دراسة تأثير إضافة مستخلص الميرمية في بعض خصائص الجودة لنقانق العجل المصنعة محلياً

رهام حسن* [1] ومحمد مصري[1] وعبد الحكيم عزيزية [2]

(1). كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية

(2). كلية الزراعة، جامعة دمشق ، دمشق، سورية

(*للمراسلة:رهام حسن، البريد الإلكتروني: reham.hasan1994@gmail.com، هاتف:0997804052)

تاريخ الاستلام:2023/06/27 تاريخ القبول: 2023/07/30

الملخص:

تم تحضير أربع خلطات من نقانق لحم العجل الطازج بإضافة نسب مختلفة من المستخلص المائي لنبات الميرمية (0.5-1-1.5)% بالإضافة إلى الشاهد، بهدف دراسة تأثير هذه الإضافة في التركيب الكيميائي والمحتوى الميكروبي والخصائص الفيزيائية لخلطات النقانق الطازجة المخزنة بالتبريد على درجة حرارة 4±1°م لمدة 15 يوم، وثم دراسة الخصائص الحسيّة لخلطات النقانق المطبوخة المصنعة. أدت إضافة المستخلص المائي إلى ازدياد قيم الرطوبة (65.21 %) وارتفاع الرقم الهيدروجينيpH (6.77) في الخلطات المعاملة عند نهاية التخزين, في حين انخفضت نسبة البروتين إلى (19.54%) والدهون الكلية (13.4%) بسبب النشاط الميكروبي والانزيمي في جميع الخلطات المدروسة، انخفضت قيم الصلابة خلال التخزين بشكل غير معنوي، العينات ولم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في قيم النشاط المائي بين جميع الخلطات المدروسة, كما لوحظ وجود تغيرات في لون النقانق المصنعة، حيث انخفضت قيم المؤشر(L*) وحصل ازدياد في قيم المؤشر(b*) و لم تلاحظ فروق معنوية في قيم المؤشر(a*) في الخلطات المعاملة بالمستخلصات ولوحظ انخفاضه خلال فترة التخزين المبرد. وأدى استخدام مستخلص إكليل إلى خفض التعداد العام للبكتريا وتعداد الخمائر والفطور، وخفض نموPseudomonas ssp ولم يسجل نمو لبكتيريا Listeria ssp وSalmonella ssp في هذه الخلطات خلال مدة التخزين المبرد. ولدى إجراء التقييم الحسي تفوقت عينة الشاهد وكان هناك اختلافات كبيرة في القيم بين العينات، لذا يمكن الاستفادة من هذا المستخلص بتركيز (0.5)% في إطالة مدة حفظ النقانق والحفاظ على صفات الجودة خلال مدة التخزين المبرد.

الكلمات المفتاحية: النقانق الطازجة، الميرمية، اللحوم المصنعة، تحليل فيزيائي وكيميائي، النشاط الميكروبي.

المقدّمة :

تعد عملية تصنيع اللحوم من أهم الصناعات الغذائية في كثير من دول العالم، وتشير الأدلة التاريخية إلى أن النقانق هي أقدم منتجات اللحوم المصنعة فقد عرفت صناعتها منذ القرن الخامس قبل الميلاد وكانت الطبق المفضل لدى اليونانيين Mohan, (2014). ويذكر (Quasem et al., 2009) أن النقانق تحضر عادةً من لحم مطحون ودهن وبهارات، حيث تُعبأ المكونات

السابقة عادةً في أغلفة من أمعاء الحيوانات أو أغلفة صناعية (تصنع من مواد مثل الكولاجين والسليلوز) في الغالب ويتم حفظ النقانق بالتمليح أو التجفيف أو في جو بارد أو التدخين، وتصنّع النقانق من لحوم منخفضة القيمة الاقتصادية (قطع ذبيحة درجة ثالثة) لإنتاج منتج أعلى قيمة، حيث تُضاف مواد أخرى مثل المواد الملونة والمواد المضادة للميكروبات ومضادات الأكسدة والمواد الحافظة.

تستخدم النترات والنتريت في منتجات اللحوم المعالجة لتحسين خصائص الجودة وكذلك السلامة المكروبيولوجية، فهي مسؤولة بشكل رئيسي عن تطور النكهة المميزة واستقرار اللون الأحمر و منع أكسدة الدهون في اللحوم (Govari & Pexara , 2015)، ويشير (Terns et al.,2011) في دراستهم أن أهم دور للنتريت هو نشاطه المضاد للميكروبات.

لكن بين (Pegg and Shahidi, 2008) أن لاستخدام نتريت الصوديوم والبوتاسيوم في منتجات اللحوم يمكن أن يكون له تأثير مسرطن في جسم الإنسان بسبب تكوين مركبات مسرطنة (مركب النتروز أمين) من الأمينات والأميدات بواسطة عملية النترزة (Santamaria, 2006). لذا اقترحت الابحاث الأخيرة استخدام المكونات الطبيعية كبديل للنتريت نذكر منها على سبيل المثال : عصائر ومساحيق الخضار –التوابل، وهي أكثر المكونات الطبيعية استخداماً في اللحوم المصنعة.(Herrador et al., 2006).

تعد النباتات المصدر الأساسي لتزويد الإنسان بالمواد الحيوية النشطة، وبالتالي يتم دراسة المنتجات النباتية المختلفة كمضادات أكسدة طبيعية تضاف في صناعة اللحوم للحفاظ على الجودة الشاملة للحوم ومنتجاتها وتحسينها. حيث يتم الحصول على مضادات الأكسدة الطبيعية من النباتات على شكل مستخلصات من مصادر مختلفة مثل الفواكه (العنب، الرمان، التمر)، أوالخضروات (البروكلي، البطاطس، القرع، الكاري، نبات القراص)، أوالأعشاب والتوابل (شاي، إكليل الجبل، زعتر، قرفة، ميرمية، زعتر، نعناع، زنجبيل، قرنفل).(Aminzare et al., 2016).

وبين (Munekata et al., 2020) أن بعض النباتات مثل الفلفل والثوم واكليل الجبل والميرمية تعتبر مصادر مهمة لمضادات الأكسدة وتم دراستها مؤخرًا كمضادات أكسدة طبيعية ليتم إدخالها في منتجات اللحوم المختلفة.

وجد (Dorman et al., 2003) أن للميرمية أنشطة ممتازة في تثبيط أكسدة الدهون، وقد تكون المركبات الفينولية مثل الكرنوسول وحمض الكرنوسيك وحمض الروزمارينيك الموجودة في النبات مسؤولة عن النشاط المضاد للأكسدة عند الميرمية.

وذكر (Fasseas et al., 2007) أن مستخلصات الميرمية يمكن أن تؤخر بشكل فعال أكسدة الدهون في اللحوم.

درس (Salem& Ibrahim, 2010) تأثير إضافة زيت الميرمية أثناء تحضير نقانق لحم الجاموس المخمرة الجافة. تم تقييم بعض الخصائص الكيميائية والميكروبية والحسية للنقانق خلال فترة النضج. أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن مستخلص زيت الميرمية كمضاد طبيعي للأكسدة يمكن استخدامه في النقانق الجافة المخمرة المحضرة من لحم الجاموس للحصول على منتج نهائي ضمن مستويات مقبولة من أكسدة الدهون والبروتين، وكذلك الجودة الحسية.

وجد الباحثة (نقشو، 2021) أن إضافة مستخلص الميرمية بتركيز 1% إلى لحم طيور السّمان أدت إلى انخفاض غير معنوي في تعداد بكتيريا Pseudomonas ssp.

وذكر (Abdel-Hmied et al., 2009) أن عينات لحم البقر المطحون المضاف لها0.1% مستخلص الميرمية حصلت على تقييم حسي أفضل من عينة الشاهد والعينة التي أضيف لها مستخلص الميرمية والعينة التي أضيف إليها مزيج الميرمية واكليل الجبل.

هدف البحث

1- تصنيع نقانق بإضافة مستخلص الميرمية المائي.

2- دراسة تأثير هذه الإضافة في صفات الجودة خلال التخزين.

المواد وطرائق البحث:

مواد البحث:

- أوراق نبات الميرمية Rosmarinus officinalis: تم جمعها من ريف حماه.
- لحم عجل ودهن غنم: تم الحصول عليها من السوق المحلية لمدينة حمص.
- نشاء وملح وتوابل وبهارات: تم الحصول عليها من السوق المحلية لمدينة حمص.
- أغلفة طبيعية: وهي الأمعاء الدقيقة (أغلفة خاروف).

المستخلص المائي:

جمع نبات الميرمية من ريف حماه في نهاية فصل الصيف لعام 2022، تمت عملية التجفيف بنشر النبات الأخضر في مكان ذو تهوية جيدة في الظل ضمن درجة حرارة الغرفة، قلبت النباتات من وقت لآخر لتحقيق تجفيف متجانس ولتفادي تعفن الطبقة السفلى.

تم اعتماد طريقة (Abdel-Hmied et al., 2009) في تحضير المستخلص المائي للميرمية.

حيث طحن 50 غ من أوراق الميرمية الجافة ونقعت في ليتر ماء مقطر لمدة ساعتين على الرجاج الرحوي، ثم تركت لمدة 24 ساعة في مكان مظلم، ثم صفي السائل عن طريق ورق الترشيح، فكان السائل الناتج هو تركيز 100 %، وهو التركيز الأصلي الذي عملت منه التراكيز النهائية المستخدمة.

إعداد وتحضير خلطات السجق:

تم تحضير أربع خلطات من النقانق الطازجة بما فيها خلطة الشاهد وجميع الخلطات كانت بوزن (0.5) كغ واستخدمت آلة الفرم العادية الكهربائية لفرم اللحم، وجرى خلط اللحم المفروم والإضافات الأخرى (مستخلص مائي ميرمية، النشاء، الملح، التوابل والبهارات، الماء المثلج) باستخدام جهاز خلط ماركة Meissner Machine , Wallan , Germany بسرعة 300دورة/الدقيقة ولمدة 5-7 دقائق، وتمت التعبئة داخل الأغلفة الطبيعية للأمعاء الدقيقة باستخدام آلة حشو نصف آلية، وقد أضيفت المستخلصات مائية بتراكيز مختلفة إلى خلطات النقانق الطازجة ،كما في الجدول رقم (1) .

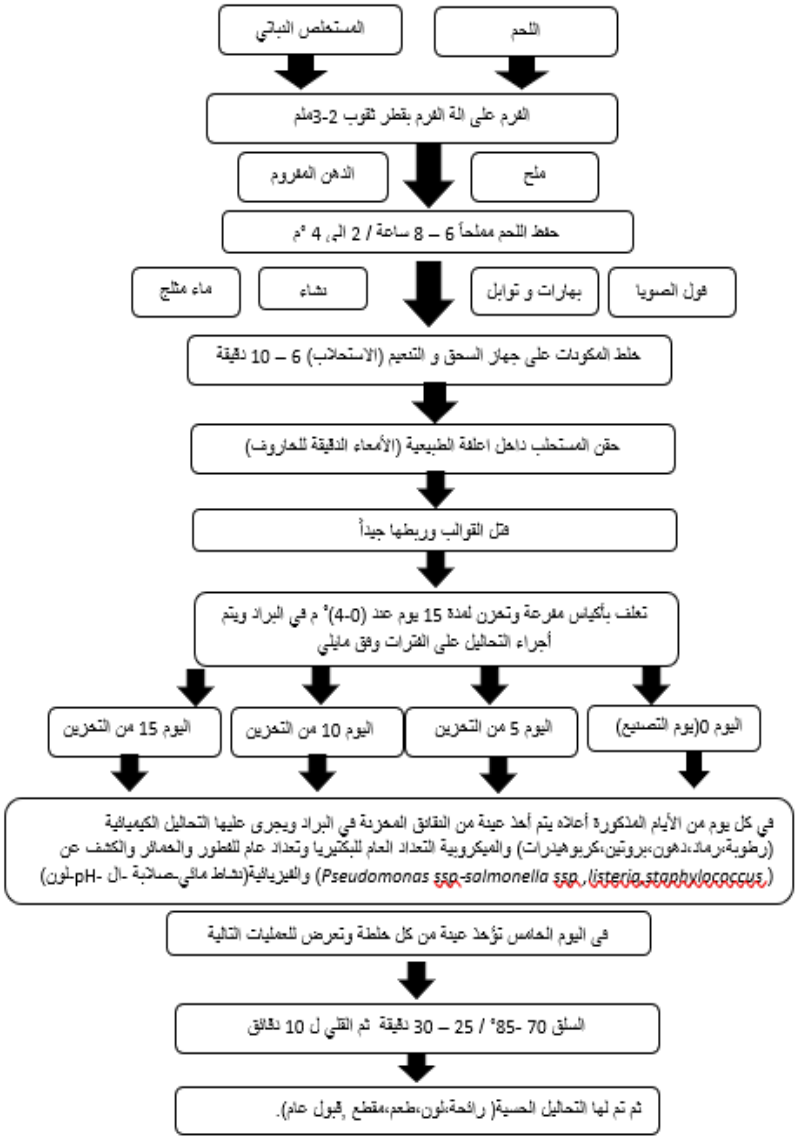
الجدول رقم: (1) المكونات الداخلة في خلطات النقانق الطازجة(%).

المكونات الأساسية	خلطات النقانق الطازجة(%)			
	1	2	3	4
لحم عجل هبرة	80	80	80	80
دهن غنم	15	15	15	15
نشاء	5.0	4.5	4.0	3.5
المجموع	100	100	100	100
مستخلص مائي الميرمية	-	0.5	1.0	1.5
البهارات والتوابل	1	1	1	1
ملح	2	2	2	2

(Jin et al.,2014)

المخطط التكنولوجي تحضير السجق:

تم اعداد وتحضير السجق الطازج المحضر من لحم العجل ودهن الغنم بإضافة نسب مختلفة من مستخلص الميرمية المائي وفقا للمخطط التكنولوجي الموضح بالشكل رقم1



الشكل (1): المخطط التكنولوجي لتحضير السجق الطازج

طرائق التحليل

التحاليل الكيميائية:

تقدير الرطوبة: تم تقدير محتوى عينات السجق من الرطوبة ،وذلك بالتجفيف في فرن التجفيف على درجة حرارة (105°م) وحتى ثبات الوزن، حسب الطريقة الموصوفة في (AOAC.2002).

تقدير البروتين الكلي: تم تقدير البروتين الخام في عينات السجق حسب الطريقة الرسمية(AOAC, 2002) ، باستخدام جهاز كلداهل.

تقدير الدهون الكلية: تم تقدير محتوى عينات السجق من الدهون الكلية باستخدام جهاز سوكسيلت حسب (AOAC,2002) و باستخدام مذيب الهكسان.

تقدير الرماد: تم تقدير محتوى خلطات لحوم النقانق الطازج من الرماد، بأخذ (3غ) من خلطة النقانق ووضعها في المرمدة على درجة حرارة (550°م)، وذلك حسب الطريقة الموصوفة في (AOAC.2002). وحسبت النسبة المئوية للرماد وفق ما يلي:

الرماد%= [(وزن الرماد) /وزن العينة] × 100.

تقدير الرقم الهيدروجيني pH:

حدد بتجنيس (10غ) من عينات لحوم النقانق الطازج في كأس زجاجي، وباستخدام (100 مل) من الماء المقطر، ثم تم القياس باستخدام جهاز pH meter على درجة حرارة (20°م)، وذلك حسب الطريقة الموصوفة في(AOAC, 2002).

التحاليل الفيزيائية:

قياس القوام (الصلابة):

تم قياس الصلابة لعينات لحوم السجق، باستخدام جهاز TA-XT plus texture Analyzer نوع الحساس (SMS P/2) تتحرك بسرعة مقدارها 10 mm/sec لعمق أعظمي مقداره 10 mm. حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Menegas et al., 2013).

3-2-2-2-**قياس اللون:** تم قياس لون العينات باستخدام جهاز قياس اللون (Spectrophotometer UV-VIS (Double.USA (Konica Minolta cm-japan,3500d) حسب الطريقة الموصوفة من قبل(Menegas et al., 2013).

3-2-2-3-**تقدير النشاط المائي:** تم تقدير النشاط المائي لخلطات لحوم النقانق الطازجة باستخدام جهاز aw meter وعند درجة حرارة 25° م.(Menegas et al., 2013).

3-2-3 **الاختبارات الميكربيولوجية:**

طريقة تحضير العينة:

- يوزن في كيس بلاستيك معقم ومفلتر(10) غ من عينة النقانق الطازج.
- مددت الكمية المختبرة من العينة بإضافة 10 أضعاف وزنها من وسط التمديد Peptone Watre(PW).
- مزجت بعدها العينة بشكل جيد في الخلاط وتركت بعد المزج لمدة ربع ساعة على الأقل لتترسب الجزيئات ولنحصل بذلك على معلق أول بتركيز (0.1) حسب ISO6887-1.1999.

تقدير التعداد العام للبكتريا (Total Plate Count):

تمت وفقاً للمواصفة القياسية السورية رقم (600) لعام (2005) :

- نقل 1مل من المعلق الأول (0.1) بواسطة ماصة مل إلى أنبوب يحوي 9مل من وسط التمديد المعقم PW
- مزج المعلق جيداً لمدة 5 ثواني فحصلنا بذلك على معلق ثان بتركيز (0.01)
- ثم نقل 1مل من المعلق الثاني (0.01) بواسطة ماصة 1مل إلى أنبوب يحوي 9مل من وسط التمديد المعقم PW ومزج المعلق جيدا فحصلنا على معلق ثالث بتركيز (0.001)
- نقل 1مل من المعلق الثالث (0.001) بواسطة ماصة 1مل إلى طبق بتري (وذلك في ثلاث مكررات) ثم صب وسط النمو Nutrient Agar(NA) .
- وضعت الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة 37°م وتركت لمدة 48ساعة.
- عد المستعمرات الموجودة في الأطباق بحيث لا يزيد عدد المستعمرات في الطبق عن300 مستعمرة وإلا يهمل العد .
- ضرب العدد بمقلوب التخفيف لاستخراج العدد في الغرام الواحد من اللحم.

تعداد الخمائر والأعفان (Yeast molds count):

تم إجراء الاختبار وفقاً للمواصفة القياسية السورية رقم (2503) لعام2001 وباستخدام البيئة المغذيةSabouraud agar ، والتحضين على درجة حرارة 25°م وتركت لمدة 5-3أيام.

الكشف عن بكتريا Pseudomonas aeruginosa:

تم إجراء الاختبار باستخدام البيئة المغذية Cetrimide agar(CA) والتحضين على درجة حرارة (37 °م) وتركت لمدة 48-45ساعة (Youssef et al., 2004).

الكشف عن وجود بكتيريا listeria monocytogenes

وفقاً للمواصفة القياسية السورية رقم (2503) لعام 2001 تم وزن 10 غ من العينة في دورق زجاجي معقم له غطاء وتمديد الكمية ب 100 مل paleam earichement proth تحضين (37 °م) لمدة 24ساعة ثم زرع تشطيب كمية المختبرة في أطباق بتري تحوي بيئة listeria indentification agar باستخدام إبرة تلقيح ذات العقدة بعدها وضعت الاطباق بشكل مقلوب في حاضنة37°م لمدة 24ساعة.

الكشف عن وجود بكتيريا Salmonella.ssp

تم وفقاً للمواصفة (ISO 6579,2002) حيث تم وزن 25غ من العينة في دورق زجاجي له غطاء مددت الكمية بعشرة أضعاف وزنها، ثم وضع الدورق بعدها في حاضنة وبعدها تم زرع تشطيب من الكمية المختبرة في أطباق تحوي بيئة SALMONELLA SHIGILA AGAR باستخدام إبرة تلقيح ذات العقدة ثم وضعت الاطباق بشكل مقلوب في حاضنة(37 °م) لمدة 24ساعة.

التقييم الحسي:

تم تقييم الصفات الحسية والتي تضمنت (الطعم – اللون – الرائحة – القوام – القبول العام) للمنتج المطبوخ على درجة حرارة (80-85 °م) ولمدة (15-17) دقيقة والمقلي لمدة (10) دقيقة، وبعد التأكد من سلامته ميكروبياً، بواسطة لجنة مكونة من 10 أشخاص متذوقين تم اختيارهم عشوائياً لإجراء الاختبارات الحسية وفق (Lawless & Heymann, 1999) وأعطيت لكل صفة 5درجات، علماً أنهُ تم إجراء التقييم الحسي مرة واحدة للمنتج المطبوخ وذلك ضمن الأسبوع الأول من التصنيع.

استمارة تقييم حسي لبحث الماجستير

تأثير اضافة بعض المستخلصات النباتية في صفات الجودة واطالة فترة حفظ النقانق المصنعة محلياً

للمهندسة رهام محمود حسن

أمامك عينة من *النقانق المطبوخة* يرجى فحصها من ناحية *الخواص الحسية* المرفقة وسجل ملاحظاتك كما هو مبين بالجدول التالي :

الاسم :..... التاريخ: \ \ 2022

الخواص الحسية	رقم العينة						
	1	2	3	4	5	6	7
الطعم \ 5							
اللون \ 5							
الرائحة \ 5							
القطع \ 5							
القبول العام \ 5							
المجموع							

استمارة تقييم حسي للنقانق المطبوخة

الشكل (2): استمارة التقييم الحسي للنقانق المطبوخة

التحليل الإحصائي :

تم إجراء ثلاث مكررات لكل اختبار من اختبارات المنتج الغذائي، وقد تم التعبير عن النتائج التي تمّ الوصول إليها باستخدام المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، وأُجري التّحليل الإحصائي باستخدام برنامج Minitab -19 حيث استُخدم تحليل التباين باتجاه واحد (One Way ANOVA) عند مستوى ($p<0.05$) للمقارنة بين المتوسطات، كما أجري اختبار Fisher لتحديد أماكن وجود الاختلاف.

النتائج والمناقشة :

التحاليل الكيميائية لخلطات النقانق:

تُشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية واضحة في قيم الرطوبة بين خلطة الشاهد من جهة والخلطات المضاف إليها المستخلص من جهة أخرى، اذ لوحظ خلال فترة التخزين ارتفاع نسبة الرطوبة في الخلطات المعاملة بالمستخلص بالمقارنة مع الشاهد . ويمكن تفسير ذلك إلى النشاط المضاد للأكسدة للمستخلصات والذي يمنع تحلل البروتين وفقدان مجموعة السلفوهيدريل من مركبات الكربونيل وبالتالي رفع القدرة على احتباس الماء (Zahang, 2014). من ناحية أخرى انخفضت نسبة الرطوبة في جميع الخلطات خلال فترة التخزين المبرد بشكل معنوي ملحوظ وخاصة عند نهاية فترة التخزين المبرد . وهذا يتوافق مع ما وجدهُ (Sharma et al., 2017)، وفسرَ(Sampaio et al., 2012) الانخفاض التدريجي لنسبة الرطوبة بالفقد السطحي بسبب التبخر. لم تسجل فروق ذات دلالة إحصائية في قيم الرماد، بينما لوحظ وجود فرق معنوي في قيم الدهون الكلية بين العينات، حيث انخفضت نسبتها في الشاهد بشكل أكبر من باقي العينات ويمكن تفسير ذلك بأن المركبات النشطة بيولوجياً الموجودة في الميرمية أثرت في نشاط المضاد للأكسدة وهذه يتفق مع (Shahidi et al., 2008) حيث ذَكر أن حمض الكرنوسيك والكرنوسول وحمض الروزمارينيك الموجودة في أوراق الميرمية تلعب دور مضاد طبيعي فعال للأكسدة وتؤخر من فساد اللحوم. وقد وجد أن نسب البروتين الكلي متقاربة إلى حد كبير في بداية أيام التخزين (لم نجد فروق معنوية كبيرة بين الخلطات) إذ بَلغت بالمتوسط (20.54)%. لكن مع زيادة فترة التخزين لُوحظ انخفاض معنوي بسيط في نسبة البروتين الكلي في جميع الخلطات المدروسة، كما لوحظ أن أعلى معدل لانخفاض نسبة البروتين كان في نهاية فترة التخزين في عينة الشاهد ، ويُمكن أن يُفسر ذلك بارتفاع معدل هدم البروتين أثناء التخزين بواسطة الأنزيمات والأحياء الدقيقة، ويثبت خواص المستخلص المضاد للأكسدة.

الجدول:(2) التحاليل الكيميائية (%) في خلطات النقانق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 15 يوم عند 4±°م.

فترة التخزين المبرد /يوم	الخلطات	الرطوبة	الرماد	البروتين	الدهون	PH
0	1	64.91±0.01^{Ac}	1.77±0.01^{Dd}	20.21±0.06^{Cd}	13.32±0.5^{Ac}	6.26±0.02DCc
	2	65.21±0.26^{Ca}	0.09^{Aa}±1.85	20.34±0.12^{Ca}	14.22±0.09 ^{Ba}	6.25±0.07Dd
	3	65.33±0.05^{Cb}	0.07^{BCc}±1.87	20.71±0.05^{Cb}	14.40±0.4 ^{Da}	6.29±0.01 Bbc
	4	65.83± 0.32^{Da}	0.03^{ABb}±1.92	20.90±0.1^{Cb}	14.70±0.5 ^{Ca}	6.11±0.08Bb
5	1	63.46± 0.03 ^{Ac}	1.80±0.09 ^{Dd}	±0.03^{ABa} 20.03	13.11±0.1 ^{Aba}	6.31±0.08 DCc
	2	64.2± 0.35 ^{Ca}	1.80±0.01 ^{Aa}	±0.21^{ABc} 20.04	14.51±0.64 ^{Ca}	6.59±0.06 Dd
	3	64.8±0.11^{Cb}	1.91±0.04 ^{BCc}	±0.09^{ABb} 20.32	14.20±0.12 ^{Da}	6.41±0.03 Bbc
	4	64.60± 0.16 ^{Da}	1.96±0.01 ^{ABb}	±0.16^{ABb}	14.55±0.7 ^{ABb}	6.39±0.02 Bb

		20.76				
6.78±0.01 DCc	13.01±0.23 Da	19.93±0.12Bd	1.89±0.08 Dd	62.73± 0.40 Ac	1	10
6.65±0.09 Dd	ABb 13.77±0.77	19.93±0.23Bb	1.85±0.04 Aa	63.5± 0.11 BCa	2	
6.64±0.05 Bbc	13.90±0.64 Ca	20.11±0.04Bd	1.94±0.01 BCc	64.4± 0.18 Cb	3	
6.50±0.04 Bb	14.30±0.6 Bb	20.52±0.21Bb	1.99±0.02 ABb	64.92± 0.24 Da	4	
6.91±0.07 DCc	12.80±0.7 Aa	19.54±0.7Ac	1.92±0.01 Dd	61.50± 0.3 Ac	1	15
6.72±0.05 Dd	Db 13.40±0.11	±0.056Ad 19.54	1.98±0.03 Aa	62.41± 0.17 BCa	2	
6.82±0.03 Bbc	Dd 13.87±0.56	±0.098Ac 19.80	2.01±0.04 BCc	63.63± 0.31 Cb	3	
6.77±0.06 Bb	14.22±0.12 Cb	±0.025Ac 20.31	2.05±0.01 ABb	63.89± 0.6 Da	4	

تدل اختلاف الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما تدل اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

1–شاهد بدون إضافات, 2–مستخلص الميرمية 0.5%, 3– مستخلص الميرمية 1% 4–مستخلص الميرمية 1.5%

التحاليل الفيزيائية لخلطات النقانق الطازجة:

يُلاحظ في الجدول رقم (3) عدم وجود اختلاف معنوي في قيم الصلابة عند إضافة مستخلص الميرمية، وارتفاع قيم الصلابة خلال التخزين في كل العينات، ويمكن أن نُفسر ذلك إلى اختلاف محتوى الرطوبة في الخلطات المدروسة، حيث بين (Syuhairah et al., 2016) أن الاختلاف في قيم الصلابة يعود لاختلاف نسبة الرطوبة والدهون والبروتين في العينات. وتوافقت مع ابحاث (zahang, 2014) الذي ذكر انه لم تؤثر إضافة مستخلص الميرمية على قوام النقانق الصينية. أما بالنسبة لقيم اللون وجد انخفاض مؤشر السطوع*L في جميع الخلطات المدروسة بشكل معنوي ملحوظ أثناء التخزين المبرد مع وجود فروق معنوية واضحة بين الخلطات المدروسة ، حيث كانت عينة الشاهد (العينة الأولى) بلون أفتح، في حين أن الخلطات المعاملة بالمستخلصات النباتية كانت بلون أغمق، وقد اتفقت هذه النتائج مع (Zhang, 2014) و فسر قيم *L المنخفضة لعينات النقانق المضاف لها مستخلصات الميرمية ناتجة عن وجود مواد مصبوغة تأتي من النبات نفسه مثل الكلوروفيل. ولم تسجل فروق معنوية في الخلطات الحاوية على مستخلص الميرمية بشكل واضح بالنسبة لقيم (*a)، وظهر ازدياد في قيم المؤشر *b بشكل معنوي مع ازدياد فترة التخزين المبرد كما هو موضح بالجدول رقم (3) وقد اتفقت النتائج مع الباحث (feng et al.,2016) وفسر ذلك بتأثر لون اللحم بخصائص بنية العضلات وتركيز الصباغ فيه.

ويظهر الجدول رقم (3) عَدم وجَود فروق معنوية بين جميع الخلطات المدروسة خلال فترة التخزين المبرد(15) يوم في قيم النشاط المائي وقد توافقت مع (zahang, 2014), حيث كانت قيم النشاط المائي في جميع الخلطات أعلى من(0.90) هذا يعني بأنها معرضة للهدم الميكروبي ولحُدوث التفاعلات الأنزيمية والأكسدة خلال فترة التخزين.

لوحظ عدم وجود فرق معنوي لقيم pH في الخلطات المعاملة بالمستخلص النباتي (الميرمية) بالمقارنة مع عينة الشاهدِ. أما بالنسبة لتأثير التخزين في قيم الرقم الهيدروجيني فقد ارتفعت قيم الـpH تدريجياً في جميع العينات لتصل أعلاها في نهاية مدة التخزين في عينة الشاهد وهذا يثبت دور الميرمية في حفظ النقانق وتوافقت النتائج مع (AbdelHmied et al., 2009) في دراسته لرقم ال pH في عينات الشاهد و لحم الفروج المطحون والمضاف له (0.1)% مستخلص الميرمية. وقد عزى الارتفاع في pHالعينات إلى نواتج أكسدة الليبيدات في اللحم.

الجدول(3): التحاليل الفيزيائية في خلطات النقانق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 15 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

فترة التخزين المبرد /يوم	الخلطات	الصلابة (N)	النشاط المائي	اللون		
				b*	a*	L*
0	1	1.62 ± 0.22^{Ba}	0.91 ± 0.01^{Ab}	13.32 ± 0.2^{Ca}	6.86 ± 0.2^{BCa}	55.45 ± 0.81^{Ab}
	2	1.74 ± 0.31^{BCb}	0.91 ± 0.0^{Ab}	12.57 ± 0.61^{Ab}	6.70 ± 0.6^{Ba}	51.6 ± 0.01^{Ab}
	3	1.68 ± 0.16^{ABbc}	0.90 ± 0.08^{Ab}	12.21 ± 0.1^{CBa}	6.40 ± 0.4^{Dad}	50 ± 0.06^{ACc}
	4	1.44 ± 0.17^{Abc}	0.91 ± 0.03^{Ab}	12.50 ± 0.51^{ABc}	6.53 ± 0.34^{Cd}	49.26 ± 0.12^{Bac}
5	1	1.95 ± 0.07^{Ba}	0.92 ± 0.0^{Aa}	13.54 ± 0.4^{Ca}	6.3 ± 0.41^{BCa}	51.29 ± 0.1^{Ab}
	2	1.89 ± 0.29^{Cb}	0.90 ± 0.01^{Aa}	12.80 ± 0.09^{Ac}	7.32 ± 0.16^{Ba}	48.97 ± 0.07^{Ab}
	3	1.84 ± 0.41^{Abc}	0.93 ± 0.02^{Aa}	11.34 ± 0.05^{CBa}	7.22 ± 0.2^{Dad}	47.11 ± 0.4^{ACc}
	4	1.63 ± 0.33^{Dbc}	0.91 ± 0.0^{Aa}	11.62 ± 0.22^{ABc}	6.33 ± 0.09^{Cd}	46.51 ± 0.2^{Bac}
10	1	2.38 ± 0.09^{Ba}	0.92 ± 0.05^{Aab}	13.91 ± 0.1^{Cb}	7.8 ± 0.16^{BCa}	48.20 ± 0.61^{Ab}
	2	2.42 ± 0.19^{Ab}	0.91 ± 0.01^{Aab}	12.95 ± 0.22^{Ac}	6.90 ± 0.16^{Ba}	42.9 ± 0.17^{Ab}
	3	2.35 ± 0.36^{Cbc}	0.92 ± 0.0^{Aab}	12.50 ± 0.35^{CBa}	6.79 ± 0.32^{Dad}	41.5 ± 0.08^{ACc}
	4	2.27 ± 0.13^{ABbc}	0.90 ± 0.03^{Aab}	12.40 ± 0.5^{ABc}	7.92 ± 0.08^{Cd}	42.33 ± 0.7^{Bac}
15	1	3.15 ± 0.07^{Aa}	0.92 ± 0.09^{Aa}	14.22 ± 0.6^{Cb}	6.7 ± 0.07^{BCa}	43.40 ± 0.23^{Ab}
	2	3.13 ± 0.12^{ABb}	0.93 ± 0.09^{Aa}	13.51 ± 0.07^{Aac}	6.82 ± 0.12^{Ba}	40.22 ± 0.04^{Ab}
	3	2.96 ± 0.91^{Cbc}	0.93 ± 0.02^{Aa}	13.97 ± 0.3^{CBa}	7.43 ± 0.15^{Dad}	38.02 ± 0.2^{ACc}
	4	2.88 ± 0.33^{ABbc}	0.92 ± 0.01^{Aa}	13.51 ± 0.26^{ABc}	7.40 ± 0.45^{Cd}	36.40 ± 0.9^{Bac}

تدل اختلاف الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما تدل اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

1-شاهد بدون إضافات, 2-مستخلص الميرمية 0.5%, 3- مستخلص الميرمية 1%

4-مستخلص الميرمية 1.5%

التحاليل الميكروبيولوجية لخلطات النقانق الطازجة:

تُشير النتائج الموضحة في الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية واضحة بين خلطات لحوم النقانق المدروسة خلال فترة التخزين المبرد لمدة 15 يوم.

حيثُ سُجل أعلى تعداد للبكتريا في عينة الشاهد(غير المعاملة) وازداد التعداد مع زيادة فترة التخزين المبرد بشكل معنوي واضح وظهر الفساد بها بعد(10) أيام من التخزين المبرد، على عكس الخلطات المعاملة بالمستخلص المائي حيثُ لُوحظ تأخر نمو الأحياء الدقيقة حتى اليوم (14) من التخزين، وقد زاد هذا التأخر مع زيادة نسبة المستخلصات المضافة. ولأنه لا يوجد فرق في قيم النشاط المائي بين العينات يمكن تفسير هذه النتائج، بالتأثير المضاد للميكروبات لهذا المستخلص حيث أظهرت فعالية كبيرة ضد البكتيريا المسببة للتلف، وتوافقت النتائج مع (Gao et al., 2021) الذي فسر انخفاض التعداد العام للبكتيريا عند استخدام مستخلص الميرمية إلى احتوائها مركبات فينولية ذات نشاط مضاد للبكتيريا. اعُتبرت خلطات النقانق التي تجاوز تعداد العام

للأحياء الدقيقة (106) خلية/غ مخالفة للمواصفة القياسية السورية رقم2179 لعام2007 وذلك ضمن الشروط الصحية للنقانق غير المعلب المخزن بالتبريد.

تظهر النتائج الموضحة في الجدول رقم (4) عدم وجود فروق معنوية في تعداد الأعفان والخمائر بين خلطات النقانق في أولى أيام التخزين، ويظهر ارتفاع التعداد بشكل معنوي عند جميع العينات خلال فترة التخزين المبرد وبشكل أعلى في عينة الشاهد، ويبين الباحث (Elzamzamy, 2014) أن تعداد الخمائر والفطور يزداد خلال فترة التخزين عند اجراء التخزين المبرد للنقانق. وقد لوحظ في بداية التخزين عدم وجود فروق معنوية بين الخلطات ولكن مع استمرار التخزين ارتفعت أعداد البكتيريا ال pseudomonas ssp في الشاهد بنحو أكبر وبشكل معنوي بالمقارنة مع بقية الخلطات. حيث استطاع مستخلص الميرمية تثبيط هذه البكتيريا توافقت النتيجة مع الباحثة(نقشو،2021).

الجدول :(3) التحاليل الميكروبيولوجية (خليةاغ)في خلطات النقانق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 15 يوم عند 4±°م.

فترة التخزين المبرد /يوم	الخلطات	التعداد الكلي للبكتيريا	التعداد الكلي للخمائر والفطور	تعداد بكتيريا الـ pseadomonas ssp
0	1	$20\times10^{3}\pm0.12^{Ad}$	$9.2\times10^{2}\pm0.22^{Aa}$	$2.6\times10^{2}\pm0.67^{Aa}$
	2	$4.5\times10^{3}\pm0.50^{ABc}$	$7.3\times10^{2}\pm0.99^{ABb}$	$1.5\times10^{2}\pm0.35^{Aa}$
	3	$3.1\times10^{3}\pm0.89^{Cc}$	$4.8\times10^{2}\pm0.23^{Cbc}$	$4.5\times10^{2}\pm0.08^{BCb}$
	4	$2\times10^{3}\pm0.45^{Cc}$	$2.5\times10^{2}\pm0.13^{CDd}$	$2.1\times10^{2}\pm0.46^{Dd}$
5	1	$5.2\times10^{5}\pm0.34^{Ad}$	$5.4\times10^{4}\pm0.91^{Aa}$	$2.7\times10^{3}\pm0.06^{Aa}$
	2	$4.8\times10^{4}\pm0.27^{ABc}$	$3.2\times10^{3}\pm0.12^{ABb}$	$8.2\times10^{2}\pm0.35^{Aa}$
	3	$5.2\times10^{4}\pm0.60^{Cb}$	$5.7\times10^{3}\pm0.38^{Cbc}$	$7.5\times10^{2}\pm0.08^{BCb}$
	4	$2.2\times10^{4}\pm0.12^{CDb}$	$1.3\times10^{3}\pm0.28^{CDd}$	$4.2\times10^{2}\pm0.46^{Dd}$
10	1	$3.8\times10^{6}\pm0.90^{Ad}$	$3.6\times10^{7}\pm0.37^{Aa}$	$1.2\times10^{4}\pm0.35^{Aa}$
	2	$7.9\times10^{5}\pm0.45^{ABc}$	$3.1\times10^{5}\pm0.15^{ABb}$	$5.5\times10^{3}\pm0.08^{BCb}$
	3	$4.7\times10^{5}\pm0.55^{Cb}$	$6.4\times10^{4}\pm0.62^{Cbc}$	$2.1\times10^{3}\pm0.46^{Dd}$
	4	$2.6\times10^{5}\pm0.79^{CDb}$	$3.5\times10^{4}\pm0.41^{CDd}$	$2.1\times10^{2}\pm0.46^{Dd}$
15	1	$7.9\times10^{8}\pm0.76^{Aa}$	$7.5\times10^{7}\pm0.33^{Aa}$	$3.8\times10^{5}\pm0.013^{Aa}$
	2	$8.2\times10^{7}\pm0.12^{ABa}$	$6.3\times10^{6}\pm0.25^{ABb}$	$9.7\times10^{3}\pm0.14^{BCc}$
	3	$2.3\times10^{6}\pm0.45^{Ca}$	$5.4\times10^{6}\pm0.13^{Cbc}$	$1.3\times10^{4}\pm0.11^{Dd}$
	4	$7.5\times10^{6}\pm0.23^{CDa}$	$1.3\times10^{6}\pm0.30^{CDd}$	$1.7\times10^{3}\pm0.11^{Dd}$

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد), بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

1-شاهد بدون إضافات, 2-مستخلص الميرمية 0.5%, 3- مستخلص الميرمية 1%

4-مستخلص الميرمية 1.5% .

التقييم الحسي لخلطات النقانق المطبوخة:

اذ وجد بنتيجة التقيم الحسي لخلطات النقانق المطبوخة تفوق عينة الشاهد على كل الخلطات المدروسة في التقييم الحسي، وكانت نتائج القبول العام لخلطات الميرمية منخفضة نتيجة انخفاض قيم الطعم المعطاة لخلطات الميرمية خاصة عند نسب الإضافة (1-1.5%)

وتوافقت النتائج مع (Abdel-Hmied et al., 2009) الذي وجد أن عينات لحم البقر المطحون المضاف لها 0.1% مستخلص الميرمية حصلت على تقييم حسي أقل من عينة الشاهد والعينة التي أضيف لها مستخلص إكليل الجبل والعينة التي أضيف إليها مزيج إكليل الجبل والميرمية. لم تلاحظ فروق معنوية في لون ورائحة وقوام بين الخلطات.

الجدول(4): التقييم الحسي لخلطات النقانق المطبوخة

	الصفات الحسية				القبول العام
	الطعم	اللون	الرائحة	القوام	
1	4.45 ± 0.50^{D}	3.12 ± 0.85^{D}	3.50 ± 0.70^{C}	3.33 ± 0.62^{D}	4.38 ± 0.51^{D}
2	3.56 ± 0.50^{A}	3.00 ± 0.12^{A}	2.75 ± 0.29^{A}	2.75 ± 0.50^{A}	4.75 ± 0.50^{A}
3	3.50 ± 0.57^{CD}	3.00 ± 0.40^{C}	4.00 ± 0.50^{C}	3.70 ± 0.81^{C}	4.25 ± 0.44^{C}
4	3.87 ± 0.62^{BC}	3.88 ± 0.25^{B}	3.12 ± 0.40^{B}	3.12 ± 0.57^{BC}	4.25 ± 0.70^{BC}

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد), بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

1-شاهد بدون إضافات, 2-مستخلص الميرمية 0.5% , 3- مستخلص الميرمية 1%

4-مستخلص الميرمية 1.5%

الاستنتاجات:

1) انخفاض معدل أكسدة الدهون وأكسدة البروتينات في نهاية التخزين بشكل أقل من الشاهد وارتفاع رقم الهيدروجيني بمعدل أقل من الشاهد.

2) لم تتأثر قيم الفعالية المائية بإضافة المستخلص المائي، ولم تسجل قيم الصلابة فروق معنوية بالمقارنة مع الشاهد.

ولوحظ انخفاض في قيم المؤشر L* في العينات المضاف لها المستخلص المائي بالمقارنة مع الشاهد، وتبين عدم وجود فروق معنوية في قيم المؤشر a* بين العينات. لوحظ ارتفاع في قيم المؤشر b* في جميع العينات مع التخزين.

3) سُجل أعلى تعداد للبكتريا في عينة الشاهد (غير المعاملة) وازداد التعداد مع زيادة فترة التخزين المبرد بشكل معنوي واضح وظهر الفساد بها بعد (10) أيام من التخزين المبرد.

وقد سجل عدم وجود فروق معنوية في تعداد الأعفان والخمائر في البداية بين خلطات النقانق وظهر ارتفاع التعداد بشكل معنوي واضح عند جميع العينات خلال فترة التخزين المبرد. ووجود تأثير مثبط لمستخلص الميرمية في نمو مستعمرات بكتيريا الpseudomonas ssp ولوحظ ارتفاع التأثير التثبيطي له بزيادة تركيز المستخلص المضاف.

4- لم تلق إضافة مستخلص الميرمية قبول حسي جيد لدى المستهلك، حيث تفوق عينة الشاهد على باقي العينات المعاملة

التوصيات:

1) دراسة تأثير استخدام مستخلص الميرمية في النشاط المضاد للأكسدة.

2) يمكن دراسة تأثير استخدام مستخلص الميرمية في النشاط الجرثومي بشكل مفصل أكثر.

3) استخدام مستخلص الميرمية بنسبة 0.5 %، لأنه أعطى أفضل قيم تقييم حسي، وأعطى تثبيط جيد للنشاط للميكروبي.

4) متابعة الأبحاث المتعلقة باستخدام نباتات طبية وعطرية أخرى في حفظ اللحوم.

المراجع:

المواصفة القياسية السورية رقم (2179) لعام 2007 الخاصة باشتراطات الأحياء الدقيقة.

المواصفة القياسية السورية 600 رقم لعام 2005, التعداد العام للأحياء الدقيقة.

المواصفة القياسية السورية 2503 رقم لعام 2001, إرشادات عامة لعد الخمائر والأعفان طريقة عد المستعمرات عند الدرجة 25م°.

نقشو ، نسرين . (2022). تأثير إضافة زيتي الميرمية ودوار الشمس في بعض صفات الجودة للنقانق المحلية المحضرة بالاستبدال الجزئي للدهن الحيواني. مجلة جامعة حماه. 5(6).40-46.

Abdel-Hmied, A.A., Nassar, A.G. and El-Badry, N. 2009. Investigations of antioxidant and antimicrobial activities of some natural extracts. World journal of Dairy and Food science 4 (1):1-7.

Aminzare, M., Hashemi, M., Hassanzad Azar, H., & Hejazi, J. (2016). The use of herbal extracts and essential oils as a potential antimicrobial in meat and meat products; a review. J Hum Environ Health Promot, 1(2), 63-74

AOAC. (2002). Official Method of Analysis. 16th Edition, Association of Official Analytical, Washington DC.

Dorman, H. J. D., Peltoketo, A., Hiltunen, R., & Tikkanen, M. J. (2003). Characterisation of the antioxidant properties of de-odourised aqueous extracts from selected Lamiaceae herbs. Food Chemistry, 83(2), 255–262.

Elzamzamy, F.M. 2014. Effe Falowo, A. B., Fayemi, P. O., & Muchenje, V. (2014). Natural antioxidants against lipid–protein oxidative deterioration in meat and meat products: A review. Food research international, 64, 171-181.

Fasseas, M. K., Mountzouris, K. C., Tarantilis, P. A., Polissiou, M., & Zervas, G. (2007). Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. Food Chemistry, 106(3), 1188–1194.

FENG, L., Shi, C., Bei, Z., Li, Y., Yuan, D., Gong, Y., & Han, J. (2016). Sage extract in combination with ε-polylysine enhance the quality of chicken breast muscle during refrigerated storage. International Journal of Food Properties, 19(10), 2338-2348.

GAO, Y., ZHUANG, H., Yeh, H. Y., Bowker, B., & Zhang, J. (2019). Effect of sage extract on microbial growth, pH, color, and lipid oxidation in cold plasma-processed ground chicken patties. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 57, 102168

HERRADOR, M. A.; Sayago, A. ; Rosales, D.and Asuero ,A. G. (2006). Analysis of a sea salt from the Mediterranean Sea. Acta Aliment. 360:85–90.

ISO16654.(2001).Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the detection of Escherichia colio.

ISO6888-1.(2003).Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the enumeration of coagulase- positiestaphylococci(staphylococcus aureus and other species).

JIN, S.;Choi, J.; Moon ,S .and Kim, G .(2014). The assessment of red beet as a natural colorant, and evaluation of quality properties of emulsified pork sausage containing red beet powder during cold storage. korean j food sci anim resour. 34(4): 472–481.

MENEGAS,Z.L.; Pimentel, T. C. ; Garcia, S. and Prudencio, S. H. (2013). Dry-fermented chicken sausage produced with inulin and corn oil: Physicochemical, microbiological, and textural characteristics and acceptability during storage. Meat Science 93 :501–506.

MOHAN,A.(2014). Basics of Sausage Making Formulation, Processing & Safety. The University of Georgia. Georgia.

Munekata, P. E. S., Rocchetti, G., Pateiro, M., Lucini, L., Domínguez, R., & Lorenzo, J. M. (2020). Addition of plant extracts to meat and meat products to extend shelf-life and health-promoting attributes: An overview. Current Opinion in Food Science, 31, 81-87

PEGG, R. B., & Shahidi, F. (2008). Nitrite curing of meat: The N-nitrosamine problem and nitrite alternatives. John Wiley & Sons.

QUASEM , J.M.; Mazahreh, A.S. and AL-Shawabkeh, A.F. (2009). Nutritive Value of Seven Varieties of Meat Products (Sausage) Produced in Jordan . Pakisstan Journal of Nutrition 8(4) : 332-334.

Salem, F. M. A., & Ibrahim, H. M. (2010). Dry fermented buffalo sausage with sage oil extract: Safety and quality. Grasas y aceites, 61(1), 76-85.

SAMPAIO, G.;Saldanha ,T.; Soares, R.; Torres, E .(2012).Effect of natural antioxidant combinations on lipid oxidation in cooked chicken meat during refrigerated storage .Food Chem .135:1383-1390.

SANTAMARIA, P. (2006). Nitrate in vegetables: Toxicity, content, intake and EC regulation (review). J. Sci. Food Agric. ;86:10–17.

SHARMA,H.S.;Mendiratta,R.;Agarwal, K.;Kumar, S.;Soni, A.(2017).Evaluation of anti-oxidant and anti-microbial activity of various essential oils in fresh chicken sausages,J Food Sci Technol .54(2):279-292.

SYUHAIRAH, A.; Huda ,N.; Syahariza ,Z .A.and Fazilah ,A.(2016). Effects of Vegetable Incorporation on Physical and SensoryCharacteristics of Sausages. Asian Journal of Poultry Science.(3):117-125.

TERNS, M.J.; Milkowski, A.L.; Rankin, S.A, and Sindelar, J.J.(2011). Determining the impact of varying levels of cherry powder and starter culture on quality and sensory attributes of indirectly cured emulsified cooked sausages. Meat science 88(2): 311-318.

ZHANG, N.L.;Zhu, Z.; Li, P.; Li ,P. R.; Yue, L.X.; Xiao, Y. and Ma, L.Z. (2014). The Influence of Fermented Celery Power Substituted Conventional Sodium Nitrite to the Growth of Listeria Monocytogenes in the Sausage. Advanced Materials Research. 1033: 786-791.

Studying the Effect of Adding Sage Extract on Some Quality Characteristics of Locally Manufactured Veal Sausage

Reham Hasan * (1) Mohammed Massri (1) Abdul HakimAzizieh (2)

(1).Faculty of Agriculture, Al-Baath University, Homs, Syria.

(2).Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Reham Hasan, Email: reham.hasan1994@gmail.com).

Accepted:27/06/2023 Received: 30/07/2023

Abstract:

Four formulations of fresh veal sausages were prepared by adding different proportions of aqueous extract of rosemary plant (1.5-1-0.5%) in addition to the control, with the aim of studying the effect of this addition on the chemical composition, microbial content, and physical properties of the fresh sausages stored under refrigeration at a temperature of 4 ± 1°C for a period of 15 days, followed by studying the sensory characteristics of the cooked manufactured sausages. The addition of the aqueous extract led to an increase in moisture content (65.21%) and an increase in pH value (6.77) in the treated formulations at the end of storage. Meanwhile, the protein content decreased to 19.54% and the total fat content decreased to 13.4% due to microbial and enzymatic activity in all studied formulations. Hardness values decreased during storage in a non-significant manner. There were no statistically significant differences in water activity values among all the studied formulations. Changes in the color of the manufactured sausages were observed, as indicated by a decrease in L* values and an increase in b* values. No significant differences were observed in the a* values in the formulations treated with extracts, and it was noted that they decreased during the refrigerated storage period. The use of rosemary extract resulted in a reduction in the overall bacterial count, yeast and mold count, and the growth of Pseudomonas ssp. No growth of

Listeria ssp. and Salmonella ssp. bacteria was recorded in these formulations during the refrigerated storage period. In sensory evaluation, the control sample outperformed, and there were significant differences in values among the samples. Therefore, this extract can be utilized at a concentration of 0.5% to extend the shelf life of sausages and maintain quality characteristics during refrigerated storage.

Keywords: Fresh sausages, rosemary, processed meats, physical and chemical analysis, microbial activity