



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة دمشق

كلية الزراعة

قسم علوم الأغذية

أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني في صفات الجودة والخواص التغذوية للنقانق
المصنعة محلياً

أطروحة مقدمة لنيل درجة (الدكتوراه) في كلية الزراعة

(قسم علوم أغذية)

إعداد الطالبة:

آلاء أحمد الخيرات

إشراف

المشرف المشارك

د. نسرین نقشو

باحثة في الهيئة العامة للتقانة الحيوية

المشرف العلمي

أ. د. عبد الحكيم عزيزية

أستاذ في قسم علوم الأغذية

كلية الزراعة

كلمة شكر وإهداء

إلى النبيل أبي كنت ولا زلت أكبر من أن يُحاط بك مدى، وتحصي عواصم حروفك مدائن السطور .
لأنك الماء الذي ألقى على المحيطات والينابيع سر البقاء، وأنبأتها كيف تقطف السماء بكفي الموج، وتزرع
وشاح النور على عرائش الدر والياقوت وعنب الروعة، فطوقت اسمي بقلائد من جمان منذورة للتخليق كغبار
ألماسي نحو بدر اكتحل من فضة قلبك، وجعل من روحك الغنياء قناديل تجعل كل صباح يتوضأ من نورك
وبهاء جمال. أنت الذي يهب لحياتي معنى الفرح، يهدي لشتائها الدفء، ولحرها وارف الظلال، ويرتب مواقيت
ضحكاتي بابتسامة شفتيه، وصوت حدائه، وترانيم قرائنه، وعتبة بيت شمخت بوجود حذائه.
إلى أمي المعجونة بالفرح وتباشير الصباح، إلى دافئة العينين من يسكنها بهاء ووقار الفجر القابضة من أثر
البتول من تصنع براق الحب، من تحمل صلابة السنديان ورقة الورد، يأهزوجة الشمس وأبجدية الحياة
لاحرمني المولى عطورك وفيض بهائك وعبير نقائك دمت لي عمرا وجنة.
أخواتي الحبيبات إلى القلوب التي يطوف الجمال والرفقة والحنان بكعبتها، إلى الوجوه البهية الذي يكتبها ندى
الرياض وعذوبة الأنداء، إلى غابات البيلسان في روضة بيتنا الغنياء، إلى المعاطف الدافئة والأأيادي الحانية
أخي الحبيب أنت ثروة عيناى ،ضماذ جراحي صوت الحب المصفى في فؤادي، سندي وعضدي وترياقى
سمائي التي تظللني من الألواء ، نجومى التي تهدنى الضياء نبض وسلوان وشلالات سعادة وفرح أنت
إلى شريكى الحبيب في رحلة الحياة مواسم العمر الخضراء أنت حقول الأنجم وقيثارة الحب الأبدى
سحب الأمل وإضاءات الروح سبع سموات من فرح وفضاءات شاسعة من ربيع في كل الدروب
شموخ الرجولة ودفء الحنان وعرائش الطيبة سندي الذي لايميل دمت لي الزوج والصديق والحبيب ونفح
الطيب
فلذة كبدى ومهجة الروح رياحين القلب وتقاحا وعنابا يسري في الوريد إجابة صلاتي طهارة وضوئى
بساتين وكروم الفرح الأبدى أخبئكم في جفون الأحداق وفي كؤوس الورد يأنهار الضياء وكواكب السعادة
أمرائي الصغار الأحباء البراء، عبد الله، عبد الرحمن انتم الربيع لشتاء العمر والغيث إن أجذب والهطل إن
غاض السند والعون بعد الله سبحانه
إلى أهل زوجي إلى قلوب دافئة منحتني حب الحياة وعلمتني الإيثار والإخاء ووهبتني الأمل والسعادة وأدخلت
الفرح إلى ربوع حياتي إلى رزق منحني إياه الله أسجد له شاكرة لوجوده بقربي أيادي ببيضاء امتدت لي لتمنحني
الدعم والقوة فكنتم بمثابة أهل لي لم أفرق لهمتكم علي عن لهفة أب وأم وأخوة لي لاحرمني الله من وجودكم
إلى قامات علمية استبشرت خيراً بجهودي وثمنت اجتهادي ودعمت تفوقي واجزلت عطاءها العلمي والمادي
لأنجز هذه الأطروحة ونيل الدرجة العلمية العليا وإرفاق اسمي بصفة دكتورة (أساتذتي الدكاترة المشرفين
والأساتذة الدكاترة في قسم علوم الأغذية كلية الزراعة – جامعة دمشق)

إلى صديقاتي : رياحين الحياة أيامها الحلوة من قاسموني الفرح والترح ودعموا مسيرتي وشجعوني على المضي قدماً وتفاؤلوا بوصولي إلى الدرجات العليا دمت لي طوال العمر

إلى أبيادي بيضاء قدمت لي كل ما يمكن من دعم مادي ومعنوي لأصل إلى ما أسمى إليه دون أن تتردد لحظة في تقديم المشورة والتسهيلات اللازمة لأكون عضو فاعل في المجتمع (الكادر الإداري في وزارة السياحة السيد الوزير ومعاونيه والسادة المدراء)

إلى أخوة لي لم تلدهم أمي : تركوا بصمة في حياتي من حيث دعمهم لي وتقديرهم لإنجازاتي ودعمهم مسيرتي العلمية والعملية ومشاعرهم الصادقة الأخوية نحوي (أصهرتي وسلفاتي)

إلى أقربائي : اللذين شاركوني لحظات الفرح ودعموني بكل ما استطاعوا وأشادوا بي وافتخروا بوصولي لهذه الدرجة

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	العناوين الرئيسية
1	ملخص البحث باللغة العربية
3	الفصل الأول : المقدمة والدراسة المرجعية
4	المقدمة Introduction
5	مشكلة البحث
6	أهمية البحث
6	فرضيات البحث
6	معوقات
7	مبررات البحث
7	أهداف البحث
8	الدراسة المرجعية Literature review
9	1- تعريف اللحوم
9	2 - تصنيع منتجات اللحوم
11	3- الخامات المستخدمة في تصنيع منتجات اللحوم
11	3-1- الزيوت النباتية
11	3-1-1- زيت بذور الميرمية
13	3-1-2- زيت دوار الشمس
14	3-1-3 - تدعيم منتجات اللحوم بالمستحلبات الزيتية المتضمنة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
15	3-1-4- أهمية الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع الأوميغا 3
15	3-2- لحم العجل
16	3-3- دهن الغنم
17	3-4- فول الصويا
18	3-5- البهارات والتوابل
19	4 - مستحلبات اللحوم
20	4-1- ثوابت عملية الاستحلاب

20	4-1-1- درجة الحرارة النهائية للمستحلب
20	4-1-2- زمن استغراق عملية الاستحلاب
21	4-2- العوامل المؤثرة في تشكيل واستقرار مستحلبات اللحم
21	5 - طرائق خفض نسبة الدهن في منتجات اللحم المصنعة
22	5-1- تكنولوجيا استبدال الدهن بالزيت النباتي في مستحلبات اللحم
23	6- العوامل المؤثرة في جودة منتجات اللحم المصنعة
25	7- النقائى
27	الفصل الثانى : مواد البحث وطرائقه
28	- مواد البحث وطرائقه
28	مواد البحث
28	1-2- طرائق البحث
28	1-2-1 - المرحلة الأولى
28	1-2-1-1 استخلاص زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
29	1-2-1-2- تحديد الثوابت الكيميائية لزيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
29	1-2-1-2-1: تقدير الرقم اليودي A-2-1-2-1
29	1-2-1-2-1: تقدير رقم التصبن B-2-1-2-1
30	1-2-1-2-1: تقدير رقم الحموضة C -2-1-2-1
30	1-2-1-2-1: تقدير رقم البيروكسيد D -2-1-2-1
31	1-2-1-3- تقدير النشاط الكابح للجذور الحرة في زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
31	1-2-1-4 - تحديد نسبة الحموض الدهنية في زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
32	1-2-2- المرحلة الثانية
32	1-2-2-1: تحديد التركيب الكيميائي للخامات المستخدمة في تصنيع النقائى
32	آ : تقدير الرطوبة
32	ب : تقدير الرماد
32	ج: تقدير الدهن
32	د : تقدير البروتين

33	1-2-2-2: تحديد الحمولة الميكروبية للخامات المستخدمة في تصنيع منتجات اللحوم
33	أ: تحديد التعداد الكلي للبكتريا
33	ب: تحديد تعداد بكتريا القولون Coliform
33	ج : تقدير تعداد الخمائر والفطور
34	1-2-3 المرحلة الثالثة :
34	1-2-3-A- تحضير خمس خلطات من النقانق باستخدام مستحلب زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
34	1-2-3-B- تحضير وإعداد النقانق
36	1-2-4 المرحلة الرابعة
36	1-2-4-1: إجراء اختبارات الجودة للنقانق المستحلبة بإضافة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس الطازجة وبعد المعاملة الحرارية
36	أ: الاختبارات الكيميائية
36	ب : الاختبارات الفيزيائية
37	ج : الاختبارات الميكروبية
37	د: الاختبارات الوظيفية
37	هـ: الاختبارات الحسية
37	و: الاختبارات التغذوية
38	الأجهزة المستخدمة في إجراء الاختبارات
39	1-2-3: التحليل الإحصائي
40	الفصل الثالث : النتائج والمناقشة
41	- نتائج المرحلة الأولى
41	- 1- نتائج استخلاص زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
41	- نتائج تحديد الثوابت الكيميائية لزيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
43	- 1-3 - نتائج تقدير النشاط الكابح للجذور في زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
44	- 1-4- نتائج تحديد نسبة الحموض الدهنية في زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس
47	- نتائج المرحلة الثانية

47	2-1- دراسة نتائج تحديد التركيب الكيميائي للخامات المستخدمة في تصنيع النقانق
50	2-2- دراسة نتائج تحديد المحتوى الميكروبي للخامات المستخدمة في تصنيع النقانق
53	نتائج المرحلة الثالثة
53	3-1- دراسة نتائج التركيب الكيميائي
53	3-1-1: دراسة نتائج التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس الطازجة
55	3-1-2: دراسة نتائج التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 5 أيام
57	3-1-3: دراسة نتائج التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة عشرة أيام
59	3-1-4: دراسة نتائج التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد المعاملة الحرارية
61	3-2: دراسة نتائج المؤشرات الفيزيائية
61	3-2-1: دراسة نتائج تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطة النقانق الطازجة المحضرة من زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس:
62	3-2-2: دراسة نتائج تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطة النقانق المحضرة من زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 5 أيام:
64	3-2-3: دراسة نتائج تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطة النقانق المحضرة من زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 10 أيام:
65	3-2-4: دراسة نتائج تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطة النقانق المحضرة من زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد المعاملة الحرارية
67	3-3: دراسة نتائج المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق
67	3-3-1: دراسة نتائج تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق الطازجة المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس:
68	3-3-2: دراسة نتائج تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 5 أيام:
70	3-3-3: دراسة نتائج تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق الطازجة المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 10 أيام:

72	3-4:دراسة نتائج تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق الطازجة المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس:
72	3-4 : دراسة نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطات النقانق
73	3-4-1:دراسة نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطة النقانق الطازجة المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس:
75	3-4-1:دراسة نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطة النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 5 أيام:
77	3-4-1:دراسة نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطة النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 10أيام:
79	3-4-1:دراسة نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطة النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد المعاملة الحرارية:
81	3-5دراسة نتائج الاختبارات الحسية لخلطة النقانق المثالية بعد المعاملة الحرارية ومقارنتها مع الشاهد
84	الاستنتاجات
85	5- المقترحات والتوصيات
86	6- المراجع
87	قائمة المراجع العربية
89	Reference
112	ملخص البحث باللغة الأجنبية

قائمة الجداول

رقم الصفحة	العنوان	رقم الجدول
11	التركيب الكيميائي لزيت بذور الميرمية	1
34	الخلطات النقانق المحضرة محلياً	2
38	الأجهزة المستخدمة في إجراء الاختبارات	3
41	نتائج تحديد الثوابت الكيميائية لزييتي بذور الميرمية وبذور دوار الشمس	4
43	نتائج النشاط المضاد للأكسدة لزييتي بذور الميرمية دوار الشمس	5
45	مقارنة نتائج محتوى زيت بذور الميرمية من الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع مع الدراسات السابقة	6
46	مقارنة نتائج محتوى زيت بذور دوار الشمس من الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع مع الدراسات السابقة	7
48	التركيب الكيميائي لبعض الخامات الداخلة في تكوين النقانق المصنعة محلياً	8
51	المحتوى الميكروبي لبعض الخامات الداخلة في تكوين النقانق المصنعة محلياً	9
54	التركيب الكيميائي للنقانق المحضرة الطازجة	10
56	التركيب الكيميائي للنقانق المحضرة بعد التخزين المبرد لمدة خمس أيام	11
59	التركيب الكيميائي للنقانق المحضرة بعد التخزين المبرد لمدة عشرة أيام	12
60	التركيب الكيميائي للنقانق المحضرة بعد المعاملة الحرارية	13
62	تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطات النقانق المحضرة الطازجة	14
63	تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطات النقانق المحضرة بعد التخزين المبرد لمدة 5 أيام	15
65	تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطات النقانق المحضرة بعد التخزين المبرد لمدة 10 أيام	16
66	تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطات النقانق المحضرة بعد المعاملة الحرارية	17
68	تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة الطازجة	18
69	تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة المبردة بعد التخزين لمدة (5) أيام	19
71	تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة المبردة بعد التخزين لمدة (10) أيام	20
73	تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة المبردة بعد المعاملة الحرارية	21
74	تغيرات الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة لخلطات النقانق الطازجة	22
76	تغيرات الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة لخلطات النقانق بعد التخزين المبرد لمدة (5) أيام	23
78	تغيرات الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة لخلطات النقانق بعد التخزين المبرد لمدة (10) أيام	24
80	تغيرات الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة لخلطات النقانق بعد المعاملة الحرارية	25
93	مقارنة المؤشرات الحسية للمنتج المطبوخ	26

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
35	مخطط إعداد وتحضير النقانق المدعمة بمستحلب زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس	1
44	نتائج التحليل الكروماتوغرافي لزيت بذور الميرمية	2
45	نتائج التحليل الكروماتوغرافي لزيت بذور دوار الشمس	3
46	مقارنة نسبة الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع (أوميغا3) في زيتي بذور الميرمية وبذور دوار الشمس	4
82	تحليل الأحماض الدهنية في الشاهد T0	5
82	تحليل الأحماض الدهنية في الشاهد T0	6
82	تحليل الأحماض الدهنية في T1	7
82	تحليل الأحماض الدهنية في T2	8
82	تحليل الأحماض الدهنية في T3	9
82	تحليل الأحماض الدهنية في T5	10
83	تحليل الأحماض الدهنية في T4	11
83	تحليل الأحماض الدهنية في T4 المطبوخة	12
83	تحليل الأحماض الدهنية في الشاهد T0 المطبوخة	13

قائمة الاختصارات

AOAC	American Official Methods of Analysis
ANOVA	Analysis Of Variance
FAO	Food and Agriculture Organization
GC	Gas Chromatography
GLM	General Linear Model
HDL	High Density Lipoprotein
ISO	International Organization for Standardization
LDL	Low Density Lipoprotein
MUFA	Mono Unsaturated Fatty Acids
NPN	Non Protein Nitrogen
Ppm	Part per million
PUFA	Poly Unsaturated Fatty Acids
pH	Potential Hydrogen
SFA	Saturated Fatty Acids
TBA	Thio barbituric acid
USDA	United States Department of Agriculture
WHC	Water Holding Capacity
CFU	Colony Forming unit
DPPH	2,2-Diphenyl-1-Picryl Hydrazyl

الملخص

أُجريت هذه الدراسة في مخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية /وزارة التعليم العالي/، ومخابر قسم علوم الأغذية /كلية الزراعة - جامعة دمشق/، بهدف تقييم مؤشرات الجودة والخصائص الوظيفية لخطات النقانق المحضرة التي يجري بموجبها الحصول على مستحلب ثابت باستخدام دهن إلية الأغنام، قبل المعاملة الحرارية وبعدها، حُصرت مستحلبات من لحم العجل بالاستبدال الجزئي لدهن الغنم (الإلية) بالزيوت النباتية (الميرمية ودوار الشمس)، اختلفت فيما بينها بكمية الزيوت النباتية المستخدمة ونسبة الدهن الحيواني المضافة؛ وتراوحت نسبة زيت بذور الميرمية بين (1-5%)، ودوار الشمس بين (4-20%)، ونسبة الدهن المضاف بين (5-30%)، في حين خلا الشاهد من زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس.

تمثلت مؤشرات الجودة المدروسة بالخصائص الكيميائية (الرطوبة، البروتين، الدهن، الرماد، الكربوهيدرات وTBA)، الخصائص الفيزيائية (استقرار المستحلب، درجة الـ pH والقدرة على ربط الماء)، والمحتوى الميكروبي (التعداد الكلي للبكتيريا، تعداد الخمائر والفطور، تعداد بكتيريا القولون *Coliform* والـ *Pseudomonas*)، وأخيراً الخصائص الوظيفية (تحديد نسبة الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع في الخلطات المدروسة).

في المرحلة الأولى استخلص زيتا بذور الميرمية ودوار الشمس، وتعيين بعض ثوابتهما الكيميائية، و قدرت فعاليتهما المضادة للأكسدة، كما حُدد محتوى كل منهما من الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع (الأوميغا 3)، في حين هدفت المرحلة الثانية إلى تحديد بعض الخواص الكيميائية، وتقدير الحمولة الميكروبية لبعض الخامات المستخدمة في تصنيع النقانق (لحم العجل، دهن الغنم، بودرة فول الصويا والبهارات)، وذلك لأهمية تأثير هذه المؤشرات في خواص جودة وقابلية تخزين المنتج المحضر، أما المرحلة الثالثة فقد هدفت إلى تحضير أربع خطات من النقانق المحضرة محلياً المدعمة بإضافة مستحلب زيت بذور الميرمية الغني بأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع الأوميغا 3 بتحميله على زيت دوار الشمس، ومن ثم دراسة خواص الجودة لتلك الخلطات (الكيميائية، الفيزيائية، الوظيفية)، ومن ثم تقييمها ميكروبياً خلال مدة التخزين وتحديد أفضل خلطة لتطبيق المعاملة الحرارية

عليها ودراسة خواص الجودة المشار إليها سابقاً بالمقارنة مع الخلطة الشاهد الخالية من زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس .

بيّنت نتائج المرحلة الأولى تفوق زيت دوار الشمس (33.7-37.3%) على زيت بذور الميرمية (31.7-33.6%) في نسبة الاستخلاص، في حين تفوق زيت بذور الميرمية (74.05%) على زيت بذور دوار الشمس (63.85%) في النشاط المضاد للأكسدة، وكذلك في كمية الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع الأوميغا 3 (C18:3 بنسبة 63.82%، C18:2 بنسبة 18.64% و C18:1 بنسبة 6.9%)، في حين خلا زيت دوار الشمس من C18:3، وبلغت نسبة C18:2 (62.5%)، ونسبة C18:1 (27.82%).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن الاستبدال الجزئي للدهن الحيواني بالزيوت النباتية وفق النسب الخلطة (T4) التالية (دهن غنم 20%، زيت بذور الميرمية 4%، زيت دوار الشمس 16%)، له تأثير معنوي على جودة النقانق المحضرة في تسجيل أفضل قيمة استقرار للمستحلب (40%) بعد التخزين المبرد لمدة 10 أيام ، وأقل قيمة (TBA) (0.476)، كما سجّلت أقل حمولة ميكروبية فقد بلغ تعداد الـ *Pseudomonas* (log cfu/g 1.08)، وانخفضت خلال مدة التخزين (5 و 10 أيام)، كما سجلت أعلى كمية من الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع الأوميغا 3، إضافة إلى ذلك تبين تأثير كل من مدة التخزين والخلطات معنوياً على مؤشرات الجودة (الكيميائية والفيزيائية)، والحمولة الميكروبية بالإضافة للخواص التغذوية وحققت مدة التخزين (5 أيام) أفضل نتائج مقارنة مع 10 أيام، وبيّنت النتائج تفوق الخلطة (T4) على بقية الخلطات في التأثير المعنوي الإيجابي في المؤشرات المدروسة، وأظهرت نتائج التحليل الميكروبي أن إضافة الزيوت النباتية بنسبة 20% لخلطة النقانق أدت إلى منع نمو بكتريا القولون والخمائر والفطور، وارتفاع كمية الأحماض متعددة عدم الإشباع، وانخفاض الأحماض الدهنية المشبعة، كما حققت تقييماً حسيّاً أفضل للمنتج المحضّر وعائد طبخ أعلى مقارنة مع الخلطة الشاهد (T0) بعد إخضاعها للمعاملة الحرارية.

الكلمات المفتاحية : زيت بذور الميرمية - زيت دوار الشمس - لحم عجل - دهن غنم -

أوميغا 3 - استقرار مستحلب - نقانق - TBA - جودة - خواص وظيفية

الفصل الأول

المقدمة والدراسة المرجعية

Review of Introduction & Literature

المقدمة Introduction:

تُشكّل اللحوم أحد أهم أغذية الإنسان لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين والأحماض الأمينية الضرورية والدهون (بما فيها الأحماض الدهنية غير المشبعة)، إضافة إلى العناصر المعدنية وكمية لا يستهان بها من الفيتامينات، وتحتل منتجات اللحوم المستحلبة مثل المرتديلا، اللانشون، نقانق الهوت دوج، بولونا، الفرنكفورتر وغيرها المركز الأول في الانتشار عالمياً وتنتمي معظم هذه المنتجات إلى مصنعات اللحوم المغلفة عالية المحتوى من الرطوبة وذات مدة تخزين قصيرة، أو المعلبة (اللانшон، نقانق الهوت دوج المعلبة) ذات مدة تخزين طويلة، وتكاد لا تخلو وجبة طعام من اللحوم أو منتجاتها التي تستهلك إما طازجة في عمليات الطبخ والشواء مباشرة أو بعد تصنيعها وتحضيرها بأشكال مختلفة، يزداد استهلاك اللحوم في الدول النامية ازدياداً مستمراً، فقد ازداد متوسط استهلاك الفرد السنوي من 10 كيلوغرام في الستينات إلى 26 كيلوغرام عام 2000 وسيصل إلى 37 كيلوغرام بحلول عام 2030 تبعاً لتقديرات منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO).

من أكثر المصادر الرئيسية للحوم انتشاراً في العالم لحوم الأبقار والأغنام والماعز والدواجن والأسماك ونظراً لازدياد عدد السكان وارتفاع وعي المستهلكين ازداد الطلب على الأغذية عالية الجودة ذات المصادر البروتينية وخاصة الحيوانية لاسيما اللحوم مما دعا إلى تلبية حاجات المستهلكين من الأغذية الوظيفية التي تراعي الجانب الصحي في قدرتها على المساعدة من الحد من انتشار الأمراض وعلاجها إضافة لامتلاكها صفات حسية مرغوبة وتتميز باحتوائها على المكونات الأساسية للغذاء (دهون، بروتينات، سكريات) إضافة إلى المكملات الغذائية التي يحتاجها جسم الإنسان بكميات ضئيلة جداً لإتمام العمليات الحيوية على أكمل وجه (الفيتامينات، الأملاح المعدنية، الأوميغا 3)، والتي يكون وجودها طبيعياً أو تضاف إليه خلال عملية التصنيع الغذائي بهدف تدعيم الغذاء بها وجعله متكامل في المغذيات الأساسية ومن ضمن هذه المكملات (الكاروتينات، الأوميغا 3، الألياف، الفلافونيدات، إيزوثيوسيانات، حمض الفوليك، سيترولات، معادن، فيتامينات)، التي يمكن الحصول عليها من مصادر نباتية أو حيوانية أو ميكروبية (بروبيوتيك، بريبيوتيك، سينبيوتيك).

تتميز هذه المكونات بتأثيراتها الصحية الممتازة على جسم الإنسان مما دفع العلماء إلى إجراء دراسات متنوعة وعديدة لدعم الأهمية الغذائية لهذه المكونات وتشريعها من أجل إغناء الغذاء بها وتناول الإنسان لتلك المكونات بصورة مستمرة للحفاظ على صحته ومنع تطور بعض الأمراض أو معالجتها.

تُعد اللحوم من المواد الغذائية المهمة، ولكنها سريعة التلف والفساد إذا ما تعرضت للأحياء الدقيقة أو الملوثات وعوامل أخرى لفسادها. استخدم الإنسان منذ قديم الزمان طرائق عديدة لحفظ اللحوم، إما بتجفيفها أو تمليحها أو تخزينها، أو تغليف بعض منها. ابتدأت صناعة اللحوم في عصور ما قبل التاريخ ولا يوجد شك أنها بدأت بعد أن تعلم الإنسان الصيد مباشرة، وقد تطورت كثيراً اليوم صناعة اللحوم في العالم، ولا سيما في أوروبا وأمريكا، وبلغت نسبة اللحوم المصنّعة نحو 30% وأكثر من استهلاكها العالمي، وتهدف هذه الصناعة إلى استخدام

مجموعة من العمليات الآلية والكيميائية والفيزيائية والحرارية للحفاظ على اللون الطبيعي للحوم، وعلى صلاحيتها الغذائية المطلوبة، وإضافة بعض المنكهات المرغوب فيها من قبل المستهلكين كالمح والنواتل وغيرها من المواد المشهية والجدابة لهم، وبدأ تصنيع النقانق منذ أكثر من ألفي عام وسيلة لحفظ اللحوم، لغياب توفر وسائل التبريد، ثم انتشرت لتصبح عنصراً مهماً في النظام الغذائي لأكثر من عشرين عاماً، اشتهرت بدايةً في العالم الغربي لا سيما في الولايات المتحدة الأمريكية، إذ يُصنع أكثر من 200 نوع مختلف من النقانق في الولايات المتحدة وحدها، والآلاف في أرجاء العالم كله

مشكلة البحث Research problem:

ازداد الطلب على منتجات اللحوم في الآونة الأخيرة فقد ازداد متوسط استهلاك الفرد السنوي من 10 كيلوغرام في الستينات إلى 26 كيلوغرام في عام 2000 وسيصل إلى 37 كيلوغرام بحلول عام 2030 تبعاً لتقديرات منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO). دون وعي المستهلكين بالمخاطر الصحية لاستهلاك هذه المنتجات التي قد تسبب أضرار مباشرة على صحة الإنسان مما دفع الباحثين إلى تحسين تركيبها عن طريق الاستعاضة الكلية أو الجزئية عن مكوناتها الضارة المتمثلة بالدهن الحيواني بمكونات أخرى تزيد من قيمتها التغذوية دون أن تغير من جودتها الحسية .

أهمية البحث Research relevance

نظراً لأهمية منتجات اللحوم وارتفاع قيمتها التغذوية، وإقبال المستهلكين على تناولها دون إدراك أثرها الضار على الصحة نتيجة ارتفاع محتواها من الغليسيريدات الثلاثية المشبعة والكوليسترول منخفض الكثافة، ركز الباحثون في الآونة الأخيرة على تحسين جودة هذه المنتجات من خلال تحديد تركيب الخامات المستخدمة في تحضيرها، ودراسة الخواص النوعية لهذه الخامات ومدى تأثيرها في الخواص الوظيفية والتغذوية لتلك المنتجات، وتعديل مكوناتها (سواء المواد الخام الرئيسية أو المضافة)، إما بالاستبدال الجزئي لها أو الاستعاضة عنها بمكونات أكثر قيمة غذائية وأقل ضرراً على الصحة، وصولاً إلى أغذية وظيفية عالية الجودة تلبي متطلبات المستهلكين المتزايدة على الغذاء الصحي .

فرضيات البحث Research Hypotheses:

- ما هو تأثير إضافة مستحلب زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس في مؤشرات الجودة الكيميائية والفيزيائية الميكروبية والتغذوية والحسية في خلطة النقانق مقارنة مع الخلطة الشاهد الحاوية على دهن حيواني فقط
- تحديد الخلطة الأفضل من حيث خفض أكسدة الدهون وزيادة القدرة على ربط الماء والحفاظ على استقرار المستحلب وخفض الحمولة الميكروبية ورفع محتوى النقانق من الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع
- دراسة أثر التخزين والمعاملة الحرارية في مؤشرات الجودة المدروسة مع تحديد أفضل فترة تخزين يتم خلالها الحصول على مؤشرات الجودة التي من شأنها رفع القيمة الغذائية والخواص التصنيعية والحسية للنقانق المصنعة

معوقات البحث Research Constraints:

ارتفاع أسعار الخامات الرئيسية والمساعدة المكونة لخلطات النقانق مما يؤدي لارتفاع تكلفة المنتج وبالتالي انخفاض القدرة الشرائية للمستهلكين

عدم توفر الشروط المناسبة لتخزين الخلطات المحضرة نتيجة انقطاع التيار الكهربائي وانخفاض كمية المحروقات المتوفرة في ظل الظروف الراهنة التي تعاني منها البلاد نتيجة الأحداث الأخيرة التي شهدتها

مبررات البحث :Research justifications:

- 1- تمنح الدهون اللحم القوام الكريمي والطعم اللذيذ، إلا أن الدهون المشبعة (وخاصة المهدرجة) تزيد من إمكانية الإصابة بأمراض القلب من هذا المنطلق أستعيض عن الدهون المشبعة الحيوانية بمستحلبات زيوت نباتية غنية بالحموض الدهنية غير المشبعة والتي تعد غير ضارة بالصحة وخاصة الأساسية منها والتي يطلق عليها الأوميغا3 المعروفة بخواصها التغذوية وقيمتها العلاجية و هناك عديد من المصادر النباتية المعروفة والغنية بالأوميغا3، التي نخص بالذكر منها زيت بذور الميرمية وزيت عباد الشمس، ونظراً لارتفاع نسبة الزيت المستخلص وارتفاع نسبة الأوميغا3، إضافة إلى خواصهما الصحية والطبية والتغذوية.
- 2- لا توجد ابحاث محلية أو عربية تهتم بتدعيم النقانق بمستحلبات زيتية وتأثير هذا التدعيم في الخواص الوظيفية وجودة وصلاحية المنتج النهائي.

أهداف البحث :Research objectives:

1. تحديد الثوابت الكيميائية المهمة لزيتي بذور الميرمية وبذور دوار الشمس المستخلصة إضافة إلى النشاط الكابح للجذور الحرة المقدر بطريقة ال DPPH ومكوناتهما من الأحماض الدهنية غير المشبعة.
2. دراسة المؤشرات الكيميائية والميكروبية لخامات تصنيع النقانق (لحم العجل، دهن الغنم، مسحوق بروتين الصويا والبهارات) كأهم مكونات تصنيع النقانق المحلية ومقارنتها مع المواصفة القياسية السورية
4. 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%).
5. 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 ودوار الشمس.

الدراسة المرجعية Literature review:

1- تعريف اللحوم: هي عبارة عن مجموعة من النسيج العضلية والضامة والدهنية، إضافة لبعض الغدد والأعضاء الداخلية (الكبد، القلب، الطحال، اللسان، الكلى، المخ)، المأخوذة من ذبائح الحيوانات الصالحة للاستهلاك شريطة خلوها من الآفات والأمراض، ومتفقة مع عادات المستهلكين وتقاليدهم، وتقسم إلى لحوم حمراء ولحوم بيضاء.

اللحوم البيضاء: هي اللحوم التي تؤخذ من ذبائح الدواجن (لحم الدجاج - البط - الديك الرومي ...) والاسماك والأرانب، وتتميز عن اللحوم الحمراء بانخفاض نسبة المايوغلوبين المسؤول عن منح اللحم اللون الأحمر. اللحوم الحمراء: تؤخذ من ذبائح الحيوانات الثديية المستأنسة مثل: الأبقار والأغنام والماعز والجاموس والجمال وحيوانات الصيد كالغزلان والأرانب، وتعد غنية بالعناصر المعدنية، وهي ليست مصدراً للحديد فحسب بل وتساعد على امتصاصه من المواد الغذائية الأخرى.

يتكون اللحم عامةً من الماء، الدهن، البروتين، المعادن ونسبة بسيطة من الكربوهيدرات، ويعد البروتين المكون الأهم من الناحية الغذائية في اللحم، وتتراوح نسبته في اللحوم الطازجة بين (16-22%) (Arihara، 2006).

يتكون بروتين اللحم من الحموض الأمينية الضرورية اللازمة للجسم مثل الفينيل آلانين، الميثيونين، ثريونين، لايسين، فالين، تربتوفان، ليوسين وإيزوليوسين، التي تسهم في بناء الخلايا وتعويض التالف منها وإنتاج الطاقة اللازمة لسير العمليات الأيضية (Jay et al., 2005).

يتميز اللحم الأحمر بقيمة حيوية عالية لسهولة هضمه وتمثيله، كما يعد مصدراً أساسياً للبروتين الحيواني الذي يعد المعيار الأول لتحديد نوعية اللحوم وقيمتها ومنتجاتها المصنعة (Heinz و Hautzinger، 2007)، بيّن (Chan وآخرون، 1996) أن تناول 100 غ منه يومياً يزود الجسم بحوالي 20 غ منه.

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقانق المصنعة محلياً)

كما بيّنت (NHMRC، 2006) أن اللحم يحتوي على كميات جيدة من مغذيات دقيقة مختلفة تعرف بـ micronutrients، فقد بينت الدراسات احتوائه على مستويات جيدة من فيتامين B6 وفيتامين B12 وفيتامين D وكميات مهمة من الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع أوميغا3 (WCRF، 2007).

2- تصنيع منتجات اللحوم :

تعد اللحوم مادة سريعة الفساد والتلف، ونظراً لزيادة الإقبال على استهلاكها وبغية سد احتياجات المستهلكين وتوفير اللحوم بالشكل الأمثل وضمان استمرارية صلاحية استهلاكها، توجهت المجتمعات إلى تطوير طرق لحفظ اللحوم وإنتاجها بما يلبي متطلبات شريحة كبيرة من المستهلكين في انتاج غذاء سهل التداول والاستهلاك، باستغلال أجزاء الذبيحة متدنية النوعية والقيمة التسويقية وإخضاعها لبعض المعاملات بهدف تحسين نوعيتها وتصنيع منتجات رخيصة الثمن ذات جودة عالية ومواصفات مرغوبة (Al-haj Hussein، 2002).

تعرف عملية تصنيع اللحوم بأنها تحويل خواص اللحم الطازج مما يؤدي إلى تغيرات في صفاته وخصائصه باستعمال طريقة واحدة أو أكثر من طرق التصنيع مثل الفرغ أو الهرس وإضافة المنكهات وتغيير اللون أو المعاملة الحرارية سواء (المنخفضة) التبريد والتجميد أو المرتفعة (البسترة والتعقيم، التجفيف و التذخين)، الإنضاج، التعتيق، التخمر، التملح أو التتبيل أو استخدام الموجات فوق القصيرة (الميكرويف) في طهي اللحوم أو استخدام الإشعاعات الذرية المؤينة (تشعيع اللحوم) والتعبئة ضمن أغلفة ، تختلف مصادر اللحوم باختلاف البلدان ومعتقداتها الدينية وتقاليدها الغذائية إضافة إلى المصادر الحيوانية المتوفرة لديها (Heinz و Hautzinger، 2007).

انتشرت في السنوات الأخيرة مئات الأنواع من وجبات اللحوم نصف المصنعة السريعة مثل البيف برجر والهمبرجر وكرات اللحم وكفتة اللحم ورغيف اللحم ولفائف اللحم و فطائر اللحم والأنواع المتعددة من السجق وأقراص اللحم (AL-maseimi، 2003).

تجري عملية تصنيع اللحوم على عدة مراحل فتُجرى في المرحلة الأولى عملية فرم اللحم والدهن بواسطة آلات خاصة تعمل على تنعيم قطع اللحم بدرجات تختلف حسب المنتج المراد تصنيعه، تتراوح درجة فرم من 2-3 ملم عند إنتاج النقانق (عزيزية، 1995).

تجري في المرحلة الثانية عملية التملح بطرائق وكميات مختلفة تبعاً لنوع المنتجات المصنعة فتكون % 2.5-2 لأنواع النقانق والسجق والمرديلا المسلوقة و 3-4% للمرديلا المدخنة المجففة ونصف المجففة (عزيزية، 1995).

يترك اللحم المملح مدة تتراوح بين 6-12 ساعة حسب سرعة نفاذ الملح وطريقة إضافته، لضمان تجانس توزع الملح داخل اللحم المفروم أو على سطحه، إضافة إلى إعطاء الفرصة لبروتينات اللحم بالتفاعل التبادلي مع المحلول الملحي وزيادة نسبة البروتينات الذائبة فيه ورفع قدرة اللحم على ربط الماء *Angus et al.* (2005)،

وفي المرحلة الثالثة يخلط اللحم والدهن المفروم مع المواد المساعدة داخل جهاز الخلط والاستحلاب مما يؤدي إلى زيادة القدرة على ربط الماء ورفع نوعية الناتج وكميته إضافة إلى توزيع المكونات توزيعاً متساوياً ضمن المزيج ثم يعبأ الخليط ضمن الأغلفة الطبيعية أو الصناعية عند صناعة النقانق والسجق أو ضمن عبوات معدنية عند تصنيع معلبات المرديلا (Brennan، 2006).

3- الخامات المستخدمة في تصنيع منتجات اللحوم

يستخدم في صناعة منتجات اللحوم عديد من الخامات الحيوانية والنباتية (اللحم، الدهن، البروتينات)، إضافة إلى مكونات أخرى بنسب ضئيلة بهدف تحسين الخواص الحسية للمنتج المحضر (اللون، النكهة، القوام)، (Feiner، 2006).

تقسم منتجات اللحوم تبعاً لنوعية اللحوم المستخدمة في تصنيع المنتج إلى لحوم درجة أولى التي تحتوي على الأنواع الجيدة من اللحوم الطازجة، ولحوم الدرجة الثانية والثالثة التي تحتوي على الأعضاء الداخلية والجلود ولحم الدجاج البياض والتي تعد رخيصة لانخفاض قيمة مكوناتها، إلا أنها أقل قيمة غذائية

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائى المصنعة محلياً)

وأكثر عرضة للفساد الميكروبي مما يدفع المصنعين إلى تدعيم المنتج بالمواد الحافظة أو إخضاعه إلى معاملة حرارية قاسية بهدف التخلص من الميكروبات الضارة وإطالة مدة صلاحية المنتج (Williamson et al., 2005)، كان دهن الخنزير من أكثر مصادر الدهون المستخدمة في صناعة منتجات اللحوم عالمياً، ونظراً لأضراره الصحية أجريت عدة من الدراسات للحد من استخدامه، باستبداله بدهون من مصادر حيوانية أخرى (شحم البقر، ألية الأغنام)، أو زيوت نباتية (سماك، 2013).

3-1: الزيوت النباتية

من أهم الزيوت النباتية المستخدمة في صناعة منتجات اللحوم:

3-1-1-3- زيت بذور الميرمية:

تُعد الميرمية شجيرة دائمة الخضرة معمرة من الفصيلة الشفوية (*Lamiaceae*) اسمها العلمي (*Salvia hispanica*)، وتُعد أمريكا اللاتينية الموطن الأصلي لهذا الجنس وهو معمر طويلاً، نموه غزير، أوراقه ذات رائحة عطرية، وله عدة أنواع منها الأوروبية والأرجنتينية (Álvarez-Chávez et al., 2008)، ويبين الجدول (1) التركيب الكيميائي لزيت بذور الميرمية ويوضح غناه بالأحماض الدهنية غير المشبعة).

الجدول (1) التركيب الكيميائي لزيت بذور Chia

المكون الغذائي لزيت بذور الميرمية	المحتوى الغذائي %	
الفينولات الكلية	0.94	
الأحماض الدهنية	بالميتك	6.2
	سيتريك	3
	أوليك	5.3
	فاسيينيك	0.5
	لينوليك	19.7
ألفا لينولينيك	65.6	
الأحماض الدهنية غير المشبعة	5.4	
الأحماض الدهنية المشبعة	9.3	

(Ixtaina et al., 2011)

كما أثبتت الدراسات فعالية استخدام الزيت المستخلص من بذور الميرمية في عدة مجالات منها **المجال الغذائي** فيضاف إلى منتجات اللحوم والنقانق والحساء والأغذية المعلبة والأسماك و خلطات الدجاج وغيرها من المنتجات الغذائية وفي صناعة نقانق الجاموس المخمرة المجففة أيضاً، ويستخدم لحماية معجون كبد الإوز من عمليات الأكسدة، وبدلاً عن مضادات الأكسدة الصناعية مثلاً (BHT)، إضافة إلى استخدامه منكهاً في عمليات التصنيع الغذائي (Salem و Ibrahim, 2010)، كما يستخدم للقضاء على عدد من الميكروبات ونذكر منها: (*Listeria monocytogenes*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*) و (*Bacillus cereus*)، إضافة إلى جميع الميكروبات الممرضة، بإضافة كمية محددة من الزيت العطري تتراوح بين (0.5 و 1 مل) مع 1 مل من الإيثانول (96%) و يمتلك زيت بذور الميرمية نشاطاً مضاداً للأكسدة والميكروبات (الفطريات والفيروسات والبكتيريا) (Klaus, et al, 2009).

تُعد الميرمية غنية بالألياف الجافة المتبقية بعد معاملة البذور بالحمض وتجفيفها و يبلغ محتواها من هذه الألياف (56 غ/100 غ)، مما يجعلها أكثر قدرة على الاحتفاظ بالماء وامتصاص الجزيئات العضوية وزيادة نشاطها الاستحلابي بمقدار (53.26 مل/100 مل) وقدرتها على الاستحلاب (94.81 مل/100 مل) (Alfredo et al., 2009)، ويمتلك زيت بذور الميرمية تأثيراً جوهرياً على الأغذية العلاجية وأغذية الحمية في التغيرات الفيزيوكيميائية التي تطرأ على تلك الأغذية نتيجة إضافة زيت بذور الميرمية إليها (Marineli et al., 2015)، أما في **المجال الطبي**: أثبتت الدراسات إمكانية استخدام زيت بذور الميرمية في علاج عدد من الأمراض حيث يعد منتجاً فاتحاً للشهية وينصح به ويستخدم للوقاية من عدة الأمراض، علاج الجروح والعناية بالبشرة والشعر (Ninomiya et al., 2004).

يُعد مضاداً للالتهابات والتشنج ولوقاية المعدة وعلاج أمراضها وعمليات التحفيز (Mayer

et al., 2009)، وعلاج القرحة والحفاظ على سلامة الأسنان (Panda, 2009)، ويحفز نشاط الخلايا الدماغية و الذاكرة (Woodwor, 1994)، وعلاج السكري (Eidi and Eidi, 2009)، ومضاداً للخلايا السرطانية (Jedinak et al., 2006)، ومعالجة الاكتئاب ومرض الذئبة وأمراض القلب (Hamidpour et

(al., 2014). كما يمكن استخدامه في المجال الصناعي: يُعد مبيداً حشرياً لامتلاكه خصائص مضادة للحشرات (Schnitzlera et al., 2008)، ويستخدم في صناعة العطورات ومستحضرات التجميل (Delamare et al., 2007)، ومطهراً ويؤدي تأثيراً حيوياً مهماً في منع انتشار الكائنات الحية الممرضة والمشاكل البيئية المرتبطة باستخدام الكيماويات الصناعية (Bouaziz et al., 2009).

3-1-2: زيت بذور دوار الشمس:

تُعد بذور دوار الشمس من البذور الزيتية، اسمها العلمي (*Helianthus annuus*) وهي ناتجة من محصول ذو قدرة عالية على التكيف مع الظروف المناخية كلها، و يعد الزيت المستخلص من البذور عنبري اللون غير متطاير وتصل نسبة استخلاصه إلى (51%)، كما يتميز بانخفاض نسبة الفاقد منه بالتكرير، وهو مزيج من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة (أحادية ومتعددة عدم الإشباع وخاصة حمض اللينوليك C18:2 فتبلغ نسبته 65-70%) (AOCS, 2004)

كما يحتوي زيت بذور دوار الشمس على البروتين (17-19%) وقد تصل نسبته إلى (22%)، الألياف بنسبة (15-20%) والرماد بنسبة (0.4%)، إضافة إلى بعض المغذيات الأخرى مثل التوكوفيرول، السيترول، السكوالين، الهيدروكربونات، الكاروتين، الشموع، الليستين، حمض الزيت، النخيل والليمون 2005 (AOAC).

يُستخدم زيت دوار الشمس أساساً في عمليات التصنيع الغذائي (القلي، صناعة المعجنات، مستحلب مع زيوت نباتية أخرى في خلطات تصنيع منتجات اللحوم)، ويتميز بنكهته المحببة الخفيفة ورائحته المميزة (USDA, 2007).

كما يستخدم زيت بذور دوار الشمس مادة حافظة لقدرته على خفض النشاط التأكسدي لغناه بالفينولات المتميزة بنشاطها المضاد للأكسدة (Stringhini et al., 2000)، وتبين من خلال الدراسات قدرته على تقوية عضلة القلب وأهميته لصحة الجهاز المناعي، البشرة، الشعر، علاج أمراض السرطان، تصلب

الشرايين وارتفاع ضغط الدم والسكر، بفضل تركيبه الكيميائي الغني بالمكونات الغذائية وخواصه الفيزيائية والوظيفية المميزة (اللزوجة، القدرة على الاستحلاب) (Gunstone, 2005)

3-1-3: تدعيم منتجات اللحوم بالمستحلبات الزيتية المتضمنة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس:

بين ALoisio وآخرون (2014) أن إضافة المستحلبات الزيتية المتضمنة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس لمنتجات اللحوم تؤدي إلى تغيرات في شكل المنتج وتكوينه بسبب خواص الزيت الفيزيائية والوظيفية، وخفض من السرعات الحرارية الموجودة فيه مما يجعله مرغوباً في الأنظمة الغذائية الهادفة للحمية، وتخفيف الوزن (إنتاج غذاء حمية متوازن)، وتزداد كمية الأملاح المعدنية ونسبة الأوميغا 3 في المنتج والبروتين النقي مما ينتج عنه منتج صحي مغذي، وخفض نسبة إمكانية حدوث تفاعل ميلارد والكرملة وتفاعلات الأكسدة الضارة للمنتج، وزيادة كمية الفلافونيدات والسكريات المتعددة (Ding et al., 2017)، ورفع نسبة الكوليسترول النافع وخفض نسبة الغليسيريدهات الثلاثية والكوليسترول الضار والدهون الضارة (Mohd-Ali et al., 2012). كما يسهم في رفع نسبة الأحماض الأمينية الأساسية (FAO, 1985).

كما تزداد القدرة على ربط الماء في الأغذية (Coorey et al., 2014)، بفضل خواصه المثخنة وقدرته العالية على الاستحلاب نتيجة ارتفاع نسبة الألياف والسكريات (البسكويت والمعجنات - منتجات اللحوم)، وإطالة مدة صلاحية منتجات اللحوم المضاف إليها (Tang et al., 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، وتعزيز استقرار المستحلب البروتيني مما يطور جودة المنتج في (زيادة نسبة البروتين وانخفاض نسبة الدهون الضارة ونواتج الأكسدة) (Balev et al., 2005)، كما أن إضافة المستحلبات الزيتية لزيتي بذور الميرمية ودوار الشمس تؤدي إلى تحسين جودة الشوي ورفع القيمة التغذوية والخواص التصنيعية لمنتجات اللحوم منخفضة الدهون (Atterras et al., 2012)

3-1-4- أهمية الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع (Omega 3):

تصنّف الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع بالأوميغا 3 ضمن مجموعة الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع التي تمتلك رابطة مضاعفة على ذرة الكربون رقم 3 من السلسلة الكربونية لجذر الميثيل CH₃، كما تعد الأحماض الدهنية الأوميغا 3 التي طول سلسلتها الكربونية 18 ذرة كربون من المكونات الأساسية التي يحتاجها الإنسان لضعف قدرة الجسم على تصنيعها، لذا يجب تناولها من مصادر غذائية مختلفة لتزويد الجسم بها لما لها من أهمية علاجية ووقائية، في حين يستطيع جسم الإنسان تصنيع الأحماض الدهنية الأوميغا التي طول سلسلتها 20 و22 ذرة كربون (Marangoni و Rousseau, 1995).

أظهرت الدراسات الحديثة القيمة التغذوية العالية للأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع وتأثيرها الإيجابي على صحة الإنسان (Kinsella, 1986) إذ تبين تأثيرها العلاجي والوقائي لعدد من أمراض القلب والأعصاب (Conner, 1997)، وسرطان القولون والبروستات (Marchioli, 2002)، والأمراض الالتهابية، (Belluzi et al., 1993)، واضطراب نظام المناعة (Levine و Lubana, 1990). ينصح النساء الحوامل والمرضعات واللواتي يرغبن بالإنجاب والأطفال والبالغين بتناول كميات من الأوميغا 3 من مصادر غذائية مختلفة (Lees و Karel, 1990).

توجد الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع المغذية للإنسان بثلاثة أشكال: ألفا لينولينيك أسيد (C18:3 n-3 (ALA)، إيكو بينتا نونيك (C: 20:5-n-3) (EPA)، دوكوهكسانونيك (C:22:6 - n-3) (DHA) (Woodaman et al., 2002).

3-2- لحم العجل:

يُعرف بأنه أجزاء من ذبيحة الحيوان الزراعي التي تحتوي على الأنسجة العضلية المخططة بصفة أساسية مع ما يرافقها من أنسجة ضامة رخوة رقيقة ومتراصة سميكة وأنسجة دهنية وعظمية وغضروفية وعصبية وغيرها، (Sellier, 2006)، كما يُقصد به النسيج العضلي الحيواني والدهن المتعلق به، والأعضاء غير العضلية مثل الرئة، الكبد، الجلد، المخ، نخاع العظم والكلى (Koohamaraie et al., 2005).

يعد لحم العجل من المنتجات الغذائية سريعة التلف، إذ يتعرض لتغيرات طبيعية كيميائية حيوية تؤثر في جودته وصلاحيته للاستهلاك البشر (Higgs, 2000)، من أهم خواص جودة اللحوم اللون والطعم والرائحة والقوام والعصيرية والممرمية (Howe, 2006)، ويتأثر التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية والخواص التكنولوجية للحوم بعدة عوامل أهمها جنس الحيوان وعمره ودرجة تسمينه ومكونات العليقة المستخدمة في تغذيته والموقع التشريحي لقطعة اللحم إضافة إلى طريقة حفظه ومدتها (عياش وموسى، 2003).

3-3 - دهن الغنم (الإلية):

تُعتبر منطقة الإلية ودهن المساريقا حول الكلى المصدر الرئيسي للدهون في النظام الغذائي البشري، كما يؤثر نوع الدهن وتركيبه من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة في جودة اللحم المستهلك وعادات الطعام (Saatchi et al., 2013).

تُعدّ الدهون من المواد الخام الرئيسية في تصنيع منتجات اللحوم المستحلبة مثل المرتديلا و النقائق و الهوت دوغ واللانشون، إذ تؤثر تأثيراً وظيفياً وحسبياً من خلال التفاعل مع بقية المكونات خلال عملية الاستحلاب وتشكيل المستحلبات والقوام والنكهة والملمس المرغوب فيه وزيادة المردود (Youssef, 2009 و Barbut)، على الرغم أن دهون الأغنام تعد مصدراً غذائياً مهماً إلا أن ارتفاع محتواها من الأحماض الدهنية المشبعة يُعد ضاراً بالصحة نتيجة ترسب هذه الدهون على الشرايين مما يسبب أمراض القلب والشرايين، إضافة إلى البدانة (Guler et al., 2011)،

تتراوح نسبة البروتين في النسيج الدهني بين (5.1-6.2%)، وتبلغ نسبة الكوليسترول منخفض الكثافة (13.7 ملغ/100غ)، وعالي الكثافة (10 ملغ/100غ) ومحتوى الحديد (0.1%)، والزنك (0.08%) (الموسوي والسالم، 2014).

أثبتت الدراسات أن دهن الغنم يحتوي على نسبة عالية من الستيرولات وخاصة الكوليسترول (158 ملغ/100غ) (Borys et al., 2012)، و أشار Choi وآخرون (2010) إلى إمكانية وصول نسبة الدهن في منتجات اللحوم المستحلبة إلى (30%)، ونظراً لانتشار استخدام دهن الخنزير في مصنعات اللحوم انتشاراً كبيراً في العالم وتقديراً للأضرار الصحية التي يسببها استخدامه تم إجراء أبحاث تهدف إلى استبداله

بزيوت نباتية أو دهون حيوانية أكثر أمناً خاصة دهن الغنم لأن الأغنام لا تصاب بأمراض وبائية، وتميز هذا الدهن بعدم وجود اختلافات جوهريّة في نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة مقارنة مع دهن الخنزير حيث بلغت (58.2 - 58.5 %) على التوالي (Sammak, 1994).

3-4: مسحوق بروتين الصويا:

يعد فول الصويا (Glycine Max) من البقوليات ذات المحتوى البروتيني العالي (قد تصل نسبته إلى 40%)، و يحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية، ويصل محتوى الزيت فيه إلى 25%، وهو مصدر جيد للكالسيوم والفوسفور والطاقة، ويعمل على حرق الدهون في الجسم وخفض نسبة الكوليسترول، مما يقلل من أمراض القلب وتصلب الشرايين، كما أنه يسهم في علاج أمراض سرطان الرئة والثدي والقولون (Moure et al., 2006).

تعد بروتينات الصويا من أهم البروتينات النباتية والأكثر انتشاراً منذ زمن بعيد، تضاف البروتينات النباتية للمنتج النهائي بهدف إغنائه بالعناصر المعدنية الضرورية وبعض أنواع الأحماض الأمينية، كما تضاف بهدف اقتصادي لتوفير تكلفة إضافة اللحم واستبدال جزء منه بمواد نباتية رخيصة الثمن كفول الصويا (عزيزية، 2008)

أشار (Allen و Sofos, 1977) أن استعمال بروتين فول الصويا أدى إلى الحصول على منتج بقوام متماسك بدرجة عالية، ولوحظ أن إضافة بروتين فول الصويا بنسبة (10-30%) إلى عجائن اللحوم المفرومة تنتشر انتشاراً واسعاً منذ زمن بعيد في صناعة الأغذية (Meyer, 1970)، إضافة لقدرته العالية على ربط الدهون مع السائل الناتج عن اللحم خلال عملية تشكيل خلطات اللحوم المصنعة (Lecomte et al., 1993)، كما بين (Castro وآخرون، 2006) بأنه يعزز القيمة الغذائية والصفات الفيزيائية للمنتج النهائي، في حين وجد (عزيزية، 2008) أن لإضافة مركز بروتين الصويا بنسبة 3% إلى المرتديلا المدخنة أدى إلى تحسين صفاتها الحسية وزيادة نسبة البروتين وانخفاض نسبة الدهن، ومن أهم الخصائص الوظيفية لفول الصويا تلك المتعلقة بالرطوبة (امتصاص الماء والزيت والانحلالية والثخانة وقابلية التحبب) (Endries, 2001)، والمتعلقة ببنية البروتين والريولوجية (اللزوجة والمرونة و التلاصق والتحبب والتهم)،

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائق المصنعة محلياً)

وتختلف هذه الخواص باختلاف (درجة الحموضة و درجة الحرارة و تركيز البروتين و المعاملة الأولية و القدرة الأيونية و التركيب الجزيئي للبروتين والعزل الثابت للوسط والتفاعلات مع الجزيئات الأخرى وعمليات التصنيع (الفيزيائية والكيميائية والأنزيمية) (Kinsella,1976).

3-5: التوابل والبهارات

تعد التوابل والأعشاب الطبية من المواد المضافة إلى الغذاء بهدف تحسين الخواص الحسية أو التصنيعية للمنتج، ومواد حافظة لإطالة عمر الغذاء وصلاحيته وحمايته من التلف والفساد وإعطائه نكهة ورائحة مميزة، من خلال تأثيرها في المواد الفعالة الموجودة في المادة الغذائية، وتمتلك خواصاً مضادة للأكسدة، مما يمنع تزنخ الطعام، إضافة إلى تأثيرها المضاد للميكروبات المسببة لفساد الغذاء (Kalembe et al., 2003). اكتشف العلماء المختصون أن للمستخلصات النباتية الطبيعية فوائد عظيمة جداً، فهي آمنة لا تسبب مشاكل صحية للمستهلكين وتُصنّف عالمياً إضافات (مكونات) غذائية آمنة ومصرح إضافتها للغذاء، كما أنها متاحة وليس لها أي آثار جانبية أو أي تأثير سام مقارنةً مع المواد الكيماوية والمضادات الحيوية المستخدمة لحفظ المواد الغذائية التي ثبت أخيراً تأثيرها المسبب للسرطان مثل مركبات النترات والنترت (Lanciotti et al., 2004)، إلا أن التوابل عرضة للتلوث بالميكروبات والعناصر الثقيلة خلال عمليات الإنتاج المتبعة، مما يؤدي إلى وصول هذه الميكروبات للغذاء وتلوّثه وإفساده، ويمكن أن تؤدي إلى تنشيط نمو الكائنات الحية الدقيقة أو تثبيطها، ولذلك فهي تسرع أو تبطئ عملية انخفاض الـ pH (Vej, 2010).

يعمل الفلفل الأبيض على إعطاء الوظائف نفسها التي يؤديها الفلفل الأسود، إلا أنه يستخدم للتقليل من التأثير اللوني الذي يسببه الفلفل الأسود في المنتج (Frederick, 1990)، وله أثر مهم في التثبيط الميكروبي لاحتوائه على الببيرين وهو القلويد المسؤول عن حدة الفلفل الأبيض وله فوائد صحية مهمة في تأثيره في تحسين الأيض وزيادة معدل التمثيل الغذائي وتقوية جهاز المناعة، وامتلاكه خواصاً مضادة لأكسدة الدهون (Milbourne, 1987).

4 - مستحلبات اللحوم :

الاستحلاب: هو نظام متجانس عبارة عن سائلين لا يذوبان في بعضهما، بل ينتشر أحدهما في الآخر بصورة قطرات لا يتجاوز قطرها 0.1 ميكرو متر وتعتمد درجة استقرار المستحلب على طبيعة الخلط وطبيعة السائلين من حيث التركيب الكيميائي واللزوجة، كما أن لدرجة الحرارة تأثير على استقرار المستحلبات، ولكي يتشكل المستحلب يجب توفر سائلين لا يمتزج أحدهما مع الآخر مع وجود عوامل الاستحلاب ومدة الخلط الكافية لانتشار الطور غير المستمر في الطور المستمر وهو نوعان (ماء / زيت أو زيت في ماء) Christopher, (2008 وDawn).

المستحلبات: هي جزيئات أحد أطرافها محب للماء والطرف الآخر محب للزيت (كاره للماء). حيث تزيد إمكانية انتشار الماء والزيت في بعضهما البعض، مكونين مستحلباً ثابتاً ومتجانساً. ونتيجة لهذا التركيب المميز، فإن المادة المستحلبة تعمل على تقليل التوتر السطحي، (أي القوة الموجودة بين طوري المستحلب)، وتسمح باندماجهما معاً والمحافظة على هذه الحالة دون عودتهما للانفصال ثانيةً. تستخدم المستحلبات في صناعة الشوكولاتة والخبز والبوظة والزبدة واللحوم المعالجة والسجق (2005 Ozlem و Figen)، ومن بعض أنواع المستحلبات: الغليسيريدات الأحادية والثنائية، مركب بولي سوريبات 80 ، وإسترات الغليسرول، تتراوح نسبتها في المنتج النهائي بين (0.2 – 0.5 %) (Javed et al., 2008).

يعتمد إنتاج السجق والنقانق والمرتبديلا على نجاح تشكيل واستقرار مستحلب اللحم والدهن بعد المعاملة الحرارية حيث يمنع انفصال الدهن ويحافظ على قوام المنتج اثناء الطبخ (Zorba و Kurt ، 2006).

تُصنّف مستحلبات اللحوم كمستحلبات زيت بالماء (Wildeg و Robins، 2003)، وتعد البروتينات والفوسفوليبيدات والستيرولات الموجودة طبيعياً في اللحوم عوامل استحلاب و تمتلك جزءاً قطبياً وآخر غير قطبي، وقد تبين أن إضافة بروتينات اللحم الذوابة بالمحاليل الملحية (ميوزين، أكتين) إلى الطورين المائي والدهني يؤدي إلى تشكيل مستحلب ثابت تحتجز حبيبات الدهن المنتشرة ضمن الأغلفة البروتينية المتشكلة من هذه البروتينات (Alvarez et al., 2007).

4-1-1- ثوابت عملية الاستحلاب:

4-1-1-1- درجة الحرارة النهائية للمستحلب: تؤثر في منع انفصال الماء والدهن وانخفاض جودة المنتج النهائي فيما بعد، و تتناسب درجة الحرارة طردياً مع استقرار المستحلب وصولاً للدرجة الحرجة المثلى التي يصبح المستحلب بعدها غير مستقر ويصبح التناسب عكسياً نتيجة تخرب الأغلفة البروتينية المحيطة بالدهن Nieto (et al., 2009).

تُحدّد درجة الحرارة الحرجة تبعاً لنوع اللحم ومصدر الدهن وكمية المواد الداخلة في تركيب المستحلب (سماك، 2013)، فهي تتراوح بين 15-18م° في حالة استخدام دهن الخنزير (Puolanne et al., 2001)، وبين 10 - 12 م° في حالة استخدام دهن الدجاج (Acton et al., 1983)، وبين 23 - 19م° عند استخدام دهن البقر (Townsend et al., 1971)، 13.9 م° في حالة استخدام دهن الغنم مع الفروج (Sammak، 1994) وبين 10 - 22 م° في حالة استخدام الزيوت النباتية (Utrilla et al., 2014).

4-1-2- زمن استغراق عملية الاستحلاب:

يبيّن Doerscher وآخرون (2003) ضرورة أن تتم عملية الفرغ والتنعيم بدرجة حرارة ومدة زمنية محددين لضمان الحصول على مستحلب مستقر ومنتج ذي مردود وجودة عالية، يختلف تحديد الزمن المثالي لعملية الاستحلاب حسب (Barbut، 2011) باختلاف (نوعية المواد الخام المستخدمة، كمية الدهن والماء المضاف ودرجة حرارة اللحم المفروم قبل إضافة الدهن ودرجة حرارة مكان تنفيذ عملية الاستحلاب وكذلك درجة الحرارة النهائية الحرجة للمستحلب).

كما أشار (Ambrosiadis وآخرون 2004) إلى أن استقرار المستحلب يرتبط بانخفاض درجة الحرارة الحرجة للمستحلب، والاحتفاظ بدرجة منخفضة يسمح بتمديد الزمن وبالتالي تحسين القدرة على ربط كل من الماء والدهن، كما تؤثر كمية الدهن المضافة للمستحلب على الزمن المثالي لعملية الاستحلاب حيث يتراوح بين 10 - 15 دقيقة في حالة إضافة 20 % من الدهن وما بين 7 - 10 دقائق في حالة إضافة 40 % في المستحلبات المجهزة من لحم الخنزير ودهنه (Wajdzik، 1989).

يتناقص الزمن المثالي لعملية الاستحلاب بازدياد كمية الماء المضاف وتزداد مع مرور زمن عملية الاستحلاب أيضاً درجة فرم مكونات المستحلب، وترتفع بالوقت نفسه القدرة على ربط الماء المضاف إلى درجة فرم معينة (Puolanne *et al.*, 2001)، كما يعد الفرغ عاملاً مساعداً على تشكيل حبيبات كبيرة من الدهن التي تنفصل بسهولة في أثناء التعريض للحرارة (Ambrosiadis *et al.*, 2004).

4-2- العوامل المؤثرة في تشكيل مستحلبات اللحوم واستقرارها.

يرتبط تشكيل مستحلبات اللحوم واستقرارها بعدة عوامل أهمها: الخواص التكنولوجية لبروتينات اللحم، وكمية مكوناته الرئيسية (Zorba و Kurt، 2006)، نوع المواد المضافة وكميتها وخاصة الملح Morrison, *et al.* (1971)، نوع اللحم وحالته البيو كيميائية وخاصة قيمة pH والقوة الأيونية López, *et al.* (2009)، نوع الدهن المستخدم وثوابت عملية التصنيع (Saffle، 1968) وتركيز البروتين ونسبة حجوم الطورين المائي والدهني وشروط تشكيل المستحلب مثل طريقة التنفيذ ودرجة الحرارة والميزات الفنية لجهاز الاستحلاب (Choi *et al.*, 2009).

4-3- طرائق خفض نسبة الدهن في منتجات اللحوم المصنعة:

تعد عملية استبدال الدهن بكمية زائدة من الماء أقدم طريقة لتخفيض نسبة الدهن في منتجات اللحوم، ولكن السلبات التكنولوجية لهذه الطريقة كثيرة و تتجلى بانخفاض مردود الطبخ، وضعف عملية ربط الماء والحصول على قوام شديد التماسك والانكماش ودكاشة اللون وسوء العصرية (Ahmed *et al.*, 1990).
تم إجراء عدة دراسات لاستبدال الماء بمكونات مختلفة مثل (كربوهيدرات، بروتينات) في منتجات اللحوم منخفضة الدهن تسهم في إعطاء إحساس مماثل لمنتجات اللحوم الدهنية، ومن ضمن الكربوهيدرات المستخدمة (النشاء، الغرويات المائية، الدكسترين والمالتودكسترين)، تعمل على تحسين قوام المنتج ومردوديته، وزيادة الاحتفاظ بالرطوبة وزيادة استقرار المستحلب وتخفيض كلفة المنتج، وتنظيم اللزوجة وتشكيل الهلام والتحكم بالبلورة (Barbut، 2002)، و كما تم استخدام بعض المضافات الغذائية ذات القدرة العالية على ربط الماء لتعديل قوام المنتج مثل بروتين الصويا (Utrilla *et al.*, 2014) الغرويات و الأصماغ الغذائية (Candogan و Kolsarici، 2003).

درس (Hsu و Chung, 1999) تأثير إضافة 13 نوعاً من الأصماغ الغروية بنسبة 1 % على

استقرار مستحلبات اللحوم منخفضة الدهن فتبين أن إضافة الأصماغ الغروية عملت على تحسين قوام المنتج النهائي وصفاته وقللت فاقد الطبخ مقارنة بالشاهد منخفض الدهن (20%) ماء وأعطت الخلطات المحضرة بإضافة الكارجينان، وصمغ الخرنوب، وصمغ Curdlan وألجينات الصوديوم أفضل النتائج.

5- تكنولوجيا استبدال الدهن بالزيت النباتي في مستحلبات اللحوم:

تسهم هذه العملية بتحقيق منافع تغذوية من خلال القيمة الغذائية العالية للزيوت النباتية وفوائدها الصحية فتحتوي بعض الزيوت النباتية كميات كبيرة من الأحماض الدهنية وحيدة ومتعددة عدم الاشباع MUFA وPUFA، إضافة لخلوها من الكولسترول. يمكن أن تساعد MUFA وPUFA على تخفيض مستوى الكولسترول منخفض الكثافة LDL، إضافةً لذلك يمكن للمستويات المرتفعة من PUFA أن تزيد مستوى الكولسترول عالي الكثافة HDL (Mozaffarian et al., 2005)، ترتبط (PUFA, MUFA) ارتباطاً رئيساً عكسياً مع حدوث مرض القلب التاجي CHD، بينما ترتبط الحموض الدهنية المشبعة (SFA) ايجابياً مع حدوث هذا المرض (Hu et al., 1997).

تم إجراء عدد من الدراسات حول إمكانية استبدال الدهون الحيوانية بالزيوت النباتية في منتجات اللحوم (Pappa et al., 2000؛ Severini et al., 2003)، ومن الناحية التكنولوجية قد لا يحدث ارتباط للزيت النباتي عالي المحتوى من الأحماض الدهنية غير المشبعة الذي يكون سائلاً في درجة حرارة الغرفة - مع المنتج اللحمي (Pappa et al., 2000) وللتخلص من هذه المشكلة قام Tavella وآخرون (2000) بإجراء إشباع جزئي للزيت النباتي مما يرفع درجة انصهاره .

بيّن (Rodriguez, 2001)، أن الزيت النباتي المهدرج جزئياً يحسن الخصائص التغذوية للمنتج

ويعمل على تخفيض السرعات الحرارية ومحتوى الكولسترول دون التأثير على قبول المنتج.

كما قام (Ansorena و Astiasaran, 2004)، بإجراء استحلاب للزيت في مكونات المنتج

اللحمي، بتحضير سجق متخمّر جاف باستبدال دهن الخنزير بزيوت الزيتون وتم تخزينه مدة (2- 5) أشهر، وجد أن إضافة زيت الزيتون بوجود مضادات الأكسدة كان أكثر فعالية في الحد من أكسدة الدهن في المنتج

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائى المصنعة محلياً)

مقارنة بالحفظ تحت التفريغ خلال التخزين، كما لوحظ زيادة حمض الاوليك والمحافظة على الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع بعد 5 أشهر من التخزين بدرجة حرارة 4 م° بفعل استخدام مضادات الأكسدة التي أضيفت لزيت الزيتون المستخدم مع المنتج، أدى ذلك إلى زيادة نسبة MUFA+PUFA/SFA في السجق المضاف إليه زيت الزيتون إلى 1.90-1.95 غ/100 غ أحماض دهنية، والمضاف إليه الزيت ومضادات الأكسدة إلى 2.02 - 2.16 غ/100 غ مقارنة مع الشاهد 1.72 غ/100 غ.

بيّن (Yu و Hsu, 2002) أن الخلطات المحضرة باستخدام الزيوت النباتية أعطت قيماً أقل لرقم حمض الثيوباربيتوريك (TBA) وقواماً مماثلاً للشاهد منخفض الدهن، وأن زيوت جوز الهند والنخيل والزيتون والصويا وزيت الصويا المهدرج بدائل جيدة ومناسبة لصناعة مستحلبات اللحوم. أوجد Ambrosiadis وآخرون (1996) أن استخدام زيوت دوار الشمس والذرة والقطن والنخيل بدلاً من الدهن الحيواني في الفرنفورتر أدى إلى استقراراً المستحلب إلا أنها أثرت على طعم المنتج النهائي ورائحته.

6- العوامل المؤثرة في جودة منتجات اللحوم:

إن من أهم مؤشرات جودة منتجات اللحوم هي القيمة الغذائية والصحية (السلامة الميكروبيولوجية) المرتبطة بكمية البروتين وتركيبه خاصة بروتينات المايوفبريل في الكم والنوع لأنها تعد ذات قيمة غذائية وبيولوجية عالية (Feiner, 2006)، ومحتوى النسيج الضام المتناسب عكساً مع القيمة الغذائية لاحتوائه على الكولاجين المنخفض القيمة من الحمض الأميني التربتوفان، كما يحتوي على الأيلاستين غير القابل للهضم (Hautzinger و Heinz, 2007)، وكمية الدهن ومحتواه من الأحماض الدهنية الأساسية غير المشبعة، إضافة إلى محتوى الفيتامينات والأملاح المعدنية ودرجة تمثيل هذه المكونات في الجسم (Cofrades et al., 2008)، والصفات الحسية والريولوجية لمنتجات اللحوم والتي تتأثر بعدة عوامل أهمها: نوع المواد الخام الرئيسة المستخدمة وكميتها وخواصها التكنولوجية، ونوع المواد المساعدة وكميتها، وآلية سير العملية التصنيعية، وكذلك درجة حرارة وزمن المعاملة الحرارية النهائية (Honikel, 1987).

يُعد اللون أحد المؤشرات النوعية الرئيسية لمصنعات اللحوم ويُعبر عن حسن سير العملية التكنولوجية، ويتعلق بعدة عوامل أهمها محتوى الصبغات في العضلات (Brennan، 2006)، ودرجة كفاءة التمليح النتريتي

(2002) Al-shuib و AL-Abdulla، وثوابت عملية تجهيز المستحلب Ambrosiadis., et al;

(2004)، إضافة لاستخدام بعض المواد المساعدة مثل البولي فوسفات وحمض الأسكوربيك (Ruusunen).

et al., 2002

يتأثر اللون بازدياد نسبة النسيج الضام في اللحم الأحمر الذي يؤدي لإعطاء المنتج اللون الفاتح (Ambrosiadis et al., 2004)، وفي دراسة حول تأثير خفض نسبة الدهن في الخصائص الحسية للمرتديلا والسجق وجد Cáceres وآخرون (2008) أن تخفيض نسبة الدهن أدى إلى جعل اللون أكثر دكانة، وزيادة صلابة منتجات اللحوم المستحلبة بارتفاع محتوى البروتين نتيجة لتخثر بروتينات المايوفبريل بارتفاع درجة الحرارة.

كما يتأثر قوام منتجات اللحوم المصنعة تأثيراً كبيراً بالخواص التكنولوجية لبروتينات اللحم مثل القدرة على ربط الماء والاحتفاظ به والقدرة على تشكيل الهلام والخواص الاستحلابية (Farouk et al., 2002).

وجد Puolonne وآخرون (2001) أن تصنيع اللحم في طور ما قبل التيبس الرمي لم يؤثر في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لاستحلاب النقانق، فأن اللحم في هذا الطور يتميز بقدرة كبيرة على ربط الماء واستخلاص بروتينات المايوفبريل Sorheim و Claus (2006)، كما تؤثر ثوابت عملية الاستحلاب مثل درجة الحرارة النهائية للمستحلب في المجال الذي يتراوح ما بين 29.4 – 7.2 م وسرعة دوران محور السكاكين (1500، 2500 و 5000 دورة/دقيقة) على الخواص الحسية والفيزيائية للمنتجات المستحلبة، فتتخفف كمية الجيوب الهوائية في المنتج مع ارتفاع درجة الحرارة النهائية في المجال المدروس لدرجات الحرارة (Townsend وآخرون، 1971).

قام Gregg وآخرون (1993) بدراسة على منتجات النقانق توصلوا أن المجموع الكلي للماء والدهن يجب أن يصل إلى 40 % وعند إنقاص كمية الدهن يجب زيادة كمية الماء حتى الوصول إلى هذه النسبة، فإن تخفيض نسبة الدهن في منتجات اللحوم المصنعة يجعلها تتجه نحو القساوة والجفاف وبالتالي انخفاض

قدرتها على ربط الماء (Claus وآخرون، 1989) وقد عمل عدد من الباحثين على إنقاص نسبة الدهن دون زيادة المحتوى المائي في المنتج مما جعله أكثر قساوة ومطاطية وأقل عصيرية وذلك قبل معرفة ضرورة أن يكون المحتوى الكلي للماء والدهن 40 % (Wajdzik، 1989).

يرتبط طعم مصنعات اللحوم ورائحتها بعدة عوامل أهمها: مصدر اللحم ونوعيته، وكمية المواد الطيارة والذوابة في الماء الموجودة في المنتج أو التي تنشأ فيه نتيجة المعاملة الحرارية، ونوع الدهن المضاف وكميته والإضافات الأخرى عدا اللحم والدهن مثل البهارات ومحسنات النكهة (Heinz و Hautzinger، 2007).

7 - النقانق:

تعرف النقانق بأنها اللحم المبهر الموضوع في الأمعاء الدقيقة للحيوانات، ويتم تحضيرها من اللحم المفروم بعد إضافة الملح والتوابل، وتسمى أيضاً بالسجق الذي يتم إعداده من لحوم البقر، الطرائد، الدواجن والعجول، وفي بعض الأقطار من لحم الأسماك، ويتبل السجق بالأعشاب والتوابل (البهارات) مثل الملح، الفلفل الأحمر، الفلفل الأسود، القصعين، الثوم، البصل، السكر والزنجبيل .

يحتوي 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 (Demasi et al., 1990)، وفي الغالب يُضغط لحم السجق طولياً 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 منتجات مهمة في صناعات التعبئة الحالية، ويصنع السجق في المنازل في كثير من البلدان ويباع نياً ويطبخ بعدة طرائق بالغلي أو القلي في الزيت أو الشواء، وتشمل أنواع السجق الأخرى، السجق المدخن غير المطبوخ مثل قطع السجق الريمي المتصلة بعضها ببعض في حبل طويل و السجق المطبوخ مثل سجق فرانكفورت و السجق شبه الجاف مثل السلامي و السجق الجاف واللحوم الخاصة مثل لحوم اللانشيون (Quintanilla et al., 1996).

يتوقع المستهلك أن تكون هذه المنتجات آمنة، إلا أنه يمكن أن تُعد مصدر خطر على صحته وسلامته، وخاصة إذا لم يتم تصنيعها ومداولتها وفقاً للاشتراطات الصحية. ويعتبر العدد الميكروبي الكلي هو مؤشر على مدى توفر الشروط الصحية خلال مراحل التصنيع وتحديدًا عدد البكتيريا الهوائية الموجودة في عينة النقانق. فالعدد الكلي يعطي مؤشراً على جودة المواد الخام، وتحديد جودة اللحوم ومنتجاتها النهائية، المحفوظة سواء بالتجميد أو بالتجفيف (الشريك، 2005).

قام (الطويل وآخرون، 1998) بدراسة الجودة الميكروبية على 51 عينة من اللحم البقري المفروم ، توصلوا إلى أن أعداد البكتيريا الهوائية الحية تراوح بين $2 \times 10^3 - 5 \times 10^7$ كما بين أن ارتفاع نسبة التلوث يرجع إلى عدم إتباع القواعد الصحية أثناء عملية التحضير والتجهيز. وفي دراسة قام بها (السيد، 2004) على 40 عينة من اللحم المفروم والسجق والبرجر، كان متوسط العدد الكلي للبكتيريا المقاومة للبرودة بالنسبة للسجق 8.14×10^5 خ / غم

أُجريت دراسة في أسبانيا حول قطع النقانق لتقييم جودتها الميكروبية بلغ عدد بكتيريا القولون 5.0×10^2 خلية / جرام. ويعتبر وجود بكتيريا القولون في المنتج دليل على عدم إتباع أو تطبيق الشروط الصحية خلال فترة الإنتاج،

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه

Materials & Methods

1- مواد البحث وطرقه:

1-1: مواد البحث:

تم الحصول على المواد الخام الداخلة في عملية تصنيع النفاق المصنعة محلياً من السوق المحلية لمدينة دمشق التي تشمل لحم عجل طازج، دهن غنم طازج (إلية)، والأمعاء الدقيقة (الطاقة) من ذبيحة الغنم التي تم الحصول عليها بعد الذبح والتبريد، وخُزنت في الثلاجة على درجة حرارة (4-5°م) لليوم التالي الذي تمت فيه عملية التصنيع، كذلك تم الحصول على (بذور الميرمية *Salvia aethiopis* L) ، بذور دوار الشمس (*Helianthus annuus* L) ومطحون بروتين الصويا والنشاء والبهارات من السوق المحلية لمدينة دمشق.

1-2: طرق البحث:

أُجري البحث في مخابر قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة دمشق ومخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية في وزارة التعليم العالي خلال المدة الواقعة بين 2019/3/1 إلى 2021/7/25، وقد تم إجراء البحث من خلال 4 مراحل:

1-2-1- المرحلة الأولى :

1-2-1-1: استخلاص زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس

تمّ استخلاص زيت بذور الميرمية ودوار الشمس وفق طريقة (Munoz *et al.*, 2011) حيث طُحنت البذور عن طريق الضغط عليها بواسطة مكابس هيدروليكية لعصرها واستخراج الزيت منها، وذلك بعد ضبط الـ pH على 7.7 ودرجة حرارة 27°م وأُجري ذلك من خلال الخطوات التالية:

إزالة القشور وأي أجزاء غير مرغوبة من البذور، تحويل البذور إلى مسحوق خشن بعد طحنها داخل المطحنة.

وضع المسحوق الخشن في مكابس هيدروليكية أو لولبية وضغطه جيداً حتى يخرج الزيت منه.

وتم حساب المردود وفقاً لمعادلة التالية :

المردود % = وزن الزيت / وزن البذور 100X

2-1-2: تعيين الثوابت الكيميائية لزييتى بذور الميرمية ودوار الشمس:

1-2-1-A- تقدير الرقم اليودي: وفق طريقة (AOCS Official Methods Cd 1-25، 2004)

عدد غرامات اليود التي يمتصها 100 غ من الزيت حيث تتفاعل مع الحمض الدهني وبالتالي يعبر عن درجة التشبع.

خطوات العمل:

أخذ 0.2 غ زيت أضيف لها (25 مل محلول هانس + 10 مل كلوروفورم) ثم ترك مدة نصف ساعة مع التحريك من حين لآخر، أضيف 10 مل يود البوتاسيوم مع التحريك بشدة، ثم أضيف 100 مل ماء مقطر، إضافة إلى (2-1) مل من محلول النشاء،

جرت معايرة المحلول بنثيوسلفات الصوديوم $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (N 0.1) حتى ظهور اللون الأصفر الباهت، ثم سُجِّل عدد مليلترات الثيوسلفات اللازمة لمعايرة المحلول الزيتي (V1)، أُجريت الخطوات السابقة نفسها للمحلول الشاهد (دون استخدام الزيت) وسُجِّل حجم الثيوسلفات اللازم للمعايرة (V0) ثم حُسب الرقم اليودي كما يلي:

$$\text{الرقم اليودي} = (12.69 \times N \times (V1 - V0)) / \text{وزن عينة الزيت (غ)}$$

1-2-1-B- تقدير رقم التصبن: وفق طريقة (AOCS Official Methods Cd 3-25، 2004)

بتحديد عدد ميلجرامات ماءات البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الحموض الدهنية الناتجة عن الحلمأة الكاملة لغرام واحد من الزيت ، قيمة رقم التصبن تتناسب عكساً مع متوسط الوزن الجزيئي للحموض الدهنية المكونة للغليسيريد هيدروكسيد الصوديوم اللازمة لتصبن غرام واحد من الزيت و يعاير الفائض منه بحمض كلور الماء

خطوات العمل:

وُزن 1 غ زيت أضيف لها (15 مل $(0.5N)(\text{NaOH})$ ووضعت في دورق معياري، سُخِّن الدورق حتى الغليان بطريقة التقطير المرتد على حمام مائي لمدة نصف ساعة حتى تتم عملية التصبن بزوال حبيبات الدهن كاملة ،

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائى المصنعة محلياً)

بُرد الدورق، ثم أضيف له بضع قطرات فينول فتالئين، وتمتَّ معايرة محتوياته بـ (HCL) (0.5 N)، سُجِّل عدد ملليترات حمض كلور الماء اللازمة لمعايرة المحلول الزيتي (V1).

أُجريت الخطوات السابقة نفسها للمحلول الشاهد (دون استخدام الزيت) وسُجِّل حجم حمض كلور الماء اللازم للمعايرة (V0)، حُسب رقم التصبن وفق العلاقة التالية :

$$\text{رقم التصبن} = (56 \times N \times (V1 - V0)) / \text{وزن عينة الزيت (غ)}$$

1-2-1-2-C- تقدير رقم الحموضة: وفق طريقة (AOAC، 1990) بتحديد عدد المليغرامات من

محلول ماءات الصوديوم أو البوتاسيوم اللازمة لمعايرة الأحماض الدهنية الحرة في غرام واحد من الزيت،

خطوات العمل :

وُزن (1) غ زيت أضيف لها (10 مل هكسان) وبضع قطرات من كاشف فينول فتالئين، ثم جرت معايرته بـ (NaOH) (0.01 N) حتى ظهور اللون الوردي وثباته لمدة عشر ثوان، سُجِّل عدد ملليترات هيدروكسيد الصوديوم اللازمة للمعايرة، وحُسب رقم الحموضة من العلاقة التالية:

$$\text{رقم الحموضة} = \text{عدد مل (NaOH) (0.01N)} \times 40 / \text{(وزن الزيت غ)}$$

1-2-1-2-D- تقدير رقم البيروكسيد: وفق طريقة (AOCS official method Cd 8b، 2004

90) بإضافة حمض الخل الثلجي والكلوروفورم ثم معايرة اليود المتحرر من ثيوسلفات الصوديوم بوجود مشعر النشاء.

خطوات العمل:

أخذ 2.5 مل زيت أضيف لها (15 مل حمض الخل الثلجي + 10 مل كلوروفورم + 2 مل يود البوتاسيوم المشبع)، جرى تحريكه لمدة دقيقة، ثم وضع في الظلام لمدة خمس دقائق، أضيف للمحلول السابق 75 مل ماء مقطر وبضع قطرات كاشف محلول النشاء.

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائى المصنعة محلياً)

جريت معايرة المحلول بثيوسلفات الصوديوم $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (N,0.01) حتى ظهور اللون الأصفر الباهت، سُجِّل عدد مليلترات الثيوسلفات اللازمة لمعايرة المحلول الزيتي (V1)، أُجريت الخطوات السابقة نفسها للمحلول الشاهد (دون استخدام الزيت) وسجل حجم الثيوسلفات اللازم للمعايرة (V0)، حُسب رقم البيروكسيد كما يلي:

$$\text{رقم البيروكسيد} = (1000 \times (V0 - V1)) / \text{وزن عينة الزيت (غ)}$$

1-2-3: تقدير النشاط الكابح للجذور الحرة:

قُدِّر النشاط الكابح للجذور الحرة وفق طريقة الـ DPPH (Rahman et al., 2017) حضر محلول DPPH بتركيز 0.004 غ/100 مل على درجة حرارة 25 °م للحفاظ على فعالية المكونات المسؤولة عن النشاط المضاد للأكسدة، كما تم مزج 2 مل عينة زيت مع 2 مل من محلول DPPH وقيست الامتصاصية بجهاز المطياف الضوئي عند طول موجة 517 نانومتر (تم استخدام الميثانول النقي كشاهد)

وتم تحديد القدرة على كبح نشاط الجذور الحرة وفق المعادلة التالية:

$$\text{التثبيط \%} = (\text{امتصاصية الشاهد} - \text{امتصاصية العينة}) / \text{امتصاصية الشاهد} \times 100$$

1-2-4: تحديد نسبة الحموض الدهنية في زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس :

حُللت الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع الداخلة في تركيب الزيوت المدروسة باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC-17) (Shima Dzu) مجهز بعمود من السليكا (BPX70)، كاشف تأين اللهب وغاز النتروجين بمعدل تدفق (1 مل/ثا) بضغط مقداره (41 كيلو باسكال)، شُغِّل الحاقن على درجة حرارة 200 °م، وحرارة الكاشف 250 °م،، حُللت ثلاث مكررات لكل زيت وعُبر عن النتائج كنسبة مئوية للأحماض الدهنية وقيم انحراف تراوحت بين (0.01-0.2) (AOAC, 2002).

1-2-2-1 المرحلة الثانية: تحديد التركيب الكيميائى والحمولة الميكروبية لبعض الخامات المستخدمة فى تصنيع النقائى:

1-2-2-1-1 تحديد التركيب الكيميائى للخامات المستخدمة فى تصنيع النقائى:

قُدِّر المحتوى من (الرطوبة والرماد والدهن والبروتين) لكل من اللحم، الدهن، مسحوق بروتين الصويا وفق الطرق المتبعة فى (AOAC, 2000)، وقُدِّرَت نسبة الكربوهيدرات بطرح مجموع النسب المتحصل عليها من 100 بمعدل ثلاث مكررات لكل تحليل.

أ-الرطوبة: وزن 1 غ من كل عينة (لحم ودهن ومسحوق بروتين الصويا)، ووضعت فى الثلاجة لمدة 24 ساعة، ثم نقلت إلى المجففة حتى ثبات الوزن، وقُدِّرَت نسبة الرطوبة كالتالى:

$$\text{نسبة الرطوبة \%} = \left[\frac{\text{وزن العينة قبل التجفيد} - \text{وزن العينة بعد التجفيد}}{\text{وزن العينة بعد التجفيد}} \right] \times 100X$$

ب-الرماد: وزن 1 غ من كل عينة (لحم ودهن وعجينة فول الصويا)، ووضعت فى بوتاق موزونة بدقة ثم نقلت إلى مرمدة (600 درجة مئوية) لمدة 4 ساعات ثم حُدِّدَت نسبة الرماد كما يلى:

$$\text{نسبة الرماد \%} = \left[\frac{\text{وزن البوتقة بعد الترميد} - \text{وزن البوتقة فارغة}}{\text{وزن العينة}} \right] \times 100X$$

ج-الدهن: وزن (5) غ من كل عينة (لحم ودهن وعجينة فول الصويا)، ووضعت كل عينة فى حوجلة على حدة، أُضيف لكل حوجلة 25 مل هكسان 95%، وتُغَت لمدة 24 ساعة ثم تم ترشيح الهكسان من كل عينة على حدة، ونُقلت الكمية إلى حوجلة جهاز سوكسليه هنكل الموزونة بدقة لتبخير الهكسان وفصله عن الدهن، ثم تُرِكَت لمدة دقيقتين لتبرد ثم وُزِنَت بدقة وقُدِّرَت نسبة الدهن كما يلى:

$$\text{نسبة الدهن \%} = \left[\frac{\text{وزن الحوجلة بعد التبخير} - \text{وزن الحوجلة فارغة}}{\text{وزن العينة}} \right] \times 100X$$

د- البروتين: وزن 1 غ من كل عينة (لحم ودهن وعجينة فول الصويا)، ووضعت فى أنبوب الهضم وأضيف إليها 12 مل حمض الكبريت المركز وحبّة هضم (كبريتات البوتاسوم اللامائى مع أكسيد الزئبق) واحدة لكل أنبوب، هُضِمَت كل عينة لمدة ساعة ونصف ثم تركت لتبرد ساعتين، نُقلت العينات كمياً إلى عبوات زجاجية وأُكْمِلَ الحجم إلى 100 مل ماء مقطر إلى حين التقطير، نُقِلَ 25 مل من كل عينة إلى حوجلة التقطير وأُضيف

إليها 20 مل ماءات الصوديوم 40% و نقطة من كاشف فينول فتالئين و كاشف أزرق الميتيل، ووضع 30 مل من حمض البوريك لاستقبال النشادر المتطاير، واستمر التقطير حتى ظهور اللون الأخضر في حوجة حمض البوريك وعند وصول الحجم إلى 100 مل في حوجة حمض البوريك غير المحلول الناتج بـحمض كلور الماء **N 0.1** نظامي، وقُدرت نسبة البروتين كما يلي :

نسبة البروتين % = حجم حمض كلور الماء المستهلك للمعايرة $6.25 \times 1.4 \times 4 \times 0.1$ / وزن العينة

تضرب النسبة ب 5.75 لفول الصويا بدل من 6.25 معامل البروتين المستخدم للنبات

1-2-2-2- تحديد الحمولة الميكروبية للخامات المستخدمة في تصنيع النقائى:

آ: **التعداد العام للبكتريا:** قُدر بوزن 1 غ من كل عينة (لحم ودهن وعجينة فول الصويا والبهارات)، ثم حُصرت التخفيفات (0.1 و 0.01 و 0.001) باستخدام الماء المقطر، وزُرع المحلول المخفف على بيئة الآغار المغذي من شركة OXOID بمعدل ثلاث مكررات لكل تخفيف، ثم حُصن لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 37 °م (AOAC، 2005).

ب: **تعداد بكتريا القولون:** قُدر محتوى الخامات من بكتريا القولون باستخدام بيئة آغار ماكونكي من شركة BIOLIFE والتحصين على 37°م لمدة 48-72 ساعة (ISO 4831، 2006).

ج: **تعداد الخمائر والفتور:** تم تقدير محتوى الخامات من الخمائر والفتور بالتحصين على درجة حرارة 25 لمدة 72 ساعة وباستخدام بيئة ديكتروز البطاطا والآغار من شركة OXOID (FAO, 1992)

1-2-3: المرحلة الثالثة:

1-2-3-A- تحضير خمس خلطات من النقانق باستخدام مستحلب زيتي بذور الميرمية

ودوار الشمس:

تم إعداد مستحلب زيت بذور الميرمية الغني بالحمض الدهني الأوميغا3 وتحضيره بتحميله على زيت بذور

دوار الشمس، وتحضير خمس من النقانق المدعمة بإضافة هذا المستحلب حسب الجدول التالي:

الجدول /2/ خلطات النقانق المحضرة محلياً

خلطة النقانق المحضرة محلياً					لحم عجل هبرة	المكونات %
النشاء	منقوع مسحوق بروتين الصويا بالماء 3/1	زيت دوار الشمس	زيت بذور الميرمية	دهن غنم		
3	7	-	-	30	60	الشاهد (T ₀)
3	7	4	1	25	60	خلطة (T ₁)
3	7	8	2	20	60	خلطة (T ₂)
3	7	12	3	15	60	خلطة (T ₃)
3	7	16	4	10	60	خلطة (T ₄)
3	7	20	5	5	60	خلطة (T ₅)

ملاحظة: خلطة البهارات والتوابل والملح ثابتة لكل الخلطات فأضيف لكل 100 غ خلطة:

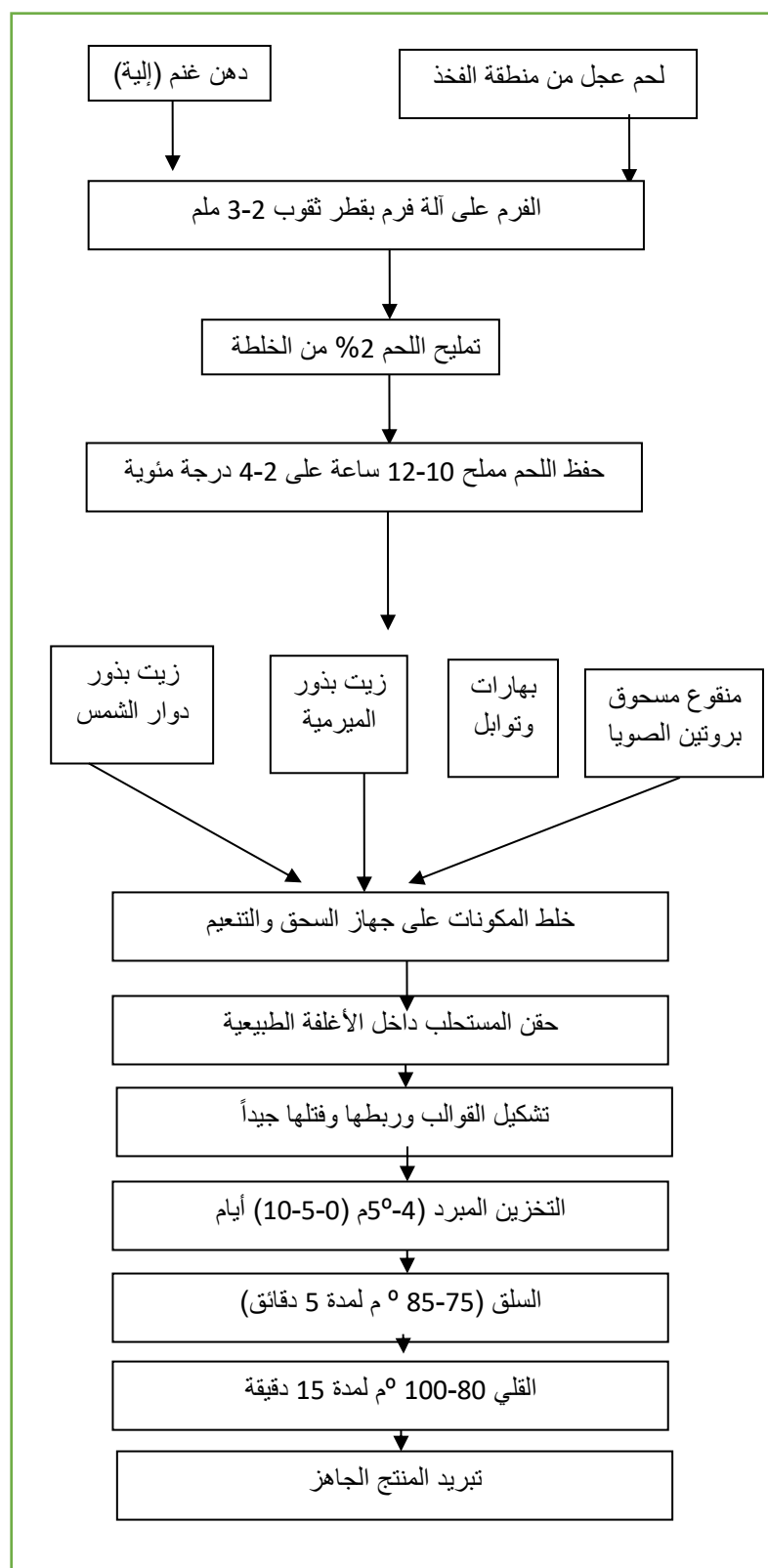
(2 غ ملح + 3 غ بهارات وتوابل متنوعة)

1-2-3-B- تحضير النقانق:

تم إعداد خمس خلطات من النقانق وتحضيرها المدعمة بإضافة مستحلب زيت بذور الميرمية المحمل على

زيت بذور دوار الشمس وخلطة شاهد (دهن حيواني) وفق المخطط التكنولوجي التالي:

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



1-2-4- المرحلة الرابعة:

1-2-4-1: إجراء اختبارات الجودة للنقانق المحضرة محلياً بإضافة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس (الكيميائية، الفيزيائية، الحسية، الميكروبية والتغذوية) الطازجة قبل المعاملة الحرارية: الاختبارات المدروسة:

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

تمّ تقدير رقم أكسدة الدهون من خلال تقدير رقم حمض الثيوباربيتيك (TBA) (Thio barbituric acid) وذلك بوزن 4 غ من المستحلب أضيف إليها 16 مل حمض الخل ثلاثي الكلور (5%) و 0.75 مل BHT، ثمّ مزجت العينة لمدة دقيقة (6000 د/د) وثقلت لمدة دقيقتين (4000 د/د)، ثمّ رشحت بورق الترشيح، أخذ من الراشح 2 مل أضيف إليها 2 مل TBA، ووضعت في أنبوب زجاجي ذي غطاء، ثمّ وضعت العينات في حمام مائي (70°م لمدة 30 دقيقة)، وبعد تبريد العينة تم قراءة الامتصاصية على طول الموجة (532) نانومتر.

$$TBARS (MDA) No. (ppm) = mg MDA / kg sample$$

2- الفيزيائية: تقدير نسبة فقدان في السائل الناضح للنقانق المخزن بالتبريد (Calvelo و Anon, 1980) ونسبة فقد للنقانق بعد المعاملة الحرارية (القلي) حسب الطريقة التي وصفها (Cyril, 1998)، ودرجة الحموضة وفقاً لطريقة (Xiong et al., 1998) والقدرة على ربط الماء (WHC) حسب (Opara et al., 2009).

فاقد الطبخ: أُجري الاختبار بوضع 25 غ من المستحلب المتجانس ضمن أنابيب بلاستيكية ووضعتها في حمام مائي على درجة حرارة 75 م لمدة 30 دقيقة حتى وصول درجة حرارتها الداخلية إلى 70م، ثمّ بردت الأنابيب في حمام مائي بارد حرارته 20 - 15 م، فُرغت المستحلبات المطبوخة ضمن صحن بلاستيكية ووضعت في البراد بدرجة حرارة 4 م مدة 24 ساعة ووزنت (Banon et al., 2008)

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائق المصنعة محلياً)

وحسب فاقد الطبخ من العلاقة التالية:

فاقد الطبخ = (وزن المستحلب قبل الطبخ) - (وزن المستحلب بعد الطبخ (غ)/وزن المستحلب (غ) $\times 100$)

3- الحسية: (اللون، الطعم، الرائحة، القوام والقبول العام) حسب (Lawless و Hayman, 1999)

4- الميكروبية: (التعداد العام للبكتيريا وتعداد الخمائر والفطور) حسب (ISO 6887.2, 2003) والكشف

عن وجود الـ *Pseudomonas* حسب (ISO 6579, 2002) حُضنت الأوساط على درجة حرارة 22°م

لمدة 24 ساعة باستخدام بيئة Cetrimide Agar، من شركة TITAN وبكتيريا القولون *Coliform* حسب

(ISO 4831, 2006).

5- الوظيفية: تمّ تقديرها اعتماداً على الطريقة المتبعة من قبل (A.A.C.C, 2002) لتقدير القدرة على

ربط المستحلب (Enser et al., 1998)

أجري الاختبار بوضع 25 غ من المستحلب المتجانس ضمن أنابيب جهاز التثليل ووضعها في حمام مائي

على درجة حرارة 75°م لمدة 30 دقيقة، ثم التثليل بسرعة دوران 4500 دورة/دقيقة لمدة 20 دقيقة وقراءة

حجم السوائل المنفصلة، وتحديد استقرار المستحلب من خلال مؤشري رقم استقرار المستحلب وفاقد الدهن

بالاعتماد على العلاقات التالية (Choi et al., 2009)

رقم الاستقرار = حجم طبقة الماء (مل) + حجم طبقة الدهن (مل) $\times 100$ / وزن المستحلب (غ)

فاقد الدهن = حجم طبقة الدهن (مل) / وزن المستحلب $\times 100$

6- التغذوية: تحديد كمية الحمض الدهني الأوميغا 3 في جميع الخلطات وخلال مرحلة التخزين المبرد وبعد

المعاملة الحرارية (القلي) حسب (Enser et al., 1998).

الخيارات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائق المصنعة محلياً)

الجدول (3): الأجهزة المستخدمة في إجراء الاختبارات

نوع الجهاز	الموديل	الشركة المصنعة
جهاز سحق وتنعيم اللحوم	AS30	RAMON إسبانيا
فرامة لحم	TE22	OMEGA إيطاليا
مثقلة انابيب	Centrifuge351	MPW بولندا
(ميزان حساس 0.01 غ)	GE 412	ألمانيا SARTORIUS
جهاز خلط ميكانيكي	78860	INTERSCIENCE ألماني
حمام مائي	3047	KOTTERMANN ألماني
حاضنة	NC/50/SS/F/DLG/DD/A	بريطانيا GENLAB
مجفدة	91107	MEMMENT ألماني
فرن ترميد	EHP-12	كوريا WISE THERM
جهاز كلداهل	4002627	بانيا PRO-NITRO M
جهاز سوكست هنكل	7/2091	بريطانيا GLASSCO
جهاز سبكتروفوتومتر	722-200	الصين CONOFACTOR
جهاز كراماتوغرافيا غازية GC	17A-GC	اليابان SHIMADZO
جهاز تقطير	50/230	بريطانيا GENRISTO

1-2-3: التحليل الإحصائي:

- 1- أُجريت الاختبارات السابقة بثلاثة مكررات وتسجيل النتائج كمتوسطات $\pm$ الانحراف المعياري.
- 2- خُلل التباين (ANOVA) كتجربة عامليه بتصميم قطاعات عشوائية كاملة باستخدام تحليل ((GLM General Linear Model، ثم أُجري اختبار Tukey لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات على مستوى ثقة 5% ($P \leq 0.05$).

- 3- استخدم كل من اختبار F (F-Test) وتوزع التباين (Distribution Of Variance) لتحديد الأهمية النسبية لكل من تأثير المتغيرات الأساسية (Main Effects)، وتأثيراتهم المتداخلة (Interaction Effects)
- 4- أُجريت جميع التحاليل الإحصائية السابقة باستخدام برنامج Minitab 14

بناءً على نتائج التحليل الإحصائي حُددت أفضل خلطات النقانق المستحلبة الطازجة وطُبِّقت المعاملة الحرارية عليها وعلى الشاهد ثم أُجريت مقارنة بينهما في الاختبارات (الكيميائية، الفيزيائية، الحسية، الميكروبية والتغذوية) آنفة الذكر.

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

Results & Discussion

النتائج والمناقشة

1: دراسة نتائج المرحلة الأولى:

1-1: دراسة نتائج استخلاص زيتى بذور الميرمية دوار الشمس:

أظهرت النتائج تفوق زيت دوار الشمس على زيت بذور الميرمية غي مردود استخلاص الزيت، فتراوح مردود استخلاص زيت دوار الشمس بواسطة العصر على البارد بين (33.7 و 37.3 %)، في حين تراوحت قيم مردود استخلاص زيت بذور الميرمية بين (31.7 و 33.6%)، وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Silva et al., 2016)، وتراوح مردود استخلاص زيت بذور الميرمية بواسطة العصر على البارد بين (30.82 و 33.55%)، في حين بلغ مردود الاستخلاص 32.18 % عند (Ullah et al., 2016)، كما أ كانت نتائج مردود الاستخلاص لزيت دوار الشمس مقارنة مع ما توصل إليه (Feher et al., 2005)، في الدراسة التي أجراها و تراوحت نتائج الاستخلاص بين (30 و 34.7%).

يعود اختلاف نسبة استخلاص الزيت لاختلاف نوع النبات وصنفه ودرجة نضج الثمار والعوامل الوراثية والبيئية ومحتوى التربة من العناصر المغذية وطريقة الاستخلاص وظروف عملية الاستخلاص (درجة الحرارة والزمن ..) (Shen et al., 2018 0)،

1-2 - نتائج دراسة تعيين الثوابت الكيميائية لزيتى بذور الميرمية وبذور دوار الشمس

يوضح الجدول (4) نتائج تعيين الثوابت الكيميائية لزيتى بذور الميرمية وبذور دوار الشمس

الزيت	الرقم اليودي مغ/كغ	رقم التصبن مغ/كغ	رقم الحموضة مغ/100غ	رقم البيروكسيد مغ/100غ
الميرمية	2.5±187.3	2.7±190.74	0.06 ± 2.256	0.03 ± 0.95
دوار الشمس	1.8 ±121.6	3.2 ±185.13	0.04 ± 2.820	0.04 ± 1.02

جدول (4) نتائج الاختبارات الكيميائية وبذور الميرمية وبذور دوار الشمس

- تشير الأرقام إلى متوسط ثلاث مكررات

يُلاحظ من الجدول (4) تقارب الزيوت المدروسة (الميرمية دوار الشمس)، في قيم رقم التصبن ورقم البيروكسيد و رقم الحموضة، في حين كان الرقم اليودي في زيت بذور الميرمية أعلى من زيت بذور دوار الشمس، ويعود ذلك لغنى زيت بذور الميرمية بالأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع مقارنة مع زيت دوار الشمس كما سنرى لاحقاً، والتي تمتلك عدداً من الروابط المضاعفة ذات التأثير الإيجابي على الرقم اليودي، إضافة إلى رقم التصبن الذي يتناسب طردياً مع طول سلسلتها (Silva et al., 2016)، أمّا بالنسبة لرقم البيروكسيد المنخفض في زيت بذور الميرمية رغم غناها بالأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع فيعود ذلك لارتفاع نشاطها المضاد للأكسدة نتيجة ارتفاع محتواها من التربونينات والفينولات المعروفة بفعاليتها العالية في النشاط المضاد للأكسدة (Nadeem et al., 2010).

تقاربت نتائج زيت بذور الميرمية مع نتائج الأبحاث التي أجراها (Ixtaina et al., 2011) حيث سجلت قيمة رقم الحموضة 2.05 مغ/100 غ، وقيمة رقم التصبن 193.09 مغ/كغ، في حين كانت قيمة رقم التصبن 188 مغ/كغ، والرقم اليودي 195 مغ/كغ، وفق ما توصل إليه (Nadem et al., 2010).

في حين لم تتوافق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (Segura-Campos et al., 2013) التي سجلت قيمة أعلى وأدنى، (رقم الحموضة ما بين 1.64 و 2.0 مغ/100 غ، رقم التصبن ما بين 193.01 و 222.66 مغ/كغ، الرقم اليودي ما بين 193.45 و 210.5 مغ/كغ، ورقم البيروكسيد ما بين 0.001 و 17.5 مغ/100 غ).

أما الدراسة التي أجراها (Ixtaina, et al ; 2011)، كانت قيمة الرقم اليودي لزيت بذور الميرمية فيها أعلى مما جاء في دراستنا (210.5 مغ/كغ)، كذلك الأمر توصلت نتائج دراسة (Nadeem et al., 2010)، لقيمة رقم بيروكسيد أعلى 0.22 مغ/100 غ، ورقم الحموضة 0.14 مغ/100 غ، في حين أشارت نتائج دراسة (Ariza-Ortega et al., 2016)، إلى انخفاض قيمة رقم الحموضة إلى ما بين (0.66 و 0.74) مغ/100 غ، وارتفاع قيمة رقم البيروكسيد إلى ما بين (2-3.10 مغ/100 غ)، وكذلك في الرقم اليودي التي سجلت (193.12 إلى 194.67) مغ/كغ.

تباينت نتائج زيت بذور دوار الشمس مع نتائج دراسة (Khetarpaul, *et al.*, 2007)، فكانت قيمة رقم التصبن 139.65 مغ/غ، وقيمة الرقم اليودي (135.64 مغ/كغ)، أما قيمة رقم الحموضة فقد كانت أعلى و سجلت (0.25 مغ/100غ)، بالمقارنة مع 2.820 مغ/100غ ،

أما في الدراسة التي أجراها (Rehman *et al.*, 2006)، بلغت قيمة رقم البيروكسيد 0.3 مغ/100غ وكذلك في الدراسة التي أجراها (Alajtal *et al.*, 2018)، فسجلت قيمة رقم التصبن (210.8 مغ/كغ)، ورقم الحموضة (0.25 مغ/100غ)، في حين كانت متقاربة في رقم البيروكسيد 1.2 مغ / 100غ

في حين كان هناك تقارب في نتائج زيت بذور دوار الشمس مع ما جاءت به الدراسة التي أجراها (Rehman *et al.*, 2006)، في قيمة الرقم اليودي التي تراوحت بين (124 و 127 مغ/كغ)، أما في دراسة (Tebandeke *et al.*, 2014)، تراوحت قيم رقم البيروكسيد بين (0.8 و 1.2) مغ/100غ، وقيم الرقم اليودي ما بين (108 و 128) مغ/كغ، وقيم رقم الحموضة بين 2.81 و 2.87 مغ/100غ.

يعود الاختلاف في نتائج الدراسة مع الدراسات الأخرى كما أشار (Hadri وآخرون، 2010) إلى أن كمية الزيت المستخلصة والتركيب الكيميائي والثوابت الكيميائية تتأثر بمجموعة من العوامل منها (الأصل الوراثي، الشروط البيئية، الموقع، فصل السنة، الحالة الفيزيائية للنبات، الجزء المستخلص منه الزيت، المحتوى من العناصر المعدنية في التربة والتسميد).

1-3- دراسة نتائج النشاط الكابح للجنور الحرة (DPPH) لزيتي بذور الميرمية ودوار الشمس:

توضح الدراسة أن زيت بذور الميرمية يمتلك قيمة نشاط مضاد للأكسدة أعلى من زيت دوار الشمس والجدول (5) يوضح ذلك:

الجدول (5) نتائج النشاط المضاد للأكسدة لزيتي بذور الميرمية دوار الشمس

زيت البذور	النشاط المضاد للأكسدة %
الميرمية	73.65
دوار الشمس	62.89

• تشير الأرقام إلى متوسط ثلاث مكررات

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائق المصنعة محلياً)

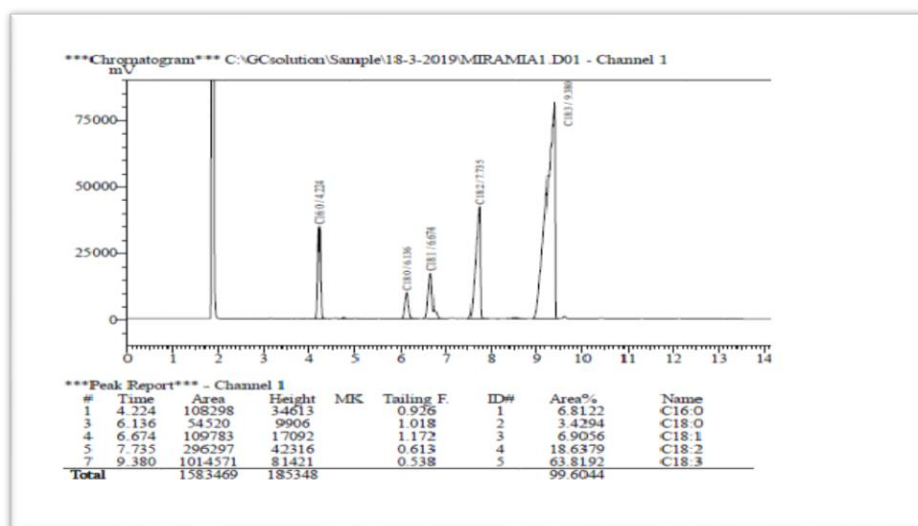
بين Bakkali وآخرون 2008 أنَّ زيت بذور الميرمية يحتوي على مزيج من المكونات الفعالة ومن أهم هذه المكونات (التربونينات و الفينولات) التي تؤثر في النشاط المضاد للأكسدة، كما يتميز زيت بذور دوار الشمس بقدرته على خفض النشاط التأكسدي لغناه بالفينولات المتميزة بنشاطها الكابح للجذور الحرة (Stringhini *et al.*, 2000)

تتوافق نتيجة زيت بذور الميرمية مع نتائج الدراسة التي أجراها (Noshe *et al.*, 2017) فتراوحت هذه القيمة ما بين (72.5 و 72.6%)، ودراسة (Coelho *et al.*, 2014) فبلغت هذه القيمة (70%)، وتباينت مع (shen, *et al.*, 2018) فبلغت 33.94%

في حين اختلفت نتائج زيت بذور دوار الشمس مع نتائج (Žilić *et al.*, 2010) وتراوحت قيم النشاط ما بين (9 و 86%)، وكانت متقاربة مع النتائج التي توصل إليها (Nadeem *et al.*, 2010) فتراوحت قيم النشاط ما بين (58 و 72%).

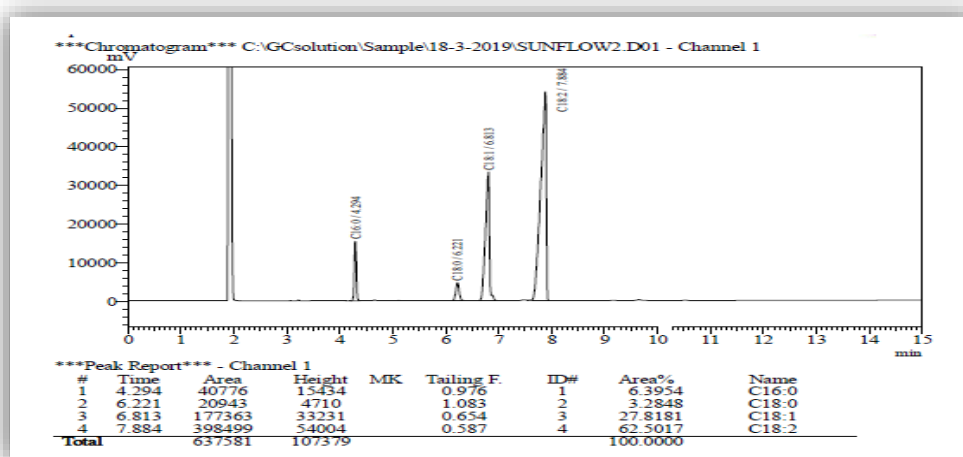
1-4- دراسة نتائج تقدير نسبة الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع في زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس:

يوضح كل من الشكلين (2 و 3) نتائج كروماتوغرام لزيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس



الشكل (2) كروماتوغرام زيت بذور الميرمية

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائى المصنعة محلياً)



الشكل (3) كروماتوغرام زيت بذور دوار الشمس

يُلاحظ من الشكلين (2 و3) تفوق زيت بذور الميرمية في محتواها من الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع (الأوميغا 3)، وكما جاءت النتائج موضحة في الجدول رقم (5) C18:3 بنسبة 63.82%، C18:2 بنسبة 18.64% و C18:1 بنسبة 6.9%.

في حين كانت النتائج في زيت دوار الشمس (C18:2 بنسبة 62.5% و C18:1 بنسبة 27.82%)، وبالمقارنة مع الدراسات التي أجريت على محتوى زيت بذور الميرمية من الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع:

جدول (6) مقارنة محتوى زيت بذور الميرمية من الأحماض الدهنية غير المشبعة مع الدراسات

نتائج الدراسات		نتائج لبحث		
المرجع	النسبة %	النتيجة	اسم الحمض	
Lauria و Ayerza (2002)	37.64 -17.31	>	6.9	C18:1
Ixtaina et al., 2011	5.4 -5.3	<		
Lauria و Ayerza (2002)	36.98 -25.39	>	18.64	C18:2
Ixtaina et al., 2011	20.3 -16.6	≤		
Lauria و Ayerza (2002)	42.93 -4.4	<	63.82	C18:3
Ixtaina et al., 2011	69.3 -64.5	≥		

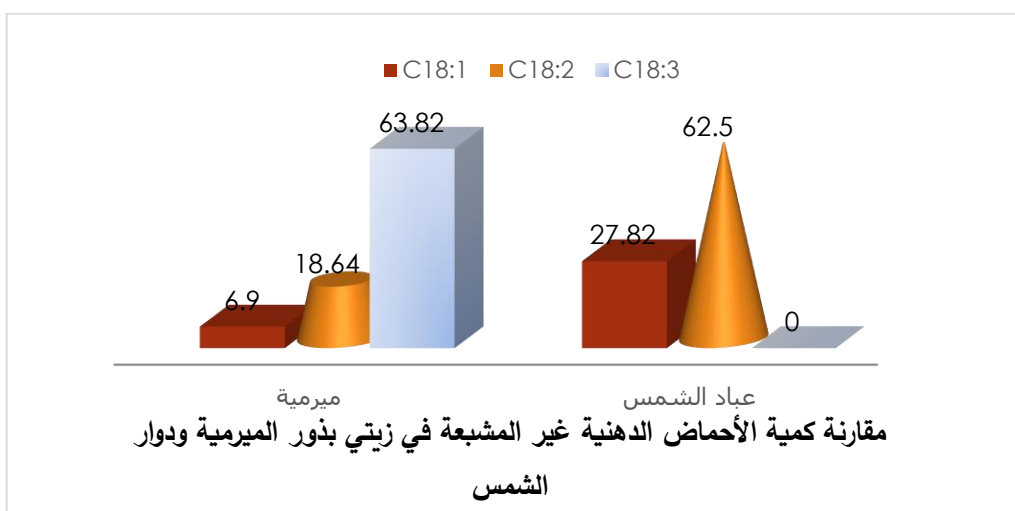
وبالمقارنة مع الدراسات التي أجريت على محتوى زيت بذور دوار الشمس من الأحماض الدهنية متعددة عدم

الإشباع جاءت النتائج موضحة في الجدول (7):

الجدول (7) مقارنة محتوى زيت بذور دوار الشمس من الأحماض الدهنية غير المشبعة مع الدراسات

نتائج الدراسات		نتائج البحث		
المرجع	النسبة %	النتيجة		اسم الحمض
Khetarpaul <i>et al.</i> , 2007	22.87	<	27.82	C18:1
Orsavova <i>et al.</i> , 2015	11.5	<		
Khetarpaul <i>et al.</i> , 2007	48.90	<	62.5	C18:2
Orsavova <i>et al.</i> , 2015	79	>		
Khetarpaul <i>et al.</i> , 2007	0	=	0	C18:3
Orsavova <i>et al.</i> , 2015	0.15	>		

يمكن تفسير الاختلاف في نتائج دراستنا مع الدراسات السابقة كما أثبتت الدراسات أن الاختلاف في تركيب زيت بذور الميرمية ودوار الشمس وخواصهما يعود لعدة أسباب أهمها الصنف النباتي، طريقة الاستخلاص، ظروف الإنبات، مدى تعرض الزيت للحرارة أو الضوء، عوامل وراثية، عوامل بيئية وطول مدة التخزين (2014,Kaymak)، كما تؤثر ظروف الإنبات على التركيب الكيميائي للزيت، والمكونات الكيميائية والمغذية الموجودة في البذور (Hassan، 2014).



الشكل (4) مقارنة نسبة الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع (أوميغا3) في زيتي بذور الميرمية وبذور دوار الشمس

2- دراسة نتائج المرحلة الثانية

4-2-1: آ- التركيب الكيميائي لبعض الخامات الداخلة في تكوين النقائق المصنعة محلياً:
تبين النتائج الموضحة في الجدول (8) اختلاف محتوى الرطوبة للحم العجل المستخدم (53.57%) مقارنة مع المواصفة القياسية السورية رقم (1300/لعام 1993) (40%) كحد أقصى، أما بالنسبة للدهن (16.6%) فقد كانت النتيجة قريبة من الم ق س (16% كحد أقصى)، وتوافق محتواه من البروتين (18.55%)، م ق س (25% كحد أقصى) ومحتواه من الرماد (1.80%)، م. ق. س (5.9%) كحد أقصى، والكربوهيدرات (10%)، م ق س (15%) كحد أقصى.

يؤثر التركيب الكيميائي للحوم بشكل ملحوظ في جودة منتجات اللحوم المصنعة (النقائق وغيرها)، وذلك من خلال منحه قيمة غذائية للمنتج بما يحتويه من مكونات مغذية (أحماض أمينية، أحماض دهنية متعددة عدم الإشباع، عناصر معدنية وفيتامينات)، بالإضافة إلى مكوناته التي تسهم بتحسين الجودة التصنيعية مثل القدرة على امتصاص الماء، الخواص الاستحلابية والقدرة على تشكيل الهلام (Sikorski, 2002)، لم تتوافق نتائج التركيب الكيميائي للحم العجل مع الدراسة التي أجراها (William, 2007) فبلغت نسبة الرطوبة (73%)، نسبة البروتين (23.2%)، نسبة الدهن (2.8%)، كما لم تتوافق النتائج مع ما توصل إليه (Alam, et al., 2017) في نسبة الرطوبة (75.56%) ونسبة الدهن (3.72%)، لكن تقاربت في نسبة البروتين (19.66%)، والرماد (1.06%)، ولم تتطابق النتائج مع (الدوسري، 2009) من حيث نسبة الرطوبة التي تراوحت بين (68.15 و 75.20%) ونسبة الدهن (2.21 و 10.25%)، نسبة الكربوهيدرات (0.16 و 0.92%)، وتوافقت فقط في نسبة البروتين (18.58 و 21.22%)، ونسبة الرماد (1.21 و 2.1%)، كما توافقت نتائج التركيب الكيميائي للحم العجل مع نتائج الدراسة التي أجراها (Moreira et al., 2003) فتراوحت نسبة الرطوبة بين (64.17 و 69.26%)، نسبة البروتين بين (18.43 و 20.07%)، نسبة الدهن (6.29 و 15.22%)، ونسبة الرماد (0.87 و 0.97%) ويمكن تفسير الاختلاف الكبير في التركيب الكيميائي للحم العجل موضوع دراستنا مع المراجع المختلفة باختلاف جنس الحيوان وعمره وسلالته ودرجة تسمينه،

واختلاف نظم التغذية المتبعة، والموقع التشريحي لقطعة اللحم، وظروف التخزين ومدته وطريقة الذبح

(Brugiapaglia et al., 2014).

الجدول (8): التركيب الكيميائي لبعض الخامات الداخلة في تكوين النقانق المصنعة محلياً بالمقارنة مع المواصفة القياسية السورية

التركيب الكيميائي للقانق %	الرطوبة	الرماد	البروتين	الدهن	الكربوهيدرات	الخامات المستخدمة	
						المستخدم	لحم العجل
0.50±53.75	0.20±1.80	0.50±18.55	0.30±16.60	2.0±10	15≥	م. ق. س (1)	
40 ≥	5.9 ≥	25 ≥	16 ≥	0.25±3.25	0.20±17.80	المستخدم	دهن الغنم
0.20±5.60	0.50±1.00	0.15±3.15	2.00±87.00	0.20±17.80	0.20±17.80	المستخدم	بودرة فول الصويا
13 ≥	3 ≥	34 ≥	2 ≥	20 ≥	20 ≥	م. ق. س (2)	

م. ق. س (1) : رقم (1300) تاريخ (1993) - م. ق. س (2) : رقم (586) تاريخ (1988)

• تشير الأرقام إلى متوسط ثلاث مكررات

كما بيّنت النتائج الموضحة في الجدول (8) ارتفاع نسبة دهن الغنم التي بلغت (87%)، الكربوهيدرات (3.25%)، في حين انخفضت نسبة الرطوبة، البروتين والرماد (5.6%) و (3.15%) (1%) على التوالي، ويفسر سبب انخفاض نسبة الرطوبة في شحم إلية الغنم نتيجة نضج الخلايا الشحمية الذي يسبب انخفاض محتواها من السيتوبلازم وبالتالي انخفاض المحتوى المائي (FOA، 1996)، أما انخفاض نسبة البروتين والرماد وارتفاع نسبة الدهن يعود لاختلاف محتوى إلية الغنم من الخلايا الليفية والخلايا الضامة والخلايا البطانية، فضلاً عن عمر الحيوان وجنسه وغذائه وأساليب تربيته وغيرها من الظروف البيئية (الشيخ وعامر .2011)، إن المؤشرات الكيميائية لدهن الغنم تؤثر في جودة منتجات اللحوم المستخلبة المصنعة (النقانق) خاصة المؤشرات المتعلقة بسير عملية الاستحلاب زمن استغراق عملية تشكيل

المستحلب الأمثل ، ثبات المستحلب ودرجة الحرارة النهائية (الحرارة) للمستحلب الناتج الذي بموجبها يجب إنهاء عملية الاستحلاب (Barbut، 1998)

توافقت النتائج في نسبة البروتين والدهن مع ما توصل إليه (Mahmut, Yanlic, 2005) فبلغت نسبة الدهن (80.03-80.83%)، ونسبة البروتين (3.06-3.43%)، ولم تتوافق مع نسبة الرطوبة التي تراوحت بين (16.12-16.24%)، كما توافقت النتائج مع نتائج دراسة (الموسوي والسالم ، 2014)، التي بينت أنَّ نسبة الرطوبة في دهن الغنم تتراوح بين (4.96-5.83%)، نسبة البروتين (4.8-5.18%)، نسبة الدهن (86.4-87.16%)، ونسبة الرماد (1.10-1.4%).

تبين النتائج الموضحة في الجدول (8) ارتفاع محتوى الرطوبة في مسحوق الصويا (18%) مقارنة مع المواصفة القياسية السورية رقم (586/لعام1988) التي حددت نسبة الرطوبة (13%) كحد أقصى، في حين توافقت نسبة للكربوهيدرات (17.87%) مع ال م ق س (20% كحد أقصى)، ونسبة الدهن (2%) مع ال م ق س (17% كحد أقصى)، ونسبة البروتين (7.35%) مع ال م ق س (34% كحد أقصى) والرماد (0.2%) م ق س (3% كحد أقصى)، إن التركيب الكيميائي لبودرة فول الصويا يمنحها خواصاً وظيفية تسهم إسهاماً كبيراً في تحسين جودة المنتجات وتسهيل سير العمليات التصنيعية في الاستحلاب، ثبات الرغوة، قابلية التحبب، المرونة، التلاصق والثخانة (Endries, 2001)

لم تتوافق النتائج مع الدراسة التي أجراها (الأميري وآخرون، 2009) على فول الصويا فتراوحت نسبة الرطوبة بين (13.2-15.6%)، البروتين (11.56-12.4) ، الدهن (5.53-5.7%)، الرماد (1.96-2.13%) والكربوهيدرات (11.3-12.46%)،

كذلك لم تتوافق مع نتائج (Al-Zahran, 2011)، فوصلت نسبة البروتين إلى (16.42%)، نسبة الرماد (1.44%) ونسبة الكربوهيدرات (2.7%)، فقط تقاربت معها في نسبة الدهن حيث بلغت (2.3%).

توافقت النتائج فقط في نسبة الرطوبة مع نتائج (Blessing et al., 2016)، فتراوحت نسبة البروتين في بودرة الصويا (0.82-1.5%)، نسبة الرطوبة (9.9-18.9%)، نسبة الرماد (1.6-2%)، نسبة

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائق المصنعة محلياً)

الدهن (6.7-7.9%)، ونسبة الكربوهيدرات (19.2-21.04%). اختلاف التركيب الكيميائي لبودرة فول الصويا بين الدراسات يعود لاختلاف الصنف النباتي وطريقة الاستخلاص وظروف الانبات والظروف البيئية والعوامل الوراثية (Al-Zahran, 2011)

2-2 - دراسة المحتوى الميكروبي لبعض الخامات الداخلة في تصنيع النقائق محلياً

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (8): غياب تطابق التعداد العام للبكتيريا في لحم العجل (3 خلية / غ) بالمقارنة مع المواصفة القياسية السورية رقم (2179 / لعام 2007) (2 خلية / غ) كحد أقصى، وغياب تطابق محتواه من الخمائر والفطور (2.47 خلية / غ) فحدتها ال م. ق. س (2 خلية / غ) كحد أقصى، أما خلوها من بكتيريا القولون فقد تطابق مع ال م ق س (0 كحد أقصى)،

كما لم يتطابق التعداد العام للبكتيريا في البهارات (4.08 خلية / غ)، مع م ق س (> 2 خلية / غ) وكذلك محتواها المرتفع من الخمائر والفطور (3.25 خلية / غ) لم يتطابق مع م ق س (> 2 خلية / غ)، أما خلوها من بكتيريا القولون فقد تطابق مع م ق س (2 خلية / غ) كحد أقصى.

تطابق التعداد العام للبكتيريا في مسحوق الصويا التي سجلت أقل محتوى (1.4 خلية/غ) ومحتواها من الخمائر والفطور (1.05 خلية/غ) مع المواصفة القياسية السورية رقم (2179/لعام 2007) (2 خلية/غ) كحد أقصى، في حين لم يتطابق محتواها المرتفع من بكتيريا القولون (3.46 خلية / غ) مع م ق س (0 كحد أقصى)

تؤثر المؤشرات الميكروبية للخامات المستخدمة في تصنيع منتجات اللحوم (اللحوم) تأثيراً كبيراً في خواص جودتها وخاصة الحسية منها (الطعم واللون والرائحة والقوام والقبول العام)، كما تؤثر تأثيراً مهماً في تحديد مدة صلاحيتها، ويوجد تناسب عكسي ما بين جودة منتجات اللحوم ومدة صلاحيتها والحمولة الميكروبية للخامات الداخلة في تركيبها (Marielle et al; 2019)

الجدول (9): الخواص الميكروبية لبعض الخامات الداخلة في تكوين النقانق المصنعة محلياً بالمقارنة مع المواصفة القياسية السورية

المحتوى الميكروبي خلية / غ			الخامات المستخدمة	
تعداد بكتريا القولون	تعداد الخمائر والفطور	التعداد العام للبكتريا	المستخدم	لحم العجل
0.00±0.00	0.02±2.47	0.50±3.00	م ق س	المستخدم
0≥	2≥	2 ≥	م ق س	دهن الغنم
0.30±3.00	0.05±3.11	0.20±3.70	المستخدم	مسحوق الصويا
0≥	2≥	2≥	م ق س	البهارات
0.02±3.46	0.05±1.05	0.20±1.40	المستخدم	
0≥	2≥	2≥	م ق س	
0.00±0.00	0.25±3.25	0.04±4.08	المستخدم	
0 ≥	2≥	2 ≥	م ق س	

م ق س: رقم (2179) تاريخ (2007)

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (9) ارتفاع كل من التعداد العام للبكتريا في دهن الغنم (3.7 خلية / غ) بالمقارنة مع م ق س رقم (2179/لعام2007) (>2 خلية/غ) كحد أقصى، وتعداد الخمائر والفطور (3.11 خلية / غ) بالمقارنة مع م ق س رقم (2179/2007) (2خلية / غ كحد أقصى)، ومحتواه من بكتريا القولون (3 خلية / غ) مع م ق س (0 كحد أقصى).

لم تتوافق النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (آل منهل، 2013) على لحم العجل فبلغت قيمة التعداد العام للبكتريا (5.86 خلية / غ)، وقيمة تعداد بكتريا القولون (4.53 خلية / غ)، كما لم تتوافق مع نتائج (Levi، 2019) في الدراسة التي أجريت على لحم العجل ف لوحظ ارتفاع تعداد البكتريا العام (7.65 - 8.06 خلية / غ)، بكتريا القولون (7.27-7.97 خلية / غ)، وتعداد الخمائر والفطور (3.3 - 4.20 خلية / غ).

بالنسبة لدهن الغنم لم تتوافق النتائج مع الدراسة التي أجراها (حمزة وآخرون، 2014)، ف لوحظ ارتفاع قيمة التعداد العام (6.49 خلية / غ)، وتعداد الخمائر والفطور (6.54 خلية / غ)، وتعداد بكتريا القولون (4.5 خلية / غ).

يمكن تفسير التباين الكبير في نتائج المحتوى الميكروبي للحم العجل وإلية الغنم المستخدمة في تصنيع النقانق المحلية مع المراجع المختلفة إلى تلوثها بالأحياء المجهرية ابتداءً من الحقول وزيادته خلال عملية الذبح والنقل والتداول وصولاً إلى المستهلك، مما يجعل هذه اللحوم ذات نوعية رديئة أو غير صالحة للاستهلاك البشري في كثير من الأحيان (Dorsa و Siragusa, 1998).

تقاربت نتائج مسحوق الصويا مع الدراسة التي أجراها (Blessing et al., 2016)، فبلغت قيمة تعداد الخمائر والفطور (1.7-1.9 خلية / غ)، في حين خلا من بكتريا القولون، كما لم تتوافق النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (Ayyash et al., 2018) التي بينت أن قيمة التعداد العام للبكتريا في لحم العجل (7.31 خلية / غ) وفي مسحوق الصويا (1.9 خلية / غ)، وقيمة تعداد الخمائر والفطور في لحم العجل (6.3 خلية / غ)، وفي مسحوق الصويا (1.97 خلية / غ)، ومع نتائج الدراسة التي أجراها (سفر وعزيزية، 2003) التي بلغت قيمة التعداد العام فيها لحم العجل (6.45 خلية / غ)، ولمسحوق الصويا (0.75 خلية / غ).

لم تتوافق نتائج البهارات مع نتائج (Ahene et al., 2011) التي بينت أن قيمة التعداد العام للبكتريا تراوحت بين (3.06-3.63 خلية / غ)، في حين تراوحت قيمة تعداد الخمائر والفطور بين (1.01-1.54 خلية / غ)، وتبين خلوها من بكتريا القولون متوافقة بذلك مع نتائج هذه الدراسة، في حين تقاربت النتائج من نتائج (Parveen et al., 2014)، التي تبين من خلالها أن التعداد العام للبكتريا في البهارات يتراوح بين (2.7-3.31 خلية / غ)، وأن قيمة التعداد الكلي للخمائر والفطور (2) خلية / غ، وخلا تماما من بكتريا القولون. بالنسبة لفول الصويا والبهارات فيعود اختلاف محتواها الميكروبي مع الدراسات إلى اختلاف ظروف التخزين والإنتاج والنقل والتداول والالتزام بالشروط الصحية خلال عملية التصنيع Parveen et al., 2014

3- نتائج المرحلة الثالثة:

3-1: نتائج التركيب الكيميائي:

3-1-1: التركيب الكيميائي لخلطات النقائى المحضرة بإضافة زيتى بذور الميرمية ودوار الشمس الطازجة:

تبين النتائج الموضحة فى الجدول (10) أنه لا يوجد تأثير معنوى للاستبدال الجزئى للزيوت النباتية بالدهن الحيوانى فى المحتوى الرطوبى بالنسبة للخلطتين (T1 و T3)، فى حين كان تأثيره معنوياً فى بقية الخلطات، سجلت الخلطة T0 أقل محتوى رطوبى (32.4%) فى حين سجلت الخلطة T5 أعلى محتوى (52.43%) بين الخلطات الطازجة، لوحظ ارتفاع نسبة الرطوبة فى الخلطات المضاف إليها مستحلب زيتى بذور الميرمية ودوار الشمس بغض النظر عن النسبة بالمقارنة مع الشاهد. يمكن تفسير ذلك إلى ارتفاع نسبة الألياف فى

المستحلب أدى إلى تحسين احتباس الماء فى خلطات لحوم النقائى (Abedel-Aziz., et al ;2018)

أما بالنسبة لمحتوى الخلطات من البروتين فلم يؤثر الاستبدال الجزئى للدهن الحيوانى معنوياً فى الخلطتين (T2 و T3)، والخلطتين (T4 و T5)، وكان تأثيره معنوياً فى الخلطة الشاهد والخلطة (T1)، سجلت الخلطة

T0 أقل محتوى بروتينى (11.20%) فى حين سجلت الخلطة (T5) أعلى كمية منه (21.70%) بين

الخلطات الطازجة، كما تبين النتائج الموضحة فى الجدول (9) بالنسبة لمحتوى الخلطات من الدهن فلم يؤثر

الاستبدال الجزئى للدهن الحيوانى معنوياً فى الخلطتين (T1 و T4)، وكان تأثيره معنوياً فى الخلطة الشاهد و

الخلطات (T2 و T3 و T5)، سجلت الخلطة T3 أقل محتوى من الدهن (13.4%) فى حين سجلت الخلطة

(T0) أعلى كمية منه (30.4%) بين الخلطات الطازجة، بينت النتائج الموضحة فى الجدول (10) غياب

تأثير الاستبدال الجزئى للدهن الحيوانى معنوياً فى محتوى الخلطات من الرماد فى كل من الخلطات

(T0 و T1 و T2)، وكذلك الخلطات (T3 و T5)، سجلت الخلطة T4 أقل محتوى من الرماد (0.42%) فى

حين سجلت الخلطة (T0) أعلى كمية منه (2.01%) بين الخلطات الطازجة. ويعود اختلاف كمية

البروتين والدهن والرماد فى خلطات النقائى لاختلاف تركيب الخلطة من الزيوت النباتية والدهن الحيوانى

وخواص الزيوت الفيزيائية كيميائية بالإضافة إلى ظروف التصنيع التى تلعب دور فى زيادة القدرة على ربط

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائ المصنعة محلياً)

الماء وتعزير استقرار المستحلب البروتيني مما يؤثر إيجاباً أو سلباً على التركيب الكيميائي للخلطة ، أما محتوى الخلطات من الكربوهيدرات فقد بينت النتائج في الجدول (10) غياب تأثير الاستبدال الجزئي للدهن الحيواني معنوياً في الخلطات (T1 و T2)، في حين كان له أثر معنوي في محتوى الكربوهيدرات في بقية الخلطات الطازجة سجلت الخلطة T5 أقل كمية من الكربوهيدرات (8%) في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى كمية منه (24.49 %) بين الخلطات الطازجة،

بالنسبة لقيمة أكسدة الدهون TBA فقد أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (10) أنه لا يوجد تأثير معنوي للاستبدال الجزئي للدهن الحيواني في قيمتها في الخليطين (T1 و T3) وأثر معنوياً في قيمة أكسدة الدهون TBA في بقية الخلطات، سجلت الخلطة (T4) أقل قيمة لأكسدة الدهون TBA (0.476) في حين سجلت الخلطة (T3) أعلى قيمة (0.823) بين الخلطات الطازجة. وبالعودة إلى القيم المرجعية التي تحدد جودة المنتج والتي تفترض قيمة TBA تقل عن (3 مغ مالون دي الدهيد/ كغ) للمنتجات ذات النوعية الجيدة، (Wong et al., 1995) فإن جميع الخلطات تعتبر ذات نوعية جيدة سواء كانت طازجة أم مخزنة

الجدول (10): التركيب الكيميائي لخلطات النقائ المحضرة الطازجة

خلطة النقائ	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الكربوهيدرات %	مغ/كغ TBA
T ₀	32.4±0.2 ^a	11.20±0.5 ^a	30.4±0.2 ^e	2.01 ±0.02 ^c	24.49 ±0.30 ^e	0.511±0.03 ^b
T ₁	42.14±0.1 ^c	15.75±0.3 ^b	23.80±0.1 ^d	1.97 ±0.01 ^c	15.96±0.154 ^b	0.816±0.01 ^d
T ₂	48.71±0.1 ^d	17.15±0.3 ^c	19.80±0.2 ^c	1.9 ±0.01 ^c	15.40 ±0.246 ^b	0.596±0.01 ^c
T ₃	43.67±0.2 ^c	18.90±0.3 ^c	13.40±0.3 ^a	1.40 ±0.01 ^b	20.30 ±0.124 ^d	0.823±0.02 ^d
T ₄	37.43±0.1 ^b	20.30±0.6 ^d	23.6±0.2 ^d	0.42±0.01 ^a	18.05 ±0.14 ^c	0.476±0.01 ^a
T ₅	52.43±0.2 ^e	21.70±0.3 ^d	16.6±0.1 ^b	1.27 ±0.02 ^b	08.00 ±0.348 ^a	0.636±0.01 ^e

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

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-1-2: دراسة نتائج التركيب الكيميائي لخلطات النقائى المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 5 أيام:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (11) غياب تأثير التخزين لمدة خمسة أيام معنوياً في خفض المحتوى الرطوبي في الخلطات كلها عدا الخلطة الشاهد، ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في المحتوى الرطوبي للخلطتين (T1 و T3) عند التخزين لمدة خمسة أيام ، سجلت الخلطة T0 أقل محتوى رطوبي (33.7%) في حين سجلت الخلطة T5 أعلى محتوى (50.30%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام، وبالنسبة لمحتوى الخلطات من البروتين فقد أثر التخزين لمدة 5 أيام معنوياً في خفض المحتوى البروتيني للخلطات كلها مقارنة مع الخلطات الطازجة ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في المحتوى البروتيني في كل من الخلطتين (T2 و T3)، والخلطتين (T4 و T5) عند التخزين لمدة 5 أيام ، كما هو موضح في الشكل (5)، سجلت الخلطة T0 أقل محتوى بروتيني (11.05%) في حين سجلت الخلطة (T5) أعلى كمية منه (21.5%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام.

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (11) بالنسبة لمحتوى الخلطات من الدهن تأثير التخزين معنوياً في رفع محتوى الخلطات كلها من الدهن ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في المحتوى الدهني للخلطات (T2 و T3 و T5) وكذلك في الخلطات (T1 و T0 و T4)، سجلت الخلطة T2 أقل محتوى من الدهن (23%) في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى كمية منه (32.2%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام. يمكن تفسير ارتفاع نسبة الدهن نتيجة انخفاض نسبة الرطوبة وارتفاع نسبة المادة الجافة الكلية إضافة إلى فعالية زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس في الحد من اكسدة الدهون والنشاط الميكروبي بفضل احتوائها على المركبات الفينولية، الفلافونيدات التربونينات التي تمتلك نشاطاً ميكروبياً وفعالية كبيرة كمضادات للأكسدة (Ibrahim et al., 2010)، والقلويدات ذات النشاط الكبير ضد البكتريا سالبة وموجبة الغرام والفطور

وبالنسبة لمحتوى الخلطات من الرماد بينت النتائج الموضحة في الجدول (11) التأثير المعنوي للتخزين لمدة 5 أيام في خفض محتوى الخلطات من الرماد ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في محتوى الرماد في الخلطات (T0 و T3)، وكذلك الخلطات (T4 و T5)، و (T1 و T2) سجلت الخلطة T4 أقل محتوى من الرماد (0.36%) في حين سجلت الخلطة (T2) أعلى كمية منه (1.8%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام، أما محتوى الخلطات

من الكربوهيدرات فقد بينت النتائج الموضحة في الجدول (11) التأثير المعنوي للتخزين لمدة 5 أيام في خفض محتوى الخلطات من الكربوهيدرات ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في محتوى الكربوهيدرات عند التخزين لمدة خمس أيام في الخلطات (T1 و T4)، في حين كان له أثر معنوي في محتوى الكربوهيدرات في بقية الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام سجلت الخلطة T5 أقل كمية من الكربوهيدرات (3.9%) في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى كمية منه (21.81%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام، وبالنسبة لقيمة أكسدة الدهون TBA فقد أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (10) (9) التأثير المعنوي للتخزين لمدة 5 أيام في خفض قيمتها في كافة الخلطات ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في قيمة أكسدة الدهون عند التخزين لمدة 5 أيام في الخليطين (T5 و T1) والخليطين (T5 و T2) والخليطين (T4 و T0)، سجلت الخلطة (T4) أقل قيمة لأكسدة الدهون TBA (0.419 مغ/كغ)، في حين سجلت الخلطة (T3) أعلى قيمة (0.751 مغ/كغ) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام. يعزى انخفاض قيمة TBA فيعود إلى نشاط البكتريا اللبنة المنتجة لحمض اللبن، الذي يخفض من قيم الـ pH، وبالتالي الحد من فعالية الأنزيمات المحللة للدهون (المرزاني وآخرون و2008)،

الجدول (11) التركيب الكيميائي للنقائى المحضرة بعد التخزين المبرد لمدة خمس أيام

خلطة النقائى	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%	الكربوهيدرات%	مغ/كغ TBA
T ₀	33.7±0.1 ^a	11.05±0.7 ^a	32.2±0.1 ^{bc}	1.2 ±0.01 ^b	21.81±01.52 ^e	0.426±0.02 ^a
T ₁	40.9±0.2 ^c	15.30±0.4 ^b	30.60±0.1 ^b	1.70 ±0.01 ^c	11.50±03.22 ^c	0.612±0.02 ^{bc}
T ₂	44.48±0.2 ^d	17.05±0.7 ^c	23.00±0.2 ^a	1.8 ±0.02 ^c	08.80 ±01.24 ^b	0.482±0.01 ^{ab}
T ₃	40.72±0.1 ^c	18.79±0.4 ^c	23.60±0.2 ^a	1.29 ±0.01 ^b	19.22 ±05.23 ^d	0.751±0.01 ^c
T ₄	36.15±0.1 ^b	20.19±0.4 ^d	31.4±0.1 ^b	0.36 ±0.02 ^a	11.90 ±04.33 ^c	0.419±0.01 ^a
T ₅	50.31±0.1 ^e	21.59±0.2 ^d	23.4±0.2 ^a	0.80 ±0.02 ^a	03.90 ±02.43 ^a	0.581±0.02 ^b

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

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-1-3: دراسة نتائج التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية

وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 10 أيام:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (12) اثر التخزين لمدة عشرة أيام معنوياً في خفض المحتوى الرطوبي للخلطات كلها مقارنة مع الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام، ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في المحتوى الرطوبي للخلطات (T3 و T1) المخزنة لمدة 10 أيام، في حين تبين وجود فرق معنوي في المحتوى الرطوبي في بقية الخلطات عند التخزين لمدة 10 أيام، سجلت الخلطة (T0) أقل محتوى رطوبي (32.6%) في حين سجلت الخلطة T5 أعلى محتوى رطوبي 46.17% بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام يمكن تفسير انخفاض الرطوبة خلال فترتي التخزين بالفقد السطحي وضعف قدرة مواد التغليف على منع فقد الرطوبة

(Sampaio .,et al,2012)

أما بالنسبة لمحتوى البروتيني تبين النتائج الموضحة في الجدول رقم (12) أثر التخزين لمدة عشرة أيام معنوياً في خفض المحتوى البروتيني للخلطات كلها ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في المحتوى البروتيني للخلطات (T2 و T1)، و(T5 و T4) المخزنة لمدة عشرة أيام، في حين تبين وجود فرق معنوي في المحتوى البروتيني في بقية الخلطات عند التخزين لمدة عشرة أيام، سجلت الخلطة (T2) أقل محتوى بروتيني (16.81%) في حين سجلت الخلطة T5 أعلى محتوى بروتيني 21.42% بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام. ويمكن تفسير انخفاض نسبة البروتين في الخلطات كلها خلال فترتي التخزين نتيجة زيادة نشاط الإنزيمات المحللة للبروتينات، وخاصة أنزيمات البروتياز (Gök et al., 2008)، هذا يترافق مع زيادة الأحياء الدقيقة، بالمدة الزمنية نفسها للتخزين، بالإضافة إلى تأثير زيادة كمية إنزيمات البروتياز المفردة من قبل الأحياء الدقيقة، وفقدان البروتين الناتج عن الذوبان في الماء والبروتين المفقود بالتنقيط، هذه النتائج مماثلة لتلك التي حصل عليها (Gibriel et al., 2007)

تبين النتائج الموضحة في الجدول (12) اثر التخزين لمدة عشرة أيام معنوياً في خفض المحتوى الدهني للخلطات كلها عدا الخلطة (T0) ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في المحتوى الدهني للخلطات (T4 و T1)، و(T5 و T3) المخزنة لمدة عشرة أيام، في حين تبين وجود فرق معنوي في المحتوى الدهني في بقية

الخلطات عند التخزين لمدة عشرة أيام، سجلت الخلطة (T0) أقل محتوى دهني (10.99%) في حين سجلت الخلطة T0 أعلى محتوى دهني 34.52% بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام، وانخفاض نسبة الدهن يمكن

أن يعود إلى نشاط الأنزيمات المحللة للدهن وأنزيمات الأكسدة (Rajkumar و Dwivedi, 2011)

كما أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (12) أثر التخزين لمدة عشرة أيام معنوياً في خفض

محتوى الرماد للخلطات كلها ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في محتوى الرماد للخلطات (T2 و T1)، و (T5 و T4)

و (T3 و T0) المخزنة لمدة عشرة أيام، في حين تبين وجود فرق معنوي في محتوى الرماد في بقية الخلطات عند

التخزين لمدة 10 أيام، سجلت الخلطة (T4) أقل محتوى رماد (0.16%) في حين سجلت الخلطة T2 أعلى

محتوى رماد 1.6% بين الخلطات المخزنة لمدة عشرة أيام، انخفاض محتوى الخلطات من الرماد نتيجة انخفاض

كمية العناصر المعدنية التي فقدت بالذوبان في الماء والمفصول بالتقطيط (Gibriel, et al ; 2007) ب

ينت النتائج الموضحة في الجدول (12) أثر التخزين لمدة 10 أيام معنوياً في رفع محتوى الكربوهيدرات

للخلطات كلها عدا الخلطة الشاهد التي انخفض محتواها مقارنة بالتخزين لمدة خمس أيام ولوحظ عدم وجود

فرق معنوي في محتوى الكربوهيدرات للخلطات (T4 و T1)، و (T2 و T0) المخزنة لمدة 10 أيام، في حين تبين

وجود فرق معنوي في المحتوى الكربوهيدرات في بقية الخلطات عند التخزين لمدة 10 أيام، سجلت الخلطة

(T5) أقل محتوى كربوهيدرات (11.99%) في حين سجلت الخلطة T3 أعلى محتوى (25.32%) بين

الخلطات المخزنة لمدة عشرة أيام، يمكن تفسير تفاوت كمية الكربوهيدرات بين الارتفاع والانخفاض في الخلطات

كلها نتيجة التخزين يعزى لتغير المحتوى الكيميائي للخلطات من المكونات الأخرى (Gibriel et al., 2007).

وبالنسبة لقيمة أكسدة الدهون TBA أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (12) التأثير المعنوي للتخزين لمدة

عشرة أيام في خفض قيمتها في الخلطات كلها عدا الخلطة الشاهد، ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في قيمة

أكسدة الدهون عند التخزين لمدة 10 أيام في الخلطتين (T5 و T1)، سجلت الخلطة (T4) أقل قيمة لأكسدة الدهون

TBA (0.357 مغ/كغ) في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى قيمة (0.811 مغ/كغ) بين الخلطات المخزنة لمدة 10

أيام، ويعزى ارتفاع قيمة TBA إلى زيادة نشاط أنزيمات الليبوكسيداز، (Irkin et al ; 2011)

الجدول (12): التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المحضرة بعد التخزين المبرد لمدة 10 أيام

خطئة النقانق	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الكربوهيدرات %	مغ/كغ TBA
T ₀	32.6±0.1 ^a	10.99±0.3 ^a	34.52±0.3 ^d	0.93 ±0.02 ^b	20.96± 04.32 ^c	0.811±0.01 ^e
T ₁	38.17±0.2 ^c	15.19±0.2 ^b	28.83±0.1 ^c	1.30 ±0.01 ^c	15.97 ±03.44 ^b	0.527±0.03 ^c
T ₂	42.15±0.1 ^d	16.94±0.6 ^b	16.81±0.1 ^a	1.6 ±0.02 ^c	20.3 ±03.12 ^c	0.480±0.02 ^b
T ₃	38.67±0.1 ^c	18.62±0.5 ^c	21.74±0.1 ^b	0.98 ±0.01 ^b	25.30 ±03.51 ^d	0.732±0.01 ^d
T ₄	35.28±0.2 ^b	20.14±0.4 ^d	28.7±0.1 ^c	0.16 ±0.01 ^a	15.15 ±02.63 ^b	0.357±0.01 ^a
T ₅	46.17±0.1 ^e	21.42±0.5 ^d	20.2±0.1 ^b	0.47 ±0.02 ^a	11.79 ±01.43 ^a	0.559±0.02 ^c

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية خلال فترات التخزين ($p \leq 0.05$)

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-1-4: دراسة نتائج التركيب الكيميائي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيتي بذور الميرمية

وبذور دوار الشمس بعد المعاملة الحرارية:

بناءً على معطيات التحليل الإحصائي تبين أن الخلطة T₄ هي الخلطة الأفضل بين الخلطات المدروسة لذا

طبقت عليها وعلى الخلطة الشاهد المعاملة الحرارية، ثم أُجريت الاختبارات اللازمة للمقارنة بين الخلطتين

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (13) وجود فرق معنوي واضح في التركيب الكيميائي لكلا

الخلطتين (T₄ و T₀) فتوقت الخلطة T₄ على الخلطة الشاهد في المحتوى الرطوبي والبروتين والدهن والرماد في

حين توقت الخلطة الشاهد على الخلطة T₄ في محتواها من الكربوهيدرات فقط. كما تبين النتائج تأثير المعاملة

الحرارية في خفض المحتوى الرطوبي والبروتيني والدهن لكلا الخلطتين T₄ و T₀ في حين كان تأثير المعاملة

الحرارية معنوياً في خفض محتوى الخلطة T₀ من الرماد ورفع محتوى الرماد في الخلطة T₄، كما أثرت المعاملة

الحرارية معنوياً في رفع محتوى الخلطتين من الكربوهيدرات، 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،

الجدول (13): التركيب الكيميائي لخلطات النقانق الجاهزة بعد المعاملة حرارياً

خلطة النقانق	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الكربوهيدرات %
T ₀	26.00 ± 0.50 ^a	11.06 ± 0.12 ^a	10.40 ± 0.20 ^a	0.30 ± 0.20 ^a	52.00 ± 1.00 ^b
T ₄	32.35 ± 0.15 ^b	16.40 ± 0.20 ^b	22.80 ± 0.40 ^b	0.90 ± 0.10 ^b	27.50 ± 1.50 ^a

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية عند المستوى $P \leq 0.05$

الانخفاض الطفيف في نسبة الدهن والبروتين تعود إلى أن عملية الطبخ تؤدي لانخفاض نسبة

لابأس بها من الرطوبة وتنشيط الأنزيمات وخفض المحتوى البكتيري مما يؤثر إيجاباً في الحفاظ على نسبة كل

من البروتين والدهن (جورج ، 2004)

تباينت نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي أجراها (Serdaroğlu *et al.*, 2017)، حيث تم إضافة زيت

الزيتون فيها إلى النقانق المطبوخة و تراوحت نسبة الرطوبة بين (52.81 و 56.06 %)، ونسبة البروتين

بين (25.14 و 26.67 %) ونسبة الدهن بين (12.58 و 14.57 %)، حيث بين أن الاختلاف يعود لاختلاف

نوع وتركيب الزيت النباتي المستخدم في الخلطة وطريقة ودرجة حرارة وزمن الطبخ وتركيب الزيت النباتي

المستخدم في القلي ونسبة المواد الداخلة في تكوين الخلطة مما ينعكس على التركيب الكيميائي لخلطة

النقانق بشكل كبير

3-2: دراسة نتائج المؤشرات الفيزيائية

3-2-1: دراسة نتائج تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطة النقائى الطازجة المحضرة من زيتى بذور الميرمية و دوار الشمس:

تبين النتائج الموضحة فى الجدول (14) أنه لا يوجد تأثير معنوى للاستبدال الجزئى للزيوت النباتية بالدهن الحيوانى فى قيمة درجة الـpH بالنسبة للخلطتين (T0 و T4)، وكذلك بالنسبة للخلطتين (T2 و T3)، والخلطتين (T1 و T5) ، سجلت الخلطة T2 أقل قيمة للـpH (6.31) فى حين سجلت الخلطة T4 أعلى قيمة للـpH (6.92)، وفى العموم كانت جميع الخلطات الطازجة قريبة من التعادل،

أما بالنسبة للقدرة على ربط الماء WHC فلم يؤثر الاستبدال الجزئى للدهن الحيوانى معنوياً فى الخلطات (T1 و T2 و T3)، وكان تأثيره معنوياً على الخلطة الشاهد والخلطتين (T4 و T5) ، سجلت الخلطة T5 أقل قيمة للقدرة على ربط الماء (1.7 غ/سم²) فى حين سجلت الخلطة (T0) أعلى قيمة (4.5 غ/سم²) بين الخلطات الطازجة ،

كما تبين النتائج الموضحة فى الجدول (14) أنه لا يوجد تأثير معنوى للاستبدال الجزئى للدهن على استقرار المستحلب بالنسبة للخلطتين (T0 و T1) والخلطتين (T3 و T5) فى حين كان تأثيره معنوياً فى الخلطتين (T2 و T4)، سجلت الخلطة T2 أقل قيمة استقرار مستحلب (10%) فى حين سجلت الخلطة T4 أعلى قيمة (40%) بين الخلطات الطازجة.

بين (الأحمد وعزيزية (2018) أن الاختلاف فى قيم رقم استقرار المستحلب والقدرة على ربط الماء يعود لاختلاف زمن عملية الاستحلاب واختلاف نسبة ونوع الزيت المستخدم فى تحضير الخلطات

الجدول (14) تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطات النقانق المحضرة الطازجة

خلطة النقانق	pH	WHC (غ/سم ²)	استقرار المستحلب (%)
T ₀	6.30±0.01 ^a	4.8±0.1 ^d	40±2 ^d
T ₁	6.70±0.02 ^b	1.8±0.1 ^b	30 ±2 ^c
T ₂	6.20±0.02 ^a	2.0±0.1 ^{bc}	10 ±4 ^a
T ₃	6.30±0.01 ^a	2.2 ±0.2 ^c	40 ±2 ^d
T ₄	6.8±0.01 ^b	1.9 ±0.1 ^b	50 ±3 ^e
T ₅	6.6±0.01 ^b	1.5 ±0.1 ^a	20 ±4 ^b

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

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

2- دراسة نتائج تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطة النقانق المحضرة من زيت بذور الميرمية وزيت دوار

الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 5 أيام:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (15) وجود تأثير معنوي للتخزين لمدة 5 أيام في خفض قيمة درجة الـ pH

للخلطات كلها مقارنة مع الخلطات الطازجة كما تبين أنه لا يوجد فرق معنوي في قيمة الـ pH عند التخزين لمدة

خمس أيام بالنسبة للخلطتين (T₀ و T₂ و T₃)، وكذلك بالنسبة للخلطات (T₁ و T₄ و T₅)، سجلت الخلطة T₀

أقل قيمة للـ pH (6.2) في حين سجلت الخلطة T₄ أعلى قيمة للـ PH (6.8) بين الخلطات المخزنة لمدة

خمس أيام، وفي العموم كانت جميع الخلطات المخزنة 5 أيام قريبة من التعادل، يعود سبب التغير في قيمة رقم

الـ pH لنشاط الأحياء الدقيقة الذي يزداد نتيجة تحطم البروتين وتشكيل ببتيدات وأحماض أمينية تساهم في

تشكيل نكهة النقانق (Sharoba, 2009)، وهذا يتوافق مع (Gibriel et al., 2000) (Madkour, et al., 2000)

al., 2007).

أما بالنسبة للقدرة على ربط الماء WHC تبين النتائج في الجدول (15) وجود تأثير معنوي

للتخزين لمدة 5 أيام في رفع قيمة القدرة على ربط الماء بالنسبة للخلطة الشاهد والخلطة T₃، وخفض قيمتها

في الخلطات (T₁ و T₄ و T₅)، في حين لم يؤثر معنوياً في تغيير قيمتها في الخلطة T₂، كما يلاحظ أنه لا يوجد

فروق معنوية في قيمة القدرة على ربط الماء في الخلطات (T₁ و T₂ و T₃ و T₄)، في حين لوحظ وجود فرق

معنوي في قيمتها في الخلطين (T5وT0)، سجلت الخلطة T5 أقل قيمة للقدرة على ربط الماء (1.5 غ/سم²) في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى قيمة (4.8 غ/سم²) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام، ترتبط تغيرات القدرة على ربط الماء ارتباطاً أساسياً بتفكك أو تشكيل جزيئات البروتين (Sharoba, 2009)، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من (Kumar, Sharma) 2004 و (Andres *et al.*, 2006).

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (15) تأثير التخزين لمدة 5 ايام معنوياً في رفع قيمة استقرار المستحلب بالنسبة للخلطات (T0وT1وT3وT4)، وخفض قيمته بالنسبة للخلطة (T5) في حين لم يؤثر معنوياً في تغيير قيمته بالنسبة للخلطة T2، سجلت الخلطة T2 أقل قيمة استقرار مستحلب (10%) مقارنة مع الخلطة T4 التي سجلت أعلى قيمة (50%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام . يمكن أن تُعزى نتائج تغيرات رقم استقرار المستحلب إما إلى انخفاض درجة حرارة المواد الخام المفرومة الابتدائية إلى الحد الأدنى التي تراوح بين (4 و 5.1°م)، أو إلى ارتفاع نسبة الدهن المضاف وكمية الماء المستخدمة في الخلطة (Sammak, 1994)، وهذا يتوافق مع (Skrabka, Błotnicka, 1990) و (Townsend *et al.*, 1971).

الجدول (15) تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطات النقائى المحضرة بعد التخزين المبرد لمدة (5) أيام

خلطة النقائى	pH	WHC (غ/سم ²)	استقرار المستحلب (%)
T ₀	6.9±0.01 ^c	4.5±0.1 ^d	20±3 ^b
T ₁	6.83±0.01 ^b	2.1±0.2 ^b	20±3 ^b
T ₂	6.31±0.02 ^a	2.0±0.1 ^b	10 ±4 ^a
T ₃	.64±0.02 ^a	2.1±0.2 ^b	30 ±5 ^c
T ₄	6.92±0.01 ^c	2.4±0.1 ^c	40 ±2 ^d
T ₅	6.87 ±0.02 ^b	1.7 ±0.2 ^a	30 ±2 ^c

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

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-2-3: دراسة نتائج تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطة النقائى المحضرة من زيت بذور الميرمية

وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة 10 أيام:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (16) وجود تأثير معنوي للتخزين لمدة 10 أيام في خفض قيمة درجة الـpH للخلطات كلها مقارنة مع الخلطات المخزنة مدة 5 أيام، كما تبين أنه لا يوجد فرق معنوي في قيمة الـpH عند التخزين لمدة عشرة أيام بالنسبة للخلطتين (T2 وT5)، وكذلك بالنسبة للخلطتين (T0 وT1 وT3)، سجلت الخلطة T2 أقل قيمة للـpH (6.0) في حين سجلت الخلطة T4 أعلى قيمة للـpH (6.4) بين الخلطات المخزنة لمدة عشرة أيام ، وفي العموم كانت جميع الخلطات المخزنة 10 أيام قريبة من التعادل،

أما بالنسبة للقدرة على ربط الماء WHC تبين النتائج الموضحة في الجدول (15) والشكل (11) وجود تأثير معنوي للتخزين لمدة 10 أيام في رفع قيمة القدرة على ربط الماء بالنسبة للخلطات (T1 وT4 وT5 وT3)، وخفض قيمتها في الخلطات (T0 وT2 وT3)، كما يلاحظ أنه لا يوجد فروق معنوية في قيمة القدرة على ربط الماء في الخلطات (T1 وT3 وT4) وكذلك للخلطتين (T2 وT5)، سجلت الخلطة T5 أقل قيمة للقدرة على ربط الماء (1.8 غ/سم²) في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى قيمة (4.7 غ/سم²) بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام، ترتبط تغيرات القدرة على ربط الماء ارتباطاً أساسياً بتفكك أو تشكيل جزيئات البروتين (Sharoba, 2009)، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من (Kumar, Sharma) 2004 و (Andres et al., 2006).

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (16) تأثير التخزين لمدة عشرة أيام معنوياً في رفع قيمة استقرار المستحلب بالنسبة للخلطات (T2 وT5)، وخفض قيمته بالنسبة للخلطات (T0 وT1 وT3 وT4) كما يوضح الشكل (12) سجلت الخلطة T2 أقل قيمة استقرار مستحلب (2%) مقارنة مع الخلطة T4 التي سجلت أعلى قيمة (40%) بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام.

الجدول (16) تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطات النقانق المحضرة بعد التخزين المبرد لمدة (10) أيام

خطة النقانق	pH	WHC (غ/سم ²)	استقرار المستحلب (%)
T ₀	6.15±0.02 ^b	4.7±0.1 ^c	25 ±3 ^b
T ₁	6.30±0.01 ^{bc}	2.0±0.1 ^b	25 ±5 ^b
T ₂	6.00 ±0.01 ^a	1.8±0.2 ^a	20 ±5 ^a
T ₃	6.20±0.01 ^b	2.1 ±0.1 ^b	35±3 ^d
T ₄	6.50±0.01 ^d	2.1 ±0.2 ^b	40 ±2 ^e
T ₅	6.00±0.02 ^a	1.8 ±0.1 ^a	30±3 ^c

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

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

تتفق النتائج التي تم التوصل إليها في كلا المتغيرين (استقرار المستحلب والقدرة على ربط الماء) مع

نتائج (Wajdzik, 1989) 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 زيادةً

أسرع في المستحلب الذي أضيف إليه كمية دهن حيواني أقل.

3-2-4: دراسة نتائج تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطة النقانق المحضرة من زيت بذور الميرمية وزيت

دوار الشمس بعد المعاملة الحرارية:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (17) تفوق الخلطة T₄ على الخلطة الشاهد من حيث عائد الطبخ في

حين كان فاقد الطبخ في الخلطة الشاهد أعلى من الخلطة T₄. وهذا بسبب إضافة زيت بذور الميرمية الذي

خفض درجة الـ PH وأسهم برفع عائد الطبخ بسبب قدرته العالية على ربط المستحلب (Marineli et

al., 2014).

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقانق المصنعة محلياً)

الجدول (17) تغيرات المؤشرات الفيزيائية لخلطات النقانق المحضرة بعد المعاملة الحرارية

خلطة النقانق المطبوخة	فاقد الطبخ %	عائد الطبخ %
T ₀	7.20 ± 0.20 ^b	92.80 ± 0.20 ^a
T ₄	5.00 ± 0.30 ^a	95.00 ± 0.30 ^b

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

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

أشار (Choi وآخرون، 2009) إلى أن اختلاف فاقد الطبخ يعود إلى مجموعة من العوامل منها زمن ودرجة حرارة الطبخ وطريقة الطبخ المستخدمة ونوع وكمية الدهن المستخدم، المواد المضافة المستخدمة في الخلطات، نوع الأغلفة المستخدمة في التعبئة

3-3: نتائج المحتوى الميكروبي

3-3-1 تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق الطازجة المحضرة بإضافة زيتي بذور الميرمية وبذور دوار الشمس:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (18) أنه لا يوجد تأثير معنوي للاستبدال الجزئي للزيوت النباتية بالدهن الحيواني في قيمة تعداد البكتريا الكلي بالنسبة للخلطات (T1 و T2 و T4 و T5)، في حين كان تأثيره معنوياً في الخلطتين (T0 و T3) سجلت الخلطة T4 أقل قيمة للتعداد الكلي $\log(\text{cfu/g})(2.15)$ في حين سجلت الخلطة T0 أعلى قيمة $\log(\text{cfu/g})(2.59)$ بين الخلطات الطازجة،

أما بالنسبة لتعداد الخمائر والفطور تبين النتائج الموضحة في الجدول (18) غياب تأثير الاستبدال الجزئي للدهن الحيواني معنوياً في الخلطات (T2 و T3)، والخطتين (T0 و T1) في حين كان تأثيره معنوياً في الخلطتين (T4 و T5)، سجلت الخلطة T5 أقل تعداد للخمائر والفطور $\log(\text{cfu/g})(0.1)$ في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى قيمة $\log(\text{cfu/g})(1.30)$ بين الخلطات الطازجة،

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (18) عدم وجود تأثير معنوي للاستبدال الجزئي للدهن في تعداد بكتريا القولون *coliform* بالنسبة للخلطات (T2 و T3 و T4 و T5) في حين كان تأثيره معنوياً في الخلطتين (T0 و T1) سجلت الخلطة T0 أعلى تعداد بكتريا قولون $\log(\text{cfu/g})(1.30)$ في حين خلت الخلطات الطازجة (T2 و T3 و T4 و T5) من بكتريا القولون.

بينت النتائج الموضحة في الجدول (18) أنه لا يوجد تأثير معنوي للاستبدال الجزئي للدهن في تعداد بكتريا *Pseudomonas* بالنسبة للخطتين (T0 و T1) و الخطتين (T3 و T5) في حين كان تأثيره معنوياً في الخلطتين (T2 و T4) سجلت الخلطة T0 أعلى تعداد بكتريا قولون $\log(\text{cfu/g})(2.38)$ في حين سجلت الخلطة T4 أقل تعداد $\log(\text{cfu/g})(1.08)$ مغل بين الخلطات الطازجة .

الجدول (18) تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقائى المحضرة الطازجة

خطئة النقائى	التعداد الكلى للبيكتريا log(cfu/g)	تعداد الخمائر والفطور log(cfu/g)	Coliform log(cfu/g)	Pseudomonas log(cfu/g)
T ₀	2.59±0.02 ^c	1.30±0.01 ^d	1.00±0.01 ^c	2.38±0.01 ^d
T ₁	2.48±0.04 ^a	1.20±0.01 ^d	0.70±0.03 ^b	2.37±0.00 ^d
T ₂	2.28±0.01 ^{ab}	1.00±0.01 ^c	0.00±0.00 ^a	1.95±0.02 ^c
T ₃	2.21±0.03 ^d	0.90±0.01 ^c	0.00±0.00 ^a	1.66±0.02 ^b
T ₄	2.15±0.01 ^a	0.60±0.01 ^b	0.00±0.00 ^a	1.08±0.00 ^a
T ₅	2.18±0.01 ^b	0.10±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	1.48±0.01 ^b

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية خلال مدة التخزين ($p \leq 0.05$)

T₀: الشاهد خالى من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-3-2: دراسة نتائج تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقائى المحضرة بإضافة زيت بذور

الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة (5) أيام:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (19) التأثير المعنوي للتخزين لمدة خمس أيام في خفض قيمة التعداد

البيكتريا الكلى للخلطات كلها، سجلت الخلطة T₄ أقل قيمة للتعداد الكلى (2.10 log cfu/g) في حين سجلت

الخلطة T₀ أعلى قيمة (2.50 log cfu/g) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام، ولم يلاحظ وجود تأثير معنوي

للتخزين لمدة 5 أيام في تعداد البيكتريا الكلى بين الخلطات (T₁ و T₂ و T₄)

أما بالنسبة لتعداد الخمائر والفطور فقد بينت النتائج أثر التخزين لمدة 5 أيام معنوياً في خفض

تعدادها فخلت الخلطات (T₃ و T₄ و T₅) من الخمائر والفطور كلياً، في حين سجلت الخلطة (T₀) أعلى قيمة

log (cfu/g 0.90) بين الخلطات المخزنة لمدة خمس أيام ولوحظ أنه لا يوجد تأثير معنوي للتخزين لمدة 5

أيام في تعداد الخمائر والفطور بالنسبة للخلطتين (T₀ و T₁)

،بينت النتائج الموضحة في الجدول (19) التأثير المعنوي للتخزين لمدة 5 أيام في خفض تعداد بكتريا القولون

حيث لوحظ خلو الخلطات (T₂ و T₃ و T₄ و T₅) من بكتريا القولون coliform في حين سجلت الخلطة

T0 أعلى تعداد بكتريا قولون ($\log(\text{cfu/g}) 0.85$) بين الخلطات المخزنة لمدة خمس أيام الذي لم يؤثر معنوياً على تعداد بكتريا القولون في الخلطين (T0 و T1)، تتوافق نتائج التعداد الكلي وبكتريا القولون الخمائر والفطور وخاصة في الخلطات (T4)، (T5) مع نتائج الدراسة التي قام بها (Sharoba, 2009)، فانخفضت في عينات السجق المدروسة كمية الحمولة الميكروبية الكلية وخلا من الخمائر والفطور وبكتريا القولون، ويمكن تفسير ذلك بالتأثير الفيزيائي للتبريد على الماء الذي يؤدي إلى تحويله على الحالة الصلبة ما يعيق قدرة الميكروبات على استخدامه وبالتالي انخفاض المحتوى الميكروبي الكلي

بينت النتائج الموضحة في الجدول (19) التأثير المعنوي للتخزين مدة 5 أيام في خفض تعداد بكتريا *Pseudomonas* في الخلطات كلها، وسجلت الخلطة T0 أعلى تعداد بكتريا قولون ($\log(\text{cfu/g})$) 2.34 في حين سجلت الخلطة T4 أقل تعداد ($\log(\text{cfu/g}) 0.78$) بين الخلطات المخزنة مدة 5 أيام. و لوحظ أنه لا يوجد تأثير معنوي للتخزين لمدة 5 أيام في تعداد بكتريا (*Pseudomonas*) بالنسبة للخلطين (T0 و T1)، في حين كان تأثيره معنوياً على تعدادها في بقية الخلطات المخزنة مدة 5 أيام

الجدول (19) تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقائى المحضرة المبردة بعد التخزين لمدة (5) أيام

خلطة النقائى	التعداد الكلي للبكتريا $\log(\text{cfu/g})$	تعداد الخمائر والفطور $\log(\text{cfu/g})$	<i>Coliform</i> $\log(\text{cfu/g})$	<i>Pseudomonas</i> $\log(\text{cfu/g})$
T ₀	2.50 ± 0.50^e	0.90 ± 0.10^c	0.85 ± 0.02^c	2.34 ± 0.02^e
T ₁	2.40 ± 0.02^b	0.80 ± 0.02^c	0.30 ± 0.05^b	2.28 ± 0.01^e
T ₂	2.22 ± 0.02^{bc}	0.50 ± 0.00^b	0.00 ± 0.00^a	1.60 ± 0.01^d
T ₃	2.19 ± 0.05^d	0.00 ± 0.00^a	0.00 ± 0.00^a	1.15 ± 0.02^c
T ₄	2.10 ± 0.01^b	0.00 ± 0.00^a	0.00 ± 0.00^a	0.78 ± 0.00^a
T ₅	2.15 ± 0.01^a	0.00 ± 0.00^a	0.00 ± 0.00^a	1.00 ± 0.01^b

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية خلال مدة التخزين ($p \leq 0.05$)

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-3-3: دراسة نتائج تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين المبرد لمدة (10) أيام:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (20) التأثير المعنوي للتخزين لمدة عشرة أيام في خفض قيمة التعداد البكتريا الكلي للخلطات كلها، سجلت الخلطة T4 أقل قيمة للتعداد الكلي ($\text{cfu/g} 2.08$) في حين سجلت الخلطة T0 أعلى قيمة $\log(\text{cfu/g}) 2.35$ بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام، ولم يلاحظ وجود تأثير معنوي كبير للتخزين لمدة عشرة أيام في تعداد البكتريا الكلي بين الخلطات (T5 وT4 وT2 وT1 وT0)

أما بالنسبة لتعداد الخمائر والفطور فقد أظهرت النتائج بالإضافة إلى أثر التخزين لمدة 10 أيام معنوياً في خفض تعدادها فخلت الخلطات (T3 وT4 وT5) من الخمائر والفطور كلياً، في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى قيمة $\log(\text{cfu/g} 0.90)$ بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام ولوحظ وجود تأثير معنوي للتخزين لمدة عشرة أيام في تعداد الخمائر والفطور بالنسبة لبقية الخلطات،

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (20) التأثير المعنوي للتخزين لمدة 10 أيام في خفض تعداد بكتريا القولون ف لوحظ خلو الخلطات (T2 وT3 وT4 وT5) من بكتريا القولون *coliform* في حين سجلت الخلطة T0 أعلى تعداد بكتريا قولون $\log(\text{cfu/g} 0.70)$ بين الخلطات المخزنة لمدة عشرة أيام، أثر التخزين معنوياً على تعداد بكتريا القولون في الخلطتين (T0 وT1)، يعود انخفاض كمية الخمائر والفطور لاستخدام البهارات التي تعد المضاد الأقوى لنموها وضعف قدرتها على التكيف مع ظروف التبريد مما أدى إلى اختفائها اختفاءً كلياً وكذلك بالنسبة لبكتريا القولون (Bahlol و Abd El-Aleem (2004)، بالإضافة إلى تأثير خواص زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس المضادة للميكروبات التي تحد من نموها وتعمل على إيقاف نشاطها (Agourram et al., 2013) حيث توافقت النتائج مع ما توصل إليه (Hafssa et al., 2015) فانخفضت فيها كمية المحتوى الميكروبي الكلي والخمائر والفطور القولون خلال مدة التخزين المبرد بإضافة مسحوق قشور الرمان،

بينت النتائج الموضحة في الجدول (20) التأثير المعنوي للتخزين لمدة عشرة أيام في خفض تعداد بكتريا *Pseudomonas* في الخلطات كلها و سجلت الخلطة T0 أعلى تعداد بكتريا قولون $2.14 \log (\text{cfu/g})$ في حين سجلت الخلطة T4 أقل تعداد $0.36 \log (\text{cfu/g})$ بين الخلطات المخزنة لمدة عشرة أيام. فلو حظ أنه لا يوجد تأثير معنوي للتخزين لمدة عشرة أيام في تعداد بكتريا (*Pseudomonas*) بالنسبة للخلطتين (T1 و T0) والخلطتين (T3 و T5)، في حين كان تأثيره معنوياً على تعدادها في بقية الخلطات المخزنة لمدة عشرة أيام . بالنسبة لـ *Pseudomonas* توافقت النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (Dong, Ku et al ; 2016). والتي انخفض فيها محتوى النقانق من *Pseudomonas* خلال مدة التبريد وهذا يعود إلى نقص كمية الكربوهيدرات المخمرة وبالتالي نقص توفر الشروط الملائمة لنمو هذا النوع من البكتريا (Papadima و Bloukas 1999)

الجدول (20) تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة المبردة بعد التخزين لمدة (10) أيام

خلطة النقانق	التعداد الكلي للبكتريا $\log (\text{cfu/g})$	تعداد الخمائر والفطور $\log (\text{cfu/g})$	<i>Coliform</i> $\log (\text{cfu/g})$	<i>Pseudomonas</i> $\log (\text{cfu/g})$
T ₀	2.35 ± 0.05^b	0.75 ± 0.01^d	0.70 ± 0.01^c	2.14 ± 0.01^d
T ₁	2.29 ± 0.04^{ab}	0.42 ± 0.02^c	0.18 ± 0.01^b	2.02 ± 0.01^d
T ₂	2.20 ± 0.01^c	0.30 ± 0.01^b	0.00 ± 0.00^a	1.48 ± 0.01^c
T ₃	2.17 ± 0.04^d	0.00 ± 0.00^a	0.00 ± 0.00^a	0.90 ± 0.00^b
T ₄	2.08 ± 0.01^a	0.00 ± 0.00^a	0.00 ± 0.00^a	0.36 ± 0.00^a
T ₅	2.10 ± 0.01^{bc}	0.00 ± 0.00^a	0.00 ± 0.00^a	0.98 ± 0.01^b

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية خلال فترات التخزين ($p \leq 0.05$)

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-3-4: دراسة نتائج تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد المعاملة الحرارية:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (21) وجود فرق معنوي في تعداد البكتريا الكلي وبكتريا القولون *Coliform* لكلا الخلطتين T0 و T4 المطبوختين في حين لم يلاحظ وجود فرق معنوي في محتاهما من الخمائر والفطور وبكتريا الـ *Pseudomonas* ، كما بينت النتائج أثر المعاملة الحرارية المعنوي في خفض المحتوى الميكروبي المدروس (تعداد البكتريا الكلي ، الخمائر والفطور ، بكتريا القولون *Coliform* وبكتريا الـ *Pseudomonas*) في كلا الخلطتين وبينت النتائج انخفاض محتوى الخلطة T4 المطبوخة الميكروبي مقارنة مع الخلطة الشاهد المطبوخة.

بيّنت النتائج ارتفاع قيمة التعداد العام للبكتريا وتعداد الخمائر والفطور في الشاهد مقارنة مع الخلطة (T4)، بعد المعاملة الحرارية، كما أثرت المعاملة الحرارية معنوياً في خفض كمية التعداد الكلي للبكتريا و بكتريا القولون وبكتريا الـ *Pseudomonas* — في النقانق المطبوخة مقارنة مع الطازجة، ويمكن تفسير ذلك بامتلاك زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس خواصاً مضادة للميكروبات إضافة لتأثير الحرارة على نمو الميكروبات (Tang et al., 2011).

حدّدت المواصفة القياسية السورية رقم 2179 لعام 2007 الخاصة بالاشتراطات الجرثومية الحد الأعلى للنقانق المطبوخة من لبكتريا القولون $\log(\text{cfu/g})$ و عليه فإن الخلطة (T4) متطابقة مع المواصفة القياسية السورية مقارنة مع الشاهد الذي لا يتطابق معها، توافقت النتائج مع ما توصل إليه (yun, et al., 2018) فخلت النقانق من بكتريا القولون باختلاف المعاملة الحرارية المستخدمة، كما توافقت النتائج مع ما توصل إليه (Sachindra et al., 2005)، الذي بين أن تعداد بكتريا القولون *Coliform* و *Pseudomonas* معدوم بالنقانق المطبوخة مقارنة مع النقانق الطازجة.

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقانق المصنعة محلياً)

الجدول (21) تغيرات المحتوى الميكروبي لخلطات النقانق المحضرة بعد المعاملة الحرارية

خطئة النقانق المطبوخة	التعداد الكلي للبكتريا log(cfu/g)	تعداد الخمائر والفطور log(cfu/g)	Coliform log (cfu/g)	<i>Pseudomonas</i> log(cfu/g)
T ₀	2.20 ± 0.50 ^b	0.90 ± 0.10 ^a	0.30 ± 0.05 ^b	0.00 ± 0.00 ^a
T ₄	2.00 ± 0.20 ^a	0.50 ± 0.50 ^a	0.00 ± 0.00 ^a	0.00 ± 0.00 ^a

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية خلال مدة التخزين ($p \leq 0.05$)

4-3 : نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية

3-4-1: تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطة النقانق الطازجة المحضرة بإضافة زيتي بذور

الميرمية وبذور دوار الشمس:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (22) أنه لا يوجد تأثير معنوي للاستبدال الجزئي للزيوت النباتية بالدهن الحيواني في كمية الحمض الدهني المشبع C16:0 بالنسبة للخلطتين (T₄ و T₅)، وكذلك بالنسبة للخلطتين (T₀ و T₂ و T₃)، في حين كان تأثيره معنوياً في كميته بالنسبة للخلطة (T₁)، سجلت الخلطة T₁ أقل كمية من الحمض المشبع C16:0 (4.7%) في حين سجلت الخلطة T₃ أعلى كمية منه (20.7%) بين الخلطات الطازجة،

أما بالنسبة للحمض الدهني المشبع C18:0 فلم يؤثر الاستبدال الجزئي للدهن الحيواني معنوياً في الخلطات (T₂ و T₄ و T₅)، ولم يكن تأثيره معنوياً على الخلطة الشاهد والخلطة (T₃)، سجلت الخلطة T₁ أقل كمية من الحمض المشبع C18:0 (2.5%) في حين سجلت الخلطة (T₀) أعلى كمية منه (7.6%) بين الخلطات الطازجة،

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (22) بالنسبة للحمض الدهني غير المشبع C18:1 فلم يؤثر الاستبدال الجزئي للدهن الحيواني معنوياً في الخلطات (T₄ و T₅) وكذلك في الخلطات (T₀ و T₂ و T₃)، وكان تأثيره معنوياً على الخلطة T₁، سجلت الخلطة T₁ أقل كمية من الحمض غير المشبع C18:1 (9.3%) في حين سجلت الخلطة (T₂) أعلى كمية منه (37.8%) بين الخلطات الطازجة،

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائ المصنعة محلياً)

وبالنسبة للحمض الدهني غير المشبع C18:2 بينت النتائج الموضحة في الجدول (22) غياب تأثير الاستبدال الجزئي للدهن الحيواني معنوياً في الخلطات (T1 و T0)، وكذلك الخلطات (T1 و T4 و T3)، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من الحمض غير المشبع C18:2 (4.6%) في حين سجلت الخلطة (T5) أعلى كمية منه (33.5%) بين الخلطات الطازجة،

وبالنسبة للحمض الدهني غير المشبع C18:3 فلم يؤثر الاستبدال الجزئي للدهن الحيواني معنوياً في الخلطات (T1 و T0)، وكذلك الخلطات (T1 و T4 و T3)، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من الحمض الدهني غير المشبع C18:3 (0.4%) في حين سجلت الخلطة (T4) أعلى كمية منه (8.2%) بين الخلطات الطازجة.

الجدول (22) تغيرات الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة لخلطات النقائ الطازجة

الأحماض الدهنية غير المشبعة %			الأحماض الدهنية المشبعة %		
C18:3	C18:2	C18:1	C18:0	C16:0	خلطة النقائ
0.4 ± 0.2 ^a	4.6 ± 1.30 ^a	36.8 ± 1.13 ^c	7.6 ± 1.40 ^c	19.7 ± 1.24 ^c	T ₀
2.4 ± 0.5 ^b	4.6 ± 1.20 ^a	9.3 ± 1.38 ^a	2.5 ± 0.95 ^a	4.7 ± 1.50 ^a	T ₁
5.6 ± 1.2 ^c	25.2 ± 1.45 ^{bc}	37.8 ± 1.46 ^c	5.0 ± 1.24 ^b	20.70 ± 1.35 ^{cd}	T ₂
5.8 ± 1.1 ^c	22.0 ± 1.65 ^b	36.8 ± 1.56 ^c	6.8 ± 2.11 ^c	18.4 ± 1.25 ^c	T ₃
8.2 ± 1.7 ^d	27.5 ± 1.83 ^c	32.5 ± 1.78 ^b	5.7 ± 1.54 ^b	13.9 ± 1.60 ^b	T ₄
8.1 ± 1.4 ^d	33.9 ± 1.20 ^d	31.4 ± 1.51 ^b	4.7 ± 1.48 ^b	13.4 ± 1.10 ^b	T ₅

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية خلال مدة التخزين ($p \leq 0.05$)

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-4-2: دراسة نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطة النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين لمدة (5) أيام:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (23) التأثير المعنوي للتخزين لمدة 5 أيام في رفع كمية الحمض الدهني المشبع C16:0 في الخلطات كلها أنه لا يوجد تأثير معنوي للتخزين في كمية الحمض الدهني المشبع بين الخلطتين (T4 و T5)، وكذلك بالنسبة للخلطة الشاهد و الخلطتين (T3 و T2)، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من الحمض المشبع C16:0 (5.8%) في حين سجلت الخلطة T0 أعلى كمية منه (21.2%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام.

كما أثر التخزين لمدة 5 أيام معنوياً في رفع كمية الحمض الدهني المشبع C18:0 في الخلطات كلها ولوحظ أنه لا يوجد تأثير معنوي للتخزين لمدة 5 أيام في كمية الحمض الدهني في الخلطتين (T2 و T0) و (T3 و T1) و (T4 و T2)، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من الحمض المشبع C18:0 (3.4%) في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى كمية منه (8.3%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام، كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (23) تأثير التخزين لمدة 5 أيام معنوياً في رفع كمية للحمض الدهني غير المشبع C18:1 في الخلطات كلها عدا الخلطة T5 فقد انخفضت كميته مقارنة مع الخلطة الطازجة لم يؤثر التخزين لمدة 5 أيام معنوياً في كمية الحمض الدهني غير المشبع C18:1 في الخلطات (T3 و T2 و T0)، وكان تأثيره معنوياً على بقية الخلطات، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من الحمض غير المشبع C18:1 (9.4%) في حين سجلت الخلطة (T2) أعلى كمية منه (38.2%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام.

وبالنسبة للحمض الدهني غير المشبع C18:2 بينت النتائج الموضحة في الجدول (23) تأثير التخزين لمدة 5 أيام معنوياً في رفع كميته في الخلطات كلها ولم يكن للتخزين لمدة خمس أيام تأثير معنوي على كمية الحمض الدهني غير المشبع C18:2 في الخلطات (T1 و T0)، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من الحمض الدهني غير المشبع C18:2 (4.7%) في حين سجلت الخلطة (T4) أعلى كمية منه (34%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام،

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائى المصنعة محلياً)

وبالنسبة للحمض الدهني غير المشبع C18:3 فقد أثر التخزين لمدة 5 أيام معنوياً في خفض كميته في الخلطات كلها ولم يوجد فرق معنوي في كميته في الخلطتين (T3 و T2) والخلطتين (T5 و T4)، سجلت الخلطة T0 أقل كمية من الحمض الدهني غير المشبع C18:3 (0.3%) في حين سجلت الخلطة (T4) أعلى كمية منه (7.7%) بين الخلطات المخزنة لمدة 5 أيام

الجدول (23) تغيرات الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة لخلطات النقائى بعد التخزين المبرد لمدة (5 أيام)

الأحماض الدهنية غير المشبعة %			الأحماض الدهنية المشبعة %		خلطة النقائى
C18:3	C18:2	C18:1	C18:0	C16:0	
0.3 ± 0.1 ^a	4.7 ± 1.38 ^a	36.9 ± 1.11 ^d	8.3 ± 1.30 ^c	21.2 ± 1.25 ^{cd}	T ₀
1.9 ± 0.3 ^b	4.9 ± 1.18 ^a	9.4 ± 1.46 ^a	3.4 ± 1.00 ^a	5.8 ± 1.45 ^a	T ₁
4.8 ± 0.9 ^c	25.7 ± 1.48 ^c	38.2 ± 1.49 ^d	5.3 ± 1.20 ^b	20.00 ± 1.30 ^c	T ₂
5.0 ± 1.0 ^c	22.0 ± 1.70 ^b	37.5 ± 1.62 ^d	7.6 ± 1.98 ^c	18.9 ± 1.22 ^c	T ₃
7.7 ± 1.6 ^d	34.0 ± 1.90 ^e	33.0 ± 1.82 ^c	6.3 ± 1.46 ^b	14.8 ± 1.65 ^b	T ₄
7.5 ± 1.2 ^d	28.4 ± 1.50 ^d	30.6 ± 1.48 ^b	4.9 ± 1.52 ^a	14.0 ± 1.08 ^b	T ₅

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية خلال مدة التخزين ($p \leq 0.05$)

T₀: الشاهد خالي من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

3-4-3: دراسة نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطة النقائى المحضرة بإضافة زيت بذور

الميرمية وزيت دوار الشمس بعد التخزين لمدة (10) أيام:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (24) التأثير المعنوي للتخزين لمدة 10 أيام في رفع كمية الحمض الدهني

المشبع C16:0 في الخلطات كلها أنه لا يوجد تأثير معنوي للتخزين في كمية الحمض الدهني المشبع بين

للخلطتين (T4 و T5)، وكذلك بالنسبة للخلطة الشاهد والخلطتين (T3 و T2)، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من

الحمض المشبع C16:0 (5.8%) في حين سجلت الخلطة T0 أعلى كمية منه (21.9%) بين الخلطات المخزنة

لمدة 10 أيام،

كما أثر التخزين لمدة عشرة أيام معنوياً في رفع كمية الحمض الدهني المشبع C18:0 في الخلطات كافة ولوحظ أنه لا يوجد تأثير معنوي للتخزين لمدة 10 أيام في كمية الحمض الدهني في الخلطتين (T2 و T0) و (T3 و T0) ، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من الحمض المشبع C18:0 (3.4%) في حين سجلت الخلطة (T0) أعلى كمية منه (8.6%) بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام،

كما تبين النتائج الموضحة في الجدول (24) تأثير التخزين لمدة 10 أيام معنوياً في رفع كمية للحمض الدهني غير المشبع C18:1 في الخلطات (T0 و T2 و T4 و T5) وخفض كميته في الخلطتين (T1 و T3) فقد انخفضت كميته مقارنة مع الخلطة المخزنة لمدة 5 أيام، لم يلاحظ وجود فرق معنوي في كمية الحمض الدهني غير المشبع C18:1 في الخلطات (T0 و T3) ، ولوحظ وجود فرق معنوي في كميته في بقية الخلطات، سجلت الخلطة T1 أقل كمية من الحمض غير المشبع C18:1 (9.2%) في حين سجلت الخلطة (T2) أعلى كمية منه (40%) (بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام،

وبالنسبة للحمض الدهني غير المشبع C18:2 بينت النتائج الموضحة في الجدول (24) تأثير التخزين لمدة عشرة أيام معنوياً في رفع كميته في الخلطات كلها عدا الخلطة T1 فقد انخفضت كميته مقارنة مع التخزين لمدة 5 أيام، ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في كمية الحمض الدهني غير المشبع C18:2 في الخلطتين (T0 و T1)، سجلت الخلطة الشاهد والخلطة T1 أقل كمية من الحمض غير المشبع C18:2 (4.7%) في حين سجلت الخلطة (T4) أعلى كمية منه (35.1%) بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام،

وبالنسبة للحمض الدهني غير المشبع C18:3 فقد أثر التخزين لمدة عشرة أيام معنوياً في خفض كميته في الخلطات كلها ولوحظ أنه لا يوجد فرق معنوي في كميته في الخلطتين (T2 و T3) والخلطتين (T4 و T5)، سجلت الخلطة T0 أقل كمية من الحمض الدهني غير المشبع C18:3 (0.1%) في حين سجلت الخلطة (T4) أعلى كمية منه (7.3%) بين الخلطات المخزنة لمدة 10 أيام.

الجدول (24) تغيرات الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة لخلطات النقائى بعد التخزين المبرد لمدة (10 أيام)

الأحماض الدهنية غير المشبعة %			الأحماض الدهنية المشبعة %		
C18:3	C18:2	C18:1	C18:0	C16:0	خلطة النقائى
0.1±0.1 ^a	4.7 ±1.44 ^a	37±1.10 ^d	8.6 ±1.32 ^d	21.9 ±1.20 ^c	T ₀
1.6 ±0.2 ^b	4.7 ±1.20 ^a	9.2 ±1.50 ^a	3.4 ±1.00 ^a	5.8 ±1.45 ^a	T ₁
3.8 ±0.7 ^c	26.0 ±1.50 ^c	40.0 ±1.52 ^e	5.4 ±1.23 ^b	20.15 ±1.33 ^c	T ₂
4.3 ±0.8 ^c	22.4 ±1.74 ^e	37.2±1.68 ^d	8.0 ±1.86 ^d	19.0±1.20 ^c	T ₃
7.3 ±1.6 ^d	35.1 ±2.10 ^c	33.2 ±1.90 ^c	6.5 ±1.37 ^c	15.2 ±1.68 ^b	T ₄
7.0 ±0.9 ^d	29.0±1.40 ^d	30.9 ±1.50 ^b	5.0 ±1.55 ^b	14.6 ±1.11 ^b	T ₅

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية خلال مدة التخزين ($p \leq 0.05$)

T₀: الشاهد خالى من زيت بذور الميرمية وزيت بذور دوار الشمس (30% دهن غنم فقط)

T₁: (1% زيت ميرمية + 4% زيت عباد الشمس + 25% دهن غنم)

T₂: (2% زيت ميرمية + 8% زيت عباد الشمس + 20% دهن غنم)

T₃: (3% زيت ميرمية + 12% زيت عباد الشمس + 15% دهن غنم)

T₄: (4% زيت ميرمية + 16% زيت عباد الشمس + 10% دهن غنم)

T₅: (5% زيت ميرمية + 20% زيت عباد الشمس + 5% دهن غنم)

ويعزى الاختلاف في كمية الأحماض الدهنية سواء المشبعة أو غير المشبعة في الخلطات المحضرة إلى اختلاف

محتوى الزيوت النباتية المستخدمة والدهن الحيواني منها، بالإضافة إلى اختلاف نسبة الزيوت والدهن الحيواني الداخلة

في تركيب الخلطة، أما تغيراتها خلال التخزين تعود إلى أكسدة الدهون متعددة عدم الإشباع خلال مدة التخزين

(Rubio et al., 2008)

توافقت النتائج مع ما تم التواصل من قبل (Glisic et al., 2019) فبيّن أن إضافة زيت الذرة وبذور اللفت إلى

خلطة النقائى أدت إلى ارتفاع في كمية الأحماض الدهنية المشبعة (C18:0– C16:0)، في حين انخفضت كمية

الأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع وخاصة ال أوميغا 3 (C18:3– C18:2 -C18:1) مقارنة مع الشاهد الذي

يحتوي على دهن حيواني فقط.

توافقت نتائج الأحماض الدهنية المشبعة المدروسة مع نتائج (Wójciak, et al., 2015) al.,

(Romero et 2013) في حين تباينت النتائج بالنسبة للأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع وخاصة

الحمض الدهني (C18:2) فقد انخفضت كميته خلال مدة التخزين.

توافقت النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (Valencia et al., 2006)، حيث ارتفعت

كمية الاحماض الدهنية المشبعة في الخلطة الشاهد والخلطة المضاف إليها زيت بذور الكتان خلال مدة

التخزين وارتفعت كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة (C18:1 – C18:2) وانخفضت كمية الحمض الدهني C18:3.

لم تتوافق النتائج في كمية الأحماض الدهنية المشبعة مع ما توصل إليه (José et al., 2016)، فانخفضت تلك الأحماض خلال مدة التخزين عند استخدام دهن الغنم في تحضير النقانق، في حين كانت نتائج الأحماض الدهنية غير المشبعة متوافقة معها في زيادة (C18:1 - C18:2) وانخفاض كمية C18:3.

3-4-3: دراسة نتائج تغيرات كمية الأحماض الدهنية لخلطة النقانق المحضرة بإضافة زيت بذور الميرمية وزيت دوار الشمس بعد المعاملة الحرارية:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (25) وجود فرق معنوي في محتوى الخلطتين T0 و T4 المطبوختين من الحمض الأحماض الدهنية المشبعة حيث تفوقت الخلطة T0 على الخلطة T4 في محتواها من الحمض الدهني المشبع C16:0 فتفوقت الخلطة T4 على الخلطة T0 في محتواها من الحمض الدهني المشبع C18:0، كما لوحظ أثر المعاملة الحرارية المعنوي في رفع محتوى الحمض الدهني المشبع C16:0 وخفض محتوى الحمض الدهني المشبع C18:0 في الخلطة الشاهد في حين كان أثر المعاملة الحرارية معنوياً في خفض محتوى الحمض الدهني المشبع C16:0 ورفع محتوى الحمض الدهني المشبع C18:0 في الخلطة T4،

أما بالنسبة للأحماض الدهنية غير المشبعة لوحظ تفوق الخلطة T4 على الخلطة الشاهد في محتواها من الأحماض الدهنية غير المشبعة المدروسة كلها (C18:1-C18:2-C18:3) كما أثرت المعاملة الحرارية معنوياً في خفض محتوى الخلطتين من الحمض الدهني غير المشبع C18:1 ورفع محتواهما من الحمضيين الدهنيين غير المشبعين (C18:2-C18:3) مقارنة مع الخلطات الطازجة.

ويمكن تفسير ارتفاع كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة في كل من الخلطة والشاهد باختلاف كميتها في الخامات الداخلة بتركيب كل من الشاهد والخلطة إضافة إلى كميتها الموجودة في الزيت المستخدم في

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقانق المصنعة محلياً)

القلي وتأثير المعاملة الحرارية في خفض نسبة الرطوبة مما يسبب ارتفاع نسبة كل من البروتين والدهن وتنشيط نشاط الأحياء الدقيقة مما يرفع نسبة الدهن وبالتالي كمية الأحماض الدهنية الداخلة في تركيبه

(ALoisio, *et al* ., 2014)

الجدول (25) تغيرات الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة لخلطات النقانق بعد المعاملة الحرارية

%الأحماض الدهنية غير المشبعة			الأحماض الدهنية المشبعة %		خلطة النقانق
C18:3	C18:2	C18:1	C18:0	C16:0	
8.84 ± 0.17 ^a	30.74 ± 1.01 ^a	9.80 ± 0.10 ^a	4.12 ± 0.12 ^a	24.34 ± 0.02 ^B	T ₀
9.80 ± 0.10 ^B	34.20 ± 0.20 ^b	28.90 ± 0.10 ^b	6.25 ± 0.25 ^b	15.90 ± 0.10 ^a	T ₄

تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية عند المستوى $P \leq 0.05$

بينت الدراسة التي أجراها (Cunningham *et al* ., 2015) على النقانق المطبوخة المصنعة من لحم العجل مع تخفيض كمية الدهن الحيواني فقد كانت كمية الحمض الدهني (C18:1) (39.9%) أما الحمض الدهني (C18:2) فقد سجل كمية أقل (1.7%) والحمض الدهني (C18:3) سجل كمية أقل (0.5%) بمقارنة النتائج مع الدراسة التي أجراها (Yilmaz *et al* ., 2002) على النقانق المصنعة من لحم العجل المضاف إليها زيت دوار الشمس كانت كمية الحمض الدهني المشبع (C16:0) أقل (11.3%) في حين كانت كمية الحمض الدهني (C18:0) أعلى (7.9%) أما بالنسبة للأحماض الدهنية غير المشبعة فقد سجل الحمض الدهني (C18:1) قيمة أعلى (32.3%) وكذلك كمية الحمض الدهني (C18:2) أعلى (43.5%) أما الحمض الدهني (C18:3) فقد كانت كميته أقل (0.3%).

أما الدراسة التي أجراها (Cunningham *et al* ., 2015) على النقانق المصنعة من لحم العجل مع تخفيض كمية الدهن الحيواني فقد سجل الحمض الدهني المشبع (C16:0) كمية أعلى (25.4%) وكذلك الحمض الدهني (C18:0) سجل كمية أعلى (18%) كما تفوق أيضاً الحمض الدهني (C18:1) فقد بلغت كميته (39.9%) أما الحمض الدهني (C18:2) فقد سجل كمية أقل (1.7%) والحمض الدهني (C18:3) سجل كمية أقل (0.5%)

3-5 دراسة نتائج الاختبارات الحسية لخلطة النقانق المثالية بعد المعاملة الحرارية ومقارنتها مع الشاهد
بناء على نتائج الدراسات الكيميائية والميكروبية والفيزيائية ومحتوى الأحماض الدهنية لخلطات النقانق المحضرة محلياً بإضافة زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس وبالمقارنة مع خلطة الشاهد (خالي من زيتي بذور الميرمية ودوار الشمس، ويحتوي فقط على 60% لحم عجل، 30% دهن غنم، 7% منقوع مسحوق بروتين الصويا بالماء و3% نشاء، يلاحظ تفوق الخلطة T4 التي تحتوي على (60% لحم عجل، 10% دهن غنم ، 4% زيت بذور الميرمية، 16% زيت دوار الشمس، إضافة إلى 7% منقوع مسحوق بروتين الصويا بالماء و3% نشاء على باقي الخلطات، وبناء على ذلك تم إجراء مقارنة بالمؤشرات الحسية للخلطة T4 وخلطة الشاهد بعد المعاملة الحرارية والجدول (26) يوضح نتائج الاختبارات الحسية

الجدول 26. مقارنة المؤشرات الحسية للمنتج المطبوع

المؤشرات الحسية	الشاهد T0	الخلطة (T4)
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

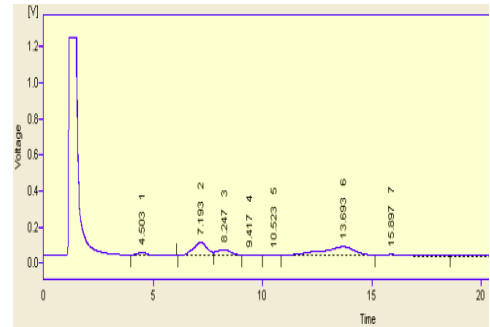
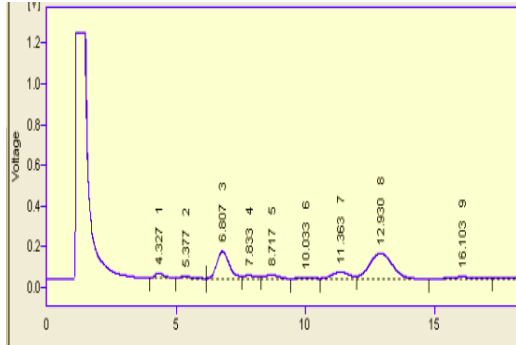
تدل الأحرف المتشابهة في الصف الواحد على أنه لا يوجد فروق معنوية ($p \leq 0.05$).
تبين النتائج الموضحة في الجدول (26) عدم وجود اختلاف معنوي بين الخلطة (T4) والخلطة الشاهد وتوقفت الخلطة T4 في الطعم والرائحة وذلك يعود لمكونات زيت بذور الميرمية المساهمة في إضافة النكهة والرائحة والتي تمنح المنتجات المضافة إليها مذاقاً مميزاً ورائحة محببة (Coorey et al., 2014) ، في حين تفوق الشاهد في اللون وتقارب كل من الشاهد والخلطة في القوام والقبول العام، وبالمقارنة مع الدراسات المرجعية لوحظ غياب توافق النتائج مع ما توصل إليه (Alejandre, et al., 2016) (Pintado, Cofrad, 2020) ، فبينت هذه الدراسات أن الاستبدال الجزئي لدهن الحيوان بمستحلب من زيتي بذور الميرمية وزيت الزيتون يؤدي إلى عدم وجود اختلاف في الطعم والقوام وكان الاختلاف فقط بالرائحة واللون. في حين بين (Pintado et

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائق المصنعة محلياً)

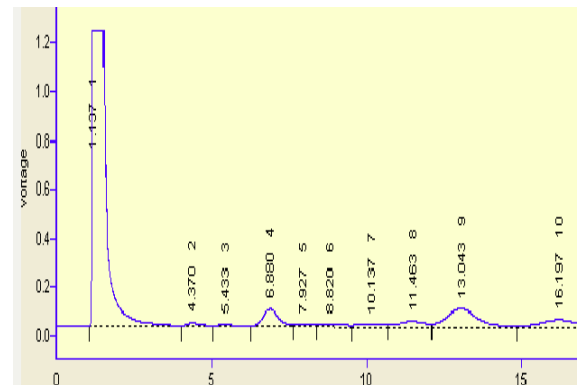
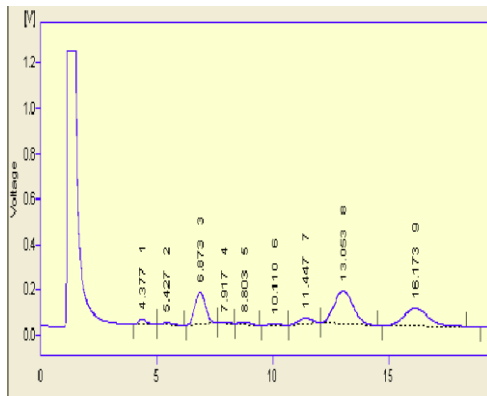
(al., 2018) أن إضافة مستحلب زيت بذور الميرمية أو هلام الشوفان يؤدي إلى الاختلاف فقط في الرائحة

بينما الطعم واللون والقوام والقبول العام كانت متشابهة

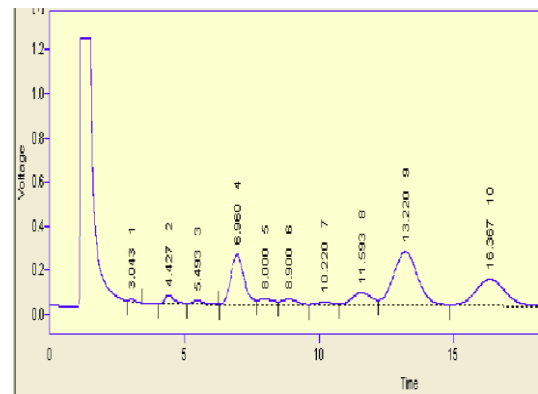
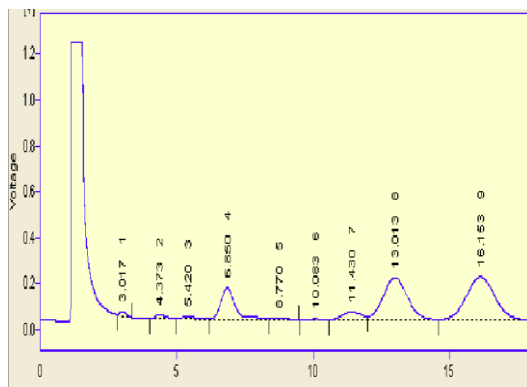
فيما يلي أشكال ال GC الناتجة عن تحليل الشاهد والخلطات:



الشكل (4): تحليل الأحماض الدهنية في الشاهد الشكل (5): تحليل الأحماض الدهنية في الخلطة الشاهد

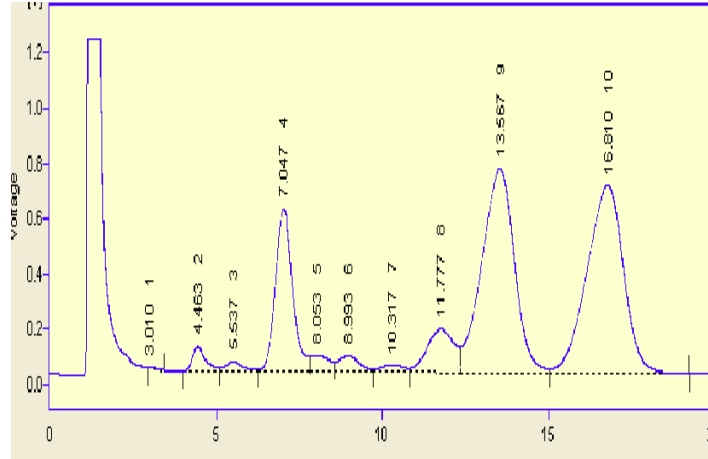


الشكل (6) : تحليل الأحماض الدهنية في الخلطة T1 الشكل (7) : تحليل الأحماض الدهنية في الخلطة T2



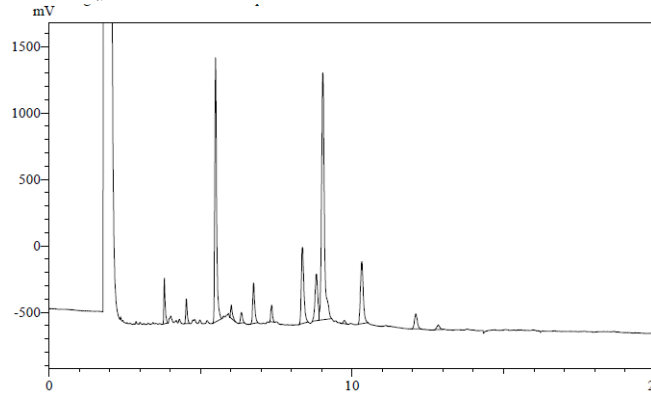
الشكل (8) : تحليل الأحماض الدهنية في الخلطة T3 الشكل (9) : تحليل الأحماض الدهنية في الخلطة T5

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقانق المصنعة محلياً)

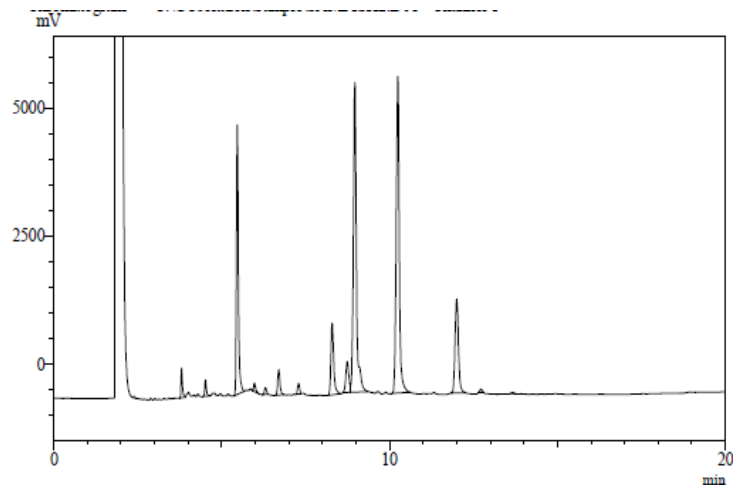


الشكل (10): تحليل الأحماض الدهنية في الخلطة T4

فيما يلي أشكال تحليل الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة في كل من الخلطة والشاهد المطبوخة:



الشكل (11): تحليل الأحماض الدهنية في الخلطة T4 بعد الطبخ



الشكل (12): تحليل الأحماض الدهنية في T0 بعد الطبخ

4-الاستنتاجات:

- 1- غنى زيت بذور الميرمية بالأحماض الدهنية متعددة عدم الإشباع (الأوميغا3) بالمقارنة مع زيت بذور دوار الشمس
- 2- ارتفاع قيمة النشاط المضاد للأكسدة لزيت بذور الميرمية بالمقارنة مع زيت بذور عباد الشمس مما يمنحه خواصاً وظيفية مثالية تكسبه صفات تغذوية
- 3- أسهم ارتفاع المحتوى الرطوبي للحم العجل إسهاماً كبيراً بارتفاع التعداد العام للبكتريا، كما أسهم ارتفاع محتواه من الكربوهيدرات إلى ارتفاع محتواه من الخمائر والفطور لتوفر الشروط اللازمة لنموها، في حين خلت تماماً من بكتريا القولون متوافقة بذلك مع المواصفة القياسية السورية رقم (2007/2179).
- 4- تطابق التركيب الكيميائي لعجينة مسحوق بروتين الصويا مع المواصفة القياسية (1988/586)، ومع م ق س رقم (2007/2179) في التعداد العام للبكتريا وتعداد الخمائر والفطور
- 5- بينت النتائج أن تحضير خلطة النقانق المكونة من زيت بذور الميرمية بنسبة 4% وزيت دوار الشمس بنسبة 16% و 10% دهن غنم يحسن خواصها الوظيفية والتغذوية في (تقليل قيمة أكسدة الدهون، TBA و زيادة القدرة على ربط المستحلب، خفض الحمولة الميكروبية إلى الحد الأدنى مما يسهم في إطالة مدة حفظ المنتج وزيادة مدة تخزينه المبرد، تحسين الخواص الحسية وخاصة الطعم والرائحة (النكهة)، زيادة القيمة التغذوية للمنتج برفع محتواه من الأوميغا 3 المعروف بخواصه الصحية والتغذوية المهمة

5-المقترحات والتوصيات:

بناء على ما تقدم وبمقارنة الخلطة T4 (60% لحم عجل، 10% دهن غنم، 4% زيت بذور ميرمية، 16% زيت بذور دوار الشمس، 7% منقوع مسحوق بروتين الصويا و 3% نشاء) مع خلطة الشاهد من ناحية الصفات الحسية نوصي باعتماد الخلطة T4 وإدراجها كخلطة معتمدة عند إنتاج النقائى المحضرة محلياً وعمل مواصفة قياسية سورية معتمدة لهذه الخلطة لإنتاجها على مستوى المصانع إنتاجاً واسعاً نظراً لأهميتها التغذوية والصحية وانخفاض محتواها من الدهون الحيوانية

المقترحات:

إدراج تركيب الخلطة T4 ضمن المواصفات القياسية السورية المختصة في تصنيع النقائى واعتمادها ضمن منتجات اللحوم المصنعة

دراسة تركيب الحموض الدهنية متعددة عدم الإشباع المقرونة والمفروقة في الخلطة المشار إليها أعلاه

استبدال الزيوت المدروسة بزيوت نباتية أخرى ودراسة أثرها في مؤشرات الجودة والخواص التغذوية للنقائى المصنعة

الفصل الرابع:

قائمة المراجع

Reference

قائمة المراجع العربية:

- الأحمد ، شادي -عزيزية ، عبد الحكيم (2018) تحديد المؤشرات التكنولوجية في تصنيع سجق متخمّر عالي الجودة من لحم الدجاج والبقرة (Phd) - قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة دمشق
- آل منهل، علاء جبار عبد (2013) دراسة إمكانية زيادة القابلية الخزن للحم باستعمال الكايتوسان، مجلة أبحاث البصرة - العلميات - العدد . 39 الجزء 1 ISSN: 1817-2695.
- الأميري عامر محمد علي، جاسم محمد عزي و بشير محمد اقديم (2009) التركيب الكيميائي لبعض أصناف فول الصويا Glycine max وإمكانية استعمالها في تصنيع أغذية الأطفال الحبيبية المساعدة مجلة ام سلمة للعلوم مجلد (6): 1 (13): ص(86-98).
- الدوسري، نورة عبدالله (2009) - إنتاج وتقييم بعض منتجات اللحم من الناحية الغذائية والكيمائية - رسالة ماجستير - قسم التغذية وعلوم الأطعمة - كلية التربية المنزلية والتربية الفنية - جامعة الملك عبدالعزيز - جدة - المملكة العربية السعودية
- السيد . على-خالد . (2004) تأثير التخزين والتبريد على التلوث البكتيري وجودة اللحم الحمراء ومنتجاتها المصنعة . رسالة (ماجستير). كلية الطب البيطري والإنتاج الحيواني (حلّة) . جمهورية مصر العربية.
- الشريك. 2005. تقنية اللحم . 262-222. منشورات جامعة الفاتح-طرابلس-ليبيا
- الشيخ، ظاهرو عامر عبد الرحمن (2011)، تأثير الخلايا الحية والميتة والمستخلص الخالي من الخلايا لبعض أنواع بكتيريا حامض اللاكتيك في تقلب الكولسترول والحمولة الميكروبية للنسيج الدهني للجاموس . مجلة لأنبار للعلوم البيطرية، 4(1) (ص. 109-116).
- الطويل ، ع ، عرفة ، أحواص ، ع ، ع . الشريف . س . ع ، 1998. دراسة عن التلوث الميكروبي للحم المفروم المعروض للبيع بمنطقة طرابلس . قسم علوم النبات. كلية العلوم. جامعة الفاتح-طرابلس-ليبيا.

الخيرات (أثر استبدال الزيوت النباتية بالدهن الحيواني على صفات الجودة والخواص التغذوية للنقائق المصنعة محلياً)

- المرزاني، ناسكة عبد القادر محمد، أحمد، صلاح عمر والأسود، ماجد بشير (2008)، دراسة تأثير استخدام بعض الإضافات في التركيب الكيميائي للبسطة المحلية أثناء الخزن. مجلة زراعة الرافدين، (36) 1: ص (108-115).

- المواصفة القياسية السورية. 2007. الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحقيقها في المنتجات الغذائية. رقم 2179، المراجعة الثانية

- الموسوي، حميد جابر، والسالم، عبدالله مصطفى عبدالله (2014) دراسة التركيب الكيميائي للشحوم الحيوانية ومحتواها من البروتينات الدهنية و الليبيدات الفسفورية، مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 1(27)، ص (189-201).

- جورج، صبيح سحر، 2004، تأثير دراسة الخزن بالتجميد على التركيب الكيميائي والصفات النوعية للحم باستخدام أدلة كيميائية وميكروبية وحسية ن رسالة ماجستير ، كلية الزراعة -جامعة البصرة ، العراق

- حمزة أمين، عزيزية عبد الحكيم، و يازجي صباح، (2014). المقارنة بين خلطات معجونة الكبد القابلة للمد/ الباتيه /المصنعة من مواد خام محلية وتحديد أفضلها، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد (30 العدد 2 الصفحات(199:210)

- سفر عادل، عزيزية عبد الحكيم (2003). دراسة تأثير إضافة كسبة فول الصويا في خواص المرتديلا المحضرة من لحم الغنم العواس. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد (19) العدد الثاني: 14 صفحة (163-176).

- سماك، عبد الرحمن. 2013. تقييم مؤشرات تحديد الزمن الأمثل ودرجة الحرارة النهائية الحرجة لعملية تشكيل مستحلبات اللحوم. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 29، ص (217 - 232).

- عزيزية، عبد الحكيم. 1995. تصنيع منتجات الدواجن. منشورات جامعة دمشق. دمشق، سوريا.

- عزيزية، عبد الحكيم 2008. دراسة الصفات النوعية للمرتديلا المدخنة المحضرة بإضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 24 ، 190 - 179
- عياش علي و أمين موسى (2003) تكنولوجيا لحوم - جامعة تشرين كلية الزراعة صفحة 233
- محمد، محمود عبد العزيز (2006) - كلية الزراعة قسم الإنتاج الحيواني - جامعة الإسكندرية
- هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية. اللحوم الحمراء . مواصفة رقم 1300 لعام 1993 ، وزارة الصناعة السورية.
- هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية. فول الصويا. مواصفة رقم 586 لعام 1988 ، وزارة الصناعة السورية

2-Reference :

A

- A.A.C.C. (2002): Approved Methods Of American Association Of Cereal Chemists Published By American Association Of Cereal Chemists Published Paul. Mann . St .U.S.A.
- Abdel-Aziz ,M.E.; Youssef, M.; And Ismail,I-2018 Effect Of Vegetable Powders As Nitrite Sources On The Quality Characteristics Of Cooked Sausages. Journal By Innovative Scientific Information & Services Network , 15(3), 2693-2701.
- Acton, J. C., Ziegler, G. R. and Burge, D. L. 1983. Functionality of muscle constituents in the processing of comminuted meat products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 18, 99-121.
- AFOA (American Fats & Oil Association). (1996). Specification for Tallow and greases.
- 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, 1092–1100.

- Ahene, R. E, Odamtten, G. T. and Owusu, E (2011). fungal and bacterial contaminants of six spices and spice products in Ghana African Journal of Environmental Science and Technology Vol. 5(9), pp. 633-640.
- Ahmed, P. O., Miller, M. F., Lyon, C. E., Vaughters, H. M. and Reagan, J. O. 1990. Physical and sensory characteristics of low-fat fresh pork sausage processed with various levels of added water. Journal of Food Science, 55, 625-628.
- Alajtal A. ., F. E. Sherami, M.A, Elbagermi (2018) Acid, Peroxide, Ester and Saponification Values for Some Vegetable Oils Before and After Frying AASCIT Journal of Materials; 4(2): 43-47
- Alam, M.K., Rana, Z.H. and Akhtaruzzaman, M (2017) Chemical composition and fatty acid profile of Bangladeshi beef at retail, International Food Research Journal 24(5): 1897-1902
- 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.
- Al-haj Hussein, I. H. 2002. Studying the replacement of meat fat with olive oil and its effect on mortadella properties. Arab Journal of Food and Nutrition, 11, 73.
- Al-maseimi, O. D. 2003. The effect of grilling and frying on the chemical, sensory and microbial properties of frozen frankfurter and kebab. Arab Journal of Food and Nutrition, 11, 88.
- ALoisio ,H P S. Alien, K G. Eliza, M R. Claudia, M S. Lucia, F. Sandra ,T M G. Nilsson, E S. Makoto, M.(2014): Effect Of The Addition Of Chia's By-Product On The Composition Of Fatty Acids In Hamburgers Through Chemo metric Methods Journal Of The Science Of Food And Agriculture 928-935.
- Al-shuibi, A. M. and Al-Abdullah, B. M. 2002. Substitution of nitrite by sorbate and the effect on properties of mortadella. Meat Science, 62, 473- 478.
- Angus, F., Phelps, T., Clegg, S., Narain, C., Ridder, C. and Kilcast, D. 2005. Salt in processed foods, Collaborative Research Project. Leatherhead Food International.

- Arihara, K. 2006. Strategies for designing novel functional meat products. **Meat Science**, 74, 219-229.
- Alfredo, R. C- L., A David.(2009) . Physicochemical properties of a fibrous fraction from chia (Salvia hispanica L.) LWT - **Food Science and Technology** 42 -168–173.
- ALoisio ,H P S. alone, K G. Eliza, M R. Claudia, M S. Lucia, F. Sandra ,T M G. Nilsson, E S. Makoto, M.(2014): Effect Of The Addition Of Chia's By-Product On The Composition Of Fatty Acids In Hamburgers Through Chemo metric Methods **Journal Of The Science Of Food And Agriculture** 928-935.
- 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. **Journal Of Food Engineering**, 82: 310 – 315.
- Álvarez-Chávez, L. M. (2008) Chemical characterization of the lipid faction of Mexican chia seed (Salvia hispanica L.). **International Journal of Food Properties**, v. 11, p. 687-697,. <http://dx.doi.org/10.1080/10942910701622656>.
- Al-Zahrani, Amal S.A (2011) , Fortification Of Some Bakery Products With Defatted Soy Flour , . **Food And Dairy Sci., Mansoura Univ.**, Vol. 2 (3): 115 -122.
- Ambrosiadis, J., Soultos, N., Abraham, A. and Bloukas, J. G. 2004. Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of Greek traditional sausages. **Meat Science**, 66, 279-287.
- 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.
- Anon, M. And Calvelo. A.(1980). Freezing Rate Effects On The Drip Loss Of Frozen beef. **Meat Science**. 4: 1-14.
- Ansorena, D. and Astiasaran, I. 2004. Effect of storage and packaging on fatty acid composition and oxidation in dry fermented sausages made with added olive oil and antioxidants. **Meat Science**, 67, 237-244.

- AOAC (1997) Association of Official methods of analysis, 16th ed. Washington DC, **Association of Official Analytical Chemists**.
- AOAC (2000) **Association of official Analytical chemists**. official methods of analysis, 5th ed. AOAC. Arlington, VA.
- 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 Virginia.
- A.O.A.C. (2005) Association of Official **Analytical Chemists**. Official Methods of Analysis. Microbiological Food Testing. Ch., 17. and Meat and Meat Products, Ch., 39. USA.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. **Association of Official Analytical Chemists**, Washington, DC, USA.
- AOAC, 2002. Official Methods of **Analysis of AOAC International**, 17th edition. Maryland, USA.
- AOAC (2005) Official methods of analysis of the **Association of Analytical Chemists**. 18th ed., Gaithersburg, Maryland: AOAC, Volume 1.
- AOCS, 2004. Official Methods and Recommended Practices of **the AOCS**, **5th edition. Champaign**, Illinois, USA.
- Ariza-Ortega J. A, Joel Díaz-R., L. , Alberto Juárez M., María Elena Ramos-Cassellis, (2016) Silvia Luna-Suarez, Maribel Cano Hernández Effect of an electric field treatment on unsaturated fatty acid composition in crude chia (Salvia hispanica L.) oil, **American Journal of Research Communication**, Vol 4(9) 17.
- Attares L, Marshall LJ, Akhtar M, Murray BS. (2012) Structure And Oxidative Stability Of Oil In Water Emulsions As Affected By **Rut in And Homogenization Procedure**.; 143:1418-24.
- Ayerza, R., W. Coates, and M. Lauria. 2002. Chia as an ω -3 fatty acid source for broilers: Influence on fatty acid composition, cholesterol and fat content of white and dark meat, on growth performance and on meat flavor. **Poult. Sci.** 81:826–837.

- Ayyash . A . A , Mohammad . A, Shahin . L(2018) A study of effect of adding soy bean meal on some organoleptic and nutrition properties in Mortadella processed from second grad beef meat, Tishreen University **Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences** Series Vol. (04) No. (3) 8402.

B

- 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.
- Bakkali F., Aver beck S., Aver beck D., Ida Omar M. (2008). Biological effects of essential oil- A review. **Food and Chemical Toxicology**46: 446-475.
- Barbut, S.(1998). Use Of A Fiber Optic Probe To Predict Meat Emulsion Breakdown. Italian **J. Food Sci.**, 3(10): 253 – 259.
- Barbut, S. 2011. Reducing fats in processed meat products. In: Kerry, J. P. and Kerry, J. F. Processed meats: Improving safety, nutrition and quality. **Wood head Publishing Limited, Cambridge**, UK. 346-366.
- Brennan, J. G. 2006. Food Processing Handbook. Wiley-VCH Verlag, Wokingham, UK. fifth edition of McCance & Widdowson, the composition of foods, **The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture**, Fishers and Food, London.
- Blessing C.Nwokocha¹, I.L. Princewill-Ogbonna², Reginald Akujuobi (2016)Quality Evaluation and Microbial Safety of Soy bean Powder Sold in Umuahia, Abia State, Nigeria , OSR Journal of Environmental Science, **Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)** e-ISSN: 2319-2402,p-ISSN: 2319-2399.Volume 10, Issue 10Ver.), PP 01
- Borys, B., Oprządek, J., Borys, A., Przeglasińska -Gorączkowska M. (2012) Lipid profile of intramuscular fat in lamb meat. **Animal Science Papers and Reports**, 30 (1), 45–56.

- Bouaziz M., Yangui T., Sayadi S., Dhouib A. (2009). Disinfectant properties of essential oils from *Salvia officinalis* L. cultivated in Tunisia. **Food Chem Toxic** Vol 47: 2755-2760.
- Brugiapaglia, A., Lussiana, C. and Destefanis, G. 2014. Fatty acid profile and cholesterol content of beef at retail of Piemontese, Limousine and Friesian breeds. **Meat Science** 96(1): 568-573.

C

- Cáceres, E., García, M. L. and Selgas, M. D. 2008. Effect of pre-emulsified fish oil - as source of PUFA n-3 - on microstructure and sensory properties of mortadella, a Spanish bologna-type sausage. **Meat Science**, Vol 80, 183-193.
- Candogan, K. and Kolsarici, N. 2003. The effects of carrageenan and pectin on some quality characteristics of low-fat beef frankfurters. **Meat Science**, 64, 199-206.
- 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.
- Choi, Y.S., J.H. Choi, D.J. Han, H.Y. Kim, M.A. Lee, H.W. Kim, J.W. Lee, H. J. Chung and C. J. Kim . 2010 . Optimization of replacing pork back fat with grape seed oil and rice bran fiber for reduced-fat meat emulsion systems. J. **Meat Science**, 84: 212–218.
- Claus, J. R. and Sorheim, O. 2006. Preserving pre-rigor meat functionality for beef patty production. **Meat Science**, 73, 287-294
- Claus, J. R., Hunt, M. C. and Kastner, C. L. 1989. Effects of substituting added water for fat on the textural, sensory and processing characteristics of bologna. **Journal of Muscle foods**, 1, 1-21.
- Cofrades, S., Lopez, I., Solas, M. T., Bravo, L. and Jiménez-Colmenero, F. 2008. Influence of different types and proportions of added edible

seaweeds on characteristics of low-salt gel/emulsion meat systems.

Journal of Meat Science, 79, 767 – 776.

- Coelho Michele Silveira, Myriam de lass Mercedes Salas-Mellado (2014)Chemical Characterization of CHIA (Salvia hispanica L.) for Use in Food Products **Journal of Food and Nutrition** Research, 2014, Vol. 2, No. 5, 263-269.
- Coorey R, Tjoe A, Jayasena V.(2014). Gelling Properties Of Chia Seed and Flour. **J Food Sci**;79:E859e66.
- Cunningham . J, Nguyen.v Adorno .p and Droulez .v (2015) Nutrient Composition of Retail Samples of Australian Beef Sausages **Nutrients** **P**, 7, 9602–9617.
- Cyril, H. W., C. Castellini And A. Dal Bosco.(1998). Comparison Of Three Cooking methods Of Rabbit. Italian. **J. Food Sci.** 8: 337-340.

D

- Delamare A. P. L., Moschen-Pistorello I. T., Atti-Serafi in L. ,Escheverrigaray S. (2007). Antibacterial activity of the essential oils of Salvia officinalis L. and Salvia triloba L. cultivated in South Brazil. **Food Chem** 100: 603-608.
- Demasi, T.W., Ward law, 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 Sans age **Meat Sci.**, 27: (1), 1-12.
- Ding Y, Wang SY, Yang DJ, Chang MH, Chen YC(2015). Alleviative effects Of Litchi (Litchi Chinensis Soon.) Flower On Lipid Peroxidation And Protein Degradation In Emulsified Pork meatballs. **J Food Drug Anal**;23:501e8.
- 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).

- Dong-Gyun Yam, Kyoung-Hwan Jang, And Ku-Young Chung (2016) Effect Of Fat Level And The Ripening Time On Quality Traits Of Fermented Sausages Asian-**Austral as J Animi Sci.**; 29(1): 119–125.
- Doerscher, D. R., Briggsc, J. L. and Loner gan, S. M. 2003. Effects of pork collagen on thermal and viscoelastic properties of purified porcine my ofibrillar protein gels. **Meat Science**, 66, 181-188.
- Dorsa, W. J., C. N. Cutter and G. R. Siragusa (1998). Bacterial profile of ground beef made from carcass tissue experimentally contaminated with pathogenic and spoilage bacteria before being washed with hot water, alkaline solution, or organic acid and then stored at 4 or 12 °C. **J. of Food Protection**, 61(9): 1109–1118.

E

- Eidi A., Eidi M. (2009) Anti diabetic effect of S. officinalis (Salvia officinalis) leaves in normal and strep to zootoxin-induced diabetic rats. Diab Metabolic Synd: **Cline Res & Rev** 3: 40-44.
- Endres, J.G. (2001) Soy Protein Products: Characteristics, Nutritional Aspects, and Utilization. AOCS Press, **Champaign, IL, USA**, .
- Enser, M., Hallett, K. G., Hewett, B., Fursey, G. A. J., Wood, J. D., &Harrington, G. (1998). Fatty Acid Content And Composition Of Uk beef And Lamb Muscle In Relation To Production System And Implications for Human Nutrition. **Meat Science**, 49, 329–341.

F

- FAO/WHO/UNU(1985) Expert Consultation, Energy And Protein requirements. Report Of A Joint FAO/WHO/UNU Expert consultation. **Technical Report Series** No. 724. Geneva: World health Organization .
- FAO" 1992 Food and Agriculture Organisms ". Manual of Food Quality Control, Microbiological analysis part 4. P: 131. **Food and Agriculture Organization of the united nations**, Roma.

- Farouk, M. M., Wieliczko, K., Lim, R., Turnwald, S. and MacDonald, G. A. 2002. Cooked sausage batter cohesiveness as affected by sarcoplasmic proteins. **Meat Science**, 61, 85-90.
- Feher, A. & Končekova, L. (2005): Invasive behavior of plants, particularly (*Helianthus tuberosus* L., in southwestern Slovakia. In: Nentwig, W., Bacher, S., Cock, J. W., Dietz, H., Gigon, A. & Wittenberg, R. (eds.), **Biological invasions – From ecology to control. NEOBIOTA (Berlin)** 6: 35–45.
- Frederick, K. R. 1990. Meat Curing. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. **Oklahoma State University**. ANSI-3994-2.

G

- 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.
- 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.
- 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.
- Gregg, L. L., J. R. Claus, C. R. Hackney And N. G. Marriott.(1993). Low-Fat, High Added Water Bologna From Massaged Minced Batter. **J. Food Sci.**, L58(2): 259-264.
- Guler, G. O., Aktumsek, A., Kara bacak, A. (2011) Effect of feeding regime on fatty acid composition of long is simus dorsi muscle and subcutaneous adipose tissue of Akkaraman lambs. **Kafka's Universities Veterinary Faculties Dergisi**, 17 (6), 885–892.

- Gunstone, F.D., 2005. Vegetable Oils In: Shahidi, F. (ed) Bailey's Industrial Oil & Fat Products Volume 1. Edible Oil & Fat Products. Chem is try, **Properties & Health Effects**. 6th Ed.

H

- Hadri A., Gomez del Rio M., Sanz J., Coloma A., Ida Omar M., Ozanas B. (2010). Cytotoxic activity of α -humulene and transcario-phyllene from *Salvia officinalis* in animal and human tumor cells. **An R Accad Nac Farm** 76: 343-356.
- 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).
- Hamidpour R., Hamidpour S., Hamidpour M., Shahlan M. (2014). Chemistry, pharmacology and medicinal property of *S. officinalis* (sage) to prevent and cure illnesses such as obesity, diabetes depression, dementia, lupus, autism, **heart disease and cancer. J Tradit Complement Med** 4: 82-88.
- Hassan A. H., (2014) Induction of Polyunsaturated Fatty Acids in Canola Plant by Germination at Low Temperature **Egypt. J. Exp. Biol. (Bot.)**, 10(1): 155–160.
- Heinz, G. and Hautzinger, P. 2007. Meat processing technology: for small- to medium-**scale producers. FAO, Bangkok.**
- Higgs, J.D. (2000). Leaner meat an overview of the compositional changes in real meat over the last 20 years and how these have been achieved. **Food sci. and Technology**. 14;22-26.
- Hip Seng . Y, Fook Yee C, Mei Lian L, and Chun W (2013) [Antioxidant Potential of *Pleurotus porrigens* Extract and Application in Sunflower Oil during Accelerated Storage , **Chiang Mai J. Sci.**; 40(1) : 34-48.

- Honikel, K. O. 1987. In fuence of post-mortem processes and cooking on water-holding capacity and tenderness of meat. Trends in modern meat technology II: **Proceedings of the international Symposium, Netherlands**. 23, November.
- Horton, H. R., Moran, L. A., Scrimgeour, K. G., Perry, M. D. & Rawn, J. D. (2006) .Principles of biochemistry. Fourth edition. Pearson Prentice Hall. **Printed in USA**, 494-513.
- Howe P, Meyer B, Record S et al. Dietary intakes of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids: **contribution of meat sources. Nutrition**, 2006; 22: 47-53.
- Hsu, S. Y. and Chung, H. Y. 1999. Comparisons of 13 edible gum-hydrate fat substitutes for low fat Kung-wan (an emulsified meatball). **Journal of Food Engineering**, 40, 279-285.
- Hsu, S. Y. and Yu, S. H. 2002. Comparisons on 11 plant oil fat substitutes for low-fat Kung-wans. **Journal of Food Engineering**, 51, 215-220.
- Hu, F. B., Stampfer, M. J., Manson, J. E., Rimm, E., Colditz, G. A., Rosner, B. A., Heineken, C. H. and Willett, W. C. 1997. Dietary fat and risk of coronary heart disease in women. **New England Journal of Medicine**, 337, 1491-1499.

I

- 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.
- 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.
- 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.

- ISO 4831, (2006), International Standard For The Detection And Enumeration Of **Coliforms**: Most Probable **Number Technique**. 3rd. Ed.
- ISO 6579,(2002), International Standard For **Detection Of Salmonella Spp.** 4th. Ed.
- Ixtaina VY, Martinez ML, Spotorno V, Mateo CM, Maestro DM, Diehl BW (2011), Characterization of chia seed oils obtained by pressing and solvent extraction. **J Food Compos Anal**; 24:166-74.

J

- Jay , J.M. ; Loessner , J.L .and Golden, D.A.(2005).Chapter 2:Taxonomy role and significance of microorganisms in foods. chapter 13:food protection with chemicals and bio control .In :modern food (7P the end). **New York :Sringer Science and Business Media ,Inc.**
- Jedinak A., Muck ova M., Kost'aloova D., Maliar T., Master ova I. (2006) Anti protease and ant metastatic activity of ursolic acid isolated from Salvia officinalis. **Z Nature for SC hung** 61: 777-782.
- José M. Lorenzo, Daniel Franco And Javier Cabrillo *(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. Doles,** Pp.474-487.

K

- Kalembe, D. and Kunicka, A. (2003): Antibacterial and antifungal properties of essential oils. **Cur. Med. Chem.,** 10, 10: 813-829.
- Kaym AK HC. 2014. Seed fatty acid profiles: Potential relations between seed germination under temperature stress in selected vegetable species. **Act a Sci. Pol. , Hortorum Cult us,** 13(2): 119- 133.
- 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.

- Khetarpaul, Pretty, Neel am, Sudesh Jood and Rajni Goya FATTY ACID , 2007 Composition And Physic Chemical characteristics Of Cooking Oils And Their Blends **J. Dairying, Foods & H.S.** 26 (3/4) : 202-208.
- Kinsella, J. E. (1976). Functional properties of food proteins: a review. Critical Reviews in **Food Science and Nutrition**, 7:219-280.
- Klaus, A.(2009) . Antibacterial activity of aromatic plants essential oils from Serbia against the Listeria monocytogenes. **Journal of Agricultural Sciences**, 54(2): ,. 95-104.
- Koohamaraie, M., Schackelford, S.D. & Wheeler, T.L., 2005. Biological bases that determine beef tenderness. Proc. 9th World. **Angus Forum. Cape Town, South Africa.** pp. 39-45.
- 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.

L

- Lawless, H. T. And H. Hayman. (1999). The Sensory Evaluation Of Food principle And Practice. **ANASDN Publication, Gaithersburg-Maryland.**
- Lanciotti, R.; Gianotti, A.; Patrignani, N.; Belleti, N.; Guerzoni, M.E. and Gardini, F. (2004): Use of natural aroma compounds to improve shelf-life of minimally processed fruits. Trends in **Food Science & Technology**, 15, 201-208.
- Lecomte, N. B., Zayas, J. F. and Kastner, C. L. 1993. Soy protein functional and sensory characteristics improved in comminuted meats. **Journal of Food Science**, 53, 445-447.
- Levi . Y (2019) , Microbial quality of raw of beef and chevon from selected market in cape coast Ghana , **Journal of Biology and Life Science I** SSN 2157-6076, Vol. 10, No.
- Li, Y., Fine, F., Fabiano-Tixier, A.S., Abert-Vian, M., Carre, P., Pages, X., Chemat, F.,2014. Evaluation of alternative solvents for improvement of oil extraction from rapeseeds. **Competes Rend us Chime.** 17 (3), : 242.

- López-López, I., Bastida, S., Ruiz-Capillas, C., Bravo, L., Larrea, M. T., Sanchez-Muniz, F., Scofrades and Jiménez-Colmenero, F. 2009. Composition and antioxidant capacity of low-salt meat emulsion model systems containing edible seaweeds. **Journal of Meat Science**, 83, 492 - 498.

M

- Madkour, M.H.; Ebeid, H.M.; As hour, 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.
- Mahmut Ünsal & K.O. Yanlic (2005)Fractionation and Characterization of Tail Fats from Morkaraman Lambs Fed With Diets Containing Rosa Canina L. Seed At Different Levels **International Journal of Food Properties** Volume 8,25-37.
- Marielle M Ramos E Juliana R Karoliny L Armando A M Augusto A Benevenuto Mauricio 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.
- Marineli, R. S., Moura, C. S., Moraes, E. A., Lenquiste, S. A., Lollo, P. C., Morato, P. N (2015). Chia (Salvia hispanica L.) enhances HSP, PGC-1 α expressions and improves glucose tolerance in diet-induced obese rats. **Nutrition**, 31, 740–748.
- Mayer B., Baggio K. H., Freitas K. S., Santos A. C., TwardowschyA., Horst H., Pizzolatti M. G., Micke G. A., Heller M., Santos E. P, Fleith Otuki M., Andrade Marque M. C. (2009)(Dietary chia seed (Salvia hispanica L.) rich in a-linolenic acid improves adiposity and normalises hypertriacylglycerolaemia and insulin resistance in dyslipidemia rats British **Journal of Nutrition** : 101, 41–50.
- Meyer E. (1970) In proteins as Human Food. ED. R.A., Lowrie, Bitten worths, London.
- Milbourne, K. 1987. The role of natural antioxidant in lipid oxidation. **Food Science and Technology**, 1: 171–172.

- Mohd Ali N, Yeap SK, Ho WY, Beh BK, Tan SW, Tan SG.(2012) The Promising Future Of Chia, Salvia Hispanica L. **J Biomed Biotechnol**17:19-56.
- Morrison, G. S., Webb, N. B., Blumer, T. N., Ivey, F. J. and Haq, A. 1971. Relationship between composition and stability of sausage -type emulsions. **Journal of Food Science**, 36, 426-431.
- Moreira. F. B , Nilson. E .S, Makoto. M, Ivan or N . Pr and William G N(2003), Evaluation of Carcass Characteristics and Meat Chemical Composition of Boss indicus and Boss indicus x Bos Taurus Crossbred Steers Finished in **Pasture Systems**, Vol.46, n. 4 : pp. 609-616,ISSN 1516-8913 Printed in Brazi.
- Moure, A.; Sineiro, J.; Dominguez and Parajó, J. C. (2006). Functionality of oilseed protein products: A review. **Food Research International** 39:945-963.
- Mozaffarian, D., Ascherio, A., Hu, F. B., Stampfer, M. J., Willett, W. C. and Siscovick, D. S. 2005. Interplay between different polyunsaturated fatty acids and **risk of coronary heart disease in men. Circulation**, 111, 157-164.
- Muguerza. E., G. Fista, D. Ansorena, I. Astiasaran And J. G. Bloukas. (1996). Effect Of Fat Level And Partial Replacement Of Pork Back fat With Olive Oil On Processing And Quality Characteristics Of Fermented Sausages. **Meat Sci.**, 61(4): 397 – 404
- Munoz La,Cobos Al Dias Ol (2012) , Chia seeds: Microstructure, mucilage extraction and hydration Journal of Food Engineering(108):1(216-224)

N

- Nadeem M., . Anjum, F. M. Arshad. U * and Husain. S (2010) . Chemical characteristics and antioxidant activity of different sunflower hybrids and their utilization in bread African **Journal of Food Science** Vol. 4(10), pp. 618-626.
- National Health and Medical Research Council (**NHMRC**). 2006. Nutrient reference values for Australia and New Zealand. **Department of Health and Ageing**.

- Nieto, G., Castillo, M., Xiong, Y. L., Alvarez, D., Payne, F. A. and Garrido, M. D. 2009. Antioxidant and emulsifying properties of alcalase-hydrolyzed potato proteins in meat emulsions with different fat concentrations. **Meat Science**, 83, 24-30.
- Ninomiya K., Matsuda H., Shimoda H., Nishida N., Kasajima N., Yoshino T., Morikawa T., and Yoshikawa M. (2004). Carnosic acid, a new class of lipid absorption inhibitor from sage. **Bioorg Med Chem Let** 14: 1943-1946.
- Noshe Ahmed Saad, Aswan Hamdullah Al-Bayyar (2017) Effect of extraction method of Chia seeds Oil on its content of fatty acids and antioxidants International Research **Journal of Engineering and Technology** (IRJET) (v)4 – 2395 – 56 -72

O

- Opara, L. U., M. R. Al-Ani And Y. S. Al-Shuabi. (2009). Physicochemical properties, Vitamin C Content And Antimicrobial Properties Of Pomegranate fruit (*Punica Granatum L.*). **Food Bioprocess Tech.** 2:315–321
- Orsavova, J.; Misurcova, L.; Ambrozova, J. V.; Vicha, R.; Mlcek, J. 2015 Fatty Acids Composition of Vegetable Oils and Its Contribution to Dietary Energy Intake and Dependence of Cardiovascular Mortality on Dietary Intake of Fatty Acids.; **Int. J. Mol. Sci.** 2015, 16, 12871.

P

- Panda H. (2009). Compendium of Herbal Plants. Asia Pacific Business Press, **New-Delhi, India**, p:172.
- Papadima SN, Bloukas JG. (1999) Effect Of Fat Level And Storage Conditions On Quality Characteristics Of Traditional Greek Sausages. **Meat Sci.**;51:103–113.
- Pappa, I. C., Bloukas, J. G. and Arvanitoyannis, I. S. 2000. Optimization of salt, olive oil and pectin level for low-fat frankfurters produced by replacing pork back fat with olive oil. **Meat Science**, 56, 81-88.

- Park, Puolanne, E. J., Runsunen, M. H. and Vainiopaa, J. I. 2001. Combined effects of NaCl and raw meat pH on water holding in cooked sausage with and without added phosphate. **Meat Science**, 58, 1-7.
- Parveen, S., Das, S., Begum, A., Sultana, N., Hoque, M. M. and Ahmad(2014) , Microbiological quality assessment of three selected spices in Bangladesh, **International Food Research Journal** 21(4): 1327-1330.

Q

- 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 Fraction Of Dry Fermented Sausage Inoculated With A Mixture Of Lactobacillus Plant arum And Staphylococcus Cornosus, **Meat Sci.**, 43: (3/4), 225-234.

R

- Rahman., Muhammad and Muhammad, I.(2017).Omega-3 fatty acids and oxidative stability of ice cream supplemented with olefin fraction of chia (Salvia hispanica L.) oil. **Lipids in Health and Disease**, 16-34.
- 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.
- Rehman, A., Bibi, R. and Hafeez Ullah, M. 2006.Screening of different sunflower cultivars against root-knot nematode. **Journal of Agriculture and Social Sciences** 2:182–184
- Rodriguez, A., Castro, E., Salinas, M. C., Lopez, R. and Miranda, M. 2001. Inter esterification of tallow and sunflower oil. **Journal of American Oil Chemists Society**, 78, 431-436.
- 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
- Robins, M. M. and Wilde, P. J. 2003. Colloids and Emulsions. In: Caballero, B., Trugo, L. C. and Finglas, P. M. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. **Academic Press, London.** 1517-1524.

- 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.
- Ruusunen, M., Niemisto, M. and Puolanne, E. 2002. Sodium reduction in cooked meat products by using commercial potassium phosphate mixtures. **Agricultural and Food Scie.**

S

- Saatchi, M., Garrick, D. J., Tait, R. G., Mayes, M. S., Drewnoski, M., Schoonmaker, J., Diaz, C., Beitz, D. C., Reecy, J. M. (2013) Genome-wide association and prediction of direct genomic breeding values for composition of fatty acids in Angus beef cattle. **BMC Genomics**, 14, 1471–2164. DOI: 10.1186/1471-2164-14-730.
- Sachindra NM, Sakhare PZ, Yashoda KP, Narasimha D(2005): Microbial Profile Of Buffalo Sausage During Processing And Storage. **Food Control** 16: 31 – 35.
- Saffle, R. L. 1968. **Meat emulsions**. Advance of
- Salem, F.M.A.; Ibrahim, H.M.(2010) Dry fermented buffalo sausage with sage oil extract Safety and quality. **GRASAS Y ACEITES**, 61 (1),ENERO-MARZO, 76-85.
- Sammak, A. R. 1994. Zastosowanie łożu z syryjskich owes rays alawassi do produkcji drobnorozdrobnionych kielbasa drobiowych . Praca doktorska, **Academia Rolnicza. Wroclaw, Polska**
- Sampaio ,G;Saldanha ,T; Soares, R; Torres, E - 2012effect Of Natural Antioxidant Combinations On Lipid Oxidation In Cooked Chicken Meat During Refrigerated Storage .Food Chem ,135,1383-139
- 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

- Schnitzler P., Nolkemper S., Stintzing F. C., Reichling J. (2008). Comparative in vitro study on the anti-herpetic effect of phytochemicals characterized aqueous and Ethanolic extracts of *Salvia officinalis* grown at two different locations. **Phytomedicine** 15: 62-70
- Serdaroglu Meltem ,* Berker Nacak, And Merve Karabiyikoğlu (2017) Effects Of Beef Fat Replacement With Gelled Emulsion Prepared With Olive Oil On Quality Parameters Of Chicken Patties Korean **J Food Sci Anim Resour** 37(3): 376–384.
- Segura-Campos, M. R., Peralta-Gonzalez, F., Chel-Guerrero, L., & Betancur-Ancona, D. (2013). Angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides of chia (*Salvia hispanica*) produced by enzymatic hydrolysis. International **Journal of Food Science**, 8. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/158482>. Article ID158482.
- Sellier, P., 2006. Genetics and meat quality in pig breeding: Quo Vadis? Proc. **Genet. Impr. Symp.** 40-45.
- Severini, C., De Pilli, T. and Baiano, A. 2003. Partial substitution of pork back fat with extra-virgin olive oil in ‘salami’ products: Effects on chemical, physical and sensorial quality. **Meat Science**, 64, 323-331.
- 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**
- Shen Yingbin, Liyou Zheng , Jun Jin , Xiaojing Li , Junning Fu , Mingzhong Wang , Yifu Guan , and Xun Song , Phytochemical and Biological Characteristics of Mexican Chia Seed Oil. **Molecules** 2018, 23, 3219 -16.
- Sikorski, Z. E. (2002). Białka – Budowa I Właściwości, *Chemia Żywn.*, **WNT, Warszawa**, 243-277.
- Silva, B.P.; Anunciacao, P.C.; Matyelka, J.; Della Lucia, C.M.; Martino, H.S.D.; Pinheiro-Sant’Ana, H.M. (2017) Chemical composition of Brazilian chia seeds grown in different places. **Food Chem.** 21, 1709–1716

- Skrabka – Błotnicka. T. (1990) . Właściwości Reologiczne Drobnorozdrobnionego Farszu Przyed I Po Ogrzaniu. Cz. I. Charakterystyka Farszu Oraz Zależność Jako Właściwości Reologicznych Od Jakości Mięsa I Tłuszczu. **Gospodarka, Mięsna**, 8 - 12. Polska.
- Skrabka – Błotnicka, T. (1986). Właściwości Emulgujące I Żelujące Białek I Mięśni Drobiowych Ze Szczególnym Uwzględnieniem Drobiu Wodnego. **Praca Naukowe. AE. Wrocław**, N 358
- Sofos J.N. and Allen C.E. (1977). Effects of lean meat source and levels of fat and soy protein on the properties of wiener- type products. **J. Food Sci.** 42:875-878.
- Stringhini, J.H., Café, M.B., Fernandez, C.M., Andrade, M.L., Rocha, P.T., Leandro, N.S.M., 2000. Evaluation of the nutritional value of sunflower meal for poultry. **Ciência Animal Brasileira** 1(2): 123-126.
- 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 Salchichón. **J. Meat Sci.**, 75 (4): 661- 668.

T

- Tang S, Kerry JP, Sheehan D, Buckley DJ, Morrissey PA (2011). Antioxidative Effect Of Added Tea Catechism On Susceptibility of Cooked Red Meat, Poultry And Fish Patties To Lipid Oxidation . **Food Res Int**;34:651e7
- Tebandeke Mukasa, I.Z.; Ssebuwufu, P.J.M.; Nyanzi, S.A.; Schumann, A, Nyakairu, G.W. and Lugolobi, (2014) Using Trace Metals, Peroxide, Acid And Iodine Values To Characterize Oils Bleached Using Clays From Central And Eastern Uganda. **Bulletin Of Pure And Applied Science**vol.33f-Geology (No.1-2)2014:P.9-23
- 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, 261-268

- Town Tavella, M., Peterson, G., Espeche, M., Cavallero, E., Cipolla, L., Perego, L. and Caballero, B. 2000. Trans fatty acid content of a selection of foods in Argentina. **Food Chemistry**, 69, 209-213.

U

- Ullah R, Nadeem M, Khalique A, Imran M, Mehmood S, Javid A, et al. Nutritional and therapeutic perspectives of chia (Salvia hispanica L.): A review. **J Food Sci Technol** 2016;53:1750-8..
- USDA. (2007) . United States Department of Agriculture - Foreign Agricultural Service. Oilseeds: World Markets and Trade. [**on line**]. **Available at :** <<http://www.fas.usda.gov/http/>> [Accessed 15mar.
- 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.
- Utrilla, M. C., García-Ruiz, A. and Soriano, A. 2014. Effect of partial replacement of pork meat with an olive oil organ gel on the physicochemical and sensory quality of dry-ripened venison sausages. **Meat Science**, 97, 575-582

V

- 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
- Vej, E. R. 2010. Technical Memorandum. TEXEL Meat Cultures – maturation starters. www.danisco.com, **Bra brand, Denmark**

W

- Wajdzik, J.(1989). Wpływ Dodatku Tłuszczu Na Optymalny Czas Kutrowania Oraz Jakości Farszów I Welding. **Gospodarka Miesna. Polska.** 3:16-20

- Wall, R., Ross, R. P., Fitzgerald, G. F., Stanton, C. (2010) Fatty acids from fish: the anti-inflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids. **Nutrition Reviews**, 68 (5), 280–289
- Williams . P. G (2007) Nutritional composition of red meat University of Wollongong. **University of Wollongong**(1-16)
- Wójciak, Karwowska, Zbigniew Józef Dolatowski 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
- Wong, J.W., Hashimoto, K., Shibamoto, T., 1995. Antioxidant Activities Of Rosemary And Sage Extracts And Vitamin E In A Model Meat System. J. Agric. Food Chem., 43 (10), 2707-2712
- Woodward M. (1994). Gerard's Herbal: The History of Plants. Senate Books, **London, United Kingdom** p: (304 (
- World Cancer Research Fund /American Institute for Cancer Research (WCRF). 2007. Food nutrition physical activity and the prevention of cancer: A global perspective. **American Institute for Cancer Research, Washington, DC**

X

- Xiong, Y. L., E. A. Decker, G. H. Robe And W. G. Moody.(1998). Gelation Of Crude my ofibrillar Protein Isolated From Beef Heart Under Anti oxidative Conditions. **J. Food Sci.** 58:1241–1244.

Y

- Yılmaz. I, O. S,İms,Ek And , M. Is, kl (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

- Youssef, M.K and S. Barbut . 2009 . Effects of protein level and fat/oil on emulsion stability, texture, microstructure and color of meat batters. **J. Meat Science**, 82: 228 –233.
- Yun-Sang Choi,, Su-Kyung Ku, Tae-Kyung Kim Jong-Dae Park Young-Chan Kim, Hee-Ju Kim, And Young-Booing Kim, (2018) , Distribution Of Microorganisms In Hengyang Red pepper 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

Z

- Žilić, S., Maksimović Dragišić, J., Maksimović, V. Maksimović, M., Basić, Z., Crevar, M., Stanković, G (2010)The Content Of Antioxidants In Sunflower Seed And Kernel , **HELIA**, 33, Nr. 52, p.p. 75-84,
- Zorba, Ö. and Kurt, S. 2006. Optimization of emulsion characteristics of beef, chicken and turkey meat mixtures in model system using mixture design. **Meat Science**, 73, 611- 618.

Abstract

This study was conducted in the laboratories of the Departments of General Authority for Biotechnology and Food Sciences of the Faculty of Agricultural Engineering - Damascus University, with the aim of evaluating the quality indicators and functional properties of the prepared sausage mixtures, according to which a stable emulsion is obtained using sheep meat fat, before and after the heat treatment. Where emulsions were prepared from beef meat by partial replacement of sheep fat with vegetable oils (chia and sunflower), the prepared emulsions differed among themselves with the amount of vegetable oils used in the mixture and the percentage of animal fat added; Where the percentage of chia seed oil ranged between (1-5%), the percentage 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 first phase aimed to extract chia and sunflower seed oils, determine some of their chemical constants, Their antioxidant activity was estimated, and the content of each of them was determined from polyunsaturated fatty acids (omega 3), while the second phase aimed to determine some chemical properties and estimate the microbial load of some raw materials used in the manufacture of sausages (beef meat, sheep fat, soya bean powder, spices) due to the importance of the impact of these indicators on the quality and storage properties of the prepared product.

As for the third phase, it aimed to prepare four mixtures of locally prepared sausages fortified by adding an emulsion of sage seed oil, which is rich in polyunsaturated fatty acids, omega-3, by loading it on sunflower oil. and then study the quality properties of those mixtures (chemical - physical - functional) and then evaluate their microbial content during the storage period and determine the best mixture to apply heat treatment on it and study the properties of quality referred to previously in comparison with the control mixture free of chia and sunflower seed oils.

. The results of the first phase showed: The superiority of sunflower oil (33.7-37.3%) over chia seed oil (31.7-33.6%) in terms of the percentage of extraction, while chia seed oil (74.05%) outperformed sunflower seed oil (63.85%) in terms of antioxidant activity, As well as in terms of the amount of omega-3 polyunsaturated fatty acids (C18:3 - 63.82%, C18:2 - 18.64% and C18:1 - 6.9%), while the results in

sunflower oil were as follows: (Free of C18:3- C18:2, with a percentage of 62.5% and C18:1 at a rate of 27.82%).

The results of the statistical analysis showed that there was no significant correlation between the increase in the percentage of vegetable oils and the increase in the value of the emulsion stability number, as well as the significant effect of partial substitution of animal fat (T4) with a percentage of (20%), %: 4% chia seed oil, 16% sunflower oil) on the quality of the prepared sausage in terms of recording the best emulsion stability value (40%)(after cold storage for 10 days) and the lowest value of (TBA) (0.476) and The lowest microbial content was recorded as the amount of Pseudomonas (1.08 (log cfu/g) and decreased during the storage period (5 and 10 days) and the high amount of omega-3 polyunsaturated fatty acids, and both storage period and mixtures significantly affected the quality indicators (chemical and physical) and microbial content in addition to the nutritional properties, and the storage period (5 days) achieved the best results compared to 10 days). (T4) in quality indicators (chemical and physical) and the results of the microbial analysis showed that adding 20% vegetable oil to the mixture to the sausage led to the prevention of the growth of coliform bacteria, yeasts and fungi The results showed the superiority of the mixture (T4) over the rest of the mixtures in terms of the positive significant effect on the studied indicators, and the results of the statistical analysis showed the positive significant effect of the mixture (T4) on the quality indicators (chemical and physical), and the results of the microbial analysis showed that adding vegetable oils by 20% to The mixture of sausages resulted in inhibiting the growth of coliform bacteria, yeasts and fungi, increasing the amount of polyunsaturated acids and decreasing saturated fatty acids. It also achieved a better sensory evaluation of the prepared product and a higher cooking yield compared to the control mixture (T0) after being subjected to heat treatment.

Key word: chia seeds – sun flower oil- beef meat – sheep fat – quality properties functional properties – WHP-TBA- Emulsion stability-omega3 -sausages



Ministry of Higher Education and
Scientific Research
Damascus university
faculty of Agriculture
Department of Food Science

The Effect Of Replacing Vegetable Oils With Animal Fat On The
Quality And Nutritional Properties Of Locally Manufactured
Sausages.

Thesis Submitted In Fulfillment Of the Requirements For (Phd)

Degree Of

In the Faculty of Agriculture

Department of Food Sciences

By:

Alaa Ahmed Al Khyrat

Supervisors

Supervision

Prof. Abdul hakim Azizieh

Damascus university

Agriculture faculty

CO-Supervision

Nesreen.Naqsho

Ministry of Higher Education and

Scientific Research

General Authority for

Biotechnology

2022