European Journal of Research Development and Sustainability (EJRDS)
Available Online at: https://www.scholarzest.com
Vol. 5 No 08 August 2024
ISSN: 2660-5570

ISOLATION AND DIAGNOSIS OF MICROBIAL PATHOGENS IN DRIED FRUITS IN LOCAL MARKETS IN KIRKUK CITY

Esraa shuker sulebey
Nehan Bahaaldden Jafar
Awaz B. Mohammed
Department of Biology، College of Science، University of Kirkuk، Iraq.
Email: esraashokur@gmail.com

Article history:
Received: 14th June 2024
Accepted: 10th July 2024

Abstract:
Food safety is a public health priority and a global issue. Dried fruits and fruit products are usually consumed without any additional processing technique such as cooking or any other heat treatment that helps or reduces the number of microorganisms. Therefore، the study aimed to isolate and diagnose microorganisms and fungi that cause contamination and damage to dried fruits، as various samples of dried fruits were collected from the local markets of the city of Kirkuk in the period between December 2023 - March 2024. After diluting the sample، it was placed on different agars to isolate the microbial . Multiple biochemical tests were performed on the isolates and the diagnosis was confirmed by PCR. The results of the study revealed a wide range of bacterial and fungal growth in dried fruits، where kiwi fruit was the most contaminated dried fruit، and Escherichia coli bacteria constituted the largest percentage of bacterial contaminants (23.4%)، then Staphylococcus (14.8%)، and Pseudomonas aeruginosa (6.3%). While Aspergillus nigricans constituted the largest percentage of fungal contaminants (21.2%)، then Penicillium mold (10.6%)، while Candida yeasts constituted (8.4%) of the total microbial isolates. The results showed that the sequence of the diagnostic gene of E.coli bacteria was present in all isolates (100%).

Keywords: Dried Fruits، Bacterial Contamination، Fungal Contamination

عزل وتشخيص مسببات الأمراض الميكروبية في الفواكه المجففة في الاسواق المحلية لمدينة كركوك

اسراء شكر صليبي نهان بهاءالدين جعفر اواز بهروز محمد
قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة كركوك، العراق.

الخلاصة
تعتبر سلامة الغذاء من أولويات الصحة العامة وهي قضية عالمية. عادة ما يتم استهلاك الفواكه المجففة ومنتجات الفاكهة دون أي تقنية معالجة إضافية مثل الطهي أو أي معالجة حرارية أخرى تساعد أو تقلل من عدد الكائنات الحية الدقيقة. لذا هدفت الدراسة الى عزل وتشخيص الكائنات الحية الدقيقة وفطريات المسببة للتلوث وتلف الفواكه المجففة حيث تم جمع عينات مختلفة من فوكه المجففة من الاسواق المحلية لمدينة كركوك في الفترة ما بين كانون الأول 2023 - اذار 2024. بعد تخفيف العينة، تم وضعها على أجارات مختلفة لعزل الميكروبي. تم إجراء فحوصات كيميائية حيوية متعددة على العزلات وتم تأكيد التشخيص بواسطة PCR. توصلت نتائج الدراسة الى مدى واسع من نمو بكتيري وفطري في الفواكه المجففة حيث كانت فاكهة الكيوي اكثر الفواكه المجففة تلوثا وشكلت البكتريا اشريكية القولونية نسبة الاكبر من الملوثات البكتيرية بنسبة (23.4%) ثم المكورات العنقودية بنسبة (14.8%) والزائفة الزنجارية بنسبة (6.3%) بينما شكلت الرشاشية السوداء النسبة الاكبر من الملوثات الفطرية بنسبة (21.2%) ثم عفن البنسيليوم بنسبة (10.6%) اما خمائر المبيضات فشكلت (8.4%) من مجموع العزلات الميكروبية. واظهرت النتائج ان التسلسل الخاص بالجين التشخيصي الخاص ببكتريا *E. coli* موجود في جميع العزلات وبنسبة (100%).

الكلمات المفتاحية: الفواكه المجففة، التلوث البكتيري، التلوث الفطري

المقدمة

تحتوي الفواكه على العديد من العناصر الغذائية المفيدة للصحة، كالألياف الغذائية، فيتامين ج، البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنيسيوم [1]. التجفيف هو أقدم طريقة لحفظ الطعام مما يقلل من نشاط المائي للأغذية، لا تستطيع الخمائر والاعفان والبكتيريا النمو تحت مستويات النشاط المائي عند (0.90، 0.88، 0.87) على التوالي. وبالتالي من خلال انخفاض النشاط المائي عن طريق التجفيف، تصبح الكائنات الحية الدقيقة غير قادرة على النمو [2]. لا يمنع التجفيف نمو الكائنات الحية الدقيقة فحسب، بل يمنع التفاعلات الأخرى التي تسببها الرطوبة والتي تسبب التدهور وبالتالي تحافظ على القيمة الغذائية وسمات الجودة الأخرى للمنتج الأصلي [3].

الجودة الميكروبية للفواكه المجففة تعتبر سلامة الغذاء من أولويات الصحة العامة وهي قضية عالمية. عادة ما يتم استهلاك الفواكه المجففة / منتجات الفاكهة دون أي تقنية معالجة إضافية مثل الطهي أو أي معالجة حرارية أخرى تساعد أو تقلل من عدد

الكائنات الحية الدقيقة .علاوة على ذلك، فإن تجفيف الثمار في الأماكن المفتوحة أو في ظل ظروف غير صحية قد يكون عرضة للتلوث الميكروبي .لذلك، يؤدي استهلاك هذه الفاكهة المجففة إلى زيادة فرص حدوث مشاكل صحية مختلفة، والتي يمكن أن يهدد بعضها الحياة [4]. نتيجة انواع مختلفة من الكائنات الحية الدقيقة مثل السالمونيلا، الشغيلا، القولونيات، والفطريات والخميرة، يمكن أن تكون موجودة في الفواكه المجففة، يمكن أن تسبب هذه الميكروبات أمراضاً مختلفة مثل حمى التيفوئيد والإسهال والكوليرا والعديد من المشكلات الصحية الأخرى. ومن الدراسة السابقة، في عينات من الطعام المجفف بالمنزل، تم الكشف عن الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض مثل الشيجيلا والسالمونيلا وغيرها من البكتريا المعوية. وتبين ان عينات الاغذية المجففة في المنزل ملوثة بنسبة 55% من القولونيات البرازية[5]. وقد وجد ان ما يزيد عن 60%من العينات كانت ملوثة بمستويات ميكروبية اعلى من المقبول. ومن المحتمل ايضا ان تكون الفواكه المجففة ملوثة، عن طريق نمو الاعفان وانتاج سموم فطرية. ويمكن ان يحدث نمو الاعفان في المنتجات الغذائية إما قبل الحصاد أو بعد الحصاد او أثناء التخزين عند وجود ظروف دافئة ورطبة. تم تحديد عدة مئات من السموم الفطرية المختلفة في الفواكه المجففة، والأنواع المهمة من الميكروبات التي تنتج السموم الفطرية هي: الرشاشيات والبنسليوم ويمكن ان تتلوث الفواكه المجففة بالفطريات حيث يمكن أن تنمو بعض الفطريات بسهولة في ظل ظروف انخفاض نشاط الماء. للتنبؤ بخطر تلوث السموم الفطرية في الفواكه المجففة [6]. على الرغم من ان عملية التجفيف تقلل العدد الميكروبي للفواكه المجففة فان الانخفاض في عدد الميكروبات يعتمد على نوع الفاكهة المجففة مثلا تجفيف التين على درجة (54_60) درجة مئوية يقلل من نمو الخميرة، لكنه لا يلغي عدد الخميرة من التين [7]، لذلك هدفت الدراسة الى عزل وتشخيص (بكتريا، اعفان، خمائر) المسببة للتلوث وتلف الفواكه المجففة.

مواد البحث وطرائقه

جمع العينات: جمعت العينات الفواكه المجففة من اسواق المحلية لمدينة كركوك وشملت المشمش Prunus، التين Ficus carica، الكيوي Kiwi، الأناناس Pineapple ومانكو Mango وغيرها في الفترة ما بين كانون الأول 2023- اذار 2024 وبوزن 100 غم لكل عينة ووضعت في اكياس معقمة واغلقت بإحكام وتم وضع العلامات عليها. ونقلت الى المختبر لغرض الكشف عن التلوث الميكروبي الحاصل في الفواكه المجففة.

عزل وتنقية وتشخيص الاحياء المجهرية من العينات: تم نقل عينات الفواكه المجففة التي تم جمعها الى مختبر الاحياء المجهرية في قسم علوم الحياة /كلية العلوم/جامعة كركوك وتم تحضير العينات بطحن كتلة مقدارها25 غم من كل عينة في 225 مل من ماء الببتون Peptone water. ثم نقل 1 مل من الانابيب لأجراء سلسلة تخافيف، حيث يتم نقل 1 مل من كل تخفيف الى الاطباق وبعدها ثم صب الاوساط بطريقة (Pouring) حيث استخدم اوساط خاصة بالبكتيريا ووسط SDA لعزل الاعفان ووسط لعزل الخمائر، وحضنت الاطباق بدرجة حرارة 30 درجة مئوية لمدة 24 ساعة للبكتريا، و7 ايام للفطريات واعفان و3 ايام للخمائر. وبعد ظهور المستعمرات تم تنقيتها بواسطة زرعها لحين الحصول على المستعمرات النقية [8].

التشخيص المزرعي والمجهري والكيميائي للعزلات البكتيرية: درست الصفات المظهرية للمستعمرات المعزولة بعد زراعة العزلات البكتيرية وتنقيتها على اوساط زرعية مختلفة وشملت الدراسة الحجم والشكل والقوام واللون والحافات وارتفاع المستعمرة وتم فحص مسحات من العزلات البكتيرية بعد تصبيغها بطريقة الكرام تحت المجهر الضوئي لرؤية شكل الخلايا وترتيبها والوانها تبعا لتفاعلها مع صبغة كرام. تم اجراء فحوصات (اوكسديزOxidase وكتاليز catalase واندول Indole ومثيل الاحمر واختبار فوكس _بروسكاور Voges_Proskauer **و**اختبار استهلاك السترات citrate utilization) للمستعمرات البكترية من اجل تاكيد التشخيص الميكروبي.

تشخيص العزلات الفطرية: بعد ظهور المستعمرات الفطرية عزلت الفطريات بواسطة زرعها على وسط SDA**.** تم تشخيص العزلات الفطرية بعد تنقيتها وذلك بعمل شرائح زجاجية واستخدام صبغة الالكتوفينول لكل نوع منها وذلك بفحصها تحت المجهر الضوئي المركب اعتمادا على الصفات الشكلية وشكل الابواغ وحواملها والتراكيب الجنسية واللاجنسية التي تحملها.

كونغو اكار (Congo Red Agar method (CRA: تم تحضير الوسط بإذابة 37 g في اللتر الواحد يضاف لها سكر السكروز 50 g/L وال10g/l agar واضيفت صبغة Congo Red stain 0.8g/l حيث حضرت الصبغة على حدة كمحلول مركز ومعقم بشكل منفصل واضيف الى الوسط بعد تعقيمه زرعت الاطباق الحاوية على وسط CRA بالبكتريا قيد الدراسة وحضنت الاطباق بدرجة حرارة 37 لمدة 24 ساعة وتم قراءة النتائج على اساس نمو المستعمرات السوداء اللون هو دلالة على تكوين الغشاء الحيوي من قبل البكتريا اما المستعمرات الحمراء فتعطي نتيجة سالبة للاختبار.

تفاعل البلمرة المتسلسل (Polymerase Chain Reaction (PCR: تم تطبيق عملية تفاعل البلمرة المتسلسل على 11 عزلة من بكتريا الاشريكية القولونية من اجل تأكيد التشخيص وحسب بروتوكول الكت PCR PreMixAccuPOWER المجهز من شركة Bioneer، (Korea).

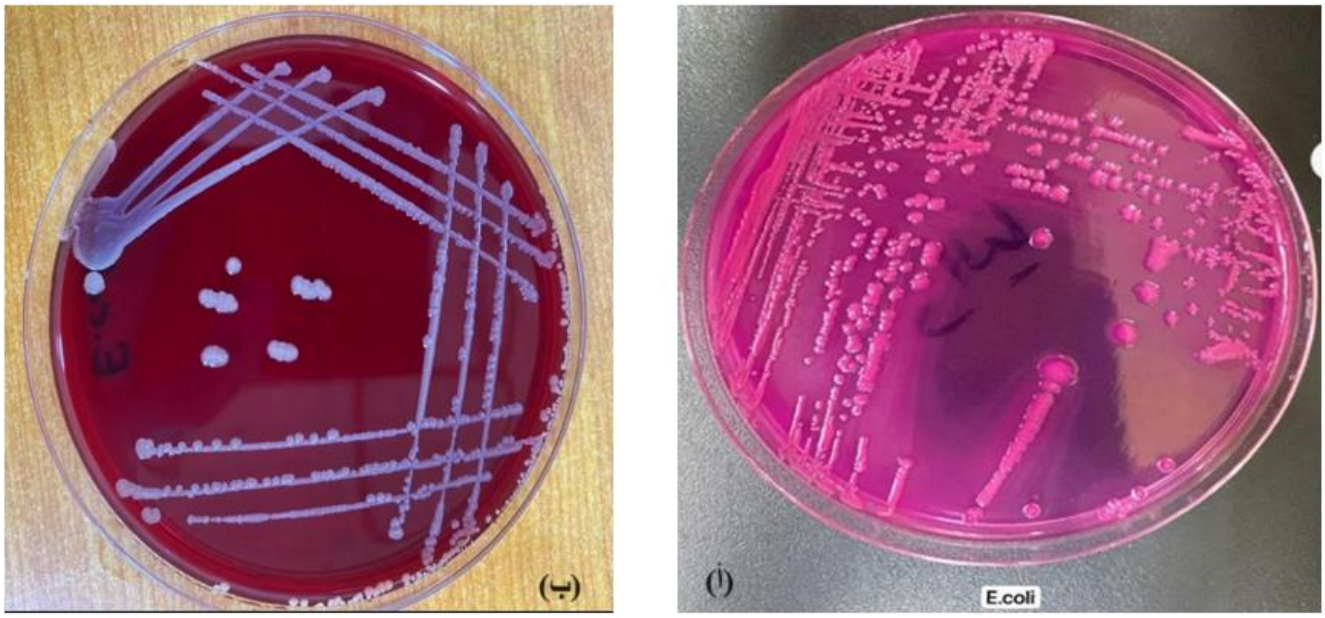
النتائج

التلوث الميكروبي للفواكه المجففة: تم جمع اصناف مختلفة من الفواكه المجففة من الاسواق المحلية لمدينة كركوك حيث تضمنت التين والمشمش والكيوي والاناناس ومانكو بأنواعه (العراقي والسوري والايراني والتركي والتايلندي) وتم دراسة التلوث الميكروبي عليها. اظهرت نتائج الدراسة الحالية مدى واسع من النمو البكتيري والفطري في الفواكه المجففة بعد زرعها على اوساط مختلفة حيث شكلت بكتريا الاشكيركية القولونية النسبة الاكبر من الملوثات البكتيرية بنسبة (23.4%) ثم المكورات العنقودية بنسبة (14.8%) والزائفة الزنجارية بنسبة (6.3%) بينما شكلت الرشاشية السوداء النسبة الاكبر من بين الملوثات الفطرية بنسبة (21.2%) ثم عفن البنسيليوم بنسبة (10.6%) اما خمائر المبيضات فشكلت (8.4%) من مجموع العزلات الميكروبية كم موضح في الجدول (1) والشكل (1،2،3).

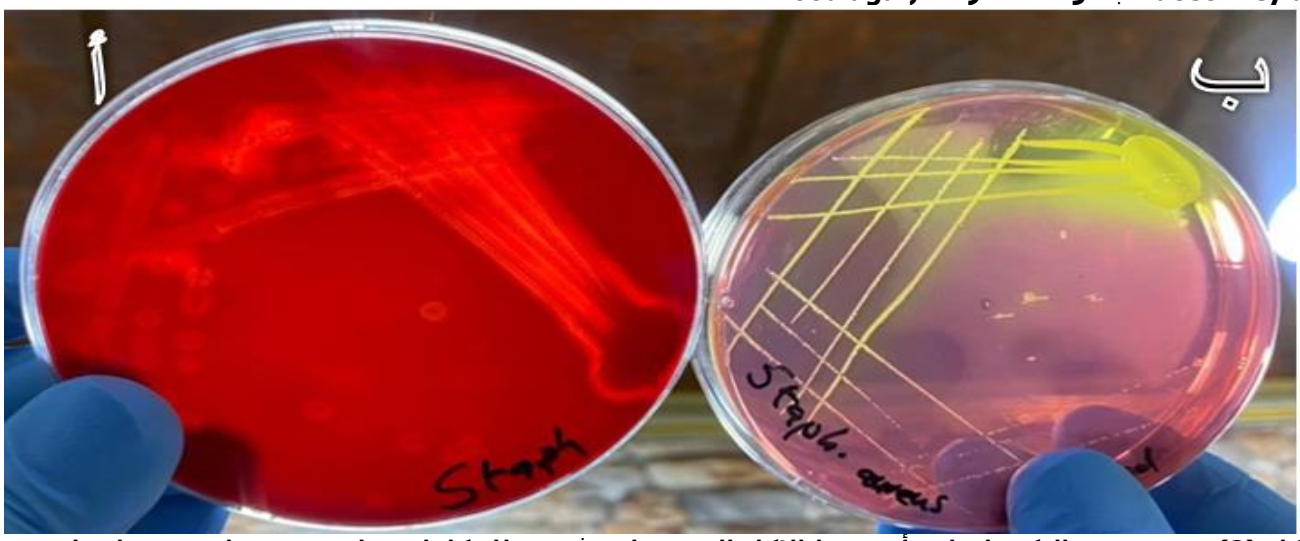
الجدول (1): العزلات البكتيرية وفطرية في الفواكه المجففة

العزلات	عدد العزلات	النسبة المئوية %
Escherichia coli	11	23.4%
Staphylococcus aureus	7	14.8%
Pseudomonas	3	6.3%
Staphylococcus epidermis	2	4.2%
Micrococcus	2	4.2%
Enterococcus fecalis	1	2.1%

21.2%	10	*Aspergillus nigar*
10.6%	5	*Pencillinium*
4.2%	2	*Aspergillus fumigatus*
8.5%	1	*Candida*
100%	44	Total



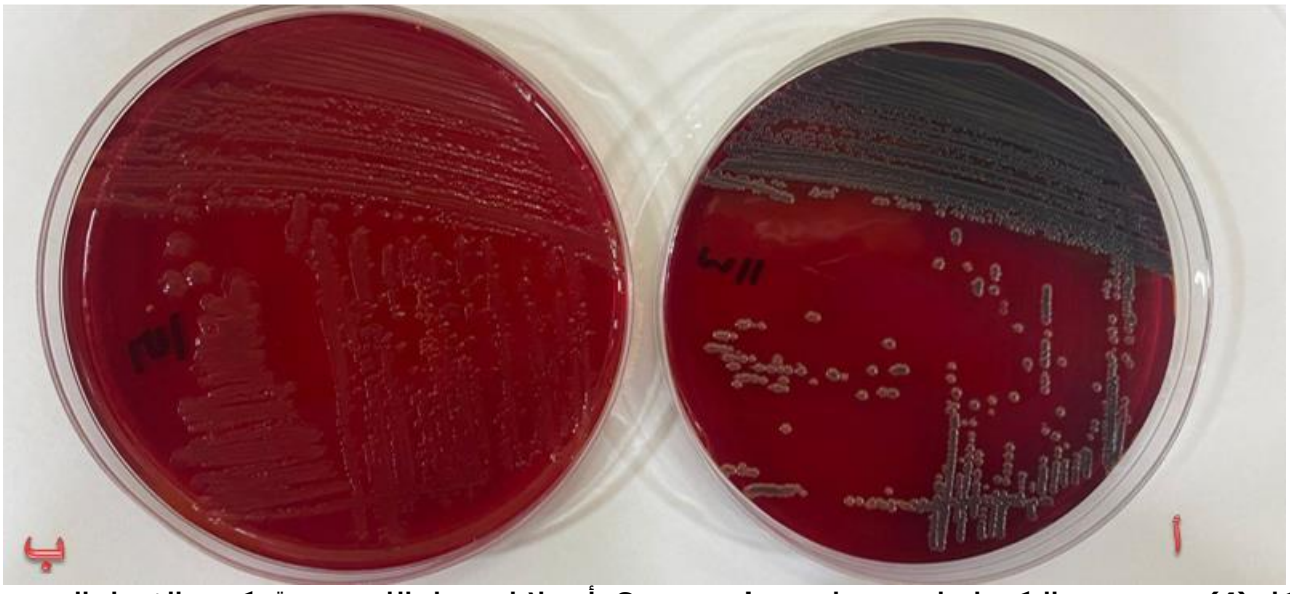
الشكل (1): يوضح الشكل المظهري لمستعمرات بكتريا *E. coli* على عدة اوساط تشخيصية وهي أ- اكار المكونكي MacConkey agar ب- وسط اكار الدم Blood agar



الشكل (2): يوضح نمو البكتريا على أ- وسط الاكار الدم ويظهر فيه تحلل كامل حول مستعمرات ب - وايضا نمو على وسط مانيتول الملحي ويظهر تحول الوسط الى اللون الاصفر نتيجة تخمر سكر مانيتول.

الشكل (3): يوضح شكل مستعمرات الفطرية للفطر *Aspergillus fumigatus*

قدرة العزلات *E. coli* على تكوين الغشاء الحيوي Biofilm: تم قراءة النتائج على اساس نمو المستعمرات السوداء اللون هو دلالة على تكوين الغشاء الحيوي من قبل البكتريا، اما المستعمرات الحمراء فتعطي نتيجة سالبة للاختبار، كما موضح في الشكل (4).



الشكل (4): يوضح نمو البكتريا على وسط Congo red agar: أ- خلايا سوداء اللون نتيجة تكوين الغشاء الحيوي في بكتريا *E. coli* ب- خلايا حمراء اللون نتيجة عدم تكوين الغشاء الحيوي.

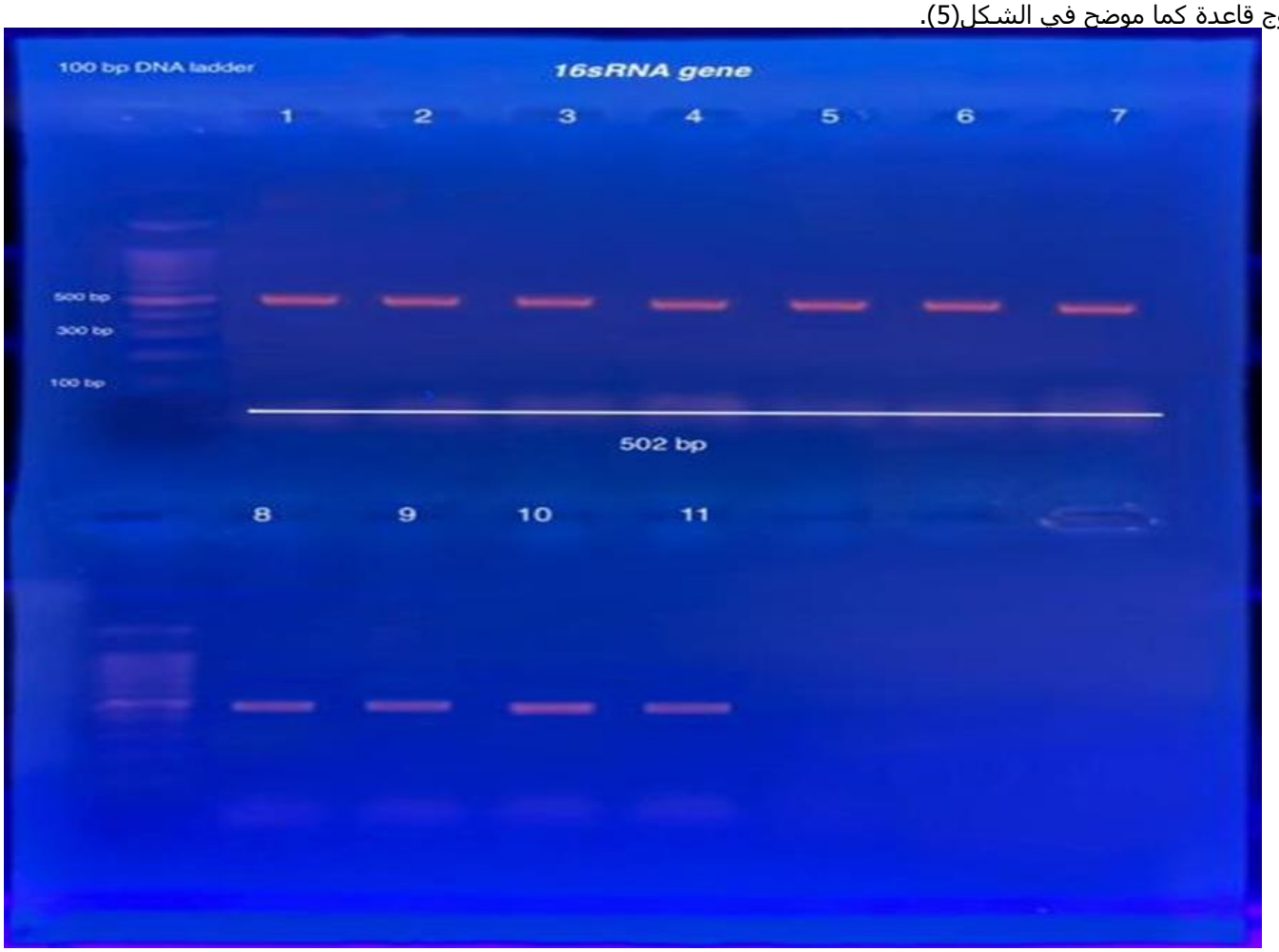
تصنيف العزلات الميكروبية حسب نوع الفاكهة المجففة: اظهرت نتائج الدراسة الحالية تنوع كبير في العزلات الحاصلة عليها من فواكه المتنوعة حسب جدول (2).

الجدول (2): أنواع وعزلات الكائنات المجهرية التي تم الحصول عليها في الدراسة الحالية.

النموذج	بكتيريا	فطريات	خمائر
تين عراقي	*Micrococcus spp.*	*Penicillum*	----------
تين تركي	*E.coli*	*Aspergillus nigar*	----------
تين سوري	*E.coli*	*Penicillum*	----------
تين تايلندي	*Staph epidermis*	*Aspergillus nigar*	---------
تين ايراني	*E.coli*	*A. fumigatus*	----------
مشمش ايراني	*Micrococcus spp.*	----------	*Candida*
مشمش عراقي	*Staph. aureus*	*Aspergillus nigar*	----------
مشمش تركي	*Pseudomonas*	----------	----------
مشمش سوري	*Staph aureus ،E.coli*	*Penicillum*	----------
مشمش تايلندي	----------	Aspergillus nigar	----------
كيوي عراقي مع سكر	*Pseudomonas*	Aspergillus nigar	---------
كيوي تركي مع سكر	*E.coli، Staph aureus*	----------	*Candida*
كيوي تركي بدون سكر	*Staph epidermis*	*A.fumigatus*	----------
كيوي سوري مع سكر	*Staph aureus،E.coli*	----------	*Candida*
كيوي عراقي بدون سكر	*Pseudomonas*	*Aspergillus nigar*	---------
كيوي ايراني مع سكر	*Staph aureus*	----------	*Candida*
كيوي ايراني بدون سكر	*Enterococcus feacalis*	*Aspergillus niger*	----------
كيوي تايلندي مع سكر	*E.coli*	*Penicillum*	---------
كيوي تايلندي بدون سكر	*Staph aureus*	*Aspergillus nigar*	----------
اناناس تايلندي	----------	----------	----------

النموذج	بكتيريا	فطريات	خمائر
اناناس عراقي	*Staph epidermidis،E.coli*	*Aspergillus nigar*	----------
اناناس تركي	*E.coli*	----------	--------
اناناس ايراني	----------	*Aspergillus nigar*	---------
اناناس سوري	*Staph aureus،E.coli*	----------	----------
مانكو تركي	*E.coli*	*Penicillum*	-------

التشخيص الجزيئي Molecular identification: اخضعت جميع العزلات البكتيريا *E.coli* وبالغ عددها 11 عزلة الى التشخيص الجزيئي وذلك باستعمال تقانة PCR، بالاعتماد على الجين التشخيصي 16SrRNA الذي يتميز بكونه جينا ثابتا و قليل التغاير لمدة طويلة في النوع البكتيري، واظهرت النتائج ان التسلسل الخاص بالجين التشخيصي الخاص ببكتريا E.coli موجود في جميع العزلات وبنسبة (100%)، وبالمقارنة مع الحزم المتضاعفة والدليل الحجمي DNA ladder وجد أن الحزم الناتجة كانت ذات وزن جزيئي 502 زوج قاعدة كما موضح في الشكل(5).



الشكل (5): الترحيل الكهربائي لناتج تفاعل البلمرة المتسلسل لجين SRNA16 (502 زوج قاعدة) لعزلات بكتريا *E. coli* في 1.5% اكاروز agarose وفرق جهد 100 فولت لمدة 80 دقيقة. المسار M يمثل الدليل الحجمي (100-2000 زوج قاعدة)

المناقشة:

يمكن أن يحدث التلوث الميكروبي أثناء الحصاد والتجفيف والتخزين والنقل والتعامل مع المنتجات المجففة حسب دراسات [9، 10، 11]. اوضحت نتائج الدراسة الحالية ان بكتريا اشريكية القولونية كانت النسبة الاكثر عزلا من الفواكه المجففة وهذا اتفق مع Liu *et al*،[12] .حيث بينت بقاء بكتيريا الإشريكية القولونية (STEC) المنتجة لسموم الشيجا، على المشمش المجفف الملقّح لمدة ثلاثة أشهر أثناء تخزين درجة الحرارة المحيطة. بينت دراسة سابقة أن الإشريكية القولونية هي المسؤولة عن الفاشيات المرتبطة باستهلاك الخضروات والفواكه المجففة (مثل مشمش والمانجو). تتلوث هذه الفواكه والخضروات بمسببات الأمراض الإشريكية القولونية أثناء نموها في الحقل أو عند استخدام الأسمدة (روث البقر) أو أثناء الحصاد والنقل والمعالجة والتخزين والتوزيع [13]. كما اوجد Abid *et al,* [14]. نسبة تلوث كبيرة بالبكتيريا المكورات العنقودية والبشرة العنقودية واشريكية قولونية في الفواكه المجففة وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية. إن أكثر الأجناس السائدة الفطرية المعزولة من فواكه المجففة هي *Aspergillus* sp. والبنسليوم حسب ما جاء في دراسة Alghamdi *et al.* [15]. وتم عزل (25.8%) A. niger يليه(19.3%) A. flavus ثم (11.8%) A. fumigatus حسب ماجاء

فيAbbas et al.، [16] .تتزامن هذه النتائج مع الدراسة السابقة التي ذكرت أيضًا أن Aspergillus spp.، مثل A. niger وA. flavus هي الأنواع الأكثر شيوعًا. من عينات الفواكه المجففة والمكسرات [17].

اعتمادا على الخصائص الزرعية ومجهرية تم عزل المبيضات candida من الفواكه المجففة وهذا يتوافق مع دراسة سابقة في مدينة ديالى حيث تم عزل مختلف اصناف من المبيضات من فواكه موجودة في الأسواق [18].

بينت دراسة سابقة اجريت في محافظة دهوك/العراق نسب عزل متفاوتة للفطريات من التين المجفف حيث ان تم تمثيل الرشاشيات بـ 12 نوعًا وأظهر التنوع الأوسع بين الأنواع جميع الأجناس المسجلة. وجاء البنسيليوم في المرتبة الثانية من حيث عدد الأنواع ويمثله خمسة أنواع [19]. تم عزل البكتيريا الهوائية والإشريكية القولونية والخميرة والعفن من التين المجفف في دراسة اجريت في تركيا بواسطة*Zorlugenç et al*، [20] .. ايضا تم عزل الاشريكية القولونية والزائفة الزنجارية ومكورات العنقودية من التين المجفف حسب ماجاء في دراسة [21].

تم الحصول على 104 عزلات بكتيرية من عينات المشمش المجففة وحددت على أنها Pseudomonas spp. معظم هذه السلالات (75 من 104) ثبت أنها تنتمي إلى جنس الزائفة عند مزيد من التحديد حسب ما جاء في دراسة Gormez *et al.* [22]. استنادا الى نتائج الدراسة Gupta *et al.* [23]. تم عزل اثنين وعشرين نوعاً من الفطريات تنتمي إلى عشرة أجناس باستخدام الطرق القياسية. وأظهر Aspergillus niger أعلى نسبة تكرار. أظهر تقييم الحمل الفطري للمشمش المجفف وجود العديد من هذه الأنواع الفطرية المعروفة على نطاق واسع بأنها أهم منتجي السموم الفطرية.

غالبًا ما توجد الرشاشيات في المواد النباتية، بما في ذلك الكيوي المجفف، حيث تم أخذ عينات من أحد المواقع بشكل متكرر لأنه كان يحتوي على نسبة عالية من A. fumigatus في بداية المسح وتم تشخيص حالتين سريريتين حديثتين لداء الرشاشيات في الكيوي المجفف حسب نتائج الدراسة المنجزة في نيوزيلاندا [24].

ايضا تم تم عزل الزائفة والشعيات والعصيات من الكيوي المجفف في دراسة Manici *et al.* [25]. بعض أنواع البكتيريا المسببة لفساد الفاكهة مثل الإشريكية القولونية والمكورات العنقودية الذهبية والزائفة *aeruginosa*و*Candida albicans* تم عزلهما من المانجو المجففة [26].

ترتبط الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الفواكه والخضروات المجففة ارتباطًا مباشرًا بالمياه المستخدمة والظروف الصحية التي تمارس أثناء زراعتها وحصادها ومناولة ما بعد الحصاد وتجهيز وتوزيع المنتج [27].

واظهرت النتائج ان التسلسل الخاص بالجين التشخيصي الخاص ببكتريا E.coli موجود في جميع العزلات وبنسبة (100%)، تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسة المحلية التي توصل اليها*cheah et al*[28]، .اذ بلغت نسبة امتلاك العزلات البكتيرية للجين 16 SRNA(100%) ، كما تتفق الدراسة الحالية ايضا مع الدراسة التي توصل اليها الباحث [29] *Lai et al*، اذ تم التشخيص الجزيئي لجميع العزلات البكتيرية باستعمال الجين التشخيصي SRNA16. تعد هذه الطريقة من اسرع وادق الطرائق في تشخيص البكتريا واكثرها حساسية في تشخيص الممرضات، ويحتوي هذا الجين على المناطق الثابتة conserved regions التي تتداخل مع المناطق المتغايرة variable regions البالغ عددها 9 مناطق متغايرة التي يستفاد منها في تحديد هوية الجنس والنوع البكتيري وذلك لكون الجين التشخيصي SRNA موجودا في كل الانواع البكتيرية، كما انه قليل التغاير أو ان التغيير العشوائي في التسلسل الجيني يكون ضئيل جدا على مر الزمن زوج قاعدة من هذا الجين تكون كافية[30]

المصادر

1. Vicente AR، Manganaris GA، Darre M، Ortiz CM، Sozzi GO & Crisosto CH. Compositional determinants of fruit and vegetable quality and nutritional value. In *Postharvest handling* (pp. 565-619). Academic Press.2022.
2. Tapia، M. S.، Alzamora، S. M.، & Chirife، J. Effects of water activity (aw) on microbial stability as a hurdle in food preservation. Water activity in foods: Fundamentals and applications2020،;323-355.
3. SAJAD SHAH، A. S. I. M. A.، Bhat، S. V.، Muzaffar، K.، Ibrahim، S. A.، & Dar، B. N. Processing Technology، Chemical Composition، Microbial Quality and Health Benefits of Dried Fruits. Current Research in Nutrition & Food Science،2022;10(1).
4. Mensah، P.، Yeboah-Manu، D.، Owusu-Darko، K.، Ablordey، A. Street foods in Accra، Ghana: how safe are they?. Bulletin of the World Health Organization. 2010; 80:546-54.
5. Victor، N.، Peter، C.، Raphael، K.، Tendekayi، G. H.، Jephris، G.، Taole، M.، & Portia، P. R. (2017). Microbiological quality of selected dried fruits and vegetables in Maseru، Lesotho. *African Journal of Microbiology Research*، *11*(5)، 185-193.
6. Zakaria، L.، LimChoong، Y.، TehLi، Y. Occurrence of micro fungi on several dried fruits. Malays J Microbial. 2015;11(3):313-6.
7. Onwude DI، Hashim N، Janius R، Abadan K، Chen G، Oladejo AO. No thermal hybrid drying of fruits and vegetables: A review of current technologies. Innov Food Sci Emerge Technol. 2017; 43:223-38.
8. Forbes،B.A.;Sahm،D.F.and Weissfeld،A.S.(2007).Bailey and Scotts Diagnostic Microbiology . 12th ed.، Mosby Elsevier، USA.
9. Akbas، M. Y.، & Ozdemir، M. (2008). Effect of gaseous ozone on microbial inactivation and sensory of flaked red peppers. International Journal of Food Science & Technology، 43(9)، 1657-1662.
10. Feroz، F.، Shimizu، H.، Nishioka، T.، Mori، M.، & Sakagami، Y. (2016). Bacterial and fungal counts of dried and semi-dried foods collected from Dhaka، Bangladesh، and their reduction methods. Biocontrol science، 21(4)، 243-251.
11. Ntuli، M.، & Akinsomi، O. (2017). An overview of the initial performance of the South African REIT market. Journal of Real Estate Literature، 25(2)، 365-388
12. Liu، Z.، Liao، C.، Golson، K.، Phillips، S.، & Wang، L. (2021). Survival of common foodborne pathogens on dried apricots made with and without sulfur dioxide treatment. Food Control، 121، 107569.
13. Benjamin، B.، Uba، A.، Yusha'u، M.، Maikaje، D. B.، Nyakaat، N. N.، & Daniel، A. M. (2018). Isolation of Escheria coli from fruits and vegetables in Kaduna Metropolis. International Journal of Engineering Science، 18598.

14. Abid، L.، Smiri، M.، Federici، E.، Lievens، B.، Manai، M.، Yan، Y.، & Sadfi-Zouaoui، N. (2022). Diversity of rhizospheric and endophytic bacteria isolated from dried fruit of Ficus carica. Saudi journal of biological sciences، 29(9)، 103398.
15. Alghamdi، R. G.، Zabermawi، N. M.، Altihani، F. A.، Bokhari، F. M.، Makki، R. M.، Hassoubah، S. A.، Sharawi، Z. W.، & Najjar، A. A. (2023). Diversity and Density of Fungi Isolated from Dried Fruits. Journal of Biochemical Technology، 14(4)، 45-55
16. Abbas، Mustansir & Naz، Sehar & Shafique، Maryam & Jabeen، Nusrat & Abbas، Shaheen. (2019). Fungal contamination in dried fruits and nuts: a possible source of mycoses and mycotoxicoses. Pakistan Journal of Botany. 51. 10.30848/PJB2019-4(31).
17. Alhussaini. M.S. 2012. Mycobiota and mycotoxins of nuts and some dried fruits from Saudi Arabia. J. Amer. Sci.، 8: 525-534.
18. Naji، S. A.، Idreess، H. G.، Al-Taii، M. A.، & Radhi، O. A. (2023). Isolation and identification of some fungal species contaminating dried dates and the impact of some plant extracts on fungal species contaminating dried dates them. Journal of Survey in Fisheries Sciences، 10(3S)، 2039-2047.
19. Saadullah، A. A. M.، & Abdullah، S. K. (2015). Contamination of dried figs with fungi and aflatoxigenic potential of some isolates of Aspergillus section Flavi. Journal of Biology، Agriculture and Healthcare، 5(2)، 76-80.
20. Zorlugenç، B.، Zorlugenç، F. K.، Öztekin، S.، & Evliya، I. B. (2008). The influence of gaseous ozone and ozonated water on microbial flora and degradation of aflatoxin B1 in dried figs. Food and chemical toxicology، 46(12)، 3593-3597.
21. Abid L، Smiri M، Federici E، Lievens B، Manai M، Yan Y & Sadfi-Zouaoui N. Diversity of rhizospheric and endophytic bacteria isolated from dried fruit of Ficus carica. Saudi journal of biological sciences، 2022;29(9)،103398.
22. Gormez، A.، Sahin، F.، Gulluce، M.، & Aslan، I. (2013). IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF PSEUDOMONAS SYRINGAE ISOLATED FROM APRICOT TREES IN THE ERZURUM PROVINCE OF TURKEY AND EVALUATION OF CULTIVAR REACTION. Journal of Plant Pathology، 95(3)، 525–532.
23. Gupta، D.، Bala، P.، & Sharma، Y. P. (2017). Evaluation of fungal flora and mycotoxin contamination in whole dried apricots (Prunus armeniaca L.) from J&K، India. Proceedings of the National Academy of Sciences، India Section B: Biological Sciences، 87، 81-87.
24. Tyson، J. L.، & Mellow، K. D. (2024). Fungi found in association with discoloured wood of kiwifruit vines in New Zealand. New Zealand Plant Protection، 77، 8-14.
25. Manici، L. M.، Saccà، M. L.، Scotti، C.، & Caputo، F. (2022). Quantitative reduction of soil bacteria and qualitative microbial changes: biotic components associated to kiwifruit decline. Plant and Soil، 477(1)، 613-628.
26. Mwamba، I.، & Mputu، J. N. (2022). Contribution to the physicochemical and microbiological study of dried mango. Comparison of two drying methods (oven and solar drying). Current Overview Science Technology Research، 1، 93-102.
27. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ)، Koutsoumanis، K.، Ordóñez، A. A.، Bolton، D.، Bover-Cid، S.، Chemaly، M.، ... & Allende، A. (2023). Microbiological hazards associated with the use of water in the post-harvest handling and processing operations of fresh and frozen fruits، vegetables and herbs (ffFVHs). Part 1 (outbreak data analysis، literature review and stakeholder questionnaire). EFSA Journal، 21(11)، e08332.
28. Cheah، Yoke Kqueen & Tay، L.W. & Aida، A.A. & Son، R. & Nakaguchi، T. & Nishibuchi، Mitsuaki. (2015). Molecular characterization of Escherichia coli isolated from different food sources. International Food Research Journal. 22. 31-40.
29. Lai، Y. M.; Zaw، M. T.; Aung، T. S. and Lin، Z. (2016). Detection of Sequence Type 131 in Multi-Drug Resistant Uropathogenic Escherichia coli Isolates from Two Hospitals of Sabah. AJP. 10 (3): 421-424.
30. Srinivasan، R.; Karaoz، U.; Volegova، M.; MacKichan، J.; KatoMaeda، M.; Miller، S.; Nadarajan ، R.; Brodie ، E. L. and Lynch، S. V. (2015). Use of 16SrRNA Gene for Identification of a Broad Range of Clinically Relevant Bacterial Pathogens . PLOS ONE. 10(2): 1-22.