تأثير إضافة مستخلص قشور الرمان في تثبيط نشاط الأحياء الدقيقة لعينات لحم العجل المغلّفة عند حفظها بالتجميد

رائد الحميد[1] نها العلي[2] فاتح عبد الحليم[3] محمود الناصر[4]

(1) طالب دكتوراه في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة بدير الزور، جامعة الفرات – سوريا
(2) دكتورة في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة بدير الزور، جامعة الفرات – سوريا
(3) أستاذ مساعد في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة بدير الزور، جامعة الفرات – سوريا
(4) دكتور باحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية بدمشق – سوريا

الملخص

تم في هذا البحث دراسة التأثير في تعداد الكائنات الحية الدقيقة وتغيرات الحمولة الميكروبية في عينات لحم العجل بعد تغليفها وتخزينها لمدة 180 يوم تحت ظروف التجميد (−18 م) من خلال المعاملة بمستخلص قشور الرمان بتراكيز (0.5، 1 ، 1.5 %). أجريت اختبارات البحث في مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الهندسة الزراعية بدير الزور في الفترة الواقعة ما بين (أيار وتشرين الأول 2019)، إذ أظهرت نتائج اختبارات تعداد الحمولة الميكروبية وجود فروق معنوية في أعداد البكتريا اللاهوائية المحبة للحرارة المتوسطة بين العينات المعاملة بالمستخلص وعينات الشاهد خلال فترة التخزين. كما لوحظ وجود فروق معنوية في أعداد بكتريا *E.coli* وكانت العينات المعاملة بالتركيز (1.5%) الأقل تعداداً مقارنة بالعينات المعاملة بالتراكيز الأخرى، فقد انخفض متوسط لوغاريتم أعداد بكتريا *E.coli* في عينات لحم العجل من (8.39 ، 7.76 ، 7.00) في بداية فترة التخزين إلى (6.00 ، 2.76 ، 2.63) في نهايتها وذلك لتراكيز مستخلص قشور الرمان (0.5 ، 1 ، 1.5%) على التوالي. وانخفض متوسط لوغاريتم أعداد البكتريا *Pseudomonas* وفقاً لتركيز المستخلص (0.5% ، 1% ، 1.5%) من (10.70 ، 10.07 ، 9.31) في بداية فترة التخزين إلى (8.30 ، 6.72 ، 3.21) على التوالي، في نهاية فترة التخزين. أما بالنسبة لعينات الشاهد (غير المعاملة بالمستخلص) فقد ازدادت فيها أعداد البكتريا بشكل غير معنوي.

الكلمات المفتاحية: مستخلص قشور الرمان، لحم العجل، الميكروبات، تخزين اللحم بالتجميد.

أولاً – المقدمة والدراسة المرجعية:

تحتوي المنتجات الحيوانية ومنها اللحم على البروتينات كاملة القيمة الغذائية، إذ تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية وبتركيب متوازن، والتي تساهم في بناء الخلايا وتعويض التالف منها، كما تعتبر القيمة الحيوية العالية للبروتينات الحيوانية اضافة لسهولة هضمها وتمثيلها في الجسم والقيمة المرتفعة للنكهة من العوامل المقررة لدور المنتجات الحيوانية في التغذية (Sharma and Chattopadhyay, 2015). بالإضافة لذلك تحتوي على المكونات الغذائية الهامة الأخرى مثل الفيتامينات والأملاح المعدنية، كما تعدّ الدهون الحيوانية مصدراً هاماً للطاقة. تعتبر اللحوم المصدر الأول للبروتين الحيواني سواءً استهلكت مطبوخةً مع الغذاء أو كمنتجات لحم مصنعة، كما تعتبر من أهم المواد الغذائية على مائدة الطعام حيث تكاد لا تخلو وجبة طعام من اللحوم أو منتجاتها التي تستهلك إما طازجة في عمليات الطبخ والشواء مباشرة أو بعد تصنيعها وتحضيرها، وعلى جانب أخر من الأهمية تشكل المنتجات الغذائية الحيوانية وخاصة اللحوم مصدر خطر على صحة المستهلك (EFSA, 2009) نظراً لسرعة تحللها وفسادها وتلوثها بالأحياء الدقيقة الممرضة وسمومها والتي تنتقل إلى الانسان من خلال استهلاكها تحت ظروف معينة إذا لم تتخذ الاجراءات والتدابير والاحتياطات اللازمة في التخزين والتداول والاستهلاك (Mboto *et al*, 2012).

تتجلى مظاهر فساد اللحوم بنمو الأحياء الدقيقة وتراكم نواتج عملياتها الاستقلابية التي قد تظهر على شكل ألوان وروائح غير مرغوبة فضلاً عن تغير ملمس السطح، وهنالك العديد من الأحياء الدقيقة القادرة على إفساد اللحوم كالبكتريا المحبة للحرارة المتوسطة مثل الإمعائيات والمكورات والبكتريا المتعايشة مع البرودة مثل بكتريا *Pseudomonas* وبكتريا حمض اللبن فضلاً عن الخمائر والفطريات (Del Rio and Panizo, 2007).

أجريت العديد من البحوث لإيجاد طرائق لزيادة مدة الحفظ المبرد للحوم ومنها إضافة مواد مساعدة على الحفظ مصنعة كيميائياً أو مستخلصات عشبية أو أحماض عضوية أو زيوت عطرية فضلاً عن اللجوء الى حفظ اللحوم مغلفة في جو معدل أو مفرغ من الهواء (Gulmez and Vatansever., 2006).

حصلت في الآونة الأخيرة زيادة هائلة في صناعة اللحوم، وتزامن ذلك مع زيادة الاهتمام بالمركبات الطبيعية، إما للإضافة المباشرة لها، او للاستعمال كمانع طبيعي للأكسدة وكمضاد للأحياء الدقيقة وقد جرى استخدامها بشكلها كمستخلصات للزيوت الفعالة او مستخلصات مائية لمواد فعالة جوهرية (Costa *et al*., 2015).

أدرك المستهلكون مجموعة من الفوائد الصحية للمنتجات الطبيعية وللأعشاب المستهلكة يومياً، سواء مع التوابل أو مع المشروبات الباردة أو الساخنة (Monbaliu *et al*., 2010)، وفي السنوات الأخيرة زاد الاهتمام بإضافة المواد الطبيعية الى الأغذية بهدف المحافظة عليها صالحة للاستهلاك البشري والاستغناء عن المضافات الكيميائية لما لها من تداعيات وآثار سلبية على صحة المستهلك (Ozen *et al*., 2012).

ثانياً – هدف البحث:

يتلخص الهدف من البحث في دراسة تغيرات تعداد (الأحياء الدقيقة الهوائية واللاهوائية المحبة للحرارة المتوسطة – *Staphylococcus* – *Pseudomonas* – *E.coli* والخمائر والفطور) التي ستحصل لعينات لحم العجل المغلفة أثناء التخزين بالتجميد في ظل المعاملة بمستخلص قشور الرمان.

ثالثاً – مواد وطرائق البحث:

1.3 – مواد البحث:

تم تنفيذ البحث في مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة بديرالزور– جامعة الفرات في الفترة الواقعة ما بين (أيار وتشرين الأول 2019). حيث تم الحصول على قشور الرمان من السوق المحلية بمدينة دير الزور وبعدها غسلت جيداً وجففت في الظل بدرجة حرارة الغرفة العادية، ثم طحنت ونقعت في الماء المقطر للحصول على المستخلص المائي البارد ونِسب المواد وفقاً لطريقة (الخزعلي، 2001) و (Farvin *et al.*, 2012) و (القزاز، 2014) وذلك باستخدام 50 غرام من مسحوق قشور الرمان المجففة وإضافة 500 مل من الماء المقطر وتركت لمدة 24 ساعة. بعدها تم الترشيح باستخدام ورق الترشيح Whatman No.1 وزيادة تركيز الراشح في المبخّر الدوراني بدرجة حرارة 45 م ثم وضعت في أطباق زجاجية لتجفيف المستخلص في فرن كهربائي بدرجة حرارة 40 م. وتحضير التراكيز المطلوبة بأخذ أوزان من المادة الصلبة لاختبار تأثيرها، حيث استخدم المستخلص المائي لقشور الرّمان من خلال تجهيز التراكيز (0.5 – 1 – 1.5%).

تم شراء عينات اللحم الطازج المأخوذة من منطقة الفخذ من السوق المحلية لمدينة ديرالزور، وتم تقطيع اللحم بأبعاد تقريبية (2*2*2) سم، ونُقلت العينات إلى المخبر في أكياس معقمة ثم تمت معاملة جزء من العينات بمستخلص قشور الرمان بالتراكيز (0.5 – 1 – 1.5%) وهي مقاربة للتراكيز المذكورة في دراسات (Abdel Fattah *et al.*, 2016) و (Hamed *et al.*, 2019) وتجنباً لظهور طعم غير مستساغ في حال زيادة التراكيز. ومن ثم وضعت في أكياس من البولي ايثيلين وحفظت العينات في التجميد بدرجة حرارة (–18 مْ) وأجريت الاختبارات عليها خلال فترة التخزين بعد: 30 – 60 – 90 – 120 – 150 – 180 يوم. كما تم حفظ القسم الأخر من العينات كشاهد بدون معاملة بمستخلص قشور الرمان.

2.3 – الاختبارات الميكروبيولوجية:

1.2.3– تحضير العينات:

تم تحضير العينات حسب الطريقة المتبعة من قبل (ISO6887-1, 1999) حيث يوزن (10 غ) من اللحم بعد تقطيعها إلى قطع صغيرة، وتمدد بإضافة 10 أضعاف وزنها من وسط التمديد Peptone Water (PW)، ومزجت بعدها بشكل جيد وتركت بعد المزج لمدة ربع ساعة لتترسب الجزيئات لنحصل بعد ذلك على معلق أول بتركيز (0.1).

2.2.3 – التعداد العام للأحياء الدقيقة الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة:

بعد اجراء التخفيفات اللازمة نقل 1 مل من المعلق الثالث (0.001) بواسطة ماصة إلى طبق بتري فارغ ثم تم صب وسط النمو Plate Count Agar (PCA) (وذلك في ثلاثة مكررات) وتركت الاطباق بدرجة

حرارة الغرفة حتى يتصلب وسط النمو وبعدها تم تحضين الأطباق بدرجة 37 ْم لمدة 48 ساعة، وتم حساب عدد المستعمرات الميكروبية وتقرب النتيجة إلى أقرب رقمين عشريين بعد الفاصلة وتعبر عن عدد الأحياء الدقيقة في الغرام.

3.2.3 – التعداد العام للأحياء الدقيقة اللاهوائية المحبة للحرارة المتوسطة:

نقل 1 مل من المعلق الثالث (0.001) بواسطة ماصة إلى انبوب يحتوي وسط Thioglycolate Agar بشكل سائل (وذلك في ثلاثة مكررات) وتركت الأنابيب بدرجة حرارة الغرفة ليتصلب وسط النمو بداخلها وتم تحضين الأنابيب بدرجة 37 ْم لمدة 48 ساعة، وتم حساب عدد المستعمرات الميكروبية الموجودة في الأنابيب ومراقبة تشكل الغاز.

4.2.3 – بكتيريا Spp *Staphylococcus* (المكورات العنقودية):

نقل 0.5 مل من المعلق الأول (0.1) إلى طبق بتري حاوي على وسط النمو المتصلب Baird Parker Agar (BP) (وذلك في ثلاثة مكررات) وتم تحضين الأطباق بشكل مقلوب بدرجة 37 ْم لمدة 48 ساعة. وتم عد المستعمرات النموذجية للمكورات العنقودية الذهبية الموجودة في الطبق والتي تمتاز بأنها دائرية ملساء لامعة ذات قوام دهني قطرها 1.5 – 3 مم لونها رمادي أو أسود يحيط بها غالباً حلقة بيضاء اللون تليها حلقة خارجية شفافة قطرها حوالي 5 مم.

5.2.3 – بكتيريا spp *Pseudomonas* (الزائفات):

نقل 0.5 مل من المعلق الأول (0.1) إلى طبق بتري حاوي على وسط النمو المتصلب Cetrimide Agar (CA) (وذلك في ثلاثة مكررات) وتم تحضين الأطباق بشكل مقلوب بدرجة 37 ْم لمدة 48 ساعة. وتم عد المستعمرات النموذجية في الطبق والتي تمتاز بأنها ذات لون أخضر مصفر.

6.2.3 – بكتريا *E.Coli* (الاشيريكية القولونية):

تم الاختبار وفق طريقة (ISO16654, 2001) وذلك بوزن (10 غ) من العينة في دورق زجاجي (عبوة زجاجية) معقمة لها غطاء يمكن إغلاقه بإحكام ويمدد بإضافة 10 أضعاف وزنها من الوسط المغذي (PW) وتم زرعها في أطباق بتري معقمة ويصب فوقها وسط النمو (MAcConky Agar) وتوزع الكمية المختبرة في الطبق بشكل جيد وتترك الأطباق لتتصلب بدرجة حرارة الغرفة وتحضن بشكل مقلوب بدرجة 37 ْم لمدة 24 ساعة. وتم عد المستعمرات النموذجية لبكتيريا *E.Coli* في الطبق والتي تمتاز بأنها كبيرة حمراء اللون ومحاطة بهالة.

7.2.3 – الخمائر والفطور:

تم إجراء هذا الاختبار حسب (AOAC, 1990) باستخدام بيئة (PDA) (Potatos Dextrose Agar) حيث ينشر 1 مل من كل تخفيف على سطح الأطباق وتحضن الأطباق على درجة 25 م لمدة 72 ساعة.

4.3 – التحليل الإحصائي:

استخدام في البحث تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاثة مكررات لكل اختبار، وتم إجراء التحليل الاحصائي عن طريق تحليل التباين باستخدام برنامج Genstat لحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.05 .

رابعاً – النتائج والمناقشة:

1.4 – نتائج اختبار تعداد البكتريا الهوائية في عينات اللحم:

تشير النتائج في الجدول (1) إلى انخفاض في أعداد البكتريا الهوائية بالنسبة لعينات لحم العجل المغلّفة المعاملة بمستخلص قشور الرّمان في نهاية فترة التخزين مقارنة ببداية هذه الفترة، ويلاحظ أن العينات المعاملة بمستخلص قشور الرّمان بتركيز 1.5% كانت الأكثر انخفاضاً في لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا الهوائية مقارنة بالعينات المعاملة بتراكيز أقل فقد انخفض لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا وفقاً لتركيز المستخلص (0.5% ، 1% ، 1.5%) من (12.39 ، 12.00 ، 11.61) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (6.77 ، 6.23 ، 4.49) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين على التوالي. أما بالنسبة لعينة الشاهد (غير المعاملة بالمستخلص) فقد انخفض فيها لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا الهوائية من (15.58) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (12.68) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين.

جدول 1. لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا الهوائية في عينات لحم العجل (خلية في 1 غ لحم)

المعاملات المدروسة		فترة التّخزين (T) / يوم							
		0	30	60	90	120	150	180	المتوسط
تركيز المستخلص (C)	0.5	12.39	10.84	9.32	8.50	7.72	6.90	6.77	8.91[b]
	1	12.00	10.03	9.30	7.74	6.95	6.98	6.23	8.46[b]
	1.5	11.61	9.28	7.71	6.98	6.31	6.20	4.49	7.51[c]
	الشاهد	15.58	15.52	14.89	14.09	13.31	13.30	12.68	14.19[a]
L.S.D 0.05		L.S.D (T*C) 0.05=2.202			L.S.D (C) 0.05=0.832,			L.S.D (T) 0.05=1.101,	

الأحرف المتشابهة ضمن الصفوف والأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين القيم، الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين القيم

إن الانخفاض الحاصل في أعداد البكتريا الهوائية يعود إلى تأثير مستخلص قشور الرّمان المضاد للميكروبات كما أن هذا التأثير يزداد بزيادة تركيز المستخلص وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه (Berizi *et al.*, 2016) في دراستهم حول معاملة لحوم الأسماك المجمدة بمستخلص قشور الرّمان إذ أظهرت نتائجهم انخفاض أعداد البكتريا المحبة للحرارة المتوسطة بزيادة تركيز المستخلص وكذلك دراسة (Sharma and Yadav, 2020). ويعزى سبب التأثير التثبيطي العالي الذي أظهره مستخلص قشور الرّمان في نمو الأنواع الجرثومية إلى طبيعة المادة الفعّالة وهي التانينيات وقوة تأثيرها وعلاقتها بجدار الخلية الجرثومية، وقد يُعزى

تأثير التانينات والتي تعتبر من المواد القاتلة للأحياء المجهرية وتتواجد بمحتوى عالي في قشور الرّمان إلى تكوين أواصر هيدروجينية مع البروتينات مما يحول دون بنائها (سليمان، 2011) و (Nychas, 1995). وقد وجد (Alam Khan and Hanee, 2011) أن المركبات النشطة بيولوجياً من مستخلص قشور الرمان P. granatum (الفينولات ، التانين ، الفلافونويد ، والأنثوسيانين) لها نشاط مضاد للجراثيم ضد (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus*). وأكد (Shoko *et al*., 1999) أن الفينولات كانت أهم المركبات المضادة للبكتيريا، ومن بينها تم تحديد حمض الغاليك باعتباره المركب الأكثر نشاطاً لتثبيط البكتيريا التي تم اختبارها. وقد يكون دور الفينولات في تثبط نمو الميكروبات في العينات من خلال ارتباط البروتين أو تثبيط الإنزيم (Kumar and Singh, 1984; Kumar and Vaithiyanathan, 1990). هذه النتائج تم تأكيدها في دراسات مماثلة بخصوص فطائر اللحم المعاملة بمستخلص قشور الرمان (Hasmik *et al*., 2012). كما أشار (Fan *et al*., 2008) إلى أن الغمس في الفينولات المستخلصة من نبات الشاي (الفينول الكلي 0.2 %) المصحوب بالتجميد يؤخر تلف الكارب الفضي. وكذلك تثبيط نمو الميكروبات في شرائح لحم الجاموس المغموسة في زيت القرنفل الذي يحتوي على الفينولات ومشتقاتها (Naveena *et al*., 2006).

2.4 – نتائج اختبار تعداد البكتريا اللاهوائية في عينات اللحم:

تشير النتائج إلى انخفاض في أعداد البكتريا اللاهوائية بالنسبة لعينات لحم العجل المغلّفة المعاملة بمستخلص قشور الرّمان في نهاية فترة التخزين مقارنة بعينات الشاهد غير المعاملة بالمستخلص، ويلاحظ أن العينات المعاملة بمستخلص قشور الرّمان بتركيز 1.5% كانت الأكثر انخفاضاً في لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا اللاهوائية مقارنة بالعينات المعاملة بتراكيز أقل، ومع مرور زمن التخزين انخفض لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا اللاهوائية في العينات وفقاً لتركيز المستخلص (0.5% ، 1% ، 1.5%) من (11.39 ، 11.38 ، 11.15) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (10.79 ، 10.48 ، 9.30) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين على التوالي. أما بالنسبة لعينة الشاهد (غير المعاملة بالمستخلص) فقد ازداد فيها لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا اللاهوائية من (11.56) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (18.59) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين (الجدول 2). وتتوافق هذه النتائج مع أبحاث (Agourram *et al*., 2013) و (Al–Zoreky, 2009) و (Kanatt *et al*., 2010) الذين لاحظوا الدور المثبط الذي تلعبه قشور الرّمان ضد البكتريا السالبة والموجبة لصبغة غرام. كما تلعب عملية التغليف دوراً في زيادة أعداد البكتريا اللاهوائية في عينة الشاهد من خلال توفير الظروف اللاهوائية اللازمة لنمو البكتريا.

جدول 2. لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا اللاهوائية في عينات لحم العجل (خلية في 1 غ لحم)

المعاملات المدروسة		فترة التّخزين (T) / يوم							
		0	30	60	90	120	150	180	المتوسط
تركيز المستخلص (C)	0.5	11.39 d	11.37 d	11.30 de	11.25 e	11.18 e	10.92 ef	10.79 ef	11.17 b
	1	11.38 d	11.32 d	11.26 de	11.09 e	11.06 e	10.78 ef	10.48 ef	11.05 c
	1.5	11.15 de	11.03 de	11.02 de	10.55 ef	10.16 ef	9.62 f	9.30 f	10.40 c
	الشاهد	11.56 d	11.59 d	13.53 c	15.20 c	16.10 b	17.63 a	18.59 a	14.88 a
L.S.D 0.05		L.S.D (T*C) 0.05=1.698			L.S.D (C) 0.05=0.642,		L.S.D (T) 0.05=0.849,		

الأحرف المتشابهة ضمن الصفوف والأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين القيم، الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين القيم

3.4 – نتائج اختبار تعداد البكتريا *E.coli* في عينات اللحم:

يلاحظ من النتائج في الجدول (3) وجود انخفاض في أعداد بكتريا *E.coli* بالنسبة لعينات لحم العجل المغلّفة المعاملة بمستخلص قشور الرّمان في نهاية فترة التخزين مقارنة بعددها في بداية فترة التخزين، ويلاحظ أن العينات المعاملة بمستخلص قشور الرّمان بتركيز 1.5% كانت الأكثر انخفاضاً في أعداد بكتريا E.coli مقارنة بالعينات المعاملة بتراكيز أقل فقد انخفض لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا بشكل معنوي وفقاً لتركيز المستخلص (0.5% ، 1% ، 1.5%) من (8.39 ، 7.76 ، 7.00) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (6.00 ، 2.76 ، 2.63) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين على التوالي. أما بالنسبة لعينة الشاهد (غير المعاملة بالمستخلص) فقد ازداد فيها لوغاريتم متوسط أعداد بكتريا *E.coli* من (8.81) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (8.85) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين. هذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه (El–Nashi *et al*., 2015; Agourram *et al*., 2013; Al–Zoreky, 2009; Kanatt *et al*., 2010) و (محمد، 2016).

جدول 3. لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا *E.coli* في عينات لحم العجل (خلية في 1 غ لحم)

المعاملات المدروسة		فترة التّخزين (T) / يوم							
		0	30	60	90	120	150	180	المتوسط
تركيز المستخلص (C)	0.5	8.39^{a}	7.77^{a-d}	7.01^{a-e}	6.96^{a-e}	6.65^{b-e}	6.12^{c-f}	6.00^{def}	6.99^{b}
	1	7.76^{a-d}	7.46^{a-d}	6.22^{c-f}	5.43^{efg}	4.67^{fgh}	4.65^{fgh}	2.76^{hi}	5.56^{c}
	1.5	7.00^{a-e}	5.44^{efg}	4.68^{fgh}	3.92^{ghi}	3.89^{ghi}	2.78^{hi}	2.63^{i}	4.33^{d}
	الشاهد	8.81^{a}	8.78^{a}	8.79^{a}	8.83^{a}	8.83^{a}	8.85^{a}	8.85^{a}	8.82^{a}
L.S.D 0.05		L.S.D $_{(T*C)\ 0.05}$=1.953 L.S.D $_{(C)\ 0.05}$=0.738, L.S.D $_{(T)\ 0.05}$=0.976,							

الأحرف المتشابهة ضمن الصفوف والأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين القيم، الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين القيم

4.4 – نتائج اختبار تعداد بكتريا المكورات العنقودية *Staphylococcus* في عينات اللحم:

يلاحظ من النتائج وجود انخفاض في أعداد البكتريا *Staphylococcus* بالنسبة لعينات لحم العجل المغلّفة المعاملة بمستخلص قشور الرّمان في نهاية فترة التخزين مقارنة بتعدادها في بداية فترة التخزين، ويلاحظ أن العينات المعاملة بمستخلص قشور الرّمان بتركيز 1.5% كانت الأكثر انخفاضاً في لوغاريتم متوسط أعداد بكتريا *Staphylococcus* مقارنة بالعينات المعاملة بتراكيز أقل فقد انخفض لوغاريتم متوسط الأعداد وفقاً لتركيز المستخلص (0.5% ، 1% ، 1.5%) من (9.22 ، 8.59 ، 6.60) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (0.00) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين على التوالي. أما بالنسبة لعينة الشاهد (غير المعاملة بالمستخلص) فقد انخفض فيها لوغاريتم متوسط أعداد بكتريا *Staphylococcus* من (10.09) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (8.00) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين، وربما تلعب عمليتي التغليف والتجميد دوراً في الحد من تزايد أعداد الأحياء الدقيقة (الجدول 4). هذه النتائج تتوافق مع نتائج (محمد، 2016)، وقد بينت النتائج التي حصل عليها (الهمالي وآخرون، 2016) أن كل السلالات المختبرة في دراستهم كانت شديدة الحساسية لمسحوق قشور الرّمان بالرغم من التفاوت البسيط في حساسية البكتيريا الموجبة عن السالبة حيث أن البكتيريا السالبة الغرام مثل (*E.coli*) و (*Pseudomonas*)، كانت أكثر مقاومة من الموجبة الغرام (*Staphylococcus*) الأمر الذي قد يكون بسبب الاختلافات في تركيب الجدار الخلوي بين المجموعتين وأن المادة الفاعلة في المسحوق تعمل على الجدار الخلوي للبكتيريا

(البيبتيدوجلايكان). كما أن اختفاء بكتريا (*Staphylococcus*) ربما يعزى الى حساسيتها تجاه الأحماض الموجودة في قشور الرّمان (Chung and Goepfert, 2002).

جدول 4. لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا *Staphylococcus* في عينات لحم العجل (خلية في 1 غ لحم)

المعاملات المدروسة		فترة التّخزين (T) / يوم							
		0	30	60	90	120	150	180	المتوسط
تركيز المستخلص (C)	0.5	9.22^{abc}	7.51^{cd}	6.76^{de}	5.76^{efg}	3.80^{hi}	0.00^{k}	0.00^{k}	4.72^{b}
	1	8.59^{abc}	6.55^{d-g}	5.67^{efg}	4.86^{gh}	3.11^{ij}	0.00^{k}	0.00^{k}	4.11^{b}
	1.5	6.60^{def}	4.87^{fgh}	3.90^{hi}	3.69^{hi}	1.62^{jk}	0.00^{k}	0.00^{k}	2.95^{c}
	الشاهد	10.09^{a}	9.87^{a}	9.67^{ab}	9.65^{ab}	8.98^{abc}	8.75^{abc}	8.00^{bcd}	9.29^{a}
L.S.D 0.05		L.S.D (T*C) 0.05=1.738				L.S.D (C) 0.05=0.657, L.S.D (T) 0.05=0.869			

الأحرف المتشابهة ضمن الصفوف والأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين القيم، الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين القيم

5.4 – نتائج اختبار تعداد الفطور والخمائر في عينات اللحم:

تشير النتائج في الجدول (5) إلى انخفاض في أعداد الفطور والخمائر بالنسبة لعينات لحم العجل المغلّفة المعاملة بمستخلص قشور الرّمان في نهاية فترة التخزين مقارنة ببداية فترة التخزين، ويلاحظ أن العينات المعاملة بمستخلص قشور الرّمان بتركيز 1.5% كانت الأكثر انخفاضاً في لوغاريتم متوسط أعداد الفطور والخمائر مقارنة بالعينات المعاملة بتراكيز أقل فقد انخفض لوغاريتم متوسط الأعداد وفقاً لتركيز المستخلص (0.5% ، 1% ، 1.5%) من (12.27 ، 10.70 ، 9.75) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (5.71 ، 4.17 ، 3.12) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين على التوالي. أما بالنسبة لعينة الشاهد (غير المعاملة بالمستخلص) فقد انخفض فيها لوغاريتم متوسط أعداد الفطور والخمائر من (13.76) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (9.07) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين. وهذه النتائج تتوافق مع نتائج (El-Nashi *et al.*, 2015; Agourram *et al.*, 2013; Al-Zoreky, 2009; Kanatt *et al.*, 2010) ويحتوي المستخلص المائي لقشور الرّمان على التانينات والقلويدات والفلافونات والفينولات والراتنجات

والصابونيات ذات الكفاءة العالية في تثبيط الفطريات (علي ومجيد، 2010)، كما أن الفطور هي من الكائنات الهوائية وربما لعبت عملية التغليف دوراً في الانخفاض الملاحظ في أعدادها.

جدول 5. لوغاريتم متوسط أعداد الفطور والخمائر في عينات لحم العجل (خلية في 1 غ لحم)

المعاملات المدروسة		فترة التّخزين (T) / يوم							
		0	30	60	90	120	150	180	المتوسط
تركيز المستخلص (C)	0.5	12.27	10.75	8.28	7.69	6.17	5.83	5.71	8.10^{b}
	1	10.70	8.32	6.99	6.69	6.13	5.06	4.17	6.86^{c}
	1.5	9.75	8.15	6.85	6.39	5.03	3.98	3.12	6.18^{c}
	الشاهد	13.76	11.48	10.92	10.00	9.76	9.17	9.07	10.59^{a}
$L.S.D_{0.05}$		$L.S.D_{(T)\ 0.05}=1.026,\ L.S.D_{(C)\ 0.05}=0.776,\ L.S.D_{(T*C)\ 0.05}=2.053$							

الأحرف المتشابهة ضمن الصفوف والأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين القيم، الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين القيم

6.4 – نتائج اختبار تعداد بكتريا الزائفات *Pseudomonas* في عينات اللحم:

تشير النتائج في الجدول (6) إلى انخفاض في أعداد البكتريا *Pseudomonas* بالنسبة لعينات لحم العجل المغلّفة المعاملة بمستخلص قشور الرّمان في نهاية فترة التخزين مقارنة ببدايتها، ويلاحظ أن العينات المعاملة بمستخلص قشور الرّمان بتركيز 1.5% كانت الأكثر انخفاضاً في لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا *Pseudomonas* مقارنة بالعينات المعاملة بتراكيز أقل فقد انخفض لوغاريتم متوسط الأعداد وفقاً لتركيز المستخلص (0.5% ، 1% ، 1.5%) من (10.70 ، 10.07 ، 9.31) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (8.30 ، 6.72 ، 3.21) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين على التوالي. أما بالنسبة لعينة الشاهد (غير المعاملة بالمستخلص) فقد ازداد فيها لوغاريتم متوسط أعداد بكتريا *Pseudomonas* بشكل غير معنوي من (11.12) خلية/غ لحم في بداية فترة التخزين إلى (11.42) خلية/غ لحم في نهاية فترة التخزين. هذه النتائج تتوافق مع نتائج (El-Nashi *et al.*, 2015; Agourram *et al.*, 2013; Al-Zoreky, 2009; Kanatt *et al.*, 2010) و (محمد، 2016) (Sharma and Yadav, 2020).

يعود السبب في تأثير مستخلص قشور الرّمان إلى احتوائها على المواد العفصية والتانينات والفينولات والفلافونيدات وهذه مواد مثبطة لنمو الجراثيم وهذا ما ذكره (جبر، 2006) وكما أشار إليه (العباسي وآخرون، 2010) و (العباسي، 2013). وأورد كل من (Ghazouli, *et al.*, 1999) و (الدليمي والعباسي، 2013) و (Vanisree, *et al.*, 2004) و (Scalbert, 1991) على ان المواد العفصية تؤثر على طبيعة الغشاء البلازمي للجراثيم وتغير خواصه البيولوجية مؤدية في النهاية الى موت البكتيريا. وذكر (أكبر وآخرون، 2011) و (النعيمي وآخرون، 2008) و (Gill *et al.*, 2000) أن الفينولات تقوم بإعاقة قوة البروتون

(Proton motive force) مسببة بذلك تسرب المكونات داخل الخلايا وتثبيط عمل الانزيمات ونقل الالكترون وإعاقة عملية الفسفرة التأكسدية Oxidative phosphorylation وتجلط المواد السيتوبلازمية في البكتريا مما يؤدي الى قتل البكتيريا. وذكر (النعيمي وآخرون، 2008) أيضاً أن الفينولات تثبط الانزيمات المسؤولة عن التفاعلات الأيضية الأساسية في البكتيريا وذلك بتداخلها غير المتخصص مع البروتينات مما يؤدي إلى تمسخ البروتين (Protein denaturation) والذي يفقد فيه البروتين هيكله في الحالة الطبيعية وتصبح القدرة على الاستمرار في الحياة أو التكاثر معدومة ومن ثم عدم قدرة البكتيريا على الاستمرار بالحياة، وذكر (النعمان، 1998) و (Scalbert, 1991) أن التانينات الموجودة في قشور الرّمان لها القدرة على تثبيط عمل البكتيريا والفيروسات لقدرتها على تحفيز الخلايا البلعمية (Phagocytic cells) ولها الفعالية في تحطيم البروتينات والتراكيب الأخرى المتواجدة على جدار الخلية البكتيرية التي تستخدمها البكتيريا للالتصاق. وكذلك تحتوي قشور الرّمان على مواد قاتلة للجراثيم مثل tannic acid، pelletierine، N–methylisopelletierine، isopelletierine، pseudopelleticri و ethylpelleticrin (Hussein *et al.*, 1997) و (Mahmoud *et al.*, 1994) وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه دراسات سابقة (سليمان، 2001) و (عباس، 2011) و (Beveridge and Matias, 2006) ويُعزى التفاوت في نسبة التأثير إلى طبيعة تكوين الجراثيم المختلفة إضافة الى الاختلاف في مقاومتها للمستخلص المستخدم.

جدول 6. لوغاريتم متوسط أعداد البكتريا *Pseudomonas* في عينات لحم العجل (خلية في 1 غ لحم)

المعاملات المدروسة		فترة التّخزين (T) / يوم							
		0	30	60	90	120	150	180	المتوسط
تركيز المستخلص (C)	0.5	10.70	10.07	9.32	9.27	8.95	8.43	8.30	9.29^{b}
	1	10.07	9.76	8.53	7.74	6.95	6.98	6.72	8.10^{c}
	1.5	9.31	7.74	6.99	6.22	6.54	5.13	3.21	6.44^{d}
	الشاهد	11.12	10.20	10.29	10.26	10.29	11.04	11.42	10.66^{a}
$L.S.D_{0.05}$		$L.S.D_{(T)\ 0.05}=1.035,\ L.S.D_{(C)\ 0.05}=0.783,\ L.S.D_{(T*C)\ 0.05}=2.070$							

الأحرف المتشابهة ضمن الصفوف والأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين القيم، الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين القيم

خامساً – الاستنتاجات:

- انخفاض التعداد الكلي للوغاريتم متوسطات أعداد البكتريا الهوائية واللاهوائية عند المعاملة بمستخلص قشور الرّمان بشكل طردي مع زيادة تركيز المستخلص.
- انخفاض التعداد الكلي للبكتريا الهوائية في العينات المعاملة بسبب عدم وجود الهواء خلال فترة الحفظ.
- اختفت بكتريا ***Staphylococcus***، كما تناقصت أعداد الفطور والخمائر بسبب غياب الهواء اللازم لنموها.

سادساً – التوصيات:

- الاستفادة من قشور الرّمان في المجالات الغذائية بسبب امتلاكها خواص مضادة للميكروبات.
- يوصى بتطبيق عملية الحفظ المركبة من خلال المعاملة بالمستخلصات الطبيعية والتغليف والتجميد في عمليات تخزين لحم العجل.

7 – المراجع العربية:

- **أكبر**، منال محمد ؛ **المنصور**، ناصر ؛ **حاتم**، علاء ناظم. (2011). **تأثير بعض المستخلصات النباتية المائية والمساحيق الجافة في بعض الجوانب الحياتية لحشرة الذبابة المنزلية**. مجلة ابحاث البصرة، 6 (37) :65-77.
- **جبر**، ريم محمود. (2006). **علم النباتات والعقاقير الطبية**. الجزء الأول. مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع. عمان. المملكة الاردنية الهاشمية. ص32.
- **الخزعلي**، زياد متعب فجه سلطان. (2001). **دراسة تأثير مستخلص نبات الداتورة Datura fastuosal في بعض أنسجة الجسم في الجرذان**. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة القادسية. 77 صفحة.
- **الدليمي**، ضياء حسين **والعباسي**، حسن هادي. (2013). **تأثير استخدام قشور البلوط في علاج التهاب الرحم والمهبل الجرثومي في سلالات وأعمار مختلفة من الابقار العراقية**. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، 5 (2) :149 -161.
- **سليمان**، خضر داؤد. (2011). **الدراسة البايولوجية لقشور ثمار الرّمان ومكوناتها الفعالة لبعض أنواع الجراثيم المعزولة من حالات الاسهال في مدينة الموصل**. مجلة التربية والعلم – المجلد (24)، العدد (2)، صفحة 72 – 84.
- **سليمان**، صبا مؤيد. (2001). **التأثير التثبيطي لعدد من النباتات الطبية وبعض مكوناتها الفعالة في بعض أنماط السالمونيلا المعزولة من المرضى المصابين بالإسهال**. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل، العراق.

- **عباس،** ميسون صباح. (2011). **دراسة حساسية بعض البكتيريا المرضية للمضادات الحيوية والمستخلصات النباتية.** مجلة الانبار للعلوم البيطرية. (2):7-14.
- **العباسي،** حسن هادي ؛ **زيني،** زيد عماد ؛ **فتحي،** طارق صلاح. (2010). **تأثير مستويات مختلفة من مستخلص جذور نبات العاقول في علاج المرضى المصابون برمل وحصى الكلى.** مجلة القادسية للعلوم الصرفة، (2):139-148.
- **العباسي،** حسن هادي. (2013). **دراسة استخدام تراكيز مختلفة لمستخلص قشور البلوط مع الشب لعلاج حالات التهاب بطانة الرحم والمهبل في الابقار.** رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة القادسية، جمهورية العراق.
- **علي،** أمنة محمد ؛ **مجيد،** شهباء حميد. (2010). **التأثير المثبط لمستخلص قشور الرّمان Punica granatunm L. تجاه بعض الأعفان.** مجلة كلية التربية الأساسية، العدد الثالث والستون، قسم العلوم، كلية التربية الأساسية، جامعة المستنصرية.
- **القزاز،** محمد فاروق. (2014). **تأثير مستخلص قشور الرمان Pomegranate peel في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للحم الدجاج المسن المفروم.** مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 6 (1): 1 – 10.
- **محمد،** كركوبي. (2016). **دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا للمستخلص المائي والايثانولي لقشور الرمان الحلو والحامض.** أطروحة ماجستير، كلية العلوم الدقيقة، جامعة الشهيد حمّه لخضر بالوادي، الجزائر.
- **النعمان،** أديبة يونس شريف. (1998). **التأثير الجزيئي لبعض المستخلصات النباتية على نمو وايض عدد من الجراثيم الموجبة والسالبة لصبغة غرام.** أطروحة دكتوراه، كلية العلوم. جامعة الموصل، العراق.
- **النعيمي،** حنان عدنان ؛ **الثويني،** امنة و **الطحان،** فريد. (2008). **تقييم فعالية المستخلصين المائي والكحولي لأوراق اليوكالبتوس Eucalyptus camaldulensis في تثبيط نمو البكتيريا المرضية الموجبة لصبغة غرام المعزولة من مرضى مصابون بالتهاب البلعوم واللوزتين.** المجلة العراقية للعلوم الصرفة، 49 (2): 82- 89.
- **الهمالي،** سعاد علي ؛ **علي،** أمال قودان ؛ **أبو خريص،** عمر محمد ؛ **هواد،** علي فرج ؛ **مختار،** إبراهيم السنوسي. (2016). **تأثير مستخلصات قشور الرّمان المجففة على نمو بعض أصناف البكتيريا السالبة والموجبة الغرام.** مجلة جامعة سبها (العلوم البحتة والتطبيقية) المجلد الخامس عشر العدد الأول. صفحة 9 – 19.

8 – المراجع الأجنبية:

- ABDEL FATTAH A.A., NADIA R., ABDEL-RAHMAN, M. M., ABD EL-RAZIK and HAFSSA, B. EL-NASHI. (2016). **Utilization of Pomegranate Peels for Improving Quality Attributes of Refrigerated Beef Burger**. Curr. Sci. Int., 5(4): 427-441.
- AGOURRAM, A., GHIRARDELLO, D., RANTSIOU, K., ZEPPA, G., BELVISO, S., ROMANE, A. (2013). **Phenolic content, antioxidant potential**

and antimicrobial activities of fruit and vegetable by-product extracts. Int. J. Food Prop. 16, 1092–1104.

- ALAM KHAN, J., and HANEE, S. (2011). **Antibacterial properties of Punica granatum peels**. Int. J. Appl. Biol. Pharm. Technol. 2:23–27.
- AL-ZOREKY, N. (2009). **Antimicrobial activity of pomegranate (Punica granatum L.) fruit peels**. Int. J. Food Microbiol. 134 (3), 244–248.
- AOAC. (1990). **Official methods of analysis (15th ed).** Washington DC: Association of Official chemists.
- BERIZI, E., SHEKARFOROUSH, S.S., and HOSSEINZADEH, S. (2016). **Effects of Methanolic Pomegranate Peel Extract on the Chemical, Sensory, Textural, and Microbiological Properties of Gutted Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss) during Frozen Storage**. Journal of Food Protection, Vol. 79, No. 10, Pages 1700–1706.
- BEVERIDGE, T. J., AND MATIAS, V. R. (2006). **Ultrastructure of Gram-positive cell wall**, (In C.F. V. A.Fischetti, R. P. Novick, J. J. Ferretti, D.A. portnoy, and J. I. Rood (eds.), Gram-positive pathogens second ed ASM Press, Washington,DC, p.3-5).
- CHUNG, K.C., and GOEPFERT, J.M. (2002). **Immediate and delayed microbiological effects of lactic acid decontamination of calf carcasses influence on conventionally boned versus hot boned and vacuum packaged cuts**. J. Food Prot. 48:838-847.
- COSTA, D.C.; COSTA, H.S.; ALBUQUERQUE, T.G.; RAMOS, F.; CASTILHO, M.C.; Sanches-Silva, A. (2015). **Advances in Phenolic Compounds Analysis of Aromatic Plants and Their Potential Applications**. Trends Food Sci. Technol., 45, 336–354.
- DEL RIO, E., and PANIZO-MORAN, M. (2007). **Effect of Various Chemical Decontamination Treatments on Natural Microflora and Sensory Characteristics of Poultry**. Intern. J. Food Microbio. 115: 286-280.
- EL-NASHI, H.B., ABDEL FATTAH, A.A., ABDEL RAHMAN, N.R., ABD EL-RAZIK, M.M. (2015). **Quality characteristics of beef sausage containing pomegranate peels during refrigerated storage**. Annals of Agricultural Science: 60 (2), 403–412.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). (2009). **The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses**, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance.
- FAN, W., CHI, Y., and ZHANG, S. (2008). **The uses of a tea polyphenol dip to extend the shelf life of silver carp (Hypophthalmicthys molitrix) during storage in ice**. Food Chem. 108:148–153.
- FARVIN, S., GREJSEN, H. D., and JACOBSEN, C. (2012). **Potato peel extract as a natural antioxidant in chilled storage of minced horse mackerel**

(Trachurus trachurus): Effect on lipid and protein oxidation. Food Chemistry, 131: 843-851.

- GHAZOULI, K., KHEUNOUF, S., AND AMIRA, S. (1999). **Effect of aqueous extracts from Quercus ilex L. root bark, punica granatum L. fruit peel and Artemisia herba - alba leaves on ethanol induced gastric damage in rats.** Phytother.Res,13: 42-45.
- GILL, M. I., TOMAS–BARBERAN, F.A., HESS– PIERCE B., HOLCROFI, D. M., and KADER, A.A. (2000). **Antioxidant activity of pomegranate juice and its elation ship with phenolic composition and processing**. J.Agric Food Chem, 48:4581-4589.
- GULMEZ, M., and VATANSEVER, L. (2006). **The Effect of Water Extract of Sumac (Rhus Coriaria L.) and Lactic Acid on Decontamination and Shelf Life of Raw Broiler Wings**. Poultry Science .85: 1466 – 1471.
- HAMED, A. A. OMER, SOHA S. ABDEL-MAGID and IBRAHIM M. AWADALLA (2019). **Nutritional and chemical evaluation of dried pomegranate (Punica granatum L.) peels and studying the impact of level of inclusion in ration formulation on productive performance of growing Ossimi lambs**. Bulletin of the National Research Centre. 43:182.
- HASMIK, H., WILMA, C. H., and RIJKELT, R. B. (2012). **Inhibition of Listeria monocytogenes by pomegranate (Punica granatum) peel extract in meat pate at different temperatures.** ´ Food Control 23:66–72.
- HUSSEIN, S.A.M., BARAKAT, H.H., MERFORT, I., and NAWWAR, M.A.M. (1997). **Tannins from the leaves of Punica granatum.** phytochemistry**,** 45:819-823
- ISO16654. (2001). **Microboilogy of food and animal feeding stuffs-Horizonatal method for the detection of Escherichia coli.**
- ISO6887-1. (1999). **General guidelines for the dilution of the special solution used in microbiological tests**.
- KANATT, S.R., CHANDER, R., SHARMA, A. (2010). **Antioxidant and antimicrobial activity of pomegranate peel extract improves the shelf life of chicken products**. Int. J. Food Sci. Technol. 45, 216–222.
- KUMAR, R., and SINGH, M. (1984). **Tannins, their adverse role in ruminant nutrition**. J.Agric.Food Chem. 32:447-453.
- KUMAR, R., and VAITHIYANATHAN, S. (1990). **Occurrence, nutritional significance and effect on animal productivity of tannins in tree leaves**. Anim. Feed Sci. Technol. 30:21-38.
- MAHMOUD, A., NAWWAR, M., SAHAR, A., HUSSEIN, M., and MERFORT. I. (1994). **NMR spectral analysis of polyphenols from Punica granatum**. Phytochemistry, 36: 793-798.

- MBOTO, C.I., AGBO B. E., IKPOH, I.S., AGBOR, R.B., UDOH, D.I., AMBO, E. E., and EKIM, M.A. (2012). **Bacteriological study of raw meat of Calabar Abattoir with public health and veterinary importance**. J. Microbiol. Biotech. Res., 2(4): 529-532.
- MONBALIU, S., WU, A., ZHANG, D., PETEGHEM, C.P., SAEGER, S.D. (2010). **Multimycotoxin UPLC-MS/MS for tea, Herbal Infusions and The Derived Drinkable Products**. J. Agric. Food Chem. 58, 12664–12671.
- NAVEENA, B. M., MUTHUKUMAR, M., SEN, A. R., BABJI, Y., and MURTHY, T. R. K. (2006). **Improvement of shelf-life of buffalo meat using lactic acid, clove oil and vitamin C during retail display**. Meat Sci. 74:409–415.
- NYCHAS, G. J. E. (1995). **Natural antimicrobial form plants. In: Gould, G. W. New Methods of Food preservation**. Academic and professional.,London, PP.58-89.
- OZEN, AE., PONS, A., TUR, JA. (2012). **Worldwide Consumption of Functional Foods**: A Systematic Review. Nutr Rev; 70:472-81.
- SCALBERT, A. (1991). **Antimicrobial properties of tannins**. Chemistry. 30 :3875-3883.
- SHARMA, K. P., and CHATTOPADHYAY, U.K. (2015). **Isolation and Identification of Cryptosporidium Spp. From Raw Meat Samples Sold in Open Markets of the City of Kolkata**. Journal of Agriculture and Veterinary Science; 8(2):16-19.
- 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 Sci. Anim. Resour.40(3):388-400.
- SHOKO, T., SOICHI, T., MEGUMI, M. M., ERI, F., JUN, K., and MICHIKO, W. (1999). **Isolation and identification of an antibacterial compound from grape and its application to foods**. Nippon Nogeikagaku Kaishi 73:125–128.
- VANISREE, M., LEE, C.Y., LO, S.F., NALAWADE, S.M., LIN C., and TSAY. H.S. (2004). **Studies on the production of some important secondary metabolites from medicinal plants by plant tissue culture**. Bot. Bull. Acad. Sin, 45:1-22.

Effect of adding pomegranate peel extract on inhibiting microorganisms activity in coated veal samples when kept in freezing

Abstract

In this research, the effect on the number of microorganisms and microbial load changes in veal samples was studied after packaging and storing for 180 days under freezing conditions (-18° C) through treatment with pomegranate peel extract at concentrations (0.5, 1, 1.5%). The research tests were conducted in the laboratories of the Department of Food Sciences at the Faculty of Agricultural Engineering in Deir Ezzor between (May and October 2019), as the results of the microbial load count tests showed significant differences in the numbers of anaerobic bacteria with moderate heat between the samples treated with the extract and the control samples during storage period. It was also noted that there were significant differences in the numbers of E.coli bacteria, and the samples treated with the concentration (1.5%) were the least in number compared to the samples treated with other concentrations. The storage period reached (6.00, 2.76, 2.63) at its end for the concentrations of pomegranate peel extract (0.5, 1, 1.5%), respectively. The average logarithm of Pseudomonas bacteria numbers decreased according to the extract concentration (0.5%, 1%, 1.5%) from (10.70, 10.07, 9.31) at the beginning of the storage period to (8.30, 6.72, 3.21), respectively, at the end of the storage period. As for the control samples (not treated with extract), the number of bacteria increased in a non-significant way.

Keywords: Pomegranate peel extract, veal, microbes, meat freeze storage.