

تأثير الزنجبيل على بعض أنواع البكتيريا الممرضة في أقراص لحم الدجاج (البرجر) المبرد

الطاهر عمر الفتوري الزوي^{1*} و خولة يوسف سعد ابوالعيد² و علي مختار الجربي²

¹ - قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا.

² - قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، ليبيا.

المستخلص

استهدفت هذه الدراسة التعرف على مدى تأثير إضافة مسحوق الزنجبيل بنسبة 5، 7 و 10% والزنجيل الطازج بنسبة 7% على الأعداد البكتيرية الممرضة في أقراص لحم الدجاج المصنعة معملياً والمحافظة تحت ظروف التبريد 4-7°م لمدة 5 و 7 أيام. تضمنت التحاليل البكتيريولوجية التي أجريت على الأقراص خلال فترة التخزين المبرد على أعداد الكلية للبكتيريا، أعداد مجموعة بكتيريا القولون، أعداد البكتيريا المحبة للبرودة، أعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus*. أوضحت نتائج التحاليل البكتيريولوجية حدوث انخفاضاً في معظم أنواع البكتيريا الممرضة في أقراص لحم الدجاج المحفوظة تحت ظروف التبريد 4-7°م عند إضافة تراكيذ 5، 7 و 10% من مسحوق الزنجبيل والزنجيل الطازج بنسبة 7%. حيث كان التأثير المثبط على الأعداد الكلية للبكتيريا، أعداد مجموعة بكتيريا القولون وأعداد البكتيريا المحبة للبرودة وأعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus* عند التركيز 5% للزنجيل الجاف بعد إضافته مباشرة، حيث لوحظ انخفاض من 6.623، 4.479، 1.735 و 4.398 \log_{10} إلى 6.485، 4.277، 1.699 و 4.306 \log_{10} و.ت.م./جم على التوالي. كما أظهرت النتائج خلال 5 أيام من التخزين المبرد وجود تأثير معنوي عند مستوى معنوية $P < 0.05$ حيث كانت في معاملة الشاهد 11.401، 8.603، 2.978 و 8.955 \log_{10} و.ت.م./جم. وعند إضافة الزنجبيل الجاف بتركيز 5% كانت الأعداد 9.868، 6.713، 2.585 و 7.751 \log_{10} و.ت.م./جم على التوالي، ارتفعت الأعداد في معاملة الشاهد عند اليوم السابع من التخزين المبرد لتصل إلى 12.675، 10.882، 3.249 و 10.391 \log_{10} و.ت.م./جم وكان هناك انخفاض في أغلب الأعداد الميكروبية. كما بينت النتائج إضافة تراكيذ 7 و 10% من مسحوق الزنجبيل خلال فترة التخزين 7 أيام انخفضت الأعداد الكلية للبكتيريا من 9.748 الي 7.714 \log_{10} ، أعداد مجموعة بكتيريا القولون من 7.941 الي 7.125 \log_{10} ، أعداد البكتيريا المحبة للبرودة من 2.465 إلى 1.814 \log_{10} وأعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus* من 8.021 لتصل إلى 6.324 \log_{10} ، و.ت.م./جم على التوالي. أيضاً أظهرت النتائج عند إضافة الزنجبيل الطازج بتركيز 7% لم يُظهر تأثير على العدد الكلي للبكتيريا عند التخزين 5 و 7 أيام مقارنة بعينة المراقبة حيث لوحظ ارتفاع لأعداد الكلية للبكتيريا من 10.726 إلى 11.872 \log_{10} ، أعداد مجموعة بكتيريا القولون من 8.093 إلى 10.192 \log_{10} ، أعداد البكتيريا المحبة للبرودة من 2.809 إلى 3.109 \log_{10} وأعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus* من 8.425 إلى 9.733 \log_{10} ، و.ت.م./جم على التوالي.

الكلمات المفتاحية: البكتيريا الممرضة، مسحوق الزنجبيل، الزنجبيل الطازج، لحم الدجاج

المقدمة

الميكروبات الممرضة والحد من انتشارها. من أهم النباتات الطبية التي استخدمت منذ القدم الزنجبيل فهو أحد النباتات الجذرية والتي تنتمي لفصيلة النباتات الزنجبيلية كالكرم ويمتاز بطعمه اللاذع القوي وهو يدخل ضمن قائمة الأعشاب الطبية وعادة ما يتم استخدام جذوره كتوابل كما يمكن تناوله طازجا أو شراب منقوعا ومغليا واستخدام زيته لأغراض علاجية، واستخدم في العديد من الدول في علاج العديد من الأمراض منها نزلات البرد ومساعد للهضم وطارده للغازات، وللزنجبيل أهمية كبيرة عالمياً كونه أحد أكثر التوابل انتشاراً واستخداماً لعلاج نزلات البرد (Daily, et al., 2015). ويستخدم بشكل واسع في أمريكا لمنع حالات الغثيان لدي الحوامل (Supu, 2018)، كما يوصف لعلاج التهاب المفاصل ومشاكل الجهاز الهضمي وكمحفر للشهية (Marwat, et al., 2015).

يعتبر الزنجبيل أحد هذه البدائل الطبيعية الذي استخدم لمنع أو الحد من نمو الأحياء الدقيقة، وهو من نباتات المناطق الحارة، تستعمل سيقانه النامية تحت التربة، والتي تحتوي على زيت طيار، لها رائحة نفاذة ولونها إما سنجابي أو أبيض مصفر وله أزهار صفراء ذات شفاة أرجوانية ولا يستخرج الزنجبيل إلا عندما تذبل أوراقه الرمحية، ولا يطحن إلا بعد تجفيفه، و يحتوي الزنجبيل الطازج على الماء بنسبة 80.9%، بروتين 2.3%، دهن 0.9%، معادن 1.2%، الياق 2.4% وكربوهيدرات، أما مسحوق الزنجبيل يحتوي على كربوهيدرات في صورة نشا بنسبة 60 - 70% والبروتين بنسبة 9% ودهن 3 - 6% والياق 3 - 8% وحوالي 8% رماد وماء 12% وزيت طيارة 3% وبعض المعادن مثل الحديد، الكالسيوم

تعتبر النباتات الطبية واسعة الاستخدام في الغذاء والدواء على مر العصور و اعتبرها الإنسان مصدراً أساسياً لصحته وعلى الرغم من توفر الطب الحديث إلا أن طب الأعشاب هو الأكثر انتشاراً حيث أظهرت العديد من الأبحاث أن كثير من الدول النامية تعتمد بشكل كبير على النباتات الطبية في الرعاية الطبية الأساسية، ويعود ظهور طب الأعشاب إلى حوالي 6000 سنة، حيث كان الفراعنة والمصريون من أوائل الشعوب اهتماماً بالنباتات الطبية، كما أن الصينيون عرفوا النباتات الطبية واستعملوها منذ 4000 سنة قبل الميلاد، وفي شمال العراق تم اكتشاف قبر في مغارة سنة 1960 تبين وجود حبوب طلع لثمانية نباتات محيطة بالهيكل العظمي سبعة منها طبية لا تزال تستعمل حالياً (مجراب، 2020). وبزيادة الوعي الصحي لدى المستهلكين في محاولة الابتعاد عن المواد الحافظة الصناعية فقد أتحه الاهتمام إلى البدائل الطبيعية كالتوابل والأعشاب الطبية لإحتوائها على العديد من المواد الفعالة والتي تملك قدرة علاجية أفضل من تلك التي تملكها الأدوية المصنعة في معالجة الكثير من الأمراض.

سعت العديد من الدراسات إلى استخراج المركبات الفعالة والنشطة حيويًا من مستخلصات النباتات الطبية، وقد شكلت هذه المركبات الطبيعية قاعدة للأدوية الحديثة التي نستخدمها اليوم وتحتوي على العديد من المواد الفعالة التي تساعد الإنسان على حماية الجسم من الأمراض ولها خصائص وقائية مختلفة بفعل قدرتها على تثبيط وقتل الخلايا البكتيرية المسببة للأمراض، لذلك اتجهت الدراسات للبحث عن مصادر طبيعية جديدة من النباتات لمواجهة

تم غسل كل من ريزومات الزنجبيل الجافة والطازجة بالماء المقطر لإزالة الغبار والشوائب وجففت في درجة حرارة الغرفة بعيدا عن مصادر التلوث تم طحنت (مسحوق) كلاً على حده في مطحنة كهربائية صغيرة وحفظت إلى حين الاستخدام.

تحضير الخلطة

تم تحضير الخلطة لإعداد الأقراص بناء على ما جاء في الموصفة الخليجية رقم (948 لسنة 2017) حيث تم إزالة العظم والجلد من الدجاج تحت ظروف معقمة ثم تم فرم الجزء اللحمي والجلد كلاً على حده بفرامة كهربائية عقت أجزاءها بالإيثانول (70%) تم مررت على اللهب. وتم تحضير الأقراص بنسب إضافة 70% لحم، 10% جلد، 1.5% ملح، 7% نشاء، 3.5% ثوم، 1% بهارات و7% بصل، ثم تم خلط مكونات الخلطة جيداً.

تقسيم الخلطة وإضافة تراكيز الزنجبيل

قسمت الخلطة إلى 5 أقسام ثلاثة منها لإضافة الزنجبيل الجاف بنسبة (5%، 7% و10%) والرابع لإضافة الزنجبيل الطازج بنسبة (7%) والقسم الخامس بدون إضافة زنجبيل (عينة للمقارنة)، ثم تم إعداد أقراص لحم الدجاج من كل الخلطات الخمسة بواقع 25 جرام لكل قرص ولفت برقائق الألومنيوم المعقم ووضعت في أكياس معقمة وقُسم كل قسم من الأقسام الخمسة إلى قسمين تبريد على درجة حرارة ما بين 5-7°م.

الاختبارات الميكروبية

إعداد العينات والتخفيفات

تم تحضير تخفيفات عشرية متجانسة من أقراص لحم الدجاج حسب الطريقة الموصوفة في (ISO 6887) 2013:1- باستخدام محلول رينجر المعقم (Ringer

والفوسفور، وبعض الفيتامينات مثل النياسين Niacin، الثيامين Thiamine، الريبوفلافين Riboflavin، وفيتامين C، ويحتوي على طاقة تقدر 459.56 كيلو سعر/100 جرام (فاضل وآخرون، 2017).

أشار (Teleni, et al., 2013) أن ريزومات الزنجبيل تحتوي على زيوت طيارة بنسبة ما بين 2.5-3% كما تحتوي على مجموعة أخرى تعرف باسم Aryl alkanes وهي أهم المواد الفعالة في الزنجبيل وهي المسؤولة عن الطعم اللاذع، وتضم مجموعتين الأولى Gingerols ومنها مركب Gingenol وهو من الراتنجات الزيتية والذي يعزى إليه الطعم الحار في الزنجبيل، وله خصائص علاجية حيث يعتبر مضاداً لحدوث الجلطات وللتهاب مثل الربو والمفاصل والتهاب القولون والشقيقة، والثانية Shogaols ومن أهم مركباتها Shogaol وهي مادة لها أهمية في هضم الدهون.

استهدفت الدراسة تقدير مدي تأثير إضافة مسحوق الزنجبيل والزنجبيل الطازج على أعداد البكتيريا الممرضة والمفسدة في أقراص لحم الدجاج المصنعة معملياً والمحفوظة بالتبريد.

المواد وطرق العمل

جمع العينات

بدأت التجربة العملية من شهر يناير إلى شهر إبريل 2021 وذلك بشراء عينات من الدجاج الكامل المذبوح من السوق المحلي بمدينة براك الشاطئ ونقلت في أكياس معقمة ومبردة في حافظة إلى المعمل. كما تم شراء ريزومات الزنجبيل الجافة والطازجة من السوق المحلي بمدينة براك الشاطئ.

تجهيز العينات

كل تخفيف 3 أطباق وضع في الطبق الأول والثاني 3 مل والطبق الثالث 4 مل وصب عليها والوسط وتتركها تتصلب وحضنت مقلوبة لمدة 48 ساعة ثم اخذت النتائج بعد النموات التي لها مركز أسود حوله هالة شفافة (A.O.A.C., 2005).

تقدير اعداد البكتيريا المحبة للبرودة

Psychrophilic bacteria

تم تقدير أعداد البكتيريا المحبة للبرودة بالطريقة الواردة في (Andrew, 1992) وذلك بأخذ 1 مل من التخفيف المناسب ووضع في الطبق وصب عليه حوالي 15 مل من بيئة Nutrient agar وتركنت الأطباق تتصلب ثم حضنت مقلوبة على درجة حرارة 8°م لمدة من 5-7 أيام واخذت النتائج وباستخدام طريقة العد بالأطباق Plate count تم تقدير المستعمرات البكتيرية حسب (Swanson et. al., 2001).

التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات الخاصة بالتحاليل الميكروبيولوجية المتحصل عليها من هذه الدراسة باستخدام تحليل التباين لتجربة معملية مصممة بتصميم العشوائي الكامل (CRD) Completely Randomized Design (الراوي وخلف الله، 1980)، وباستخدام برنامج (SAS 2002) لتحليل بيانات الدراسة الميكروبيولوجية احصائياً ومعرفة الفروق المعنوية بين العينات المختارة.

النتائج والمناقشة

تشير النتائج المدونة بالجدول (1) تأثير إضافة مسحوق الزنجبيل والزنجبيل الطازج إلى أقراص لحم الدجاج المجهزة والمخزنة عند درجة حرارة التبريد 4-7°م لمدة 7 أيام على العدد الكلي للبكتيريا، حيث

(solution) بوضع 225 مل من محلول رينجر و25 جم من أقراص لحم الدجاج في كيس معقم الخاص بجهاز الخض Stomacher ورجت العينة جيداً لمدة دقيقتين لمجانستها وللحصول على تخفيف 10-1 ثم نقل منه 10 مل إلى أنبوبة تحوي 90 مل من محلول رينجر المعقم ليكون التخفيف الثاني وبنفس الطريقة لتحضير بقية التخفيفات.

العد الكلي للبكتيريا الهوائية

تم تقدير العدد الكلي للبكتيريا بطريقة الصب في الأطباق حيث أخذ 1 مل من التخفيف المناسب ووضع في الطبق بواقع طبقتين لكل تخفيف وصب عليه بيئة Plate count agar وتركنت لتتصلب وحضنت مقلوبة في الحضان على درجة حرارة 37°م وأخذت النتائج بعد 48 ساعة من التحضين (AOAC 2005) وباستخدام طريقة العد بالأطباق Plate count تم تقدير المستعمرات البكتيرية حسب (Swanson et. al., 2001).

تقدير أعداد بكتيريا القولون

تم تقدير أعداد بكتيريا القولون وذلك باستخدام طريقة الصب في الأطباق (Pour Plate) اذ وضع 1 مل من التخفيف المناسب في الطبق وصب عليه حوالي 15 مل من بيئة MacConkey agar ومزج محتويات الطبق وترك ليتصلب وحضنت مقلوبة على درجة حرارة 35°م واخذت النتائج بعد 24 ساعة وباستخدام طريقة العد بالأطباق Plate count تم تقدير المستعمرات البكتيرية حسب (Swanson et. al., 2001).

تقدير أعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus*

لتقدير أعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus* استخدم وسط Baird parker agar حيث زرع من

تحتوي على زنجبيل ويمكن تعليل ذلك لإرتفاع نسبة الرطوبة في الزنجبيل الطازج. كما أن للنباتات والأعشاب فعالية مثبطة للأحياء الدقيقة، لإحتوائها على مركبات فينولية تؤثر على نفاذية الغشاء الخلوي للأحياء الدقيقة مما يحدث فقد للجزيئات الحيوية (الريبوز والصوديوم جلوتاميت) داخل الخلية (Pisoschi, et al., 2018). وجاءت هذه النتائج أعلى من حدود المواصفة الخليجية للحوم المجهزة - لحم البرجر (م. ق. خ، 2017) التي نصت أن تكون الحدود الميكروبية $\log_{10}6$ و.ت. م./جم، وكانت النتائج عند زمن الصفر ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة الليبية لأقراص اللحم المفروم البرجر (م. ق. ل، 2009) التي نصت على ألا تزيد أعداد الكلية للبكتيريا عن $\log_{10} 6.698$ و.ت. م./جم، بينما عند زيادة فترات التخزين 5 و 7 أيام كانت نتائجها أعلى من الحد المسموح به في المواصفة الليبية لأقراص اللحم المفروم البرجر لجميع التراكيز.

هذه النتائج قد تشابهت مع نتائج دراسة قام بها (كريمة، 2014) عند دراسة تأثير مسحوق الزنجبيل على أقراص اللحم المفروم المبردة والمخزنة لمدة 9 أيام حيث انخفضت الأعداد الكلية للأحياء الدقيقة مع زيادة تركيز الزنجبيل للأقراص اللحم المفروم مقارنة بعينة المراقبة التي سجلت عند زمن 6 أيام $\log_{10}9.267$ و.ت. م./جم ووصلت عند تركيز 10% عند نفس فترة التخزين $\log_{10}7.153$ و.ت. م./جم.

انخفضت بزيادة تركيز مسحوق الزنجبيل والزنجبيل الطازج مع زيادة فترة التخزين مقارنة بعينة المراقبة، حيث بلغت متوسطات لوغاريتمات العدد الكلي للبكتيريا في عينة المراقبة قبل التخزين عند الزمن الصفر $\log_{10}6.623 \pm 0.131$ و.ت. م./جم وارتفعت الأعداد بعينة المراقبة عند زيادة فترة التخزين لمدة خمسة وسبعة أيام إلى 11.401 و $\log_{10}12.675$ و.ت. م./جم على التوالي. في حين لوحظ عند إضافة مسحوق الزنجبيل بتركيز 5% انخفاض العدد الكلي للبكتيريا خلال فترة التخزين لمدة 5 و 7 أيام مقارنة بعينة المراقبة فكانت 9.868 و $\log_{10} 10.797$ و.ت. م./جم على التوالي، حيث كانت هذه الأعداد أقل في اليوم 7 من التخزين عند إضافة مسحوق الزنجبيل بتركيز 7، 10% فكانت 9.784 و $\log_{10}7.714$ و.ت. م./جم على التوالي. أيضا أوضحت النتائج عند إضافة الزنجبيل الطازج بتركيز 7% لم يُظهر تأثير على العدد الكلي للبكتيريا عند التخزين 5 و 7 أيام مقارنة بعينة المراقبة حيث ارتفع العدد الكلي للبكتيريا ليصل إلى 10.726 و $\log_{10} 11.872$ و.ت. م./جم على التوالي. حيث بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين متوسطات العدد الكلي للبكتيريا عند مستوى معنوية (0.05) خلال أيام التخزين الثلاثة، ولكن عند مقارنة متوسطات التركيزات مع عينة المراقبة عند مستوى معنوية 0.05 تبين عدم وجود فروق معنوية بينها إلا بين تركيز 10% وعينة المراقبة. حيث يرجع انخفاض الأعداد الكلية للبكتيريا في أقراص لحم الدجاج التي أضيف لها مسحوق الزنجبيل لإرتفاع المواد المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا عنه في الزنجبيل الطازج الذي جاءت نتائجه مقارنة لعينة المراقبة التي لم

جدول (1): تأثير إضافة تركيزات مختلفة من مسحوق الزنجبيل علي العدد الكلي للبكتيريا في أقراص لحم الدجاج والمخزنة على درجة حرارة التبريد 5-7°م.

الزمن (أيام)	متوسط العدد الكلي للبكتيريا (Log ₁₀) عند تركيزات مختلفة من الزنجبيل (%)				
	مسح	وق	طازج	مسح	وق
	0	5	7	10	7
0	^a 0.0131±06.623	^a 0.117±6.485	^a 0.136±6.357	^a 0.137±6.278	^a 0.130±6.343
5	^b 0.081±11.401	^b 0.092±9.868	^b 0.102±8.800	^b 0.107±8.368	^b 0.085±10.726
7	^c 0.073 ±12.675	^c 0.085±10.797	^c 0.093±9.784	^d 0.115±7.714	^c 0.078±11.872

الحروف المتشابهة في كل عمود لا توجد بينها فروق معنوية والمختلفة توجد بينها فروق معنوية.

النتائج بالجدول (2) تبين من خلال التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين متوسطات أعداد مجموعة بكتيريا القولون عند مستوى معنوية 0.05 خلال أيام التخزين 0، 5، 7 أيام، بينما أوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات لوغاريتميات لأعداد بكتيريا القولون عند مقارنة تركيزات الزنجبيل المضافة لأقراص لحم الدجاج وعينة المراقبة،

في مسحوق الزنجبيل عن الزنجبيل الطازج الذي نسبة الرطوبة به مرتفعة حيث كان تأثير الزنجبيل الطازج بتركيز 7% على أعداد مجموعة بكتيريا القولون خلال أيام التخزين 0، 5 و 7 أيام على درجة حرارة التبريد 4.309، 8.093 و 10.192 log₁₀ لو. ت. م./جم على التوالي مقارنة بنتائج عينة المراقبة التي كانت 4.479، 8.603 و 10.882 log₁₀ لو. ت. م./جم على التوالي.

جدول (2): تأثير إضافة تركيزات مختلفة من مسحوق الزنجبيل علي أعداد مجموعة بكتيريا القولون في أقراص لحم الدجاج والمخزنة على درجة حرارة التبريد 5-7°م

الزمن (أيام)	متوسط اعداد مجموعة بكتيريا القولون (Log ₁₀) عند تركيزات مختلفة من الزنجبيل (%)				
	مسح	وق	طازج	مسح	وق
	0	5	7	10	7
0	^a 0.183 ±4.479	^a 0.191±4.277	^a 0.191±4.235	^a 0.195±4.129	^a 0.189±4.309
5	^b 0.104±8.603	^b 0.129±6.713	^b 0.134±6.453	^b 0.144±5.958	^b 0.109±8.093
7	^c 0.101±10.882	^b 0.129±8.569	^c 0.096±7.941	^c 0.219±7.125	^c 0.109±10.192

الحروف المتشابهة في كل عمود لا توجد بينها فروق معنوية والمختلفة توجد بينها فروق معنوية

كما انخفضت الأعداد بزيادة تركيز مسحوق الزنجبيل لعينات أقراص لحم الدجاج حيث سجل تركيز 10% أكثر انخفاضاً من التركيزين الآخرين بينما كان تأثير إضافة الزنجبيل الطازج بتركيز 7% متقارب لنتائج عينة المراقبة وقد يرجع ذلك لإرتفاع المواد المضادة

كما أظهرت النتائج المتحصل عليها من إضافة 10% مسحوق زنجبيل لأقراص لحم الدجاج خلال أيام التخزين 0، 5 و 7 أيام على درجة حرارة التبريد فكانت 4.129، 5.958 و 7.958 log₁₀ لو. ت. م./جم على التوالي، وكانت متقاربة لما توصل إليه

(كريمة، 2014) حيث أشارت إلى إنخفاض عدد مجموعة بكتيريا القولون مع زيادة تركيز الزنجبيل مقارنة بعينه المراقبة المخزنة لمدة 6 أيام حيث سجلت عينة المراقبة $6.993 \log_{10}$ م.م./جم، و بزيادة مده التخزين بتركيز 15% من الزنجبيل إلى $4.884 \log_{10}$ م.م./جم.

بينت النتائج المتحصل عليها و المدونة بالجدول (3) وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين المتوسطات خلال التخزين لمدة 0، 5 أيام، كما أظهرت أيضا فروق معنوية بين متوسطات التركيزات

جدول (3): تأثير إضافة تركيزات مختلفة من مسحوق الزنجبيل علي أعداد البكتيريا المحبة للبرودة في أقراص لحم الدجاج والمخزنة على درجة حرارة التبريد 5-7°م.

الزمن (أيام)	متوسط اعداد البكتيريا المحبة للبرودة (\log_{10}) عند تركيزات مختلفة من الزنجبيل (%)				
	مسحوق	مسحوق	مسحوق	مسحوق	طازج
	0	5	7	10	7
0	0.366 ± 1.735^a	0.352 ± 1.699^a	1.882 ± 1.602^a	2.637 ± 1.477^a	1.624 ± 1.661^a
5	0.503 ± 2.987^b	0.631 ± 2.585^b	0.822 ± 2.217^b	1.032 ± 1.969^b	0.553 ± 2.809^b
7	0.445 ± 3.249^c	0.547 ± 2.829^c	0.683 ± 2.465^c	1.229 ± 1.814^c	0.902 ± 3.109^c

الحروف المتشابهة في كل عمود لا توجد بينها فروق معنوية والمختلفة توجد بينها فروق معنوية

عند مقارنتها بعينة المراقبة 0.05، وسجل تركيز 10% من مسحوق الزنجبيل أكثر تأثير على البكتيريا المحبة للبرودة خلال فترة التخزين 0، 5 و 7 أيام حيث كانت أعداد البكتيريا المحبة للبرودة 1.477، 1.969 و $1.814 \log_{10}$ م.م./جم على التوالي، واعطت عينة المراقبة نتائج خلال زمن الصفر $1.732 \log_{10}$ م.م./جم أما عند زيادة فترة التخزين لمدة 5 أيام كانت $2.98 \log_{10}$ م.م./جم.

أيضا أوضحت النتائج أن تأثير الزنجبيل الطازج بتركيز 7% على أعداد البكتيريا المحبة للبرودة خلال أيام التخزين (0 ، 5 و 7) مقارنة لعينة المراقبة

(Eshamah, et al., 2020) أن متوسط العدد الكلي لبكتيريا القولون في عينات أقراص اللحم البقري المفروم تراوح ما بين 3.9 و $105.8 \log$ م.م./جم. في حين لوحظ عند إضافة 5% و 7% من مسحوق زنجبيل إلى أقراص لحم الدجاج المختبرة كانت مقارنة لبعضها حيث كانت عند الزمن الصفر لتركيز 5% و 7% هي 4.277 و $4.235 \log_{10}$ م.م./جم على التوالي، بينما مع زيادة فترة التخزين لمدة 5 أيام لتركيز 5% و 7% كانت 6.713 و $6.453 \log_{10}$ م.م./جم على التوالي، و بزيادة

فترة التخزين إلى 7 أيام عند تركيز 5% فكانت $8.564 \log_{10}$ م.م./جم. أما عند إضافة 7% مسحوق الزنجبيل انخفض العدد إلى $7.941 \log_{10}$ م.م./جم. و من خلال النتائج المتحصل عليها من العينات المختبرة لأقراص لحم الدجاج أنها كانت جميعها أعلى مما نصت عليه المواصفة القياسية الليبية رقم (605) الخاصة لأقراص اللحم المفروم البرجر (م. ق. ل. 2009) حيث نصت علي ألا تتجاوز الأعداد عن $2.698 \log_{10}$ م.م./جم و وافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة تأثير مسحوق الزنجبيل على أقراص اللحم المفروم المخزنة على درجة حرارة التبريد ما بين 4-7°م التي أجرتها

المراقبة $\log_{10} 10.309$ و. ت. م./جم وعند إضافة 7% من الزنجبيل الطازج كانت $\log_{10} 9.733$ و. ت. م./جم. وبزيادة تركيز مسحوق الزنجبيل 10% عند زمن التخزين 5 أيام كانت $\log_{10} 6.572$ و. ت. م./جم وبلغت أكثر فاعلية لمسحوق الزنجبيل للتركيز 10% عند التخزين 7 أيام ليصل إلى $\log_{10} 6.324$ و. ت. م./جم ويأتي يليه في تركيز 7% من مسحوق الزنجبيل حيث كانت النتائج خلال أيام التخزين 0 ، 5

حيث كانت 1.661، 2.809 و $\log_{10} 3.109$ و. ت. م./جم على التوالي، كما وجد أن تركيز 5% مسحوق الزنجبيل في أقراص لحم الدجاج المختبرة كان اقل تأثيراً من تركيز 7 و 10% مسحوق زنجبيل. وقد يعزي هذا الاختلاف إلى كمية المواد المضادة المضافة مع زيادة التركيز. أوضحت نتائج التحليل الإحصائي بالجدول (4) وجود فروق معنوية بين متوسطات أعداد بكتيريا *Staphylococcus*

جدول (4) : تأثير إضافة تركيزات مختلفة من مسحوق الزنجبيل علي اعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus* في أقراص لحم الدجاج والمخزنة على درجة حرارة التبريد 5-7°م.

الزمن (أيام)	متوسط اعداد بكتيريا <i>Staph. aureus</i> (Log ₁₀) عند تركيزات مختلفة من الزنجبيل (%)				
	مسحوق	مسحوق	مسحوق	مسحوق	طازج
	0	5	7	10	7
0	^a 0.0185±4.398	^a 0.302±4.306	^a 0.192±4.221	^a 0.193±4.168	^a 0.311±4.212
5	^b 0.125±8.955	^b 0.148±7.751	^b 0.125±6.959	^b 0.132±6.572	^b 0.106±8.425
7	^c 0.088±10.391	^c 0.127±8.851	^c 0.111±8.021	^c 0.187±6.324	^c 0.115±9.733

الحروف المتشابهة في كل عمود لا توجد بينها فروق معنوية والمختلفة توجد بينها فروق معنوية

7 و أيام 4.221، 6.959 و $\log_{10} 8.021$ و. ت. م./جم على التوالي. أيضاً تقاربت نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي حصل عليها (كريمة، 2014) عند استخدام الزنجبيل كمضاد طبيعي للنمو الميكروبي في أقراص اللحم المفروم المبرد وإضافة مسحوق الزنجبيل بتركيزات 5 و 10% والمخزنة لمدة 3، 6 و 9 أيام حيث كان متوسط أعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus* 4.894 و $\log_{10} 4.479$ و. ت. م./جم عند تركيز 5، 10% على التوالي ومع زيادة التخزين إلى 6 و 9 أيام عند تركيز 5% كان متوسط الأعداد 6.596 و $\log_{10} 7.240$ و. ت. م./جم وتركيز 10% 5.558 و $\log_{10} 6.262$ و. ت. م./جم على التوالي.

aureus خلال مدة التخزين 0، 5 و 7 أيام. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات التركيزات الزنجبيل المضافة لأقراص لحم الدجاج عند مقارنتها بعينة المراقبة عند مستوى معنوية 0.05، حيث كان التركيز 7% زنجبيل طازج أقل تأثيراً على بكتيريا *Staphylococcus aureus* حيث كانت $\log_{10} 4.212$ و. ت. م./جم حيث وجدت مقارنة لعينة المراقبة التي كانت $\log_{10} 4.398$ و. ت. م./جم. أيضاً تقاربت النتائج عند زمن التخزين لمدة 5 أيام لعينة المراقبة وتركيز 7% زنجبيل طازج 8.955 و $\log_{10} 8.425$ و. ت. م./جم على التوالي، وعند زيادة مدة التخزين 7 أيام كانت النتائج لعينة

كريمة، فتحية عبد الرزاق، 2014. استخدام الزنجبيل كمضاد طبيعي للنمو الميكروبي في أقراص اللحم المفروم المبردة، رسالة ماجستير، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا.

مجراب، حمزة، 2020. النباتات الطبية والعطرية وطرق استخدامها في التداوي، رسالة ماجستير، قسم البيولوجيا وايكولوجيا النبات، كلية العلوم الطبيعية والحياة، جامعة الأخوة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

م. ق. خ.، 2017. اللحوم المجهزة - لحم البرج المواصفة القياسية الخليجية رقم (948) هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.

م. ق. ل.، 2009. المواصفة القياسية الليبية رقم (605) اقراص اللحم المفروم (البرجر)، المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، طرابلس، ليبيا.

منظمة الصحة العالمية، 2017. مقاومة مضادات الميكروبات في إقليم شرق المتوسط، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، القاهرة، مصر.

Andrew, W. C. 1992. Annual of food quality control, 4-Rev. 1-Microbiological Analysis, FAO, Food and Nutrition paper, No. 1414 (Rev.1), Rome, Italy.

A.O.A.C. 2005. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. Microbiological Food Testing. Ch., 17. and Meat and Meat Products, Ch., 39, Washington, D. C, USA.

Daily, J. W., Zhang, X., Kim, D. S. and Park, S. 2015. Efficacy of Ginger for Alleviating the Symptoms of Primary Dysmenorrhea: A Systematic Review and Meta-analysis of

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع الدراسة السابقة من حيث طريقة التأثير أي أنه كلما كان تركيز الزنجبيل أعلى كانت الأعداد النموات البكتيرية أقل.

الخلاصة

أظهرت النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة وجود فروق معنوية بين عينات خلطة أقراص لحم الدجاج المفروم المخزنة على درجة حرارة التبريد عند مستوى معنوية ($P < 0.05$) حيث كان لزنجبيل تأثير معنوي على أعداد الأحياء الدقيقة التي جرى اختبارها وكانت الأعداد تتخفض تدريجياً بزيادة تركيز الزنجبيل. اختلف التأثير المثبط لمسحوق الزنجبيل والزنجبيل الطازج في عينات خلطة أقراص لحم الدجاج على الأحياء الدقيقة خلال فترة التخزين المبرد، فقد كان أكثر فاعلية ضد العدد الكلي للبكتيريا ومجموعة بكتيريا القولون والبكتيريا المحبة للبرودة وبكتيريا *Staphylococcus aureus* تركيز 10% من مسحوق الزنجبيل خلال فترة التخزين المختلفة. توصي منظمة الصحة العالمية بالبحث عن البدائل للمضادات الحيوية التجارية والتي أصبحت العديد من الميكروبات مقاومة لها (منظمة الصحة العالمية، 2017).

المراجع

الراوي، خاشع محمود؛ خلف الله عبد العزيز محمد، 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مطابع جامعة الموصل، الموصل، العراق.

فاضل، مراتب عبد القادر؛ حميد، رفاه رزوق؛ حميش، موسى جاسم، 2017. التركيب الكيميائي

والتغذوي لرايزومات الزنجبيل *Zingiber officinale* L مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد 22، العدد 3.

- Randomized Clinical Trials. *Pain Medicine*, 16(12):2243-55.
- Eshamah, L. H., Naas, T. H., Garbaj, M. A., Azwai, S. M., Gammoudi, F.T., Barbieri, L. and Eldaghayes, I. M. 2020. Extant of pathogenic and spoilage microorganisms in whole muscle meat, meat products and seafood sold in libyan market. *National library of medicine*, 10(3): 276-288.
- Marwat, K. S., Shoaib, M., Khan, A. E., Rehman, F. H. and Ullah, H. 2015. Phytochemistry and bioactivities of Quranic plant, zanjabil-ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 15(5):707-713.
- Pisoschi, A. M., Pop, A., Georgescu, C., Turcus, V., Olah, N. K. and Mathe, E., 2018. An Overview of natural antimicrobials role in food. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 143 (1), 922-935.
- Supu, R. D., Diantini, A. and Levita, J. 2018. Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*): Its chemical constituents, pharmacological activities and safety. *FitofarmakaJurnal Ilmiah Farmasi*, 8 (1): 25-31.
- 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.
- Teleni, L., McCarthy, A. L., Vitetta, L., McKavanagh, D. and Thomson, D. 2013. "Ginger (*Zingiber officinale*) and chemotherapy-induced nausea and vomiting: a systematic literature review". *Nutrition Review*, 71(4):245–54.

The effect of ginger on some types of pathogenic bacteria in chilled chicken meat (burger) patties

Altaher O. E. Alzwei*¹, Khawla Y. Saad Aboaleed², Ali M. Elgerbi²

¹Food Science & Technology Department, Faculty of Agriculture, Tripoli University, Libya

² Food Science & Technology Department, Faculty of Engineering and Technology, Sebha University, Libya

*Abstract

The study aimed to identify the effect of adding ginger powder by 5, 7 and 10% and fresh ginger by 7% on the numbers of pathogenic bacteria in chicken meat discs (Chicken burger), manufactured in a laboratory and preserved under refrigeration conditions 4 -7 °C for 5 and 7 days. The bacteriological analysis conducted on the chicken burger during the refrigerated storage period included the total number of bacteria, coliform bacteria, Psychrotrophic bacteria, *Staphylococcus aureus* bacteria. The results of bacteriological analysis showed a decrease in most types of pathogenic bacteria in chicken burger preserved under refrigeration conditions 4 -7°C, when adding concentrations of 5, 7 and 10% of ginger powder and fresh ginger at a rate of 7%. Where the inhibitory effect was on the total numbers of bacteria, coliform bacteria, Psychrotrophic bacteria and *Staphylococcus aureus* bacteria at a concentration of 5% of dry ginger after adding it directly, where a decrease was observed from 6.623, 4.479, 1.735 and 4.398 log₁₀ cfu/g to 6.485, 4.277, 1.699 and 4.306 log₁₀ cfu/g respectively. The results showed that during 5 days of refrigerated storage there was a significant effect at a significant level of P < 0.05, as it was in the control treatment 11.401, 8.603, 2.978 and 8.955 log₁₀ cfu/g. When dry ginger was added at a concentration of 5%, the numbers were 9.868, 6.713, 2.585 and 7.751 log₁₀ cfu/g respectively. The numbers increased in the control treatment on the 7th day of refrigerated storage to reach 12.675, 10.882, 3.249 and 10.391 log₁₀ cfu/g and there was a decrease in most of the microbial numbers. The results also showed that the addition of concentrations of 7 and 10% of ginger powder during the 7th day storage period decreased the total number of bacteria from 9.748 to 7.714 log₁₀ cfu/g respectively, coliform bacteria group from 7.941 to 7.125 log₁₀ cfu/g respectively, the Psychrotrophic bacteria from 2.465 to 1.814 log₁₀ cfu/g respectively, and *Staphylococcus aureus* bacteria from 8.021 to 6.324 log₁₀ cfu/g respectively. Also, the results showed that when adding fresh ginger at a concentration of 7%, it did not show any effect on the total number of bacteria when stored for 5 and 7 days, compared to the control sample, where it was observed that the total numbers of bacteria increased from 10.726 to 11.872 log₁₀ cfu/g respectively, coliform bacteria group from 8.093 to 10.192 log₁₀ cfu/g respectively, Psychrotrophic bacteria from 2.809 to 3.109 log₁₀ cfu/g respectively, and *Staphylococcus aureus* from 8.425 to 9.733 log₁₀ cfu/g respectively.

Keywords: Pathogenic bacteria, ginger powder, fresh ginger, chicken meat.

* Corresponding: A.Elfeturi@uot.edu.ly

Tel: 218916110078

Received: 13/1/2023

Accepted: 27/3/2023