX. Iraqi Standard Specifications number 2270/10 microbial limitation in food (G10), microbial limitation in cereal and it,s productes(2012).
XX. Kabata, P.A. (2011). *Trace elements in soilsand plants*. Boca Raton: CRC Press.
XXI. Kennish, M. J.(1992). *Ecology of Estuaries. Anthropogenic effects*. CRC. Press, Inc., Boca Raton, F.
XXII. Khan, A. and Ghouri, A. (2011). Environmental pollution: its effects on life and its remedies. Journal of Arts, Science and Commerce; 2: 276-285.
XXIII. Lee, M. J.; Park, S.Y. and Ha, S. D. (2007). Reduction of coliforms in rice treated with sanitizers and disinfectants. *Journal of food control*,18:1093-1097.
XXIV. Macfaddin, J. (2000). *Biochemical test for indentification of medical bacteria*. Lippincott William and Wilkins. Philadelphia, USA.
XXV. Machiwa J. F.(2010). Heavy metal in paddy soils and rice (oryza sativa L.) From wetlands of lake victoria Baisn, *Taanzania, Tanz.j.* Sci.36:59-72.
XXVI. Oehme, F. W. (1989). *Toxicity of heavy metals in environment*. Marcel Dekker, Inc., New York, part 1, 1.
XXVII. Radwan M. A. and Salama A. K. (2006). Market basket survey for some heavy metals in Egyptian fruits and vegetables. *Food and chemical toxicology*. 44 (8): 1273– 1278.
XXVIII. Reddy, C. S.; Reddy, K. R. N.; Kumar, G. S. L. and Muralidharan, K. (2004). Exploration of aflatoxin contamination and its management in rice. *Journal of Mycology and plant pathology* , 34:816-820.
XXIX. Samson, R. A.; Hoekstra, E. S. and Oorschot, C. A. (2002).*Introduction to food-borne fungi*. Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and sciences. Baarn, Netherland.
XXX. SAS. (2012). *Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical.* Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
XXXI. Sobukola, O. P., Adeniran, O. M.; Odedaira, A. A. and Kajihausa, O. E. (2010). Heavy metal levels of some fruits and leafy vegetables from selected markets in Lagos, Nigeria, *A frican Journal of Food Science*, 4(2): 389– 393.
XXXII. Tahir A.; Hameed F.; Aftab M. and Mateen B. (2010). Microbial Assessment of uncooked and cooked rice samples available in local markets of Lahora. *Pak. J. Bot*., 44: 267-270, Special Issue.
XXXIII. Tietz, Y., (2005), Clinical Biochemistry, 6thed., McGraw –Hill, New York.825.

XXXIV. Townsend S, Forsythe S. (2008). *The Neonatal Intestinal Microbial Flora, Immunity, and Infections. In Enterobacter sakaZakii ed*. Farber, J. and Forsythe, S. J. ASM Press: 61-100.

XXXV. Winn, J. W., Allen, S., Janda, W., Koneman,E., Procop, G., Schreckenberger, p., and Woods,G., (2006).Konemans Color Atlas and Textbook of Diagnostic

XXXVI. Wogu M. D.; Omoruyi M. I.; Odeh H. O. and Goubadio j. N. (2011). Microbial load in ready-to-eat rice sold in Benin City. *Journal of Microbiology and Antimicrobials*, 3(2):29-33.