المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (7) العدد (2)
لسنة 2015

تاثير استعمال الزنجبيل (*Zingiber officinale*) في الحد من تواجد بكتريا السالمونيلا في بعض منتجات الاغذية.

ابتسام فريد علي رأفت أحمد أبو المعالي
مركز بحوث السوق وحماية المستهلك/ جامعة بغداد

تأريخ استلام البحث: 2015/1/27 تأريخ قبول النشر: 2015/4/14

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة بهدف بيان تأثير مستخلصات الزنجبيل ***Zingiber officinale*** في الحد من تواجد بكتريا ***Salmonella typhimurium***. في بعض الأغذية.

بينت الكشوفات النوعية الكيميائية للمركبات الفعالة (القلويدات والفلافونويدات والفينولات والتانينات والتربينات) لمستخلصات الزنجبيل وجود مركبات فعالة كما يلي: المستخلص الزيتي والعصير الطازج> المستخلص المائي الحار> المستخلص المائي البارد، ودرس تأثير مستخلصات الزنجبيل العصير الطازج والمائي الحار والمائي البارد والزيتي بنسب (1، 2، 3%) في البكتريا الأختبارية وقد أبدت جميع التراكيز للمستخلصات تأثيراً تثبيطياً واضحا وقد سجل المستخلص الزيتي للزنجبيل أعلى قيمة لقطر منطقة التثبيط اذ بلغ 35 ملم عند التركيز 3% يليه المستخلص المائي الحار ثم العصير الطازج ثم المائي البارد بأقطار تثبيط 16، 18، 26 ملم على التوالي وبنفس التركيز. وفي معاملات اللحم المفروم المعامل بالمستخلص الزيتي وأخرى معاملة بمسوق الزنجبيل الجاف بنسب (1، 2، 3%) لكليهما أبدت معاملات المستخلص الزيتي ثم المسحوق الجاف بنسبة 3% تأثيرا اعلى من باقي التراكيز في خفض أعداد بكتريا السالمونيلا يث بلغت 0.1 $\times 10^2$، 2$\times 10^2$ على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة 4$\times 10^2$. وعند اجراء تقييم حسي لمعاملات اللحم المفروم المطهي المعامل بمسحوق الزنجبيل الجاف بنسب (1، 2، 3%) أظهرت المعاملة 2% تفوقا واضحا على باقي المعاملات التي سبقتها والتي تليها حيث كانت درجات التقييم الحسي لصفات النكهة والطراوة والعصيرية والتقبل العام 4.1، 4،3، 4.5، 4.6. على التوالي.

الكلمات المفتاحية : زنجبيل، بكتريا السالمونيلا، منتجات أغذية.

المجلد (7) العدد (2)
لسنة 2015

المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

The Effect of Using Ginger (*Zingiber officinale*) to Prevente *Salmonella typhi*. in Some Food Products.

Ibtisam Fareed Ali **Raffat A. Abu-Almaaly**
Center For Market Research and Consumer Protection/ University of Baghdad

Abstract

This study was conducted in order to statement the effect of ginger (*Zingiber officinale*) extracts in reducing the presence of the bacterium *Salmonella typhimurium* in some foods products.

Qualitative disclosures effective chemical compounds (alkaloids, flavonoids, phenols, tannins, terpenes) showed that the extracts of ginger an effective compounds as follows: oil extract and fresh juice> aqueous extract warm> aqueous extract cold. And studied the impact extract of fresh ginger juice, hot water ,cold water and oil rates extracts (1,2,3)% in bacteria test has shown that all s of extracts clear impact inhibition has oily extract of ginger recorded the highest value to inhibition zone reaching 35 mm when the concentration of 3%, followed by hot water and then fresh juice extract and then cold water 26,18,16 mm inhibition diameters respectively in the same concentration. In mince transactions laboratories with oily extract and other transaction with dry ginger rates (1, 2, 3)% for both, oil extracted and then dry powder transactions showed a 3% higher than the rest of the influential concentrations in reducing the number of Salmonella reaching, 0,1 $\times 10^2$, 2×10^2 respectively, in comparison with control 4 $\times 10^2$. when a sensory evaluation of the transactions minced meat cooked laboratories powder dry ginger rates (1, 2, 3)%, treatment 2% showed a clear advantage on the rest of the transactions that preceded and followed, where the degree of sensory evaluation of the qualities of flavor the tenderness and juiciness and public acceptance of 4.1, 4.3, 4.5, 4.6, respectively.

Key words : Ginger, *Salmonella* , foods products .

المقدمة

زادت الحاجة الملحة للبحث عن بدائل طبيعية لاستعمالها في الأغراض العلاجية وزيادة حفظ الأغذية وسلامة الأغذية، إذ بدأت تثير العديد من التساؤلات عن المضافات الغذائية كونها مواد كيميائية قد يكون لها أثر سلبي على صحة المستهلك (19؛ 44)، وشكلت المستخلصات النباتية والزيوت العطرية أساسا للعديد من التطبيقات الغذائية كونها مواد تمتلك فعالية مضادة للأحياء المهجرة مما يساهم في زيادة مدة حفظ الأغذية فضلا عن استعمالها في صناعة المستحضرات الصيدلانية والأدوية والعلاجات الطبيعية (32)، وقد اشار الكثير من الباحثين الى استعمال المستخلصات النباتية في تطبيقات مختلفة لأسباب عدة منها وفرتها وسهولة الحصول عليها وقلة كلفتها والأهم من هذا كله هو انها اكثر امانا لقلة تاثيراتها الجانبية (8؛ 28؛ 41)، ويستعمل الزنجبيل في الموروث الشعبي في آسيا بشكل واسع والكثير من المناطق الاخرى كتابل مفضل في تطييب وجبات الأغذية، ومن جهة أخرى عرف الزنجبيل بشكل كبير دواء منزلياً بديلاً في المجتمعات الفقيرة، فهو نبات طبي معروف وشائع التداول، ويعود الزنجبيل الى العائلة الزنجبيلية Zingiberaceae، ويعد من النباتات المعروفة باستخداماتها في المجال الطبي منذ القدم ويتميز هذا النبات بمدى واسع من الأستخدامات العلاجية، وتشير التحاليل الكيمياوية الى احتواء الزنجبيل على مركبات فعالة ضد عدد من الأحياء المجهرية ،هذا و يمكن ان يستخدم كعلاج للكثير من الاصابات والعدوى الناتجة من البكتريا (39؛ 42)، إذ استهمل لزيادة حفظ الأغذية بإضافتها بشكل مباشر للأغذية لاحتوائها على مركبات فعالة مانعة لنمو بعض أنواع البكتريا والأعفان ومن هذه المواد المركبات الفينولية والزيوت الطيارة التي ترجع لها خصائصه العطرية وطعمه اللاذع المميز وبالتالي فقد تم استعماله كمادة مضادة لنمو الأحياء المجهرية في العديد من البحوث والدراسات (29؛ 36)، وقد أظهرت الدراسات ان المكونات الفعالة في الزنجبيل تمنع أو تحد من نمو البكتريا مثل بكتريا *Escherichia coli,* و *Listeria monocytogene* و *Salmonella* و *Lactobacilli* و *Staphylococcus aureus*، (22؛ 29) وجد إن جذور نبات الزنجبيل تحتوي على زيوت طيارة وبنسبة 1–4%، وبالرغم من أن الزيوت تختلف في كميتها حسب مصدر النبات، ولكن المكونات الرئيسة تكاد تكون ثابتة. إن المركبات المتعددة الفينول والفلافونويدات وحامض الفينوليك ما هي إلا مضادات أكسدة طبيعية موجودة في النباتات

ومستخلصاتها، فضلا عن ذلك فهي تعد موادا حافظة للغذاء من أثار التسمم بسبب الاكسدة (32؛ 43).

المواد وطرائق العمل

عزلات البكتيريا الاختبارية المستعملة في الدراسة:

تم الحصول على العزلة البكتيرية النقية من بكتريا *Salmonella typhimurium* من مختبرات كلية العلوم/ جامعة بغداد قسم علوم الحياة ومن مختبرات مركز بحوث السوق وحماية المستهلك وذلك بعد اجراء الاختبارات اللازمة عليها وهذه العزلة هي بكتريا مسببة لتلف الأغذية وحالات مرضية وتنشط هذه العزلات اكثر من مرتين في الشهر بواسطة وسط مغذي سائل (Nutrient Broth = N.B).

تهيئة عزلات البكتريا الاختبارية:

استخدمت الطريقة المذكورة في (11) اختبار حساسية البكتريا للمستخلصات كما يلي:

1. لقحت أنبوبة اختبار حاوية على5 مليلتر من الوسط المغذي السائل (N.B) بعدد من مستعمرات البكتريا النامية على الوسط الزرعي الصلب (S.S. Agar).
2. رجت الأنبوبة جيداً وحضنت بدرجة حرارة 37 م مدة ثلاث ساعات.
3. قورنت عكورة النمو بعكورة محلول ثابت العكرة القياسي (محلول مكفرلاند) عن طريق قراءة الكثافة الضوئية باستخدام جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 450 نانوميتر.

طحن النباتات:

طحنت جذور نبات الزنجبيل الجافة في طاحونة كهربائية صغيرة وبعد الحصول على المسحوق وضع في علب زجاجية محكمة الغلق إلى حين استعمالها في الاستخلاص والاختبارات الخاصة بالدراسة.

الاستخلاص:

تم الحصول على أربعة أنواع من المستخلص النباتي وهي مستخلص مائي حار وبارد (hot and cold Water extract) للزنجبيل الجاف ومستخلص العصير الطازج، ومستخلص زيتي أساسي (Essential oil extract) للزنجبيل الجاف وكانت طرائق الاستخلاص المتبعة هي كما يلي:

المستخلص المائي البارد:

للحصول على المستخلص المائي لجذور نبات الزنجبيل اتبعت ألطريقة ألتي ذكرها (40) والتي حورها (6) حيث وزن 100 غرام من مسحوق الزنجبيل ووضع في دورق زجاجي سعة لتر واحد وأضيف له 500 مليلتر ماء مقطر وترك المزيج مدة 24 ساعة في الحاضنة الهزازة بدرجة حرارة 35 م. ثم رشح المزيج خلال قماش(الشاش)، وأجريت له عملية نبذ مركزي بسرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة 10 دقائق، جمع الرائق ورئز بأستخدام جهاز المبخر الدوار تحت الضغط المخلخل وعلى درجة حرارة45 م، بعدها وضع النموذج بكمية 175 مليلتر في فرن بدرجة حرارة 37 م لمدة (24–22) ساعة للحصول على المسحوق الجاف الذي حفظ في الثلاجة لحين الاستعمال.

المستخلص المائي الحار(ألساخن):

للحصول على المستخلص المائي الحار(ألساخن) لجذور الزنجبيل اتبعت طريقة (18) والتي حورها (6) حيث وزن 100 غرام من مسحوق الزنجبيل الجاف ووضع في دورق زجاجي سعة لتر واحد واضيف له 500 مليلتر من الماء المقطر المغلي ووضع في الحاضنة الهزازة مدة 30 دقيقة وبدرجة حرارة 35 م ثم اكملت الخطوات المتبعة في الفقرة السابقة للحصول على مستخلص نباتي جاف والذي حفظ بالثلاجة لحين الاستعمال.

المستخلص الزيتي:

لتحضير المستخلص الزيتي للزنجبيل اتبعت الطريقة ألتي وصفها (16) مع اجراء بعض التحويرات حيث أجري الاستخلاص بوضع 40 غراماً من مسحوق الزنجبيل في كشتبان الاستخلاص ووضعت في جهاز الاستخلاص المستمر السوكسليت (Soxhlet)، واستعمل (500) مليلتر هكسان وعلى درجة حرارة 75 م واستمرت عملية الاستخلاص مدة 8 ساعات،

اجري تبخير المذيب بأستخدام جهاز المبخر الدوار تحت الضغط المخلخل بدرجة حرارة 45م، وحفظ الزيت في الثلاجة لحين الاستعمال.

تحضير العصير الطازج:

مزج 10 غم من جذور الزنجبيل الطازج المقشر والمقطع مع 25 مل من الماء المقطر المعقم وخلط في خلاط كهربائي واستخدم مباشرة في اختبار الفعالية التثبيطية(1).

الكشوفات النوعية للمركبات الفعالة:

اجريت عدد من الكشوفات على المكونات الاساسية للمسحوق و للمستخلص المائي البارد والحار والزيتي للزنجبيل كما ورد في (7) باستعمال عدد من الكواشف هي كاشف ماير للقلويدات وهيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي للفلافينويدات وكلوريد الحديديك للفينولات وكاشف ليبرمان – بورثارد للترينات وخلات الرصاص المائية للتانينات.

تحضير المساحيق للاختبارات الميكروبية:

اتبعت الطريقة التي ذكرها (1) حيث تم تحضير التراكيز (1 و 2 و 3) ملغم/مل من مساحيق الاستخلاص المائي وعقم كل تركيز على حدة خلال مرشحات معقمة خاصة ذات ثقوب بقطر 0.20 مايكرومتر ثم حفظت المستخلصات المعقمة في درجة حرارة التجميد بقناني محكمة الغلق محجوبة عن الضوء لحين الاستعمال، كما وحضرت تراكيز للمستخلص الزيتي وذلك باذابة 0.1 و 0.2 و 0.3 مليلتر من المستخلص الزيتي كل على انفراد في 9.9 و 9.8 و 9.7 مليلتر من مذيب Tween 80 على التوالي، وذلك للحصول على مستخلص زيتي بالتراكيز 1 و 2 و 3% لاختبار فعالية المستخلص الزيتي في البكتريا الاختبارية.

تأثير المستخلصات المائية للنبات المستخدم على بكتريا الاختبار:

استخدمت طريقة الانتشار بالحفر كما ذكرت في(33)، لقحت الاطباق التي تم صب الوسط المغذي (S.S. Agar)(Salmonella – Shigella Agar) بالعالق البكتيري بكمية 0.1 مل بطريقة النشر، بعدها تم عمل ثقوب (حفر) في الوسط المغذي ذات قطر6 ملم في كل طبق حيث وضع ثقبين في أماكن محددة تم تقسيمها وتعليمها على الطبق من الخارج وقد حملت كل حفرة بمقدار 5 مايكروليتر من المستخلص النباتي باستخدام ماصة باستعمال

تراكيز مختلفة هي 1 و 2 و 3 ملغم مستخلص/ ملتر ماء مقطر معقم هذا بالنسبة للمستخلصات المائية، أما الزيتية استعملت نفس التراكيز لكن استعمل التخفيف بالمذيب Tween 80. اتبعت الطريقة الواردة في (7) لإجراء الفحوصات البكتريولوجية.

دراسة تأثير مستخلصات الزيوت للنباتات المستخدمة على بكتريا الاختبار:

حفرت الحفر بتخفيف الزيت بالمذيبات وذلك لاختبار تأثيره على البكتريا بشكل مستقل حيث حقن 5 مايكروليتر في كل حفرة ووضعت حفرة فارغة لم تحقن بالزيت كمعاملة قياسية للزيت، بعدها وضعت الأطباق في حاضنة وتحت ظروف معقمة في درجة حرارة 37 م ولمدة 24 ساعة ، وتم حساب قطر هالة التثبيط Inhibition Zone.

اختبار تأثير مستخلصي الزنجبيل المسحوق والزيتي في تثبيط نمو بكتريا السالمونيلا في اللحم المفروم:

تم شراء نماذج اللحم المفروم من الأسواق المحلية، ودرس تأثير المستخلصين الزيتي والمسحوق الجاف للزنجبيل حسب الطريقة المذكورة في (10) حيث أضيف المستخلص الزيتي والمسحوق الجاف الى اللحم المفروم بنسبة 1 و 2 و 3%، واعتمدت نماذج اللحم المفروم غير المعامل بالمستخلص الزيتي والمسحوق معاملات سيطرة، وأضيف 90 مليلتر من المحلول الملحي الفسلجي بتركيز 0.85% المعقم إلى حاوية الخلاط المحتوية على 10 غرام من اللحم المفروم، وخلط مدة دقيقتين للحصول على التخفيف 10^{-1}، ثم عملت التخافيف العشرية من 10^{-2} إلى 10^{-8} ونقل 1 مليلتر من كل تخفيف الى طبق بتري وصب فوقه وسط (Salmonella – Shigella Agar) دورت الأطباق جيداً وبهدوء وتركت ليتصلب الوسط ثم حضنت مدة 24 ساعة وبدرجة حرارة 37 م وحسبت المستعمرات البكتيرية في الأطباق.

التقييم الحسي للحم المفروم المعامل بمسحوق الزنجبيل:

تم تجربة اللحم المفروم المعامل مع مسحوق الزنجبيل الجاف. إذ درست الصفات الحسية الظاهرة للمنتوج وتمت مقارنته مع منتوج اقراص اللحم المفروم الخالي من المضافات الغذائية لمعرفة مدى تقبل المستهلك للمنتوج. اجري التقييم الحسي لنماذج اقراص اللحم المفروم المطهي المعامل بالزنجبيل من قبل منتسبي مركز بحوث السوق وحماية المستهلك/

جامعة بغداد لصفات الطراوة والعصيرية والنكهة والرائحة والتقبل العام وفق استمارة درجات التقييم الحسي التي اقترحها (13) كما ورد في (جدول، 1).

جدول (1): استمارة درجات التقييم الحسي لأقراص اللحم.

المعاملة	النكهة	الطراوة	العصيرية	التقبل العام	الملاحظات

درجات السلم الحسي لأقراص اللحم:

النكهة	الطراوة	العصيرية	التقبل العام
مقبولة جداً = 5	طري جداً = 5	عصيرية جداً = 5	مقبولة جداً = 5
مقبولة = 4	طري = 4	عصيري = 4	مقبولة = 4
متوسطة القبول = 3	متوسط الطراوة = 3	متوسطة = 3	متوسطة القبول = 3
مقبول نوعاً ما = 2	طراوة قليلة = 2	عصيرية قليلة = 2	مقبول نوعاً ما = 2
مرفوضة = 1	صلب = 1	جاف = 1	مرفوضة = 1

النتائج والمناقشة

الكشوفات الكيميائية النوعية لمستخلصات الزنجبيل:

يوضح (جدول، 2) الكشوفات الكيميائية النوعية للمركبات الفعالة لمستخلصات الزنجبيل (العصير الطازج والمستخلصين المائيين الحار والبارد والمستخلص الزيتي) حيث ظهرت استجابات متغايرة لهذه المستخلصات عند إجراء الكشوفات الكيميائية لها، فكان كل كشف موجب يؤكد وجود المركب بينما الكشف السالب يعني عدم وجوده حيث للفلافينويدات

ظهر اللون الأصفر، وللقلويدات لون بني محمر، للفينولات لون أزرق، وللتانينات راسب أبيض، وللترينات لون أخضر مصفر.

أظهرت نتائج الكشف النوعي للمركبات الكيميائية للعصير الطازج وجود مركبات كيميائية كالقلويدات والفلافينويدات والفينولات والترينات، ولوحظ من نتائج المستخلص المائي البارد احتوائه على الفينولات والتانينات، أما الحار فقد احتوى على نفس المركبات التي في البارد فضلاً عن القلويدات، وهذا ما أشار اليه (3) الى ان الاستخلاص بالماء الساخن يحرر مركبات فعالة من النبات اكثر من الماء البارد وعزى سبب الاختلاف في الفعالية بين المستخلصات النباتية الى نوع المستخلص والطريقة المتبعة في الاستخلاص وقطبية المذيب المستعمل. وذكر (14) ان تاثير المستخلصات يعتمد على التركيز المستخدم ونوع المستخلص وطريقة الاستخلاص وايضا نوع المذيب، فكلما كانت المستخلصات تحتوي على مواد فعالة ذات اوزان جزيئية واطئة اصبح تاثيرها او فعاليتها التثبيطية اعلى. بينما وجد ان المستخلص الزيتي يحتوي على القلويدات والفلافينويدات والفينولات والترينات، تتفق هذه النتائج مع ما ذكره(12؛ 21)، ان لاحتواء العصير الطازج والمستخلص الزيتي على فلافينويدات فضلا عن تأثير المجاميع الفعالة الأخرى مثل القلويدات والترينات قد يجعلها تمتلك فعالية تثبيطية أعلى مما في المستخلصات الأخرى وهذا ما أشار اليه(41) عند إجراء تحليل كيميائي لزيت الزنجبيل ولوحظ وجود مركبات عديدة مثل hydrocarbon terpenoids و cinnzelanin و eugenol و cinnamaldehyde و tetrahydroxy flavanoids وoxygenate terpinoid ومركبات أخرى تمتلك فعالية مضادة للبكتريا والفطريات وقد تكون هذه هي السبب الرئيس للتأثير على بكتريا السالمونيلا، وهذا يتفق مع ما ذكرته الدراسة التي قامت بها (5) حين عزت الفعالية التثبيطية للبكتريا الى احتواء المستخلص على مركبات الفلافونات.

جدول (2): نتائج الكشوفات الكيمائية لمستخلصات الزنجبيل.

نوع المستخلص	القلويدات	الفلافونويدات	الفينولات	التانينات	الترينات
العصير الطازج	+	+	+	–	+
المائي البارد	–	–	+	+	–
المائي الساخن	+	–	+	+	–
الزيتي	+	+	+	–	+

تأثير الزنجبيل في بكتريا السالمونيلا:

1. تأثير مستخلص العصير الطازج في البكتريا الاختبارية:

يوضح (جدول، 3) مدى فعالية مستخلص العصير الطازج للزنجبيل بنسبة1 و 2 و 3% في بكتريا السالمونيلا حيث تراوح قطر منطقة التثبيط من 8 ملم عند الترئيز 1% الى 18 ملم عند الترئيز 3% وهذا يشير الى زيادة القدرة التثبيطية للمستخلص عند زيادة ترئيزه، اتفقت هذه النتائج مع ما وجده (26؛ 27) الذين اشاروا الى زيادة قطر منتطقة التثبيط بزيادة ترئيز المستخلص نظراً لعمل المكونات الفعالة وتأثيرها في تثبيط أكبر قدر ممكن من الأحياء المجهرية.

جدول (3): تأثير مستخلص العصير الطازج في بكتريا السالمونيلا.

نوع المستخلص	التراكيز (ملغم / مللتر)	قطر منطقة التثبيط (ملم)
العصير الطازج	% 1	8
	%2	14
	%3	18

2. تأثير المستخلص المائي البارد في البكتريا الاختبارية:

يوضح (جدول، 4) تأثير المستخلص المائي البارد للزنجبيل الجاف حيث يظهر هذا المستخلص فعالية أقل من مستخلص العصير الطازج في تثبيط البكتريا الاختبارية، فقد أظهرت التراكيز 1 و 2 و 3 % أقطار تثبيط 10 و13 و16 ملم على التوالي مع الزيادة في ترئيزالمستخلص، أكد هذه النتائج (23؛ 30) مما يدل على الفعالية المتوسطة ضد البكتريا الاختبارية مقارنة بالمستخلص السابق وقد يعود هذا الى كمية ونوعية المركبات الفعالة التي تم استخلاصها في كل من المستخلصين (17).

جدول (4): تأثير المستخلص المائي البارد في بكتريا السالمونيلا.

نوع المستخلص	التراكيز (ملغم / مللتر)	قطر منطقة التثبيط (ملم)
المائي البارد	% 1	10
	%2	13
	%3	16

3. تأثير المستخلص المائي الحار في البكتريا الاختبارية:

يوضح (جدول، 5) تأثير المستخلص المائي الحار في بكتريا السالمونيلا حيث يتضح التأثير الفعال للمستخلص في زيادة أقطار منطقة التثبيط عن المستخلصين السابقين ومع الزيادة في ترئيز المستخلص المائي الحار، اتفقت هذه النتائج مع ماوجده (26) حيث أشار الى ان قطر منطقة التثبيط بلغ 20 ملم عند استعمال المستخلص المائي الحار بترئيز 2% ضد بكتريا السالمونيلا، وقد يعود السبب الى ان الاستخلاص بالماء الساخن يحرر مركبات فعالة من النبات اكثر من الماء البارد وهذا ما أشارت اليه (3) حيث عزت سبب الاختلاف في الفعالية بين المستخلصات النباتية الى نوع المستخلص والطريقة المتبعة في الاستخلاص وقطبية المذيب المستعمل.

جدول (5): تأثير المستخلص المائي الحار في بكتريا السالمونيلا.

نوع المستخلص	التراكيز (ملغم / مللتر)	قطر منطقة التثبيط (ملم)
المائي الحار	% 1	18
	%2	20
	%3	26

4. تأثير المستخلص الزيتي في البكتريا الاختبارية:

يوضح (جدول، 6) تأثير المستخلص الزيتي للزنجبيل بتركيز1 و 2 و 3 % في البكتريا الاختبارية حيث ازدادت أقطار منطقة التثبيط بشكل كبير لتصل الى18 و 20 و26 ملم على التوالي وقد اقترت هذه النتائج مع ما أشار اليه (23؛ 27)، وهذا يدل على الفعالية الكبيرة للمستخلص الزيتي وتفوقه على بقية المستخلصات المائية والطازجة، وقد اختلفت هذه النتائج قليلا مع ما وجده (30) حيث وصل قطر التثبيط للمستخلص الزيتي للزنجبيل 2% الى 11 ملم لتثبيط بكتريا السالمونيلا، وأشار(17) الى ان تأثير هذه المستخلصات يعتمد على التركيز المستخدم كما ان المستخلصات التي تحوي مواد فعالة ذات أوزان جزئية واطئة تكون ذات تاثير تثبيطي اكثر، وربما كان التفاوت في مدى التثبيط معتمدا على المكونات الفعالة للزنجبيل من حيث طريقة الأستخلاص ونوع المذيب وان الفعالية التثبيطية للزنجبيل ربما تعود الى احتوائه على المركبات Zingiberine و Zingiberol و Bisabolene و Gingerol، وقد تعود الفعالية العالية لمستخلصات الزنجبيل الى احتواء رايزوماته على كيتونات وغيرها، وتعد مركبات Gingerol المسبب الرئيس في حامضية الزنجبيل وهي التي تعطيه الطعم الحاد اللاذع وتؤدي دورا مهما في تثبيط نمو الأحياء المجهرية (25؛ 34؛ 35).

جدول (6): تأثير المستخلص الزيتي في بكتريا السالمونيلا.

نوع المستخلص	التراكيز (ملغم / مللتر)	قطر منطقة التثبيط (ملم)
الزيتي	% 1	30
	%2	32
	%3	35

5. تأثير المستخلص الزيتي والمسحوق الجاف في بكتريا السالمونيلا في اللحم المفروم:

تم استعمال المستخلص الزيتي والمسحوق الجاف لفعاليتهما العالية في تثبيط البكتريا الاختبارية حيث سجلت أعلى اقطار تثبيط ويوضح (جدول، 7) تأثير المستخلص الزيتي والمسحوق الجاف بنسبة 1 و2 و3 % الذان اضيفا الى اللحم المفروم بنفس النسب السابقة في بكتريا السالمونيلا، وأظهرت المعاملات انخفاضا واضحا في أعداد البكتريا مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 4×10^2 cfu/ml بينما انخفضت أعداد البكتريا بالتدرج مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف لتصل الى 0.1×10^2 cfu/ml في المعاملة ذات نسبة 3% في المستخلص الزيتي للزنجبيل، ومن الواضح من نتائج الدراسة ان المستخلص الزيتي للزنجبيل قد تفوق على باقي المستخلصات في قابليته على تثبيط نمو بكتريا السالمونيلا، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من (15؛ 31؛ 38)، ومن الواضح ان المستخلصات قد أدت الى انخفاض أعداد البكتريا بشكل كبير ولكنها لم تنه وجودها بشكل كامل حسب ما حددته المواصفة العراقية وغيرها من المواصفات العالمية التي أكدت على ان لا تحتوي اللحوم ومنتجاتها على أي خلية لبكتريا السالمونيلا (2؛ 20)، وقد يتطلب أضافة تراكيز أعلى عند معاملة اللحوم بالزنجبيل ومستخلصاته للقضاء بشكل تام على البكتريا ولكننا قد راعينا هنا الحدود المقبولة للزنجبيل عند إجراء التقييم الحسي لمعاملات اللحم الفروم المطهي المعامل بالزنجبيل حيث لاحظنا عدم تقبل المقيمين لنسب الزنجبيل الأعلى من 3%.

جدول (7): تأثير المستخلصين الزيتي والمسحوق الجاف في بكتريا السالمونيلا في اللحم المفروم.

المعاملات	تراكيز الزنجبيل (ملغم/ مللتر)	أعداد بكتريا السالمونيلا cfu/ml
معاملة السيطرة	-	4×10^2
معاملات المسحوق الجاف	% 1	4×10^2
	% 2	3×10^2
	% 3	2×10^2
معاملات المستخلص الزيتي	% 1	0.5×10^2
	% 2	0.2×10^2
	% 3	0.1×10^2

التقييم الحسي لمعاملات اللحم المفروم المعامل بمسحوق الزنجبيل:

يوضح (جدول، 8) درجات التقييم الحسي لمعاملات اللحم المفروم المعامل بمسحوق الزنجبيل حيث ارتفعت درجات التقييم للنكهة مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف للمعاملات من 1.1 في معاملة السيطرة الى 4.1 في المعاملة ذات نسبة الزنجبيل 2% ولكنها بدأت بالانخفاض في المعاملات المتبقية مع الارتفاع في نسبة الزنجبيل للمعاملات ، وقد يرجع ذلك إلى الطعم الحاد اللاذع لهذا النبات والذي يؤثر في نكهة اللحم عند زيادته عن الحد المقبول حسياً لدى المقيمين بصورة عامة(31).

سجلت درجات الطراوة والعصيرية ارتفاعا واضحا مع الزيادة في نسبة الزنجبيل من 2.3 و2.2 على التوالي في معاملة السيطرة الى 4.5 و4.6 في المعاملة 2% زنجبيل، يتضح من هذه النتائج ان لإضافة الزنجبيل تأثيراً محسّناً لصفة الطراوة احد نسبة أضافة (2%)، وقد تعزى الزيادة في درجات الطراوة والعصيرية للمعاملات مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف إلى ارتفاع نسبة الرطوبة في اللحوم المعاملة بالزنجبيل والذي يعمل على زيادة قابلية مسك الماء في اللحم، لذا فإن تحسّن قابلية مسك الماء وتحسّن عصيرية اللحم مرتبطة ارتباطاً إيجابياً مع الطراوة (9)، أما انخفاض درجات التقييم للعصيرية والطراوة للمعاملات ذات النسب الأعلى من الزنجبيل فقد يعود أيضاً إلى الطعم الحاد للزنجبيل والذي قد يكون بشكل أو بآخر أثّر سلباً على إمكانية الحكم على درجات تلكما الصفتين من قبل المقيمين.

جدول (8): درجات التقييم الحسي لمعاملات اللحم المفروم المعامل بمسحوق الزنجبيل.

المعاملات	النكهة	الطراوة	العصيرية	التقبل العام
معاملة السيطرة بدون زنجبيل	1.1	2.3	2.2	1.2
زنجبيل 1 %	3.4	3.5	3.4	3.5
زنجبيل 2 %	4.1	4.3	4.5	4.6
زنجبيل 3 %	3.1	4.1	4.3	4.3
زنجبيل 4 %	1.2	3.6	3.8	2.1

وقد سجلت درجات التقبل العام ارتفاعا واضحا من 1.2 في معاملة السيطرة الى 4.6 في المعاملة 2% زنجبيل، ولكنها بدأت بالانخفاض في المعاملات المتبقية، وقد يعود السبب في زيادة التقبل العام إلى قدرة هذا النبات كما هو الحال في النباتات العطرية على إعطاء صفات الطراوة والعصيرية فضلا عن نكهة إضافية محببة للحم كونه ينتمي إلى التوابل المستخدمة في تتبيل اللحوم وإضافة النكهة إليها ، وهذا ما أكده (4؛ 24؛ 37).

المصادر

1. التميمي. رائد عادل حنون، (2001). تأثير مستخلصات نباتي بقلة الملك *Fumaria parviflora* والشوك *Prosopis forcta* على بعض الممرضات البكتيرية والفطرية المسببة للامراض الجلدية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية.
2. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. (2000). مسودة المواصفة القياسية العراقية رقم (3725)/4. الحدود المايكروبية في الأغذية، الجزء الرابع، الحدود المايكروبية للاحوم ومنتجاتها.
3. الذهب، ازهار عمران. (1998). الفعالية التضادية لمستخلصات نباتية عراقية في بعض البكتريا الممرضة. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.

4. صالح، حاتم حسون. (2007). تأثير فيتاميني E و C ومستخلص ومرئز ثمار العنب في بعض صفات لحوم النعاج خلال الخزن المجمد .أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

5. محمد، صبرية عبد علي. (2012). الفعالية التثبيطية لمستخلصات الزنجبيل officinale Zingiber Rosc. Ginger تجاه بعض الفطريات. مجلة ابحاث البصرة (العلميات) العدد38 الجزء 2 ,97-108.

6. الموسوي، محمد هاشم ياسر. (2002). تأثير بعض المستخلصات النباتية المحلية على فعالية الفطر *Fusarium* spp. رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية.

7. A.O.A.C. (2005). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. Microbiological Food Testing. Chapter (17). USA. Meat And Meat Products Chapter (39), USA.

8. Adel, M. and Mahasneh, A. (1999). Antimicrobial activity of extracts of herbal used in the traditional medicine of Jordan. J. Ethnopharmacol., 64: 271- 276. DOI: 10. 1016/ so378- 8741(98) 00132- 9.

9. Al- Rubeii; A. M.S. ; Al-Kaisey ,M. T. and Khadom, M. J. (2009). Comparative of The Antioxidant Potential of Natural Plants With Synthetic Antioxidants During Cold Storage of Ground Beef Meat. Alex.J.Fd.Sci. and Technol., 6(1): 1-16.

10. Anderews, W. (1992). Manual of food quality control microbiological analysis, FAO Food and Nutrition paper, 14/4, Rev.1, FAO, Rome.

11. Atlas, R. M.; Brown, A. E. and Parks, L. C. (1995). Laboratory Manual of Experimental Microbiology-Mosby Company-Yearbook, Inc., St. Louis.

12. Chrubasik, S., Pittler,M.H. and Roufogalis, B. D. (2005). Zingiberis rhizome: Comprehensive review on the ginger effect and efficacy effect and efficacy profiles. Phytomedicine, 12: 684- 701.

13. Cross, H. R., Moen,R.and Stanfield, M.(1978). Guidelines for training and testing judges for sensory analysis of meat quality .Food Technology , 32:48.

14. DeBoer, H. J., Kool, A., Broberg, W. R., Mziray, I., Hedberg and Levenfors, J. J. (2005). Antifungal activity of some herbal remedies from Tanzanias. J. Ethnopharmacol., 96: 461- 469.[25]

15. Demin G, Yingying, Z .(2010). Comparative antibacterial activities of crude polysaccharides and flavonoids from *Zingiber officinale*

and their extraction.American Journal of Tropical Medicine 5: 235-238.

16. Desmukh, S. D. & Borle, M. N. (1975).Studies on the insecticidal properties of indigenous plant products. Indian. J. Enth. Pharm., 37(1): 11-18.

17. Ekwenye UN, Elegalam NN. (2005). Antibacterial activity of ginger (*Zingiberofficinale Roscoe*) and garlic (*Allium sativum L.)* extracts on *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. Journal of Molecular Medicine and Advanced Science ;1(4):411-416.

18. El- Fallal, A. A. & El- Kattan, M. H. (1997). Effect of plant extracts on the mycelial growth of some cultivated mushrooms. Egypt. J. Microbial., 32(1): 41-48. Ethnopharmacol., 96: 461- 469. DOI: 10.1016/ J. jep. 2004. 09. 035.

19. Filtenborg, O., Frisvad, J. C., Thrane, U., (1996). Moulds in food spoilage. International Journal of Food Microbiology 33, 85–102.

20. Food Administration Manual.October (1995). Microbiological Reference Criteria For Food. V. (2). 5. 19 Meat and Meat Products. p:19.

21. Gabor, G. A.; Veronica, P. R.; Barbara, N. T. and Aniko, M. S. (2009). Extraction and Analysis of Fresh and Dry Ginger Root and Ginger Dietary Supplement. Arizona Center for Phytomedicine Research, University of Arizona, Tucson, AZ 85721.

22. Gugnani, H.C. and Ezenwanze, E.C.(1985).Antibacterial activity of extracts of ginger (*Zingiber officinale*) and African oil bean seed. (*Pentaclethora macrophylla*). J Commun Dis., 17:233.

23. Hiba A. H. ;Ayad M. R. ;Basama M. A. and Bassam A. H. (2012). Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Crude Extracts Isolated from *Zingiber Officinale* by Different Solvents. Pharmaceutica Analytica Acta, 3:9.

24. Huisman, M.; Skibsted,H.; Skibsted, L. and Bertelsen,G. (1994) The Combined Effect of Rosemary (*Rosmarinus offificinalis L*.) and Modified Atmosphere Packaging as Protection Against Warmed Over Flavour in Cooked Minced Pork Meat Z. Lebens. Unter ,Fors., 198: 57-59.

25. Indu S. A. and Nirmala M. (2010). Comparative Chemical Composition and Antimicrobial Activity Fresh & Dry Ginger Oils (*Zingiber Officinale*). International Journal of Current Pharmaceutical Research. Vol 2, Issue 4, p:40- 43.

26. Iram G.; Mariam S.; Halima.; S. M.; Aslam Z.; Qadir S. and Amin M.(2012). Inhibitory Effect of *Allium sativum* and *Zingiber officinale* extracts on clinically important drug resistant pathogenic bacteria. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials j. 11:8.

27. Kamrul I.; Asma A.; Md. Murad K. and Md. Shahidul K. (2014). Antimicrobial Activity Of Ginger (*Zingiber Officinale*) Extracts Against Food-Borne Pathogenic Bacteria. International Journal of Science, Environment and Technology, Vol. 3, No 3, 2014, 867–871.

28. Khulbe K. and Sati SC. (2009). Antibacterial Activity of Boenninghausenia albiflora Reichb. (Rutaceae). Afr. J. Biotechnol. 8(22): 6346- 6348.

29. Kim J. S., Lee S. I., Park H. W., Yang J. H., Shin T.Y., Kim Y.C., Baek N. I., Kim S. H., Choi S. U., Kwon B. M., Leem K. H., Jung M. Y., and Kim D. K. (2008).Cytotoxic Components from the Dried Rhizomes of *Zingiber officinale* Roscoe. Arch Pharm Res., 31:4, 415–418.

30. Koshy P.; Sri Nurestri A.; Wirakarnain S.; Sim K. S.; Saravana K.; Hong S.L.; Lee G. S. and Syarifah N.S.(2009). Antimicrobial Activity of Some Medicinal Plants from Malaysia. American Journal of Applied Sciences 6 (8): 1613-1617.

31. Lamya EL Sediek1, Wafaa, M. M. Abozeid2, Dalal H. Alkhalifah3 and Serag. E. A. Farag4. (2012) Efficacy of Ginger Extract (*Zingiber Officinale*) and Gamma Irradiation for Quality and Shelf-Stability of Processed Frozen Beef Sausage. Life Science Journal; 9(2). 448-461.

32. Lis. Balchin, M. and Dens, S.G. (1997). Bioactivity of selected plant essential oil against listeria monocytogenes. Journal of Applied Bacteriology 82 (1997): 759 – 762.

33. Mahmoud, M. J.; Jawad, A. J.; Hussain, A. M.; Al- Omeri, M. & Al- Naib, A. (1989). In vitro antimicrobial activity of *Salsola resmarinus* and *Adiantum capillusveneris*. Int, J. Crude Drug Res., 27: 14-16.

34. Melvin Joe, M., Jayachitra J. and Vijayapriya M., (2009). Antimicrobial activity of some common spices against certain human pathogens. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 3(11), pp. 1134-1136.

35. Narajit, K.; Laohakunjit, N. and Kerdchoechuen, O. (2007) Antibacterial Effect of Five Zingiberaceae Essential Oils.Moleucles, 12 (8): 160-204.

36. Narajit, K.; Laohakunjit, N. and Kerdchoechuen, O. (2007). Antibacterial effect of five zingiberaceae essential oils. Moleucles. 12(8): 160-204.

37. Naveena, B.M. and Mendiratta, S. K. (2001) Tenderization of Spent Hen Meat Using Ginger Extract.Br. Poult Sci., 42:344-349.

38. Sebiomo A; A. D. Awofodu; A. O. Awosanya; F.E. Awotona and A. J. Ajayi. (2011). Comparative studies of antibacterial effect of some antibiotics and ginger (*Zingiber officinale*) on two pathogenic bacteria. Journal of Microbiology and Antimicrobials ,Vol. 3(1), pp.: 18-22, January.

39. Sharma S, Vijayvergia R and Singh T. (2010). Evaluation of antimicrobial efficacy of some medicinal plants. J. Chem.Pharm. Res., 2(1): 121-124.

40. Shtayeh, M.S.A. & Abu- Ghdeib, S.I.(1999). Antifungal activity of plant extract against dermatophytes. J. Mycoses., 42: 665-672.

41. Singh , G. ; Marinuthu , P. ; Murali , H. S. and Bawa , AS. (2005). Antioxidative and antibacterial potentials of essential oil and extracts isolate from various spice materials. Journal of food safety.25(2):130- 145.

42. Tan BKH and Vanitha J. (2004). Immunomodulatory and Antibacterial Effects of Some Traditional Chinese Medicinal Herbs: A Review. Curr. Med. Chem., (11):1423-1430.

43. Tepe, B.; Donmez, E.; Unlu, M.;Candan, F., Daferera, D., Vardar-Unlu, G.; Polissiou , M. and Sokmen, A. (2004) . Antimicrobial and antioxidative activities of the essential oils and methanol extracts of the salvia cryptantha (Monthbret et Aucher ex Benth.) and salvia multicaulis (Vahl). Food chemistry, 84(4): 519 – 525.

44. Weng, X. C. and Wang, W. (2000). Antioxidant activity of compounds isolated from (*Salvia plebeia*).Food chemistry, 71 :489-493.