Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences (JAEVS) • Vol 9, Issue 3 (2025) • P: 21 - 13
https://journals.ajsrp.com/index.php/jaevs
ISSN: 2522-3364 (Online) • ISSN: 2522-3364 (Print)

Effect of adding sodium lactate and acetic acid on on Verocytotoxin-producing Escherichia coli (VTEC) in red and white meat

Dr. Ammar Haji Al-Ali*[1], Prof. Abdulaziz Arwaneh[1] ,Dr. Ghiath Suleiman[2]

[1] Faculty of Veterinary Medicine | Hama University | Syria

[2] Faculty of Human Medicine | Tartous University | Syria

Received: 11/08/2025

Revised: 23/08/2025

Accepted: 30/08/2025

Published: 15/09/2025

* Corresponding author: ammmmar19994@gmail.com

Citation: Al-Ali, A. H., Arwaneh, A., & Suleiman, GH. (2025). Effect of adding sodium lactate and acetic acid on Verocytotoxin-producing Escherichia coli (VTEC) in red and white meat. *Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences, 9*(3), 13 – 21. https://doi.org/10.26389/AJSRP.J130825

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The aim of this research was to study the effect of sodium lactate and acetic acid on Verocytotoxin-producing Escherichia coli (VTEC) in red and white meat. These bacteria are considered a major cause of some meat-borne diseases and contribute significantly to meat spoilage. The aim was to inhibit the growth of these bacteria to the permissible limit. Meat samples were immersed in a sodium lactate solution at different concentrations (2% and 4%) and acetic acid solution at concentrations (1% and 2%) for 30 minutes. The effect of acetic acid at two different concentrations on these meats was then studied. The results were evaluated after testing the number of bacteria in the meat. The results demonstrated the ability of sodium lactate to inhibit the growth of these bacteria. Samples treated with a 2% sodium lactate solution inhibited these bacteria, while a 4% concentration performed better on these meats. Acetic acid at 1% and 2% concentrations inhibited the growth of E. coli. We conclude from this study that adding 4% sodium lactate can eliminate these bacteria, while acetic acid at 1% and 2% concentrations inhibited the growth of E. coli, which produces a toxin that is toxic to Vero cells. The results showed significant differences at $P<0.05$. These results confirm that adding these compounds can reduce contamination with these bacteria and thus contribute to public health.

Keywords: Red meat - White meat - Sodium lactate - Acetic acid - Verocytotoxin-producing Escherichia coli (VTEC).

تأثير إضافة لاكتات الصوديوم وحمض الخليك على الإشريكية القولونية المنتجة للفيروتوكسينات في اللحوم الحمراء والبيضاء

د. عمار حاجي العلي*[1] ، الأستاذ الدكتور/ عبد العزيز عروانه[1]، الدكتور/ غياث سليمان[2]

[1] كلية الطب البيطري | جامعة حماة | سوريا

[2] كلية الطب البشري | جامعة طرطوس | سوريا

المستخلص: هدف البحث إلى دراسة تأثير لاكتات الصوديوم وحمض الخليك على جراثيم والاشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو في اللحوم الحمراء والبيضاء والتي تعتبر من المسببات الرئيسية لبعض الامراض المنقولة عن طريق اللحوم وتساهم بشكل كبير في فساد اللحوم وذلك بهدف تثبيط نمو هذه الجراثيم عند الحد المسموح به. حيث تم غمر عينات اللحم بمحلول لاكتات الصوديوم وبتراكيز مختلفة (2% و4%) ومحلول حمض الخليك بتراكيز (1% و2) مدة 30 دقيقة. ثم دُرس تأثير حمض الخليك بالتركيزين المختلفين على هذه اللحوم وقد تم تقييم النتائج بعد إجراء الاختبار على عدد الجراثيم في اللحوم، وقد بيّنت النتائج قدرة لاكتات الصوديوم على تثبيط نمو هذه الجراثيم، وقد أظهرت العينات المعاملة بمحلول لاكتات الصوديوم بتركيز 2% تثبيط لهذه الجراثيم بينما كان تركيز 4% تثبيط أفضل في هذه اللحوم أما بالنسبة لحمض الخليك تركيز1% وتركيز، 2% فقد قضى على نمو الاشريكية ونستنج من هذه الدراسة أن إضافة لاكتات الصوديم بتركيز 4% يمكن أن يقضي هذه الجراثيم بينما حمض الخليك بالتركيزين 1% و2% قضى على نمو الايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو وبينت النتائج وجود فروقات معنوية عند $P<0.05$ وهذه النتائج تؤكد أن إضافة هذه المركبات يمكن ان يقلل من التلوث بهذه الجراثيم وبالتالي يمكن أن يساهم في الصحة العامة .

الكلمات المفتاحية: اللحوم – لاكتات الصوديوم- حمض الخليك – الايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو.

1- المقدمة:

تعرف اللحوم على أنها ذلك النسيج الحيواني من عضلات ودهون ونسج ضامة التي يمكن ان تستخدم في غذاء الانسان وهذا المصطلح يعني الجهاز العضلي للحيوان الذي يشمل الأعضاء الصالحة لاستهلاك والتي تشمل الأعضاء الداخلية مثل (القلب والكبد والكلى و.....) ويجب ان تكون سليمة وذات ملمس متماسك ورائحة مقبولة طبيعية تفاعلها قريب من الحموضة وخالية من المسببات المرضية ومتفقة مع العادات والتقاليد لكل بلد حيث يشمل اللحم بشكل عام اللحوم الحمراء من لحوم الماشية أغنام ماعز جمال أبقار أبل واللحوم البيضاء لحوم الدواجن والاسماك (Ahmad and Badpa,2014) .

وتعد اللحوم الحمراء والبيضاء من أهم مصادر البروتين الأساسية والأحماض الامينية والدهنية والفيتامينات والمعادن الضرورية لحياة الإنسان (Vasut and Robeci, 2009).

ورغم أهمية اللحوم الغذائية العالية إلا أنها تشكل بيئة ملائمة لنمو وتكاثر الجراثيم حيث أنها يمكن أن تتلوث بسهولة بالجراثيم الممرضة من شتى مصادر التلوث بدئاً من الحيوان المذبوح وصولاً إلى عرضها في الأسواق(Lawrie, 1985)، إن قضية تلوث اللحوم بمسببات الأمراض مثيرة للقلق نظراً لارتفاع معدل استهلاكها وتلوثها في الوقت نفسه، حيث تعدَ اللحوم أحد أهم الأغذية المسببة لحالات التسمم، وتنقل العديد من الأمراض المحمولة على الغذاء (Bhandare *et al.*,2007)، وقد تم تقدير عدد الإصابات التي انتقلت عن طريق تناول اللحوم في كل سنة إلى نحو600 مليون حالة، يموت منهم420 ألف شخص من بينهم 125 ألف طفل دون سن الخامسة وفق تقديرات منظمة الصحة العالمية (WHO, 2015).

ولأن اللحوم تعد مصادر التلوث وجود بيئة ملائمة لنمو الجراثيم وتكاثرها من الطبيعي وجود جميع أنواع الجراثيم على سطح اللحوم ولكن قد تصبح بعض الأنواع أكثر وجوداً مقارنة بالأنواع الأخرى وتعد الخصائص الجرثومية للحوم من المعايير الرئيسية لتحديد جودتها وسلامتها، لذا يجب أن لا يتجاوز التلوث الجرثومي للحوم مستويات معينة يمكن أن تؤثر سلباً في صلاحيتها وتجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري(Biswas *et al.*,2011) .

وان أول إصابة بالإشريكية القولونية Escherichia coli كانت عام 1982 ارتبطت بلحوم الأبقار الغير مطهية بشكل كافٍ (Deschenes *et al.*,1996) بوصفها مسبباً للإسهال الدموي وحالات الإصابة بمتلازمة انحلال الدم اليوريمية، حيث سُجلت حالتان من التهاب القولون النزفي الذي اقترن بتناول هامبرغر غير مطهو طهواً جيداً وقد أظهرت نتائج التشخيص أن المسبب الرئيسي لهذه الحالات هي الإشريكية القولونية ذات النمط المصلي O157:H7 (Bettelheim, 2003; Muto *et al.*,2008)، حيث يعد النمط المصلي O157:H7 النمط الأكثر شيوعاً من هذه السلالة والمسؤول عن العديد من الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء، بما في ذلك تفشي وباء التهاب القولون النزفي في الولايات المتحدة الامريكية عام 1993 والذي ترافق باستهلاك شطائر الهامبرغر (Kotloff *et al.*, 2013) تنتقل هذه السلالة للإنسان بالتماس المباشر بين شخص وآخر وذلك لقلة الجرعة المعدية التي تكون أقل من 100 خلية جرثومية، أو من التماس المباشر مع الحيوانات المصابة وبرازها، أو من تناول الغذاء الملوث والمنتجات الحيوانية الملوثة (Cagney *et al.*,2004).

وتعتبر الإشريكية القولونية من أكثر أنواع الجراثيم واسعة الانتشار حيث توجد هذه البكتريا بأعداد واسعة في أمعاء الإنسان والحيوان في حين قد تصل إلى (910) خلية لكل غرام في عينة البراز، وبالتالي فهي تتواجد في مياه الصرف الصحي، ومياه الفضلات المعالجة، وفي كل المياه الطبيعية والترب الملوثة ببراز مصدره الإنسان و الحيوانات لذلك تم تعريفها بأنها دليل للتلوث البرازي في الأغذية والمشروبات (Bruyand *et al.*,2018).

ويمكن أن تسبب الاشريكية القولونية العديد من حالات التسمم الغذائي المرتبطة لدى تناول اللحوم غير المطهية جيداً ويمكن أن تتواجد تتواجد الإشريكية القولونية في اللحوم في أثناء عملية الذبح او وجودها في ادوات الذبح ومياه التنظيف (Duffy *et al.*,2003)

يعد وجود بعض أنواع الايشريكية القولونية مؤشراً للتلوث البرازي وقد يرتبط بعدم صلاحية اللحوم للأستهلاك إذا تجاوز حدوداً معينة في هذه اللحوم وتُعدّ الإشريكية القولونية O157:H7 مُمْرِضًا غذائيًا هامًا، ينتشر عادةً في أمعاء الماشية (Karmali *et al.*, 2010) وله تأثير اقتصادي كبير على الصناعة والصحة العامة (Scallan *et al.*, 2011). لذلك، أثناء ذبح الماشية وتجهيز الذبائح، هناك خطر كبير من التلوث المتبادل للمنتجات الطازجة المقطوعة والمعالجة (Barkocy-Gallagher *et al.*, 2003; Huang and Sheen, 2011) ويمكن استخدام المواد الحافظة والتي هي عبارة عن مواد كيمائية وأملاح تضاف الى الأطعمة من اجل المحافظة عليها من مسببات الفساد حيث تقوم هذه المواد بتأخير نمو الجراثيم او منع ظهورها وبهذا يمكن إطالة مدة تخزين الأطعمة وإن أكثر المواد عرضة للفساد هي اللحوم بشكل عام حيث انها تمتلك الوسط المناسب لنمو الجراثيم بشكل كبير لذلك يتم إضافة بعض المواد للحفاظ على اللحوم من الفساد ومنع تكاثرها وهناك أنواع كثيرة للمواد الحافظة من أهمها المحاليل الكيميائية مثل حمض السوربيك**sorbic acid** وحمض الخليك**acetic acid** ولاكتات الصوديوم **sodium lactate** وغيرها من الاحماض الأخرى حيث يمكن استخدام هذه الاحماض في حفظ اللحوم وقد اقرت منظمة الصحة العالمية (who) ومنظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO) وهي أمنة وليس لها تأثير سلبي عند استخدام هذه الاحماض على الخواص الحسية للحوم عند تراكيز تتراوح

بين (1) إلى(3) (Goncalves *et al.*,2005)، وقد ركزت بعض الأبحاث المتعلقة بالتطهير الكيميائي للحوم على نطاق واسع على استخدام الأحماض العضوية. ومع ذلك لم يعرف الألية التي تمتلكها الاحماض العضوية للقضاء على البكتريا ، إلا أنه يُعتقد عمومًا أن الجزيء غير المنفصل يلعب دورًا رئيسيًا في نشاطها المضاد للميكروبات وحالياً تهدف جميع طرائق حفظ اللحوم إلى الحصول على منتج ثابت المواصفات وصالح للاستهلاك البشري, حيث يمكن تثبيط جميع النشاطات المسببة للفساد فيه وخاصة الكيميائية والميكروبية منها.(Taylor and Doores, 2020).

وفي هذا المجال تقسم طرق حفظ اللحوم بناء على ذلك إلى طرق الحفظ المعتمدة على السيطرة الحرارية كالتبريد والتجميد والبسترة والتعقيم(Mangalassary *et al.*,2007) وطرائق الحفظ المعتمدة على السيطرة على الماء الفعال كالتجفيف والتمليح, وطرائق الحفظ المعتمدة على التأثير المباشر على عوامل الفساد كالتشعيع (Hui et al.,2005) أو اضافة الأنزيمات والمواد الحافظة الكيميائية والطبيعية (Weiss, 2010) ومهما اختلفت طرائق الحفظ فإن معيار تقييمها يعتمد على قدرتها على المحافظة على جودة المنتج لأطول فترة زمنية ممكنة بدون ان يفسد (Hui *et al.*,2005) ومن أهم هذه المواد لاكتات الصوديوم هو ملح الصوديوم لحمض اللاكتيك، وله تأثير مضاد للبكتيريا وتُعتبر أملاح الأحماض العضوية آمنة عمومًا (GRAS) من قِبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA)، فقد سُمح بإضافتها مباشرةً إلى مختلف الأطعمة للتحكم في إيقاف نمو الميكروبات وإطالة مدة صلاحية المنتجات (Sallam,2007) و اللاكتات هي من أملاح حمض اللاكتيك، وتُستخدم تجاريًا كمضادات للميكروبات في اللحوم ومنتجاتها ويُعتبر حمض اللاكتيك مكونًا طبيعيًا في أنسجة العضلات، ويُظهر خصائص مضادة للميكروبات عند وجوده بمستويات عالية (Bacus and Bontenbal, 1991) وقد ثَبُتَ أن إضافة محلول مائي من لاكتات الصوديوم (2.5%) فعال ضد نمو مختلف الكائنات الدقيقة المسببة للتلف.. وأُفيد بأن لاكتات الصوديوم يُؤخر أكسدة الدهون ويُطيل مدة صلاحية اللحوم المتبلة أثناء التخزين المُبرّدSallam,2007 يُضاف لاكتات الصوديوم عادةً إلى منتجات اللحوم والدواجن، ويُنصح باستخدامه كمُحسِّن للنكهة في منتجات اللحوم والدواجن المطبوخة. ويمكن استخدام ملح حمض اللاكتيك ، أيضًا كعامل للتحكم في درجة الحموضة (pH)، ويُقلل من النشاط المائي ويُثبط نمو البكتيريا، وخاصةً في العصيات اللبنية (McKee,2007)، وفي حالة اللحوم المفرومة، يكون استخدام معظم المواد الحافظة المعروفة محدودًا أو حتى محظورًا. قد يكون حمض اللاكتيك وأملاحه استثناءات إيجابية في هذا الصدد. يُعامل حمض اللاكتيك وأملاحه كمكونات طبيعية للحوم، وفي تكنولوجيا الأغذية، يؤدي حمض اللاكتيك وظائف منظم للحموضة ومادة حافظة ونكهة، بالإضافة إلى كونه عاملًا يعزز نشاط مضادات الأكسدة لمواد أخرى (Farag and Korashy 2006) ومع ذلك، فإن استخدام حمض اللاكتيك لحفظ اللحوم المفرومة أمر صعب من الناحية التكنولوجية نظرًا لضرورة استخدام جرعات صغيرة جدًا. يمكن تسجيل نتائج أفضل بكثير في حالة استخدام لاكتات الصوديوم. وقد تم البحث على نطاق واسع في التأثير الحافظ لاكتات الصوديوم (Sallam and Samejima 2004). ومع ذلك، في هذه الحالة، فإن العامل المحدد هو زيادة كبيرة في الطعم المالح في المنتجات النهائية المنتجة بإضافة لاكتات الصوديوم (Tan and Shelef 2002).

ومن هذه المواد المستخدمة في حفظ اللحوم أيضاً حمض الخليك او مايعرف باسم حمض الخل او حمض الاستيك (Álvarez-Ordóñez *et al.*, 2010) ويعتبر من الكواشف الكيميائية الهامة ويستخدم كمادة حافظة وله تأثير فعال ضد الاحياء الدقيقة المجهرية بسبب قدرته على خفض PH والتأثير على ثباتية الاغشية الخارجية للخلية البكتيرية ، فقد تبين أن فعالية الأحماض العضوية في إطالة مدة حفظ اللحوم له تأثير كبير في خفض الحمولة الجرثومية في اللحوم (Luck and Jager,1998) فقد تبين ان معاملة ذبائح الحيوانات بحمض الخل قد تخفض تعداد جراثيم الايشريكية القولونيةo157:H7 بمقدار تراوح من 0.1-4.67 log CFU/g (Stivarius and Pohlman, 2002)

ومن الجدير بالذكر ان منظمة الأغذية والأدوية الأمريكية تسمح باستخدام الاحماض العضوية بنسبة تتراوح من 1.5-2.5% كمحاليل مطهرة لذبائح الدواجن (Del and Panizo, 2007).

حمض الأسيتيك: هو أحد الأحماض العضوية التي تتكون بشكل طبيعي أثناء تلف الفاكهة وبعض الأطعمة الأخرى بواسطة بكتيريا Acetobacter. يُعرف عادةً باسم الخل، ويتميز بخصائص مضادة للميكروبات. لذلك، يُستخدم على نطاق واسع في تقنيات حفظ الأغذية. تبلغ قيمة pKa لحمض الأسيتيك 4.76. تبلغ نسبة الحموضة غير المتفككة لحمض الأسيتيك 98.5% عند درجة حموضة 3.0 ، وقد استُخدم حمض الأسيتيك بمفرده وبالاشتراك مع طرق حفظ أخرى لتطهير لحوم الدجاج الطازجة، وهو شائع الاستخدام في صناعة الدواجن وإن زيادة تركيز حمض الأسيتيك في محلول الغمر من 0.3% إلى 0.6% أدت إلى زيادة انخفاض البكتيريا الهوائية بمقدار 1.4 لوغاريتم وحدة تشكيل مستعمرة/مل (Loretz *et al.*,2010)، وفي دراسة تم اجراؤها من قبل (Raftari *et al.*,2009) حيث تم اجراء من 1,1.5و2% من احماض الخليك واللاكتيك والبروبيونيك والفورميك لتقييم مدى فعاليتها في تقليل اعداد بكتيريا الايشريكية القولونية O157:H7 على أنسجة لحوم الابقار الطازجة خيث تم تطهيرها اللحوم بالماء الساخن ومن ثم تلقيحها ب O157:H7 والتي تم رش اللحوم بالاحماض العضوية بشكل منفصل حيث أظهرت النتائج انخفاض اعداد البكتريا المدروسة بعد الغسيل بالاحماض العضوية وقد ثبت ان الاحماض العضوية هي طريقة امنة وبسيطة ورخيصة وفعالة في تطهير اللحوم حسب الأنظمة الموصى بها

ونظرا لما تشكله الايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو O157:H7 من قلق كبير في منتجات اللحوم ولقلة الدراسات في بلدنا حول مستوى تلوث اللحوم بجراثيم الايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو O157:H7 الخطرة والتي لها علاقة بصحة المستهلكين للحوم الحمراء والبيضاء لذلك جاءت هذه الدراسة للكشف عن تأثير حمض الخليك ولاكتات الصوديوم عليها.

الهدف من البحث:

1. دراسة تأثير لاكتات الصوديوم 2%,4% على الايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو في اللحوم الحمراء والبيضاء.
2. وحمض الخليك بتراكيز 1%، 2% على الايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو في اللحوم الحمراء والبيضاء.

2- المواد وطرائق العمل Material and Methods:

أجريت هذه الدراسة في مخبر الأحياء الدقيقة ومخبر اللحوم في كلية الطب البيطري التابعة لجامعة حماه وكانت التجربة على الشكل التالي :

حيث تم اجراء تقييم تأثير لاكتات الصوديوم وحمض الخليك على مجموعة من اللحوم الحمراء والبيضاء المستهلكة في الأسواق المحلية ومقسمة على الشكل التالي:

لحوم الأغنام و لحوم أبقار ولحوم ماعز ولحوم جمال ولحوم فروج بالإضافة إلى لحوم أسماك

عدوى اللحوم بجراثيم الإشريكية القولونية:

تم عزل الإيشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو من اللحوم المباعة في الأسواق المحلية لمدينة حماة وتم الكشف عن جينات νt1, νt2 باستخدام جهاز ال PCR حسب طريقة (الشربجي,2015) وإجراء عدوى صنعية في اللحوم المدروسة وذلك عن طريق تنشيط جراثيم الإشريكية القولونية على وسط نقيع القلب والدماغ وحضنها عند 37°م لمدة 18-24 ساعة ، ثم تم تعليق الجراثيم في سائل يحتوي محلول فيزيولوجي كافي لإجراء العدوى في اللحوم، وبعدها تم غمر أنواع اللحوم بالمعلق الجرثومي كل على حدة .

الكشف عن التعداد الأولي للجراثيم:

تمَّ نقل 10 غرام من كل عينة إلى كيس معقم يحتوي 90 مل من ماء البيتون وبعدها تم مجانسة العينة باستخدام جهاز المجانسة Stomacher مدة دقيقتين ثم أجريت سلسة من التخفيفات العشرية من أجل إجراء التعداد البكتيري، وتم استخدام وسط آغار EMB وحضنت الأطباق بدرجة حرارة 37مْ لمدة 24 ساعة وتم عد المستعمرات الخضراء ذات اللمعة السوداء المعدنية (Hausler,1972;Cheesbrough,1985).

صورة(1-2) تظهر نمو الايشريكية القولونية على المنابت في المخبر

تأثير الأحماض المختلفة على جراثيم الإشريكية القولونية:

تم أخذ 150 غرام من كل نوع من اللحوم وقطعت الى قطع حسب كل نوع من اللحوم وغمرت معاملات اللحوم المختلفة بالمعلق الجرثومي لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة الغرفة ثم تم إخراجها (Goodridge *et al.*,1999). وكان توزيع المعاملات كما هو موضح في الجدول (1):

جدول رقم (1): يوضح توزيع عينات اللحوم ومعاملتها بالأحماض

العينات التجريبية	عدد العينات و تركيز المواد الحافظة	
لحم أغنام	6 عينات ب حمض الخليك 1%	6 عينات ب حمض الخليك 2%
	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 2%	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 4%
لحم أبقار	6 عينات ب حمض الخليك 1%	6 عينات ب حمض الخليك 2%
	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 2%	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 4%
لحم ماعز	6 عينات ب حمض الخليك 1%	6 عينات ب حمض الخليك 2%

العينات التجريبية	عدد العينات و تركيز المواد الحافظة	
	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 2%	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 4%
لحم جمال	6 عينات ب حمض الخليك 1%	6 عينات ب حمض الخليك 2%
	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 2%	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 4%
لحم فروج	6 عينات ب حمض الخليك 1%	6 عينات ب حمض الخليك 2%
	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 2%	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 4%
لحم أسماك	6 عينات ب حمض الخليك 1%	6 عينات ب حمض الخليك 2%
	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 2%	6 عينات ب لاكتات الصوديوم 4%

الكشف عن تأثير الأحماض على جراثيم الإشريكية القولونية:

تمَّ نقل 10 غرام من كل عينة إلى كيس معقم يحتوي 90 مل من ماء البيتون وبعدها تم مجانسة العينة باستخدام جهاز المجانسة Stomacher مدة دقيقتين ثم أجريت سلسة من التخفيفات العشرية من أجل إجراء التعداد الجرثومي، وتم استخدام وسط آغار EMB وحضنت الأطباق بدرجة حرارة 37مْ لمدة 24 ساعة وتم عد المستعمرات الخضراء ذات اللمعة السوداء المعدنية وُحسَب عدد المستعمرات النامية واستخرج عدد جراثيم الإشريكية القولونية الملوثة للعينات من عدد المستعمرات في الاطباق مضروباً بمقلوب التخفيف ويقاس بواحدة CFU (وحدة مشكلة للمستعمرة البكتيرية Colony- forming unit)

واختبرت الاطباق التي يتراوح عدد مستعمراتها بين 30-300 مستعمرة (Hausler,1972,;Cheesbrough,1985).

التحليل الإحصائي:

تم استخدام برنامج (Microsoft Excel 2010) في حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وإجراء الرسوم البيانية، وتم استخدام برنامج اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه One Way ANOVA في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث اعتبرت الفروقات معنوية عند مستوى $p \leq 0.05$.

3- النتائج والمناقشة:

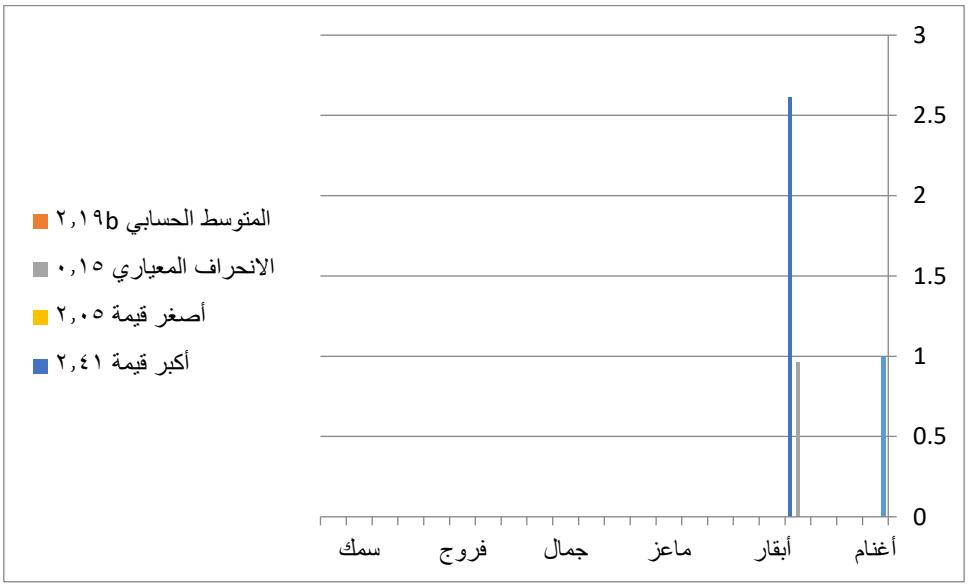
أظهرت نتائج هذه الدراسة قدرة الحموض العضوية المدروسة على التخفيف من الحمولة الجرثومية من بكتيريا الإشريكية القولونية المفرزة للذيفان السام لخلايا فيرو، حيث تبين تفوق حمض الخليك على لاكتات الصوديوم في القضاء على الجراثيم في مختلف معاملا اللحوم جدول رقم (2)

الجدول رقم (2): تعداد الجراثيم بعد تطبيق الحموض على اللحوم المدروسة log10/ g

نوع اللحم	التركيز	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر قيمة	أكبر قيمة
أغنام	لاكتات 2%	6	2.19^{b}	0.15	2.05	2.41
	لاكتات 4%	6	0.00^{c}	0.00	0.00	0.00
	خليك 1%	6	0.00^{c}	0.00	0.00	0.00
	خليك 2%	6	0.00^{c}	0.00	0.00	0.00
أبقار	لاكتات 2%	6	1.93^{a}	0.96	0.00	2.61
	لاكتات 4%	6	0.00^{b}	0.00	0.00	0.00
	خليك 1%	6	0.00^{b}	0.00	0.00	0.00
	خليك 2%	6	0.00^{b}	0.00	0.00	0.00
ماعز	لاكتات 2%	6	0.00^{a}	0.00	0.00	0.00
	لاكتات 4%	6	0.00^{a}	0.00	0.00	0.00
	خليك 1%	6	0.00^{a}	0.00	0.00	0.00
	خليك 2%	6	0.00^{a}	0.00	0.00	0.00
جمال	لاكتات 2%	6	0.00^{a}	0.00	0.00	0.00
	لاكتات 4%	6	0.00^{a}	0.00	0.00	0.00

نوع اللحم	التركيز	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر قيمة	أكبر قيمة
	خليك 1%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
	خليك 2%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
فروج	لاكتات 2%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
	لاكتات 4%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
	خليك 1%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
	خليك 2%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
سمك	لاكتات 2%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
	لاكتات 4%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
	خليك 1%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00
	خليك 2%	6	0.00[a]	0.00	0.00	0.00

تدل الرموز c, b, a على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن نفس العمود ونفس الزمن عند مقارنة المتوسطات الحسابية ما بين مجموعات الدراسة باستخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه One Way ANOVA في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث اعتبرت الفروقات معنوية عند $P<0.05$



الشكل البياني رقم (1) يظهر نتائج اختبار لاكتات الالصوديوم وحمض الخليك في اللحوم

وبمقارنة نتائج هذه الدراسة مع الدراسات السابقة وجدنا انخفاض عدد جراثيم الايشريكية القولونية في لحوم الماعز عند معاملتها ب لاكتات تركيز2% وعند معاملتها ب لاكتات 4% حيث يوافق ماوجده ((Byrne *et al.*,2002 في لحوم الابقار من تراكيز لاكتات الصوديوم في فطائر لحم الابقار في تخفيض عدد الإيشريكية القولونية في هذه اللحوم ويخالف دراسة (Friedrich *et al.*,2008) حيث وجد ان إضافة 20% من سوربات البوتاسيوم $C_6H_7KO_2$ ولاكتات البوتاسيوم $C_3H_5KO_3$ خفضت من أعداد هذه الايشريكة الايشريكة ويعزى ذلك الى إختالف التركيز ونوع الملح وهذا يوافق دراسة أجراها (Ahmed *et al.*,2018) على لاكتات الصوديوم بتركيز 2.5 و5%، وأسيتات الصوديوم بتركيز 2.5 و5% حيث وجد أن إضافة هذه المواد قد خفض من الحمولة الجرثومية وفي دراسة أجراها (Shaltout et al.,2014) حيث وجد أن إضافة تأثير تركيزات مختلفة من لاكتات الصوديوم (2.5%) يمكن أن يؤخر نمو جراثيم الايشريكية القولونية وهذا يتفق مع ما وجده (Storage Ligia *et al.*,2008) حيث وجد أن نسبة 3% من لاكتات الصوديم قد خفض من الايشريكية القولونية في اللحوم وقد وجد (Khalid,2007) إن إضافة لاكتات الصوديوم في اللحوم خفض من أعداد البكتريا وبينت نتائج تأثير حمض الخليك على الايشريكية القولونية انخفاض عدد جراثيم الايشريكية عند معاملتها بحمض الخليك بالتركيز 1% والتركيز 2% حيث يوافق دراسة أجرتها (الابراهيم،2022) حيث وجدت ان إضافة حمض الخليك بتركيز 1% و تركيز 2% في لحوم الدجاج يمكن ان يخفض من أعداد الايشريكية القولونية، وهذا يوافق دراسة أجراها (Ahmed et al.,2018) لتأثير حمض الخليك بتركيز 1 و2% على جراثيم الإشريكية القولونية كما وافقت نتائج هذه الدراسة ما وجده (Shaltout *et al.*,2014) بإضافة تأثير تركيزات مختلفة من حمض الخليك (1 و2%) يمكن أن يؤخر نمو جراثيم الايشريكية القولونية ولكن أظهرت دراسة (Elaine and Catherine,2000) مخالفة لنتائج هذه الدراسة حيث وجد أنه يمكن أن تتكيف E. coli O157: H7 مع الظروف الحمضية مما

يؤثر سلبًا على فعالية غسيل الرش بحمض الخليك بنسبة 2٪ في تقليل أعداد هذه الجراثيم في الذبائح وبعد استعراض النتائج ومناقشتها نلاحظ أنه يجب ان ترش الاحماض مثل حمض الخليك بتركيز 1% او2% وأملاح اللاكتات على الذبائح والتي تشمل (لحوم الاغنام ولحوم الابقار ولحوم الماعز ولحوم الجمال ولحوم الاسماك ولحوم الفروج) في المسالخ حيث أنها آمنة ويمكن استخدامها وسهلة الاستخدام ورخيصة الثمن في ظل الواقع الصحي المتردي في المسالخ أثناء ذبح اللحوم .

الاستنتاجات:

نستنتج من الدراسة الحالية :

1. إنخفاض تعداد الإشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو في اللحوم الحماء والبيضاء و ذلك بعد تعرضها لاكتات الصوديوم بتركيز 2% بينما قضى عليها بالتركيز 4%.
2. أظهر حمض الخليك إنعدام وجود جراثيم الايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو في العينات المختبرة في التركيزين1%، 2% .
3. يمكن إضافة لاكتات الصوديوم وحمض الخليك للحوم وبالتالي التقليل من التلوث بالايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو.
4. إن الحصول على لحوم خالية تمامًا من مسببات الأمراض أمرٌ صعب المنال حاليًا إن تم الواقع الصحي المتردي الحالي على وضعه في المسالخ ومحلات بيع اللحوم ، ولكن استخدام مواد كيميائية حافظة محددة مثل الأحماض والأملاح على اللحوم يمكن أن يقلل بشكل كبير من التلوث بالبكتيريا، بما في ذلك مسببات الأمراض الضارة، وخاصة الايشريكية القولونيةO157:H7 المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو مما يقلل من المخاطر على المستهلكين.
5. يجب التركيز على استهداف البكتيريا الموجودة تحت سطح اللحم بسبب عيوب التقطيع أو الجروح الصغيرة في مناطق السكاكين التي لا يمكن الوصول إليها بمُطهرات الملوثات الكيميائية الحالية.
6. يجب أن يكون ضمان مكافحة التلوث بعد عملية التقطيع أولوية رئيسية في المستقبل ومن المرجح أن تركز جهود التطهير الكيميائي على معالجة الذبائح والأجزاء الزائدة والمعدات خلال المراحل النهائية من المعالجة لتجنب التلوث أو تقليله أو إزالته تمامًا.
7. ينظر العديد من المستهلكين إلى المواد الكيميائية المستخدمة في تطهير اللحوم نظرة سلبية، حيث يربطونها بمواد ضارة. ولمواجهة ذلك، ينبغي على قطاع الأغذية والجهات التنظيمية تعزيز الشفافية، وتثقيف الجمهور حول سلامة هذه المواد الكيميائية، والتأكيد على فوائدها في سلامة اللحوم. ومن شأن هذه الجهود أن تُسهم في تصحيح المفاهيم الخاطئة وبناء ثقة المستهلكين في عمليات إزالة التلوث الكيميائي.

التوصيات:

- التوسع في دراسة تأثير لاكتات الصوديوم وحمض الخليك وذلك بتراكيز أعلى ومختلفة على جراثيم الايشريكية القولونية المنتجة للذيفان السام لخلايا فيرو في اللحوم.
- دراسة تأثير إضافة لاكتات الصوديوم وحمض الخليك في اللحوم الحمراء والبيضاء على جراثيم أخرى مثل المكورات العنقودية وغيرها من الجراثيم
- تكثيف الرقابة الصحية في أماكن بيع اللحوم ومراقبتها باستمرار للحد من الممارسات الخاطئة أثناء تداول اللحوم والمهددة للصحة العامة.
- إضافة بند في لائحة الشروط الصحية للمذابح غمر او غسل اللحوم بتراكيز مخفضة من هذه الأحماض.
- دراسة الصفات الحسية والتي تتضمن القوام والطعم والرائحة عند إضافة هذه لاكتات الصوديوم وحمض الخليك للحوم .

المراجعReferences :

- الابراهيم نوفة ، فؤاد نعمة ، عبد العزيز عراونة 2022(دراسة تأثير حمض الخل وحمض اللبن على بكتريا السالمونيلا والمكورات العنقودية الذهبية في لحم الدجاج خلال الحفظ بالتخزين المبرد) مجلة جامعة حلب ، سلسلة العلوم الزراعية ،المجلد، (152).
- الشرجبي، فهد عبدالحميد (2015). ميكروبيولوجيا الأغذية.منشورات جامعة تعز. اليمن. الطبعة الأولى.
- Ahmad S., Badpa A. G. (2014): Meat products and Byproducts for value Addition. In: Food Processing Strategies for Quality Assessment. Ed. Erginkaya A.M.Z., Ahmad S., Erten H. Springer Science + Business Media New York, pp: 124-154.

- Ahmed A. Shewail; Fahim A. Shaltout and Thabet M. Gerges, Álvarez-Ordóñez A, Fernández A, Bernardo A, López M. (2010). Acid tolerance in Salmonella Typhimurium induced by culturing in the presence of organic acids at different growth temperatures. Food Microbiol 27:44-49.
- Barkocy-Gallagher, G. A., Arthur, T. M., Rivera-Betancourt, M., Nou, X Shackelford, S. D., Wheeler, T. L., & Koohmaraie, M. (2003). Seasonal prevalence of Shiga toxin-producing Escherichia coli, including O157:H7 and non-O157 serotypes, and Salmonella in commercial beef processing plants. Journal of Food Protection, 66, 1978-1986.
- Bettelheim KA (2003) Non-0157 Verotoxin-Producing. Exp Biol Med 228 333–344.
- Bhandare SG, Sherikar AT, Paturkar AM et al. (2007) A comparison of microbial contamination on sheep/goat carcasses in a modern Indian abattoir and traditional meat shops. Food Control 18 (7): 854–858.
- Biswas AK, Kondaiah N, Anjaneyulu ASR, Mandal PK (2011) Causes, Concerns, Consequences and Control of Microbial Contaminants in Meat-A Review. Int J Meat Sci 1 (1): 27–35.
- C. M. Byrne, D. J. Bolton, J. J. Sheridan, I. S. Blair and D. A. McDowell (2002) Determination of the e¡ect of sodium lactate on the survival and heat resistance of Escherichia coli O157:H7 in two commercial beef patty formulations).
- Cagney C, Crowley H, Duffy G et al. (2004) Prevalence and numbers of Escherichia coli O157:H7 in minced beef and beef burgers from butcher shops and supermarkets in the Republic of Ireland. Food Microbiol 21 (2): 203–212.
- Campos, C.A. and Gerschenson, L.N. (1998). Inhibitory action of potassium sorbate degradation products against Staphylococcus aureus growth in laboratory medium. Int. Jour. Food Micro. 54:117-122.
- Cheesbrough, M. (1985). Medical Laboratory Manual for Tropical Countries. 1st ed. English Language Book Society, London. p 400–480.
- Del Rio, E. and M. Panizo-Moran. (2007). Effect of various chemical decontamination treatments on natural microflora and sensory characteristics of poultry. Intern. J. Food Microbio. 115: 286-280.
- Deschenes G, Casenave C, Grimont F, Desenclos JC, Benoit S, Collin M, Baron S, Mariani P, Grimont PA, Nivet H. (1996) Cluster of cases of haemolytic uraemic syndrome due to unpasteurised cheese. Pediatric Nephrology. Apr 1;10(2):203-5.
- Goncalves, A. C. and R. C. C. Almeida. (2005). Quantitative Investigation on the Effects of Chemical Treatments in Reducing Listeria monocytogenes Populations on Chicken Breast Meat. J. Food Control 16: 617-622.
- Elaine D. Berry and Catherine N. Cutter,(2000) Effects of Acid Adaptation of Escherichia coli O157:H7 on Efficacy of Acetic Acid Spray Washes To Decontaminate Beef Carcass Tissue APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Apr. 2000, p. 1493–1498.
- Farag H.El-S.M., Korashy N.T., (2006). Lactic acid and pH as inducation for bacteria spoilage of meat and some meat products. J. Appl. Sci. Res. 2(8), 522-528.
- Goodridge, L., Chen, J., & Griffiths, M. (1999). The use of a fluorescent bacteriophage assay for detection of *Escherichia coli* O157:H7 in inoculated ground beef and raw milk. *International Journal of Food Microbiology, 47*(1-2), 43-50.
- Hausler, W.J.JR.(1972).Standard Methods for the Examination Diary Products .American Puplic Health Ass.,Washington.D.C.
- https://doi.org/10.1155/2020/2324358.
- Huang, Y., & Chen, H. (2011). Effect of organic acids, hydrogen peroxide and mild heat on inactivation of Escherichia coli O157:H7 on baby spinach. Food Control, 22, 1178-1183. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.01.012.
- Hui . Y . H., Nip . K. W., Rogers . R . W . And Young . O . A(2005):Meat Science And Applications . 1st Ed. Marcel Dekker Inc. U.K.
- Karmali, M. A., Gannon, V., & Sargeant, J. M. (2010). Verocytotoxin-producing Escherichia coli (VTEC). Veterinary Microbiology, 140, 360-370. http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.04.011.
- Khalid Ibrahim Sallam,(2007) (Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon) Food Control. 2007 May ; 18(5): 566–575.

- Kotloff KL, Nataro JP, Blackwelder WC et al. (2013) Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): A prospective, case-control study. Lancet 382 (9888): 209–222.
- L. Friedrich, I. Siro, , I. Dalmadi, K. Horva´th, R. A´goston, Cs. Balla,(2008). (Influence of various preservatives on the quality of minced beef under modified atmosphere at chilled storage) Meat Science 79 (2008) 332–343.
- Lawrie RA (1985) Meat science, 4th editio. Oxford: Pergamon Press.
- Loretz M, Stephan R, Zweifel C. Antimicrobial activity of decontamination treatments for poultry carcasses: a literature survey. Food Control 2010; 21: 791-804.
- Luck E, Jager M(1997):Antimicrobial Food Additives: Characteristic, Uses, Effects. 2nd Ed. Berlin: Springer. 260 P.
- Mangalassary . S . Han . I . Rieck . J . Acton . J . Jiang . X . Sheldon . B. And Dawson . P(2007):Effect Of Combining Nisin And/Or Lysozyme With In-Package Pasteurization On Thermal Inactivation Of Listeria Monocytogenes In Ready-To-Eat Turkey Bologna. Journal Of Food Protection . 70(11): 2503-2511.
- McKee L. (2007) General attributes of fresh and frozen poultry meat. In: Nollet LML (Editor), Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality. 1st Edition, Iowa, USA: 429-437.
- Muto T, Matsumoto Y, Yamada M et al. (2008) Outbreaks of enterohemorrhagic Escherichia coli O157 infections among children with animal contact at a dairy farm in Yokohama City, Japan. Jpn J Infect Dis 61 (2): 161–162.
- Raftari, F. Azizi Jalilian, A.S. Abdulamir, R. Son, Z. Sekawi and A.B. Fatimah,2009 (Effect of Organic Acids on Escherichia coli O157:H7 and Staphylococcus aureus Contaminated Meat) The Open Microbiology Journal , 3, 121-127.
- Sallam Kh.I., Samejima K., (2004). Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and sodium chloride during refrigerated storage. Lebenson. Wiss. Technol. 37(8), 865-871.
- Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, et al. Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens. Emerg Infect Dis 2011; 17(1): 7–15. DOI: 10.3201/eid1701.p11101
- Shaltout, F. A; Gerges, M. T. and Shewail, A. A (2014) mpact of organic acids and their salts on microbial quality and shelf life of beef meat Glob. J. Agric. Food Safety Sci., Vol.1 (2): pp. 360 – 370.
- Taylor TM, Doores SX. 2020. Organic acids. In Antimicrobials in food. Davidson PM, Taylor TM, David JRD (ed). CRC Press, Boca Raton, FL, USA. pp 133-190.
- Stivarius M.R., Pohlman F.W., Mc Elyea K.S., Apple J.K., (2002). The effect of acetic acid, glucomic acid and trisodium citrate treatment of beef trimmings on microbial, color and odor characteristics of ground beef through similitude retail display. Meat Sci. 60, 245-252.
- storage Ligia V. Antonia da Silva, Witoon Prinyawiwatkul, Joan M. King, Hong Kyoon No, Joseph D. Bankston Jr., Beilei Ge(2008). Effect of preservatives on microbial safety and quality of smoked blue catfish (Ictalurus furcatus) steaks during room-temperature Food Microbiology (25) 958–963.
- Tan W., Shelef L.A., (2002). Effects of sodium chloride and lactates on chemical and microbiological changes in refrigerated and frozen fresh ground pork. Meat Sci. 62, 27-32.
- Vasut RG, Robeci MD (2009) Food Contamination With Psyhcrophilic Bacteria. Lucr Ştiinţifice Med Vet XLII (2): 325–330.