

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية التربية للاقتصاد المنزلي بمكة المكرمة
قسم التغذية وعلوم الأطعمة

**تأثير إضافة زيت الهيل على الخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية
والحسية لبيجر لحم الدجاج واللحم البقري المجمد**

رسالة مقدمة إلى كلية الاقتصاد المنزلي ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في
الاقتصاد المنزلي بقسم التغذية وعلوم الأطعمة تخصص / صناعات غذائية

إعداد الطالبة

إيمان بنت محسن بن صالح آل سليمان القحطاني

إشراف

الدكتورة/ هناء بنت عبد الفتاح بن عبد العزيز الدكتور/ هاني صالح فيده

أستاذ مشارك الصناعات الغذائية أستاذ مساعد أحياء دقيقة طبية كلية الطب
بكلية التربية للاقتصاد المنزلي ووكيل كلية العلوم الطبية لشؤون المستشفيات

1429هـ - 2008م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ملخص الرسالة

عنوان الرسالة: تأثير إضافة زيت الهيل على الخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لبيرجر لحم الدجاج واللحم البقري المجمد.

الجهة العلمية: جامعة أم القرى كلية التربية للاقتصاد المنزلي.

العام الدراسي: 1429 هـ - 2008 م

اسم الباحثة: إيمان محسن صالح آل سليمان القحطاني. **القسم:** تغذية وعلوم الأطعمة.

التخصص: صناعات غذائية. **الدرجة العلمية:** ماجستير. **عدد الصفحات:** 128

اسم المشرفين على البحث: د/هناء بنت عبد الفتاح بن عبد العزيز أستاذ مشارك الصناعات الغذائية.

د/هاني صالح فيده أستاذ مساعد الأحياء الدقيقة الطبية.

خطة الموضوع: حيث تمّ في هذا البحث استخدام نسب مختلفة من زيت الهيل في خلطات البيرجر وتمت تعبئة العينات وحفظت بالتخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر.

هدف الدراسة: دراسة تأثير إضافة زيت الهيل على الخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لبيرجر لحم الدجاج واللحم البقري و بالتالي دراسة التغيرات في الصفات الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية في الحالة الطازجة، ثم تمّ تخزين العينات وحفظها بالتجميد على درجة -18م وخلال شهور التخزين تُحلّل العينات تحليلاً طبيعياً وكيميائياً وميكروبيولوجياً وحسباً، لمعرفة مدى تأثير إضافة زيت الهيل على تلك الصفات للعينات المدروسة.

أبواب الرسالة: تحتوي الرسالة على خمسة أبواب تشمل (المقدمة، الدراسات السابقة، أساليب وإجراءات البحث، عرض النتائج ومناقشتها، أهم التوصيات).

أهم النتائج والتوصيات: إضافة زيت الهيل كمادة حافظة في خلطات بيرجر الدجاج و اللحم البقري خلال التحضير والتخزين .

توقيع العميدة

توقيع المشرف

توقيع الطالبة

Abstract

Title : Effect of addition of cardamom oil on physical, chemical, microbiological and sensory attributes of frozen chicken and beef burgers.

Scientific Direction: College of Education for Home Economics – Umm AL – Qura University.

Year: 1429H – 2008D

Researcher Name: Eman Mohsin Saleh AL-Qhtaney.

Department: Nutrition and Food Science.

Branch: Food Technology.

Pages Number:128

Supervisor Name: Dr. Hanaa Abdel Fattah Professor Participant of Food Technology.

Dr. Hani Saleh Faidah Assistant Proffessor of Medical Microbiology Vice dean for Hospital affairs Fawtly of Applied Medical Scienas.

Subject Plan : In this research various percentages of cardamom oil frozen added in burger mixtures and samples packaged and preserved by storage at – 18 C for 6 months .

Study Purpose : Study Effect of addition of cardamom oil on physical, chemical, microbiological and sensory attributes of frozen chicken and beef burgers , therefore , study changes in physical , chemical , bacteriological and sensory properties at zerotime , then the storage carried out at -18 C and during storage months , the samples analyzed physically, chemically , bacteriologically and sensory to know the range of effect of addition of cardamom oil on these properties for studied samples .

Research Chapters : This research contain 5 chapters (Introduction– Review of Literature – Materials and Methods – Results and Discussion – More important of recommendations).

More important results and recommendations : Addition of cardamom oil as preservation material in chicken and beef burgers mixtures during preparation and storage .

Student's Signature

Supervisor's Signature

D. Suhyla Signature

شكر وتقدير

أتقدم في البداية بالشكر لله سبحانه وتعالى الذي أنعم عليه ووفقني بمواصلة تعليمي وفي إنجاز بحثي شكراً وحمداً ملء السموات والأرض، واسأل الله العظيم أن يكون لي في هذا البحث الأجر والثواب، وأن يكون علماً نافعاً لي ولكل قارئ وباحث.

كما أتقدم بالشكر والعرفان لمن غرس في داخلي حب العلم ووقف بجانبني و دعمني وشجعني وشد من أزري وظل لي شمعة تضيء طريق علمي...والدي الحبيب، شكراً أقولها لك وأنا على استحياء لأنها لا تفي حقك لما منحتني من العطاء والدعاء، كما اشكر أحق الناس والدتي الحبيبة، فشكري لها بالدعاء والرحمة لها وان يسكنها الله فسيح جناته .

واشكر من لهم الفضل بعد الله في انجاز هذا البحث المشرفين على رسالتي د/هناء عبد الفتاح أستاذ مشارك الصناعات الغذائية بكلية الاقتصاد المنزلي، و د/هاني فيده أستاذ مساعد أحياء دقيقة بكلية الطب ووكيل كلية العلوم الطبية لشؤون المستشفيات، لما منحوني من وقتهم ومجهودهم وعلمهم فجزاءهم الله خير الجزاء.

كما أتقدم بالشكر لعميدة كلية التربية للاقتصاد المنزلي بمكة المكرمة د/سهيلة اليماني، و كلية الكلية الحالية د/خديجة نادر والوكيلة السابقة د/هند أربعين، ووكيلة الدراسات العليا د/منى موسى.

و اشكر رئيسة قسم التغذية وعلوم الأطعمة د/منى اليماني، ورئيسة القسم السابقة د/هيفاء حجازي التي لها الفضل الكبير في هذا البحث بتقديمها لي النصح والمساعدة، كما اشكر أعضاء هيئة التدريس بقسم التغذية وعلوم الأطعمة وأخص شكري للدكتور/حسن الهندي الذي تقبل كل استفساراتي بصدر رحب ولم يبخل عليه بعلمه فكان لي مرجعاً أرجع إليه كلما احتجت لعلمه.

كما أشكر لجنة المناقشين لتبليغهم دعوة المناقشة: د/عدنان باجابر الأستاذ المشارك ورئيس قسم الغذاء والتغذية بجامعة الملك سعود، و د/مسفر الدقل الأستاذ المشارك بقسم ميكروبيولوجي الغذاء بقسم علوم الغذاء والتغذية بجامعة الملك سعود، و د/ سامية طه الدسوقي الأستاذ المساعد بقسم التغذية وعلوم الأطعمة بكلية الاقتصاد المنزلي.

ولا يفوتني الشكر للأستاذات نجاح ومها بركات فنيات معمل تحليل الأغذية بكلية الاقتصاد المنزلي لما بذلوه من عمل يستحق عليه الشكر.

و الشكر والعرفان لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية على ما قدموه من منحة ساعدت في إنجاز هذا البحث.

كما أتقدم بالشكر لجامعة الملك سعود متمثلة في سعادة د/عبد الرحمن العبيد رئيس قسم كلية الصيدلة الذي مهد لي كل سبل المساعدة.

واشكر مستشفى الملك عبد العزيز متمثلة في الأستاذ الفاضل/مجدي زكي مبارك أخصائي مختبر الأحياء الدقيقة الطبية بقسم المختبرات، الذي قدم لي الكثير من المساعدات وبذله مجهوداً يحق له الشكر الجزيل.

كما اشكر الأستاذة/منال منشي فنية المختبر بقسم الأحياء الدقيقة الطبية بجامعة أم القرى وذلك بتعاونها معي وتقديمها جميع طرق المساعدة.

و أتقدم بالشكر الممزوج بالعطر لرفيق دربي وشريك حياتي زوجي العزيز، في مساندته لي في رحلة بحثي، بالتشجيع وتقديم النصح والمشورة، فكان لي نعم الرفيق والشريك.

كما أتقدم بالشكر لأختي الفاضلة/حنان، لمساندتها لي، فكانت لي دعماً معنوياً مما دفعني في مواصلة بحثي.

ولا يفوتني أن شكر من تقاسموا معي البحث وذلك بطول صبرهم في تقصيري نحوهم، وتحملهم معي كل العثرات التي وجدتتها في طريق بحثي، وشاركوني كل اللحظات من الألم والفرح، فكانوا لي البلمس الشافي، قرة أعيني.. شعاع وشفاء وابتهاال وعبد الله وصغيري محسن.

كما اشكر كل من قدم لي المساعدة سواء بفعل أو بكلمة أو بنصح أو بدعاء زادتنني في انجاز هذا البحث.

وآخر كلماتي...الحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيد المرسلين نبينا محمد وعلى آله وصحبه وسلم أجمعين.

المحتويات

1- فهرس الموضوعات

الموضوع	رقم الصفحة
الباب الأول	7-1
المقدمة وخطة البحث	
المقدمة	1
مشكلة البحث وتساؤلاته	3
أهمية البحث	3
أهداف البحث	4
فروض البحث	4
مصطلحات البحث	4
الباب الثاني	30-8
المفاهيم النظرية للبحث والدراسات السابقة	
1-2 نبذة تاريخية عن التوابل والبهارات	8
2-2 صفات الجودة للحم البقري ولحم الدواجن	8

10	3-2 صفات الجودة لبيرجر اللحم البقري وبيرجر الدجاج
10	1-3-2 التركيب الكيميائي
11	2-3-2 القواعد النتروجينية الكلية الطيارة
11	3-3-2 حمض الثيوباربتوريك
12	4-3-2 القدرة على إمساك الماء والبلاستيكية
14	5-3-2 الفقد بالطهي
14	6-3-2 الجودة الميكروبيولوجية
15	7-3-2 الصفات الحسية
16	4-2 أنواع الزيوت الطيارة واستخداماتها في الأغذية
19	5-2 الهيل والزيوت العطري المستخرج منه
21	1-5-2 التركيب الكيميائي للهيل
22	6-2 تأثير الزيوت الطيارة على الصفات الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لمنتجات اللحوم خلال التخزين بالتجميد
22	1-6-2 الصفات الطبيعية
22	2-6-1 الأس الأيدروجيني

22	2-1-6-2 القدرة على إمساك الماء
23	3-1-6-2 البلاستيكية
23	4-1-6-2 الفقد بالطهي
23	2-6-2 الصفات الكيميائية
23	1-2-6-2 التركيب الكيميائي
23	2-2-6-2 حمض الثيوروباتتيوريك
25	3-6-2 الصفات الميكروبيولوجية: البكتيريا، الفطريات، الخمائر
29	4-6-2 الصفات الحسية
37-31	الباب الثالث 3-اساليب واجراءات البحث
31	1-3 منهج البحث
31	2-3 حدود البحث
31	3-3 عينة البحث
31	4-3 خطوات البحث
31	1-4-3 استخلاص زيت الهيل

32	3-4-1-1 طريقة استخلاص زيت الهيل
32	3-4-2 خطوات تصنيع بيرجر اللحم البقري ولحم الدجاج
32	3-4-2-1 مرحلة الإعداد
33	3-4-2-2 مرحلة التصنيع
33	3-4-2-2-1 العينات الضابطة
33	3-4-2-2-2 تحضير العينات المعاملة بنسب مختلفة من زيت الهيل (200، 400، 600، 800، 1000 جزء في المليون)
33	3-4-3 مرحلة التعبئة والتغليف
33	3-4-4 مرحلة التخزين
34	3-4-3 تحضير العينات للتقييم الحسي
34	3-4-4 تحضير العينات للتجارب المعملية
34	3-5 إجراءات التحليلات المعملية
34	3-5-1 التحليلات الطبيعية
34	3-5-1-1 تقدير القدرة على الاحتفاظ بالماء والبلاستيكية
35	3-5-1-2 حساب الفقد بالطهي

35	3-1-5-3 تقدير الرقم الايدروجيني
35	2-5-3 التحليلات الكيميائية
36	1-2-5-3 تقدير الرطوبة
36	2-2-5-3 تقدير البروتين الكلي
36	3-2-5-3 تقدير الدهون
36	4-2-5-3 تقدير الرماد
36	5-2-5-3 تقدير القواعد النتروجينية الكلية الطيارة
36	6-2-5-3 تقدير حمض الثيوباربيتوريك
36	3-5-3 التحليلات الميكروبيولوجية
36	1-3-5-3 طريقة تقدير العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC)
37	2-3-5-3 طريقة الكشف عن بكتيريا <i>Staphylococcus aureus</i> وتقدير الخمائر والفطريات والبكتيريا المكونة للجراثيم ومجاميع القولون
37	6-3 التقييم الحسي
37	7-3 التحليل الإحصائي
107-38	الباب الرابع 4- تحليل النتائج ومناقشتها

38	1-4 التغيرات في الخصائص الكيميائية لبيرجر اللحم البقري
38	1-1-4 الرطوبة
40	2-1-4 البروتين
42	3-1-4 الدهون
44	4-1-4 الرماد
46	5-1-4 حمض الثيوباربتويك (TBA)
48	6-1-4 النتروجين الطيار الكلي (TVN)
50	2-4 التغيرات في الخصائص الطبيعية لبيرجر اللحم البقري
50	1-2-4 درجة pH
52	2-2-4 نسبة الفقد بالطهي
54	3-2-4 القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC)
56	4-2-4 البلاستيكية
58	3-4 التغيرات في الخصائص الميكروبيولوجية لبيرجر اللحم البقري
58	1-3-4 العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC)
60	2-3-4 الكشف عن بكتيريا <i>Staphylococcus aureus</i> وبكتريا مجموعة القولون والبكتريا المكونة للجراثيم و الخمائر والفطريات

61	4-4 التغيرات في الخصائص الحسية لبيرجر اللحم البقري
61	1-4-4 المظهر
63	2-4-4 اللون
65	3-4-4 القوام
67	4-4-4 الرائحة
69	5-4-4 الطعم
71	6-4-4 القابلية العامة
73	5-4 التغيرات في الخصائص الكيميائية لبيرجر لحم الدجاج
73	1-5-4 الرطوبة
75	2-5-4 البروتين
77	3-5-4 الدهون
79	4-5-4 الرماد
81	5-5-4 حمض الثيوباربيتوريك (TBA)
83	6-5-4 النتروجين الطيار الكلي (TVN)
85	6-4 التغيرات في الخصائص الطبيعية لبيرجر لحم الدجاج

85	4-6-1 درجة pH
87	4-6-2 نسبة الفقد بالطهي
89	4-6-3 القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC)
91	4-6-4 البلاستيكية
93	4-7-7 التغيرات في الخصائص الميكروبيولوجية لبيزر لحم الدجاج
93	4-7-1 العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC):
95	4-7-2 الكشف عن بكتيريا <i>Staphylococcus aureus</i> وبكتيريا مجموعة القولون والبكتيريا المكونة للجراثيم و الخمائر والفطريات
96	4-8-8 التغيرات في الخصائص الحسية لبيزر لحم الدجاج
96	4-8-1 المظهر
98	4-8-2 اللون
100	4-8-3 لقوام
102	4-8-4 الرائحة
104	4-8-5 الطعم
106	4-8-6 القابلية العامة
-108	الباب الخامس

109	خلاصة البحث التوصيات
110	المراجع العربية
112	المراجع الأجنبية

2- فهرس الجداول

الجدول	رقم الصفحة
جدول (1-4) : التغيرات في محتوى الرطوبة(%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر .	39
جدول (2-4) : التغيرات في محتوى البروتين(%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر .	41
جدول (3-4) : التغيرات في محتوى الدهون(%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر .	43
جدول (4-4) : التغيرات في محتوى الرماد (%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر .	45
جدول (5-4) : التغيرات في محتوى حمض الثيوباربتيوريك (TBA) (ملليجرام مالونالدهيد / كجم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر .	47
جدول (6-4) : التغيرات في محتوى النتروجين الطيار (TVN) (ملليجرام / 100	49

	<p>جم) الكلي لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر</p>
51	<p>جدول (4-7) : التغيرات في الـ pH لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.</p>
53	<p>جدول (4-8) : التغيرات في نسبة الفقد بالطهي(%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.</p>
55	<p>جدول (4-9) : التغيرات في القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) (سم²) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.</p>
57	<p>جدول (4-10) : التغيرات في البلاستيكية (سم²) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.</p>
59	<p>جدول (4-11) : التغيرات في العدد الكلي للبكتريا الهوائية (TPC) (وحدة مكونة مستعمرة/جم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.</p>

62	جدول (4-12) : التغيرات في المظهر لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر.
64	جدول (4-13) : التغيرات في اللون لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر.
66	جدول (4-14) : التغيرات في القوام لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر.
68	جدول (4-15) : التغيرات في الرائحة لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر.
70	جدول (4-16) : التغيرات في الطعم لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر.
72	جدول (4-17) : التغيرات في القابلية العامة لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18° م لمدة 6 أشهر.
74	جدول (4-18) : التغيرات في محتوى الرطوبة(%) لعينات بيرجر الدجاج

	المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر .
76	جدول (4-19) : التغيرات في محتوى البروتين(%) لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر .
78	جدول (4-20) : التغيرات في محتوى الدهون(%) لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر .
80	جدول (4-21) : التغيرات في محتوى الرماد(%) لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر .
82	جدول (4-22) : التغيرات في رقم حمض الثيوباربيتوريك (TBA) (ملليجرام مالونالدهيد / كجم) لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
84	جدول (4-23) : التغيرات في محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) (ملليجرام / 100 جم)لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
86	جدول (4-24) : التغيرات في الـ pH لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في

	المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
88	جدول (4-25) : التغيرات في نسبة الفقد بالطهي (%) لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
90	جدول (4-26) : التغيرات في القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) (سم ²) لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر.
92	جدول (4-27) : التغيرات في البلاستيكية (سم ²) لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
94	جدول (4-28) : التغيرات في العدد الكلي للبكتريا الهوائية (TPC) (وحدة مكونة مستعمرة/جم) لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
96	جدول (4-29) : التغيرات في المظهر لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
99	جدول (4-30) : التغيرات في اللون لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون)

	خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
101	جدول (31) : التغيرات في القوام لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
103	جدول (32-4) : التغيرات في الرائحة لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
105	جدول (33-4) : التغيرات في الطعم لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.
107	جدول (34-4) : التغيرات في القابلية العامة لعينات بيرجر الدجاج المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

3- فهرس الملاحق

الشكل	الصفحة
ملحق (1): التغيرات في الخصائص الكيميائية لبيرجر اللحم البقري شكل (1-1): الرطوبة	أ
شكل (1-1): الرطوبة	
شكل (2-1): البروتين	ب
شكل (3-1): الدهون	ت
شكل (4-1): الرماد	ث
شكل (5-1): حمض الثيوباربيتوريك (TBA)	ج
شكل (6-1): النتروجين الكلي الطيار (TVN)	ح
ملحق (2): التغيرات في الخصائص الطبيعية لبيرجر اللحم البقري شكل (1-2): درجة pH	خ
شكل (2-2): نسبة الفقد بالطهي	د
شكل (3-2): القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC)	ذ
شكل (4-2): البلاستيكية	ر

ز	ملحق (3): التغيرات في الخصائص الميكروبيولوجية لبيرجر اللحم البقري شكل (1-3) : العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC)
س	ملحق (4): التغيرات في الخصائص الحسية لبيرجر اللحم البقري شكل (1-4): المظهر
ش	شكل (2-4) : اللون
ص	شكل (3-4) : القوام
ض	شكل (4-4) : الرائحة
ط	شكل (5-4) : الطعم
ظ	شكل (6-4) : القابلية العامة
ع	ملحق (5): التغيرات في الخصائص الكيميائية لبيرجر لحم الدجاج شكل (1-5) : الرطوبة
غ	شكل (2-2) : البروتين
ف	شكل (3-2) : الدهون
ق	شكل (4-5) : الرماد
ك	شكل (5-5) : حمض الثيوباربيتوريك (TBA)

ل	شكل (5-6) : النتروجين الكلي الطيار (TVN)
م	ملحق (6) : التغيرات في الخصائص الطبيعية لبيرجر لحم الدجاج شكل (1-6) : درجة pH
ن	شكل (2-6) : نسبة الفقد بالطهي
هـ	شكل (3-6) : القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC)
و	شكل (4-6) : البلاستيكية
ي	ملحق (7) : التغيرات في الخصائص الميكروبيولوجية لبيرجر لحم الدجاج شكل (1-7) : العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC)
أأ	ملحق (8) : التغيرات في الخصائص الحسية لبيرجر لحم الدجاج شكل (1-8) : المظهر
ب ب	شكل (2-8) : اللون
ت ت	شكل (3-8) : القوام
ث ث	شكل (4-8) : الرائحة
ج ج	شكل (5-8) : الطعم
ح ح	شكل (6-8) : القابلية العامة

خ خ	ملحق (9) : الاختصارات
د د	ملحق (10) : استمارة التقييم الحسي

الباب الأول

المقدمة

تعرف التوابل والأعشاب بأنها عبارة عن نباتات عطرية، تستخدم كاملة أو مطحونة لتتبيل الأغذية وهذه التوابل مواد عطرية لاحتوائها على الزيوت الطيارة (FDA , 1987).

ويعد الهيل Cardamom أحد التوابل المهمة ويوصف بأنه الثمرة الجافة لنبات عشبي معمر ينتمي إلى الفصيلة الزنجبيلية، وثماره بيضاوية أو مستطيلة تحتوي على بذور لونها بني يصل عددها من 15_20 بذرة. ويرجع أصل الهيل إلى الهند والصين وسيريلانكا وجواتيمالا وتنزانيا ولادوس والسلفادور، وتحتوي ثمرة الهيل على 8,3% رطوبة و 10,1% بروتين و 6,7% دهون (زيوت) و 5,8% رماد و 57,8% كربوهيدرات و 11,3% الياف و حوالي 3% من نسبة زيوت الهيل عبارة عن زيوت طيارة وذلك يتوقف على ظروف النمو ونوع الهيل (Farrell , 1990 ; Ryden , 1990).

ويعتبر زيت الهيل Cardamom oil مستخلص من بذور الهيل وهو سائل عديم اللون وذو طعم لاذع، ورائحته عطرية ونفاذة مثيرة تشبه الكافور، كما يحتوي الهيل على مركبات عديدة ترجع لها الصفات الحسية الجيدة لهذا الزيت مثل (الليمونين، السينيول، دي-الفا تربينول، اسيتات التربينول، البورينول المشابه للكافور، الكافور، زنجبرين، ومركبات عديدة أخرى) وقد وجد أن أهم المركبات الفعالة في زيت الهيل هي (السينيول) الموجود بنسبة 25-40% ، اسيتات الفا - تربينول الموجود بنسبة 28-34% من تركيب الزيت العطري Lawless (1992).

وقد أوضح (EL-Harrery 1997) أن إضافة زيت الهيل في خلطة السجق البقري خفضت الفقد في محتوى البروتين والرطوبة وزادت نسبة الدهن والرماد بنسبة بسيطة وخفضت قيم القواعد النتروجينية الطيارة (Total Volatile Nitrogen (TVN) و أرقام حمض الثيوباربيتوريك (Thiobarbituric Acid (TBA) وخفضت الفقد أثناء الطهي وحسنت القدرة على إمساك الماء (Water Holding Capacity (WHC) خلال التخزين بالتجميد كما أن إضافة الزيت للسجق خفضت العدد البكتيري الكلي وعدد البكتيريا المحبة للبرودة ، وكانت

الصفات الحسية لعينات السجق المضاف لها زيت الهيل مازال تقبلها جيد في مدة التخزين (خلال ستة شهور على درجة -18م) عن العينات غير المضاف لها زيت الهيل.

كما بين (Abd EL- Qader,2004) أن إضافة مسحوق الهيل أو زيت الهيل لخلطة بيرجر الدجاج أدى إلى انخفاض بسيط في نسبة البروتين والرطوبة وزيادة بدرجة بسيطة في نسبة الدهون والرماد وزيادة في القدرة على إمساك الماء وتحسنت البلاستيكية وانخفضت قيم النتروجين الكلي الطيار (TVN Total Volatile Nitrogen) وقيم (TBA) Thiobarbituric Acid في عينات بيرجر الدجاج خلال التخزين بالتجميد، واستنتج أن إضافة مسحوق الهيل أو زيتة أطل فترة صلاحية عينات البيرجر خلال التخزين وخفضت العدد البكتيري الكلي، وبكتيريا القولون *Coliform* وبكتيريا المحبة للبرودة، وبكتيريا *Staphylococcus aureus* خلال التخزين، وحصلت الصفات الحسية لعينات البيرجر المضاف لها الهيل أو زيتة على درجات تقييم أعلى من العينات غير المضاف لها الهيل أو زيتة.

كما بينت دراسة (Badei , et al . (1991 أن الزيت الطيار المستخلص من بذور الهيل له نشاط مضاد للأكسدة عندما أُضيف لزيت بذرة القطن و زاد هذا التأثير مع زيادة تركيز زيت الهيل المضاف من (100-500 جزء في المليون) ووجد أن استخدام تركيزات مرتفعة من زيت الهيل (800 جزء في المليون) تعادل في تأثيرها كمضاد للأكسدة استخدام (200 جزء في المليون) من مضاد الأكسدة الصناعي بيوتيل هيدروكسي انيسول (BHA) وأظهرت نتائج التقييم الحسي أن إضافة زيت الهيل إلى تركيزات تصل إلى (1000 جزء في المليون) لا تؤثر على الصفات الحسية لزيت بذرة القطن وخاصة رائحته.

كما بينت دراسة (Badei, et al. (1991 عند تقييم زيت الهيل طبيعياً وكيميائياً وميكروبيولوجياً فوجد أن لزيت الهيل صفات طبيعية وكيميائية جيدة وكان تأثيره مضاد لنمو البكتيريا والخمائر والفطريات عندما أُضيف لمزارعهم وأثبت أن ذلك راجع إلى مكوناته الرئيسية من مركبات الفينول، اسيتات تربينول، 8،1-سينيول، كما وجد (Badei,1992)

أن إضافة زيت الهيل لمزارع الفطريات ثبط نمو كل السلالات المدروسة وكان أكثر مكونات الزيت التي لها التأثير الفعال هي السينيول والليمونين.

وقد وجد (Kalembe and Kunicka (2003 أن لبعض الزيوت الطيارة المستخلصة من التوابل والأعشاب لها خصائص كمضادات لنمو ونشاط البكتيريا والفطريات حيث استنتج أن مستخلصات التوابل والأعشاب ذات تأثير جيد لتثبيط نمو ونشاط أنواع عديدة من البكتيريا والفطريات.

مما سبق يتضح لنا أهمية دراسة تأثير إضافة زيت الهيل على الخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لبيرجر لحم الدجاج واللحم البقري المجمد حيث أن ليس هناك دراسات على البيرجر المجمد المضاف له زيت الهيل.

مشكلة البحث وتساؤلاته:

نظراً لانتشار استخدام الهيل كنوع من أنواع التوابل في المملكة العربية السعودية وإمكانية استخدام الزيت في عمليات حفظ المنتجات الغذائية ومنها بيرجر اللحم البقري والدجاج فقد ظهرت تساؤلات البحث كما يلي:

1- هل تحدث تغيرات طبيعية وكيميائية وميكروبيولوجية وحسية لبيرجر لحم الدجاج واللحم البقري عند إضافة زيت الهيل بنسب مختلفة؟

2- ما مدى حدوث تغيرات في الصفات الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية خلال التخزين بالتجميد على درجة -18م لعينات البيرجر المضاف لها زيت الهيل؟

أهمية البحث:

يعتبر البيرجر من الوجبات السريعة والسهلة التحضير والتصنيع والمنتشرة في جميع أنحاء العالم ولكنها من المنتجات السريعة التعرض للتلف والفساد لذلك ظهرت أهمية استخدام بعض

الإضافات الطبيعية ومنها زيت الهيل لتطيل فترة حفظها وتقلل من حدوث تغيرات غير مرغوبة في صفاتها الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية بقدر الإمكان.

أهداف البحث:

- ١ -دراسة تأثير إضافة نسب مختلفة من زيت الهيل على الصفات الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لبيرجر لحم الدجاج واللحم البقري.
- ٢ -تقييم وتقدير التغيرات الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لعينات البيرجر خلال فترة التخزين بالتجميد على -18م لمدة ستة أشهر.

فروض البحث:

- ١ -هناك تأثير لإضافة نسب مختلفة من زيت الهيل على الصفات الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لعينات بيرجر لحم الدجاج واللحم البقري.
- ٢ -هناك علاقة بين إضافة زيت الهيل لعينات البيرجر وتقليل التغيرات التي تحدث في الصفات الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية خلال فترة التخزين بالتجميد.

مصطلحات البحث:

الهيل (الحبهان) *Elettaria Cardamomum*

أحد التوابل وهو عبارة عن الثمار الكاملة (الكبسولات) الجافة لنبات الحبهان التي قاربت النضج، وهي ثمار ذات شكل مستطيل مستديرة الجوانب ذات أضلاع ثلاثة، لونها أخضر فاتح، وعادة ما تصل نسبة الرطوبة بها إلى 13%، كما تحتوي على زيوت طيارة تصل إلى 4% من الوزن الجاف (صديق وعبد القادر، 1993).

زيت الهيل *Cardamom oil*

عبارة عن مركبات طيارة مستخلصة من البذور المجففة لنبات الهيل بعملية التقطير حيث يستخدم جهاز يسمى المقطرة (الانبيق أو الكركة) نضع فيها الماء والهيل ونغليه على النار فيتصاعد البخار ويتحول إلى قطرات سائلة تجمع في الوعاء وعلى سطح السائل يطفو الزيت وهو سائل عديم اللون، رائحته عذبة ومنعشة و تائلة (أودي ، 2004) (رمو، 2005).

البرجر Burgers

هو منتج غذائي محفوظ في صورة مبردة أو مجمدة، يحضر بفرم اللحم المبرد أو المجمد الخالي من العظم (لحم بقري أو جاموس أو ماعز أو ضأن أو إبل أو دواجن) مضافاً إليه الملح والتوابل وقد يضاف إليه المواد الرابطة أو المائلة، ويُعد المنتج على هيئة وحدات تتماثل في الشكل والحجم والسمك، قد يبرد أو يجمد بالطريقة السريعة (المواصفة القياسية السعودية، 1996).

فساد الأغذية Food Spoilage

هو تغير يجعل الغذاء غير مقبول بالنسبة إلى مجموعة من الناس لأي سبب سواء من الناحية الصحية أو من ناحية الطعم أو الرائحة أو الشكل أو اللون (مزاخرة، 2000).

التربينات Terpens

هو الجزء المسؤول عن النكهة، والفا- تربينول مادة منكهة موجودة في حب الهال وجوزة الطيب والمردقوش واليانسون، وخلات التربينيل Terpinyl acetate مادة منكهة موجودة في حب الهال (التكروري وآخرون، 2003).

بكتيريا Bateria

كائنات دقيقة وحيدة الخلية، وهي مسؤولة عن فساد كثير من الأغذية والأمراض إلا أن لها فوائد كبيرة في الأكسدة الحيوية والتخمير، مثل صناعة المخللات و إنتاج اللبن. بعض البكتيريا التي يطلق عليها مرضية تقوم بإنتاج سموم toxine تسبب أمراضاً، وتوجد أشكال مختلفة منها

الشكل العنقودي *Staph*، والخلايا الخضرية *Vegetative calls*، والجراثيم *Spores* (صديق و عبد القادر، 1993).

التقييم الحسي Sensory Evaluation

يعتمد التقدير الحسي لجودة الأغذية المجمدة على التقييم الشخصي الإجمالي الذي يشتمل على عدة عوامل مثل: اللون والنكهة والقوام، ونتائج هذه التقييمات تعد دقيقة حيث يمكن إعادتها والحصول على نفس النتائج بالاعتماد على محكمين مدربين عندما يقومون بإجراء مقارنات بين العينات المختلفة وعينة تحكيم ثابتة (الشريك ومروان، 1994).

رقم الأس الهيدروجيني pH Value

الرقم الهيدروجيني، قيمة الأس $-\text{Log}(\text{H}^+)$ (سالب لوغاريتم التركيز الهيدروجيني) وهو مقياس مقدار حموضة أو قلوية محلول ما على مقياس يمتد من صفر إلى 14 "صفر شديد الحوضة، 14بالغ القلوية، 7متعادل" (التكروري وآخرون، 2003).

الأعشاب العطرية Condiments Spices

منتجات محاصيل بستانية ذات رائحة زكية وحريفة، تستخدم لتحسين نكهة الاغذية مثل الخردل والزنجبيل والفلفل والكري والقرنفل والهيل والكرفس والزعتر، وتضاف بكميات قليلة إلى الغذاء (مرشدي، 1994).

التوابل Spices

جذور او سيقان او بذور نباتات لها نكهات خاصة يكتسبها الطعام عند إضافتها إليه، كما أن لبعضها تأثيراً حافظاً لاحتوائها على زيوت طيارة (مرشدي، 1994).

تجميد اللحوم Meats Freezing

يعد التجميد من أهم الطرق المستعملة لحفظ الكثير من الأغذية سريعة الفساد حيث أنه يحافظ على معظم خواصها الطبيعية، وعلى جودتها ويقلل من معظم تفاعلاتها الكيميائية، كما يثبط تكاثر ونمو الكائنات الدقيقة، ويعمل على خفض درجة النشاط المائي للمادة الغذائية، وذلك بتحويل معظم محتواها من الماء إلى بلورات ثلجية عند درجة الحرارة - 18م° أو أقل، ويفضل تجميد معظم الأغذية عند هذه الدرجة (الشريك، 1996).

الباب الثاني

2-1 نبذة تاريخية عن التوابل والبهارات

يلاحظ في العشرين سنة الأخيرة أن هناك زيادة واضحة في استخدام المواد الطبيعية لحفظ المنتجات الغذائية لأنها أكثر أمان من استخدام المكونات الصناعية ولذلك اتجهت الدراسات إلى تفضيل المصادر النباتية الطبيعية كمضافات للمواد الغذائية، وتعتبر الزيوت الطيارة هي نواتج التمثيل الثانوي للنبات، وكانت ولا تزال تستخدم بكثرة في الطب الشعبي وفي إضافة نكهة معينة للأغذية وفي الصناعات العطرية، وبدأ الاتجاه لاستخدامها كمضافات للميكروبات من (1987-2001م)، حيث أن عدد كبير من الزيوت الطيارة ومكوناتها فُحصت لخصائصها المضادة للميكروبات ضد بعض البكتيريا والفطريات والخمائر وكذلك المحافظة على جودة المنتجات الغذائية وقد تم استخلاص هذه الزيوت الطيارة من الأعشاب والتوابل والبهارات المختلفة (Kalemba and kunicka, 2003).

2-2 صفات الجودة للحم البقري ولحم الدواجن

Quality properties of beef and chicken meats

اللحم من أشهى المأكولات وألذها طعماً، اعتاده الإنسان من قديم الزمان وكان يأكله نيئاً حتى استطاع إيقاد النار فشواه وأصبح لا غنى له عنه، ثم تعددت بعد ذلك طرق طهيهِ، واختلف باختلاف الغرض المقدم من أجله (عويضة، 1989).

ويعتبر اللحم منتج عالي الجودة، يحتوي على العديد من العناصر المختلفة وهو غني بالبروتين ذو القيمة الغذائية العالية وكما يحتوي على مجموعة فيتامين (ب) وبعض العناصر المعدنية، حيث أنه يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية الموجودة تقريباً في كل أنواع اللحوم (Lushbough and Schweigert , 1960).

يحكم المستهلك على جودة اللحوم من ثلاث خصائص وهي المظهر و القوام، الطعم، واللون، والمظهر واللون يمثلان خصائص هامة تؤثر على قرار المستهلك عند الشراء والمسؤول بشكل أساسي على لون اللحم البقري الطازج هو الميوجلوبين الموجود في العضلات وتوجد هذه الصبغة في ثلاث أشكال كيميائية هي Deoxymyoglobin الأرجواني اللون الذي

يتحول بسرعة إلى Oxymyoglobin الأحمر الفاتح بمجرد التعرض للجو ومع الوقت يتأكسد إلى Metmyoglobin ويتحول إلى Metmyoglobin الذي يغير لون اللحم إلى اللون البني الذي يدل على أن اللحم غير طازج (Faustman and Cassens , 1990). كما يعتبر اللون الأحمر في منتجات اللحوم عنصر مهم جداً وبذلك كلما كانت جودة اللحم المستخدم عالية كلما كانت جودة المنتج النهائي عالية (Varnam and Sutherland , 1995).

و يعتبر لحم الدجاج سلعة غذائية شائعة جداً حول العالم وقد تزايد استهلاكها خلال العقود الأخيرة في كثير من البلدان، ومن أسباب شيوعه التكلفة المنخفضة نسبياً للإنتاج ومحتواه الدهني المنخفض وقيمته الغذائية المرتفعة، وبما أن لحم الدجاج ينتمي لفئة الأغذية القابلة للتلف فإن زيادة فترة التخزين من أكبر اهتمامات صناعة الدواجن وتشمل الاتجاهات الحديثة على كل التطبيقات لتحقيق هذا الهدف (Leistener, 1995).

يتميز لحم الدجاج انه اقتصادي وسريع وسهل التحضير والطهي، ويمتلك خصائص حسية وغذائية عديدة (Georage and Mounteny, 1976). ويستخدم لحم الدجاج لتغذية الأطفال والبالغين وخلال دور النقاهة للمرضى، كما أن درجة انكماش لحم الدجاج منخفضة خلال الطهي (Henrickson, 1978).

محتوى الرماد من الصدور والأفخاذ للدجاج صغيرة السن كان (3,86% و 3,77%) على التوالي (Mohamed, 1974). بينما محتوى الرماد من صدور وأفخاذ الدجاج كبير السن كان (1,88% و 1,26%) على التوالي (Fouda, 1981) .

بينت دراسة (Paul and Southgate, 1978) أن التركيب الكيميائي للحم البقري كان 74% رطوبة، 20,3% بروتين، 4,6% دهون، 1,1% رماد . بينما بينت دراسة Whiting and (Jenkins, 1981) أن التركيب الكيميائي لكل من اللحم البقري ولحم الدجاج كان 73,5%، 74,9% رطوبة، 20,8%، 20,7% بروتين، 4,6% و 3,7% دهون على

التوالي وكانت القدرة على إمساك الماء للحم الدجاج أكبر من اللحم البقري، والفقد بالطهي من لحم الدجاج هو 15% أقل من الفقد بالطهي من اللحم البقري 15,3%.

كما أن محتوى البروتين من اللحم البقري كان (20-22%)، ومحتوى الرماد كان 1,4%، وأن محتوى الليبيدات من الأنسجة العضلية الحمراء من لحم الدجاج كان 4,7%، ومحتوى البروتين من نفس العضلات كان ما بين (20-23%) ومحتوى الرماد كان 1,1% (Fennema, 1985). وبينت دراسة (Piironen *et al.*, 1985) أن محتوى الرطوبة من لحم الدجاج كان 74,3%، ومحتوى الدهون كان 6,4%. كما أن قيم الـ pH من اللحم البقري كانت $0,18 \pm 5,84$ (Paleari *et al.*, 1998).

يحتوي لحم الدجاج على نسبة بروتين عالية ولكن تختلف هذه النسبة على حسب نوع الدجاج فقد تصل ما بين (19,08 - 20,59%) حيث يعتبر بروتين الدجاج عالي الجودة لاحتوائه على الأحماض الأمينية الأساسية كما أن محتوى لحم الدجاج من الدهون قليل ما بين (0,37-0,81%) وكان محتوى الرماد ما بين (0,97-1,10%) ومحتوى الرطوبة ما بين (74,87-77,22%) و الـ pH ما بين (5,72-6,62) (Wattanachant *et al.*, 2004). كما بين (Modi *et al.*, 2005) من التركيب الكيميائي للحم الدجاج يحتوي على 68,40% رطوبة، 20,30% بروتين، 11% دهون، 1,60% رماد والـ pH كانت ما بين (5,7-6%).

2-3 صفات الجودة لبيرجر اللحم البقري وبيرجر الدجاج

Quality properties of beefburger and chicken burger

تختلف جودة البيرجر حسب نوع اللحم المستخدم وتعد جودة اللحم المستخدم من أهم خصائص البيرجر (Fernandez-lopez *et al.*, 2006).

ويمكن قياس جودة اللحم المعد من البيرجر بعدد من المؤشرات أهمها:

2-3-1 التركيب الكيميائي

يحتوى التركيب الكيميائي لبيرجر اللحم البقري على 64% رطوبة، 15% بروتين، 17,50% دهون، 1,10% رماد (El-Seesy, 2000). ومن صفات الجودة لبيرجر اللحم البقري احتوائه على نسب عالية من البروتين والرطوبة والكربوهيدرات (Mansour and Khalil, 1999). كما أن محتوى الرطوبة العالي والدهون العالية في منتجات اللحوم منها البيرجر تساهم بصورة كبيرة في زيادة طراوة وعصيرية المنتج النهائي Offer *et al.*, (1989). حيث تعطي منتج له القدرة على إمساك الماء وبالتالي يقل الفقد في محتوى الرطوبة Varnam and (Sutherland, 1995).

2-3-2 القواعد النتروجينية الكلية الطيارة

Total Volatile Basic- Nitrogen (TVB-N)

تكوّن النتروجين الطيار الكلي (TVN) يشير في الغالب إلى تكسير البروتين الحيواني ويكون مستخدم كمقياس لاكتشاف الفساد في منتجات اللحوم (Pavlovski and Palmin, 1963).

يزداد محتوى النتروجين في منتجات اللحوم مع فترة التخزين وذلك دليل على تكسير البروتين في منتجات اللحوم خلال فترة التخزين بالتجميد (Amein, 1976) و Hashem *et al.*, 1978. كما يزداد محتوى النتروجين في منتجات اللحوم (كالسجق) خلال التخزين على درجة 4م° وترجع هذه الزيادة إلى تحلل البروتين والتكسير الميكروبي للبروتين (Abu-Salem *et al.*, 1985). (El- Deep, 1993).

2-3-3 حمض الثيوباربيتوريك

Determination Thiobarbituric acid value (TBA)

تعتبر أكسدة الليبيدات أحد العوامل المهمة لفساد جودة الأغذية وخاصة منتجات اللحوم وقد يحدث إنتاج مركبات سامة نتيجة لحدوث أكسدة الليبيدات والتي تقلل من جودة المنتج Gray *et al.*, (1996). كما يعتبر الفساد الأوكسيدي للدهون والزيوت في الأغذية السبب في ظهور رائحة ونكهة التزنخ مما ينتج من ذلك نقص في جودة الغذاء Moure *et al.*, (2001).

وتزداد قيم TBA تدريجياً خلال فترة التخزين بالتجميد مما يدل على تطور التزنخ الأوكسيدي في المنتج (Ho *et al.*, 1995).

تؤثر رائحة التزنخ الأوكسيدي في منتجات اللحوم المصنعة خلال التخزين بالتبريد أو بالتجميد على القابلية العامة لهذه المنتجات، ويستخدم اختبار الـ TBA لتقدير درجة الفساد الأوكسيدي في اللحوم ومنتجاتها، وتعتبر أرقام الـ TBA طريقة لتقدير التزنخ الأوكسيدي في الليبيدات (Pearson *et al.*, 1983).

ويُقاس التزنخ الأوكسيدي في أقراص (Patties) اللحم البقري المفروم الطازج باستخدام اختبار TBA حيث أن أرقام TBA من أقراص اللحم البقري المفروم المطهية وغير المطهية تتأثر بمحتوى الدهن، درجة حرارة التخزين، وفترة التخزين، وأن أرقام TBA تزيد مع زيادة فترة التخزين بالتجميد على - 12م لمدة 12-16 أسبوع (Bhattacharya *et al.*, 1988). ويمكن الكشف حسياً على تزنخ الدهون عندما تصل قيمة الـ TBA ما بين 0,6-2 ملليجرام مالونالدهيد/كجم عينة (Greene and Cumuze, 1982). ويؤدي حدوث أكسدة لليبيدات في أقراص اللحم البقري المفروم خلال التخزين بالتجميد على درجة - 18م لمدة 12 أسبوع إلى تغيرات في النكهة وظهور رائحة غير مرغوبة للمنتج (Brewer *et al.*, 1992).

وقد وجد في أحد الدراسات على بيرجر الدجاج تغير قيمة الـ TBA من 0,53 إلى 1,46 ملليجرام مانولدهيد/كجم بعد التخزين لمدة 16 أسبوع على درجة - 18م (Keller and Kinsella, 1973). وعندما خُزن لحم الدجاج على درجات حرارة مختلفة (4م ، - 18م) فكانت قيم TBA (0,02 - 0,08) ملليجرام مالونالدهيد/كجم لحم وبعد أربعة أيام من التخزين ارتفعت قيم TBA فوصلت إلى (1,61 و 0,15) ملليجرام مالونالدهيد/كجم لحم (Chang and Chen, 1998).

2-3-4 القدرة على إمساك الماء والبلاستيكية

Water Holding capacity (WHC) and Plasticity

تعرف خاصية القدرة على إمساك الماء WHC بأنها قابلية اللحوم ومنتجات اللحوم على إمساك الماء الموجود في اللحم والمضاف له خلال عمليات التصنيع، وتؤثر هذه الخاصية بالتبعية على القوام، كما أن عملية الطهي تقلل من القدرة على إمساك الماء وذلك ناشئ عن التغيرات التي تحدث لبروتينات اللحم مثل حدوث الدنترة (Abdel-Salam, 1978) Hashem, *et al.*, (1978) . وتشير الدراسات القدرة على إمساك الماء (WHC) في منتجات اللحوم تقل تدريجياً خلال فترة التخزين بالتجميد نتيجة التغيرات الكيموحيوية المرتبطة بتجميد منتجات اللحوم (Ali, 1986) و (Fox *et al.*, 1980). ويزداد النقص (WHC) في منتجات الدجاج (سجق) المخزن على درجة - 18م لمدة 90 يوماً بسبب حدوث دنتره للبروتين والتغيرات الكيموحيوية المرتبطة بتجميد منتجات اللحوم (Salama *et al.*, 1994) .

توجد علاقة بين نسبة البروتين والقدرة على إمساك الماء لمنتجات اللحوم (السجق) حيث كلما زادت النسبة المئوية للبروتين في المنتج زادت قدرته على إمساك الماء وهذا دليل على أن البروتين يعتبر المكون الأساسي لربط الماء في اللحوم ومنتجاتها (Abdel-Gawwad *et al.*, 1986).

تعرف البلاستيكية بأنها صفة تطلق على الدهون وغيرها من المواد التي تتعلق بالليونة وقابلية التشكيل (التكروري وآخرون ، 2003) . كما تعتبر القدرة على إمساك الماء (WHC) والبلاستيكية (Plasticity) للحوم ومنتجاتها من الخصائص الهامة التي تؤثر على جودة هذه المنتجات من حيث الطراوة والليونة كما ذكر (Miller *et al.*, 1980) . كما تؤثر البلاستيكية على الخصائص الحسية لمنتجات اللحوم بمختلف أنواعها مثل العصيرية والقوام (Trout, 1988).

أوضحت دراسة (Barbantia and Pasquinib, 2005) أن زمن الطهي ودرجة الحرارة لهما نفس التأثير على فقدان القيمة الغذائية وطراوة اللحم، زمن الطهي لمدة قصيرة (4 دقائق) على درجة حرارة (130° - 150° درجة مئوية) يؤدي إلى انخفاض بسيط في القيمة الغذائية المفقودة والحصول على لحم أطرى، وهناك ارتباط إحصائي ملحوظ بين طراوة اللحم والقيمة

الغذائية المفقودة والذي يشير إلى أن فقدان القيمة الغذائية يرتبط بطريقة أفضل بزمان الطهي عن ارتباطه بدرجة الحرارة عند الطهي.

2-3-5 الفقد بالطهي

Cooking loss

يعتبر الفقد بالطهي أحد خصائص الجودة الهامة لمنتجات اللحوم، وأن نسبة الفقد بالطهي لأقراص اللحم البقري كانت 29,9% (Shand *et al.*, 1993). ويزيد الفقد بالطهي لمنتجات اللحوم مع زيادة فترة التخزين بالتجميد على -18م لمدة 90 يوم (Salama *et al.*, 1994).

تقل النسبة المئوية للفقد بالطهي Cooking loss في منتجات اللحوم (كالسجق) المحتوية على تركيز بروتين عالي ومحتوى دهن قليل (Abdel-Gawwad *et al.*, 1986). وبينت دراسة (EL-Seesy, 2000) أن الفقد بالطهي لبيرجر اللحم البقري المجمد كان 25,15% بعد التحمير في القليل من الزيت.

2-3-6 الجودة الميكروبية:

يعتبر التجميد وسيلة حفظ للأغذية، لا تحسن من جودة الغذاء منخفض الجودة، ولا يعتبر في نفس الوقت تعقيم للغذاء، فالأغذية المجمدة شأنها شأن أي غذاء آخر له مدة صلاحية للاستهلاك الآدمي بعد هذه الفترة (أبو طور، 2005).

الأساس العلمي لحفظ الأغذية بالتبريد أو التجميد يعتمد على معظم الميكروبات التي تنمو وتتكاثر في درجات حرارة (16-38م) فتجميد الأغذية يؤدي إلى وقف نشاط أو موت الميكروبات كما يؤدي إلى خفض سرعة حدوث التفاعلات الكيميائية والحيوية وبالتالي يمنع الفساد، ولأن تجميد الأغذية لا يقضي على الكائنات الحية لذلك يحدث تلف في الأغذية وذلك تبعاً لنوع الغذاء ودرجة التبريد، فالمادة الغذائية بالتجميد يزداد تركيز المواد الذائبة في السائل الخلوي للميكروبات التي لم تقتل لأن الضغط الأسموزي داخل هذه الخلايا يعيق نموها لهذا فإن التجميد يزيد من العمر التخزيني للأطعمة (مزاهرة، 2000).

يعتمد الحمل الميكروبي لمنتجات اللحوم على الحمل الميكروبي للحم الخام المستخدم للمنتج، ومدى تطبيق الاشتراطات الصحية أثناء عملية التصنيع مثل الفرغ وفترة التخزين بالإضافة إلى درجة حرارة التخزين (Dyett, 1963).

كما يعتمد معدل زيادة العدد البكتيري في اللحوم على العدد الأولي في كل واحد سنتيمتر من سطح الذبيحة أو جرام واحد من اللحوم وأن اللحوم المنتجة تحت ظروف صحية جيدة ذات أعداد أولية قليلة من البكتيريا (منصور، 1996).

يؤثر تركيب اللحم وطريقة التجميد على أنواع وأعداد الميكروبات لأقراص اللحم البقري المخزنة على درجة -18م لمدة خمسة شهور (Kraft et al, 1979). ويؤدي النشاط الميكروبي إلى تغيرات غير مرغوبة في منتجات اللحوم من النكهة واللون بالإضافة إلى تراكم في السموم (Fliss et al, 1991).

2-3-3 الصفات الحسية:

تعد الصفات الحسية من العوامل المهمة لتقدير جودة اللحوم ومنتجاتها. يعتبر التخزين بالتجميد على درجات حرارة منخفضة من العوامل المحافظة على الجودة الحسية لأقراص اللحم البقري المفروم، ولكن مع زيادة فترة التخزين بالتجميد يحدث تغيير في الجودة الحسية حيث تقل الأرقام المعطاة للصفات الحسية (Kramer et al., 1976).

وترتبط الجودة الحسية مع الصفات الميكروبية والكيميائية مثل تأكسد الدهون في اللحوم المخزنة (Berry, 1993). ويعتبر تأكسد الليبيدات في منتجات اللحوم علامة رئيسية على قلة الجودة مما يؤدي إلى فساد المنتج ويتضح ذلك من خلال فساد الطعم والرائحة (O'Grady et al, 1998).

و يعتبر مظهر المنتج الغذائي من العوامل الهامة التي تحدد قبول المستهلك للغذاء وشراء المنتجات، ويعتبر كل من أكسدة الليبيدات والتلوث البكتيري من العوامل الرئيسية التي تحدد فقد

الجودة وانخفاض فترة صلاحية المنتج، وتؤدي عمليات الأكسدة في اللحم تحلل الليبيدات والبروتينات مما يساهم في تدهور النكهة والقوام واللون في منتجات اللحوم المعروضة كما يسبب نمو الميكروبات في اللحوم التلف أو الأمراض التي تنتقل عبر الغذاء ولذلك يعتبر تأخير ومنع أكسدة الليبيدات والتلوث البكتيري من الأمور الهامة لمصنعي المنتجات الغذائية Decker *et al*, (1995).

بينت دراسة (Baker *et al.*, 1972) أن المنتجات المصنعة من لحم الدجاج كالسُجق أعطيت صفات جيدة مثل العصيرية والنكهة وكانت مفضلة عن المنتجات المصنعة من اللحم البقري .

2-4 أنواع الزيوت الطيارة واستخداماتها في الأغذية:

عرف الناس منذ القدم الزيوت العطرية فاستعملت في تحنيط المومياة في مصر، واليونان استعملت مواد ومراهم عطرية، والرومان اعتادوا على تدليك أجسادهم بالزيوت العطرية في الحمامات العامة، وقد أشار الصينيون إلى الخصائص الطبية للنباتات في كثير من المؤلفات الطبية التي تعود إلى مئات السنين قبل الميلاد. والهند بدورها استخدمت منذ قرون خصائص الزيوت العطرية في نظامها العلاجي (أودي، 2004).

نظراً لأن مصطلح الزيت العطري هو لفظ غير معروف جيداً من الصيدلة في العصور الوسطى فلذلك استخدام لفظ الطيار الذي سوف يكون أفضل في الاستعمال (Hay and Waterman, 1993).

تحتوي النباتات العطرية على الزيوت العطرية أو الزيوت الطيارة وهي عبارة عن مواد هيدروكربونية لها خاصية التطاير على درجة الحرارة العادية دون أن تترك أثر على ورقة الترشيح. وتوجد الزيوت العطرية في أماكن مختلفة من النباتات وفي الأوراق كما في النعناع والريحان وفي بتلات الأزهار كما في الورد البلدي والياسمين وفي البراعم الزهرية (الغير المتفتحة) كما في القرنفل وفي قشور الثمار كما في قشور ثمار الموالح (الليمون والبرتقال

والْيوسفي..) وفي الثمار الجافة كما في ثمار العائلة الخيمية (مثل الشمر والكروية والينسون) والفلل الأسود.. و توجد في القشور (قشور الساق Bark) كما في القرفة وفي الجذور والريزومات والأجزاء الأرضية مثل الجنزبيل وفي كل أجزاء النباتات مثل الصنوبر الذي يعطي زيت التربنتين. وتختلف نسبة الزيت العطري في الأجزاء النباتية باختلاف نوع النبات ومن عضو لآخر داخل النبات الواحد. وتوجد الزيوت العطرية في النباتات المختلفة داخل غدد أو قنوات خاصة Glands وهذه الغدد داخل الأنسجة النباتية Internal glands كما في الزنجبيل والقرفة والقرنفل Clove والصنوبر وثمار العائلة الخيمية مثل الشمر والكروية. وهذه الغدد خارجية External glands على السطح الخارجي للأنسجة النباتية كما في الغدد الموجودة على أوراق العائلة الشفوية مثل النعناع والريحان والغدد الموجودة على أزهار العائلة المركبة مثل البابونج. ووجود هذه الغدد يتطلب في كثير من الأحيان إجراء بعض العمليات التي تسهل خروج الزيت العطري من هذه الغدد مثل عمليات جرش أو طحن أو تكسير. (أحمد وآخرون، 1993).

وتعتبر الزيوت العطرية منتجات طيارة لها رائحة مميزة تنتجها النباتات عن طريق التمثيل الثانوي لها، وعادةً ما تنتجها خلايا معينة أو غدد في النباتات توجد على الأوراق والسيقان، ويتكون الزيت الطيار في شكل كروي في الخلية ويحصل على استخراجه من الخلايا الموجودة على حافة القنوات. كما توجد الزيوت في الخلايا الغدية أو القنوات الموجودة في أي من أعضاء النبات أو في جميع أعضاء النبات بما فيها من الجذور والسيقان والبراعم والأوراق والأزهار والثمار أي أن الزيوت عادةً ما تتكون في مكان واحد من النبات، وعندما يتكون الزيت في أكثر من مكان في النبات تختلف المكونات الكيميائية للزيت من مكان لآخر (Bonner, 1991).

تتكون الزيوت العطرية أساساً من فئتين من المركبات وهي التربينات (Terpenes) والبروبينات (propens) (Friedrich, 1976). وتعرف الزيوت العطرية بأنها مواد طيارة تتبخر بسهولة عند التسخين، وتحتوي كلها على مجموعة مركبة من مواد كيميائية مختلفة كثيرة تعطيها صفاتها وتأثيراتها المستقلة فعلى سبيل المثال: (التربينات Terpens) مكون مهم في زيوت الحمضيات وهو الذي يجعلها تميل إلى التأكسد والفساد بسرعة أعلى منها في بعض الزيوت الأخرى، وأن نسبة الكحول عالية في معظم الزيوت العطرية وهذا ما يعطيها خواصها المطهرة. كما تحتوي على (الاسترات Esters) وهي مجموعة أخرى من المواد الكيميائية من الزيوت العطرية، كما تحتوي الزيوت العطرية على نسب عالية من (الفينولات Phenols)

وهؤلاء لهم خواص مضادة للجراثيم و ليس كل الزيوت العطرية مناسبة للاستعمال العلاجي .. فبعض هذه الزيوت عالي السمية فعلى سبيل المثال: يعتبر الخردل تابلاً أساسياً في المطابخ ولكن الزيت المستخلص من بذوره سام إلى حد بعيد، وليس له استعمال علاجي، كما أن أوراق البقدونس الأفرنجي إضافته منعشة للسلطات وتستخدم عصارة أوراقه في طب الأعشاب من أجل خواصها الشافية ولكن الزيت المستخلص من البقدونس الإفرنجي سام (رمو، 2005).

الزيت العطري أو الطيار مستخلص من مواد من أصل نباتي لها خصائص عطرية وهذا الزيت عبارة عن خليط من مركبات الرائحة أو المركبات الطيارة التي يمكن عزلها (Oyen and Dung, 1999). كما تعتبر الزيوت الطيارة مخاليط شديدة التعقيد وتختلف مكوناتها الرئيسية وتركيزاتها حسب نوع النبات ومركباته (Lawrence and Reynolds, 1984) .

وتعتبر الزيوت الطيارة هي البدائل الطبيعية للمواد الحافظة الكيميائية فاستعمالها في الأغذية مطلب المستهلكين لإعطاء منتجات مصنعة ذات قيمة غذائية وجودة عالية مع تقليل الأضرار الناتجة عن استخدام المواد الحافظة الكيميائية واستبدالها بمواد حافظة طبيعية (Nychas, 1995).

انتشر استعمال الإضافات الصناعية في صناعة اللحوم لمنع كل من أكسدة الليبيدات والنمو الميكروبي إلا أنه يوجد اتجاه لتقليل استعمالها نتيجة للمخاوف المتباينة بين المستهلكين حيال تلك المواد الكيماوية (Chastain et al., 1982) و (Chen et al., 1984) وبالتالي تزايدت الأبحاث سعياً وراء مواد إضافية طبيعية المنشأ وخاصة من أصل نباتي (Loliger, 1991) وتمت دراسة المركبات المشتقة من أصول طبيعية وخاصة النباتية مثل الحبوب والبذور والتوابل والفاكهة والخضروات وبالتالي أصبح تطوير واستعمال المنتجات الطبيعية في الأنشطة المضادة للأكسدة والميكروبات في منتجات اللحوم ضرورية ومفيدة لإطالة فترة التخزين و منع الأمراض الغذائية (Chen et al., 1996).

ثبت بالعلم والتجربة أن العالم العربي يزخر بالنمو الطبيعي للعشب الطبي الذي يساوي ثلث النسبة العالمية من المصادر الطبيعية للنباتات العطرية والأعشاب الطبية مقارنة بباقي دول العالم الخارجي وقد وجد أن بعض النباتات العطرية تستخدم فروعها أو أوراقها في حفظ الأطعمة المحفوظة منعاً لفسادها ميكروبياً ويعزى إلى احتواء هذه الأعضاء النباتية على الزيوت العطرية مع مركباتها التربينية المانعة لنمو البكتيريا أو الفطر، ففي روسيا وألمانيا وبعض دول أوروبا توضع فرعاً كاملاً من نبات البردقوش في قاع الأوعية لمنتجات اللحوم المحفوظة أو بخلطها بمسحوق الأوراق العطرية مثل البردقوش Marjoram، الزعتر Thyme، الريحان Basil، أو اكليل الجبل Rosemary (أبو زيد، 1996).

أرتكز كثير من الاهتمام مؤخراً بمستخلصات الأعشاب والتوابل التي تستعمل تقليدياً في تحسين الخصائص الحسية وتزيد فترة التخزين للأطعمة (Botsoglou et al., 2002)، ولكن الاستعمال العملي للعديد من الزيوت العطرية المستخلصة من الأعشاب والتوابل في الطعام محدودة نتيجة للنكهة القوية التي تعطيها للطعام وكذلك تفاعلها مع مكونات الطعام (Burt, 2004) ولتلك الأسباب يمكن تحقيق التأثير الحافظ لهذه الزيوت باستعمال تركيزات أقل منها مع وسائل تقنية أخرى للحفظ مثل درجات الحرارة المنخفضة (Skandamis and Nychas, 2001).

يستخلص الزيت الطيار من براعم القرنفل والساق والأوراق، وأن متوسط الناتج من الزيت الطيار المستخلص من البراعم كان 17% بينما الزيت الطيار الناتج من الساق والأوراق كان 6%، 2% على التوالي (Farrell, 1990). كما بينت دراسة (Burdock, 1995) أن الزيت الطيار المستخلص من القرنفل يكون بطريقة التقطير المائي ونادراً ما يستخلص بواسطة التقطير بالبخار.

2-5 الهيل والزيت العطري المستخرج منه:

يبلغ طول نبتة الهيل من متر ونصف إلى أربعة أمتار ولها جذور متفرعة وتنمو أزهارها على ارتفاع متر واحد، وتكون متجهة إلى أعلى، ويُطلق اسم الهيل هو على نوعين من النباتات من عائلة الزنجبيل Zingiberaceae، وهما Elettaria ويسمى (بالهيل، أو الهيل الأخضر،

أو الهيل الحقيقي) يتوزع من ماليزيا إلى الهند. و *Amomum* ويسمى (بالهيل الأسود، أو الهيل البني، أو الكرافان، أو هيل جافا، أو هيل بنغالي، أو هيل سيامي، أو هيل أبيض أو أحمر) يوجد بصورة رئيسية في آسيا وأستراليا، ولنبات الهيل نوعين رئيسيين تبعاً لحجمه ، النوع الأول: الهيل صغير الحجم (*Cardamomum var. minor Watt*) ذات لوت أخضر فاتح ويعرف باسم (*E. Cardamomum minuscule, Burkill*) ويشمل هذا النوع جميع السلالات المزروعة من الهيل وتتنوع فيها حجم وشكل النبتة والثمار ويعرف هذا الهيل أحياناً باسم الهيل الماليباري، وهو أفضل أنواع الهيل، النوع الثاني: الهيل كبير الحجم (*E. Cardamomum var. major Thu*) ذات لون بني غامق ويضم أنواع الهيل البرية المنشأ، ويطلق عليه اسم الهيل مستطيل الشكل أو الهيل النيبالي، كلا النوعين يأخذ شكل ثمار مثلثة في القطع العرضي، حاملة للبذور، ولها شكل حزمي، ذات جوانب ثلاثية، مستطيلة الشكل مغلقة بغشاء رقيق وبذور سوداء صغيرة، كل ثمرة (حبة هيل) تحتوي على (15-20) بذرة، والبذور ذات لون رمادي يميل للسواد أو الأحمر الداكن، وهي صلبة، تتميز بالمذاق اللاذع المائل للمرارة، وذات رائحة عطرية زكية (Mabberley,1996) و (العرف، 1999).

ينمو الحبهان أو حب الهيل *Elettaria cardamom* التابع للعائلة الزنجبيلية في البلاد الحارة من المناطق الإستوائية لجنوب شرق آسيا وأفريقيا. وهو عبارة عن نبات عشبي معمر يتكاثر بالريزومات، وتستخدم ثماره العطرية كأحد التوابل الهامة التي تضاف إلى الحساء والخضار ومشروبات القهوة لإكساب الطعم والرائحة وتلطيف حر الصيف، وللمساعدة على الهضم وطرده الغازات. والزيت العطري والراتنج يستخدم كمحسنات للطعم والرائحة بإضافتها إلى العقاقير، كما تستخدم لحفظ المنتجات الغذائية من اللحوم البيضاء والحمراء (أبو زيد، 1996).

ويتم استخلاص زيت الهيل من البذور المجففة للنباتات بعملية التقطير بالبخار وهو إما عديم اللون وإما أصفر فاتح ورائحته عذبة ومنعشة وتابلية، (رومو، 2005). والتقطير هي المعاملة التي يتم فيها فصل الزيت الطيار من الأجزاء النباتية المحتوية عليه (أحمد وآخرون، 1993). ويستخدم جهازاً يسمى المقطرة (الأنبيق أو الكركة) نضع فيها الماء والنبات المراد تقطيره و يغلى على النار، فيتصاعد البخار ويتكثف ثم يتحول إلى قطرات سائلة تجمع في وعاء على سطح هذا الماء فيطفو الزيت وهو الزيت العطري الذي يستخرج من النبات (أودي، 2004).

وتستخدم حبوب الحبهان والزيت الطيار بدرجة كبيرة كمنهكات للمنتجات الغذائية المتنوعة وكمواد مضادة للأكسدة، وعلى تثبيط النمو الميكروبي، حيث أن له تأثير مثبط لنمو العديد من السلالات الميكروبية من البكتيريا والفطريات والخمائر (Badei *et al.*, 1991).

يعتبر الزيت الطيار المستخلص من الهيل له تأثيرات طبية جيدة حيث أُستخدم بنجاح لمعالجة الاضطرابات المعوية والجروح المعوية (Jamal *et al.*, 2006). كما أن لزيت الهيل خصائص دوائية حيث كان له نشاط مضاد للالتهابات في جرعات من 280-0,175 ميكرو لتر/كجم، كما أُضيف لأغراض التتبيل في الغذاء ليستخدم في علاج الغازات فكان طارد جيد للغازات، أيضاً أُستخدم كعامل مضاد للتقلصات في الأمعاء ومضادات للالتهابات وخصوصاً التهاب المعدة وأُستخدم كمضاد للتشنجات (AL-Zuhair *et al.*, 1996).

بلغ حجم واردات المملكة العربية السعودية من الهيل لعام 2006 ما مقداره (10,342 طن) بمبلغ ما يقارب (160,905 مليون ريال) (نشرة إحصاءات الواردات، 2006).

2-5-1 التركيب الكيميائي لزيت للهيل

وقد بينت دراسة (Marongiu *et al.*, 2004) أن الزيت الطيار المتحصل عليه من بذور الهيل يختلف في الكمية الناتجة والتركيب على حسب طريقة الاستخلاص المستخدمة وظروف الاستخلاص، وتحليل الزيت الطيار المستخلص من الهيل (الحبهان) كانت المكونات الرئيسية هي (8,1-سينول 21,4%، الفا تربيناييل اسيتات 42,3%، لينالول 5,4%، ليمونين 5,6%، ليناييل اسيتات 8,2%). ويحتوي زيت الهيل الطيار على أكثر من 30 مكون تم التعرف على 30-40% من هذه المكونات فمنها 8,1 سينيول ويمثل (20-60%)، وكحول لينالول وكحولات التربين، والفا تيربينول، ولايمونين. (العرف، 1999).

فُحصت الزيوت الطيارة المستخلصة من بذور الهيل بواسطة التحليل الكروماتوجرافي فوجد أن زيت الهيل الطيار يحتوي 3,5-7% ، و أن بذور الهيل مهما اختلفت أصنافها فهي تحتوي على مكونات كيميائية أساسية واحدة وأهم هذه المكونات هي الزيوت الطيارة Volatile

oil وهذه الزيوت تحتوي على المكونات التالية (الفا باينين، سابينين، بيتا باينين، مايريسين، الفا تيربينين، دي ليمونين، 8,1-سينول، ميثيل هيبنتينون، جاما نربينين، ترانس- سابينين هيدرات، لينالول، بيتا تربينول، بورينول، 4-تيربينول، الفا-تربينول، نيروول، ليناليل اسيتات، جيرنيول، 4-تيربينيل اسيتات، الفا تيربينيل اسيتات، نيريال اسيتات و نيرولايدول) (Bernhard *et al.*, (1971) و (Abo-Khatwa and Kubo, 1987) و (Dziezak, 1989).

6-2 تأثير الزيوت الطيارة على الصفات الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لمنتجات اللحوم خلال التخزين بالتجميد :

1-6-2 الصفات الطبيعية pH, WHC, Plasticity, Cooking loss

1-1-6-2 الأس الأيدروجيني pH

تعمل الزيوت الطيارة على حفظ اللحم المفروم من حدوث تغيرات غير مرغوبة في pH خلال فترة التخزين (Skandamis and Nychas, 2001).

كما تعمل مستخلصات النباتات الطبيعية على عدم ارتفاع pH للحوم الدواجن خلال فترة التخزين بالتجميد على درجة - 18م (Zhang and Barbut, 2005). كما أن PH للحم الدجاج يرتفع خلال فترة التخزين على درجة 4م بينما عند إضافة الزيوت الطيارة المستخلصة من بعض النباتات الطبيعية لاحظ أن الارتفاع في pH يقل خلال فترة التخزين Chouliara *et al.*, (2007).

2-1-6-2 القدرة علي إمساك الماء WHC

إضافة مستخلصات النباتات إلى لحوم الدواجن المخزنة على درجة - 18م تعمل على حفظ قدرة اللحم على إمساك الماء WHC (Zhang and Barbut, 2005).

3-1-6-2 البلاستيكية Plasticity

تتأثر البلاستيكية بواسطة WHC وبقية الـ pH أي أن العوامل التي تؤثر على WHC و الـ pH تؤثر أيضاً على البلاستيكية (Moghazy *et al*, 1998). كما أن طرق الطهي من العوامل التي تؤثر على البلاستيكية لبيرجر اللحم البقري. (EL-Seesy, 2000)

2-1-6-2 الفقد بالطهي Cooking loss

يزيد الفقد بالطهي خلال فترة التخزين بالتبريد في منتجات اللحوم (Amein, 1976). ومن جهة أخرى استنتج (Zhang and Barbut, 2005) أن إضافة مستخلصات النباتات إلى لحوم الدواجن تعمل على تقليل الفقد بالطهي.

2-6-2 الصفات الكيميائية:

2-1-6-2 التركيب الكيميائي

ينخفض محتوى البروتين و يزداد محتوى الدهون خلال فترة التخزين بالتبريد في منتجات اللحوم (Amein, 1976) . وأن محتوى الرطوبة ومحتوى البروتين لعينات من السجق للحم الجملي واللحم البقري تنخفض خلال فترة التخزين بالتبريد والتخزين بالتجميد، بينما ازداد محتوى الدهون وأرقام TBA التي تدل على أكسدة الليبيدات بالإضافة إلى زيادة محتوى TVN خلال فترة التخزين (Abdel-Salam, 1978).

تعمل الزيوت الطيارة عند إضافتها للحم المفروم على حفظ اللحم المفروم من حدوث تغيرات غير مرغوبة في البروتينات وذلك خلال فترة التخزين (Skandamis and Nychas, 2001) .

2-2-6-2 حمض الثيوباربتويريك (TBA)

تستخدم مضادات الأكسدة لحفظ الأغذية من الفساد و التزنخ و اختفاء اللون الناتج عن أكسدة الليبيدات (FDA,1987). وتعتبر مضادات الأكسدة الطبيعية التي تضاف لمنتجات

اللحوم هي مواد غذائية من مصادر نباتية ومنها أعشاب الطهي والفواكه والخضر ومنتجات زيت البذور (Rhee, 1987) .

عند استخدام مستخلصات بعض الأعشاب النباتية كمضادات للأكسدة والمضافة إلى أقرص اللحم البقري تقل أرقام (TBA) خلال التخزين وأن لهذه المستخلصات نشاط جيد كمضادات للأكسدة الطبيعية (Sanchez-Escalante *et al*, 2003).

تزداد أكسدة الليبيدات في بيرجر الدجاج المخزن بالتجميد على - 20° لمدة (120 يوماً)، وذلك من خلال زيادة أرقام (TBA) (Pizzocaro *et al*, 1998) . وتعمل مستخلصات بعض التوابل كمضادات للأكسدة على أرقام TBA ورقم البيروكسيد عند إضافة هذه المستخلصات للحوم الدجاج الخام والمطهية حيث تعطي أرقام (TBA) وأرقام البيروكسيد منخفضة مع إضافة هذه المستخلصات، وعند تخزين العينات المدروسة بالتجميد، حافظت هذه المستخلصات على جودة العينات خلال فترة التخزين وعملت على تثبيط أكسدة الليبيدات. (Abdel-Alim *et al*, 1999) و (Botsoglou *et al*, 2002) و (Rababah *et al*, 2006).

عندما تم استخدام الزيوت الطيارة في كرات اللحم المفروم المخزنة بالتجميد تأخر فيها حدوث التزنخ الأوكسيدي وظهر ذلك في أرقام (TBA) عن كرات اللحم المفروم غير المضاف لها زيوت طيارة (Karpinska *et al*, 2000) و (Fernandez-Lopez *et al*, 2005).

كما أستخدمت بعض الأعشاب العطرية كمضادات للأكسدة مع سمك السردين، فكانت فعالة جداً عن استخدام مضادات الأكسدة الصناعية (Pizzocaro *et al*, 1985). وأضيف مستخلص أكليل الجبل كمضاد للأكسدة لحفظ لحم السمك المفروم خلال التخزين بالتجميد، حيث أدى إلى تأخير بداية الأكسدة و كانت أرقام TBA منخفضة (Wada and Fang, 1992).

2-6-3 الصفات الميكروبيولوجية : البكتيريا، الفطريات، الخمائر

يستخدم لحفظ منتجات اللحوم طرق حفظ يجب أن تعمل على إيقاف أو التخلص من ميكروبات الفساد والميكروبات الممرضة بدون إضافات مواد سامة، ويجب أن يكون الحفظ المستخدم يعمل على حفظ المنتج من النشاط الميكروبي مع المحافظة على خصائصه الغذائية والوظيفية الأساسية أي خصائص الجودة بصفة عامة ومن أحد طرق الحفظ المستخدمة هو استخدام المواد المضافة (Lambert *et al.*, 1991).

استخدام الزيوت الطيارة كعامل مضاد للميكروبات موصوف نوعياً منذ سنين عديدة وراجع ذلك التأثير لاحتواء الزيوت الطيارة على الفينولات الفعالة في تثبيط النمو الميكروبي وقد وجد أن الزيت الطيار المستخلص من نبات الزعتر له تأثير ملحوظ في مقاومة البكتيريا الموجبة الجرام والبكتيريا السالبة الجرام والفطريات، ويكون التأثير المضاد للبكتيريا والفطريات أكبر مع الزيوت الطيارة التي تحتوي على كميات أكبر من الـ *geran oil*. (Gruz *et al.*, 1993).

يؤثر الزيت الطيار المستخلص من الهيل بطريقة جيدة ضد النمو البكتيري والفطري (Kheiralla *et al.*, 1996). كما يؤثر الزيت الطيار المستخلص من الهيل على نمو الفطريات وإنتاج السموم (Patker *et al.*, 1993). وبينت دراسة (El-Gayyar *et al.*, 2001) أجريت على مجموعة زيوت عطرية ومنها زيت الهيل في تأثيرها لأنواع مختلفة من الخمائر التي تعمل على إتلاف الطعام فلاحظ أن للهيل تأثير مثبط على الخمائر والميكروبات ولكن لا توجد معلومات كافية عن الحد الأدنى للتركيز المثبط لتلك الزيوت.

عند فحص أقراص الدجاج، وجد أنها خالية من بكتريا *Staphylococcus aureus* وبكتريا القولون في العينات الطازجة، ولم تظهر خلال التخزين بالتجميد على - 18 °م لمدة (150 يوماً) (Anand *et al.*, 1991). وتؤثر الزيوت الطيارة المستخلصة من النباتات الطبيعية على نمو بعض السلالات الميكروبية في لحم الدجاج أثناء فترة التخزين، حيث أن الزيوت الطيارة لها تأثير مثبط للنمو الميكروبي خلال فترة التخزين (Chouliara *et al.*, 2007).

وتعتبر البكتيريا الموجبة الجرام أكثر حساسية للزيوت العطرية المستخلصة من التوابل عن البكتيريا السالبة الجرام، كما أن للزيوت العطرية تأثيراً قوياً في تثبيط البكتيريا المسببة للأمراض مقارنة بتأثير الأحماض العضوية المستخدمة في الصناعات الغذائية El-Gayyar et al., (2001). كما أجريت دراسة (Burt, 2004) في تأثير الزيوت الطيارة كمضادات للنمو الميكروبي للأنواع التالية: (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella dysenteriae*, *E.coli*, *Typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, and *Bacillus cereus* وكانت البكتيريا السالبة الجرام أقل حساسية بدرجة طفيفة عن البكتيريا الموجبة الجرام، وكانت المواد الفعالة للزيوت الطيارة المستخدمة هي: (*Perillaldehyde*, *eugenol*, *carvacol*, *thymol*, *cinnamaldehyde* and *cinnamic acid*) وأن التركيزات المطلوبة من الزيوت الطيارة لتكون ذات تأثير فعال في تثبيط النمو الميكروبي حوالي (0.5 – 20 µl/g) في الأغذية وحوالي (0.1 – 10 µl/g) في السوائل .

وضحت إحدى الدراسات عندما تم اختبار 51 زيت عطري تم الحصول عليهم من نباتات مختلفة كمضاد لثلاثة أنواع من البكتيريا (*Pseudomonas aeruginosa* و *E.coli* و *Staphylococcus aureus*) وأربعة أنواع من الفطريات (*chizosaccharomyces pombe*, *Torulopsis utilis*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Candida albicans*) أن لهذه لزيوت العطرية تأثير مثبط لهذه الكائنات (Hili et al., 1997).

كما يؤثر الزيت الطيار المستخلص من الفلفل الحار على النمو الميكروبي وخاصة بكتيريا *Micrococcus luteus* (Chen et al., 1985). كما تعتبر الزيوت الطيارة المستخلصة من شجر الشاي والنعناع والمرمية من أكثر الزيوت الطيارة مقاومة للبكتيريا حيث أن من المكونات الأساسية لهذه الزيوت مركب *Thamol* و *eugenol* (Shapiro et al., 1994). وتعمل المركبات الموجودة في مستخلصات أكليل الجبل نشاط مضاد للبكتيريا (Cuvelier et al., 1996). كما أن الزيت الطيار المستخلص من أكليل الجبل له تأثير جيد في تثبيط النمو الميكروبي (Pandit and Shelef, 1994). وأن الزيت الطيار المستخلص من أكليل الجبل له تأثير مثبط لنمو الفطريات ولنمو بكتيريا *Saccharomyces cerevisiae* (Farag et al., 1983).

يعمل الزيت الطيار المستخلص من نبات البردقوش تأثيراً على الصفات الميكروبيولوجية من اللحم المفروم حيث أن الزيت الطيار يعمل على تثبيط النمو الميكروبي خلال فترات التخزين (Skandamis and Nychas, 2001). كما أحرز الزيت العطري للمردقوش النمو الميكروبي وقلل نسبة الكائنات الحية الدقيقة التي تسبب تلف المواد الغذائية Estevez *et al.*, (2005).

وضحت دراسة بحث (Syed *et al.*, 1986) أن الزيوت الطيارة المستخلصة من التوابل المختلفة منها الكمون والكزبرة والشمر وغيرها من التوابل لها تأثير واضح ضد النمو الميكروبي فهي تعمل على تثبيط نمو *Staphylococcus aureus* و *Salmonella* و *Escherichia coli*.

استخلص (32 نوعاً) من الزيوت الطيارة من نباتات مختلفة واختبرت على الميكروبات المفسدة للأغذية وعلى الخمائر، فتبين أن للزيوت الطيارة المدروسة لها تأثير على ميكروبات الفساد والخمائر (Conner and Beuchat, 1984).

تعمل الزيوت الطيارة المستخلصة من التوابل على تثبيط نمو الفطريات وإنتاج السموم (Azzouz and Bullerman., 1982) (Mahmoud, 1994) و (Paster *et al.*, 1995).

بينت دراسة (Benjilali *et al.*, 1984) تأثير خصائص (6 أنواع) من الزيوت الطيارة ذات تركيب كيميائي مختلف ضد النمو الفطري (39 نوعاً من الفطريات) فبينت أن كل الأنواع المدروسة من الزيوت الطيارة تعمل على تثبيط النمو الفطري ولكن بدرجات مختلفة راجع إلى اختلاف التركيب الكيميائي لهذه الزيوت. كما اختبرت ستة أنواع من الزيوت الطيارة كمضاد لنمو الفطريات فوجد أن الزيوت المختبرة تعمل على تثبيط 81% من الفطريات التي تم اختبارها للاختبار (Lima *et al.*, 1992).

يلاحظ النشاط المضاد للميكروبات لبعض الزيوت الطيارة المستخلصة من بعض التوابل جيداً في تثبيط النمو الميكروبي (Meena and Sethi, 1994). كما أن الزيوت الطيارة المستخلصة من (5 أنواع) من النباتات عند دراسة خصائصها ضد النمو البكتيري كان لها تأثير ضد النمو الميكروبي (Deans and Richie, 1987) .

تعمل الزيوت الطيارة المستخلصة من النباتات العطرية تأثير جيد كمضاد للنمو الميكروبي ولكن يختلف هذا التأثير من نوع إلى آخر وذلك راجع إلى اختلاف التركيب الكيميائي من زيت طيار إلى آخر (Biondi *et al.*, 1993).

تم فحص الزيوت الطيارة المستخلصة من (21 نوعاً) من النباتات كمضادات للنمو الميكروبي فلاحظ أن كل أنواع الزيوت الطيارة كان لها نشاط ضد النمو الميكروبي Palmer *et al.*, (1998).

تمت دراسة (Ela *et al.*, 1996) على الزيوت الطيارة المستخلصة من النباتات ودراسة تركيب هذه الزيوت ودراسة تأثيرها على النمو الميكروبي فبين أن لهذه الزيوت تأثير مثبط للنمو الميكروبي ويختلف هذا التأثير على حسب التركيب الكيميائي لهذه الزيوت. وأكد (Deans and Balchin, 1997) و (Shelef, 1983) أن هناك علاقة بين التركيب الكيميائي للزيت الطيار وتأثيره كمضادات لنمو الميكروبات.

تحتوي كل أنواع البيرجر على كمية ميكروبات غير مقبولة في نهاية وقت التخزين مما يدل على فسادهما ويجب عمل دراسات أكثر في استخدام المواد الحافظة من أجل زيادة فترة صلاحية البيرجر (Fernandez-Lopez *et al.*, 2005).

2-6-4 الصفات الحسية:

تعتبر الصفات الحسية من النكهة والرائحة واللون والطعم والقوام المرغوب أحد الخصائص الأساسية لقابلية منتجات اللحوم.

تقل الدرجات المعطاة خلال التقييم الحسي لأقراص اللحم البقري المفروم مع وقت التخزين بالتبريد على درجة 4م° لمدة (120 يوماً) (Gros *et al.*, 1986). وتعتبر ظهور الرائحة غير المرغوبة وتغيير في لون أقراص اللحم البقري المفروم واضحة أكثر بعد (9-11 شهراً) من التخزين بالتجميد على درجة -18م° (Berry, 1990).

استخدام مستخلصات بعض الأعشاب والتوابل في منتجات اللحوم تحافظ على جودة اللون (Han and Rhee, 2005). وتوجد علاقة بين صبغة اللحوم ومنتجاتها وأكسدة الليبيدات حيث عندما تحدث أكسدة لليبيدات يحدث اختفاء للون اللحم والمنتج، وتقل قابلية المستهلك لهذه المنتجات (Anton *et al.*, 1993) و (Yin and Faustman, 1993).

أعطيت لأقراص اللحم البقري المفروم الطازجة أرقام عالية للرائحة والقوام عن المخزنة بالتجميد على - 18م° لمدة (12 أسبوعاً)، حيث تنخفض الدرجات المعطاة للتقييم الحسي مع وقت التخزين بالتجميد (Rao *et al.*, 1992).

عند إضافة الزيت الطيار المستخلص من أحد الأعشاب مثل أكليل الجبل إلى كرات اللحم المفروم أعطيت نتيجة جيدة لأنها حافظت على الصفات الحسية من طعم ورائحة خلال التخزين بالتجميد فقد أعطيت أرقام أكبر في التقييم الحسي للعينات المحتوية على الزيوت الطيارة عن العينات غير المحتوية عليها (Karpinska *et al.*, 2000).

أضيفت بعض الزيوت الطيارة المتحصل عليها من النباتات الطبيعية إلى لحم الدجاج المخزن على درجة 4م° ، فحافظت على خصائصها الحسية (من طعم ورائحة ولون وقابلية عامة) وبالتالي ازدادت فترة صلاحية الدجاج مع إضافة الزيوت الطيارة (Chouliara *et al.*, 2007).

ويمكن استخدام المواد المضافة سواء كانت طبيعية أو صناعية كمواد حافظة أو لتحسين النكهة أو اللون أو أي صفة حسية على شرط المحافظة على خصائص الجودة للمنتج وبالتالي

إطالة فترة صلاحيته (Maga and Tu, 1994). وطبقا للـ (FAO, 1997) أن مضافات الأغذية أو أي مادة تضاف للغذاء يكون ذلك لأهداف عديدة أهمها حفظ الغذاء .

الباب الثالث

3-أساليب وإجراءات البحث

3-1 منهج البحث:

المنهج التجريبي المبني على أسلوب المجموعات المتكافئة حيث تستخدم أكثر من مجموعة ويدخل العامل التجريبي على أحداها وتترك المجموع الأخرى في ظروفها الطبيعية (عبيدات، 2003).

3-2 حدود البحث:

الحدود المكانية : تمت الدراسة في معمل تحليل الأغذية والمعامل الأخرى بكلية التربية للاقتصاد المنزلي.

معمل الأحياء الدقيقة الطبية بجامعة أم القرى.

معمل الأحياء الدقيقة الطبية بمستشفى الملك عبد العزيز.

معمل كلية الصيدلة بجامعة الملك سعود.

الحدود الزمانية : بدأت الدراسة من العام الجامعي 1427هـ.

3-3 عينة البحث:

عينات بيرجر من لحم الدجاج وعينات بيرجر من اللحم البقري غير مضاف لها زيت الهيل.

عينات بيرجر من لحم الدجاج وعينات بيرجر من اللحم البقري مضاف لها زيت الهيل.

3-4 خطوات البحث:

3-4-1 استخلاص زيت الهيل

تم استخلاص زيت الهيل من النوع الصغير الحجم الذي يعرف باسم الهيل الماليباري بطريقة التقطير بالماء (Egyptian Pharmacopoeia, 1984).

3-4-1-1 طريقة استخلاص زيت الهيل:

وضعت كمية من الهيل كما هي بدون طحن أو جرش في دورق التقطير مع إضافة كمية من الماء تكفي لتغطيته، ثم تم تشغيل الجهاز الذي يقوم بتسخين الماء فتبخر الماء حاملاً معه الزيوت الطيارة من الهيل ثم حصل له تكثيف في المكثف ثم تقطير ويجمع المتقطر في قنينة زجاج غامقة اللون، وقد تستغرق هذه العملية من ساعة إلى ثمانية ساعات وذلك حسب كمية الهيل.

واحد كيلو هيل أعطي 50 مل زيت هيل.

3-4-2 خطوات تصنيع بيرجر لحم الدجاج واللحم البقري

صنعت عينات البيرجر من لحم الدجاج المفروم واللحم البقري المفروم بدون إضافة وبإضافة نسب مختلفة من زيت الهيل (200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون).

3-4-2-1 مرحلة الإعداد:

تم شراء لحم الدجاج واللحم البقري والتوابل من السوق المحلي بمكة المكرمة.

تم وزن كلاً من:

750 جم لحم بقري مفروم مأخوذ من الجزء الخلفي للذبيحة وذلك لبيرجر اللحم البقري.

750 جم لحم دجاج مفروم مأخوذ من الصدر وذلك لبيرجر الدجاج.

150 جم دهن بقري مفروم.

50 جم فتات الخبز المطحون (البقسماط).

10 جم ملح

توابل (15 جم كمون، 5 جم فلفل ابيض، 5 جم فلفل أسود، 10 جم قرنفل، 5 جم كبابة صيني).

نسب مختلفة من زيت الهيل (200، 400، 600، 800، 1000 جزء في المليون).

3-2-4-2 مرحلة التصنيع

3-2-4-1 العينات الضابطة

خُط اللحم المفروم والدهن وفتات الخبز والملح والتوابل خلطاً جيداً لتصبح الخلطة تزن واحد كجم ثم شكلت أقراص البيرجر بالماكينة الخاصة بتشكيل البيرجر مع وضع أغشية بلاستيكية من الجانبين حتى لا تلتصق خلطة اللحم بالماكينة بحيث يكون وزن كل قرص 200 جم وبالتالي يعطي الكيلو الجرام خلطة 5 أقراص، وضعت في كيس نايلون واحد. كرر ذلك حتى حصلنا على 7 أكياس من بيرجر اللحم البقري، و 7 أكياس من بيرجر لحم الدجاج.

3-2-4-2 تحضير العينات المعاملة بنسب مختلفة من زيت الهيل (200،

400، 600، 800، 1000 في المليون)

تم خلط اللحم المفروم والدهن وفتات الخبز والملح والتوابل خلطاً جيداً، وحضرت 5 خلطات بنفس الطريقة ثم أُضيف لكل خلطة نسبة من نسب زيت الهيل وبذلك كان لدينا 5 خلطات بنسب مختلفة من الزيت المضاف، ثم شكلت كل خلطة بنفس الطريقة السابقة للحصول على البيرجر ووضعت كل خلطة على شكل أقراص بيرجر في كيس النايلون على حده، فأصبح 5 أكياس من بيرجر اللحم البقري، و 5 أكياس من بيرجر لحم الدجاج لتحليله في مرحلة البداية، ثم حضرت من كل خلطة من الخلطات الـ (5) ستة أكياس أخرى ليكون لدينا (30) كيس من بيرجر اللحم البقري المضاف له زيت الهيل بنسب مختلفة، و (30) كيس من بيرجر لحم الدجاج المضاف له زيت الهيل بنسب مختلفة وذلك لأشهر التخزين.

3-2-4-3 مرحلة التعبئة والتغليف

تم تعبئة العينات في أكياس، ثم لصق البطاقات على كل عينة المدون فيها البيانات التالية : تاريخ الإنتاج - نوع اللحم المستخدم في العينة (لحم بقري - دجاج) كما تم ذكر نوعها من حيث (عينة ضابطة - عينة مضاف لها زيت الهيل مع ذكر نسبة الإضافة).

3-2-4-4 مرحلة التخزين

التخزين بالتجميد على درجة - 18م لمدة 6 أشهر، مع إجراء التحليلات (الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية) كل شهر 0

3-4-3 تحضير العينات للتقييم الحسي:

تم عمل 42 كيس من كل عينة من بيرجر اللحم البقري و 42 كيس من كل عينة من بيرجر لحم الدجاج.

3-4-4 تحضير العينات للتجارب المعملية:

أجريت التجربة الواحدة ثلاث مرات من كل كيس (سواء عينات المقارنة أو العينات المعاملة بزيت الهيل) بعد خلط الأقراص الموجودة في الكيس الواحد خلطاً جيداً، حيث أُخذَ متوسط الثلاث قراءات للتجربة الواحدة.

3-5 إجراء التحليلات المعملية:

3-5-1 التحليلات الطبيعية:

3-5-1-1 طريقة تقدير القدرة على الاحتفاظ بالماء والبلاستيكية

Water Holding Capacity(W.H.C) and Plasticity

خطوات العمل :

تم وزن 0,3 جم بالضبط من عينة لحم البيرجر (البقري - الدجاج) على قطعة بولي إيثيلين ثم وضع فوقها ورقة ترشيح ثم وضعت بين لوحين من الزجاج و ووضعت فوقهم ثقل يزن 1 كجم وتركوا لمدة 10 دقائق بالضبط، عُلِمَ على المساحة الخارجية والداخلية على ورق الترشيح ثم تم قياس المساحتين بجهاز البلاينيتر وتحسب W.H.C من المعادلة التالية:

القدرة على الاحتفاظ بالماء = المساحة الخارجية - المساحة الداخلية

البلاستيكية = المساحة الداخلية (Graw and Hamm, 1957) (Soloviev, 1966).

3-5-1-2 طريقة حساب الفقد بالطبخ

Cooking loss

تم وزن قرص واحد من عينة لحم البيرجر (بقري - دجاج) وسُجل وزنها ثم حُمِرت العينة من الجانبين لمدة خمس دقائق وتركت لتبرد، تم وزنت العينة وسُجل الوزن. تحسب النسبة المئوية للفقد بالطهي من المعادلة التالية:

وزن العينة قبل الطهي - وزن العينة بعد الطهي

$$\text{نسبة الفقد بالطهي} = \frac{\text{وزن العينة قبل الطهي} - \text{وزن العينة بعد الطهي}}{\text{وزن العينة قبل الطهي}} \times 100$$

وزن العينة قبل الطهي

(A M S A, 1995).

3-5-1-3 تقدير الرقم الهيدروجيني pH

خطوات العمل:

ضُبُطت قراءة جهاز قياس الرقم الهيدروجيني pH على التعادل (7) باستخدام المحلول المنظم، وضُبُطت درجة حرارة الجهاز على درجة حرارة الجو الموجود (25 م°) مثلاً والـ Slop على 95 ، تم غسل الكترود الجهاز جيداً بالماء المقطر، وجُفِّف ، وُزن 1 جم من عينة لحم البيرجر (بقري - دجاج)، ووُضعت في الهاون ، وأُضيف إليها 10 مل ماء مقطر ثم تم طحنها جيداً، حتى تجانست جيداً مع الماء، ورُشحت، أُخذ جزء من الراشح في كأس نظيف، وغُمس به الكترود الجهاز لقياس الرقم الهيدروجيني pH ، ثم سُجلت قراءة الجهاز (Hood, 1980) .

3-5-2 التحليلات الكيميائية:

تم تحليل العينات حسب الطريقة الموصوفة بواسطة (A.O.A.C, 2000).

3-5-2-1 تقدير الرطوبة

Determination of moisture

3-5-2-2 تقدير البروتين الكلي

Determination of Total Protein

3-5-2-3 تقدير الدهون

Determination of Fat

3-5-2-4 تقدير الرماد

Determination of Ash

3-5-2-5 تقدير النيتروجين الكلي الطيار

Total volatile nitrogen (T.V.N)

3-5-2-6 تقدير رقم حمض الثيوباربيتوريك

Determination of Thiobarbituric acid value (T.B.A)

3-5-3 التحليلات الميكروبيولوجية التالية:

(المواصفة القياسية السعودية، 1996) .

3-5-3-1 تقدير العدد الكلي للبكتيريا الهوائية

3-5-2 الكشف عن بكتيريا *Staphylococcus aureus* وتقدير الخمائر
والفطريات والبكتيريا المكونة للجراثيم ومجاميع القولون .

3-6 التقييم الحسي:

يقدر التقييم الحسي على أساس مقياس من عشرة نقاط لكل صفة حسية، حيث يكون مدى القياس من 1-10 حسب الطريقة الموصوفة بواسطة (Rangenna, 1977) والصفات الحسية التي تم تقييمها هي المظهر، القوام ، اللون، الرائحة، الطعم، القابلية العامة.
وكانت درجات التقييم كالتالي:

9-10 ممتاز

8-9 جيد جداً

7-8 جيد

6-7 مقبول

أقل من 6 غير مقبول

3-6 التحليل الإحصائي :

أجرى التحليل الإحصائي حسب الطريقة الموصوفة بحساب المتوسط الحسابي وتحليل التباين (ANOVA) وأقل فرق معنوي (L.S.D) باستخدام برنامج الحاسب الآلي (SAS, 1995) .

الباب الرابع

4- تحليل النتائج ومناقشتها:

1-4 التغيرات في الخصائص الكيميائية لبيرجر اللحم البقري:

1-1-4 الرطوبة:

جدول (1-4) يوضح التغيرات في محتوى الرطوبة (%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف إليه زيت الهيل بنسب مختلفة (200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18°م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الكيميائية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول ارتفاع طفيف في محتوى الرطوبة للعينات الطازجة والارتفاع يزيد مع زيادة إضافة نسب زيت الهيل (200، 400، 600، 800، 1000 جزء في المليون) حيث كان أعلى محتوى للرطوبة في العينة الطازجة المعاملة (1000 و 800 جزء في المليون) (58,53%)، وارتفاع الرطوبة خلال أشهر التخزين مع زيادة نسب زيت الهيل، كما يلاحظ انخفاض محتوى الرطوبة خلال أشهر التخزين من شهر إلى 6 أشهر في كل عينات الدراسة ولكن انخفاض الرطوبة كان أكثر في العينات الغير معاملة بزيت الهيل حيث سجلت أقل قيمة في محتوى الرطوبة في العينة الغير معاملة بزيت الهيل في الشهر السادس من التخزين بالتجميد (55,99%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) لمحتوى الرطوبة بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18°م .

ونستخلص من هذه النتائج انخفاض في محتوى الرطوبة خلال أشهر التخزين بالتجميد من كل العينات المدروسة وهذا يتفق مع دراسة (Abdel-Salam ,1978)، وارتفاع في محتوى الرطوبة في العينات المدروسة مع زيادة إضافة نسبة تركيز زيت الهيل ربما يرجع لوجود زيت الهيل الذي يعمل على تقليل الفقد من الرطوبة خلال التخزين وهذا يتفق مع دراسة (El-Harrery ,1997) .

جدول (4-1) : التغيرات في محتوى الرطوبة (%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف اليه زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
55,99 ± 0,010	56,41 ± 0,026	56,83 ± 0,026	57,25 ± 0,026	57,67 ± 0,026	58,09 ± 0,017	58,51 ± 0,030	صفر
56,12 ± 0,026	56,52 ± 0,017	56,91 ± 0,020	57,32 ± 0,026	57,71 ± 0,020	58,11 ± 0,020	58,51 ± 0,020	200
56,23 ± 0,026	56,62 ± 0,017	56,99 ± 0,010	57,38 ± 0,017	57,76 ± 0,017	58,14 ± 0,026	58,52 ± 0,026	400
56,36 ± 0,026	56,72 ± 0,030	57,08 ± 0,026	57,44 ± 0,026	57,80 ± 0,017	58,16 ± 0,020	58,52 ± 0,026	600
56,49 ± 0,017	56,83 ± 0,020	57,17 ± 0,017	57,51 ± 0,030	57,58 ± 0,020	58,19 ± 0,026	58,53 ± 0,026	800
56,61 ± 0,020	56,93 ± 0,030	57,25 ± 0,026	57,57 ± 0,026	57,89 ± 0,030	58,21 ± 0,026	58,53 ± 0,017	1000

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01555 أشهر التخزين

0.01439 التركيز

0.03808 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-1-2 البروتين:

جدول (2-4) يوضح التغيرات في محتوى البروتين (%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الكيميائية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى خفض محتوى البروتين بنسبة طفيفة جداً في العينة الطازجة حيث سجلت أعلى قيمة للعينة الغير مضاف لها زيت الهيل (17,87%)، كما يلاحظ ارتفاع محتوى البروتين في عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسبة زيت الهيل خلال أشهر التخزين بالتجميد، وانخفاض محتوى البروتين خلال أشهر التخزين لكل عينات الدراسة لكن الانخفاض كان أكثر مع العينات الغير مضاف لها زيت الهيل حيث سجلت أقل قيمة في محتوى البروتين ل عينات الغير مضاف لها زيت الهيل في الشهر السادس من التخزين بالتجميد بقيمة (15,77%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) لمحتوى البروتين بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

ونستخلص من هذه النتائج انخفاض في محتوى البروتين لعينات بيرجر اللحم البقري خلال أشهر التخزين لكل عينات الدراسة وهذا يتفق مع دراسة (Abdel-Salam,1978)، ولكن نسبة الفقد في محتوى البروتين انخفضت مع زيادة نسب إضافة زيت الهيل أي حافظ البيرجر على محتوى البروتين فحدث ارتفاع لمحتوى البروتين خلال فترة أشهر التخزين وهذا ما تؤكدته دراسة (El-Harrery,1997) حيث إضافة الزيوت الطيارة للحم المفروم تعمل على حفظ اللحم المفروم من حدوث تغيرات غير مرغوبة في البروتين خلال فترة التخزين كما ذكر (Skandamis and Nycha, 2001) .

جدول (4-2) : التغيرات في محتوى البروتين (%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
15,77 ± 0,017	16,12 ± 0,026	16,47 ± 0,026	16,82 ± 0,026	17,17 ± 0,020	17,52 ± 0,026	17,87 ± 0,026	صفر
16,05 ± 0,030	16,35 ± 0,020	16,56 ± 0,030	16,94 ± 0,030	17,24 ± 0,030	17,53 ± 0,026	17,83 ± 0,020	200
16,34 ± 0,030	16,58 ± 0,030	16,82 ± 0,020	17,06 ± 0,026	17,31 ± 0,026	17,55 ± 0,030	17,79 ± 0,020	400
16,63 ± 0,026	16,81 ± 0,017	16,99 ± 0,010	17,19 ± 0,026	17,37 ± 0,017	17,56 ± 0,026	17,75 ± 0,026	600
16,91 ± 0,020	17,04 ± 0,010	17,17 ± 0,020	17,30 ± 0,020	17,44 ± 0,026	17,56 ± 0,017	17,71 ± 0,017	800
17,19 ± 0,017	17,27 ± 0,026	17,35 ± 0,026	17,43 ± 0,030	17,51 ± 0,020	17,58 ± 0,017	17,67 ± 0,030	1000

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01583 أشهر التخزين

0.01465 التركيز

0.03877 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-1-3 الدهون:

جدول (3-4) يوضح التغيرات في محتوى الدهون (%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 °م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الكيميائية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى رفع محتوى الدهون بنسبة طفيفة جداً في العينة الطازجة حيث سجلت أقل قيمة لمحتوى الدهون عند تركيز نسبة زيت الهيل (1000 جزء في المليون) (15,16%)، وانخفاض في محتوى الدهون خلال أشهر التخزين بالتجميد مع زيادة نسبة زيت الهيل المضاف لخلطة البيرجر، كما يلاحظ من خلال الجدول ارتفاع محتوى الدهون خلال فترة التخزين بالتجميد لكل العينات المدروسة حيث سجلت أعلى قيمة في محتوى الدهون للعينة الغير معاملة بزيت الهيل في الشهر السادس من التخزين بالتجميد (20,31%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) لمحتوى الدهون بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 °م .

ونستخلص من هذه النتائج انخفاض في محتوى الدهون في العينات المدروسة مع زيادة إضافة نسب زيت الهيل، وارتفاع في محتوى الدهون في العينات المدروسة خلال أشهر التخزين بالتجميد وهذا يتفق مع دراسة (Abdel-Salam,1978) ولكن نسبة الزيادة كانت منخفضة مع زيادة تركيز الزيت ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الزيادة في محتوى الدهون خلال فترة التخزين وهذا متفق مع دراسة (El-Harrery, 1997)

**جدول (3-4) : التغيرات في محتوى الدهون (%) لعينات بيرجر اللحم البقري
المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ،
1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.**

التركيز جزء في المليون	شهور التخزين					
	العينة الطازجة	الشهر الأول	الشهر الثاني	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس السادس
صفر	15,99 ± 0,010	16,71 ± 0,017	17,43 ± 0,030	18,15 ± 0,020	18,87 ± 0,030	19,59 ± 0,017
200	16,03 ± 0,010	16,68 ± 0,017	17,33 ± 0,030	17,98 ± 0,017	18,63 ± 0,026	19,28 ± 0,030
400	16,05 ± 0,017	16,64 ± 0,030	17,22 ± 0,017	17,81 ± 0,017	18,41 ± 0,020	18,98 ± 0,017
600	16,09 ± 0,030	16,61 ± 0,020	17,13 ± 0,026	17,64 ± 0,010	18,17 ± 0,020	18,67 ± 0,017
800	16,11 ± 0,030	16,57 ± 0,026	17,02 ± 0,010	17,47 ± 0,026	17,93 ± 0,020	18,36 ± 0,026
1000	16,15 ± 0,017	16,54 ± 0,017	16,92 ± 0,026	17,30 ± 0,020	17,69 ± 0,026	18,06 ± 0,026

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01482 أشهر التخزين

0.01372 التركيز

0.03631 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-1-4 الرماد:

جدول (4-4) يوضح التغيرات في محتوى الرماد (%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 °م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الكيميائية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى رفع محتوى الرماد بنسبة طفيفة جداً في العينة الطازجة حيث كان أقل محتوى في الرماد في العينات الطازجة (2,15، 2,14، 2,13) حيث كان المتوسط (2,14، 2,14، %).

ويلاحظ من الجدول أن خلال أشهر التخزين كان هناك انخفاض طفيف في محتوى الرماد مع زيادة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر، وخلال التخزين بالتجميد حدث زيادة في محتوى الرماد من كل العينات المدروسة ولكن نسبة الزيادة كانت واضحة في عينات البيرجر الغير معاملة بزيت الهيل خلال الشهر السادس من التخزين بالتجميد حيث سجلت أعلى قيمة للرماد (2,43%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) لمحتوى الرماد بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 °م .

نستخلص من هذه النتائج ارتفاع في محتوى الرماد لعينات بيرجر اللحم البقري خلال أشهر التخزين بالتجميد، كما حدث انخفاض في محتوى الرماد لعينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة إضافة نسب تركيز زيت الهيل خلال أشهر التخزين، ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الزيادة في محتوى الرماد خلال فترة التخزين وهذا يتفق مع دراسة (El-Harrery,1997) .

**جدول (4-4) : التغيرات في محتوى الرماد(%) لعينات بيرجر اللحم البقري
المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ،
1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.**

التركيز جزء في المليون	شهور التخزين					
	العينة الطازجة	الشهر الأول	الشهر الثاني	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس السادس
صفر	2,13 ± 0,017	2,18 ± 0,030	2,23 ± 0,030	2,28 ± 0,030	2,33 ± 0,020	2,43 ± 0,030
200	2,13 ± 0,030	2,18 ± 0,026	2,22 ± 0,017	2,26 ± 0,017	2,31 ± 0,010	2,40 ± 0,020
400	2,14 ± 0,017	2,17 ± 0,017	2,21 ± 0,020	2,25 ± 0,026	2,28 ± 0,020	2,37 ± 0,026
600	2,14 ± 0,026	2,17 ± 0,020	2,20 ± 0,020	2,23 ± 0,030	2,26 ± 0,030	2,33 ± 0,030
800	2,15 ± 0,020	2,16 ± 0,020	2,19 ± 0,020	2,22 ± 0,017	2,23 ± 0,026	2,30 ± 0,026
1000	2,15 ± 0,026	2,16 ± 0,026	2,18 ± 0,026	2,20 ± 0,026	2,21 ± 0,026	2,27 ± 0,017

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01569 أشهر التخزين

0.01452 التركيز

0.03842 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-1-5 حمض الثيوباربتيوريك (TBA)

جدول (4-5) يوضح التغيرات في رقم حمض الثيوباربتيوريك (TBA) (ملليجرام مالونالدهيد/كجم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 °م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الكيميائية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى انخفاض أرقام حمض الثيوباربتيوريك (TBA) بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أقل قيمة انخفاض عند تركيز (1000 جزء في المليون) (0,165%)، كما انخفضت أرقام حمض الثيوباربتيوريك (TBA) خلال أشهر التخزين بالتجميد مع زيادة نسبة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر، وارتفعت أرقام حمض الثيوباربتيوريك (TBA) في عينات الدراسة حيث سجلت العينات الغير معاملة بزيت الهيل في الشهر السادس من التخزين بالتجميد أعلى قيمة في أرقام حمض الثيوباربتيوريك (TBA) (0,921%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في أرقام حمض الثيوباربتيوريك (TBA) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 °م .

ويتضح من خلال النتائج ارتفاع في أرقام حمض الثيوباربتيوريك (TBA) في عينات بيرجر اللحم البقري خلال أشهر التخزين بالتجميد من كل العينات المدروسة كما ذكر (Abdel-Salame, 1978)، ومن النتائج نجد أن نسبة الزيادة تتخفض مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الزيادة في أرقام حمض الثيوباربتيوريك (TBA) خلال فترة التخزين، حيث أن العينات المضاف لها زيوت طيارة تعطي أرقام الثيوباربتيوريك (TBA) صغيرة كما ذكروا (Fernandez-Lopez et al., 2005).

جدول (4-5) : التغيرات في رقم حمض الثيوباربتيوريك (TBA) (ملجرام مالونالدهيد/كجم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م° لمدة 6 أشهر.

التركيز جزء في المليون	شهور التخزين						
	العينة الطازجة	الشهر الأول	الشهر الثاني	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس	الشهر السادس
صفر	0,224 ± 0,002	0,340 ± 0,002	0,456 ± 0,003	0,572 ± 0,002	0,688 ± 0,001	0,804 ± 0,002	0,921 ± 0,002
200	0,198 ± 0,002	0,311 ± 0,002	0,422 ± 0,002	0,534 ± 0,002	0,646 ± 0,003	0,758 ± 0,002	0,904 ± 0,002
400	0,191 ± 0,002	0,304 ± 0,001	0,41 ± 0,002	0,520 ± 0,003	0,633 ± 0,002	0,745 ± 0,001	0,852 ± 0,003
600	0,182 ± 0,003	0,290 ± 0,003	0,398 ± 0,001	0,506 ± 0,002	0,614 ± 0,002	0,722 ± 0,002	0,831 ± 0,003
800	0,174 ± 0,001	0,284 ± 0,002	0,386 ± 0,003	0,492 ± 0,002	0,598 ± 0,002	0,704 ± 0,002	0,812 ± 0,002
1000	0,165 ± 0,002	0,274 ± 0,002	0,376 ± 0,003	0,482 ± 0,002	0,588 ± 0,002	0,694 ± 0,003	0,803 ± 0,003

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.006629 أشهر التخزين

0.006137 التركيز

0.01684 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-1-6 النتروجين الطيار الكلي:

جدول (4-6) يوضح التغيرات في محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) (ملليجرام/ 100 جم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الكيميائية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى خفض محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أقل قيمة في محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) عند تركيز (1000 جزء في المليون) (6,14 %)، كما انخفض محتوى النتروجين الطيار الكلي خلال أشهر التخزين بالتجميد مع زيادة تركيز نسب زيت الهيل، كما ارتفع محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) لكل العينات المدروسة للبيرجر حيث سجلت أعلى قيمة في محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) في العينات الغير مضاف لها زيت الهيل في الشهر السادس من التخزين بالتجميد (18,65%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05 %) في محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

ونستنتج من النتائج ارتفاع في محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) في العينات المدروسة خلال أشهر التخزين وهذا ما ذكره (EL-Deep, 1993) ولكن نسبة الزيادة كانت منخفضة مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الزيادة في محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) خلال فترة التخزين كما ذكر (El-Harrery, 1997) لأن الزيوت الطيارة تعمل على حفظ بروتينات اللحوم من حدوث تغيرات غير مرغوبة وهذا متفق مع دراسة (Skandamis and Nychas, 2001)

جدول (4-6) : التغيرات في محتوى النتروجين الطيار الكلي (TVN) (ملليجرام / 100 جم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
16,21 ± 0,017	14,57 ± 0,017	12,93 ± 0,026	11,29 ± 0,030	9,65 ± 0,026	8,01 ± 0,020	6,37 ± 0,017	صفر
15,93 ± 0,030	14,33 ± 0,017	12,74 ± 0,020	11,12 ± 0,020	9,52 ± 0,026	7,92 ± 0,017	6,30 ± 0,030	200
15,66 ± 0,020	14,10 ± 0,026	12,53 ± 0,010	10,95 ± 0,026	9,38 ± 0,017	7,81 ± 0,030	6,24 ± 0,020	400
15,38 ± 0,026	13,86 ± 0,017	12,32 ± 0,017	10,79 ± 0,017	9,25 ± 0,030	7,70 ± 0,026	6,17 ± 0,017	600
15,11 ± 0,017	13,62 ± 0,026	12,12 ± 0,026	10,62 ± 0,017	9,11 ± 0,032	7,62 ± 0,017	6,11 ± 0,026	800
14,84 ± 0,026	13,39 ± 0,020	11,92 ± 0,026	10,45 ± 0,017	8,98 ± 0,020	7,51 ± 0,017	6,04 ± 0,026	1000

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01569 أشهر التخزين

0.01452 التركيز

0.03842 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-2 التغيرات في الخصائص الطبيعية لبيرجر اللحم البقري:

4-2-1 درجة (pH):

جدول (4-7) يوضح التغيرات في الـ pH لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الطبيعية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل خفض أرقام الـ pH بنسبة طفيفة جدا في الحالة الطازجة حيث سجلت أقل قيمة عن تركيز زيت الهيل بنسبة (1000 جزء في المليون) (5,43%)، وانخفضت أرقام الـ pH مع زيادة تركيز زيت الهيل المضاف لخلطة البيرجر خلال أشهر التخزين، كما أن خلال التخزين بالتجميد حدث زيادة في الـ pH من كل العينات المدروسة حيث سجلت أعلى قيمة لعينات بيرجر اللحم البقري الغير معاملة بزيت الهيل خلال أشهر التخزين في الشهر السادس (5,66%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في أرقام pH بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستخلص من هذه النتائج انخفاض في أرقام pH في كل عينات الدراسة مع زيادة إضافة زيت الهيل حيث أن الزيوت الطيارة تعمل على حفظ اللحم المفروم من حدوث تغيرات غير مرغوبة في pH خلال فترة التخزين وهذا يتفق مع دراسة (Skandamis and Nychas, 2001) وارتفاع أرقام pH في كل عينات الدراسة خلال أشهر التخزين بالتجميد وهذا يتفق مع دراسة كما ذكر (Amein,1976) .

جدول (4-7) : التغيرات في الـ pH لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18°م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
5,96 ± 0,030	5,90 ± 0,017	5,83 ± 0,020	5,76 ± 0,026	5,70 ± 0,020	5,64 ± 0,030	5,58 ± 0,030	صفر
5,93 ± 0,030	5,87 ± 0,026	5,81 ± 0,017	5,74 ± 0,017	5,68 ± 0,017	5,62 ± 0,017	5,56 ± 0,017	200
5,86 ± 0,030	5,80 ± 0,026	5,75 ± 0,026	5,69 ± 0,026	5,64 ± 0,030	5,58 ± 0,017	5,52 ± 0,017	400
5,82 ± 0,026	5,76 ± 0,017	5,71 ± 0,017	5,65 ± 0,017	5,59 ± 0,020	5,54 ± 0,030	5,48 ± 0,026	600
5,81 ± 0,017	5,75 ± 0,026	5,69 ± 0,030	5,64 ± 0,020	5,58 ± 0,017	5,52 ± 0,026	5,46 ± 0,017	800
5,72 ± 0,030	5,67 ± 0,017	5,62 ± 0,017	5,58 ± 0,030	5,53 ± 0,017	5,48 ± 0,020	5,43 ± 0,030	1000

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.006629 أشهر التخزين

0.006137 التركيز

0.01684 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-2-2 الفقد بالطهي:

جدول (4-8) يوضح التغيرات في نسبة الفقد بالطهي (%) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 °م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الطبيعية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى خفض في نسبة الفقد بالطهي بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أقل قيمة فقد عند تركيز زيت الهيل بنسبة (1000 جزء في المليون) (33,91%)، وانخفضت نسبة الفقد بالطهي مع زيادة تركيز زيت الهيل المضاف لخلطة البيرجر خلال أشهر التخزين، كما ارتفعت نسبة الفقد بالطهي في عينات بيرجر اللحم البقري المدروسة خلال أشهر التخزين بالتجميد لكن العينات الغير مضاف لها زيت الهيل سجلت نسبة فقد اكبر حيث سجلت أعلى قيمة فقد في الشهر السادس (44,13%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في نسبة الفقد بالطهي بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 °م .

نستخلص من هذه النتائج ارتفاع في نسبة الفقد بالطهي لعينات بيرجر اللحم البقري المدروسة خلال أشهر التخزين بالتجميد لأن الفقد يزيد في منتجات اللحوم مع زيادة فترة التخزين بالتجميد وهذا ما ذكره (Salama et al., 1994) ولكن نسبة الزيادة في الفقد كانت أقل مع زيادة تركيز زيت الهيل ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الزيادة في نسبة الفقد بالطهي خلال فترة التخزين وهذا متفق مع دراسة (El-Harrery, 1997) (Zhang) وأن إضافة مستخلصات النباتات إلى اللحوم تعمل على تقليل الفقد بالطهي كما ذكر (Zhang and Barbut, 2005).

جدول (4-8) : التغيرات في نسبة الفقد بالطهي (%) بالطهي لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
44,13 ± 0,026	42,76 ± 0,017	41,38 ± 0,030	40,00 ± 0,020	38,62 ± 0,017	37,25 ± 0,026	35,87 ± 0,026	صفر
43,56 ± 0,026	42,22 ± 0,017	40,87 ± 0,026	39,52 ± 0,017	38,17 ± 0,020	36,83 ± 0,020	35,48 ± 0,020	200
42,99 ± 0,010	41,68 ± 0,030	40,36 ± 0,020	39,04 ± 0,010	37,72 ± 0,030	36,41 ± 0,026	35,09 ± 0,017	400
42,41 ± 0,026	41,13 ± 0,017	39,84 ± 0,030	38,55 ± 0,026	37,26 ± 0,017	35,98 ± 0,017	34,69 ± 0,017	600
41,84 ± 0,017	40,59 ± 0,020	39,33 ± 0,030	38,07 ± 0,026	36,81 ± 0,017	35,56 ± 0,017	34,30 ± 0,020	800
41,27 ± 0,026	40,05 ± 0,017	38,82 ± 0,026	37,59 ± 0,020	36,36 ± 0,017	35,14 ± 0,017	33,91 ± 0,030	1000

LSD أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05

0.01497 أشهر التخزين

0.01386 التركيز

0.03667 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

3-2-4 القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC):

جدول (4-9) يوضح التغيرات في القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) (سم²) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الطبيعية للبيرجر المدروس . تدل نتائج (WHC) على أنه كلما زادت أرقام الـ WHC كانت القدرة على الاحتفاظ بالماء أقل ولذلك يلاحظ من النتائج أن إضافة زيت الهيل أدى إلى زيادة القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) بنسبة طفيفة جدا في الحالة الطازجة حيث سجلت أقل قيمة فقد في القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) عن تركيز (1000 جزء في المليون) (0,93%)، كما يلاحظ ارتفاع محتوى الفقد في كل العينات المدروسة خلال أشهر التخزين بالتجميد حيث سجلت أعلى قيمة فقد في القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) العينات الغير معاملة بزيت الهيل في الشهر السادس من التخزين بالتجميد (3,60%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستنتج من ذلك يزداد الانخفاض في محتوى القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) من كل العينات المدروسة وقد يكون ذلك ناشئ عن التغيرات الكيموحيوية المرتبطة بتجميد منتجات اللحوم كما ذكر Fox et al., (1980) ولكن نسبة الزيادة كانت منخفضة مع زيادة تركيز الزيت ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الانخفاض في القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) خلال فترة التخزين وهذا يتفق مع دراسة (El-Harrery,1997).

جدول (4-9) : التغيرات في القدرة على الاحتفاظ بالماء (WHC) (سم2)
لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
3,60 ± 0,017	3,22 ± 0,017	2,86 ± 0,030	2,50 ± 0,030	2,14 ± 0,020	1,78 ± 0,030	1,42 ± 0,030	صفر
3,54 ± 0,030	3,17 ± 0,026	2,80 ± 0,017	2,43 ± 0,030	2,06 ± 0,026	1,69 ± 0,026	1,32 ± 0,017	200
3,48 ± 0,026	3,12 ± 0,017	2,74 ± 0,026	2,36 ± 0,026	1,98 ± 0,017	1,60 ± 0,020	1,22 ± 0,017	400
3,43 ± 0,026	3,04 ± 0,020	2,65 ± 0,017	2,27 ± 0,026	1,86 ± 0,030	1,51 ± 0,030	1,13 ± 0,026	600
3,37 ± 0,026	2,99 ± 0,010	2,60 ± 0,030	2,21 ± 0,017	1,82 ± 0,026	1,43 ± 0,017	1,04 ± 0,010	800
3,31 ± 0,030	2,92 ± 0,017	2,53 ± 0,026	2,14 ± 0,030	1,73 ± 0,026	1,32 ± 0,026	0,93 ± 0,010	1000

LSD أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05

0.01596 أشهر التخزين

0.01478 التركيز

0.03910 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-2-10 البلاستيكية:

جدول (4-10) يوضح التغيرات في البلاستيكية (سم²) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م° لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الطبيعية للبيرجر المدروس . تدل نتائج البلاستيكية على أنه كلما زادت أرقام البلاستيكية كلما كانت الجودة أفضل للمنتج وتعتبر البلاستيكية دليل على طراوة منتجات اللحوم كما ذكر (Miller et al., 1980) ولذلك يلاحظ من النتائج أن إضافة زيت الهيل أدى إلى رفع في البلاستيكية بدرجة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أعلى قيمة عند تركيز زيت الهيل (1000 جزء في المليون) (3,13%) كما ارتفعت البلاستيكية خلال أشهر التخزين بالتجميد مع زيادة تركيز زيت الهيل ولكن خلال أشهر التخزين كان هناك انخفاض واضح في البلاستيكية لكل عينات الدراسة حيث سجلت أقل قيمة في العينات الغير معاملة بزيت الهيل في الشهر السادس من التخزين بالتجميد (1,43%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في البلاستيكية بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م° .

نستخلص من النتائج يزداد انخفاض البلاستيكية في عينات بيرجر اللحم البقري خلال أشهر التخزين بالتجميد لكل عينات الدراسة ولكن نسبة الانخفاض كانت أقل مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل لأن البلاستيكية تبدو لتكون متأثرة بالـ WHC كما ذكر Moghazy et al., (1998) ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الانخفاض في البلاستيكية (أي في طراوة المنتج) خلال فترة التخزين .

جدول (10) : التغيرات في البلاستيكية (سم²) لعينات بيرجر اللحم البقري
المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ،
1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
1,43 ± 0,030	1,61 ± 0,017	1,79 ± 0,026	1,97 ± 0,017	2,15 ± 0,026	2,33 ± 0,017	2,51 ± 0,030	صفر
1,51 ± 0,026	1,70 ± 0,017	1,88 ± 0,030	2,07 ± 0,017	2,26 ± 0,017	2,45 ± 0,030	2,63 ± 0,017	200
1,60 ± 0,020	1,79 ± 0,020	1,99 ± 0,010	2,18 ± 0,026	2,37 ± 0,030	2,57 ± 0,030	2,76 ± 0,030	400
1,68 ± 0,017	1,88 ± 0,026	2,09 ± 0,017	2,27 ± 0,026	1,48 ± 0,017	2,69 ± 0,030	2,88 ± 0,026	600
1,77 ± 0,017	1,98 ± 0,010	2,18 ± 0,020	2,39 ± 0,017	2,60 ± 0,026	2,81 ± 0,017	3,01 ± 0,017	800
1,85 ± 0,0	2,06 ± 0,0	2,28 ± 0,0	2,49 ± 0,0	2,70 ± 0,0	2,92 ± 0,0	3,13 ± 0,0	1000

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01512 أشهر التخزين

0.01399 التركيز

0.03703 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

3-4 التغيرات في الخصائص الميكروبيولوجية لبيرجر اللحم البقري :

1-3-4 العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC):

جدول (4-11) يوضح التغيرات في العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC) (وحدة مكونة مستعمرة/جم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الميكروبيولوجية لبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى انخفاض العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC) بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أقل قيمة لعينة بيرجر اللحم البقري عند تركيز (1000 جزء في المليون) (4,683 وحدة مستعمرة)، كما يلاحظ انخفاض العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC) مع زيادة إضافة تركيز نسبة زيت الهيل في عينات الدراسة، كما ارتفعت أرقام العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC) خلال أشهر التخزين في كل عينات الدراسة لكن الارتفاع كان أكثر مع العينات الغير مضاف لها زيت الهيل حيث سجلت عينة الشهر السادس من التخزين أعلى قيمة (4,902 وحدة مستعمرة) .

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستخلص من النتائج ارتفاع في العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC) من كل عينات الدراسة خلال أشهر التخزين بالتجميد، ولكن خلال أشهر التخزين كان هناك انخفاض في العدد الكلي للبكتيريا الهوائية (TPC) مع زيادة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر وهذا ما تؤكدته دراسة (El-Harrery, 1997) حيث أن للزيوت الطيارة تأثير مضاد للنمو البكتيري راجع ذلك إلى التركيب الكيميائي لهذه الزيوت واحتوائها على مواد فعالة ضد نمو الميكروبات كما ذكر (Shelef, 1983) ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على الجودة الميكروبية لبيرجر خلال فترة التخزين وذلك لأن الزيت الطيار المستخلص من الهيل له تأثير جيد ضد النمو البكتيري والفطري والخمائر كما ذكر (Kheiralla et al., 1996) و (El-Gayyar et al., 2001) .

جدول (4-11) : التغيرات في العدد الكلي للبكتريا الهوائية (TPC) (وحدة مكونة مستعمرة/جم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطارئة	
4,902 ± 0,002	4,895 ± 0,003	4,888 ± 0,010	4,881 ± 0,007	4,873 ± 0,009	4,866 ± 0,008	4,858 ± 0,008	صفر
4,873 ± 0,004	4,688 ± 0,002	4,859 ± 0,027	4,852 ± 0,009	4,844 ± 0,019	4,836 ± 0,010	4,829 ± 0,009	200
4,844 ± 0,002	4,836 ± 0,003	4,282 ± 0,023	4,821 ± 0,017	4,813 ± 0,014	4,805 ± 0,010	4,796 ± 0,017	400
4,812 ± 0,002	4,804 ± 0,004	4,796 ± 0,018	4,787 ± 0,021	4,779 ± 0,019	4,771 ± 0,009	4,762 ± 0,013	600
4,801 ± 0,038	4,770 ± 0,004	4,760 ± 0,013	4,752 ± 0,016	4,743 ± 0,008	4,734 ± 0,019	4,724 ± 0,012	800
4,741 ± 0,002	4,733 ± 0,005	4,722 ± 0,022	4,713 ± 0,022	4,7.3 ± 0,022	4,693 ± 0,021	4,683 ± 0,019	1000

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.009606 أشهر التخزين

0.008893 التركيز

0.02353 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-3-2 بكتيريا *Staphylococcus aureus* وبكتيريا مجموعة القولون والبكتيريا المكونة للجراثيم و الخمائر والفطريات:

لم يوجد من خلال الكشف عن بكتيريا *Staphylococcus aureus* وبكتيريا مجموعة القولون والبكتيريا المكونة للجراثيم و الخمائر والفطريات (وحدة مكونة مستعمرة/جم) لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الميكروبيولوجية للبيرجر المدرس . يلاحظ من النتائج عدم وجود بكتيريا *Staphylococcus aureus* وبكتيريا مجموعة القولون والبكتيريا المكونة للجراثيم والفطريات والخمائر من كل العينات المدروسة خلال أشهر التخزين بالتجميد كما ذكر (Anand et al., (1991 ويدل ذلك على جودة البيرجر، وأن زيت الهيل له تأثير مضاد لنمو البكتيريا والفطريات والخمائر كما ذكر (Badei et al., (1991 و Kalembe and) Kunicka, (2003).

4-4 التغيرات في الخصائص الحسية لبيرجر اللحم البقري:

4-4-1 المظهر:

جدول (4-12) يوضح التغيرات في المظهر لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الحسية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى رفع في الأرقام المعطاة للمظهر من قبل المحكمين بدرجة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أعلى قيمة عن تركيز الزيت بنسبة (1000 جزء في المليون) (9,18%) كما ارتفعت الأرقام المعطاة للمظهر في عينات بيرجر اللحم البقري خلال أشهر التخزين بالتجميد مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل، كما يلاحظ من خلال الجدول انخفاض في الدرجات المعطاة للمظهر في عينات الدراسة خلال أشهر التخزين بالتجميد ولكن نسبة الانخفاض كانت أكثر في عينات البيرجر الغير معاملة بزيت الهيل حيث سجلت أقل قيمة خلال الشهر السادس من التخزين بالتجميد (6,09%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في الصفة الحسية (المظهر) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستنتج من خلال ذلك انخفاض في الأرقام المعطاة للمظهر لعينات بيرجر اللحم البقري في كل العينات المدروسة حيث تقل الأرقام المعطاة للصفات الحسية خلال التخزين بالتجميد وهذا ما ذكر في دراسة (Kramer et al., 1976) و (Berry, 1990) ولكن نسبة الانخفاض كانت أقل مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل لأن مستخلصات الأعشاب والتوابل تعمل على تحسين الصفات الحسية وهذا متفق مع دراسة (Botsoglou et al., 2002) .

جدول (4-12) : التغيرات في المظهر لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

التركيز جزء في المليون	شهور التخزين					
	العينة الطازجة	الشهر الأول	الشهر الثاني	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس السادس
صفر	8,57 ± 0,020	8,15 ± 0,026	7,73 ± 0,026	7,31 ± 0,026	6,89 ± 0,017	6,47 ± 0,026
200	8,69 ± 0,017	8,28 ± 0,030	7,87 ± 0,026	7,46 ± 0,026	7,04 ± 0,020	6,63 ± 0,017
400	8,81 ± 0,030	8,41 ± 0,026	8,01 ± 0,010	7,60 ± 0,017	7,20 ± 0,017	6,79 ± 0,017
600	8,94 ± 0,017	8,54 ± 0,017	8,14 ± 0,017	7,75 ± 0,017	7,35 ± 0,020	6,96 ± 0,020
800	9,06 ± 0,017	8,67 ± 0,026	8,28 ± 0,026	7,89 ± 0,026	7,51 ± 0,030	7,12 ± 0,030
1000	9,18 ± 0,020	8,80 ± 0,020	8,42 ± 0,020	8,04 ± 0,010	7,66 ± 0,020	7,28 ± 0,017

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.02096 أشهر التخزين

0.01941 التركيز

0.05135 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-4-2 اللون:

جدول (4-13) يوضح التغيرات في اللون لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الحسية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى زيادة الأرقام المعطاة للون بدرجة طفيفة جدا في الحالة الطازجة حيث سجلت أعلى قيمة عند تركيز زيت الهيل بنسبة (1000 جزء في المليون) (8,50%)، كما ارتفعت الأرقام المعطاة للون بيرجر اللحم البقري خلال أشهر التخزين بالتجميد مع زيادة نسبة زيت الهيل، وانخفضت الأرقام المعطاة للون لعينات بيرجر اللحم البقري لكل عينات الدراسة خلال أشهر التخزين بالتجميد لكن نسبة الانخفاض كانت أكبر في العينات الغير مضاف لها زيت الهيل حيث سجلت أقل قيمة لعينة الشهر السادس من التخزين بالتجميد (5,96%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في الصفة الحسبة (اللون) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستنتج من خلال النتائج انخفاض في الأرقام المعطاة للون بيرجر اللحم البقري خلال أشهر التخزين بالتجميد لكل عينات الدراسة لأن الدرجات المعطاة للتقييم الحسي لأقراص اللحم البقري المفروم تقل مع وقت التخزين كما ذكر Gros et al., (1986) . ولكن نسبة الانخفاض كانت أقل مع زيادة تركيز زيت الهيل حيث أن إضافة مستخلصات بعض الأعشاب والتوابل لمنتجات اللحوم تحافظ على جودة اللون لأنها تحافظ على اللحم من حدوث أكسدة لليبيدات التي بالتبعية تؤثر على اللون كما ذكر (Han and Rhee, 2005) 0

جدول (4-13) : التغيرات في اللون لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

التركيز جزء في المليون	شهور التخزين					
	العينة الطازجة	الشهر الأول	الشهر الثاني	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس
صفر	8,29 ± 0,020	7,90 ± 0,026	7,51 ± 0,017	7,12 ± 0,017	6,73 ± 0,026	6,34 ± 0,017
200	8,33 ± 0,017	7,69 ± 0,030	7,60 ± 0,030	7,23 ± 0,030	6,86 ± 0,017	6,49 ± 0,030
400	8,37 ± 0,017	8,03 ± 0,010	7,68 ± 0,017	7,34 ± 0,017	6,99 ± 0,010	6,64 ± 0,017
600	8,42 ± 0,017	8,09 ± 0,017	7,76 ± 0,017	7,44 ± 0,017	7,12 ± 0,017	6,80 ± 0,017
800	8,46 ± 0,017	8,16 ± 0,017	7,85 ± 0,026	7,55 ± 0,017	7,25 ± 0,017	6,95 ± 0,017
1000	8,50 ± 0,020	8,22 ± 0,017	7,94 ± 0,017	7,66 ± 0,017	7,38 ± 0,017	7,10 ± 0,017

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01314 أشهر التخزين

0.01217 التركيز

0.03219 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-4-3 القوام:

جدول (4-14) يوضح التغيرات في القوام لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الحسية للبيرجر المدروس . يلاحظ من النتائج أن إضافة زيت الهيل أدى إلى زيادة في الدرجات المعطاة للقوام بدرجة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أعلى قيمة عند تركيز زيت الهيل بنسبة (1000 جزء في المليون) (9,02%)، كما ارتفعت الدرجات المعطاة للقوام مع زيادة إضافة تركيز زيت الهيل في عينات الدراسة، وانخفضت الأرقام المعطاة للقوام خلال أشهر التخزين في كل عينات الدراسة لكن الانخفاض كان أوضح مع العينات الغير مضاف لها زيت الهيل حيث سجلت عينة الشهر السادس من التخزين أقل قيمة (6,23%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في الصفة الحسية (القوام) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستخلص من النتائج انخفاض في الدرجات المعطاة للقوام من كل العينات المدروسة خلال أشهر التخزين بالتجميد قد تكون بسبب (WHC) التي تؤثر بالتبعية على القوام كما ذكر Hashem, et al., (1978) (Abdel-Salam., 1978) كما تؤثر البلاستيكية على الخصائص الحسية لمنتجات اللحوم كما ذكر (Trout, 1988) ولكن نسبة الانخفاض كانت أقل مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل لأن مستخلصات الأعشاب والتوابل تعمل على تحسين الخصائص الحسية وهذا يتفق مع دراسة Botoglou et al., (2002).

جدول (4-14) : التغيرات في القوام لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
6,23 ± 0,010	6,65 ± 0,017	7,08 ± 0,020	7,49 ± 0,017	7,91 ± 0,010	8,33 ± 0,017	8,75 ± 0,020	صفر
6,40 ± 0,010	6,79 ± 0,017	7,20 ± 0,010	7,60 ± 0,010	8,00 ± 0,010	8,40 ± 0,017	8,80 ± 0,017	200
6,56 ± 0,010	6,94 ± 0,030	7,33 ± 0,030	7,71 ± 0,017	8,09 ± 0,017	8,47 ± 0,017	8,68 ± 0,030	400
6,73 ± 0,020	7,08 ± 0,020	7,45 ± 0,030	7,81 ± 0,017	8,18 ± 0,030	8,55 ± 0,017	8,91 ± 0,017	600
6,89 ± 0,017	7,23 ± 0,017	7,58 ± 0,017	7,92 ± 0,017	8,27 ± 0,017	8,62 ± 0,017	8,97 ± 0,010	800
7,06 ± 0,010	7,37 ± 0,017	7,70 ± 0,017	8,03 ± 0,010	8,36 ± 0,030	8,69 ± 0,010	9,02 ± 0,010	1000

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01210 أشهر التخزين

0.01120 التركيز

0.02963 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-4-4 الرائحة:

جدول (4-15) يوضح التغيرات في رائحة عينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الحسية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى زيادة الدرجات المعطاة للرائحة بدرجة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أعلى قيمة عند تركيز زيت الهيل بنسبة (1000 جزء في المليون) (8,64 %)، كما ارتفعت الدرجات المعطاة للرائحة مع زيادة إضافة تركيز نسبة زيت الهيل في عينات الدراسة، وانخفضت الأرقام المعطاة للرائحة خلال أشهر التخزين في كل عينات الدراسة لكن الانخفاض كان أوضح مع العينات الغير مضاف لها زيت الهيل حيث سجلت عينة الشهر السادس من التخزين أقل قيمة (5,87 %).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05 %) في الصفة الحسية (الرائحة) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستخلص من النتائج انخفاض في الدرجات المعطاة لصفة الحسية (الرائحة) من كل عينات الدراسة خلال أشهر التخزين بالتجميد حيث تقل الدرجات المعطاة للتقييم الحسي للرائحة في أقراص اللحم البقري المفروم مع وقت التخزين بالتجميد كما ذكر Rao et al., (1992) و Gros et al., (1986) ولكن خلال أشهر التخزين كان هناك ارتفاع في الدرجات المعطاة للرائحة مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل المضاف لخلطة البيرجر حيث أن إضافة الزيت الطيار المستخلص من اكليل الجبل لكرات اللحم المفروم حافظ على الصفات الحسية (الرائحة) خلال التخزين بالتجميد وهذا متفق مع دراسة Karpinska et al., (2000).

جدول (4-15) : التغيرات في الرائحة لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

التركيز جزء في المليون	شهور التخزين					
	العينة الطازجة	الشهر الأول	الشهر الثاني	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس
صفر	8,21 ± 0,020	7,80 ± 0,010	7,39 ± 0,017	6,98 ± 0,017	6,57 ± 0,026	6,16 ± 0,020
200	8,30 ± 0,030	7,90 ± 0,017	7,50 ± 0,010	7,11 ± 0,026	6,71 ± 0,017	6,32 ± 0,017
400	8,38 ± 0,020	8,00 ± 0,010	7,62 ± 0,017	7,24 ± 0,020	6,85 ± 0,020	6,47 ± 0,017
600	8,47 ± 0,020	8,11 ± 0,017	7,73 ± 0,017	7,36 ± 0,026	6,99 ± 0,010	6,63 ± 0,030
800	8,55 ± 0,030	8,21 ± 0,017	7,85 ± 0,026	7,49 ± 0,026	7,14 ± 0,017	6,78 ± 0,017
1000	8,64 ± 0,017	8,31 ± 0,030	7,96 ± 0,010	7,62 ± 0,026	7,28 ± 0,030	6,94 ± 0,017

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01428 أشهر التخزين

0.01322 التركيز

0.03498 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-4-5 الطعم:

جدول (4-16) يوضح التغيرات في طعم عينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الحسية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى زيادة الدرجات المعطاة للطعم بدرجة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أعلى قيمة لعينة البيرجر اللحم البقري عند تركيز (1000 جزء في المليون) (8,81%)، كما ارتفعت الدرجات المعطاة للطعم مع زيادة إضافة تركيز نسبة زيت الهيل في عينات الدراسة، وانخفضت الأرقام المعطاة للطعم خلال أشهر التخزين في كل عينات الدراسة لكن الانخفاض كان أوضح مع العينات الغير مضاف لها زيت الهيل حيث سجلت عينة الشهر السادس من التخزين أقل قيمة (6,01%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في الصفة الحسية (الطعم) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستخلص من النتائج انخفاض في الدرجات المعطاة للصفة الحسية (الطعم) من كل عينات الدراسة خلال أشهر التخزين بالتجميد لأن خلال التخزين بالتجميد يحدث تغيير في الجودة الحسية فتقل الأرقام المعطاة للصفات الحسية كما ذكر (Kramer et al., 1976) ويلاحظ أن نسبة الانخفاض كانت أقل مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل حيث إضافة الزيت الطيار المستخلص من اكليل الجبل لكرات اللحم المفروم حافظ على الصفات الحسية (الطعم) خلال التخزين بالتجميد وأعطى أرقام أكبر في التقييم الحسي وهذا ما ذكره (Karpinska et al., 2000) وان إضافة الزيوت الطيارة تعمل على المحافظة على الخصائص الحسية (الطعم) وهذا ما ذكره (Chouliara et al, 2007) .

جدول (4-16) : التغيرات في الطعم لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

شهور التخزين							التركيز جزء في المليون
الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	العينة الطازجة	
5,85 ± 0,010	6,13 ± 0,017	6,54 ± 0,010	6,95 ± 0,026	7,36 ± 0,020	7,78 ± 0,017	8,18 ± 0,017	صفر
5,90 ± 0,010	6,29 ± 0,020	6,68 ± 0,030	7,07 ± 0,030	7,47 ± 0,026	7,87 ± 0,017	8,26 ± 0,030	200
6,06 ± 0,020	6,44 ± 0,030	6,82 ± 0,017	7,20 ± 0,017	7,58 ± 0,010	7,96 ± 0,017	8,33 ± 0,017	400
6,23 ± 0,020	6,60 ± 0,030	6,96 ± 0,017	7,32 ± 0,030	7,68 ± 0,030	8,05 ± 0,020	8,41 ± 0,030	600
6,39 ± 0,017	6,75 ± 0,017	7,10 ± 0,010	7,45 ± 0,026	7,79 ± 0,026	8,14 ± 0,010	8,48 ± 0,020	800
6,56 ± 0,017	6,91 ± 0,030	7,24 ± 0,017	7,57 ± 0,020	7,90 ± 0,030	8,23 ± 0,017	8,56 ± 0,010	1000

LSD أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05

0.01428 أشهر التخزين

0.01322 التركيز

0.03498 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

4-4-6 القابلية العامة:

جدول (4-17) يوضح التغيرات في القابلية العامة لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على - 18 م لمدة 6 أشهر لدراسة تأثير زيت الهيل على الخصائص الحسية للبيرجر المدروس . يلاحظ من الجدول أن إضافة زيت الهيل أدى إلى زيادة في الأرقام المعطاة للقابلية العامة بدرجة طفيفة جداً في الحالة الطازجة حيث سجلت أعلى قيمة لعينة البيرجر اللحم البقري عند تركيز (1000 جزء في المليون) (8,76%)، كما ارتفعت الدرجات المعطاة للقابلية العامة مع زيادة إضافة تركيز نسبة زيت الهيل في عينات الدراسة، وانخفضت الأرقام المعطاة للقابلية العامة خلال أشهر التخزين في كل عينات الدراسة لكن الانخفاض كان أوضح مع العينات الغير مضاف لها زيت الهيل حيث سجلت عينة الشهر السادس من التخزين أقل قيمة (6,00%).

ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة (0,05%) في الصفة الحسبة (القابلية العامة) بين عينات بيرجر اللحم البقري مع زيادة نسب زيت الهيل وخلال أشهر التخزين بالتجميد على -18 م .

نستخلص من النتائج انخفاض في الدرجات المعطاة للصفة الحسية (القابلية العامة) من كل عينات الدراسة خلال أشهر التخزين بالتجميد ربما يرجع إلى أكسدة الدهون مع فترة التخزين حيث ذكر (Yin and Faustman, 1993) و (Anton *et al.*, 1993) عندما تحدث أكسدة للبيدات يحدث اختفاء للون اللحم المنتج وبالتالي تقل القابلية للمنتج، ويلاحظ ارتفاع في الأرقام المعطاة للقابلية العامة مع زيادة تركيز نسبة زيت الهيل المضاف لخلطة البيرجر خلال أشهر التخزين بالتجميد لان إضافة بعض الزيوت الطيارة تعمل على المحافظة على الخصائص الحسية (القابلية العامة) وهذا متفق مع دراسة (Chouliara *et al.*, 2007).

جدول (4-17) : التغيرات في القابلية العامة لعينات بيرجر اللحم البقري المضاف لها زيت الهيل بنسب مختلفة (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) خلال التخزين بالتجميد على -18 م لمدة 6 أشهر.

التركيز جزء في المليون	شهور التخزين					
	العينة الطازجة	الشهر الأول	الشهر الثاني	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس
صفر	8,40 ± 0,010	8,00 ± 0,020	7,58 ± 0,030	7,17 ± 0,010	6,76 ± 0,017	6,35 ± 0,020
200	8,47 ± 0,017	8,09 ± 0,030	7,68 ± 0,010	7,29 ± 0,026	6,90 ± 0,017	6,50 ± 0,017
400	8,54 ± 0,017	8,17 ± 0,030	7,79 ± 0,010	7,41 ± 0,04	7,04 ± 0,010	6,65 ± 0,020
600	8,62 ± 0,020	8,26 ± 0,030	7,89 ± 0,026	7,54 ± 0,026	7,17 ± 0,020	6,80 ± 0,017
800	8,69 ± 0,017	8,34 ± 0,020	7,99 ± 0,010	7,66 ± 0,030	7,31 ± 0,026	6,95 ± 0,030
1000	8,76 ± 0,076	8,43 ± 0,017	8,10 ± 0,026	7,78 ± 0,026	7,45 ± 0,030	7,10 ± 0,010

LSD أقل فرق معنوي عند مستوى 0,05

0.01428 أشهر التخزين

0.01322 التركيز

0.03498 التفاعل بين أشهر التخزين والتركيز

الباب الخامس

خلاصة البحث والتوصيات

خلاصة البحث

نستنتج من نتائج البحث أن إضافة زيت الهيل يحافظ على جودة بيرجر اللحم البقرى و بيرجر الدجاج، حيث عند إضافة الزيت لخلطات البيرجر أدّى ذلك إلى المحافظة على الخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية خلال التخزين بالتجميد على درجة-18م وظهرت النتائج أوضح مع زيادة تركيز زيت الهيل .

التوصيات:

- ١ عمل المزيد من الأبحاث عن تأثير زيت الهيل على أنواع مختلفة من البكتيريا.
- ٢ تشجيع المصانع على إضافة زيت الهيل في منتجات اللحوم وذلك للمحافظة عليها.
- ٣ استخدام زيت الهيل مع مواد التنظيف مثل معجون الأسنان، الصابون، غسول الفم، و مواد التنظيف لما لزيت الهيل من تأثير مطهر للميكروبات.
- ٤ عمل المزيد من الأبحاث بإضافة زيت الهيل على منتجات الأسماك لمعرفة مدى تأثير زيت الهيل في حفظ الأسماك من الفساد.

المراجع

المراجع العربية

المراجع العربية

-أبو زيد، الشحات نصر (1996) : فسيولوجيا وكيمياء الزيوت الطيارة (للنباتات العطرية) - دار المريخ للنشر - الرياض.

-أبو طور ، السيد محمد (2005): حفظ وتخزين الغذاء - الطبعة الأولى - مكتبة بستان المعرفة - مصر

-أحمد، جمال الدين فهمي؛ السيد، عبد الغفور عوض؛ بدوي، السعدي محمد (1993) : النباتات -الطبية والعطرية-جامعة القاهرة.

-التكروري، حامد رباح؛ طوقان، سلمى خليل؛ حميض، محمد علي (2003) : المعجم الشامل في مصطلحات التغذية وعلوم الأغذية- دار الشروق للنشر والتوزيع-الأردن.

-أودي، جون (2004) : الصيدلية الجديدة (بالأعشاب والزيوت العطرية) العلاجات المنزلية الطبيعية-ترجمة فيصل الحلو-الطبعة العربية الأولى- مكتبة الجامعة، أبو ظبي.

-رمو، أحمد (2005) : الدليل إلى المعالجة بالعطور (الزيوت العطرية - طرق الاستعمال - دليل التوليف) -الطبعة الأولى- دار علاء الدين، دمشق.

-الشريك، يوسف محمد؛ مروان، المعارف (1994) : الاتجاهات الحديثة في تصنيع وتداول الأغذية المجمدة - الطبعة الأولى- الدار العربية للنشر والتوزيع- القاهرة.

-الشريك، يوسف محمد (1996) : تكنولوجيا اللحوم ومخلفاتها- الطبعة الأولى- الدار العربية للنشر والتوزيع- القاهرة.

-صديق، محمد فهمي؛ عبد القادر، محمد أحمد (1993) : معجم الصناعات الغذائية والتغذية-
الطبعة الأولى- الدار العربية للنشر والتوزيع- القاهرة.

-عبيدات، ذوقان (2003) : البحث العلمي، اشراقات للنشر-الأردن.

-العرف، سعداء محمد (1999) : تأثير زيوت البن والهيل والقرنفل على دهون أنسجة
الجرزان- كلية التربية للاقتصاد المنزلي والتربية الفنية - الرياض.

-عويضة، علي (1989) : الموسوعة الغذائية - الطبعة الرابعة- دار المعارف- مصر.

-مرشدي، علاء الدين محمد علي (1998) : قاموس وشرح مصطلحات اللحوم والألبان-
جامعة الملك سعود-الرياض.

-مزاهرة، أيمن (2000) : الصناعات الغذائية- الطبعة الأولى-دار الشروق للنشر والتوزيع-
الأردن.

-منصور، ندى (1996) : صحة اللحوم والأسماك- الطبعة الأولى- جامعة عمر المختار -
ليبيا.

-المواصفة القياسية السعودية (1996) : الطرق الميكروبيولوجية لفحص اللحوم والأسماك
والقشريات ومنتجاتها- رقم 655-الرياض.

-المواصفة القياسية السعودية (1996) : اللحوم المجهزة (لحم البرجر)- رقم 1602-
الرياض.

-نشرة إحصاءات الواردات (2006) : وزارة التخطيط-مصلحة الإحصاءات العامة
والمعلومات-إحصاءات التجارة الخارجية-المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية

REFERENCE

- Abdel; Alim,S.S.L -Lugasi ;judit ,Hand , Dworsch,Culinary:(1999)
Eherbs inhibit lipid oxidation in raw and cooked minced meat
patties drying storge J. Sci .of Food and Agri 2 (2) 79 -77 - 285.
- Abdel-Gawwad, A.I.; El-Kotry, R.A.R. and Shalaby, M.I. (1986):
Chemical, physical, microbial and organoleptic evaluation
of fresh sausage produced in Mansoura. J. Agric. Sci. Mansoura
Univ., 11 (1) : 281- 291.
- Abd EL- Qader , M.F.A. (2004) : Quality improvement of frozen
chicken burger formulated with some spices or their volatile oils.
M.Sc.Thesis, Food Science and Technology Dept ., Faculty of
Agriculture, Cairo, Univ.
- Abdel-Salam, N.N. (1978) : Chemical and technological studies on
some Egyptian meats . M.Sc. Thesis, Faculty of Agric., Al-
Azhar Univ., Cairo, Egypt.
- Abo-Khatwa, N. and Kubo, I. (1987) : Chemical composition of the
Essential oil of cardamom seeds , *Elettaria caradmomum*
Pro. Saudi Biol. 10 : 297 – 305 .
- Abu-Salem, F.M.; Khalaf,H.H. and Saad, M.M.(1985) : Effect of
using different levels of nitrate on the microbiological and
chemical properties of sausage during storage. Annals of
Agric. Sci., Moshtohor,23 (3) :1251-1259.

- Ali, N. K.(1986) : Studies on chicken meat products prepared from protein isolates of plant origin .M. Sc. Thesis, Nutrition and Food Science dept., Faculty of Home Economics, Helwan University, Cairo, Egypt.

- Al-Zuhair, H.; El-Sayeh, B.; Ameen, H.A. and Al-Shoora, H.(1996):
Pharmacological studies of cardamom oil in animals. Pharmacol Res. 34(1-2):79- 82.

- AMSA (1995) : Research guidelines for cookery , sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh beef.
American Meat Sci. Assoc., Chicago , USA.

- Amein, M.A. (1976) : Chemical and technological studies on some meats in the local market, M. Sc. Thesis, Faculty of Agric., Al-Azhar Univ., Cairo , Egypt.

- Anand, S.K.; Pandey, N.K.; Mahapatra, C.M. and Verma,S.S.
(1991) : Microbial quality and shelf –life of chicken patties stored at -18 C . Indian J. Poult. Sci. 26 (2) : 105 -108 .

- Anton, M.; Salgues, C. and Renerre, M. (1993) : Etude des relations oxidatives entre les lipides membranaires et la myoglobine in Vitro. Sci. Alimentarie,13: 261-274. C.F. Meat Sci., 69: 371-380 (2005).

- A .O. A.C.(2000) : Official Methods of the Assoc.of Official Analysis Chemists , 16th Ed Arligton ,Virginia , USA.

- Azzouz, M.A. and Bullerman, L.B. (1982) : Comparative effects of selected herbs; spices, plant compounds, and commercial antifungal agents. J . Food Protection, 45:1298-1302.

- Badei, A.Z.M.; mors, H.H.H. and El-Akel,A.T.M. (1991): Chemical Composition and antioxidant properties of cardamom essential oil . Bull. Fac. Agric. Univ. Cairo,42(1) : 199- 216 .

- Baker,R.C. ; Drafler, J.M. and Vadehra , D.V.(1972): Acceptability of frankfurters made from chicken , rabbit and pork . poul Sci ., 5: 1210-1214.

- Barbantia, D. and Pasquinib, M. (2005) " Influence of Cooking conditions on cooking loss and tenderness of raw and marinated chicken breast meat " ., Food Science and Technology, 38(8) : 895-901 .

- Benjlali, B.; El-Araki, A.T.; Ayadi, A. and Ihlal, M.(1984) : Metod to study antimicrobial effects of essential oils : Application to The antifungal activity of six Moroccan essences. J. Food Prot., 47, 748-752.

- Bernhard, R.A.; Wijesekera, R.O.B. and Chichester, C.O. (1971) : Terpenoids of cardamom oil and their comparative distribution among varieties. Phytochemistry, 10(1): 177- 184.

- Berry, B.W.(1990) : Changes in quality of all-beef and soy-extended patties as influenced by freezing rate, frozen storage temperature and storage time. J. Food Sci., 55(4) : 893-897.

- Berry, B.W.(1993) : Fat level and freezing temperature affected sensory shear cooking and compositional properties of ground

- beef patties, J. Food Sci., 58: 34- 37 .
- Bhattacharya, M.; Hanna, M.A. and Mandigo, R.W. (1988) : Lipid oxidation in ground beef patties as affected by time-temperature and packaging parameters . J. Food Sci., 53 (3) :714-717.
 - Biondi, D.; Cianci, P.; Geravi, C. and Ruberto, G. (1993) : Antimicrobial activity and chemical composition of essential oils from Sicilian aromatic plants. Flavour Fragrance J. 8:331-337.
 - Bonner, J. (1991) : Biogenesis of Natural Compounds ed. Bernfield, p.2 p.241.Pergamon Press. C.F. . Letters in Applied Microbiology, 24: 2, 24: 269-275 (1997).
 - Botsoglou, N.A.; Christaki, E.; Fletouris, D.J.; Florou-Paneri, P. and Spais, A.B. (2002) : The effect of dietary oregano essential oil on lipid oxidation in raw and cooked chicken during refrigerated storage. Meat Sci.,62(2) :259- 265 .
 - Brewer, M.S.; Mc Keith, F.K. and Britt, K. (1992) : Fat, soy and carrageenan effects on sensory and physical characteristics of ground beef patties . J. Food Sci., 57(5) :140- 150 .
 - Burdock, G.A. (1995) : "Fenarolis Hand Book of Flavor Ingredients" volume 1 , third Edition, by CRC press. Inc USA.
 - Burt, S. (2004) :Essential oils : their antibacterial properties and potential applications in foods –a review . Int. J.

Food Microbiol. , 94(3) :223 -253 .

- Chang, M.H. and Chen, T.C. (1998) : Hotness stability not-wing products as affected by preparation methods and storage . J. Poul. Sci., 77: 627- 631.
- Chastain, M.F.; Huffman, D.L.; Hsieh,W.H. and Cordray, J.C.(1982) : Antioxidants in restructured beef/pork steaks. J. Food Sci., 47: 1779- 1782.
- Chen, C.C.; Pearson, A.M.; Gray, J.I.; Fooladi, M.H. and Ku, P. (1984) : Some factors influencing the nonheme iron content of meat and its implications in oxidation . J. Food Sci., 49: 581 - 584.
- Chen, H.C.; Chang, M.D. and Chang, T.T (1985) : Antibacterial properties of some spice plants before and after heat treatment. Chinese J. Microbial. Immunol.,18: 190- 195.
- Chen, H.M.; Muramoto. K.; Yamauchi, F. and Huang, C.L. (1996) : Natural antioxidants from rosemary and sage . J. Food Sci., 42: 1102- 1104.
- Chouliara,E.; Karatapanis, A.; Savvaidis, I.N. and Kontominas, M. G. (2007) : Combined effect of oregano essential oil and modified atmoaphere packaging on shelf-life extention of fresh chicken Breast meat . Food Microbiol, 24: 607-617 .
- Conner, D.E. and Beuchat, L.R. (1984) : Effect of essential oils from plants on growth of food spoilage yeasts. J. Food Sci., 49: 429 -434.

- Cuvelier, M.E.; Richard, H. and Berset, C. (1996) : Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. J. Am. Oil Chem. Soc., 73: 645- 652.

- Deans, S.G. and Balchin, M.L. (1997) : Bioactivity of selected plant essential oils against *Listeria monocytogenes*. J. Appl. Microbiol., 82: 759- 762.

- Decker, E.A.; Chan, W.K.M.; Livisay, S.A.; Butterfield, D.A. and Faustman, C. (1995) : Interaction between carnosine and the different redox states of myoglobin . J. Food Sci., 60: 1201- 1204.

- Gomez, K.A. and A.A. Gomez (1984) : “Statistical Procedures for Agricultural Research”, 2nd Ed. John Wiley and Sons Ltd., New

- Dyett, E.J. (1963) : The Microbiology of raw materials for meat industry . Chemy. Ind., P: 234 . C. F. Archiv fur Lebensmittelhygiene, 41 :1 -28 .

- Dziezak, J.D. (1989) : " Spices " Food Technol, January, 102- 116 .

- "Egyptian Pharmacopoeia" (Eng. Text), Cairo University, Cairo; 3rd ed., 429, 472& 733(1984).

- Ela, M.A.; El-Shaer, N.S. and Ghanem, N.B. (1996):Antimicrobial evaluation and chromatographic analysis of some essential and fixed oils .

- El-Deep, S.H. (1993) : Storageability of chicken sausage containing Certain fenugreek seed powders . Egypt. J. Appl. Sci., 8 (1) : 616 – 627 .

- El-Gayyar, M.; Draughon, F.A.; Golden. D.A. and Mount, J.R.(2001) : Antimicrobial activity of essential oils from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms. J. Food Prot., 64(7) :1019- 1024.

- EL-Harrey , A . S . (1997) . Effect of cardamom oil on chemical , microbiological and sensory attributes of beef sausage M . SC . Thesis , Food Science and Technology Dept ., Faculty of Agriculture Cairo Univ.

- El-Seesy, T.A. (2000) : Quality and Safety of meal burger patties using " HACCP" System (3rd) . Conference of " The food Industry at the service of Turisum" April 12-14th Shrinkage- Cooking loss- Drip loss.

- Estevez, M.; Ventanas, S.; Ramirez, R. and Cava, R. (2004) : Analysis of volatiles in porcine liver pates with added sage and rosemary essential oils by using SPME-GC-MS. J. Agric. Food Chem., 52(16):5168-5174.

- Estevez, M.; Ventanas, S.; Ramirez, R. and Cava, R. (2005) : Influence of the addition of rosemary essential oil on the volatiles pattern of porcine frankfurters. J. Agric. Food Chem., 53(21): 8317- 8324.

- F.A.O.(1997) : Food and Agriculture Organization of the United Nations. Human nutrition in the developing world, Chapter 34, pp. 329- 339,(FAO food and nutrition series No. 29, ISBN 92-5-103818x, ISSN 1014-3181.

- Farag, R. S.; Salem, H.; Badei, A. Z. M. And Hssanein, D. E. (1983): Biochemical studies on the essential oil of some medicinal plants. Bull. Fac. Of Agric., Cairo Univ., vol. XXXIV: 1023-1036.

- Farrell, K.T. (1990) : "Spices, condiments and seasonings" second Edition, An AVI Book, published by Van Nostrand Reinhold, New York.

- Faustman, C. and Cassens, R.G. (1990) : The biochemical basis for discoloration in fresh meat: a review. J. Muscle Foods, 1: 217- 243.

- F.D.A. (1987). Food and Drug Administration of United States. Foods : labeling of spices , flavorings , colorings and chemical preservatives . subpart B , specific food labeling Requirements. Title 21 ,Code of Federal Regulation , 101 .22 (a) (2) ; 101 . 22 (a) (3) ; 101 .22 (H)(3) Washington , D .C

- Fennema, O.R. (1985) : "Food chemistry " Second edition, Marcel Dekker, New York.

- Fernandez-Lopez, J.;Jimenez, S; Sayas-Barbera, E.; Sendra, E. and Perez-Alvarez, J.A. (2006) : Quality characteristics of ostrich (*Struthio camelus*) burgers. Meat Sci.,73: 295- 303.

- Fliss, L.; Sinard, R.E. and Etttriki, A.(1991) : Composition of three sampling techniques for microbiological analysis of meat sci., J. Food Sci., 56: 249- 260.

- Fouda, Zoba M.A. (1981) : Studies on freezing of poultry. M. Sc. Thesis , Food Technology Depart., Faculty of Agriculture, Zagazig Univ., Egypt.

- Fox, J.D.; Wolfram, S.A.; Kemp,K.D. and Langlois, B.E. (1980) : Physical, chemical, sensory and microbiological properties and shelf- life of PSE and normal pork chops . J. Food Sci., 45 :786.

- Friedrich, H. (1976) : Phenylpropanoid constituents of essential oils. Lloydia 39:1-7. C.F.Inter. J. Poul. Sci.,3(12): 738-752(2004).

- George, J. and Mountney, T. (1976) : " Poultry Products Technology" The AVI publishing company , INC., West port, Connecticut, USA.

- Graw, R. and Hamm, F. (1957).Uber das wasserbindung svermogen des saugtier muskels. II Uber diebestimmung der wasserbindung des muskels. Z. Lebensm. Unters. u. Forsch. , 1 Q5(6) :446-460.

- Gray, J.I.; Goma, E.A. and Buckley, D.J. (1996): Oxidative quality and shelf life of meats. Meat Science,43: S111-S123. C. F. Meat Sci.,70:25-33(2005).

- Greene, B.E. and Cumuze, T.H. (1982) : Relationship between TBA numbers and inexperienced panelists assessment of oxidized flavor in cooked beef . J. Food Sci., 47 : 52 – 58 .

- Gros, J.N.; Howat, P.M.; Youathan, M.T.; Saxtony, A.M. and Mcmillim, K.W. (1986) : Warmed over flavor development in beef patties . J. Food Sci.,51; 1152- 1156.

- Gruz, U.; Cabo. M. M.; Castillo, M. J.; Jimenez, J.; Ruiz, C.and Ramos-Cormenzana, A. (1993): Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of different samples *Thymus baeticus* Boiss. Phytotherapy Research, 7: 92-94, C. F. Lett. in Applied Microbiol., 24: 269-275(1997).

- Han, J. and Rhee, K.S. (2005) : Antioxidant properties of selected Oriental non-culinary/nutraceutical herb extracts as evaluated in raw and cooked meat. Meat Sci., 70: 25- 33 .

- Hashem, H.A.; Shaheen, A.; El-Damaty, E.M.; El-Dushlouty, M.S. and Ameen, M.A. (1978) : Quality indices and bacteriological changes occurring in sausage was prepared with meat substitutes of plant origin . Egypt. J. Food Sci.,6(1-2):83-90.

- Hay, R.K.M. and Waterman, P.G. (1993) : Volatile oil crops: their biology, biochemistry and production. Longman Scientific and Technical. Essex. . C.F.Int. J. Poul. Sci., 3 (12): 738-752(2004).

- Henrickson, R.L. (1978) : "Meat Poultry and Seafood Technology" Poultry Meat,p.205-214. Prentice-Hall, INC. Engle Cliffs, N. J. 07632 USA .

- Hili, P.; Evans, C.S. and Veness, R.G. (1997) :Antimicrobial action of essential oils : the effect of dimethylsulphoxide on the activity of cinnamon oil . Lett. i Appl. Microbiol.,24: 269-275 .

- Ho, C.P.; Huffman, D.L.; Bradford, D.D.; Egbert, W.R.; Mikel, W. B. and Jones, W.R. (1995) : Storage stability of vacuum packaged frozen pork sausage containing soy protein concentrate, carrageenan or antioxidants . J. Food Sci., 60(2) :257- 261 .

- Hood, D.E. (1980) : Factors affecting the rate of metmyoglobin accumulation in pre-packaged beef. Meat Sci , 4 : 247-265.

- Jamal, A.; Javed, K.; Aslam, M. and Jafri, M.A. (2006) :
Gastroprotective effect of cardamom, *Elettaria Cardamomum* Maton. Fruits in rats . J. Ethnopharmacol., 103(2) :149-153.

- kalemba, D. and Kunicka, A. (2003) : Antibacterial and antifungal Properties of essential oils. Current Medicinal Chemistry, (10): 813- 829 .

- Karpinska, M.;Borowski, J. and Danowska-Oziewicz, M. (2000) :
Antioxidative activity of rosemary extract in lipid fraction of minced meat balls during storage in a freezer . Nahrung, 44 (1): 38- 41 .

- Keller, J.D. and Kinsella, J.E. (1973) : Phospholipids changes and lipid oxidation during cooking and frozen storage of vacuum ground beef. J. of Food Sci., 38: 1200- 1204.

- Kheiralla, Z.H.; Fahd, M.I.; Ashour,S.M. and Foda, M.A. (1996) :
Some preservative materials as factors affecting protein and mycotoxin by *Aspergillus ochraceus* and *Aspergillus parasiticus* .African Journal of Mycol. and Biotechnol.,4(1): 29-45.

- Kraft, A.A.; Reddy, J.V.; Sebranek, J.G.; Rust, R.E. and Hotchkiss, D.K. (1979) : Effect of composition and method of freezing on Microbial flora of ground beef patties . J. Food Sci., 44 : 350-353.

- Kramer, A.; King, R.L. and Westhoff, D.C. (1976) : Effect of frozen Storage on prepared foods containing protein concentrates . Food Tech., 30 : 56 .

- Lambert, A.; Smith, J.P. and Doods, K.L. (1991): Shelf life extension And microbiological safely of fresh meat. A review. Food microbial.8: 267-297.

- Lawless, J. (1992). "The encyclopaedia of essential oil s" Published in Great Britain in 1992 by Element Books limited , longmead , Saftes Bury, Dorest pp : 81-87, 160-161, 153-154.

- Lawrence, B.M. and Reynolds, R.J. (1984) : Prgress in essential oils Perfumer and Flavorist, 9: 23- 31.

- Leistener, L.(1995): Principles and applications of hurdle technology .In: Gould, G.W. (Ed.), New methods of food preservation. Blackie Academic and Professional,London,pp.1-21. C. F. Food Microbiol ,24 :607-617 (2007).
Blackie.

- Lima, E.D.; Gomertz, O.F.; Paulo,M.D. and Giesrecht, A.M. (1992): In vitro antifungal activity of essential oils against isolates of dermatophytes. Revista de Microbiol. 23: 235-238. C.F. Letters Appl. Microbiol.,24: 269-275(1997).

- Loliger, J. (1991) : The use of antioxidants in foods . In I. O. Aruoma and B. Halliwell (Eds.), free radical and food additive (pp.121-131). London: Taylor and Francis.

- Lushbough, C.H. and Schweigert, B.S. (1960) : The Nutritive content and the Nutritional value of meat and meat products , In The Sci. of meat and meat products, 185 – 211 W.H. Freeman and Company , San Francisco and London .

- Mabberley, D.J. (1996) : The Plant-book : A Portable Dictionary of the Higher Plants . Cambridge University Press .

- Maga, J.A. and Tu, A.T. (1994): "Food additives Toxicology" Types Of food additives , Marcel Dekker, Inc., 1-9.

- Mahmoud, A.L.E. (1994) : Antifungal action and anti aflatoxigenic Properties of some essential oil constituents, Letters in Appl. Microbiol., 19: 110- 113 .

- Mansour, E.H. and Khalil, A.H. (1999) : Characteristics of low-fat Beefburgers as influenced by various types of wheat fibers . J. the Sci. Food and Agric., 79(4): 493- 498 .

- Marongiu, B.; Piras, A. and Porcedda, S. (2004) : Comparative Analysis of the oil and supercritical co₂ extract of *Elettaria cardamomum* (L.) Maton. J. Agric. Food Chem., 52(20): 627 -6282.

- Meena, N.M. and Sethi, V. (1994) : Antimicrobial activity of essential oil from spices . J. Food Sci. Technol., 31: 68-70 .

- Miller, A.J.; Ackerman, S.A. and Palumbo, S.A. (1980) : Effects of Frozen storage on functionality of meat for processing. J. Food Sci., 45: 1466- 1470.

- Modi, V.K.; Sachindra, , N.M.; Sathisha, A.D.; Mahendrakar, N.S.
and Narasimha Rao, D. (2005) : Changes in quality of chicken
curry during frozen storage. Depart. of Meat , Fish and
Poul Technol, Central Food Technol Res
Institute , Mysore – 570-020, India .

- Moghazy, E.A.; Darwiesh, B.M. and El-Seesy, T.A. (1998) :
Quality Attributes of smoked sausage manufactured from
common Carp fish in relation to different lipid smoking methods
and cooking . Egypt. J. Agric. Res.,77(1): 343-355.

- Moure, A.; Gruz, M.J.; Franco, D.; Dominguer, J.M.; Sineriro, J.;
Dominguez, H.; Maria, N.J. and Parajo, J.C. (2001) : Natural
antioxidants from residual sources . Food Chemistry,72:145-
171.

- Nychas, G.J.E.(1995): Natural antimicrobials from plants.
In:Gould, G.W. (Ed.), New Methods of Food Preservation.
Blankie Academic and Professional, London,pp.58-89. C.F.
Food Microbiol.24(2007) 607- 617.

- Offer, G.; Knight, P. and Jeacocke, R. (1989) : The structural
basis of water holding appearance and toughness of meat and
meat products . Food Microstructure, 8 : 70 – 151 .

- O'Grady, M.N.; Monahan,F.J.; Bailey, J.; Allen, P.; Buckley, D.J.
and Keane,M.G. (1998) :Colour-stabilising effect of muscle
vitamin E in minced beef stored in high oxygen packs. Meat
Sci.,50: 73-80.

- Oyen, L.P.A. and Dung, N.X. (1999) : essential oil plants. Oyen, L. P.A. and N.X. Dung (Eds). Backhuys publishers, Leiden . C.F. Int. J. of Poul. Sci., 3(12): 738-752(2004).

- Paleari, M.A.; Camisasca, S.; Beretta, G.; Renon, P.; Corsico, P.; Bertoo, G. and Crivelli, G. (1998) : Ostrich meat: physico-chemical characteristics and comparison with turkey and bovine meat. Meat Sci., 48(3-4): 205- 210.

- Palmer, A.S.; Stewart, J. and Fyfe, L. (1998) : Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens, Letters in Appl. Microboil., 26:118-122.

- Pandit, V.A. and Shelef, L.A. (1994) : Sensitivity of *Listeria monocytogenes* to rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). Food Microbiol, 11: 57- 63.

- Paster, N.; Menasherov, M.; Ravid, U. and Juven, B. (1995) : Antifungal activity of oregano and thyme essential oils applied as fumigants against fungi attacking stored grain. J. Food Prot., 58:81- 85 .

- Patker, K.L.; Usha, C.M.; Shetty, H.S.; Pastor, N. and Lacey, J. (1993) : Effect of spice essential oils on growth and aflatoxin B. production by *Aspergillus flavus*. Letters in Appl. Microbiol., 17(2): 49- 51.

- Paul, A.A and Southgata, D.A. (1978) : The composition of foods. 4th revised and extended edition, Her Majestys Stationery Office Pub London , U.K

- Pavlovski, P.E. and Palmin, V.V. (1963) : Biochemistry of meat and Meat products, Meat Industry Pub, USSR . C. F. Egypt. J. Food Sci., 6(1-2) : 83- 90(1978) .

- Pearson, A.M.; Gray, J.I.; Wolzak, A.M. and Horenstein, N.A. (1983) : Safety implication of oxidized lipids in muscle foods. Food Technol.,37: 121- 129.

- Piironen, V.;Syvaaja, E.L.; Varo, P.; Salminen,K. and Koivistoinen, P. (1985) : Tocopherols and tocotrienols in Finnish foods : Meat And meat products. J. Agric., Food Chem., 33(6) :1215-1218.

- Pizzocaro, F.; Coffa, F.; Gosparoli, A. And Fedli, E. (1985) : Antioxidative properties of some aromatic herbs on sardine muscle and oil . Ital. Sostanze Grasse , 62 : 351. C.F. Chem. Abst. 104 : 50028 b.,1986 .

- Rababah, T.; Hettiarachchy, N.S.; Horax, R.; Cho, M.J.; Davis, B. and Dickson, J. (2006) : Thiobarbituric acid reactive substances and volatile compounds in chicken breast meat extracts and infused with plant subjected to electron beam irradiation. Poul. Sci., 85: 1107- 1113 .

- Ranganna, S. (1977) : Manual of analysis of fruit and Vegetable products. Tata Mc Graw-Hill pub. Co. Ltd., New Delhi.

- Rao, M.; Harlamert, M.; Ash, D.; Schonauer, S.L.;Macgeorge, G. D.; Barkhau, K.D.; Beltz,J.D. and Kupsi, D.R. (1992) : Methods For simulating open flam broiled meat product. United states

Patent U.S. 5110601 Eus 666879 (910308). Pepsico, Purchase, NY,USA.

-Rhee, K.S . (1987) : Natural antioxidants for meat products. In A. J. St. Angelo and M.E. Bailey (Eds.), Warmed-over flavor of meat A(pp. 267-289). New York : Academic Press. C. F. Meat Sci., 70: 25-33 (2005) .

-Ryden, C. (1990).Spices index. "The Complete Book of Spices". Dorling Kindersley Limited , 9 Hentrietta street , London WC2E 8PS.

-Salama, Nadia A.; Sharaf, Shadia M. and Al-Wakeil, F.A. (1994) : Physical and palatability characteristics of extended chicken sausages. Egypt. J. Food Sci., 22(2): 293- 308.

-Sanchez-Escalante, A.; Djenane, D.; Torrescano, G.; Beltran,J.A. and Roncales, P. (2003) :Antioxidant action of borage , rosemary, oregano and ascorbic acid in beef patties packaged in modified atmosphere. J. Food Sci., 68: 339- 344.

-SAS (1995) : Statistical Analysis System. SAS user guide: Statistics Version 5 edition, Inc., Carry, NC.

-Shand, P.J.; Sofos, J.N. and Schmilt. G.R. (1993) : Properties of Algin/calcium and salt/phosphate structured beef rolls with Added gums . J. Food Sci., 58(6): 1224- 1230.

-Shapiro, S.; Meier, A. and Guggenheim, b. (1994) :The antimicrobial activity of essential oils and essential oil components towards oral bacteria. Oral Microbiol.

Immunol.,9:202- 208.

- Shelef, L.A. (1983) : Antimicrobial effects of spices. J. Food Safety ,6: 24- 29.
- Skandamis, P.N. and Nychas, G.J. (2001) :Effect of oregano essential oil on microbiological and physico-chemical attributes minced meat stored in air and modified atmospheres. J. Appl Microb., 91(6) :1011- 1022 .
- Soloviev, V.E. (1966) : "Food industry". Meat Agency. Pub. (Moscow) 53-81, 82-164, 242-303.
- Trout, G.R. (1988) : Techniques for measuring water binding Capacity in muscle foods. A Review of Methodology Meat Sci., 23: 235-252 .
- Varnam, A.H. and Sutherland, J.P.(1995) :Meat and Meat Products. First Edition , page 128, Published by Chapman and Hall, London. UK.
- Wada, S. and Fang, X. (1992) : The synergistic antioxidant effect of Rosemary extract and alpha-tocopherol in sardine oil model System and frozen crushed fish meat, J. Food Processing and Preservation,16 (4): 263-274. C.F. FSTA ,25, 5N 28, (1993).
- Wattanachant, S.; Benjakul,S and Ledward, D.A. (2004) : Composition, color and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles . Poultry Sci., 83: 123- 128 .

- Whiting, R.C. and Jenkins, R.K. (1981) : Comparison of rabbit, beef and chicken meats for functional properties and frankfurter processing. J. Food Sci., 1693 – 1696 .
- Yin, M.C. and Faustman, C. (1993) :Influence of temperature, pH and phospholipid composition upon the stability of myoglobin and phospholipids: a liposome model. J. of Agriculture and Food Chemistry, 41:853-857.
- Zhang, L. and Barbut, S. (2005) : Rheological characteristics of fresh and frozen PSE, normal and DFd chicken breast meat. British Poultry Sci.,46(6): 687- 693 .

الملاحق

[اضغط الرسم البياني.doc](#)

ملحق (9) : الاختصارات

القدرة على الإحتفاظ بالماء (WHC) Water Holding Capacity

حمض الثيوباربتيوريك (TBA) Thiobarbituric Acid

هيدروكسي انيسول بيوتيلي (BHA) Butylated HydroxyAnisole

هيدروكسي تلوين بيوتيلي (BHT) Butylated HydroxyToluen

النيتروجين الكلي الطيار (TVN) Total Volatile Nitrogen

ملحق رقم (10)

التقييم الحسي لعينات بيرجر اللحم وبيرجر الدجاج

العينة G	العينة F	العينة E	العينة D	العينة C	العينة B	العينة A	
							اللون
							الرائحة
							الطعم
							المظهر
							القوام
							القابلية العامة

9-10 ممتاز

8-8,9 جيد جداً

7-7,9 جيد

6-6,9 مقبول

5-5,9 غير مقبول

4-4,9 مرفوض

الملخص

الملخص باللغة العربية

ملخص النتائج

في هذا البحث تمت دراسة تأثير إضافة زيت الهيل على الخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لبيرجر الدجاج واللحم البقري المجمد . حيث تم تحضير عينات بيرجر الدجاج و بيرجر اللحم البقري بإضافة نسب مختلفة من زيت الهيل (صفر ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1000 جزء في المليون) لخلطات البيرجر، وحللت العينات طازجة لدراسة تأثير إضافة زيت الهيل على الخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية، ثم تم تعبئة عينات البيرجر وحفظت بالتخزين بالتجميد على درجة -18م مع إجراء نفس التحليلات على كل العينات من كل شهر لمدة 6 أشهر.

وفيما يلي ملخص النتائج التي تم الحصول عليها :

1- وجد أن إضافة زيت الهيل أدى إلى رفع محتوى الرطوبة و محتوى الدهون ومحتوى الرماد و خفض محتوى البروتين بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة ولكن خلال شهور التخزين كان هناك ارتفاع طفيف في محتوى الرطوبة و محتوى البروتين و انخفاض طفيف في محتوى الدهون ومحتوى الرماد مع زيادة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر، و خلال التخزين بالتجميد حدث فقد في محتوى الرطوبة ومحتوى البروتين و زيادة في محتوى الدهون و محتوى الرماد من كل العينات المدروسة ولكن انخفضت نسبة الفقد في الرطوبة و البروتين و الزيادة في محتوى الدهون و الرماد مع زيادة تركيز الزيت ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الفقد في محتوى الرطوبة و البروتين ومن الزيادة في محتوى الدهون و الرماد خلال فترة التخزين وقد أثبتت التحاليل الإحصائية مثل ذلك .

2- وجد أن إضافة زيت الهيل أدى إلى خفض الـpH و أرقام الـTBA ومحتوى الـTVN بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة ولكن خلال شهور التخزين كان هناك انخفاض واضح في الـpH و الـTBA والـTVN مع زيادة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر، وخلال التخزين بالتجميد حدث زيادة في الـpH و الـTBA والـTVN من كل العينات المدروسة ولكن نسبة الزيادة كانت منخفضة مع زيادة تركيز الزيت ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الزيادة في الـpH و الـTBA والـTVN خلال فترة التخزين وقد أثبتت التحاليل الإحصائية مثل ذلك .

3- وجد أن إضافة زيت الهيل أدى إلى خفض في نسبة الفقد بالطهي بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة ولكن خلال شهور التخزين كان هناك انخفاض واضح في نسبة الفقد بالطهي مع زيادة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر، وخلال التخزين بالتجميد حدث زيادة في نسبة

الفقد بالطهي من كل العينات المدروسة ولكن نسبة الزيادة كانت منخفضة مع زيادة تركيز الزيت ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الزيادة في نسبة الفقد بالطهي خلال فترة التخزين وقد أثبتت التحاليل الإحصائية مثل ذلك .

4- وجد أن إضافة زيت الهيل أدى إلى زيادة القدرة على الاحتفاظ بالماء والبلاستيكية بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة ولكن خلال شهور التخزين كان هناك زيادة واضحة في القدرة على الاحتفاظ بالماء والبلاستيكية مع زيادة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر وخلال التخزين بالتجميد حدث انخفاض في القدرة على الاحتفاظ بالماء والبلاستيكية من كل العينات المدروسة ولكن نسبة الانخفاض كانت أقل مع زيادة تركيز الزيت ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على جودة البيرجر من الانخفاض في القدرة على الاحتفاظ بالماء والبلاستيكية خلال فترة التخزين وقد أثبتت التحاليل الإحصائية مثل ذلك .

5- تميزت العينات المضاف لها زيت الهيل بإعطائها أرقام أعلى للصفات الحسية (المظهر، اللون، القوام، الرائحة، الطعم، القابلية العامة) عن العينات غير المضاف لها الزيت، وقد وجد أن إضافة زيت الهيل أدى إلى زيادة الدرجات المعطاة للصفات الحسية بدرجة طفيفة جداً في الحالة الطازجة ولكن خلال شهور التخزين كان هناك ارتفاع طفيف في الدرجات المعطاة للصفات الحسية مع زيادة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر، وخلال التخزين بالتجميد حدث انخفاض في الدرجات المعطاة للصفات الحسية من كل العينات المدروسة ولكن نسبة الانخفاض كانت أقل مع زيادة تركيز الزيت ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على الجودة الحسية للبيرجر خلال فترة التخزين وقد أثبتت التحليل الإحصائية مثل ذلك .

6- وجد أن إضافة زيت الهيل أدى إلى انخفاض العدد الكلي للبكتريا الهوائية (TPC) بنسبة طفيفة جداً في الحالة الطازجة ولكن خلال شهور التخزين كان هناك انخفاض واضح في العدد الكلي للبكتريا الهوائية (TPC) مع زيادة تركيز الزيت المضاف لخلطة البيرجر وخلال التخزين بالتجميد حدث زيادة في العدد الكلي للبكتريا (TPC) من كل العينات المدروسة ولكن الزيادة كانت أقل مع زيادة تركيز الزيت ويدل ذلك على أن زيت الهيل حافظ على الجودة الميكروبية للبيرجر خلال فترة التخزين وقد أثبتت التحليل الإحصائية مثل ذلك .

7- يلاحظ من النتائج عدم وجود ميكروب *Staphylococcus aureus* وبكتريا مجموعة القولون والبكتريا المكونة للجراثيم و الفطريات والخمائر في الحالة الطازجة وأيضاً خلال شهور التخزين بالتجميد من كل العينات المدروسة سواء أضيف الزيت أو لم يضاف ويدل ذلك على جودة البيرجر لأنه وجد أن زيت الهيل له تأثير مضاد لنمو البكتريا والفطريات والخمائر .

ملخص اللغة الانجليزية

Summary

In this research carried out study effect of addition of cardamom oil on physical, chemical, microbiological and sensory attributes of frozen chicken and beef burgers .Whereas the chicken and beef burger samples were prepared with addition various percentages from cardamom oil (0 . 200 , 400 , 600 , 800 , 1000 ppm) for burgers mixtures , and the fresh samples analyzed for above attributes, then burger samples packaged and preserved by frozen storage at – 18 C and the same analysis carried out on all samples monthly .

The obtained results could be summarized as following :

1- It found that, at zerotime , the moisture , fat and ash contents were high and protein content was low (by very slightly percentage) with addition of cardamom oil , but during storage months, there was slightly highness of moisture and protein contents , and slightly decreasing of fat and ash contents with increasing of cardamom oil concentration of burger mixture . During frozen storage , moisture and protein contents were decreased and fat and ash contents were increased of all studied samples but the percentages of decreasing and increasing were less with increasing of cardamom oil concentration , this indicator that cardamom oil preserved burger quality from the decreasing of moisture and protein contents and the increasing of fat and ash contents during storage period and the statistical analysis confirmed that .

2- It found that, at zerotime , pH , TBA values and TVN content decreased (by very slightly percentage) with addition of cardamom oil, but during storage months, there was clear decreasing of pH , TBA and TVN with increasing of cardamom oil concentration of burger mixture . During frozen storage , pH , TBA and TVN were increased of all studied samples , but the increasing percentages were less with increasing of cardamom oil concentration , this indicator that cardamom oil preserved burger quality

from the increasing of pH , TBA and TVN during storage period and the statistical analysis confirmed that .

3- It found that, at zerotime, cooking loss decreased (by very slightly percentage) with addition of cardamom oil , but during storage months, there was clear decreasing of cooking loss with increasing of cardamom oil concentration of burger mixture . During frozen storage , cooking loss was increased of all studied samples , but the increasing percentages were less with increasing of cardamom oil concentration , this indicator that cardamom oil preserved burger quality from the increasing of cooking loss during storage period and the statistical analysis confirmed that .

4- It found that, at zerotime, cooking loss decreased (by very slightly percentage) with addition of cardamom oil , but during storage months, there was clear decreasing of cooking loss with increasing of cardamom oil concentration of burger mixture . During frozen storage , cooking loss was increased of all studied samples , but the increasing percentages were less with increasing of cardamom oil concentration , this indicator that cardamom oil preserved burger quality from the increasing of cooking loss during storage period and the statistical analysis confirmed that .

5-The samples which contained cardamom oil characterized by higher scores for sensory properties (appearance , color , texture , odor , taste and overall acceptability) than the samples which non-contained cardamom oil and It found that, at zerotime, scores for sensory properties increased (by very slightly percentage) with addition of cardamom oil , but during storage months, there was clear increasing of scores for sensory properties with increasing of cardamom oil concentration of burger mixture . During frozen storage , scores for sensory properties were decreased of all studied samples , but the decreasing percentages were less with increasing of cardamom oil concentration , this indicator that cardamom oil preserved sensory quality for burgers during storage period and the statistical analysis confirmed that .

6- It found that, at zerotime, Total Plate Count (TPC) decreased (by very slightly percentage) with addition of cardamom oil , but during storage months, there was clear decreasing of TPC with increasing of cardamom oil concentration of burger mixture . During frozen storage , TPC was

increased of all studied samples , but the increasing percentages were less with increasing of cardamom oil concentration , this indicator that cardamom oil preserved microbial quality for burgers during storage period and the statistical analysis confirmed that .

7- It observed from results that *Staphylococcus aureus* , Coliform group , Spore forming bacteria , yeast and fungi were no detected at zerotime and during frozen storage of all studied samples (whether with or without addition of cardamom oil) , this indicator that cardamom oil preserved burger quality , it was found that cardamom oil had antimicrobial effect .

Conclusion

From research results concluded that the addition of cardamom oil preserved chicken and beef burgers quality , where when cardamom oil was added to burger mixture , the physical, chemical, microbiological and sensory attributes were preserved during frozen storage at – 18 C and the results were clear with increasing of cardamom oil concentration .

KINGDOM OF SAUDI ARABIA
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
UMM AL-QURA UNIVERSITY
Education Collage For Home Economy
Department:Nutrition & Food Science

**Effect of Addition of Cardamom Oil on, Physical, Chemical,
Microbiological and Sensory Attributes of Frozen Chicken
and Beef burgers**

A thesis Submitted to Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of M.Sc. in Home Economics
Department:Nutrition & Food Science
Branch (Food Technology)

Prepared By
Eman Mohsin Saleh AL-Qhtaney

Supervised By

Dr. Hani Saleh Fedah	Dr. Hanaa Abdel Fattah
Assistans Professor of Meical	In Education Collage For Him Economy
Microbiology	Professor Participant of Food Technology
Vice dean for Hospital affairs	
Fawlty of Applied Medical Sciencas	

1429H-2008D