تأثير إضافة زيتي الميرمية ودوار الشمس في بعض صفات الجودة للنقانق المحلية المحضرة بالاستبدال الجزئي للدهن الحيواني

م.آلاء أحمد الخيرات* أ.د عبد الحكيم عزيزية** د. نسرين نقشو***

(الإيداع:10 حزيران 2021،القبول:14 كانون الأول 2021)

الملخص:

هدف البحث إلى تقييم مؤشرات الجودة والخصائص الوظيفية لخلطات النقانق المحضرة التي يجري بموجبها الحصول على مستحلب ثابت باستخدام دهن إلية الأغنام، وذلك قبل وبعد المعاملة الحرارية. أُجري هذا البحث في المخابر التابعة لقسمي التقانة الحيوية وعلوم الأغذية في كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق، في الفترة الواقعة ما بين شهري آب وتشرين الثاني لعام 2019. حيث حُضّرت مستحلبات من لحم العجل بالاستبدال الجزئي لدهن الغنم بالزيوت النباتية (ميرمية ودوار الشمس)، اختلفت المستحلبات المحضرة فيما بينها بكمية الزيوت النباتية المستخدمة في الخلطة ونسبة الدهن الحيواني المضافة؛ حيث تراوحت نسبة زيت بذور الميرمية بين(1–5)%، ونسبة زيت دوار الشمس بين (4–20)%، ونسبة الدهن المضاف بين (5–30)%، في حين خلا الشاهد من زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس.تمثلت مؤشرات الجودة المدروسة بالخصائص الكيميائية (الرطوبة ،البروتين، الدهن وحمض الثيوباربيتوريك TBA) – الخصائص الفيزيائية (استقرار المستحلب، درجةالـ pH والقدرة على ربط الماء) والصفات الميكروبية (بكتريا القولون Coliform والـ Pseudomons)، أما الخصائص الوظيفية فقد شملت اختبارات تحديد نسبة الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع في الخلطات المدروسة. أظهرت النتائج تفوق الخلطة (T4) التي تحوي على نسبة دهن غنم (10%) وزيت بذور ميرمية (4%) وزيت دوار الشمس (16)% إذ تبين ارتفاع كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة خلال فترة التخزين (C18:1=33.2±0.2، C18:2=35.1±0.1) بعد التخزين لمدة (10 أيام)، في حين كانت القيمة (C18:3=8.2±0.3) الأعلى في بداية التخزين، كما تبين انخفاض قيمة حمض الثيوباربيتوريك (TBA) بعد التخزين لمدة (10 أيام) (0.357±0.02)، وارتفاع قيمة استقرار المستحلب(50±2) بعد التخزين لمدة (5 أيام)، بالإضافة لانخفاض المحتوى الميكروبي بعد التخزين لمدة (10 ايام) لكل من بكتريا القولون(0) و الـ Pseudomonas (0.78±0.00) مقارنة مع بقية الخلطات خلال فترة التخزين، تفوقت الخلطة T4 على الشاهد بعد إخضاعه للمعاملة الحرارية (السلق ثم القلي) حيث ارتفعت فيها كمية البروتين(22.8%) وقيمة عائد الطبخ (95%) وخلت من كل من بكتريا القولون والـPseudomonas وكانت خواصها الحسية جيدة وارتفعت كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة فيها وخاصة C18:2 (34.74%).

الكلمات المفتاحية : نقانق – زيت بذور الميرمية – زيت دوار الشمس ـــالخصائص الوظيفية – الدهن الحيواني.

*طالبة دكتوراه في علوم التغذية – قسم علزم الأغذية – كلية الزراعة –دمشق.

**أستاذ –قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – دمشق.

***باحث–الهيئة العامة للثقافة الحيوية.

The effect of adding Chia and Sunflower oils on some quality characteristics of the prepared local sausage by partial replacement of animal fat

Alaa Al-Khyrat* Prof.Dr. Abd-alhakem Azizieh** Nessren Naksho***

(Received:10 June 2021,Accepted:14 December 2021)

Abstract:

The aim of the research is to evaluate the quality indicators and the functional characteristics of prepared sausage mixes, according to which a stable emulsion is obtained using sheep fat, Before and after the heat treatment، This research was conducted in the laboratories of the Department of Biotechnology and Food Sciences at the Faculty of Agricultural Engineering - University of Damascus, during the period between August and November of 2019. emulsions from Beef were prepared by partial replacement of sheep fat with vegetable oils (chia + sunflower). The prepared emulsions differed among themselves in the amount of vegetable oils used in the mixture and the percentage of added animal fat; Where the percentage of chia seed oil ranged between (1-5%) and the proportion of sunflower oil between (4-20%) and the percentage of added fat between (5-30%), while the control was free from both chia seed and sunflower oils. The indicators of the studied quality were represented by chemical properties (Moisture, Protein, Fat and TBA), physical properties (emulsion stability, PH and WHC) and microbial properties (coliform and pseudomonas). As for the functional properties, tests were included to determine the proportion of polyunsaturated fatty acids in the studied mixtures. The results showed that the mixture(T4) which containing sheep fat (10%), chia seed oil (4%) and sunflower oil (16%) was superior, as it was found that the high proportion of polyunsaturated fatty acids was higher during the storage period (C18: 1 = 33.2 ± 0.2 - C18: 2 = 35.1 ± 0.1) after storage for ten days, while the value of C18: 3 = 8.2 ± 0.3) was the highest at the beginning of storage, as it was found that the value of thiobarbituric acid (TBA) decreased after ten days storage (0.357 ± 0.02), and high The emulsion stability value (50 ± 2) after storage for five days, In addition to the decrease in the microbial content after storage for ten days for both coliform (0) and pseudomonas (0.1 ± 0.75) compared with the rest of the mixtures during the storage period, The mixture T4 surpassed the control after subjecting it to heat treatment (boiling then frying), in which the amount of protein increased (22.8%) , the value of cooking yield (95%) , it was free of both coliform bacteria and pseudomonas, its sensory properties were good and increase of the amount of unsaturated fatty acids in it, especially C18 : 2 (34.74%).

Keywords: Sausage , chia seeds oil , sunflower, , functional properties - animal fat.

* PH.D student at the Food Science Department, Agriculture Faculty, Damascus University.

** Prof. at the Department of Food Science, Agriculture Faculty, Damascus University.

*** Dr. at the General Authority for Biotechnology, Ministry of Higher Education.

1. المقدمة:

تتمتع منتجات اللحوم المستحلبة مثل المرتديلا، اللانشون، نقانق الهوت دوغ، بولونا، الفرنكفورتر وغيرها بشعبية وانتشار واسع في مختلف بلدان العالم (Soriano وزملاؤه، 2007) ، وتنتمي معظم هذه المنتجات إلى مصنوعات اللحوم المغلفة عالية المحتوى من الرطوبة والمردود وذات مدة تخزين قصيرة، وبعضها إلى المعلبة (اللانشون ونقانق الهوت دوغ المعلبة) ذات مدة تخزين طويلة.أثناء تشكيل مستحلبات اللحوم تُسحق المكونات التي تتكون من الماء والدهن وبروتين اللحم وكذلك الملح وكميات صغيرة من إضافات أخرى ناعماً، ليشكّل مستحلب اللحم مع الماء والدهن وبإسهام بروتينات اللحم أو الأحشاء التي تؤدي دور عامل مستحلب بسبب خواصها الوظيفية الفعالة مثل القدرة على امتصاص الماء ،الخواص الاستحلابية والقدرة على تشكيل الهلام، إذ يعمل البروتين كعامل استحلاب طبيعي في تشكيل مستحلبات اللحوم (Sikorski ،2002). بهدف تشكيل مستحلب ثابت يجب أن يتشكل غلاف بروتيني حول حبيبات الدهن قبل المعاملة الحرارية، و تؤدي بروتينات الليف العضلي (الميوفبريل) وخاصة الميوزين دوراً رئيساً في عملية الاستحلاب، إذ يقوم بتشكيل روابط بين الدهن والماء أثناء مراحل عملية الاستحلاب (Sarma وزملاؤه ، 2000) بالإضافة إلى تؤدي دورها المهم في تشكيل الهلام بعد المعاملة الحرارية الذي يسهم كمادة رابطة في تشكيل القوام المرغوب فيه واستقرار الماء والدهن في منتجات اللحوم المستحلبة (Ker وToledo، 1992)، كما تؤدي الدهون دوراً متمماً وظيفياً وحسياً حيوياً في مصنوعات اللحوم، إذْ تتفاعل مع المكونات الأخرى بهدف تكوين القوام والملمس المرغوب فيه، وتعمل على تثبيت مستحلبات اللحوم واختصار فصل الماء نتيجة المعاملة الحرارية وتحسين ربط الماء، وكذلك منح الطعم والرائحة (Muguerza ، وزملاؤه،2002).

يعتمد إنتاج مصنوعات اللحوم المستحلبة على نجاح تشكيل مستحلبات اللحوم وثباتها بعد تعريضها للمعاملة الحرارية المطلوبة، ومن ثم يضمن الحصول على منتج نهائي ذي بنية متجانسة في كامل الحجم الذي يتمثل بالربط الجيد لجزيئاته جميعها بحيث لا ينفصل الماء والدهن تحت الغلاف في حالة المنتجات المغلفة أو على أطراف العلبة في حالة معلبات اللحوم (Skrabka–Btotnicka؛ 1986)، تتعلق عملية الحصول على مستحلب يتكون من الماء الدهن واللحم بعدة عوامل رئيسة أهمها نوع ونوعية اللحم والدهن المستخدم، وكذلك كمية ونوع الدهن وكمية الماء المضافة (Gregg وزملاؤه، 1993)، فضلاً عن المؤشرات الخاصة المتعلقة بسير عملية الاستحلاب، وخاصة زمن استغراق عملية تشكيل المستحلب الأمثل ودرجة الحرارة النهائية (الحرجة) للمستحلب الناتج الذي بموجبها يجب إنهاء عملية الاستحلاب (Barbut ،1998).

درس Álvarez وزملاؤه (2007) تأثير نوع الأحماض الدهنية في تركيب الدهن المستخدم في ثبات المستحلب، وبينوا أن استحلاب الدهون ذات الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة الكربونية ودرجة الإشباع المرتفعة يكون أسهل بالمقارنة بالدهون ذات الأحماض الدهنية طويلة السلسلة الكربونية والكمية الكبرى من الروابط المضاعفة، بينما تتكون المستحلبات الأكثر ثباتاً في حالة الأحماض الدهنية ذات الكمية المتساوية من الكربون في السلسلة، في حين تكون هذه الأحماض أكثر إشباعاً، كما أن فرم الدهن إلى حبيبات بأقطار أقل من 5 ميكرونات يعد شرطاً أساسياً للحصول على مستحلب ثابت.

النقانق: وتعرف بأنها اللحم المبهر الموضوع في الأمعاء الدقيقة للحيوانات، ويتم تحضيرها من اللحم المفروم بعد إضافة الملح والتوابل، وتسمى أيضاً بالسجق والذي يتم إعداده من لحوم البقر أو الطرائد أو الدواجن و العجول، وفي بعض الأقطار من لحم الأسماك، ويتبل السجق بالأعشاب والتوابل (البهارات) مثل : الملح ،الفلفل الأحمر، الفلفل الأسود ،القصعين،الثوم، السكر والزنجبيل. ويحتوي معظم السجق على بعض أنواع الحبوب التي تعمل على تماسكه، وكميات بسيطة من ملح النيتريت لإعطائه نكهة، وملح النيتريت يكسب السجق لونه، كما يساعد على تقليل نمو البكتيريا التي تسبب تسمم الطعام (Demasiوزملاؤه ،1990)، وفي الغالب يضغط لحم السجق طوليا داخل غلاف جلدي أسطواني، ويعد الغلاف الطبيعي من أمعاء حيوانات المزارع، ولاسيما الأغنام، وينظف الغلاف قبل تعبئته بعناية ويملح أو ينقع في ماء شديد الملوحة، و تستعمل مادة السليلوز والسجق كمنتجات

مهمة في صناعات التعبئة الحالية، ويصنع السجق في المنازل في كثير من البلدان ويباع نيئًا ويطبخ بعدة طرائق: كالغلي بالماء أو القلي في الزيت أو الشواء. وتشمل أنواع السجق الأخرى، السجق المدخن غير المطبوخ مثل قطع السجق الريفي المتَّصلة بعضها ببعض في حبل طويل، السجق المطبوخ مثل سجق فرانكفورت، السجق شبه الجاف مثل السلامي، السجق الجاف واللحوم الخاصة مثل لحوم اللانشيون (Quintanilla وزملاؤه ،1996).

بين ALoisio وزملاؤه (2014) أن إضافة المستحلبات الزيتية المتضمنة زيت بذور المرمية وزيت دوار الشمس لمنتجات اللحوم تؤدي إلى تغيرات في شكل وتكوين المنتج بسبب خصائص الزيت الفيزيائية والوظيفية، وإلى خفض السعرات الحرارية الموجودة فيه مما يجعله مرغوباً في الأنظمة الغذائية الهادفة للحمية وتخفيف الوزن (إنتاج غذاء حمية متوازن) حيث تزداد كمية الأملاح المعدنية ونسبة الأوميغا 3 والبروتين النقي في المنتج، مما ينتج عنه منتج صحي ذو قيمة غذائية عالية، وكذلك خفض نسبة إمكانية حدوث تفاعل ميلارد والكرملة وتفاعلات الأكسدة الضارة للمنتج، في حين أثبت (Ding وزملاؤه ،2017) أن إضافة زيت بذور الميرمية تسبب زيادة كمية الفلافونيدات والسكريات المتعددة، كما أشار(Mohd-Ali وزملاؤه ،2012) إلى تأثير زيت بذور الميرمية في رفع نسبة الكوليسترول النافع وخفض نسبة الغليسريدات الثلاثية والكوليسترول الضار بالإضافة إلى رفع نسبة الأحماض الأمينية الأساسية في منتجات اللحوم (FAO ,1985)، وزيادة القدرة على ربط الماء في الأغذية بفضل الخواص المثخنة لزيت بذور الميرمية وقدرته العالية على الاستحلاب نتيجة ارتفاع نسبة الألياف والسكريات فيه (Coorey وزملاءه، 2014)، كما يساهم مستحلب زيت بذور الميرمية ودوار الشمس بإطالة فترة صلاحية منتجات اللحوم المضاف إليها (Tangوزملاؤه 2011)، وارتفاع نسبة الفلافونيدات (الهيسبريدين) مما يقلل من عمليات الأكسدة ويمنع استمرارها ويعمل على استقرار الجذور الحرة وكبح نشاطها مما يكسب المنتجات التي يضاف إليها المستحلبات الزيتية خاصية النشاط المضاد للأكسدة، اضافة لتعزيز استقرار المستحلب البروتيني (Ding وزملاؤه ،2015) مما يطور جودة المنتج من حيث (زيادة نسبة البروتين وانخفاض نسبة الدهون الضارة ونواتج الأكسدة). لقد بيّن (Atterasوزملاؤه 2012) تحسين جودة الشوي ورفع القيمة التغذوية والخواص التصنيعية لمنتجات اللحوم منخفضة الدهون بإضافة المستحلبات الزيتية المتضمنة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس لها.

تمنح الدهون الحيوانية منتجات اللحوم القوام الكريمي والطعم اللذيذ إلا أن الجزء الأعظمي منها أحماض دهنية مشبعة والتي تبين من خلال الدراسات بأنها تزيد من إمكانية الإصابة بأمراض القلب والإصابة بالسمنة المفرطة الناتجة عن استهلاك هذه المنتجات، لأنها تساهم في زيادة مستويات الكوليسترول الضار في الجسم الأمر الذي دفع الباحثين في مجال علوم الغذاء والصحة لتصنيع منتجات لحوم منخفضة المحتوى من الدهون المشبعة مع الحفاظ على الخواص الوظيفية لتلك المنتجات ورفع قيمتها التغذوية والصحية ومنحها خواص ذوقية مستساغة، وإنتاج منتجات صحية من الممكن إدراجها ضمن برامج الحمية الغذائية، من هذا المنطلق تم الاستعاضة عن الدهون المشبعة الحيوانية بمستحلبات زيوت نباتية غنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة والتي نخص بالذكر منها زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس **لذلك هدف هذا البحث إلى :**

1- تحديد المكونات الأساسية الداخلة في خلطات النقانق المستحلبة المحضرة بإضافة زيتي بذور الميرمية بنسبة تتراوح بين (1 و5%) وزيت دوار الشمس بنسبة تتراوح بين (4 و20%) .

2- دراسة تأثير عمليتي التخزين المبرد للمنتج الطازج والمعاملة الحرارية للمنتج الجاهز في مؤشرات الجودة (الكيميائية، الفيزيائية، الحسية، الميكروبية والتغذوية) للنقانق المستحلبة بإضافة زيتي بذور الميرمية و دوار الشمس.

2. مواد البحث وطرائقه :

مواد البحث :

1- 1000غ لحم عجل أحمر من مناطق مختلفة من الذبيحة تم الحصول عليها من السوق المحلية
2- 500غ دهن غنم من منطقة اللية تم الحصول عليها من السحوق المحلي
3- 100مل زيت بذور دوار الشمس تم استخلاصها بجهاز سوكسلت هنكل
4- 100مل زيت بذور دوار الشمس تم الحصول عليها من السوق المحلي
5- 50غ مسحوق فول الصويا تم الحصول عليها من السحوق المحلي
6- 50غ نشاء الذرة ت الحصول عليها من السوق المحلي
7- 50غ بهارات مشكلة تم الحصول عليها من السوق المحلي
8- 200غ أغلفة طبيعية (أمعاء خروف) تم الحصول عليها من السوق المحلي

طرائق البحث : تم إعداد وتحضير مستحلب زيت بذور الميرمية الغني بالحمض الدهني الأوميغا 3 بتحميله على زيت بذور دوار الشمس وتحضير أربع خلطات من النقانق المحضرة محلياً المدعمة بإضافة هذا المستحلب حسب الجدول رقم (1)

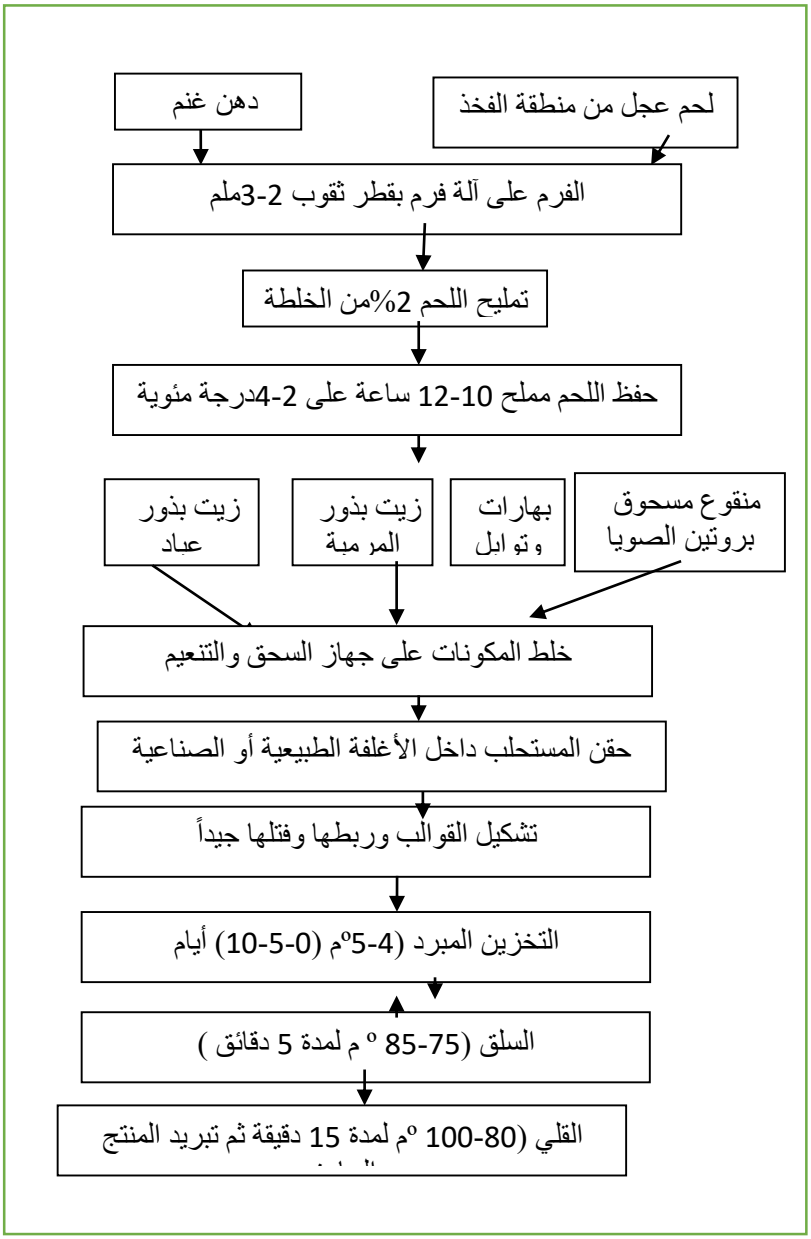
الجدول رقم(1) : خلطات النقانق المحضرة باستخدام مستحلب زيتي بذور الميرمنية ودوار الشمس

المكونات %	لحم عجل (هبرة)	خلطة الاستحلاب				
		دهن الغنم	زيت بذور الميرمية	زيت دوار الشمس	منقوع مطحون بروتين الصويا 3/1	النشاء
الشاهد(T_0)	60	30	-	-	7	3
الخلطة (T_1)	60	25	1	4	7	3
الخلطة (T_2)	60	20	2	8	7	3
الخلطة (T_3)	60	15	3	12	7	3
الخلطة(T_4)	60	10	4	16	7	3
الخلطة (T_5)	60	5	5	20	7	3

ملاحظة : خلطة البهارات والتوابل والملح ثابتة لكل الخلطات بحيث أُضيف لكل 100غ خلطة: (2غ ملح + 3غ بهارات وتوابل منوعة).

تم إعداد وتحضير النقانق المدعمة بإضافة مستحلب زيت بذور الميرمية المحمل على زيت بذور دوار الشمس ومنتج شاهد (دهن حيواني) وفق المخطط التكنولوجي رقم (1) :

مخطط رقم (1)إعداد وتحضير النقانق المدعمة بمستحلب زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس



الاختبارات المدروسة :

1- **الكيميائية :** (الرطوبة، الرماد، البروتين، الدهون والكربوهيدرات(حسب(A.O.A.C. 2000.) واختبار مقياس أكسدة الدهون (TBA) وفق (Cheahand 2000و Abu-Hasim)

2- **الفيزيائية :**تقدير نسبة الفقدان في السائل الناضح للنقانق المخزن بالتبريد (Anon1980و Calvelo ،) ونسبة الفقد للنقانق بعد المعاملة الحرارية (القلي) حسب الطريقة التي وصفها (Cyril ،1998)، ودرجة الحموضة وفقاً لطريقة(Xiongوزملاؤه ،1998)والقدرة على ربط الماء(WHC)حسب(Opara وزملاؤه، 2009)

3- **الحسية:** (اللون، الطعم، الرائحة، القوام والقبول العام) حسب (Lawles 1999، و Heymann)

4- **الميكروبية** :(التعداد العام للبكتريا وتعداد الخمائر والفطور) حسب (ISO 6887.2 ,2003) والكشف عن وجود الـ Pseudomonasحسب (ISO 6579, 2002)،وبكتيريا Coliform حسب (ISO 4831, 2006).

5- **الوظيفية** :حسب (A.A.C.C , 2002) لتقدير القدرة على ربط المستحلب (Enser وزملاؤه ،1998)

6- **التغذوية** : تحديد كمية الحمض الدهني الأوميغا 3 في جميع الخلطات وخلال مرحلة التخزين المبرد وبعد المعاملة الحرارية (القلي) حسب (Enser وزملاؤه، 1998).

3. التحليل الإحصائي :

1. تم إجراء الاختبارات السابقة بثلاثة مكررات وتسجيل النتائج كمتوسطات ± الانحراف المعياري.
2. تم تحليل التباين (ANOVA) كتجربة عاملية بتصميم قطاعات عشوائية كاملة باستخدام تحليل General Linear Model (GLM) ثم تم إجراء اختبار Tukey لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات على مستوى ثقة 5% ($P \leq 0.05$).
3. تم استخدام كل من اختبار F (F Test) وتوزع التباين (Distribution Of Variance) لتحديد الأهمية النسبية لكل من تأثير المتغيرات الأساسية (MainEffects) وتأثيراتهم المتداخلة (Interaction Effects) والتي من خلالها تم تحديد الخلطة الأفضل (T4) ثم طبقت المعاملة الحرارية عليها وعلى الشاهد ومقارنة خواصهما
4. تم إجراء جميع التحاليل الإحصائية السابقة باستخدام برنامج Minitab 14.

4. النتائج والمناقشة :

أولاً: التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المستحلبة المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس الطازجة، المخزنة المبردة والمطبوخة :

الجدول (2): تغير التركيب الكيميائي للخلطات المستحلبة بإضافة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس (الطازجة، المخزنة المبردة و المطبوخة

*تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد للخلطة الواحدة على عدم وجود فروق معنوية خلال فترات التخزين ($p \leq 0.05$)

يبين الجدول (2) التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المستحلبة المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس الطازجة والمخزنة بالتبريد وبينت النتائج وجود تأثير معنوي لعملية التخزين في خفض نسبة الرطوبة لخلطات النقانق، حيث سجلت الخلطة(T5) أعلى قيمة (52.43%) والشاهد أقل قيمة (32.4%)، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين فترتي التخزين (0) و(10) أيام في الشاهد فقط .

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (2) وجود تأثير معنوي لعملية التخزين في خفض نسبة البروتين ، حيث تفوقت الخلطة (T_5) (21.70%)، في حين سجل الشاهد أقل نسبة بروتين (11.20%)، كما لم تسجل نسبة البروتين فروق معنوية خلال فترتي التخزين (0و5) أيام، في الشاهد والخلطة T_5، وخلال فترتي التخزين(0 و5 أيام) وكذلك (5و10) أيام في الخلطات T2 -T3- T4 ، ويمكن تفسير انخفاض نسبة البروتين نتيجة زيادة نشاط الإنزيمات المحللة للبروتينات، وخاصة أنزيمات البروتياز (Gök وزملاؤه، 2008) ،هذا يترافق مع زيادة الأحياء الدقيقة بنفس الفترة الزمنية للتخزين، بالإضافة إلى تأثير زيادة كمية إنزيمات البروتياز المفرزة من قبل الأحياء الدقيقة ،وفقدان البروتين الناتج عن الذوبان في الماء والبروتين المفقود بالتنقيط ، هذه النتائج هي مماثلة لتلك التي حصل عليها (Gibrielوزملاؤه ،2007)

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (1) وجود تأثير معنوي لعملية التخزين في رفع نسبة الدهن خلال فترة التخزين (5) أيام ثم معاودتها للانخفاض خلال فترة التخزين (10) أيام عدا الخلطة (T3) التي انخفضت فيها نسبة الدهن خلال فترتي التخزين

(5و10) أيام، حيث سجلت أقل نسبة دهن (16.80%)، في حين سجل الشاهد أعلى نسبة دهن (26.4%)، كما لوحظ وجود فروق معنوية في نسبة الدهن خلال فترتي التخزين (5 و10) أيام وفي كافة الخلطات المحضرة، يمكن تفسير ارتفاع نسبة الدهن نتيجة انخفاض نسبة الرطوبة وارتفاع نسبة المادة الجافة الكلية بالإضافة إلى فعالية زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس في الحد من اكسدة الدهون والنشاط الميكروبي بفضل احتواءها على المركبات الفينولية والفلانونيدات والتربونينات التي تمتلك نشاط ميكروبي وفعالية كبيرة كمضادات للأكسدة(Ibrahim وزملاؤه،2010)، والقلويدات ذات النشاط الكبير ضد البكتريا سالبة وموجبة الغرام

الخلطة		فترة التخزين بالأيام	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	مغ/كغTBA
T_0	المنتج الطازج	0	32.4±0.2 [b]	11.20±0.5 [a]	26.4±0.2 [a]	0.511±0.03 [a]
	المنتج المخزن المبرد	5	33.7±0.1 [c]	11.05±0.7 [a]	32.2±0.1 [b]	0.416±0.02 [b]
		10	32.6±0.1 [b]	10.99±0.3 [b]	34.52±0.3 [c]	0.811±0.01 [c]
	المنتج المقلي		26.0 ± 0.5[a]	11.06 ± 0.12[a]	10.40 ± 0.2[d]	–
T_1	المنتج الطازج	0	42.14±0.1[a]	0.3[a]15.75±	23.80±0.1[a]	0.816±0.01[a]
	المنتج المخزن المبرد	5	40.9±0.2 [b]	15.30±0.4 [b]	30.60±0.1[b]	0.612±0.02 [b]
		10	38.17+0.2[c]	15.19±0.2 [c]	28.83±0.1 [c]	0.527±0.03[c]
T_2	المنتج الطازج	0	48.71±0.1 [a]	17.15±0.3 [a]	19.80±0.2 [a]	0.596±0.01 [a]
	المنتج المخزن المبرد	5	44.48±0.2 [b]	17.05±0.7 [a,b]	23.00±0.2 [b]	0.482±0.01 [b]
		10	42.15±0.1 [c]	16.94±0.6[b]	16.81±0.1 [c]	0.480±0.02 [b]
T_3	المنتج الطازج	0	43.67±0.2 [a]	18.90±0.3 [a]	16.80±0.3 [a]	0.823±0.02[a]
	المنتج المخزن المبرد	5	±40.720.1 [b]	18.79±0.4 [a,b]	13.60±0.2 [b]	0.751±0.01 [b]
		10	38.67±0.1 [c]	18.62±0.5 [b]	12.74±0.1 [c]	0.732±0.01 [b]
T_4	المنتج الطازج	0	37.43±0.1 [a]	20.30±0.6 [a]	23.6±0.2 [a]	0.576±0.01 [a]

0.419±0.01 b	31.4±0.1 b	20.19±0.4 a,b	36.15±0.1 b	5	المنتج المخزن المبرد	
0.357±0.01 c	28.7±0.1 c	20.14±0.4b	35.28±0.2 c	10		
	22.8 ± 0.4d	16.40 ± 0.2c	32.35 ± 0.1d	المنتج المقلي		
0.636±0.01a	16.6±0.1 a	21.70±0.3 a	52.43±0.2 a	0	المنتج الطازج	T_5
0.581±0.02 b	23.4±0.2 b	21.59±0.2 a	50.31±0.1 b	5	المنتج المخزن المبرد	
0.559±0.02 b	20.2 ±0.1c	21.42±0.5 b	46.17±0.1 c	10		

والفطور، أما انخفاض نسبة الدهن يمكن أن يعود إلى نشاط الإنزيمات المحللة للدهن وأنزيمات الأكسدة(Rajkumar and Dwivedi 2011).

كما بينت النتائج في الجدول (2) وجود تأثير معنوي لعملية التخزين في خفض قيمة (TBA) في كافة الخلطات، حيث تبين انخفاضها خلال فترة التخزين (5) أيام ثم ارتفاعها خلال فترة التخزين (10) أيام في عينة الشاهد ، وبلغت قيمتها في الخلطة T3 أعلى مايمكن(0.823 مغ مالون ألدهيد/كغ) في حين سجلت الخلطة (T4) أقل قيمة (0.576 مغ مالون الدهيد/كغ)، ولوحظ وجود فروق معنوية في قيمة أكسدة الدهون في كافة الخلطات خلال فترات التخزين عدا الخلطات (T2،T3وT5) لم تسجل فروق معنوية في قيمة أكسدة الدهون خلال فترتي التخزين (5و10) أيام، ويعزى ارتفاع قيمةTBA إلى زيادة نشاط أنزيمات الليبوكسيداز، وهذا يتفق مع ما توصل إليه(Irkin وزملاؤه، 2011)، أما انخفاضها يعود إلى نشاط البكتريا المنتجة لحمض اللبن الذي يخفض قيم الـpH،وبالتالي الحد من فعالية الإنزيمات المحللة للدهون(المرزاني ،وزملاؤه، 2008).

تبين النتائج الموضحة في الجدول (2) وجود تأثير معنوي للمعاملة الحرارية في خفض كمية الرطوبة، الدهن والبروتين في الخلطة(T4)، في حين كان للمعاملة الحرارية تأثير معنوي في خفض كمية الرطوبة والدهن في الشاهد ولم يكن لها تأثير معنوي على كمية البروتين، كما لوحظ ارتفاع قيمة كل مكون في الخلطة مقارنة مع الشاهد، هذا يفسر قدرة زيت بذور الميرمية على رفع قيمة المكونات الكيميائية لارتفاع كميتها الداخلة في تركيبه.

تباينت نتائج الدراسة مع النتائج التي أجراها (Serdaroğlu وزملاؤه، 2017) حيث أُضيف زيت الزيتون إلى النقانق المطبوخة، تراوحت نسبة الرطوبة بين(052.81-56.06%)، ونسبة البروتين بين (25.14-26.67 %)، ونسبة الدهن بين (12.58-14.57%).

ثانياً :الاختبارات الفيزيائية

*تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد للخلطة الواحدة على عدم وجود فروق معنوية خلال فترات التخزين ($p \leq 0.05$)

بينت النتائج الموضحة في الجدول (3) التأثير المعنوي لعملية التخزين في انخفاض قيمة درجة pH في الشاهد وكافة الخلطات، حيث بلغت أعلى قيمة لدرجة الـpH في الخلطة (T5) (7.14)، في حين سجلت الخلطة (T3) أقل قيمة pH (6.6)، وعموماً كافة الخلطات كانت قيم الـ pH قريبة من التعادل ، لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين فترتي التخزين (5 و10 أيام) في الشاهد والخلطة (T2) وفي الفترة (0 و5 أيام) في الخلطة (T5)، ويعود سبب التغير في قيمة رقم الـpH لنشاط الأحياء الدقيقة والذي يزداد نتيجة تحطم البروتين وتشكيل الأمونيا(Sharoba,2009) وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Madkour وزملاؤه Gibriel (، 2000) ،وزملاؤه ،2007) .

الجدول رقم(3): التغيرات الفيزيائية للخلطات المستحلبة بإضافة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس (الطازجة، المخزنة المبردة والمطبوخة)

الخلطة		فترة التخزين بالأيام	PH	WHC (سم2/غ)	استقرار المستحلب(%)	فاقد الطبخ(%)	عائد الطبخ(%)
T_0	المنتج الطازج	0	7.12 ± 0.01^a	4.5 ± 0.1^a	10 ± 3^a	–	–
	المنتج المخزن المبرد	5	6.30 ± 0.01^b	4.8 ± 0.1^b	40 ± 2^b	–	–
		10	6.15 ± 0.02^b	4.7 ± 0.1^b	25 ± 3^c	–	–
	المنتج المقلي		7.10 ± 0.20^a	–	–	7.20 ± 0.20^a	92.80 ± 0.20^a
T_1	المنتج الطازج	0	7.03 ± 0.01^a	2.1 ± 0.2^a	20 ± 3^a		
	المنتج المخزن المبرد	5	6.90 ± 0.02^b	1.8 ± 0.1^b	30 ± 2^b		
		10	6.30 ± 0.01^c	2.0 ± 0.1^a	25 ± 5^c		
T_2	المنتج الطازج	0	6.8 ± 0.02^a	2.0 ± 0.1^a	10 ± 4^a		
	المنتج المخزن المبرد	5	$6.2\pm0.01^{b,c}$	2.0 ± 0.2^a	30 ± 3^b		
			6.0 ± 0.01^c	1.8 ± 0.2^b	20 ± 5^c		
T_3	المنتج الطازج	0	6.6 ± 0.02^a	2.1 ± 0.2^a	20 ± 5^a		
	المنتج المخزن المبرد	5	6.4 ± 0.01^b	2.2 ± 0.2^a	40 ± 2^b		
		10	6.2 ± 0.01^c	2.1 ± 0.1^a	35 ± 3^c		
T_4	المنتج الطازج	0	7.11 ± 0.01^a	2.4 ± 0.1^a	30 ± 2^a		
		5	7.20 ± 0.01^b	1.9 ± 0.1^b	50 ± 3^b		

	المنتج المخزن المبرد	10	6.50 ± 0.01^{c}	2.1 ± 0.2^{c}	40 ± 2^{c}		
	المنتج المقلي		7.12 ± 00.13^{a}	–	–	5.00 ± 0.30^{b}	95.00 ± 0.30^{b}
T_5	المنتج الطازج	0	7.14 ± 0.02^{a}	1.7 ± 0.2^{a}	40 ± 2^{a}		
	المنتج المخزن المبرد	5	7.00 ± 0.01^{a}	1.5 ± 0.1^{b}	20 ± 4^{b}		
		10	6.00 ± 0.02^{b}	1.8 ± 0.1^{a}	30 ± 3^{c}		

كما بينت النتائج في الجدول (3) وجود تأثير معنوي لعملية التخزين في خفض القدرة على ربط الماء (WHC) في كافة الخلطات عدا الخلطتين (T4وT5) حيث انخفضت فيهما القدرة على ربط الماء في فترة التخزين(5 أيام)، ثم عاودت للارتفاع في فترة التخزين (10أيام)، أما الشاهد فقد ارتفعت القيمة في فترة التخزين(5 و10أيام) وسجل أعلى قيمة (4.5سم2 /غ)، في حين سجلت الخلطة رقم (T5) أقل قيمة (1.7سم2/غ)، لوحظ عدم وجود فروق معنوية في قيمة القدرة على ربط الماء في الشاهد خلال فترة التخزين(5 و10 أيام)، وكذلك في الخلطتين رقم (T1) وT5) خلال فترتي التخزين (0 و10 أيام) وخلال فترتي التخزين (0و5) أيام في الخلطة (T2)، وفي فترة التخزين (0، 5 و10أيام) في الخلطة (T3)، ترتبط تغيرات القدرة على ربط الماء بشكل أساسي بتفكك أو تشكيل جزيئات البروتين(2009,Sharoba)، وهذا يتوافق مع (Kumar, Sharma, 2004) و(Andres وزملاؤه، 2006) .

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (3) التأثير المعنوي لعملية التخزين في استقرار المستحلب حيث لوحظ ارتفاعها في فترة التخزين (5 أيام) ثم انخفاضها في فترة التخزين (10 أيام)و في كافة الخلطات والشاهد، وانخفضت قابلية استقرار المستحلب في الشاهد و الخلطة (T2) أقل قيمة (10%) في حين ارتفعت قيمة استقرار المستحلب في الخلطة (T5) (40%)، لوحظ وجود فروق معنوية في قيمة استقرار المستحلب خلال فترات التخزين كافة وبكافة الخلطات، ويعزى ذلك إما إلى انخفاض درجة حرارة المواد الخام المفرومة الابتدائية إلى الحد الأدنى المتراوح ما بين (4 و5.1°م) أو إلى ارتفاع نسبة الدهن المضاف وكمية الماء المستخدمة في الخلطة (Sammak,1994)،هذا يتوافق مع (Skrabkaو1990 Błotnicka)و(Townsendوزملاؤه،1971) تتفق النتائج التي تم التوصل إليها في كلا المتغيرين (استقرار المستحلب والقدرة على ربط الماء)مع نتائج(1989,Wajdzik)المتعلقة بتأثير كمية الدهن في الزمن الأمثل لعملية الاستحلاب(مستحلب من لحم ودهن الخنزير)، إذ استنتج أن مرور الزمن أدى إلى ارتفاع درجة الحرارة وازدياد كمية الماء المفصول بشكل أسرع في المستحلب الذي أضيف إليه كمية دهن حيواني اقل .

تبين النتائج الموضحة في الجدول (3)عدم وجود تأثير معنوي للمعاملة الحرارية على درجة الpH بين المنتج الطازج والمنتج المطبوخ في كل من الخلطةT4والشاهد ، في حين كان التأثير المعنوي للمعاملة الحرارية واضحاً في رفع فاقد طبخ الشاهد مقارنة مع الخلطة(T4)، وخفض قيمة عائد طبخ الشاهد مقارنة مع الخلطة T4 وهذا بسبب إضافة زيت بذور الميرمية الذي خفض درجة الـ pH وساهم برفع عائد الطبخ بسبب قدرته العالية على ربط المستحلب(Marineli وزملاؤه ،2014)

تباينت نتائج الدراسة مع الدراسة التي أجراها(Marielle وزملاؤه، 2019) على نقانق لحم العجل المطبوخ المضاف إليها زيت بذور الميرمية بعد إجراء المعاملة الحرارية عليها حيث تراوحت درجة الـ pH بين (6.3-6.4)، وفاقد الطبخ بين (20.4-24.1%)، وعائد الطبخ بين (75.89- 79.5%).

ثالثاً : الاختبارات الميكروبية :

*تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد للخلطة الواحدة على عدم وجود فروق معنوية خلال فترات التخزين ($p \leq 0.05$)

الجدول رقم(4): الحمولة الميكروبية للخلطات المستحلبة بإضافة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس (الطازجة، المخزنة المبردة و المطبوخة)

Pseudomonas (log cfu/g)	**Coliform** (log cfu/g)	فترة التخزين بالأيام	الخلطة	
2.44±0.01a	1.20±0.01[a]	0	المنتج الطازج	T_0
2.38±0.01[b]	1.00±0.01[b]	5	المنتج المخزن المبرد	
2.34±0.02[b]	0.85±0.02[c]	10		
0.00 ± 0.00[c]	0.30 ± 0.05[d]	المنتج المقلي		
2.41±0.01[a]	1.08±0.01[a]	0	المنتج الطازج	T_1
2.37±0.00[a]	0.70±0.03[b]	5	المنتج المخزن المبرد	
2.28±0.01[b]	0.30±0.05[c]	10		
2.01±0.01a	0.90±0.02[a]	0	المنتج الطازج	T_2
1.95±0.02[a]	0.00±0.00[b]	5	المنتج المخزن المبرد	
1.60±0.01[b]	0.00±0.00[b]	10		
1.95±0.00[a]	0.60±0.00[a]	0	المنتج الطازج	T_3
1.66±0.02[b]	0.00±0.00[b]	5	المنتج المخزن المبرد	
1.15±0.02[c]	0.00±0.00[b]	10		
1.36 ±0.00[a]	0.30±0.00[a]	0	المنتج الطازج	T_4
1.08±0.00[b]	0.0±0.00[b]	5		

	المنتج المخزن المبرد	10	0.00 ± 0.00^{b}	0.78 ± 0.00^{c}
	المنتج المقلي		0.00 ± 0.00^{b}	0.00 ± 0.00^{d}
T_5	المنتج الطازج	0	0.30 ± 0.00^{a}	2.30 ± 0.01^{a}
	المنتج المخزن المبرد	5	0.00 ± 0.00^{b}	1.48 ± 0.01^{b}
		10	0.00 ± 0.00^{b}	1.00 ± 0.01^{c}

تبين النتائج الموضحة في الجدول /4/ التأثير المعنوي لعملية لتخزين على الحمولة الميكروبية للشاهد والخلطات حيث كان لعملية التخزين تأثيراً واضحاً في انخفاض محتوى الشاهد والخلطات من بكتريا القولون (Coliform) وسجل الشاهد أعلى محتوى (1.20(log cfu/g)، في حين سجلت كل من الخلطتين (T4 وT5) أقل محتوى (0.30(log cfu/g)،ولوحظ عدم وجود فروق معنوية في الخلطات رقم (T2 ،T3، T4وT5) خلال فترات التخزين (5 و10 أيام)، أما الشاهد والخلطة (T1) فقد لوحظ وجود فروق معنوية في محتواها من بكتريا القولون خلال فترات التخزين كافة.

أما بالنسبة لبكتيريا Pseudomonas فقد لوحظ تأثير عملية التخزين المعنوي في خفض محتوى الشاهد والخلطات منها وسجل الشاهد أعلى محتوى (2.44(log cfu/g)، والخلطة (T4) أقل محتوى (1.36(log cfu/g)،و لوحظ عدم وجود فروق معنوية في محتوى Pseudomonas في الشاهد خلال فترتي التخزين (5 و10 أيام) وفي الخلطتين (T1، T2) خلال فترتي التخزين (0 و5 أيام) في حين سجلت الخلطات (T3، T4، T5) وجود فروق معنوية في كافة فترات التخزين.

توافقت نتائج بكتريا القولون خاصة في الخلطات (T4،T5) مع نتائج الدراسة التي قام بها (Sharoba, 2009) ،و(Hafssa وزملاؤه 2015) حيث خلت العينات من بكتيريا القولون خلال فترة التخزين المبرد ،ويمكن تفسير ذلك بالتأثير الفيزيائي للتبريد على الماء الذي يؤدي إلى تحويله على الحالة الصلبة ما يعيق قدرة الميكروبات على استخدامه بالإضافة لاستخدام البهارات التي تعد المضاد الأقوى لنموها وعدم قدرتها على التكيف مع ظروف التبريد مما أدى إلى اختفاؤها بشكل كلي (Bahlol and Abd El-Aleem 2004)،كما يمكن أن يعود ذلك إلى خواص زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس المضادة للميكروبات والتي تحد من نموها وتعمل على إيقاف نشاطها (Agourram وزملاؤه 2013) ،أما بالنسبة لـ Pseudomonas فقد توافقت نتائج الدراسة مع نتائج الدراسة التي أجراها (Dong and Ku , 2016) والتي انخفض فيها محتوى النقانق من Pseudomonas خلال فترة التبريد وهذا يعود إلى نقص كمية الكربوهيدرات المخمرة وبالتالي عدم توفر الشروط الملائمة لنمو هذا النوع من البكتريا (Papadima , Bloukas, 1999).

تبين النتائج الموضحة في الجدول (4) التأثير المعنوي للمعاملة الحرارية في خفض كمية بكتريا القولون وبكتريا الـ Pseudomona في النقانق المطبوخة مقارنة مع الطازجة في كل من الشاهد والخلطة ، T4كما لوحظ وجود فرق معنوي في كمية بكتريا القولون المرتفعة في الشاهد مقارنة مع الخلطة(T4) ويمكن تفسير ذلك بامتلاك زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس خواصاً مضادة للميكروبات بالإضافة لتأثير درجة الحرارة على نمو الميكروبات (Tang وزملاؤه، 2011)

حددت المواصفة القياسية السورية رقم 2179 لعام2007 الخاصة بالاشتراطات الجرثومية الحد الأعلى للنقانق المطبوخة من لبكتريا القولون (log cfu/g0) وعليه فإن الخلطة(T4) متطابقة مع المواصفة القياسية السورية مقارنة مع الشاهد الذي لا يتطابق مع

المواصفة القياسية السورية، توافقت النتائج مع (yun وزملاؤه، 2018) حيث خلت النقانق من بكتريا القولون باختلاف المعاملة الحرارية المستخدمة، كما توافقت النتائج مع ماتوصل إليه (Sachindra وزملاؤه .2005) والذي بين أن تعداد بكتريا القولون Coliform و Psuedomonas معدوم بالنقانق المطبوخة مقارنة مع النقانق الطازجة

رابعاً : تغيرات كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة:

الجدول رقم (5): تغيرات الأحماض الدهنية غير المشبعة للخلطات المستحلبة بإضافة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس (الطازجة، المخزنة المبردة و المطبوخة)

*تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد للخلطة الواحدة على عدم وجود فروق معنوية خلال فترات التخزين ($p \leq 0.05$)

بينت النتائج الموضحة في الجدول(5) التأثير المعنوي لعملية التخزين في تغيرات كمية لأحماض الدهنية غير المشبعة(الأوميغا3) حيث ارتفعت كمية(C18:1) في الخلطتين (T4 ،2T)، أما في الخلطتين (T3،T1) . ارتفعت خلال فترة تخزين (5 أيام) ثم انخفض خلال فترة التخزين(10 أيام)، وفي الخلطة(T5)انخفضت خلال فترة التخزين (5 أيام) ثم ارتفعت خلال فترة التخزين(10 أيام)، سجلت الخلطة(T2)أعلى كمية (37.8%)، في حين سجل الشاهد أقل كمية (4.6%)، لم يسجل الشاهد والخلطة (T1) فروقاً معنوية في كميته خلال فترات التخزين كافة في حين لم تسجل الخلطة (T5،T3) فروقاً معنوية خلال كافة فترات التخزين، ولوحظ وجود فروق معنوية خلال كافة فترات التخزين في الخلطة T2.

كما أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (5) وجود تأثير معنوي لعملية التخزين في رفع كمية (C18:2) خلال فترات التخزين كافة وفي كافة الخلطات والشاهد باستثناء الخلطة(T1)،التي انخفضت فيها كميته خلال فترة التخزين (10 أيام)، وسجلت الخلطة (T1)أقل كمية منه (4.6%)، في حين سجلت الخلطة(T4) أعلى كمية(33.5%)، لم يلاحظ وجود فروق معنوية في الشاهد والخلطة (T3) في فترات التخزين كافة، في حين لم يلاحظ فروق معنوية خلال فترتي التخزين (0 و10 أيام) في الخلطة(T1) وخلال فترتي التخزين (0 و5) – (5 و10) أيام في الخلطة (T2)، وسجلت الخلطتين(T5،T4)، وجود فروق معنوية خلال كافة فترات التخزين، كما أثرت عملية التخزين معنوياً في خفض كمية (C18:3) خلال فترات التخزين كافة وفي كافة الخلطات والشاهد، وسجل الشاهد أقل كمية (0.4%) في حين سجلت الخلطة (T4) أعلى كمية (8،2%)، لم يلاحظ فروق معنوية في الشاهد خلال فترتي التخزين (0 و5أيام) وخلال فترتي التخزين (5 و10 أيام) في الخلطة (T4)، في حين سجلت بقية الخلطات فروق معنوية خلال فترات التخزين كافة، وتعزى هذه التغيرات في كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة عند إضافة الزيوت النباتية إلى ارتفاع محتوى الزيوت النباتية من الأحماض الدهنية غير المشبعة، أما تغيراتها خلال التخزين تعود إلى أكسدة الدهون متعددة عدم الإشباع خلال فترة التخزين (Rubio وزملاؤه ، 2008)

تباينت النتائج مع الدراسة التي أجراها (Wójciak وزملاؤه،2015) ,(Romero وزملاؤه، 2013)، وفي كافة الأحماض الدهنية غير المشبعة وخاصة الحمض الدهني (C18:2) حيث انخفضت كميته خلال فترة التخزين.

توافقت النتائج مع (Glisic وزملاؤه، 2019)، حيث بين أن إضافة الزيت النباتي إلى خلطة النقانق أدت إلى ارتفاع كمية الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع وخاصة الأوميغا 3(C18:1– C18:2 –C18:3) مقارنة مع الشاهد الذي يحوي على دهن حيواني فقط ،توافقت النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (Valencia وزملاؤه،2006) حيث ارتفعت كمية الاحماض الدهنية غير المشبعة(C18:1 – C18:2)، وانخفضت كمية الحمض الدهني (C18:3) في الشاهد والخلطة المضاف إليها زيت نباتي خلال فترة التخزين، كما توافقت النتائج مع ماتوصل إليه(José وزملاؤه،2016) خلال فترة تخزين النقانق المحضرة باستخدام دهن الغنم، من حيث زيادة (C18:1– C18:2) وانخفاض كمية (C18:3).

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (5) تأثير المعاملة الحرارية المعنوي في رفع كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة في الشاهد مقارنة مع المنتج الطازج و خفض كمية (C18:1) ،(C18:2) ورفع كمية (C18:3) في الخلطة (T4)، مقارنة مع الخلطة الطازجة، كما اثرت المعاملة الحرارية في تباين كميات الأحماض الدهنية غير المشبعة بين الارتفاع والانخفاض بين الشاهد والخلطة (T4) بعد الطبخ ، فقد تفوقت الخلطة (T4) من حيث كمية حمض (C18:1) (28.90%)، على الشاهد (9.80%)، و من حيث

الخلطة		فترة التخزين بالأيام	C18:1	C18:2	C18:3
T_0	المنتج الطازج	0	4.6 ± 1.30^{a}	$30.81.13^{a}$	0.4 ± 0.2^{a}
	المنتج المخزن المبرد	5	4.7 ± 1.38^{a}	30.9 ± 1.11^{a}	0.3 ± 0.1^{a}
		10	4.7 ± 1.44^{a}	30 ± 1.10^{a}	0.1 ± 0.1^{b}
	المنتج المقلي		9.80 ± 0.10^{b}	30.74 ± 1.01^{b}	8.84 ± 0.17^{b}
T_1	المنتج الطازج	0	9.3 ± 1.38^{a}	4.6 ± 1.20^{a}	2.4 ± 0.5^{a}
	المنتج المخزن المبرد	5	9.4 ± 1.46^{a}	4.9 ± 1.18^{b}	1.9 ± 0.3^{b}
		10	9.2 ± 1.50^{a}	4.7 ± 1.20^{a}	1.6 ± 0.2^{c}
T_2	المنتج الطازج	0	37.8 ± 1.46^{a}	25.2 ± 1.45^{a}	5.6 ± 1.2^{a}
	المنتج المخزن المبرد	5	38.2 ± 1.49^{b}	$25.7 \pm 1.48^{a,b}$	4.8 ± 0.9^{b}
		10	40.0 ± 1.52^{c}	26.0 ± 1.50^{b}	3.8 ± 0.7^{c}
T_3	المنتج الطازج	0	36.8 ± 1.56^{a}	22.0 ± 1.65^{a}	5.8 ± 1.1^{a}
	المنتج المخزن المبرد	5	37.5 ± 1.62^{b}	22.0 ± 1.70^{a}	5.0 ± 1.0^{b}
		10	37.2 ± 1.68^{b}	22.4 ± 1.74^{a}	4.3 ± 0.8^{c}
T_4	المنتج الطازج	0	32.5 ± 1.78^{a}	33.5 ± 1.83^{a}	8.2 ± 1.7^{a}
	المنتج المخزن المبرد	5	33.0 ± 1.82^{b}	34.0 ± 1.90^{b}	7.7 ± 1.6^{b}
		10	33.2 ± 1.90^{a}	35.1 ± 2.10^{c}	7.3 ± 1.6^{b}
	المنتج المقلي		28.90 ± 0.10^{c}	34.20 ± 0.20^{d}	9.80 ± 0.10^{d}

T_5	المنتج الطازج	0	31.4 ±1.51[a]	27.9±1.20[a]	8.1 ±1.4[a]
	المنتج المخزن المبرد	5	30.6±1.48 [b]	28.4 ±1.50[b]	7.5 ±1.2[b]
		10	30.9 ±1.50[b]	29.0±1.40[c]	7.0 ±0.9[c]

كمية الحمض الدهني (C18:2) البالغة (34.74%) مقارنة مع الشاهد (30.20%)،وكذلك بالنسبة للحمض الدهني (C18:3) فقد كانت كميته في الخلطة بعد الطبخ (9.80 %) أعلى منها في الشاهد (8.84%)، ويمكن تفسير ذلك باختلاف كمية الحمض الدهني للخامات الداخلة بتركيب كل من الشاهد والخلطة بالإضافة إلى تأثير المعاملة الحرارية على تلك الأحماض (ALoisio وزملاؤه، 2014)، بمقارنة النتائج مع الدراسة التي أجراها (Yılmaz وزملاؤه ، 2002) على النقانق المطبوخة المصنعة من لحم العجل المضاف إليها زيت دوار الشمس كانت كمية الحمض الدهني (C18:1) أعلى (32.3%)، وكذلك كمية الحمض الدهني (C18:2) أعلى (43.5%)، أما الحمض الدهني (C18:3) فقد كانت كميته أقل(0.3%)، وضحت الدراسة التي أجراها (Cunninghamوزملاؤه، 2015)على النقانق المطبوخة المصنعة من لحم العجل مع تخفيض كمية الدهن الحيواني تفوق الحمض الدهني (C18:1) حيث بلغت كميته (39.9%)، والحمض الدهني (C18:2) فقد سجل كمية أقل (1.7%) والحمض الدهني (C18:3) سجل كمية أقل (0.5%)

خامساً: الاختبارات الحسية

الجدول (6):مقارنة الخصائص الحسية للخلطات المستحلبة بإضافة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس (الطازجة والمخزنة المبردة و المطبوخة

الخصائص الحسية	الشاهد	T4الخلطة( )
الطعم	4.15 ± 0.15[a]	4.50 ± 0.50[b]
اللون	4.25 ± 0.25[a]	4.00 ± 0.20[a]
الرائحة	4.35 ± 0.15[a]	4.45 ± 0.05[a]
القوام	4.50 ± 0.20[a]	4.50 ± 0.20[a]
القبول العام	4.31 ± 0.02[a]	4.35 ± 0.15[a]

*تدل الأحرف المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$).

تبين النتائج الموضحة في الجدول(6) تفوق الخلطة(T4) على الشاهد من حيث الطعم والرائحة،وذلك يعود لمكونات زيت بذور الميرمية المساهمة في إضافة النكهة والرائحة والتي تمنح المنتجات المضافة إليها مذاق مميز ورائحة محببة(Coorey وزملاؤه، 2014)، في حين تفوق الشاهد من حيث اللون، وتقارب كل من الشاهد والخلطة من حيث القوام والقبول العام، لم تتوافق النتائج مع (Alejandre وزملاؤه ،2016)،(Pintado,Cofrade 2020) حيث بينت هذه الدراسات أن الاستبدال الجزئي لدهن الحيوان بمستحلب من زيتي بذور الميرمية وزيت الزيتون يؤدي إلى عدم وجود اختلاف من حيث الطعم والقوام وكان الاختلاف فقط بالرائحة واللون، في حين بينت الدراسة التي أجراها(Pintado وزملاؤه، 2018) أن إضافة مستحلب

زيت بذور الميرمية أو هلام الشوفان يؤدي إلى الاختلاف فقط من حيث الرائحة بينما الطعم واللون والقوام والقبول العام كانت متشابه

5. الاستنتاجات:

إن إنتاج نقانق مصنعة من لحم العجل والمستحلبة بإضافة (4%) زيت بذور الميرمية، (16%) زيت دوار الشمس و(10%) دهن غنم (اللية)، يحسن من الخواص الوظيفية و التغذوية **للنقانق من حيث (**تقليل قيمة أكسدة الدهون من خلال خفض كمية حمض الثيوباربيتوريك ،TBAزيادة القدرة على ربط المستحلب ، إطالة فترة صلاحية المنتج وزيادة فترة تخزينه المبرد عن طريق خفض الحمولة الميكروبية إلى الحد الأدنى، تحسين الخواص الحسية وخاصة الطعم والرائحة (النكهة)، زيادة القيمة التغذوية للمنتج من خلال رفع محتواه من الأوميغا 3 المعروف بخواصه الصحية والتغذوية الهامة.

6.المقترحات:

يوصى بتدعيم منتجات اللحوم (النقانق أو مرتديلا) بمكونات الخلطة (T4):(10% دهن غنم(اللية) (،4%) زيت بذور الميرمية و (16%)زيت دوار الشمس)، نظراً لتوافر مكوناتها وملائمتها لشريحة كبيرة من المستهلكين بالإضافة إلى أهميتها التغذوية والصحية فهي تناسب مرضى القلب لانخفاض محتواها الدهن الحيواني الغني بالكوليسترول الضار وارتفاع محتواها من الأوميغا 3 المفيدة لصحة القلب كما يمكن استهلاك هذه المنتجات من قبل الرياضيين والأشخاص اللذين يتبعون حمية غذائية لملائمة مكوناتها تغذوياً وصحياً .

7. المراجع:

1. المرزاني، ناسكة عبد القادر محمد ، أحمد، صلاح عمر والأسود، ماجد بشير(2008) .دراسة تأثير استخدام بعض المضافات في التركيب الكيميائي للبسطرمة المحلية أثناء الخزن. مجلة زراعة الرافدين، 36) 1 :(115108 -115132).
2. المواصفة القياسية السورية. 2007 .الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المنتجات الغذائية. رقم 2179 ،المراجعة الثانية.

Referance:

1. A.A.C.C. (2002): Approved Method Of American Association Of Cereal Chemists Published By American Association Of Cereal Chemists Published Paul. Minn . St .U.S.A
2. Agourram, A., Ghirardello, D., Rantsiou, K., Zeppa, G., Belviso, S., Romane, A., 2013. Phenolic Content, Antioxidant Potential And Antimicrobial Activities Of Fruit And Vegetable By-Product Extractsint. J. Food Prop. 16, 1092-110
3. A.O.A.C. (2000). Official Methods Of Analysis Of The Association Of Official Analytical Chemists. 16th Ed., Published By A.O.A.C. Arlington Virgnia
4. Alejandre, M., Poyato, C., Ansorena, D., & Astiasarán, I. (2016). Linseed Oil Gelled Emulsion: A Successful Fat Replacer In Dry Fermented Sausages. Meat Science, 121,107-113
5. Aloisio ,H P S. Aline, K G. Eliza, M R. Claudia, M S. Lucia, F. Sandra ,T M G. Nilson, E S. Makoto, M.(2014): Effect Of The Addition Of Chia's By-Product On The Composition Of Fatty Acids In Hamburgers Through Chemometric Methods Jornoul Of The Sience Of Food And Agriculture 928-935
6. Álvarez, D, M. Castillo, F.A. Payne, M.D. Garrido, S. Bañón And Y.L Xiong, Y.L. (2007). Prediction Of Meat Emulsion Stability Using Reflection Photometry.J. Journal Of Food Engineering, 82: 310 – 315
7. Andres, S.C.; Garcia, M.E.; Zaritzky, N.E. And Califano (2006): Storage Stability Of Low Fat Chicken Sausages. Journal Of Food Engineering 72, 311-319
8. Anon, M. And Calvelo.A(.1980). Freezing Rate Effects On The Drip Loss Of Frozenbeef. *Meat Sci*. 4: 1-14.
9. Bahlol, H.El.M. And Abd El-Aleem, I.M. (2004): Beef Sausage And Beef Burger Production By Adding Treated Mung Bean. J. Annals Of Agric. Sci. Moshtohor, 42 (4): 1791-1807.
10. Barbut, S.(1998). Use Of A Fiber Optic Probe To Predict Meat Emulsion Breakdown. Italian J. Food Sci., 3(10): 253 – 259
11. Cheah, P. B. And Abu-Hasim, N. H. (2000). Natural Antioxidant Extract From Galangal (Alpinia Galangal) For Minced Beef. *Journal Of The Science Of Food And Agriculture*, **80**, 1565-1571
12. Cyril, H. W., C. Castellini And A. Dal Bosco.(1998). Comparison Of Three Cookingmethods Of Rabbit. *Italian. J. Food Sci*. 8: 337-340
13. Coorey R, Tjoe A, Jayasena V.(2014). Gelling Properties Of Chia Seedand Flour. J Food Sci;79:E859e66
14. Demasi, T.W., Wardlaw, F.B., Dick, R.L And Acton, J.C. (1990): Non-Protein Nitrogen (NPN) And Free Amino Acid Contents Of Dry Fermented And Non- Fermented And Non-Fermented Sausage Meat Sci., 27: (1), 1-12

15. Ding Y, Wang SY, Yang DJ, Chang MH, Chen YC(2015). Alleviativeeffects Of Litchi (Litchi Chinensis Sonn.) Flower On Lipid Peroxidation And Protein Degradation In Emulsified Porkmeatballs. J Food Drug Anal;23:501e8
16. Ding ,Y , -Wen Lin .H , Ling.Y, Yang.D, Shan.Y, Wei.J, , Sheng-Yao Wang Chen.Y ,(2017) Nutritional Composition In The Chia Seed And Its) Processing Properties On Restructured Ham-Like Products , Original Article, J O U R N A L Of Food And Drug A N A L Y P (1-11)
17. Dong-Gyun Yim, Kyoung-Hwan Jang, And Ku-Young Chung (2016) Effect Of Fat Level And The Ripening Time On Quality Traits Of Fermented Sausages Asian-Australas J Anim Sci.; 29(1): 119-125
18. Enser, M., Hallett, K. G., Hewett, B., Fursey, G. A. J., Wood, J. D., &Harrington, G. (1998). Fatty Acid Content And Composition Of Ukbeef And Lamb Muscle In Relation To Production System And Implicationsfor Human Nutrition. Meat Science, 49, 329–341
19. FAO/WHO/UNU(1985) Expert Consultation, Energy And Proteinrequirements. Report Of A Joint FAO/WHO/UNU Expertconsultation. Technical Report Series No. 724. Geneva: Worldhealth Organization;.
20. Gibriel, A.Y.; Ebeid, H.I.K. And Abdel-Fattah, A.A. (2007): Application Of Monascus Purpureus Pigments Produced Using Some Food Industry Wastes In Beef Sausage Manufacture. Egypt J. Food Sci., 35: 27-45.
21. Glisic , M , M. Boskovic , M Z Baltic , D Trbovic , B Suvajdzic And D Vasilev (2019) Fat Replacement And PUFA Enrichment Challenges In Fermented Sausage Production. IOP Conf. Series: Earth And Environmental Science 333 P:7
22. Gregg, L. L., J. R. Claus, C. R. Hackney And N. G. Marriott.(1993). Law- Fat, High Added Water Bologna From Massaged Minced Batter. J. Food Sci., L58(2): 259-264.
23. Hafssa B. El-Nashi, Abdel Fattah Abdel Karim Abdel Fattah *, Nadia R. Abdel Rahman, M.M. Abd El-Razik (2015) Quality Characteristics Of Beef Sausage Containing Pomegranate Peels During Refrigerated Storage Faculty Of Agriculture, Ain Shams University Annals Of Agricultural Science (60):2 (403-412)
24. Ibrahim H. M., Abou-Arab A. A. And Abu Salem F. M., (2010): Addition Of Some Natural Plant Extracts And Their Properties 12p:1-12
25. Irkin , O.K. Esmer, N.Degirmencioglu And A. Degirmencioglu, (2011).Influence Of Packaging Condions On Some Microbial Properties Of Minced Beef At 4◌ْC Storage. Bulgarian Journal Of Agricultural Science, 17 (No 5) , 655-663
26. ISO 6887-2, (2003), International Standard For Preparation Of Test Samples, Initial Suspension And Decimal Dilutions For Microbiological Examination, Specific Rules For The Preparation Of Meat And Meat Products, 1st. Ed.
27. ISO 4831, (2006), International Standard For The Detection And Enumeration Of Coliforms: Most Probable Number Technique. 3rd. Ed.
28. ISO 6579,(2002), International Standard For Detection Of *Salmonella Spp.* 4th. Ed
29. José M. Lorenzo, Daniel Franco And Javier Carballo *(2016) Fat Content Of Dry-Cured Sausages And Its Effect On Chemical, Physical, Textural And Sensory Properties, : Fermented Meat Products: Health Aspects, Edition: 1st., Chapter: 20, Publisher: CRC Press, Boca Raton, FL, USA, Editors: N. Zdolec, Pp.474-487

30. Kumar, M. And Sharma, B.D. (2004): The Storage Stability And Texture, Physicochemical And Sensory Quality Of Low-Fat Ground Prok Patties With Carrageenan As Fat Replacer. Inter. J. Food Sci. And Technol., 39:31-42.
31. Ker, Y. C., And R.T. Toledo.(1992). Influence Of Shear Treatments On Consistency And Gelling Properties Of Whey Protein Isolate Suspensions. J. Food Sci.,57(1): 82 – 86
32. Lawless, H. T. And H. Heymann. (1999). The Sensory Evaluation Of Foodprinciple And Practice. ANASDN Publication, Gaithersburg-Maryland
33. Madkour, M.H.; Ebeid, H.M.; Ashour, E.Z. And Gibriel, A.Y. (2000): Production And Use Of Monascus Purpureus As Coloring Agent In Beef Burger. Annals Of Agric. Sci., Moshtohor, 38 (1): 317
34. Marielle M Ramos E Juliana R Karoliny L Armando A M Augusto A Benevenuto Maurício H L Vanessa R (2019). Technological And Sensory Characteristics Of Hamburgers Added With Chia Seed As Fat Replacer Cienc. Rural Vol.49 No.8 Santa Maria
35. Marineli, Rds, (2014) . Chemical Characterization And Antioxidant Potential Of Chilean Chia Seeds And Oil (Salvia Hispanica L.). LW T - Food Science And Technology. V.59, P.1304-10,. Available From:
36. Mohd Ali N, Yeap SK, Ho WY, Beh BK, Tan SW, Tan SG.(2012) The Promising Future Of Chia, Salvia Hispanica L. J Biomed Biotechnol171956.
37. Muguerza. E., G. Fista, D. Ansorena, I. Astiasaran And J. G. Bloukas. (1996). Effect Of Fat Level And Partial Replacement Of Pork Backfat With Olive Oil On Processing And Quality Characteristics Of Fermented Sausages. Meat Sci., 61(4): 397 – 404.
38. Opara, L. U., M. R. Al-Ani And Y. S. Al-Shuabi. (2009). Physico-Chemcialproperties, Vitamin C Content And Antimicrobial Properties Of Pomegranatefruit (Punica Granatum L). *Food Bioprocess Tech*. 2:315–321.
39. Papadima SN, Bloukas JG.(1999). Effect Of Fat Level And Storage Conditions On Quality Characteristics Of Traditional Greek Sausages. Meat Sci.;51:103–113
40. Quintanilla, L., Ibanez, C., Cid, C. As Tiasaran, I And Bello, J. (1996): Influence Of Partial Replacement Of Na Cl With K Cl Or Lipid Fracton Of Dry Fermented Sausage Inoculated With A Mixture Of Lactobacillus Plantarum And Staphylococeus Cornosus, Meat Sci., 43: (3/4), 225-234-24
41. Rajkumar A. K. And Dwivedi D.K, (2011): Antioxidant Effect Of Curry Leaf (Murraya Koenigii) Powder On Quality Of Ground And Cooked Goat Meat. International Food Research Journal .18: 563- 569
42. Romero, M.C.; Romero, A.M.; Doval, M.M.; Judis, M.A. (2013). Nutritional Value And Fatty Acid Composition Of Some Traditional Argentinean Meat Sausages. Food Science And Technology 33: 161-166
43. Rubio, B.; Martínez, B.; García-Cachán, M.D.; Rovira, J.; Jaime, I. (2008). Effect Of The Packaging Method And The Storage Time On Lipid Oxidation And Colour Stability On Dry Fermented Sausage Salchichón Manufactured With Raw Material With A High Level Of Mono And Polyunsaturated Fatty Acids. Meat Science 80: 1182- 1187.
44. Sachindra NM, Sakhare PZ, Yashoda KP, Narasimha D(2005). Microbial Profile Of Buffalo Sausage During Processing And Storage. Food Control 16: 31 – 35

45. Sammak, A. R.(1994.) Zastosowanie Łoju Z Syryjskich Owiec Rasy Alawassi Do Produkcji Drobnorozdrobnionych Kiełbas Drobiowych. Praca Doktorska Akademia Rolnicza. Wrocław, Polska.

46. Sarma, J. G. Vidya Sagar Reddy And L. N. Srikar. (2000). Effect Of Frozen Storage On Lipids And Functional Properties Of Proteins Of Dressed Indian Oil Sardine. Food Res. Inter., 33(10): 815 – 820

47. Serdaroğlu Meltem ,* Berker Nacak, And Merve Karabıyıkoğlu (2017) Effects Of Beef Fat Replacement With Gelled Emulsion Prepared With Olive Oil On Quality Parameters Of Chicken Patties Korean J Food Sci Anim Resour37(3): 376–384.

48. Sharoba, A.M.(2009) Quality Attributes Of Sausage Substituted By Different Levels Of Whole Amaranth Meal . Annals Of Agric. Sci., Moshtohor, Vol. 47(2): . 105-120 Food Sci. Dept., Fac. Of Agric., Moshtohor, Benha Univ., Egypt

49. Skrabka – Błotnicka. T. (1990) . Właściwości Reologiczne Drobnorozdrobnionego Farszu Przed I Po Ogrzaniu. Cz. I. Charakterystyka Farszu Oraz Zależność Jako Właściwości Reologicznych Od Jakości Mięsa I Tluszczu. Gospodarka, Mięsna, 8 - 12. Polska.

50. Sikorski, Z. E. (2002). Białka – Budowa I Właściwości, Chemia Żywn., WNT, Warszawa, 243-277.

51. Skrabka – Btotnicka, T. (1986). Właściwości Emulqujące I Żelujące Białek I Mięśni Drobiowych Ze Szczegó1nym Uwzględnieniem Drobiu Wodnego. Prace Naukowe. AE. Wrocław, N 358

52. Soriano, A., A. García Ruiz, E. Gómez, R. Pardo, F. A. Galán And M. A. González -Viñas. (2007). Lipolysis, Proteolysis, Physicochemical And Sensory Characteristics Of Different Types Of Spanish Ostrich Salchichon. J. Meat Sci., 75 (4): 661- 668.

53. Tang S, Kerry JP, Sheehan D, Buckley DJ, Morrissey PA (2011).Antioxidative Effect Of Added Tea Catechins On Susceptibilityof Cooked Red Meat, Poultry And Fish Patties To Lipid Oxidation . Food Res Int;34:651e7

54. Townsend, W. E., L. P. Witnauer, S. A. Ackerman, W. E. Palm And C. E. Swift.(1971). Effects Of Types And Levels Of Fat And Rates And Temperatures Of Combination On The Processing And Characteristics Of Frankfurters. J. Food Sci. 36, 261

55. USDA. (2005.) Use Of Binders In Certain Cured Pork Products. United States. Dep. Agric., Food Safety And Inspection Service, Federal Register,9 CFR.172: 623-626.

56. V. Gök, E. Obus, L. Akkaya (2008). Effects Of Packaging Method And Storage Time On The Chemical, Microbiological, And Sensory Properties Of Turkish Pastirma –A Dry Cured Beef Product. Meat Science 80 . 335-344.

57. Valencia I, Ansorena D And Astiasarán I (2006)Stability Of Linseed Oil And Antioxidants Containing Dry Fermented Sausages: A Study Of The Lipid Fraction During Different Storage Conditions Meat Sci. 73 269–77

58. Wajdzik, J.(1989). Wpływ Dodatku Tłuszczu Na Optymalny Czas Kutrowania Oraz Jakość Farszów I Wędlin. Gospodarka Mięsna. Polska. 3:16

59. Wójciak, Karwowska, Zbigniew Józef Dolatowsk I , (2015) Fatty Acid Profile, Color And Lipid Oxidation Of Organic Fermented Sausage During Chilling Storage As Influenced By Acid Whey And Probiotic Strains Addition –– Dept. Of Meat Technology And Food Quality- Sci. Agric. V.72, N.2, P.124-131
60. Xiong, Y. L., E. A. Decker, G. H. Robe And W. G. Moody.(1998). Gelation Of Crudemyofibrillar Protein Isolated From Beef Heart Under Antioxidative Conditions. *J. Food Sci.* 58:1241-1244.
61. Yılmaz.I, O. S¸Ims¸Ek And , M. Is¸Ikl (2002) Fatty Acid Composition And Quality Characteristics Low-Fat Cooked Sausages Made With Beef And Chicken Meat, Of Tomato Juice And Sunflower Oil Meat Science 62 P:6 - 253–258
62. Yun-Sang Choi,, Su-Kyung Ku, Tae-Kyung Kim Jong-Dae Park Young-Chan Kim, Hee-Ju Kim, And Young-Boong Kim, (2018) , Distribution Of Microorganisms In Cheongyang Redpepper Sausage And Effect Of Central Temperature On Quality Characteristics Of Sausage Korean J. Food Sci.. 38(4):749~758 Pissn : 1225-8563 Eissn : 2234-246X