ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314(Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية - وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: www.ijarmoa.gov.iq
مجلد29 العدد (1) 2025
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

تأثير المعاملة بالمستخلص المائي لحشيشة الليمون واكليل الجبل في صفات الاكسدة والمحتوى الكلي للبكتريا لأقراص لحم الدجاج البياض المسن المخزون بالتبريد

رانيا خالص عبد الكريم[1] احمد عبد الرحمن ماجد[1]

E-mail: ran22g4006@uoanbar.edu.iq

© 2025 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open-access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الملخص

أُجريت هذه الدراسة بهدف بيان تأثير أضافة مستخلصات اكليل الجبل وحشيشة الليمون بنسب مختلفة الى اقراص لحم الدجاج البياض المسن المفروم المخزونة بالتبريد (4 درجة مئوية) لمدة 14 يوماً في صفات الاكسدة والعد الكلي للبكتيريا. نفذت هذه التجربة في المختبر المركزي/كلية الزراعة / جامعة الانبار للمدة من 21/ 5/ 2024 لغاية 7/ 7/ 2024. قسمت معاملات التجربة الى ثمان معاملات بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة واحتوت كل معاملة على 9 اقرص لحم، تضمنت معاملات التجربة على النحو التالي: المعاملة الأولى (T1) السيطرة أقراص لحم دجاج بدون إضافة، وعدت المعاملة الثانية (T2) إضافة مادة نتريت البوتاسيوم (0.06%)، المعاملتين الثالثة والرابعة (T3 و T4) إضافة مستخلص حشيشة الليمون بنسبتين0.25 و 0.50 % على التوالي من قرص اللحم، المعاملتين الخامسة والسادسة (T5 و T6) إضافة مستخلص اكليل الجبل بنسبتين 0.25 و 0.50 % على التوالي من قرص اللحم، المعاملة السابعة والثامنة (T7 و T8) إضافة خليط من مستخلصي حشيشة كل من الليمون واكليل الجبل بنسبتين 0.125 و 0.250 % لكليهما على التوالي من قرص اللحم. تبين من خلال فحص المالون ثنائي الألديهايد (MDA) انخفاض قيمته معنوياً ($P<0.05$) لمعاملات التجربة جميعها مقارنةً مع معاملة السيطرة، كما انخفضت قيمته معنوياً عند اليوم الاول مقارنة مع بقية مدد التجربة. من ناحيةٍ اخرى، انخفضت قيمة الأحماض الدهنية الحرة (FFA) معنوياً ($P<0.05$) للمعاملات T4، T7 وT8 مقارنةً مع باقي معاملات التجربة، كما انخفضت قيمة FFA معنوياً ($P<0.05$) لليوم الأول من الخزن بالمقارنة مع باقي المدد، وانخفضت معنوي ($P<0.05$) قيمة البيروكسيد لدى المعاملتين T4 وT8 بالمقارنة مع باقي معاملات التجربة. كان هنالك انخفاض معنويا ($P<0.05$) في اليوم الأول بالمقارنة مع باقي أيام الخزن. اظهرت النتائج ان المعاملات T3، T4، T5، T6، T7 وT8 أعطت اقل ($P<0.05$) عدد بكتيريا بالمقارنة مع معاملة السيطرة وT2، وكان اليوم الأول بالخزن اقل مدد الخزن معنوياً ($P<0.05$) بالعد البكتيري بالمقارنة مع المدد الأخرى. ان إضافة مستخلصات اكليل الجبل وحشيشة الليمون بشكل فردي أو خليطاً ساهمت في تحسين جودة أقراص لحم الدجاج المفروم من خلال تقليل معدلات الأكسدة والعد البكتيري بشكل ملحوظ، تُعد هذه المستخلصات بدائل واعدة للمضافات الكيميائية التقليدية مثل نتريت البوتاسيوم، خاصة في تقانات حفظ اللحوم.

الكلمات الدالة: اكليل الجبل، حشيشة الليمون، الاكسدة، الدجاج البياض، المحتوى البكتيري، اللحم.

[1] جامعة الانبار، كلية الزراعة، الانبار، العراق.

- **تاريخ تسلم البحث:** 28/تشرين ثاني/2024
- **تاريخ قبول البحث:** 17/كانون اول/2024
- **متاح على الانترنت:** 30/حزيران/2025 .

المقدمة

يتزايد الطلب على لحوم الدواجن بشكل مستمر، مما يتجاوز الطاقة الإنتاجية المتاحة، لذا يعدد استخدام الدجاج البياض في مرحلة ما بعد إنتاج البيض أحد الحلول الممكنة لزيادة الطلب الاستهلاكي [23]. تشير التقديرات إلى أن تقريباً 7٪ من إجمالي إنتاج الدواجن عالمياً يتكون من الدجاج البياض وأسراب الأمهات بعد وضع البيض [18]. يُعد لحم الدجاج البياض المسن مصدراً مفيداً للحوم الدجاج القابلة للاستهلاك، أذ يحتوي على 24.36% بروتين، و7.15% دهون، و67.46% رطوبة، و1.04% رماد كلي. يعد لحم الدجاج البياض المسن بروتيناً جيد المصدر، غنياً جداً بأحماض أوميغا 3 الدهنية، ويتميز بانخفاض نسبة الكولسترول [18]. يحتوي دهن الدجاج على 67% من الأحماض الدهنية غير المشبعة، مقارنةً بـ 42% في لحم البقر، و57% في لحم الخنزير، و46% في لحم الضأن. ولذلك، يُعد لحم الدجاج أكثر عرضة للأكسدة مقارنةً بالدجاج اللاحم أثناء المعالجة والتخـزين، نظراً لاحتوائه على نسبة مرتفعة من الدهون التي تتكون أساساً من الأحماض الدهنية غـــير المشبعة [16, 5]. وبالتالي، تواجه لحوم الدواجن، وخاصة لحوم الدجاج البياض المسن، تحديات تخص تدهور الجودة أثناء التخزين، مما قد يؤثر سلبياً في الخصائص الحسية والصحية للمنتج النهائي [15, 4]. تُعد عملية الأكسدة من أبرز التحديات التي تؤدي إلى تغيير لون اللحوم، وفقدان النكهة، وانخفاض القيمة الغذائية لمنتجات اللحوم [10]. كما يُمثل التلوث الميكروبي مصدراً قلقاً كبيراً، أذ يُسهم في تلف اللحوم وتدهور جودتها، مما يزيد من المخاطر الصحية للمستهلكين [19, 3]. في هذا السياق، ركزت الأبحاث الحديثة على استخدام مضادات الأكسدة الطبيعية المستخلصة من النباتات الطبية، مثل حشيشتي الليمون وإكليل الجبل، بهدف تقليل هذه الآثار السلبية [8] تحتوي حشيشة الليمون على مستويات مرتفعة من مركب Citrl، الذي يُعتبر ذا قيمة كبيرة نظراً لخصائصه المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا [24]. بالإضافة إلى ذلك، تُعد حشيشة الليمون غنية بالمركبات الفينولية التي تسهم في حماية الخلايا من التأكسد، كما تُظهر فعالية بايولوجية مرتفعة، أذ تعمل مضاداً للبكتيريا والفطريات [12]. في المقابل، يحتوي إكليل الجبل على مركبات مثل حامض Rosmarinic و Carnosol ، التي تسهم في تقليل الأكسدة وتحسين استقرار جودة اللحوم أثناء مدة التخزين [21]. نظراً لقلة الدراسات الحديثة التي تناولت تأثير إضافة مستخلصات نباتية إلى لحم الدجاج البياض المسن في مجال تصنيع الأغذية، تهدف هذه الدراسة إلى: تحليل تأثير إضافة المستخلص المائي المجفف لحشيشة الليمون وإكليل الجبل إلى أقراص اللحم المفروم، وقدرتهما على حماية لحوم الدجاج البياض المسن في أثناء مدة التخزين بالتبريد (عند 4 درجات مئوية)، من خلال قياس بعض مؤشرات الأكسدة والعد البكتيري.

المواد وطراق البحث

دجاج التجربة:

أجريت الدراسة على 32 ذبيحة من الدجاج البياض من سلالة Lohman Brawn Classic بعد انتهاء مدة وضع البيض في عمر 102 أسبوع.

تحضير المستخلصات النباتية لإكليل الجبل وحشيشة الليمون

تم الحصول على نباتي اكليل الجبل وحشيشة الليمون من الاسواق المحلية لمدينة الرمادي/ محافظة الانبار وتم طحنهما بصورة ناعمة في مطحنة المختبر، ثم اخذت عينات منهم الإجراء الاستخلاص المائي.

الاستخلاص المائي

من مسحوق كل من حشيشة الليمون وإكليل الجبل ووضعهما في دورق، ثم تمت إضافة 500 مل من الماء المقطر إليه ووضعه في جهاز الحاضنة الهزازة لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة الغرفة. تم ترشيح المحلول بواسطة قمع بخنر مع التفريغ الهوائي، ثم تم تركيز المحلول (20 غم.لتر$^{-1}$) بواسطة جهاز المبخر الدوار (Rotary Vacuum Evaporator) لإزالة المذيب عند درجة حرارة 40 درجة مئوية. تم جمع المحلول المركز ووضعه في قناني معقمة ومعتمة ومحكمة الغلق، وتم تخزينه في الثلاجة حتى استخدام المستخلص في التجربة.

تجفيف مستخلصات اكليل الجبل وحشيشة الليمون

تم تجفيف المستخلص المائي لحشيشتي الليمون واكليل الجبل بوضعهما في اطباق بتري الزجاجية ثم وضعت في الفرن المختبري عند درجة حرارة 40 مئوية لمدة 24 ساعة للحصول على مستخلص جاف وتم حفظهما في الثلاجة لحين وقت الاستخدام.

المعاملات ومدد الخزن بالتبريد

والاتجاه الاخر اضافة نسب مختلفة من مستخلص اكليل الجبل ومستخلص حشيشة الليمون. تم ذبح 32 دجاجة بياضة مسنة وتم تنظيفها واستخراج الاحشاء الداخلية منها، وتم تشفيت قطعتي الصدر والفخذ من الذبائح بعد ازالة الدهون والجلد وتم فرم اللحم بماكنة فرم لحم كهربائية، أذ كان الفرم الاول باستعمال قرص ذي فتحات بقطر 8 ملم اما الفرم الثاني والثالث كان باستعمال قرص ذي فتحات بقطر 4 ملم وذلك للحصول على خليط متجانس، تم عمل أقراص لحم عديدة من هذا الخليط وزن القرص الواحد 100 غم ثم وزعت أقراص اللحم بصورة متساوية على ثمان معاملات وكان لكل معاملة ثلاث مكررات وضع في كل مكرر ثلاثة أقراص أي بمجموع 9 أقرص لكل معاملة، وتم خزنها على ثلاث مدد تبريد (درجة مئوية). وضعت الأقراص لكل مكرر في اطباق فلينية وغلفت بأكياس البولي اثلين وحفظت في التبريد لمدة 14 يوماً بمدد (1 يوم، 7 أيام، 14 يوماً) وتضمنت المعاملات على التوالي:-

المعاملة الأولى: 3 اقراص من لحم الدجاج البياض المفروم الخالي من الاضافات.

المعاملة الثانية: 3 اقراص من لحم الدجاج البياض المفروم المضاف اليه نتريت البوتاسيوم (مادة حافظة صناعية) بنسبة 0.06% لقرص اللحم.

المعاملة الثالثة: 3 اقراص من لحم الدجاج البياض المفروم المضاف اليه مستخلص حشيشة الليمون بنسبة 0.25% لقرص اللحم.

المعاملة الرابعة: 3 اقراص من لحم الدجاج البياض المفروم المضاف اليه مستخلص حشيشة الليمون بنسبة 0.5% لقرص اللحم.

المعاملة الخامسة: 3 اقراص من لحم الدجاج البياض المفروم المضاف اليه مستخلص اكليل الجبل بنسبة 0.25% لقرص اللحم.

المعاملة السادسة: 3 اقراص من لحم الدجاج البياض المفروم المضاف اليه مستخلص اكليل الجبل بنسبة 0.5% لقرص اللحم.

المعاملة السابعة: 3 اقراص من لحم الدجاج البياض المفروم المضاف اليه مستخلصي حشيشة الليمون بنسبة 0.125% واكليل الجبل بنسبة 0.125% لقرص اللحم.

المعاملة الثامنة: 3 اقراص من لحم الدجاج البياض المفروم المضاف اليه مستخلصي حشيشة الليمون بنسبة 0.25% واكليل الجبل بنسبة 0.25% لقرص اللحم.

صفات الاكسدة والمحتوى البكتيري لأقراص لحم الدجاج البياض المسن المخزون بالتبريد

لمعرفة التغيرات التي تطرا على أقراص اللحم المفرومة بعد إضافة المستخلص المائي لكل من اكليل الجبل وحشيشة الليمون في مرحلة الخزن لمدة 14 يوماً بالتبريد تم قياس بما يأتي:-

صفات الاكسدة

1- تقدير مستوى المالون ثنائي الألديهايد (Malondialdehyde; MDA) في اقراص لحم الدجاج البياض المسن المفروم

تم تقدير أكسدة الدهن في الانسجة وفقاً لطريقة Witte *et al.* [22] من خلال تقدير قيمة حامض الثايوبابيوتريك (TBA) ويتم حساب قيمة TBA بضرب قيمة الامتصاصية بالمعامل (5.2) وتم التعبير عن قيمة TBA بناءً على ملغم MDA كغم$^{-1}$ لحم الصدر المفروم، يتم قياس الامتصاصية (A) للون الناتج عند طول موجي 530 نانومتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) وذلك وفقًا للمعادلة التالية:

قيمة TBA (ملغم MDA كغم لحم$^{-1}$ المفروم) = A × 5.2

2- تقدير الأحماض الدهنية الحرة (Free Fatty Acid) وقيمة البيروكسيد (Peroxide value) في عينات اقراص اللحم المفروم

تم تقدير نسبة الاحماض الدهنية الحرة وقيمة البيروكسيد وفقاً للطريقة التي تم ذكرها سابقاً من Egan *et al.* [11] مع إجراء بعض التعديلات (تتضمن هذه التعديلات خلط 20 غراماً من أقراص اللحم المفروم مع 50 مل من مذيب الكلوروفورم (99%)، أذ يتم مزج الخليط لمدة تتراوح بين 2 إلى 3 دقائق. بعد ذلك، تتم تصفية الخليط باستخدام ورقة ترشيح كبيرة، ثم إعادة ترشيحه مرة أخرى من خلال ورقة ترشيح كبيرة تحتوي على كميات من كبريتات الصوديوم اللامائية. يُحفظ مستخلص الكلوروفورم في درجة حرارة التبريد (4 درجات مئوية) حتى يتم استخدامه لاحقًا في تقدير الأحماض الدهنية الحرة وقيمة البيروكسيد).

$$\text{نسبة الاحماض الدهنية الحرة على أساس حامض الاوليك (\%)} = \frac{\text{مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم (0.1)} \times 0.0282}{\text{وزن العينة (غم)}} \times 100$$

$$\text{قيمة البيروكسيد (P.V) ملي مكافئ/كغم دهن} = \frac{\text{مل من ثايوسلفات الصوديوم} \times 0.01}{\text{وزن العينة (غم)}} \times 1000 \text{ (معامل التخفيف)}$$

فحوص اعداد الاحياء المجهرية

1- تقدير الاعداد الكلية للبكتيريا Total Viable count (TVC)

تم اتباع الطريقة المشار اليها سابقاً بواسطة Aung *et al.*[5] باستخدام طريقة الصب (Pour plate method) تم اعداد الوسط الغذائي Nutrient agar عن طريق خلط 10 غرامات من عينة أقراص اللحم المفروم المخزون بالتبريد مع 90 مل من محلول البيتون (Peptone Water) المحضر والمعقم. تم تحضير سلسلة من التخفيفات العشرية ثم سحب 1 مل من كل تخفيف عشري ووضعه في طبق بتري معقم وصب الوسط الزراعي ومزجه جيدًا. تم وضع الأطباق المزروعة في حاضنة (نوع JSR موديل JSGI-500 كورية الصنع) عند درجة حرارة 37 درجة مئوية للمدة من 24-48 ساعة. تم حساب أعداد المستعمرات النامية في الأطباق باستخدام عداد المستعمرات وتم اتباع الأسلوب نفسه في التجارب اللاحقة مع استخدام طبق سيطرة لكل معاملة.

التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات إحصائياً وفقًا لنظام تحليل البيانات ذو الاتجاهين (Two Way Analysis)، اذ تم تضمين الاتجاه الأول لدراسة تأثير مدة الخزن والاتجاه الثاني لدراسة تأثير الإضافات وتأثير التداخل بين الاتجاهين في الصفات المدروسة

باستخدام الانموذج الخطي العام (General Linear Model) والبرنامج الإحصائي نفسه المذكورفي أعلاه. تم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار Duncan متعدد الحدود [11].

النتائج والمناقشة

فحوص الاكسدة

1- اختبار مستوى المالون ثنائي الألديهايد في اقراص اللحم المفروم

يتضح من جدول1 تأثير عاملي التجربة (الخزن والإضافة) في قيم المالون ثنائي الألديهايد (MDA) (ملغم.كغم$^{-1}$) في ظروف التبريد. يتبين من الجدول وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في متوسطات معاملات الإضافة جميعها مقارنة بمتوسط معاملة السيطرة، التي سجلت أعلى قيمة للمالون ثنائي الألديهايد. فيما يخص تأثير الخزن بالتبريد، يظهر من الجدول نفسه زيادة معنوية ($P<0.05$) في متوسطات قيم (MDA) (ملغم. كغم-1) لليوم السابع، مع زيادة أكبر لليوم الرابع عشر مقارنة باليوم الأول الذي حقق أقل قيمة معنوية. كما يُلاحظ من الجدول 1 وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في قيم التداخل بين عاملي الإضافة والخزن بالتبريد، اذ كانت قيمة (MDA) لليوم الأول من الخزن منخفضة بشكل معنوي للمعاملات كافة مقارنة ببقية قيم التجربة. وقد سجلت معاملة السيطرة (T1) لليوم الرابع عشر أعلى قيمة للمركب بين القيم جميعها. كما يُلاحظ أيضاً من الجدول عدم وجود أي اختلاف معنوي بين قيم (MDA) لليوم السابع، وكانت أفضل المعاملات معنوياً ($P<0.05$) في الأسبوع الرابع عشر هي المعاملة الثالثة (اضافة مستخلص حشيشة الليمون بنسبة 0.25%) التي تفوقت على معاملة السيطرة. وفي هذا الأسبوع من الخزن، تفوقت المعاملات كافة معنوياً ($P<0.05$) على معاملة السيطرة.

Table 1: Effect of the two factors of the experiment on concentration of malondialdehyde (mg kg^{-1}) under cooling conditions

Treatments	Storage period			Treatment mean	Treatment P-value
	1st day	7th day	14th day		
T1	0.0243 g	0.0976 ef	0.2616 a	0.1278 a	0.0011
T2	0.0233 g	0.0830 f	0.1570 bcd	0.0877 b	
T3	0.0243 g	0.0770 f	0.1333 de	0.0782 b	
T4	0.0240 g	0.0676 fg	0.1356 cde	0.0757 b	
T5	0.0236 g	0.0796 f	0.1810 b	0.0947 b	
T6	0.0240 g	0.0753 f	0.1780 bc	0.0924 b	
T7	0.0243 g	0.0713 f	0.1733 bcd	0.0896 b	
T8	0.0240 g	0.0663 fg	0.1530 bcd	0.0811 b	
Storage mean	0.0240 c	0.0772 b	0.1716 a	Interaction P-value	0.0106
Storage P-value	<.0001			SEM*	

2- نسبة الاحماض الدهنية الحرة في اقراص لحم الدجاج المفروم

يتضح من جدول 2 النتائج الخاصة بنسب الاحماض الدهنية الحرة في عينات أقراص لحم الدجاج البياض المسن المخزنة بالتبريد تحت تأثير كل من عوامل التخزين والإضافات. كما يتبين من جدول2 أنه عند تقويم تأثير المعاملات (الإضافات)، تفوقت المعاملة الثامنة (إضافة خليط من مستخلصي حشيشة الليمون وإكليل الجبل بنسبة 0.25%) والمعاملة الرابعة (إضافة مستخلص حشيشة الليمون بنسبة 0.5%) بشكل معنوي، أذ حققتا أقل فرقاً معنوياً مقارنةً بمعاملة السيطرة التي سجلت أعلى فرقاً معنوياً. كما لوحظ وجود زيادة معنوية ($P<0.05$) في نسبة الأحماض الدهنية الحرة (FFA) لمتوسط معاملة التخزين لمدة 14 يوماً، بينما سجل اليوم الأول من الخزن أقل فرقاً معنوياً، في حين كان متوسط اليوم السابع من الخزن. أظهرت النتائج الخاصة بالأحماض الدهنية الحرة فيما يخص تداخل عوامل الخزن والإضافات أن أفضل انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) تم تسجيله في تداخل جميع المعاملات جميعها مع المدة الأولى من الخزن (اليوم الأول)، بينما كانت أعلى زيادة معنوية ($P<0.05$) في تداخل المعاملة الأولى (السيطرة) في أثناء المدة الثالثة من الخزن (14 يوماً). كما يُلاحظ من نتائج التداخل أن أفضل انخفاضاً معنوياً في اليوم السابع من التخزين كان في المعاملة السابعة (إضافة خليط من مستخلصي حشيشة الليمون وإكليل الجبل بنسبة 0.125%)، ولم تختلف معنويًا عن المعاملة الثامنة والمعاملة الرابعة. أما في مدة التخزين الثالثة (14 يوماً) فقد سجلت المعاملة الرابعة والمعاملة الثامنة أفضل انخفاضاً معنوياً.

Table 2: Effect of the two factors of the experiment on the percentage of volatile fatty acids (%) under cooling conditions

Treatments	Storage period			Treatment mean	Treatment P-value
	1st day	7th day	14th day		
T1	0.149 j	0.458 e	0.815 a	0.474 a	0001
T2	0.146 j	0.379 f	0.829 a	0.451 b	
T3	0.144 j	0.311 h	0.648 bc	0.368 d	
T4	0.149 j	0.290 hi	0.614 d	0.351 e	
T5	0.147 j	0.379 f	0.648 bc	0.391 c	
T6	0.150 j	0.350 g	0.629 cd	0.376 d	
T7	0.150 j	0.280 i	0.658 b	0.363 de	
T8	0.149 j	0.290 hi	0.614 d	0.351 e	
Storage mean	0.148 c	0.342 b	0.682 a	Interaction P-value	<.0001
Storage P-value	<.0001			SEM*	0.0271

3- حساب قيمة البيروكسيد (PV) في اقراص لحم الدجاج

يتبين من جدول 3 قيم البيروكسيد (PV) لعينات اقراص لحم الدجاج البياض المسن المخزون بالتبريد تحت تأثير عاملي الخزن والاضافة، فعند حساب تأثير الاضافة (المعاملات) سجلت اعلى زيادة معنوية ($P<0.05$) للمعاملة (السيطرة) على باقي المعاملات. اما اقل قيمة معنوية فكانت في المعاملة الرابعة (إضافة مستخلص حشيشة الليمون بنسبة 0.5 %) والمعاملة الثامنة (إضافة خليط من مستخلصي حشيشة الليمون وإكليل الجبل بنسبة 0.25 %)، وعند حساب تأثير الخزن لوحده نلاحظ حصول زيادة معنوية ($P<0.05$) في قيمة البيروكسيد المدة الثالثة من الخزن 14يوماً من الخزن. اما اقل قيمة معنوية كانت في المدة الاولى من الخزن 1 يوم واحد من التجربة، بخصوص حساب التداخل بين عاملي الخزن والاضافة فيلاحظ من النتائج قيمة البيروكسيد هناك انخفاض معنوي ($P<0.05$) في تداخل المعاملات جميعا مع اليوم الاول من الخزن ($P<0.05$)، اما اليوم السابع فقد سجلت المعاملة الرابعة (إضافة مستخلص حشيشة الليمون بنسبة 0.5 %) والمعاملة الثامنة (إضافة خليط من مستخلصي حشيشة الليمون وإكليل الجبل بنسبة 0.25 %) انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) مقارنة مع باقي المعاملات، وفي المدة الثالثة (اليوم الرابع عشر) سجلت معاملة السيطرة اعلى زيادة معنوية ($P<0.05$) مقارنة مع جميع معاملات التجربة كافة، اما المعاملتان الرابعة والثامنة فقد سجلتا اقل فرقاً معنوياً ($P<0.05$) في اليوم 14 من الخزن.

Table 3: Effect of the two factors of the experiment on the value of peroxide (milliequivalent kg^{-1}) in cooling conditions

Treatments	Storage period			Treatment	Treatment P-value
	1st day	7th day	14th day		
T1	0.931 k	4.13 f	6.34 a	3.80 a	<.0001
T2	0.931 k	3.62 g	5.95 b	3.50 b	
T3	0.926 k	2.94 i	4.69 de	2.85 e	
T4	0.933 k	2.38 j	4.55 e	2.62 f	
T5	0.929 k	3.48 g	4.95 c	3.12 c	
T6	0.930 k	3.26 h	4.85 cd	3.01 d	
T7	0.925 k	2.92 i	4.69 de	2.84 e	
T8	0.932 k	2.25 j	4.58 e	2.58 f	
Storage mean	0.929 c	3.12 b	5.07 a	Interaction P-value	<.0001
Storage P-value	<.0001			SEM*	0.209

نستنتج من قياس مؤشرات الاكسدة لأقراص لحم الدجاج البياض المسن ان اضافة المستخلص المائي لحشيشة الليمون وأكليل الجبل ادى الى تقليل حدوث عملية الاكسدة في معاملات الاضافة بالمقارنة مع معاملة السيطرة ومعاملة اضافة المادة الحافظة الصناعية نتريت البوتاسيوم (KNO3)، وذلك بالحفاظ على اقراص لحم الدجاج المفروم بخفض القيم MDA وFFA وPV.

يعود سبب الانخفاض الى وجود المركبات الفينولية الى المستخلصات، وتتمثل آلية عملها في النشاط المضاد للأكسدة في تثبيط الجذور الحرة للدهون ومنع تحلل الهيدروبيروكسيدات إلى جذور حرة [9]. وتُحقق هذه الآلية من خلال قدرة هذه المركبات، التي تتكون من حلقات أروماتية، على تزويد الجذر الحر لحامض دهني غير مشبع بذرة هيدروجين (H)، التي في أثناء عملية أكسدة الدهون [1، 8].

أشار Al-Azzami *et al.* [2] إلى أن الانخفاض في قيم الاكسدة يعد مؤشراً إيجابياً على حالة اللحم المعامل بعدة معاملات التي تمت باستخدام المستخلصات الطبيعية الغنية بالمركبات الفعالة ذات النشاط المضاد للأكسدة. ويعزى هذا النشاط أيضاً إلى الزيوت العطرية التي تحتوي على مجموعة متنوعة من المركبات الفينولية ومركبات الفلافونويد، التي تتميز بفعاليتها في مواجهة الأكسدة. وبالتالي، ساهمت هذه العوامل في تقليل حدوث الاكسدة في لحوم الدجاج، مما أدى إلى زيادة مدة صلاحيتها لمدة تصل إلى 10 أيام.

الفحوص المايكروبية

1- العد الكلي للبكتيريا في اقراص لحم الدجاج:

يظهر من نتائج جدول 4 تأثير الخزن والمعاملات (الإضافات) لأقراص لحم الدجاج البياض المسن في العدد الكلي للبكتيريا اثناء الخزن بالتبريد (4 م°)، عند حساب تأثير المعاملة (الإضافات). أظهرت نتائج التجربة ان هناك زيادة معنوية ($p<0.05$) في العدد الكلي للبكتيريا افي المعاملة الثانية (إضافة مادة نتريت البوتاسيوم بنسبة 0.06%)، أما أقل قيمة معنوية فقد ظهرت في المعاملة الثالثة (مستخلص حشيشة الليمون 0.25%) التي لم تختلف معنوياً مع كل من المعاملات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة، ويتضح من نتائج الجدول ايضا وجود زيادة معنوية ($p<0.05$) في العد الكلي للبكتيريا في معاملة الخزن 14 يوماً على بقية مدد الخزن في التجربة أما أقل قيمه معنوية فقد ظهرت في يوم الخزن الاول من التجربة. عند حساب التداخل بين عاملي الخزن والإضافة (المعاملات) يلاحظ من النتائج التي تخص العدد الكلي للبكتيريا حصول انخفاض معنوي ($p<0.05$) في تداخل المعاملات جميعها مع المدة الأولى من الخزن (يوم واحد)، وسجلت المعاملة الثامنة (إضافة خليط من مستخلصي حشيشة الليمون وإكليل الجبل بنسبة 0.250 %) اقل فرقآ معنوياً ($p<0.05$) في مدة الخزن الثانية (7أيام)، كما سجل أعلى تفوقاً معنوياً ($p<0.05$) في تداخل المعاملة الأولى اليوم الرابع عشر من الخزن التي لم تختلف معنوياً مع المعاملات، الثانية والرابعة والثامنة، اما اقل قيمة معنوية ($p<0.05$) فقد ظهرت في مدة الخزن 14 يوماً كانت المعاملة الخامسة (إضافة مستخلص إكليل الجبل بنسبة 0.25 %).

يتضح مما سبق أن العدد الإجمالي للبكتيريا قد شهد زيادة تدريجية في معاملات التجربة التي تضمنت إضافات، مقارنة بمعاملة السيطرة ومعاملة اضافة المادة الحافظة الصناعية نتريت البوتاسيوم (KNO3)، وذلك عند التخزين في ظروف التبريد عند درجة حرارة 4 مئوية. وكما يلاحظ من الجدول ان المستخلص المائي لإكليل الجبل وحشيشة الليمون قادراً على حفظ اقراص اللحم لمدة 7 ايام فقط في ظروف التبريد فيلاحظ من ذلك زيادة اعداد البكتيريا في اليوم 14 في كل معاملات التجربة عدا المعاملة الثالثة.

Table 4: Influence of The Two Factors of Experiment on Numbers of Microbiota (Logarithm of the Unit of Colony Formation/g) Under Cooling Conditions

Treatments	Storage period			Treatment mean	Treatment P-value
	1st day	7th day	14th day		
T1	3.82 i	6.66 efg	8.95 a	6.48 b	0.0004
T2	3.85 i	6.83 d	8.95 a	6.54 a	
T3	3.76 i	6.64 fg	8.79 b	6.40 c	
T4	3.79 i	6.59 g	8.97 a	6.45 bc	
T5	3.84 i	6.76 de	8.66 c	6.42 bc	
T6	3.80 i	6.75 def	8.79 b	6.45 bc	
T7	3.80 i	6.64 fg	8.80 b	6.41 bc	
T8	3.81 i	6.48 h	8.95 a	6.41 bc	
Storage mean	3.81 c	6.67 b	8.86 a	Interaction P-value	<.0001
Storage P-value	<.0001			SEM*	0.229

أشار Mukarram *et al.* [20] أن حشيشة الليمون ومركباتها النشطة بايولوجياً، مثل (Citral)، تمتلك خصائصاً مضادة للميكروبات من خلال آليات متعددة يمكن أن تعطل أغشية الخلايا للبكتيريا، وتتداخل مع عمليات التمثيل الغذائي الخاصة بها، وتمنع تخليق البروتينات الأساس، مما يؤدي في النهاية إلى تثبيط نمو البكتيريا.

وبين Fung *et al.* [14] ان التأثير المثبط لإكليل الجبل هو نتيجة عمل حمض (Rosmarinus، Rosmaridifenol، Carnosolic Acid، Epirosmanol، Carnosic Acid، Rosmanol، Isorosmanol)، أذ تتفاعل مع غشاء الخلية مما يسبب تغييرات في المواد الوراثية والمواد المغذية وتغيير نقل الإلكترونات، وتسرب المكونات الخلوية وتغييرات إنتاج الأحماض الدهنية بالإضافة إلى ذلك، فقد تنتج أيضاً تفاعل مع غشاء البروتينات مما تؤدي إلى فقدان وظيفة الغشاء وبنيته.

الاستنتاجات

تمتلك حشيشة الليمون واكليل الجبل قابلية في كبح الجذور الحرة وايضاً لها نشاط ضد الاحياء المجهرية، اذ ان اضافة المستخلص المائي لحشيشة الليمون واكليل الجبل المجفف الى عينات اقراص لحم الدجاج البياض المسن المخزون بالتبريد ادى الى خفض مؤشرات الاكسدة والصفات الميكروبية بشكل ملحوظ بالمقارنة مع معاملة السيطرة وكذلك بالمقارنة مع المادة الحافظة الصناعية نتريت البوتاسيوم (KNO_3).

REFERENCES

1- Agati, G. P.; A. Ma eini Go and M. Ta ni (2007). Chloroplast located flavonoids can scavenge singlet oxygen. New phytologist, 174-89. 22.

2- Al-Azzami, A. A.; M. A. Qasim and A. A. Yaseen (2021). Effect of Rhizome's Extracts of (Alpinia officinarum) in Oxidation Characteristics of Chicken Meat Stored in Cold. In IOP Conf. Ser: Earth Environ. Sci., 761 (1): 012120.

3- Al-Dalali, S.; Z. F.heng; A. Al-Farga (2019). Prolonged the shelf life of different foods using the citrus by-products as antimicrobials: a review article. Annals of Agricultural and Crop Sciences. 4: 1039.

4- Al-Hussaini, M. A. N. and M. A. Sadeq (2023). Effect of adding local myrtle lea ves powder and butylated hydroxy toluene on dietary of the productive performance of laying hens and the qualitative and sensory characteristics of the produced eggs. Iraq journal of agricultural research, 27(1).

5- Al-Rubaee, S. H.; A. M. SalihR; H. Razooqi;, K. I., Erhim; A. F. Kamil and O. S. Yousif (2014). Study the effect of adding ginger powder to broiler diet on bacterial content of the gut compared with one type of antibiotic. Iraqi Journal of Agricultural Research (Special Issue), 19(1), 138

6- Ansorena, D. and I. Astiasaran (2024). Natural antioxidants (rosemary and parsley) in microwaved ground meat patties: effects of in vitro digestion. Journal of the Science of Food and Agriculture, 104(7): 4465-4472.

7- Aung, K. T.; M. L. Chau; Mak, K. W., Lim, N., Oh, J. Q., Kang, J. S. I and Ng, L. C. (2018). Microbiological assessment of chicken mese sold at chicken rice stalls in Singapore. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 49(6), 1043-1052

8- Brewer, S. (2010). Preserving Beef Quality with Natural Antioxidants. A review. Meat Sci., 89(1): 1-14

9- Cheel, J.; C. Theoduloz; J. Rodríguez and G. Schmeda-Hirschmann (2005). Free radical scavengers and antioxidants from Lemongrass (Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.). Journal of agricultural and food chemistry, 53(7); 2511-2517.

10- Domínguez, R.; M. Pateiro; M. Gagaoua (2019). A Comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products. Antioxidants (Basel), 8(10):429. https://doi.org/10.3390/a ntiox8100429.

11- Duncan, D. B. (1955). Multiple F range and Multiple tests. Biometrics, 11(1):1-42.

12- Efenberger-Szmechtyk, M.; A. Nowak and A. Czyzowska (2021). Plant extracts rich in polyphenols: Antibacterial agents and natural preservatives for meat and meat products. Critical reviews in food science and nutrition, 61(1):149-178.

13- Egan, H.; R. S. Kirk and R. Sawyer (1981). Pearson's Chemical Analysis of Foods. Edinburgh, UK, Churchill Livingstone

14- Fung, D.Y.C.; Taylor, S.; Kahan, J. (1977). Effect of butylated hydroxyanisole (BHA) and buthylated hydroxytoluebe (BHT) on growth and aflatoxin production of *Aspergillus flavus*. J. Food Saf. 1: 39–51.

15- Gadekar, Y.P.; Kokane, R.D., Suradkar, U.S., Thomas, R., Das, A.K. and Anjaneyulu, A.S.R. (2010). Shelf stable meat pickles - A review. Int. Food Res. Journal, 17:

16- Hedrick, H.B.; E.D. Aberle; J.C. Forrest; M.D. Judge and R.A. Merkel (1993). Principles of Meat Science. 3rd ed. Iowa, Kendall/Hunt Publ. Co.

17- Kokoszyński, D.; Z. Bernacki; K. Stęczny; M. Saleh; P.D. Wasilewski; M. Kotowicz; R. Wasilewski; M. Biegniewska; K. Grzonkowska (2016). Comparison of carcass composition, physicochemical and sensory traits of meat from spent broiler breeders with broilers. *Europ. Poult. Sci.*, 80: 1–11.
18- Lee, S.O.; J. S. Min; I.S. Kim and M. Lee (2003). Physical evaluation of popped snacks from spent hen meat. Meat Sci., 64: 383-390.
19- Media Jabbar Reda and Lama Khaled Bandar (2022). Effect Of Adding Different Levels Of Ganoderma lucidum to broiler diets on microbial traits and immunological traits. Iraqi Journal of Agricultural Research, 26(1).
20- Mukarram, M.; S. Choudhary; M. A. Khan; P. Poltronieri; M. Khan J. Ali and M. Shahid (2021). Lemongrass essential oil components with antimicrobial activities. Antioxidants, 11(1), 20.
21- Pokorny, J.; N. Yanishlieva and M. H. Gordon (Eds.). (2001). Antioxidants in food: practical applications. CRC press.
22- Ratheesh, M. and A. Helen, (2007). Anti-inflammatory activity of Ruta graveolens Linn on carrageenan induced paw edema in wistar male rats. African Journal of Biotechnology, 6(10).
23- Semwogerere, F.; J. Neethling; V. Muchenje and L.C. Hoffman (2019). Meat quality, fatty acid profile, and sensory attributes of spent laying hens fed expeller press canola meal or a conventional diet. *Poult. Sci.*, 98: 3557–3570.
24- Shah, G.; R. Shri; V. Panchal; N. Sharma; B. Singh and A. S. Mann (2011). Scientific basis for the therapeutic use of Cymbopogon citratus, stapf (Lemon grass). Journal of advanced pharmaceutical technology and research, 2(1): 3.
25- Witte V.C.; G.F. Kraus and M.E. Bailey (1970). A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. J. Food Sci. 35: 582-585.

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 29 NO. (1) 2025

IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

EFFECT OF AQUEOUS EXTRACTS OF LEMONGRASS AND ROSEMARY ON THE OXIDATION PROPERTIES AND TOTAL BACTERIAL CONTENT OF AGED WHITE MEAT PATTIES STORED IN REFRIGERATION

R. K. Abdel Karim[1] **A. A. Majed**[1]

E–mail: ran22g4006@uoanbar.edu.iq

© 2025 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open-access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ABSTRACT

This study aimed to examine the effect of combining rosemary and lemongrass extracts at various levels into minced meat patties derived from aged laying hens. The patties were subsequently stored at a refrigeration temperature of 4°C for 14 days. The study was executed at the Central Laboratory of the College of Agriculture, University of Anbar, between May 21, 2024, and July 7, 2024. The experimental design included eight treatment groups, each replicated three times. Each treatment consisted of nine meat patties. The treatments for the chicken meat patties were as follows: 1. The first treatment (T1) served as the control and consisted of chicken meat patties without any additives. 2. The second treatment (T2) included potassium nitrite at a concentration of 0.06% of the meat patties. 3. The third treatment (T3) and the fourth treatment (T4) incorporated lemongrass extract at concentrations of 0.25% and 0.50%, respectively, of the meat patties. 4. The fifth treatment (T5) and the sixth treatment (T6) included rosemary extract at concentrations of 0.25% and 0.50%, respectively, of the meat patties. 5. The seventh treatment (T7) and the eighth treatment (T8) contained a combination of lemongrass and rosemary extracts at concentrations of 0.125% and 0.250% for each extract, respectively, of the meat patties. The Malondialdehyde (MDA) assay showed a significant reduction ($P < 0.05$) in all experimental treatments compared to the control group. Notably, MDA levels decreased markedly on the first day of assessment in relation to the subsequent experimental periods. In contrast, the concentrations of free fatty acids (FFA) significantly declined ($P < 0.05$) in treatments T4, T7, and T8 compared to other experimental treatments. Additionally, FFA levels showed a significant reduction ($P <0.05$) on the initial day of storage compared to later intervals. Peroxide values also significantly decreased ($P < 0.05$) in treatments T4 and T8 in relation to other experimental treatments, with a notable reduction ($P < 0.05$) observed on the first day compared to the remaining storage days. The findings indicated that treatments T3, T4, T5, T6, T7, and T8 resulted in lower bacterial counts ($P < 0.05$) compared to the control and T2 treatments. Furthermore, the initial day of storage recorded the lowest bacterial count, which was significantly lower ($P < 0.05$) than those observed in subsequent periods. The incorporation of rosemary and lemongrass extracts, whether used individually or in combination, significantly enhanced the quality of minced chicken meat patties by effectively reducing oxidation rates and bacterial counts. These extracts represent promising alternatives to conventional chemical preservatives, such as potassium nitrite, particularly in meat preservation methodologies.

Keywords: rosemary, lemongrass, oxidation, laying hens, bacterial contents, meat.

[1]College of Agriculture, University of Anbar, Anbar, Iraq

- **Received:** November 28, 2024.
- **Accepted:** December 17, 2024.
- **Available online:** June 30, 2025.