SEBHA UNIVERSITY JOURNAL OF PURE & APPLIED SCIENCES VOL.21 NO. 1 2022
DOI: 10.51984/JOPAS.V21I1.1450

مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية
Sebha University Journal of Pure & Applied Sciences

Journal homepage: www.sebhau.edu.ly/journal/index.php/jopas

تأثير مسحوق قشور الرمان المحلي لبعض أنواع من البكتيريا الممرضة و المسببه للفساد في أقراص اللحم البقري المفروم (البرجر) المبرد

*الطاهر عمر الزوي [1] و لبنى علي حسين [2]

[1] قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا
[2] مركز البحوث التقنيات الحيوية، طرابلس، ليبيا

الملخص

استهدفت هذه الدراسة التعرف على مدى تأثير إضافة تركيزات مختلفة (0،3،6،9%) من مسحوق قشور الرمان المحلي صنف (الشفتري)، على نمو بعض الانواع من البكتيريا الممرضة والمسببة للفساد (البكتيريا الهوائية، والبكتيريا المتحملة للبرودة و بكتيريا القولون)، في أقراص اللحم البقري المفروم "البرجر" والمخزنة لمدة تسعة ايام عند درجة حرارة 4_7م○. أظهرت النتائج حدوث انخفاضاً تدريجياً في جميع المجموعات البكتيرية المختبرة من مسحوق قشور الرمان المضاف لأقراص اللحم المفروم حيث كان أعلى تأثير مثبط بتركيز 9% خلال فترات التخزين المبرد (0 ،3، 6، و9 ايام)، حيث كانت متوسطات العدد الكلي للبكتيريا الهوائية في عينة المراقبة 2.2×104و.ت.م/جم, بينما في الاقراص التي احتوت علي تركيز 9% من مسحوق قشور الرمان 2.1× 104و.ت.م/جم خلال زمن التخزين الصفر. بينما لوحظ ارتفاع في أعداد البكتيريا الهوائية عند اليوم التاسع من التخزين المبرد، حيث كانت 4.0×106 و.ت.م/جم للتركيز 3% من مسحوق قشور الرمان، في حين انخفضت إلي 1.8×106 و.ت.م/جم عند تركيز 9% من مسحوق قشور الرمان. كما أظهرت النتائج انخفاض تدريجي في اعداد البكتيريا المحتملة للبرودة للتركيزات 3، 6 و 9% مقارنة بعينة المراقبة وكان اعلى تأثير مثبط للتركيز9% بمتوسط 1.4×106 و.ت.م/جم مقارنتاً بعينة المراقبة 3.4×106 و.ت.م/جم، أيضاً أظهرت النتائج انخفاض في متوسطات اعداد بكتيريا القولون خلال الفترات المختلفة من التخزين المبرد، حيث كانت اعداد بكتيريا القولون عند اليوم التاسع من فترة التخزين المبرد لعينة المراقبة 6.3×102 و.ت.م/جم و للتركيز 9% من مسحوق قشور الرمان كانت 4.1×102و.ت.م/جم. تبين من خلال التحليل الاحصائي للنتائج المتحصل عليها ان اضافة مسحوق قشور الرمان كان له تأثير معنوي عند مستوى احتمالية. ($P \leqslant 0.05$) على نمو جميع انواع البكتيريا المختبرة.

الكلمات المفتاحية:

البكتيريا الممرضة
البكترية المسببه للفساد
قشور الرمان

The Effect of local Pomegranate Peel powder of Some Pathogenic Bacteria and Food Spoilage Bacteria in Chilled Beef Burgers

*Altaher O. Alzwei [a] , Lubna Ali Hussien [b]

[a] Food Science &Technology Department, Faculty of Agriculture, Tripoli University, Libya
[b] Biotechnology Research Center, Tripoli-Libya

Keywords:

pathogenic bacteria
spoilage bacteria
pomegranate peels

ABSTRACT

This study aimed to identify the effect of adding different concentrations (0,3,6,9%) of the local pomegranate peel powder (al-shaftari), on the growth of some types of pathogenic and spoilage bacteria (aerobic bacteria, psychrotrophic bacteria and coliform bacteria), in ground beef patties "burger" that were stored for nine days at a temperature of 4-7°c. the results showed a gradual decrease in all tested bacterial groups of pomegranate peel powder added to ground meat tablets, where the highest inhibitory effect was at 9% concentration during cold storage periods (0,3, 6 and 9 days), where the averages of the total number of aerobic bacteria in the control sample 2.2 × 104

*Corresponding author:
E-mail addresses: a.elfeturi@uot.edu.ly, (L. A. Hussien) Lubna.0854@gmail.com
Article History : Received 13 September 2021 - Received in revised form 26 March 2022 - Accepted 11 June 2022

cfu/g, while in the tablets that contained 9% concentration of pomegranate peel powder, 2.1 × 104 cfu/g during storage time zero. while an increase in the numbers of aerobic bacteria was observed on the ninth day of cold storage, as it was 4.0×106 cfu/g at 3% concentration of pomegranate peel powder, while it decreased to 1.8×106 cfu/g at the concentration of 9% of the pomegranate peel powder. The results also showed decrease in the number of psychrotrophic bacteria at concentrations 3, 6 and 9% compared to the control sample, and the highest inhibitory effect was at the 9% concentration with an average of 1.4 x 106 cfu/g compared to the control sample was 3.4 x 106 cfu/g. the results also showed a decrease in the average numbers of coliform bacteria during the different periods of cold storage, as the number of coliform bacteria on the ninth day of the cold storage period for the control sample was 6.3 x 102 cfu/g and for the concentration of 9% of pomegranate peel powder was 4.1 x 102 cfu/g. it was found through the statistical analysis of the obtained results that the addition of pomegranate peel powder had a significant effect at the probability level ($p \geqslant 0.05$) on the growth of all types of tested bacteria.

مقدمة

تعتبر اللحوم ومنتجاتها وسطاً ملائماً لنمو العديد من الأحياء الدقيقة الغير مرغوب فيها، نظراً لاحتوائها على العناصر الغذائية اللازمة لنموها، كما ان رطوبة اللحوم وألاس الهيدروجيني (pH)لها يقع ضمن الحدود الملائمة لنموها [13]. تستعمل طرق حفظ مختلفة لأجل إطالة مدة خزن اللحوم ومنتجاتها بصورة صالحة للاستهلاك، وتتضمن هذه الطرق إضافة المواد الحافظة الصناعية والمواد الحافظة الطبيعية لهذه المنتجات للتحكم في نمو الأحياء الدقيقة غير المرغوب فيها، لتمديد فترة صلاحيتها وتحسين جودتها وسلامتها الغذائية، إضافة الى ذلك فإن تفضيل المستهلك للمضافات الغذائية الطبيعية والقلق بشأن سلامة المواد الحافظة الصناعية لما لها من اثار سلبية على صحة الانسان[6]، كما ان الاستخدام غير المنظم للمواد الحافظة الصناعية، خاصة المضادة لنمو الأحياء الدقيقة كان العامل المحفز لظهور المزيد من السلالات الجرثومية المقاومة لمضادات الأحياء الدقيقة التقليدية[7]. لقد أظهرت البحوث شكوكاً حول سمية بعض المواد الحافظة مثل املاح النتريت (NaNo2,KNo2) وحمض البنزويك المستخدمة لحفظ الأغذية والتي وجد انها قد تشكل خطراً كامناً على صحة المستهلك، حيث أظهرت البحوث مؤخراً ان هذه المواد من الممكن ان تكون مسرطنة، مما جعل العديد من البحاث ومصنعي الأغذية يبحثون عن بدائل طبيعية يمكن ان تحل مشاكل المضافات الصناعية كالنباتات ومستخلصاتها . أجمعت العديد من الدراسات على أن إضافة قشور الرمان لبعض منتجات اللحوم المختلفة، خفض اعداد الأحياء الدقيقة الممرضة والمسببة للفساد، وبالتالي زادت فترة التخزين لهذه المنتجات، وخلصت هذه الدراسات الى ان تأثير المضاد لقشور الرمان على نمو الأحياء الدقيقة يرجع اساساً لوجود المركبات النشطة حيوياً (Bioactive Compounds) والتي من أهمها المركبات الفينولية مثل catechin, epicatechin و anthocyaninsالعديد من التانينات لا سيما Granatin B، Punicalagin، Punicalin وEllagic acid والتي يعزى اليها التأثير الفعال المضاد للعديد من الأحياء الدقيقة[12], [16], [11] . إن الاتجاه المتزايد في انتاج واستهلاك اقراص اللحم المفروم، و زيادة خطورة المواد الحافظة التي تضاف لهذه المنتجات، وارتفاع المحتوى الميكروبي واحتواء بعضها على انواع مختلفة من البكتيريا الممرضة حسب بعض الدراسات، يجسد الحاجة الماسة للبحث عن مواد طبيعية آمنة من شأنها تثبيط نمو هذه الاحياء الدقيقة واطالة مدة حفظ الاقراص وتحسين جودتها، لذلك من الممكن استخدام قشور فاكهة الرمان المحلي، كمادة طبيعية آمنة متوفرة وغير مكلفة بديلا عن المواد الحافظة الصناعية.

المواد وطرق العمل

جمع العينات

جمعت عينات اللحم البقري من السوق المحلي ووضعت في أكياس معقمة ونقلت في حافظة مبردة الى المختبر، كما تم الحصول على فاكهة الرمان المحلي من احدى المزارع المحلية بضواحي مدينة طرابلس.

تجهيز العينات

غسلت فاكهة الرمان بالماء المقطر لإزالة الاوساخ والاتربة عنها وازالت القشور عن الثمار وجففت في حجرة نظيفة ذات تهوية جيدة لمدة ثلاثة عشر يوماً، حيت كانت رطوبتها 11.5% وفقا للطريقة التي ذكرها [6]. وتم طحنها بواسطة المطحنة الكهربائية لتحويلها الى مسحوق. تم أضيف 2% ملح الطعام الى اللحم المفروم، وقسمت الكمية الى أربع أجزاء متساوية، الجزء الأول تم استخدامه لإعداد أقراص لحم مفروم بدون إضافة مسحوق قشور الرمان (عينة المراقبة)، بينما استخدام الأجزاء الثلاثة الباقية لإعداد أقراص لحم مفروم تحتوي على تركيزات متفاوتة (3،6،9%) من مسحوق قشور الرمان على التوالي وبواقع 48 قرص زنة 100جم/ قرص من كل جزء، وبعدد ثلاثة مكررات لكل معاملة، وضعت الأقراص في أكياس معقمة و خزنت في الثلاجة عند درجة حرارة 4-7م°.وسحبت العينات عند فترات زمنية متفاوتة عند زمن الصفر، بعد ثلاثة أيام، بعد ستة أيام وبعد تسعة أيام من التخزين المبرد.

تحضير العينات

يوضع قرص اللحم المفروم (100جم) في الكيس المعقم الخاص بجهاز الخض Stomacher ويضاف اليه 225 مل Buffered peptone water لمجانسة العينة لمدة دقيقتين للحصول على التخفيف10-1.

تخفيف العينات

لتحضير التخفيفات المناسبة نقلت 10 مل من العينة المتجانسة تحت ظروف معقمة الى 90 مل من Buffered peptone water وهكذا لباقي التخفيفات العشرية المتتالية، حيث تم سحب 1مل من التخفيف العشري الرابع والخامس والسادس لغرض تقدير العدد الكلي للبكتيريا الهوائية Aerobic bacteria count، العدد الكلي لبكتيريا القولون وتقدير العدد الكلي للبكتيريا المتحملة للبرودةPsychrotrophic bacteria، كما ذكرها [15.]

تقدير العدد الكلي للبكتيريا الحية الهوائية

تم تقدير العدد الكلي للبكتيريا الحية الهوائية باستخدام طريقة صب

الاطباق(Pour Plate Method) ، حيث يتم نقل 1 مل من التخفيفات العشرية المناسبة، ثم يتم صب الوسط الغذائيPlate Count Agar، وتحضن الاطباق على درجة حرارة من ±35 م0 لمدة 24 ساعة. كما اشار اليها[18]. وباستخدام طريقة العد بواسطة الاطباق Plate Count تم تقدير المستعمرات البكتيرية الحية الهوائية، كما ذكرها [21].

تقدير العدد الكلي لبكتيريا القولون Coliform count

تم تقدير العدد الكلي لبكتيريا القولون باستخدام الوسط الغذائي (Hicrome coliform agar)و التحضين عند درجة حرارة ± 35م0 لمدة 24 ساعة، كما ذكر[14.]

تقدير العدد الكلي للبكتيريا المتحملة للبرودةPsychrotrophic bacteria

تم تقدير العدد الكلي للبكتيريا المتحملة للبرودة باستخدام طريقة صب الاطباق (Pour Plate Method)، حيث يتم نقل 1 مل من التخفيفات العشرية المناسبة (10-10،10-4،5-6) وصب الوسط الغذائيPlate Count Agar ، وحضنت الاطباق على درجة حرارة ±7م0 لمدة 7 ايام[8]، ويتم تقدير الاعداد البكتيرية المتحملة للبرودة باستخدام طريقة العد بواسطة الاطباق Plate Count كما ذكرها[21].

التحليل الاحصائي

استخدم اختبار دانكن (Duncan) لعزل المتوسطات في حالة وجود فروق معنوية في جدول تحليل التباين عند مستوى احتمالية ($p \leq 0.05$) وذلك باستخدام برنامج (SAS 2002).

النتائج والمناقشة

أوضحت النتائج المتحصل عليها والمدونة بالجدول (1) انخفاض العدد الكلي للبكتيريا الهوائية عند اليوم الثالث من التخزين المبرد من 5.2×10^4 و.ت.م/جم لحم لعينة المراقبة، الى 4.6×10^4 و.ت.م/جم للتركيز 9% من مسحوق قشور الرمان وكان هذا له تأثير معنوي عند مستوى احتمالية ($p\geq0.05$)، أيضا أوضحت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتماليه ($p\geq0.05$) لأعداد البكتيريا الهوائية عند الزمن الصفر من التخزين المبرد لعينة المراقبة 0% والتركيزات 3، 6 و9% من مسحوق قشور الرمان. في حين لوحظ أيضا ارتفاعاً في أعداد البكتيريا الهوائية عند اليوم التاسع من التخزين المبرد ، حيث كانت 4.0×10^6 و.ت.م/جم للتركيز 3% من مسحوق قشور الرمان، بينما انخفضت إلي 1.8×10^6 و.ت.م/جم عند تركيز 9% من مسحوق قشور الرمان ، وهذه النتائج جاءت متقاربة لنتائج دراسة قام بها [11] لقياس تأثير مسحوق قشور الرمان عند تراكيز مختلفة (1،2،3%) علي النشاط البكتيري في عينات من السجق البقري خلال فترة تخزين 12 يوما عند درجة حرارة 4م^0. بينت النتائج أن جميع متوسطات أعداد البكتيريا الهوائية في أقراص اللحم المفروم (البرجر) عند تراكيز مختلفة من مسحوق قشور الرمان كانت أقل من الحد الأقصى 5 X 10^6 و.ت.م/جم لخمسة مكررات من العينة[1].

جدول (1): تأثير اضافة تركيزات مختلفة من مسحوق قشور الرمان المحلي على أعداد البكتيريا الهوائية في اقراص اللحم المفروم (البرجر) خلال التخزين المبرد عند درجة حرارة 4 - 7م° لمدة تسعة أيام.

الزمن (بالأيام)	متوسط أعداد البكتريا الحية الهوائية Aerobic bacteria عند تراكيز مختلفة من مسحوق قشور الرمان (%)			
	T1	T2	T3	T4
0	10^4x 4.4^{gh}	10^4 x2.2^{gh}	10^4 x 2.3^{g}	10^4x 2.1^{gh}
3	10^4x 5.2^{a}	10^4 x 5.1^{ab}	10^4 x 4.8^{abc}	10^4 x 4.6^{bc}
6	10^5 x2.2^{gh}	10^5 x 4.4^{cd}	10^5 x 3.9^{e}	10^5 x 2.8^{f}
9	10^6x 2.3^{g}	10^6 x 4.0^{de}	10^6 x 1.4^{i}	10^6 x 1.8^{hi}

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الاقل داخل الصفوف والاعمدة لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($p \geq 0.05$)، حيث: T1 = عينة المراقبة، T2= تركيز 3%، T3= تركيز 6% وT4= تركيز 9%.
S.E ± 0.1594 الخطأ القياسي لمتوسط اعداد البكتيريا الهوائية.

تبين النتائج بالجدول (2) انخفاض تدريجي في اعداد البكتيريا المحتملة للبرودة في جميع المعاملات عند الزمن الصفر من التخزين المبرد، من 2.7×10^6 و.ت.م/ جم لعينة المراقبة الى 1.3×10^6 و.ت.م/جم للتركيز 9% من مسحوق قشور الرمان، وهذا الانخفاض في اعداد البكتيريا يتناسب طردياً مع نسبة مسحوق قشور الرمان المضافة للبرجر. اما بالنسبة لليوم الثالث من التخزين المبرد لوحظ انخفاض في اعداد البكتيريا للتركيزات 3،6 و 9% مقارنة بعينة المراقبة وكان اعلى تأثير مثبط للتركيز9% بمتوسط 1.4×10^6 و.ت.م/جم مقارنتاً بعينة المراقبة 3.4×10^6 و.ت.م/جم، كما تتفق هذه النتائج مع نتائج التي توصل اليها [20].

كما أظهرت النتائج الدور الفعال في تثبيط نمو البكتريا المحتمله للبرودة فعند اليوم التاسع من التخزين المبرد لوحظ انخفاض تدريجي لاعداد البكتيريا للتراكيز 3،6 و9% حيث وصل الى 2.4×10^6 و.ت.م/جم، 1.6×10^6 و.ت.م/جم و 1.4×10^6 و.ت.م/جم على التوالي و ذلك عند المقارنة بعينة المراقبة 3.5×10^6 و.ت.م/جم، وربما يرجع ذلك لوجود المحتوي العالي من مادة التانينات و الغنية بمجاميع الفينول الموجودة في قشور الرمان و تأثيرها علي جدار الخلية البكترية. وتعتبر التانينات مركبات ذائبة في الماء ومتبطه لنمو البكتريا وذلك من خلال تثبيط الانزيمات وتحطيم الغشاء البلازمي [9]. وهذه النتائج تبين وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($p\leq0.05$).

جدول (2): تأثير اضافة تركيزات مختلفة من مسحوق قشور الرمان على اعداد البكتيريا المتحملة للبرودة في اقراص اللحم المفروم خلال التخزين المبرد عند درجة حرارة 4 -7م° ولمدة تسعة ايام.

الزمن (بالايام)	متوسطات أعداد البكتيريا المتحمله للبرودة عند تراكيزات مختلفة من مسحوق قشور الرمان (%)			
	T1	T2	T3	T4
0	10^6x 2.7^{b}	10^6 x 2.4^{b}	10^6x 1.5^{cd}	10^6 x 1.3^{d}
3	10^6x 3.4^{a}	10^6x 2.5^{b}	10^6x 1.4^{cd}	10^6 x 1.4^{cd}
6	10^6x3.2^{a}	10^6 x 1.8^{c}	10^6 x 2.5^{b}	10^6 x 2.4^{b}
9	10^6x 3.5^{a}	10^6 x 2.4^{b}	10^6x 1.6^{cd}	10^6 x 1.4^{cd}

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الاقل داخل الصفوف والاعمدة لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمالية($p \geq 0.05$)
حيث : T1 =عينة المراقبة، T2=تركيز 3%، T3=تركيز 6% و T4=9%.
S.E ± 0.1346 الخطأ القياسي لمتوسط اعداد البكتيريا المتحملة للبرودة.

ايضاً أوضحت النتائج بالجدول (3) انخفاض في متوسطات اعداد بكتيريا القولون خلال الفترات المختلفة من التخزين المبرد، حيث كانت اعداد بكتيريا القولون عند الزمن الصفر من التخزين المبرد في عينة المراقبة 6.2×10^2

و.ت.م/جم، بينما للتركيز 9% من مسحوق قشور الرمان كانت 5.0×10^2و.ت.م/جم، و عند اليوم التاسع من فترة التخزين المبرد كانت اعداد بكتيريا القولون لعينة المراقبة 6.3×10^2 و.ت.م/جم بينما للتركيز 9% كانت اعداد بكتريا القولون 4.1×10^2و.ت.م/جم وهذه النتائج كانت مقاربة لما توصل اليه [10], [4]. هذا يدل علي أن مسحوق قشور الرمان عند التراكيز العالية يكون له تأثير تثبيطي لنمو البكتيريا في حين تنخفض هذه الفاعلية بأختلاف التركيز و قد يرجع السبب لوجود المواد الفعالة والمضادة لتثبيط النمو ويتفق هذا مع ماجاء به [2]. كما لوحظ عدم وجود أي نمو لبكتيريا القولون عند اليوم السادس من فترة التخزين المبرد للتراكيز 3،6 و9% بينما عند اليوم التاسع من فترة التخزين المبرد ارتفعت اعداد بكتيريا القولون في جميع التراكيز.

جدول (3): تأثير اضافة تركيزات مختلفة من مسحوق قشور الرمان على اعداد بكتيريا القولون في اقراص اللحم المفروم (البرجر) خلال التخزين المبرد عند درجة حرارة 4 -7م° ولمدة تسعة ايام.

الزمن (بالأيام)	متوسطات أعداد بكتيريا القولون Coliform bacteria عند تراكيز مختلفة من مسحوق قشور الرمان (%)			
	T1	T2	T3	T4
0	10^2 x 6.2^{ab}	10^2 x 5.3^{cde}	10^2 x 5.2^{cde}	10^2 x 5.0^{de}
3	10^2 x6.3^{ab}	10^2 x 5.2^{cde}	10^2 X 5.7^{bc}	10^2 x 4.7^{ef}
6	10^2 x 5.7^{ab}	$\leq 10^{2g}$	$\leq 10^{2g}$	$\leq 10^{2g}$
9	10^2x 6.3^{a}	10^2 x 6.7^{a}	10^2 X 5.4^{f}	10^2 x 4.1^{cd}

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الاقل داخل الصفوف والاعمدة لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمالية($p \geq 0.05$)

حيث :T1=عينة المراقبة، T2 =تركيز 3%، T3 =تركيز 6% و T4 = 9%

S.E ± 0.2267 الخطأ القياسي لمتوسط اعدادبكتيريا القولون.

الخلاصة

يحتوي مسحوق قشور الرمان علي مركبات نشطة حيوياً تمتلك خصائص مضادة للنمو البكتيري، و قد أدت اضافة قشور الرمان الي خفض أعداد البكتيريا الممرضة و المقاومة لبعض المضادات الحيوية الصناعية [5]، [17] ، [19].

اظهرت النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة وجود تأثير معنوي عند مستوى احتمالية ($p \geq 0.05$) لإضافة تركيزات مختلفة من مسحوق قشور الرمان الى اقراص اللحم المفروم (البرجر) على اعداد البكتيريا الهوائية، البكتيريا المحتملة للبرودة وبكتيريا القولون المختبرة في هذه الدراسة، حيث كانت اعدادها تنخفض تدريجياً بزيادة تركيز مسحوق قشور الرمان خلال فترة التخزين المبرد. اختلف التأثير المثبط لمسحوق قشور الرمان من كائن لأخر، فقد كان أكثر فاعلية ضد مجموعة بكتيريا القولون، حيث وصلت نسبة التثبيط لليوم السادس من التخزين المبرد للأقراص التي احتوت على3، 6 و9% مسحوق قشور الرمان الى 100%، وكانت النسبة المئوية للتثبيط تزداد بزيادة تركيز مسحوق قشور الرمان المضاف لأقراص اللحم المفروم من زمن الصفر الى اليوم التاسع من التخزين المبرد. توصي منظمة الصحة العالمية WHO الباحثين بالبحث العاجل عن البدائل للمضادات الحيوية التجارية والتي اصبحت العديد من الميكروبات مقاومة لها [3].

شكروتقدير

الشكر والتقدير لمركز الرقابة على الأغذية والأدوية على المجهودات والدعم المبدول طيله فترة أجراء الجزء العملي، كما نتقدم بالشكر والامتنان للاخوة بمركز البحوث والتقنيات الحيوية على ما قدموه لنا من مساعدات غير محدوده لاتمام هذا البحث وأنجازه علميا.

قائمة المراجع

[1]- Gullón, P.; Astray, G.; Gullón, B.; Tomasevic, I. and Lorenzo, J.M. 2020. Pomegranate Peel as Suitable Source of High-Added Value Bioactives: Tailored Functionalized Meat Products. Molecules Journal, 25 (2): 1-18.

[2]- A.O.A.C. 2000. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists international. Published by Association of Official Analytical Chemist International. Maryland. 20877-2417. USA.

[3]- Aziz, M. and Karboune, S. 2018. Natural antimicrobial/ antioxidant agents in meat and poultry products as well as fruits and vegetables: a review. Critical Review in Food Science and Nutrition, 58 (3): 486-511.

[4]- Flores, M. and Toldra, F. 2021.Chemistry, safety, and regulatory considerations in the use of nitrite and nitrate from natural origin in meat products - Invited review. Journal of Meat Science, 171 (2): 1-12.

[5]- El-Nashi, H. B.; Fattah, A.F.; Rahma, N.R. and El-Razik, M.A. 2015. Quality characteristics of beef sausage containing pomegranate peels during refrigerated storage. Annals of Agricultural Science, 60 (2): 403-412.

[6]- Kanatt, S.R.; Chander, R. and Sharma, A. 2010. Antioxidant and antimicrobial activity of pomegranate peel extract improves the shelf life of chicken products. International Journal of Food Science and Technology, 45 (2): 216-222 .

[7]- ISO 6888, 2003. Microbiology of food and animal feeding stuffs- horizontal methods for the enumeration of coagulase positive staphylococci (staphylococcus aureus and other species). International Standard Organization. Geneva, Switzerland. 1-5.

[8]- Swanson, K. M. J., Petran, R. L. and Hanlin, J. H. 2001. Culture methods for enumeration of microorganisms. In: Downes, F.P. and Ito, K. (Ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public Health Association, Washington, USA. pp. 53-62.

[9]- International Organization for Standar dization (ISO). 2006. Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal methods for the enumeration of Coliforms_ colony count technique. 4832. Geneva, Switzerland.

[10]- Baljeet, S.Y., Simmy, G.; Ritika, Y. and Roshanlal, Y. 2015. Antimicrobial activity of individual and combined extracts of selected spices against some pathogenic and food spoilage microorganisms. International Food Research Journal, 22 (6): 2594-2600.

[11]- المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. 2009. أقراص اللحم المفروم (البرجر) المواصفة القياسية الليبية رقم (605). طرابلس، ليبيا.

[12]- Sharma, P. and Yadav, S. 2020. Effect of incorporation of pomegranate peel and bagasse powder and their extracts on quality characteristics of chicken meat patties. Food Science of Animal Resources, 40 (3):388- 400.

[13]- Cousin, M. A., Jay, J. M. and Vasavada, P. C. 2001. Psychrotrophic microorganisms. In: Downes, F.P. and Ito, K. (Ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public Health Association, Washington, USA. pp. 159- 166.

[14]- Cseke, L. J., Kirakosyan, A., Kaufman, P. B., Warber, S., Duke, J. A. and Brielmann, H. L. 2016. Natural products from plants. CRC press.

[15]- Abdel-Fattah, A. A., Abdel-Rahman, N. R., Abd El-Razik, M. M. and El-Nashi, H. B. 2016. Utilization of Pomegranate Peels for Improving Quality Attributes of Refrigerated Beef Burger. Current Science International, 5 (4): 427- 441.

[16]- أمنة , محمد علي, شهباء حميد مجيد (2010). التأثير المتبط لقشور الرمان تجاه بعض أنواع الأعفات. جامعة المستنصرية/مجلة كلية التربية الاساسية, (63): 489-496 .

[17]- Al-Zoreky, N. S. 2009. Antimicrobial activity of pomegranate (Punica granatum L.) fruit peel. International Journal of Microbiology, 134 (3): 244-248.

[18]- Kasliwal, A. and Quadri, F. 2016. Evaluation of antibacterial activity of punica granatum. Journal of Global Biosciences, 5 (1): 3534-3538.

[19]- Santos, E.S., Hoscheid, J. and Mata, P.T. 2015. Antibacterial activity of crude ethanolic and fractionated extracts of (punica granatum Linn) Fruit peels. Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences, 36 (2): 219-225.

[20]- منظمة الصحة العالمية (2017). مقاومة مضادات الميكروبات في أقليم شرق المتوسط , المكتب الأقليمي لشرق المتوسط / القاهرة – مصر.

[21]- Morton, R. D. 2001. Aerobic plate count. In: Downes, F. P. and Ito, K. (Ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public Health Association, Washington, USA. pp. 63-67.