مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

الاستلام: 7-2-2025، القبول: 14-2-2025، النشر: 1-3-2025

تأثير حامض الخليك على مدة صلاحية لحوم الدواجن المخزن على درجة حرارة التبريد.

[1]منصورة سالم علي، [2]سالمة محمود علي، [3]فوزية سالم محمد ،[4]الناجي عبد الرازق ادريس
[1]قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة درنة، القبة – ليبيا. [2]قسم علوم وتقنية الأغذية– كلية الزراعة– جامعة عمر المختار– ليبيا. [3]قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة درنة، القبة – ليبيا. [4]المعهد العالي للعلوم والتقنية – سوسة. ليبيا
[4]najiaker@yahoo.com

الملخص

تم إضـــافة حامض الخليك وبتركيزات مختلفة الى لحوم الدواجن المبردة وذلك من أجل زيادة فترة صـلاحيته وتحسـين بعض الخواص الحسـية، من خلال النتائج المتحصـل عليها بعد معاملة لحم الدجاج بحمض الخليك هناك علاقه طردية بين قيمة الاس الهيدروجيني وعدد الكائنات الدقيقة بالتالي ارتفاع pHلحم الدجاج يؤدى الى حدوث التلف بســبب نشــاط الكائنات الحيه الدقيقة ، لوحظ ان العدد الكلى للبكتريا في زيادة مسـتمرة مع زيادة فترة التخزين خاصــة بعد اليوم الرابع حيث لوحظ ان العينات المعاملة بحمض الخليك كان لها تأثير أكبر على خفض العدد الكلى للبكتريا اثناء فترات التخزين. كما ان اعداد السـالمونيلا في زيادة مسـتمرة في كل العينات لكن الزيادة كانت أكبر في العينات غير المعاملة، كلما زاد التركيز المســتخدم من حمض الخليك كان له تأثير على خفض اعداد الســالمونيلا ، العينات المعاملة بحمض الخليك بتركيز (0.6% و 0.8%) كان لهما تأثير كبير على خفض اعداد الكوليفورم حتى اليوم الرابع مقارنة بغير المعاملة. لحم الدجاج المعامل بحمض الخليك كانت قدرته التخزينية أفضــل من غير المعامل، عند اجراء التقييم الحسـي العام للحم الدجاج المعامل بحمض الخليك لوحظ ان العينات المعاملة بتركيز 0.8%، كانت أفضـل من حيث الخواص الحسـية مقارنه بالتراكيز الاخرى المنخفضــة ذلك حتى اليوم الرابع من التخزين، اما العينات غير المعاملة كانت ذات تقييم حسي غير مقبول بعد اليوم الثاني من التخزين على 4 درجات مئوية.

الكلمات المفتاحية: حمض الخليك، الدجاج، السالمونيلا، الكوليفورم، الخواص الحسية.

The effect of acetic acid on the shelf life of poultry meat stored at refrigeration temperature

Mansourah. S. Ali [1], Salma. M. Ali [2], Fawzia Salem Mohammed [3] and Al-Nagi A. Idris [4]
[1] Department of Chemistry, college, Sciences , Derna University , El- gubba – Libya.
[2] Department of food science and Technology, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University , Albeida – Libya.
[3] Department of Chemistry, college, Sciences, Derna University , El- gubba – Libya.
[4]Higher Institute of Science and Technology, Sousse- Libya

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

[4]najiaker@yahoo.com

Abstract:
Acetic acid was added in different concentrations to chilled poultry meat in order to increase its shelf life and improve some sensory properties. According to the results obtained after treating chicken meat with acetic acid, there is a direct relationship between the pH value and the number of microorganisms. Therefore, the increase in the pH of chicken meat leads to spoilage due to the activity of microorganisms. It was noted that the total number of bacteria is constantly increasing with the increase in the storage period, especially after the fourth day, where it was noted that the samples treated with acetic acid had a greater effect on reducing the total number of bacteria during storage periods. Salmonella counts were continuously increasing in all samples, but the increase was greater in untreated samples. The higher the concentration of acetic acid used, the more it had an effect on reducing the number of Salmonella. Samples treated with acetic acid at a concentration of 0.6% and 0.8% had a significant effect on reducing the number of coliforms until the fourth day compared to untreated samples. Chicken meat treated with acetic acid had better storage capacity than untreated samples. When conducting the general sensory evaluation of chicken meat treated with acetic acid, it was noted that samples treated with a concentration of 0.8% were better in terms of sensory properties compared to other low concentrations until the fourth day of storage. As for untreated samples, they had an unacceptable sensory evaluation after the second day of storage at 4°C.

Keywords - acetic acid, chicken, salmonella, coliform, sensory properties.

1. المقدمة

يعد لحم الدجاج من المنتجات الحيوانية المهمة ذات الاستهلاك الواسع في معظم بلدان العالم. يعود هذا الإقبال الكبير على استهلاك لحم الدجاج بسبب ارتفاع قيمته الغذائية المتمثلة باحتوائه على الأحماض الأمينية الأساسية التي تصل نسبتها إلى 92% وبعض الفيتامينات خاصة مجموعة فيتامينB، كذلك العناصر المعدنية الأساسية مثل عنصر الفوسفور. يتميز لحم الدجاج برخص ثمنه وبسهولة تحضيره وبطعمه الجيد (FAO, 2010) تعد لحوم الدواجن من أكثر اللحوم عرضة للفساد، بسبب تعرض ذبائح الدواجن إلى درجات حرارة مرتفعة ومتغيرة أثناء عمليات الذبح والسلق. كما ذكر (Hafez and El-Adawy 2019) أن لحوم الدواجن عرضة للتلف بشكل كبير في شكل تغير اللون، ورائحة والطعم وتغير اللزوجة أثناء التخزين. كما أصبحت الأمراض المنقولة بالغذاء الناجمة عن تلوث لحوم الدواجن

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

مصدرًا رئيسيًا للقلق العالمي حيث تسبب السالمونيلا والكامبيلوباكتر المزيد من الأمراض المنقولة بالغذاء في الدواجن. هناك كثير من أنواع الأحياء الدقيقة القادرة على إفســـاد لحوم الدجاج مثل البكتيريا المحبة للحـــرارة والمحبـــة للبرودة مثل، Cliform، Micrococcaceae، فضلاً عن الخمائر والفطريات (Del Rio, 2007). لقد تم النظر في اســتخدام الأحماض العضــوية في حفظ الأغذية وقد حقق الباحثون في فعالية اســتخدام الأحماض العضــوية على أســطح اللحوم أثناء التخزين (Da Costa et al., 2019; Barcenilla et al., 2022). كما أجريت دراســات مختلفة لتقييم التأثيرات المضــادة للميكروبات لبعض البكتيريا المنتجة للأحماض على أسطح منتجات اللحوم (Casas et al., 2021) وبالتالي فإن استخدام عوامل الحفظ الكافية في معالجة أســطح اللحوم يمكن أن يقطع شــوطًا طويلاً في تثبيط نمو الميكروبات في لحوم الدواجن الطازجة أثناء التخزين بالتبريد . أجريت العديد من البحوث لإيجاد طرق لزيادة مدة الحفظ المبرد للحوم الدجاج ومنها إضافة مواد حافظة كيميائية أو أحماض عضوية، فضلاً عن حفظ هذه اللحوم في جو معــدل أو مفــرغ مــن الهــواء (Gulmez et al., 2006) . بالإضافة إلى ان الأحماض العضوية مثل حمض الخليك والستريك واللاكتيك والتي تعتبر مواد آمنة للاستخدام في إنتاج الغذاء، وغالبًا ما تســتخدم لتطهير منتجات لحوم الدجاج لأنها تحتوي على مضــادات الميكروبات وقد تلعب أيضًــا دورًا مهمًا في طراوة ونكهة اللحوم المصنعة (Nkosi et al., 2021). استخدمت الأحماض العضوية كمواد حافظة بالمنتجات الغذائية المختلفة وخاصــة اللحوم والتي تســبب في زيادة فترة صــلاحية هذه الأغذية بالإضافة إلى تحسين بعض الخواص الحسية والتي اعتبرت بانها آمنه غذائياً حيث بينت أحدى الدراسات أنه عند رش الذبيحة بتركيزات مختلفة من حامض الخليك أو اللاكتيك هي (3 % أو 1.5) ثم التخزين عند C^0 5 لفترات زمنية لوحظ انخفاض في معدل أعداد البكتريا Aerobic Plate Count (APC) و الانخفاض بمعدل cuf / cm^2 1.5 – 2 log (cfu = cell forming unit) عند المعاملة بالحامض مقارنة بغير المعاملة أما البكتريا Escherichia coli 0157 : H7 كان الانخفاض بمعدل cuf / cm^2 log 1.3 (Dorsa et al., 1997) . كما ذكر (Tan et al., 2014) ان حمض الخليك له قدرة على خفض اعداد الســالمونيلا في جلد الدجاج مقارنة بالأحماض الأخرى وبالتالي إمكانية اســتخدام الخل في التتبيل التجاري. كذلك بين (Lu and Wu,. 2012) ان غسـل سـطح صـدور الدجاج بمحلول حمض

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

الخليك (2mg/mL) لمدة 2 دقيقة يؤدي الى حوالي log 2.2 من السالمونيلا الموجودة في صدور الدجاج.

كما تبين أن معاملة سطوح الذبائح بحمض الخليك قد خفضت اعداد بكتيريا Escherichia coli O157:H7 بمقدار يتراوح من 4.67-0.1 log CFU/g وبكتريا Salmonella typhimurium بمقدار يتراوح من 2.8-0.73 log CFU/g (Stivarius et al., 2002) . ومن الجدير بالذكر أن منظمة الأغذية والأدوية الأمريكية تسمح باستخدام الأحماض العضوية بنسبة تراوح بين 1.5 و2.5% كمحاليل مطهرة لذبائح الدواجن (Del Rio.2007) . كذلك في دراسة أخرى تم معاملة عينات من صدر الدجاج مع الجلد بتركيز 1 % من حامض الخليك ثم التخزين لفترات من الزمن عند c^0 4 حيث وجد أن العينات غير المعاملة كان لها رائحة كريهة بسبب وجود فساد بها أما المعاملة بالحامض لم يحدث بها ذلك (Jimenez et al., 1999). كذلك في دراسة أخرى تم رش حمض الخليك وذلك لحماية اللحوم من الميكروبات وذلك لتقدير كفاءة هذا الحامض في خفض أعداد بكتريا *Listeria innocual* ، *Salmonella wentworth*، E. coli حيث تم تلقيح هذه اللحوم بهذه الميكروبات و تم الحصول على محتوى ميكروبي يصل إلى 5 log cfu / cm^2 على سطح هذه الذبائح ثم المعاملة بالحامض والتخزين لفترات متعددة عند c^0 5 حيث لوحظ خفض اعداد هذه الميكروبات بعد الرش بالحامض (Bell et al., 1997) .

كذلك ذكر (Bilgili et al., 1998) أن (Dickens et al., 1994) بينوا أن استعمال حامض الخليك بتركيز 0.6 % لا يحدث تغيرات في الخواص الحسية للذبائح المعاملة أما غير المعاملة فيحدث تغير في الرائحة والقوام بسبب نشاط البكتريا وكذلك التحلل الذاتي للأنسجة . كما ذكرا Moghassem Hamidi et al., 2021) انه تم دراسة بعض المعاملات الكيميائية المختلفة والتي تعتمد على الأحماض العضوية والكلور والفوسفات لصناعة اللحوم والدواجن لقتل أو تثبيط الكائنات الحية الدقيقة وتحسين جودة المنتجات، كذلك بين(Allen et al.,1997)أن الاختلاف في قيمة الـ pH في أجزاء اللحم له تأثير على فترة صلاحيتها فكلما انخفض pH زادت فترة الصلاحية .

لذلك كان البحث مستمر منذ عدة سنوات لمعرفة طرق لحفظ الدواجن حيث أجريت عدة بحوث في طرق حفظ اللحوم لتجنب عملية التجميد غير المقبولة من قبل معظم المستهلكين والتي تفضل اللحوم في صورة

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

مبرده وطازجة (Rozum et al.,1997). حيث العديد من الأبحاث والدراسات من أجل استخدام بعض المضافات وذلك لتحسين خواص لحوم الدواجن وزيادة فترة صلاحيتها أجريت ومن أهم هذه المواد المضافة بعض الأحماض العضوية او أملاحها (Branen et al., 1990) التي تم الموافقة عليها من قبل كثير المنظمات والهيئات عالميه مثل(WHO) World Health Organization ، Food and Drug Administration (FDA). بسبب الإقبال المتزايد على استهلاك لحوم الدواجن من قبل المستهلكين والتي يتم فيها الحصول على هذا المنتج من المحلات الخاصة المنتشرة في السوق، والتي يتم فيها تسويق هذا المنتج بطريقة غير صحيحه حيث يتم وضع الذبائح في صناديق مكشوفة وبذلك تكون عرضه للتلوث سواء بالغبار أو محروقات السيارات أو بالتلوث الميكروبي وهذا ينتج عنه وجود ذبائح غير نظيفة وغير أمنه صحياً.

لذلك كان الهدف من اجراء هذه الدراسة استخدام حامض الخليك من أجل تحسين بعض الخواص الحسية للحوم الدجاج وزيادة فترة صلاحيته اثناء عملية عرض الدجاج المبرد في المحلات التجارية المختلفة.

2. المواد وطرق البحث:

1.2.تجهيز الذبائح

تم الحصول على عدد (10 ذبائح) من المجازر الخاصة الموجودة في مدينة البيضاء حيث تم أعداد الذبائح كما يلي :

1.1.2. ذبح الدجاج يدويا ثم ترك حتى إتمام عملية النزف .

2.1.2 وضعت هذه الذبائح في حوض به ماء يغلي لعدة دقائق ثم ترفع الى ماكينة صغيرة لنزع الريش آليا.

3.1.2. أخرجت الأحشاء الداخلية يدوياً ثم غسلت هذه الذبائح بالماء العادي .

حفظت الذبائح بعد الغسيل مباشرة في حوافظ مبرده إلى المعمل حيث تم الآتي:

4.1.2. في ظروف معقمة قطعت الذبيحة إلى نصفين كل نصف يحتوى صدر وفخذ غمرت في المحلول بتركيزات مختلفة ولفترات زمنية عدا عينات الكنترول ، استخدم حمض الخليك بتركيز(0.4% ، 0.6% ، 0.8%) وزمن الغمر (17 ، 12 ، 7 دقيقه) على التوالي .

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

5.1.2. وضعت كل نصف دجاجةٍ في كيس من البولي أثيلين مدون علية بيانات تشمل محلول الغمر ، التركيز، زمن التخزين ، تحفظ وتخزن هذه العينات مع الكنترول في الثلاجة عند $4\ c^0$.

6.1.2. أجريت الاختبارات المطلوبة على العينات المعاملة بالحامض بعد الغمر مباشرة و غير المعاملة (كنترول) في الزمن صفر (أي قبل عملية تخزينها في الثلاجة).

7.1.2. سحبت عينات من الثلاجة كل يومين حتى ثمانية ايام لأجراء الاختبارات .

2.2.طرق البحث: -

1.2.2. الفحص الميكروبي:

- تجهيز العينة : جهزت العينة للفحص الميكروبى وذلك كما بينه (Sawaya et al., 1995) والتى تتم فى الخطوات الآتية : وزنت العينة في ظروف معقمه ثم أضيفت ماء مقطر معقم بنسبة (1: 1 wt\vol) فى الكيس الموجود به العينة للأجراء الغسيل ثم اجراء عملية الرج لمدة 1 دقيقة و نقل ماء الغسيل الى زجاجة وضع العينة تحت ظروف معقمه يتم اجراء التخفيفات اللازمة وذلك من اجل الاختبارات الاتية :-

- تقدير العد الكلى للبكتريا :- تم استخدام العدد القياسي : 015. 46 . AOAC, 1984

- تقدير الكوليفورم :- بطريقة (MPN) AOAC,1984.46.01

- تقدير السالمونيلا : حسب الطريقة المذكورة فى International Commission on Microbiological Specifications for Foods(1978).

2.2.2. تقدير الـ pH :

تم استخدام الطريقة كما ذكرها (Yong and Froning 1992). وهى كالاتي:

وزنت 10 جرام من العينه ثم خلطت مع 90 مل (deionized water) لمدة 30 ثانيه في (Waring Blendor) حسبت قيمة الـ pH عن طريق جهاز pH-meter

3.2.2. الاختبارات الحسية:

تم اختبار كل من (اللون ، الرائحة ، القوام) للحم الدجاج المبرد وذلك من خلال 15 محكما ، باستخدام Numerical Scoring Test تبعاً (Ranganna ,1977)

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

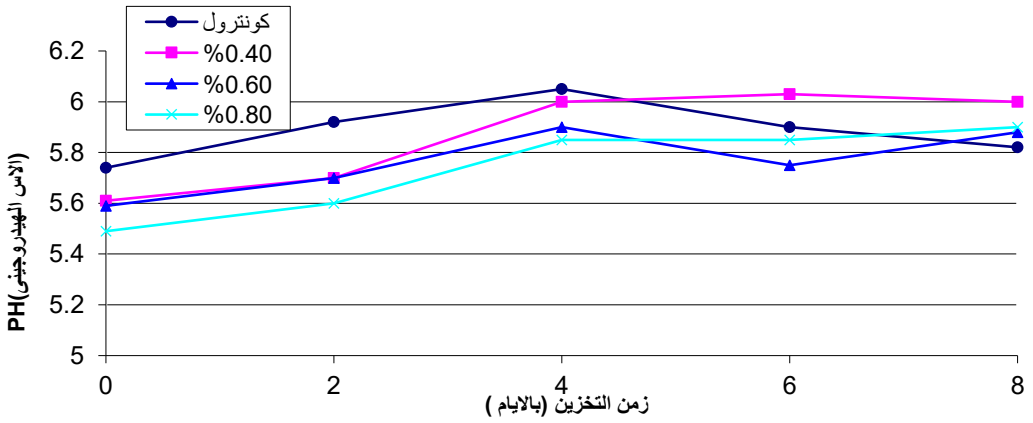
4.2.2. التحليل الإحصائي:

حللت البيانات إحصـــائياً باســـتخدام التصـــميم العشـــوائي الكامل (CRDعن طريق تحليل التباين ANOVA وفقاً لـــ (Ott and Longnecker, 2015) وتم تحديد المعنوية بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي (LSDعند مستوى دلالة 0.05% .

2. النتائج والمناقشة

2.3. تأثير المعاملة بحمض الخليك على الاس الهيدروجيني للحم الدجاج

عند معاملة ذبائح الدواجن بحامض الخليك الثلجي بتركيزات مختلفة وهي 0.4%، 0.6 %، 0.8% بالإضافة إلى الكونترول تم قيس pH على فترات زمنية محددة وذلك كما في الشكل (1)لوحظ من خلال النتائج المتحصل عليها أن pH كان منخفضاً عند الزمن (صفر) وكانت قيمة pH تتراوح ما بين 5.5 إلى 5.8 وهذا ما يتمشـــى مع ما ذكره (Duclos et al., 2008) ، حيث كانت أقل قيمة للعينات المعاملة بتركيز 0.8 % من حامض الخليك و أكبر قيمة الـ pH للعينات غير المعاملة (كونترول) ومع زيادة الزمن حدث ارتفاع تدريجي في قيم pH لكل العينات حتى اليوم الخامس وهذا يتفق مع نتائج الدراسات السابقة التي ذكرها (Rahman et al.,2012 and Sheng et al.,2018) .



شكل(1) تاثير المعامله بحمض الخليك على الاس الهيدروجينى للحم الدجاج المخزن على 4 درجات مئويه

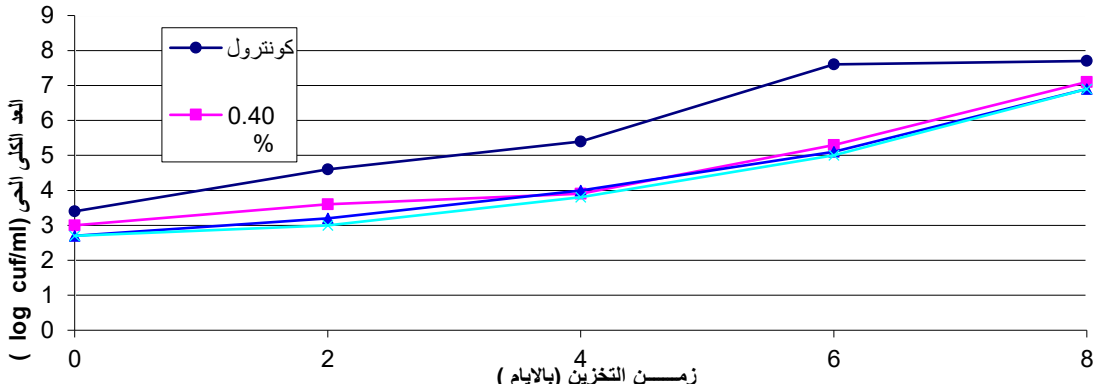
2.3. تأثير المعاملة بحمض الخليك على الحمل الميكروبي للحم الدجاج

لوحظ أن العد الكلي للبكتريا يزيد مع الزمن كما في الشكل (2) وهذه الزيادة في الحمل الميكروبي تتم في كل العينات ســـواء المعاملة بتركيزات مختلفة من الحامض أو غير المعاملة (الكونترول) حيث كانت

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

العينات غير المعاملة هي الأكثر حملا للميكروبات مقارنة مع العينات المعاملة وكان العد الكلى للبكتريا للعينات غير المعاملة عند الزمن (صـــفر) حوالي 3.5 log cuf / ml ، في اليوم الخامس كان العد الكلى للبكتريا حوالي 5.4 log cuf / ml ، أما العينات المعاملة بالحامض كانت العينات المعاملة بتركيزات أعلى هي الأقل حملا للميكروبات مقارنة مع العينات المعاملة بأقل تركيز ، حيث كان العد الكلى للبكتريا عند استخدام تركيز 0.8 % في الزمن صفر حوالي 2.7 log cuf / ml وفي اليوم الخامس كان حوالي 3.8 log cuf / ml وهذا ما بينه (Dickens et al., 1994) بأن العينات المعاملة بحامض الخليك كان بها الحمل الميكروبي الكلي أقل من العينات غير المعاملة ، كذلك بين (Lillard et al., 1987) أن العينات المعاملة بحامض الخليك تركيز 0.5 % يعمل على خفض العد الكلي للبكتريا حوالي 2.2 log cuf / ml مقارنة مع العينات غير المعاملة .

وبعد اليوم الخامس حدثت زيادة سريعة في العد الكلى للبكتريا وصلت إلى حوالي 7 log cuf / ml في اليوم التاسع وهذا ما ذكره (Dorsa et al., 1997) أن العد الكلي للبكتريا بعد 7 أيام يصل إلى حوالي 7 log cuf / ml .



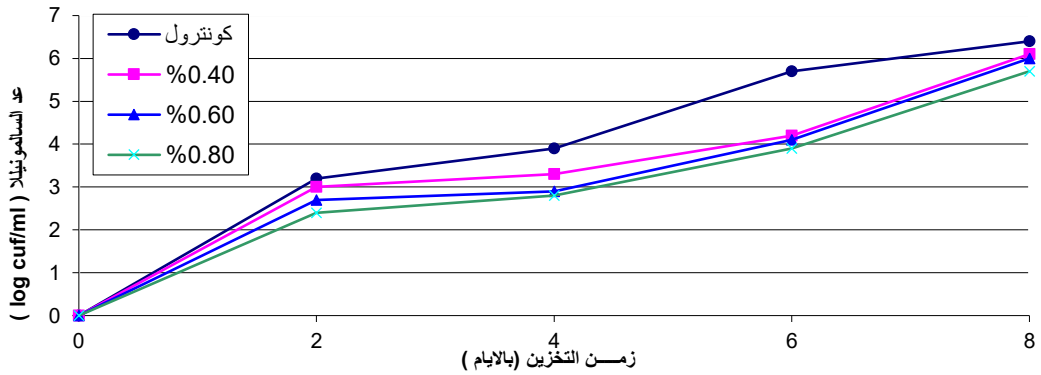
الشكل (2) تاثير المعامله بحمض الخليك على العد الكلى للبكتريا للحم الدجاج المخزن على 4 درجات مئويه

3.3. تأثير المعاملة بحمض الخليك على بكتريا السالمونيلا للحم الدجاج

بينما عند الكشف عن السالمونيلا كما في الشكل (3) لوحظ من خلال النتائج المتحصل عليها أن اعداد السالمونيلا تتزايد مع الزيادة في زمن التخزين وهذا يتم في كل العينات سواء معاملة أو غير المعاملة ، لوحظ أن العينات المعاملة بحامض الخليك كانت أقل في عدد السالمونيلا مقارنة مع الكونترول ، كذلك

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

أن العينات المعاملة بتركيزات عالية من الحامض مثل 0.8 % كانت أقل في عدد السالمونيلا مقارنة مع العينات المعاملة بتركيزات أقل ، حيث كانت كمية السالمونيلا في اليوم الخامس في العينة غير المعاملة (كونترول) 3.9 log cuf / ml أما العينات المعاملة بتركيز 0.8 % من حامض الخليك كانت حوالي 2.8 log cuf / ml ومع زيادة فترة التخزين تزداد أعداد السالمونيلا حيث وصل إلى cuf / ml 6 log في اليوم الثامن، حيث ذكر كل من (Dickens and Whittemore 1992) وكذلك (Dickens et al., 1994) أن العينات المعاملة بحامض الخليك تؤدي إلى خفض عدد السالمونيلا في العينات المعاملة بالحامض مقارنة مع العينات غير المعاملة وهذا ما أوضحته هذه النتائج في حدوث انخفاض في السالمونيلا في العينات المعاملة بالحامض كذلك بين (Dickson and Anderson 1992) أن معاملة لحم الدواجن بحامض الخليك أدى إلى خفض اعداد السالمونيلا في عينات الدواجن المعاملة مقارنة مع العينات الأخرى غير المعاملة.



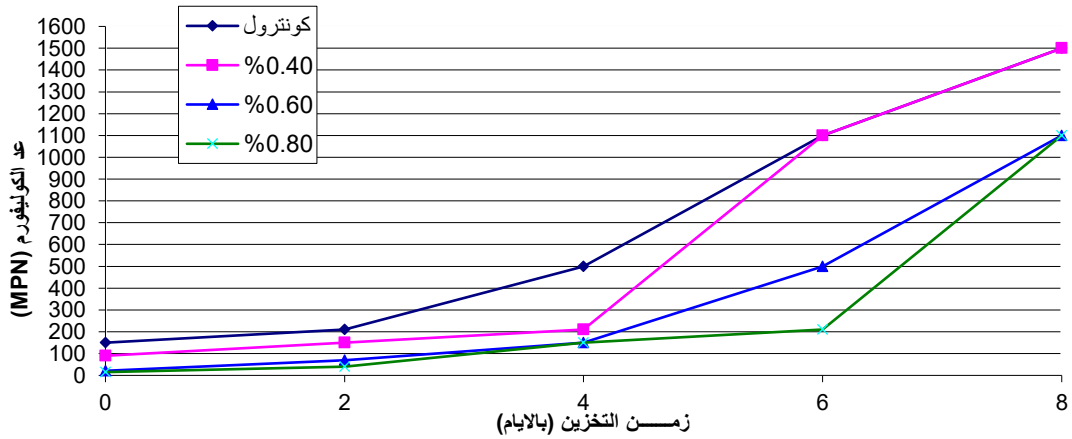
الشكل (3) تاثير المعامله بحمض الخليك على بكتريا السالمونيللا بلحم الدجاج المخزن على 4 درجات مئويه

4.3. تأثير المعاملة بحمض الخليك على بكتريا الكوليفورم للحم الدجاج

وعند الكشف عن مجموعة الكوليفورم وتأثير ظروف التخزين عليها كما في الشكل(4) وجد أن العينات غير المعاملة كانت تحتوى على أعداد كبيرة من الكوليفورم وتزيد هذه الكمية مع زيادة فترة التخزين حيث وصلت في اليوم الخامس إلى حوالي 500 خلية / مل في العينات وهذا يتوافق مع ما ذكره (Del Rio 2007). أما العينات المعاملة بالحامض كان بها العدد أقل من العينات غير المعاملة ، كذلك العينات المعاملة بتركيزات عالية من الحامض كان عدد الكوليفورم أقل من العينات المعاملة بتركيزات أقل ، فمثلاً

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

العينات المعاملة بتركيز 0.8 % كان عدد الكوليفورم حوالي 150خلية / مل في اليوم الخامس ، أما العينات المعاملة بتركيز 0.4 % كان العدد حوالي 210 خلية / مل ومع زيادة فترة التخزين يكون العدد في زيادة سريعة حيث ذكر (Dickens et al.,1994) أن المعاملة بالحامض تؤدي إلى خفض أعداد البكتريا المعوية. وهذا ما بينه كذلك (Dickensand and Whittemore.1992) ، كذلك فأن (Dorsa et al.,1997) أوضحوا أن معاملة الذبائح بالأحماض مثل حامض الخليك وبتركيزات مختلفة تؤدي إلى خفض أعداد بكتريا *E . Coli o157 : H7* ، وهذا الانخفاض يكون واضح في العينات المعاملة مقارنة مع العينات غير المعاملة. ونستنتج من خلال هذه النتائج أن الحمل الميكروبي لهذه العينات له علاقة كبيرة برقم الـ pH ، حيث لوحظ ان الحمل الميكروبي ينخفض مع انخفاض قيم الـ pH والعكس عند ارتفاع قيم الـ pH للعينات .



الشكل (4) تاثير المعامله بحمض الخليك على بكتريا الكوليفورم بلحم الدجاج المخزن على 4 درجات مئويه

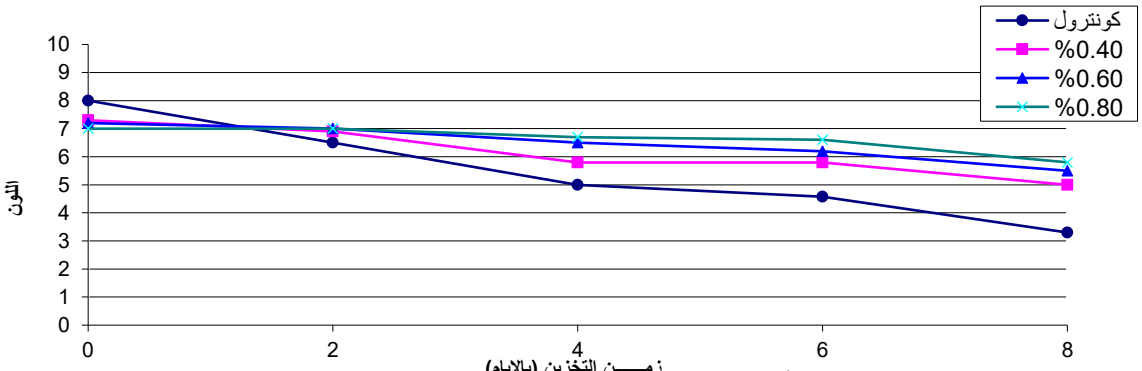
5.3. تأثير المعاملة بحمض الخليك على التقييم الحسى للحم الدجاج

من خلال التقييم الحسي الذي تم بواسطة مجموعة من المحكمين وذلك لكل من (اللون – الرائحة – القوام) ، الذي بدأ من الزمن صفر وحتى اليوم الثامن لوحظ من خلال الشكل (5-1) أن اللون في العينات غير المعاملة حدث به تغير واضح مع الزيادة في زمن التخزين وخاصة بعد اليوم الخامس ، أما العينات المعاملة كان التغير الذي حصل في اللون بسيط جداً والذي تم فيه الحصول على اللون مقبول حتى اليوم الرابع وخاصة العينات المعاملة بتركيزات عالية مثل 0.8 % من الحامض، هذا يبين دور

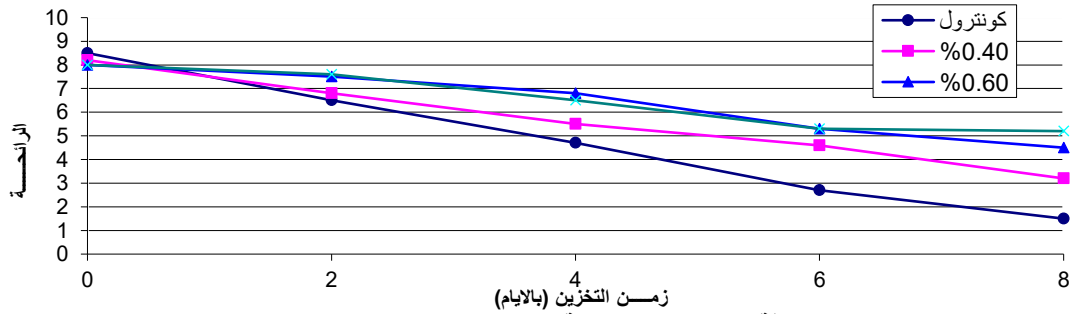
مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

الحامض في المحافظة على ثبات اللون لهذه العينات لفترة من الزمن دون حدوث تغير واضـح مقارنة مع العينات غير المعاملة ، كذلك لوحظ الاصـفرار البسـيط في العينات المعاملة بتركيزات عالية من الحامض وخاصـــة عند التركيز 0.8 % وهذا يتفق مع ما ذكره (Dickens and Whittemore 1992) أن معاملة ذبائح الدجاج بحامض الخليك يؤدي إلى ظهور اللون الأصفر للجلد .

وعند إجراء التقييم بالنسـبة للرائحة كما في الشـكل (5 – 2) فأن العينات غير المعاملة ظهرت بها رائحة غير مقبولة بعد 48 سـاعة من التخزين في الثلاجة عند $4\ c^0$ ، أما العينات المعاملة وخاصـة بتركيزات عالية كانت لها رائحة مقبولة حتى اليوم الرابع ثم بعد ذلك بدأت الرائحة في الظهور ، هذة الرائحة المتكونة كانت بســـبب الكائنات الدقيقة التي تقوم بتحليل البروتين وإنتاج مركبات وغازات تعطي الرائحة غير المقبولة او يكون بسـبب التحلل الذاتي للعضـلات ، هذا كما ذكره (Gonzalez & Herrera 2014) قللت المعالجة بحمض الأســـيتيك من وجود الروائح الكريهة مقارنة بالتحكم و لم يتغير لون العينات المعالجة بحمض الأسيتيك بنسبة 1% أو 2% بشكل كبير.



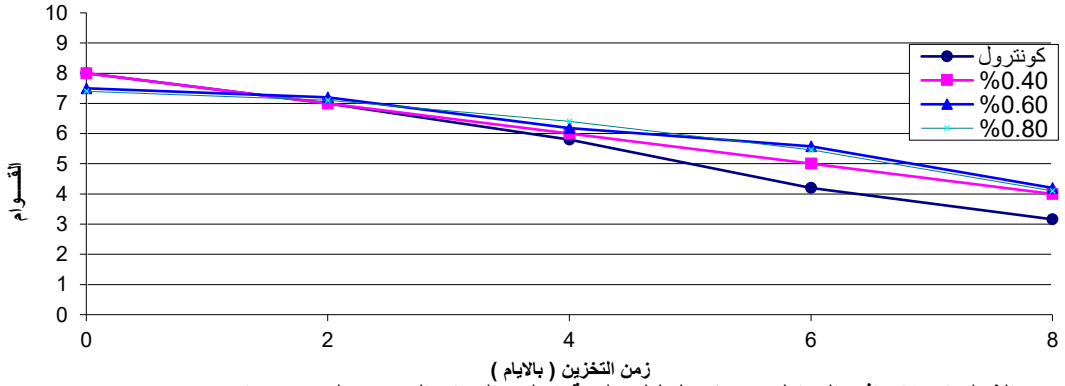
الشكل (5-1) علاقة المعامله بحمض الخليك بلون جلد الدجاج المخزن على 4 درجات مئويه



الشكل (5-2) علاقة حمض الخليك برائحة لحم الدجاج المخزن على 4 درجات مئويه

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

كذلك عند تقييم القوام كما في الشكل (5 – 3) لم يكن هناك فروق كبيرة بين العينات سواء المعاملة أو غير المعاملة في بداية زمن التخزين ولكن بعد اليوم الرابع لوحظ تدهور في قوام العينات والذي كان واضـــح في العينات غير المعاملة وهذا ما ذكر (Bilgili et al., 1998) أن (Dickens et al., 1994) أوضـحوا أن اسـتعمال حامض الخليك بتركيز 0.6 % لا يحدث تغيرات في الخواص الحسـية للذبائح المعاملة بهذا الحامض، الرائحة والتغير في القوام الذي يحصـــل في العينات غير المعاملة يكون بسـبب نشـاط البكتريا وكذلك بسـبب التحلل الذاتي في الانسـجة و يحدث هذا في العينات المعاملة بعد اليوم الرابع من التخزين .

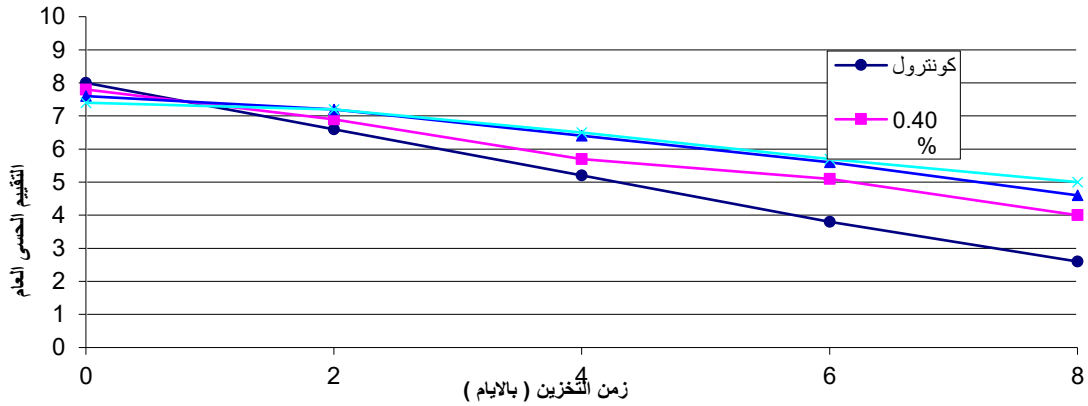


الشكل (5-3) تاثير المعامله بحمض الخليك على قوام لحم الدجاج المخزن على 4 درجات مئويه

والشـكل (5–4) يوضـح العلاقة بين المعاملة بحمض الخليك والتقييم الحســى العام ونلاحظ ان المعاملة بالحامض لها تأثير جيد على التقييم الحســـى العام مقارنه بغير المعاملة ، كذلك ان التركيز 0.8% كان الافضل من بقية التركيزات الاخرى وذلك حتى اليوم الرابع من التخزين .

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

4.الخلاصة:



الشكل (4-5) تاثير المعامله بحمض الخليك على التقييم الحسى العام للحم الدجاج المخزن على 4 درجات مئويه

انخفض العدد الكلي للبكتيريا وعدد الســـالمونيلا والبكتيريا القولونية في جميع العينات المعالجة مقارنة بعينات الكنترول، مع زيادة فترة التخزين تكون الزيادة في عينات الكنترول أكبر منها في العينات المعاملة. كان التقييم الحسي للحوم الدجاج المعاملة بحامض الخليك 0.8% أفضل من التراكيز الأخرى مقارنة مع الكنترول. ومن خلال هذه النتائج ينصح بتخزين لحم الدجاج تحت تبريد عند 4 درجات مئوية لمده لا تزيد عن 4 ايام وذلك بعد غمر الذبائح في محلول من حمض الخليك ذات تركيز 0.8% او 0.6% لمدة تتراوح ما بين (8– 10 دقائق).

المراجع:

Allen, C.D,. Fletcher, D.L,. Northcutt, J.K,. and Russel, S.M.1998.The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. Poultry Sci. 77:361-366.

Allen, C.D,. Russel, S.M,. and Fletcher, D.L.1997. The relationship of broiler breast meat color and pH to shelf-life and odor development . Poultry Sci.76: 1042-1046 .

AOAC. 1997. Association of official analytical chemists, official method of analysis (16th ed)Washington, DC, USA.

AOAC. 1984. Association of official analytical chemists, official method of analysis (14th ed)Washington, DC, USA.

Barcenilla, C,. Ducic, M,. López, M., Prieto, M. and Álvarez-Ordóñez, A. 2022 . Application of lactic acid bacteria for the biopreservation of meat products: A systematic review. Meat Science 183: 108661. https://doi. org/10.1016/j.meatsci.2021.108661.

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

Bell, K.Y,. cutter, C.N,. summer, S.S.1997. Reduction of food born microorganisms on beef carcass tissue using acetic acid, sodium bicarbonate, and hydrogen peroxide spray washes. Food Microbial. 14:439-448.

Bilgili, S.F,. Conner, D.E,. pinion, J.L,. and Tamblyn, K.C.1998. Broiler skin color as affected by organic acids:influence of concentration and method of application.Poultry Sci.77:751-757.

Branen, A.L,. Davidson, P.M,. Salminen, S.1990. Food additives. Marcel Dekker, INC.

Casas, D.E,. Vargas, D.A,. Randazzo, E,. and Lynn, D. 2021. In-Plant validation of novel on-site ozone generation technology (bio-safe) compared to lactic acid beef carcasses and trim using natural microbiota and Salmonella and E. coli O157: H7 Surrogate Enumeration. Food 10: 1002.

Da Costa, R.J,. Voloski, F.L,. Mondadori, R.G,. Duval, E.H,. and Fiorentini, Â.M. 2019. Preservation of meat products with bacteriocins produced by lactic acid bacteria isolated from meat. Journal of Food Quality (1): 1-12.

del Rio, E. and Panizo-Moran, M. 2007. Effect of various chemical decontamination treatments on natural microflora and sensory characteristics of poultry. Intern. J. Food Microbio. 115: 286-280.

Dickens, J.A,. and whittemore, A.D .1992.The effect of acetic acid with and with-out air injection on moisture pick up and microbiological quality of pre-chilled broiler carcasses.Poultry Sci. 71.supplement 1 :91.

Dickens, J.A,. Lyon, B.G,. Whittemore, A.D,. and Lyon, C.E.1994. The effect of an acetic acid dip on carcasses appearance, microbiological quality, and cooked breast meat texture and flavor. Poultry Sci.73:576-581.

Dickon, J.S,. and Anderson, M.E.1992.Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing system:Areview. J. Food Prot. 55:133-140.

Dorsa, W.J,. cutter, C.N,. and Sirogusa, G.R. 1997. Effect of acetic acid , lactic acid and trisodium phosphate on microflora of refrigerated beef carcass surface tissue inoculated with *Eschrichia coli 0157:H7*, *Listeria innocua*_and *Clostridium sporogenes*. J.Food Prot. 60:619-624.

Duclos, J,. and Berr, C. 2007. Muscle growth and meat quality. J. Appl. Poult. Res. 16: 107-112.

FAO .2010. Agribusiness handbook. Poultry meat and eggs. Rome, Investment Centre Division.

Gonzalez-Fandos, E., and Herrera, B. 2014. Efficacy of acetic acid against Listeria monocytogenes attached to poultry skin during refrigerated storage. Foods, 3(3), 527-540.

Gulmez, M., and Oral, N. 2006. The effect of water extracts of sumac and lactic acid on decontamination and shelf life of raw brioler wings. Poult. Sci., 85: 1466-1471.

Hafez, H.M., and El-Adawy, H. (2019). Foodborne diseases of poultry and related problems. Journal of Food Nutrition and Metabolism 1: 2-5. https://doi.org/10.31487/j.JFNM.2018.01.005

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

International Commission on Micobiological Specifications for Foods (I C M S F) of the international association of microbiological societies .1978 . Microorganisms in food .vol (1) .Their significance and methods of enumeration . Toronto : University of Toronto press.

Jimenez, S.M,. Salsi, M.S,. Tiburzi, M.C,. Rafaghelli, R.C,. and Pirovani, M.E. 1999. Combined use of acetic acid treatment and modified atmosphere packaging for extentding the shelf-life of chilled chicken breast portion . J. Applied Microbiology.87: 339-344.

Lillard, H.S,. Blankenship, L.C,. Dickens, J.A,. Craven, S.E,. and Shackelford, A.D.1987. Effect of acetic acid on the microbiological quality of scalded picked and unpicked broiler carcasses.J. Food Prot. 50:112-114.

Lu, Y., and Wu, C. 2012. Reductions of Salmonella enterica on chicken breast by thymol, acetic acid, sodium dodecyl sulfate or hydrogen peroxide combinations as compared to chlorine wash. International journal of food microbiology, 152(1-2), 31-34.

Moghassem Hamidi, R., Shekarforoush, S. S., Hosseinzadeh, S., and Basiri, S. 2021. Evaluation of the effect of neutral electrolyzed water and peroxyacetic acid alone and in combination on microbiological, chemical, and sensory characteristics of poultry meat during refrigeration storage. Food Science and Technology International, 27(6), 499-507.

Nkosi, D.V., Bekker, J.L,. and Hoffman, L.C. 2021. The use of organic acids (Lactic and Acetic) as a microbial decontaminant during the slaughter of meat animal species: A review. Foods, 10: 2293-2310 .

Ott, R. L. & Longnecker, M.T. (2015).An introduction to statistical methods and data analysis : Nelson Education.1296.

Rahman, S.M.E,. Park, J,. Bin-Song, K,, Al-Harbi, N,. and Oh, D.H. 2012. Effects of slightly acidic low concentration electrolyzed water on microbiological, physicochemical, and sensory quality of fresh chicken breast meat. Journal of Food Science 71: 35–41.

Ranganna, S . 1977 .Manual of analysis of fruit and vegetable products (p .643) . Tata McGraw-Hill publishing company limited , New Delhi .

Rozum, J.J,. and Maurer, A.J.1997. Microbiological quality of cooked chicken breast containing commercially available shelf-life extenders. Poultry Sci. 76:908-913.

Sawaya, W.N,. Elnawawy, A.S,. AL-zenki, S,. AL-otaibi, J,. AL-omirah, H,. and Al-Amiri, H. 1995 . Storage stability of chicken as effected by map and lactic acid treatment. J. Food Sci. 60: 611-614.

Sheng, X,. Shu, D,. Tang, X,. and Zang, Y. 2018. Effects of slightly acidic electrolyzed water on the microbial quality and shelf life extension of beef during refrigeration. Food Science and Nutrition 6(7): 1975–1981.

Stivarius, M. R., and Pohlman, F.W. 2002. The effects of acetic acid, gluconic acid and trisodium citrate treatment of beef trimmings on microbial, color and odor characteristics of ground beef through simulated retail display. Meat Sci., 60: 245-252.

مجلة سوزوسا العلمية المحكمة
Sozusa Peer-Reviewed Scientific Journal
ISSN: 3078 – 2767
مجلد الثاني، العدد الثاني، مارس 2025م
DOI: https://doi.org/10.66358/sozusa.v2i2.003

Tan, S. M., Lee, S. M., and Dykes, G. A. (2014). Buffering effect of chicken skin and meat protects Salmonella enterica strains against hydrochloric acid but not organic acid treatment. Food Control, 42, 329-334.

Yang, L.L,.Papa, C.M,. Lyon, C.E,. and Wilson, R.L.1992. Moisture retention and textural properties of ground chicken meat as affected by sodium tripolyphosphate, ionic strength and pH . J. Food Sci. 57: 1291-1293.

Yang, T.S,. and Froning, G.W. 1992. Selected washing processes affect thermal gelation properties and microstructure of mechanically deboned chicken meat. J. Food Sci. 57:325-329.