الجمهورية العربية السورية
جامعة حماة
كلية الطب البيطري

دور جراثيم الزوائف في فساد اللحوم البيضاء وتأثير بعض طرق حفظ اللحوم عليها

رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في العلوم الطبية البيطرية

اختصاص (صحة اللحوم وتقاناتها)

اعداد

الطبيب البيطري – خلدون منير القوجة

ماجستير صحة اللحوم وتقاناتها

بإشراف

الأستاذ الدكتور عبد العزيز عروانة
أستاذ صحة اللحوم
كلية الطب البيطري – جامعة حماة

1439هـ - 2018م

(تصريح)

أصرح بأن هذا البحث والذي هو بعنوان:

(دور جراثيم الزوائف في فساد اللحوم البيضاء وتأثير بعض طرق حفظ اللحوم عليها)

لم يسبق أن قدم للحصول على أية شهادة ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشح

خلدون منير القوجة

* *Declaration* *

It is hereby declared that this work

(Role of Pseudomonas Bacteria in the Spoilage of White Meat and The Effect of Some Methods of Meat Preservation on it)

has not been accepted already for any degree, nor is being submitted concurrently for any other degree.

Candidate

Khaldoun Muneer Al koujah

شــهادة

أشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث قام به المرشح طالب الدراسات في العلوم الطبية البيطرية العليا الطبيب البيطري خلدون منير القوجة لنيل درجة الدكتوراه عبد العزيز عروانة الأستاذ في قسم الصحة العامة والطب الوقائي في بإشراف الأستاذ الدكتور آخر في هذا الموضوع موثق في كلية الطب البيطري في جامعة حماة وأي رجوع إلى بحث النص.

المرشــح	المشــرف العلمــي
خلدون القوجة	أ. د. عبد العزيز عروانة

التاريخ: / /2018

certificate

It is hereby certified that the work described in this thesis is the result of the author´s own investigation Dr. Khaldoun Al koujah under the supervision of the Prof. Dr. Abdul azez aruane in the Department of General Hygiene and preventive medicineat the faculty of veterinary medicine, University of Hama and any reference to other researcher work has been acknowledged in the paragraphs.

Candidate	Supervisors
Khaldoun Al koujah	**Prof. Dr. Abdul azez aruane**

Date: / /2018

الفهرس

الموضوع	رقم الصفحة
الجزء الأول: المقدمة Introduction	1
الهدف من هذا البحث: aim of this research The	4
الجزء الثاني: الدراسة المرجعية: Review of litretures	5
أولاً: بكتريا الزوائف Pseudomonas spp	5
ثانياً: بكتريا الزوائف في اللحوم	7
ثالثاً: العوامل المؤثرة على نمو الأحياء الدقيقة المسببة للفساد في اللحوم	14
3-1 العوامل الخارجية	17
3-1-1 درجة الحرارة: Temperature	17
3-1-2 الأكسجين: Oxygen	18
3-2 العوامل الداخلية	19
3-2-1 درجة حموضة اللحم (pH)	19
3-2-2 القيمة الغذائية Nutritional value	20
3-2-2-1 السكريات: Carbohydrates	20
3-2-2-2 البروتين: Protein	22
3-2-2-3 الدهون: Fats	22
3-2-3 مقدار الرطوبة Amount of Moisture	22
رابعاً: طرق حفظ اللحوم	24
خامساً: تكنولوجيا حفظ اللحوم الطازجة	27
5-1 التغليف معدّل الجوّ: Modified atmosphere packaging (MAP)	28
5-2 الضغط العالي السكوني للسوائل: High hydrostatic pressure (HHP)	29
5-3 التغليف النشط: Active packaging (AP)	29
5-4 التغليف تحت التفريغ:Vacuum packaging (VP)	30
5-5 المضافات الطبيعية: Natural additives	30
سادساً: وسائل تبريد اللحوم	31

6-1 التيبس الرمي Rigor mortir	31
6-2 طرق التبريد الحالية	31
6-2-1التبريد بتيار الهواء: Cooling by air current	31
6-2-2التبريد بالرذاذ Spray chilling	32
6-2-3التبريد البطيءSlwo chilling	32
6-2-4 التبريد السريع Rapid chilling	32
سابعاً: الأحماض العضوية:	33
ثامناً: التوابل والأعشاب العطرية:	36
8-1 الأعشاب العطرية كمضادات ميكروبية:	37
8-2 الأعشاب العطرية كمضادات أكسدة:	39
8-3 الدراسات السابقة للنباتات العطرية كمضادات جرثومية:	39
8-4 الدراسات السابقة للنباتات العطرية كمضادات أكسدة:	43
8-5 الأعشاب موضوع الدراسة:	44
8-5-1 الحبة السوداء: Nigella Sativa	44
8-5-2 حب الهيل: Elettaria Cardamomum	45
8-5-3 الزعتر: Thyme Vulgaris	45
8-5-4 الزنجبيل: Zingiber Officinale	45
8-5-5 خبز النحل: Borago officinalis	46
8-5-6 القرفة: Cinnamomum Zeylanicum	46
8-5-7 الكزبرة: Coriandrum Sativum	47
8-5-8 الكمون: Cuminum Cyminum	47
8-5-9 الفلفل الأسود: Piper Nigrum	47
8-5-10 السماق: العلمي Rhus Coriaria	47
تاسعاً: اللحوم البيضاء	48
9-1 لحم الدجاج: Chicken meat	48
9-2 سمك الترويت: Trout fish	49
9-3 سمك السلور: Cat fish	49
الجزء الثالث: مواد البحث و طرائقه Materials and Methods	50
أولاً: العينات Samples	50

ثانياً: مواد البحث Materials	51
ثالثاً: الأجهزة المستخدمة Instruments	53
رابعاً: طرائق البحث Methods	54
4-1 عزل وتصنيف جراثيم الزوائف من اللحوم البيضاء.	55
4-1-1 النمو على بيئة السترميد آجار الخاصة بالزوائف:	55
4-1-2 اجراء صبغة غرام:	55
4-1-3 اجراء اختباري الأوكسيداز والكاتالاز:	56
4-1-3-1 اختبار الأوكسيداز	56
4-1-3-2 اختبار الكاتالاز	56
4-1-4 انتاج صباغ البيوفردين:	56
4-1-5 الزرع على المنابت الثانوية والتمييزية:	56
4-1-6 تصنيف جراثيم الزوائف المعزولة:	57
4-2 دراسة تأثير المحاليل الحمضية على صفات الجودة للحوم البيضاء	59
4-2-1 دراسة تأثير المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ على الصفات الحسية للحوم البيضاء.	60
4-2-2 دراسة تأثير المحاليل الحمضية على التعداد البكتيري للحوم البيضاء.	60
4-2-2-1 اعداد التخفيفات المطلوبة للتعداد البكتيري ولمسحات البراد.	60
4-2-2-2 تقدير التعداد البكتيري العام وتعداد الزوائف.	61
4-2-3 دراسة تأثير المحاليل الحمضية على الصفات البيوكيميائية للحوم البيضاء.	61
4-2-3-1 تقدير رقم الـ pH:	61
4-2-3-2 تقدير الرطوبة:	62
4-3 دراسة تأثير الخلاصات المائية والزيتية للنباتات العطرية على الصفات الحسية ورقم الـ pH والتعداد البكتيري.	62
4-3-1 اختيار النباتات العطرية.	62
4-3-2 تحضير المُستَخلصات المائية للنباتات العطرية.	62
4-3-3 تحضير المُستخلصات الزيتية للنباتات العطرية.	63
4-3-4 تعقيم المُستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية.	63
4-3-5 اختبار التأكد من عقامة المستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية.	64
4-3-6 تأثير التراكيز المختلفة للمُستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية في نمو بكتريا	64

الزوائف.	
4-3-6-1 طريقة الانتشار في الحفر	64
4-3-6-2 تحديد التركيز المثبط الأدنى MIC والتركيز القاتل الأدنى MBC للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية	65
4-3-7 دراسة تأثير الخلاصات النباتية على الصفات الحسية للحوم البيضاء.	66
4-4 دراسة تأثير الفعل التآزري للخلاصات النباتية ومعرفة تأثير درجة حرارة التجميد والتغليف على تعداد بكتريا الزوائف.	66
خامساً: الدراسة الإحصائية	67
الجزء الرابع: النتائج: Results	69
نتائج المرحلة الأولى: نتائج عزل وتصنيف بكتريا الزوائف Pseudomonas spp ومقارنة نسبة وجودها في اللحوم البيضاء(الفروج- سمك الترويت- سمك السلور)	69
نتائج المرحلة الثانية: نتائج دراسة تأثير المحاليل الحمضية الحافظة على الصفات الحسية ورقم الحموضة pH والتعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف للحوم البيضاء.	70
نتائج المرحلة الثالثة: نتائج دراسة تأثير المستخلصات النباتية على الصفات الحسية ورقم الـ pH والتعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف في الحوم البيضاء	93
3-1 نتائج دراسة تأثير الخلاصات المائية والزيتية للنباتات العطرية على بكتريا الزوائف المعزولة في هذه الدراسة بطريقة الانتشار في الحفر.	93
3-2 نتائج تحديد قيم التركيز المثبط الأدنى MIC والتركيز القاتل الأدنى MBC للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية قيد الدراسة على بكتريا الزوائف.	95
3-3 نتائج دراسة تأثير المستخلص المائي للزنجبيل على الصفات الحسية ورقم الـ pH والتعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف في الحوم البيضاء.	97
3-3-1 لحم الفروج (صدر الفروج – فخذ الفروج)	97
3-3-2 لحوم الأسماك (لحم سمك الترويت – لحم سمك السلور)	104
3-4 نتائج دراسة تأثير المستخلصات الزيتية لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل على صفات الجودة للحوم البيضاء.	111
3-4-1 لحم الفروج (صدر الفروج – فخذ الفروج)	111
3-4-2 3-4-2 لحوم الأسماك (لحم سمك الترويت – لحم سمك السلور)	117
نتائج المرحلة الرابعة: نتائج دراسة تأثير الفعل التآزري للمستخلصات الزيتية على التعداد الميكروبي للحوم البيضاء المغلفة وغير المغلفة بدرجة حرارة التجميد -20 °م.	124

نتائج الدراسة الإحصائية:	132
الجزء الخامس: المناقشة: Discussion	137
5-1 نسبة عزل جراثيم الزوائف Pseudomonas spp من اللحوم البيضاء:	137
5-2 التأثير المثبط للمحاليل الحمضية الحافظة على بكتريا الزوائف:	139
5-3 التأثير المثبط للخلاصات النباتية على بكتريا الزوائف Pseudomonas spp:	140
5-4 دور المستخلصات النباتية العطرية في إطالة مّدة حفظ اللحوم البيضاء:	144
5-5 تأثير مزج الزيوت العطرية على نمو جراثيم الزوائف خلال التخزين بالتجميد على الدرجة -20 °م باستخدام التغليف وعدم التغليف:	146
الجزء السادس: الاستنتاجات والتوصيات: Conclusions and Recommendation	150
6-1 الاستنتاجات: Conclusions	150
6-2 التوصيات: Recommendation	152
الجزء السابع: الملخص العربي والإنكليزي Arabic and English Abstract	153
7-1 الملخص العربي: Arabic Abstract	153
7-2 الملخص الإنكليزي: English Abstract	155
الجزء الثامن: المراجع: References	159
8-1 المراجع العربية: Arabic References	159
8-2 المراجع الأجنبية: English References	160

فهرس الجداول

رقم الجدول	رقم الصفحة	المحتوى
1	7	الكائنات الحية المجهرية السائدة على سطح اللحم الخام الطازج.
2	10	مركبات الفساد في اللحوم الفاسدة والمنتجة من قبل بكتريا الزوائف.
3	14	المدة التي تحتاجها بكتريا الزوائف لتصل إلى رقم الفساد في لحم الدجاج مقارنة مع درجة حرارة الحفظ.
4	16	بعض الأنواع الميكروبية المتواجدة في اللحوم البيضاء.
5	17	درجات الحرارة المفضلة لأنواع الأحياء الدقيقة المسببة لفساد اللحوم.
6	23	قيم النشاط المائي الأدنى الذي يمكن عنده حدوث نمو ميكروبي فعال.
7	23	أهم المكوّنات الكيميائية الكبرى لأنواع اللحوم البيضاء المستخدمة في الدراسة.
8	57	الخصائص البيوكيميائية لأنواع الزوائف
9	59	المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ المستخدمة في الاختبار.
10	66	يوضح مزائج الخلاصات الزيتية.
11	73	التغيرات الحسية في اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية الحافظة خلال الحفظ بالتبريد.
12	77	تغيرات رقم الحموضة pH في اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية الحافظة خلال الحفظ بالتبريد.
13	81	التعداد الميكروبي العام Log10 CFU/g في اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية خلال الحفظ بالتبريد.
14	85	تعداد بكتريا الزوائف Log10 CFU/g في اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية.
15	93	الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية للنباتات العطرية المدروسة في إعاقة نمو جراثيم الزوائف spp ***pseudomonas*** المعزولة من اللحوم البيضاء.
16	94	الفعالية التثبيطية للمستخلصات الزيتية للنباتات العطرية المدروسة في إعاقة نمو جراثيم الزوائف spp ***pseudomonas*** المعزولة من اللحوم البيضاء.
17	95	قيم التركيز المثبط الأدنى MIC للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية المدروسة.
18	96	قيم التركيز القاتل الأدنى MBC للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية المدروسة.
19	99	التغيرات الحسية والبيوكيميائية والميكروبية للحوم الفروج (صدر–فخذ) المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل خلال الحفظ المبرد على الدرجة +5 °م.
20	106	التغيرات الحسية والبيوكيميائية والميكروبية للحوم الأسماك (ترويت–سلور) المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل خلال الحفظ المبرد على الدرجة +5 °م.

21	113	التغيرات الحسية والبيوكيميائية والميكروبية للحم الفروج المعامل بالخلاصات الزيتية للهيل والقرفة والزنجبيل خلال الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 ºم.
22	119	التغيرات الحسية والبيوكيميائية والميكروبية للحوم الأسماك (ترويت–سلور) المعاملة بالمستخلصات الزيتية للهيل والقرفة والزنجبيل خلال الحفظ المبرد على الدرجة +5 ºم.
23	126	مقدار انخفاض التعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف Log10 CFU/g في اللحوم البيضاء بعد المعاملة بالخلاصات الزيتية كل على حدا وبعد المزج عند تركيز 5%
24	127	التعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف Log10 CFU/g للحوم البيضاء المعاملة بالمزائج (A1–A2–A3–A4) خلال التخزين المجمد عند الدرجة – 20 ºم مع التغليف وبدون تغليف..
25	132	معدلات نمو بكتريا الزوائف على الدرجات الثلاثة (10–5–0) ºم في اللحوم البيضاء باستخدام المحلول الحمضي الأول (محلول السوربات).
26	133	المعادلات التنبؤية لحساب معدل نمو بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء المعاملة بالمحلول الحمضي الأول وفق درجة حرارة الحفظ.
27	134	تأثير معاملة اللحوم البيضاء بالمحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ على نسبة الرطوبة% بطريقة البخ.
28	134	يوضح تأثير معاملة اللحوم البيضاء بالخلاصة المائية للزنجبيل على نسبة الرطوبة% بطريقة الغمر (Immersion Method).
29	135	قيم الصفات الحسية للحوم البيضاء المعاملة بالمحلول الحمضي الأول والخلاصات النباتية عند الدرجة +5 ºم.

فهرس الأشكال البيانية

رقم الشكل	رقم الصفحة	المحتوى
1	24	طرق حفظ اللحوم.
2	70	نسبة تواجد بعض أنواع بكتريا الزوائف في اللحوم البيضاء المأخوذة من المحلات التجارية في مدينة حماة.
3	89	تعداد بكتريا الزوائف في صدر الفروج المعامل بالمحلول الحمضي A (محلول السوربات)
4	90	تعداد بكتريا الزوائف في فخذ الفروج المعامل بالمحلول الحمضي A (محلول السوربات)
5	91	تعداد بكتريا الزوائف في لحم سمك الترويت المعامل بالمحلول الحمضي A (محلول السوربات)
6	92	تعداد بكتريا الزوائف في لحم سمك السلور المعامل بالمحلول الحمضي A (محلول السوربات)
7	95	العلاقة بين المستخلصات الزيتية بتركيز (150 ميكروليتر/مل) المثبطة لنمو جراثيم الزوائف والمضاد الحيوي التتراسكلين بتركيز (30 ميكروغرام /مل) كشاهد ايجابي.
8	96	قيم الـ MIC و MBC للمستخلصات الزيتية المدروسة في إعاقة نمو جراثيم الزوائف.
9	103	زيادة مدة حفظ لحوم الفروج المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل بالتراكيز الثلاثة المختلفة مقارنة بالشاهد.
10	104	انخفاض تعداد بكتريا الزوائف في عينات لحم الدجاج المعامل بالمستخلص المائي للزنجبيل مقارنة بعينة الشاهد.
11	110	زيادة مدة حفظ لحوم الأسماك المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل بالتراكيز الثلاثة المختلفة مقارنة بالشاهد.
12	110	انخفاض تعداد بكتريا الزوائف في عينات لحم الأسماك المعامل بالمستخلص المائي للزنجبيل مقارنة بعينة الشاهد.
13	123	انخفاض تعداد بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء المعاملة بالخلاصات الزيتية مقارنة بالشاهد.
14	131	تأثير التغليف على التعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء المجمدة على الدرجة −20 °م والمعاملة بالمزيج A4.
15	136	مقارنة قيم الصفات الحسية للحوم البيضاء المعاملة بالمحلول الحمضي الأول (محلول السوربات 5%) والخلاصات النباتية بتركيز 5%.

فهرس الصور

رقم الصورة	رقم الصفحة	المحتوى
1	5	توضح جراثيم الزوائف بالمجهر الضوئي والالكتروني.
2	50	تجهيز العينات للتجربة.
3	53	جانب من الأجهزة المستخدمة في الاختبار.

(اختصارات البحث)

الاختصار	الاسم	
AMSA	جمعية الطالب الطبية الامريكية	American Medical Student Association
AOAC	رابطة الكيميائيين التحليلية الرسمية	Association of Official Analysis Chemists
AP	التغليف النشط	Active packaging
APHA	جمعية الصحة العامة الامريكية	American Public Health Association
CFU	وحدة مشكلة للمستعمرة	Colony Forming Unit
CLSI	مؤسسة المعايير الإكلينيكية والمخبرية	Clinical And Laboratory Standards Institute
DPPH	جذر دهني حر	1,1-DiPhenyl-2-Picrylhdrazyl
FAO	منظمة الأغذية والزراعة	Food and Agriculture Organization
FDA	هيئة الغذاء والدواء الأمريكية	Food and Drug Administration
FFA	الأحماض الدهنية الحرة	Free Fatty Acid
GLA	حمض غاما لينوليك	Gamma- Linoleic Acid
HACCP	تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة	Hazard Analysis and Critical Control Points
HHP	الضغط العالي للسوائل	High hydrostatic pressure
ICMSF	اللجنة الدولية للمواصفات الميكروبيولوجية للأغذية	International Commission on Microbiological Specifications for Foods
ISO	هيئة المواصفات والمقاييس العالمية	International Standards Organization
MAP	التغليف بتعديل الجوّ	Modified atmosphere packaging
NCCLS	اللجنة الوطنية لمعايير المختبرات السريرية	National Committee For Clinical Laboratory Standards
PUFA	حمض دهني غير مشبع متعدد	Polyunsaturated fatty acids
USDA	وزارة الزراعة الأمريكية	United States Department Of Agriculture
VP	التغليف المفرغ	Vacuum packaging
WHO	منظمة الصحة العالمية	World Health Organization

الجزء الأول

المقدمة: Introduction

تعدّ اللحوم المصدر الأول للبروتين الحيواني للعديد من الناس في جميع أنحاء العالم (**Heinz and Hautzinger,2007**). لذلك يتوجب علينا المحافظة عليها بدون فساد حتى يتم استهلاكها بصورة صحية، حيث أن 3.5 بليون كيلوغرام من اللحوم في كل عام تهدر بسبب سوء الحفظ والتخزين والتداول سواءً عند الباعة أو المستهلكين، وهذا الفساد مرجعه الأساس هو العامل الجرثومي (**Kantor *et al.*,1997**). وإن 5% من هذه الخسارة يمكنها أن تغطي الحاجة اليومية لـ 320,000 شخص حول العالم (**Cerveny *et al.*,2009**).

أصبحت اللحوم البيضاء من اللحوم الأكثر شعبية بسبب أهميتها الصحية من حيث احتوائها على نسبة عالية من البروتين والدهون ونسبة منخفضة من الكوليسترول الضار (LDL) بالإضافة لكونها واحدة من الأغذية التي يمكن تأمينها وانتاجها بسرعة(**Zhang *et al.*,2010**).

يندرج تحت مسمى اللحوم البيضاء لحوم الدواجن (الدجاج، البط، الإوز، الرومي) ولحوم الأرانب ولحوم الأسماك والمحار والقريدس ولحوم العجول المعتمدة في تغذيتها على الحليب فقط (**Nam *et al.*,2010**)

يعدّ لحم الدجاج من المنتجات الحيوانية المهمة ذات الاستهلاك الواسع في معظم بلدان العالم، ويشكل انتاجه نحو 33% من اجمالي اللحوم المنتجة في العالم، فقد وصل إلى نحو 80 مليون طن عام 2009م وقدرت حصة الفرد عالمياً بنحو 12كغ في السنة وفي سوريا بلغ انتاج لحم الدجاج 180 ألف طن عام 2009م وكانت حصة الفرد بحدود 8كغ في السنة. ويعود هذا الإقبال الكبير على استهلاك لحم الدجاج بسبب ارتفاع قيمته الغذائية المتمثلة باحتوائه على الأحماض الأمينية الأساسية التي تصل نسبتها إلى 92% وامتلاكه في الأعم الأغلب على الفيتامينات، ولا سيما مجموعة فيتامينات B وكذلك على العناصر المعدنية الأساسية، ولا سيما عنصر الفوسفور، كما يمتاز لحم الدجاج كسلعة برخص ثمنها وبسهولة تحضيرها وبطعمها المستساغ (**FAO 2010**).

تتوفر لحوم الدواجن بالأسواق بشكل ذبيحة كاملة او قطع رئيسة (صدر، فخذ، جناح) أو منتجات مصنعة (Ristic,1994; Risvik,1994).

وتعدّ الأسماك أيضاً من الأغذية ذات المصدر العالي من البروتين بالإضافة إلى احتوائها على الأحماض الدهنية غير المشبعة من نوع أوميجا 3 المفيدة لصحة القلب والشرايين. (Garduno–Lugo *et al.*,2003) وهذا النوع من الغذاء منتشر وبشكل واسع في دول جنوب شرق آسيا وخصوصاً في تايلند (Suanyuk *et al.*,2010).

الأسماك تباع بشكلها الكامل أو كشرائح في الأسواق، وهي كغيرها من أنواع اللحوم تكون عرضة للفساد بشكل سريع بعد الاصطياد، بتأثير مجموعة من التغيرات الكيميائية والفيزيائية والجرثومية والحسية، لذلك استخدمت مجموعة من الطرائق للمحافظة على هذا المنتج من الفساد لأطول فترة زمنية ممكنة، وأشهرها هي مجروش الثلج عقب الاصطياد(Duan *et al.*,2011).

تتجلى مظاهر فساد اللحوم بنمو الأحياء الدقيقة وتراكم نواتج عملياتها الاستقلابية، التي قد تظهر على شكل ألوان وروائح غير مرغوبة فضلاً عن تغير ملمس السطح، وهنالك العديد من الأحياء الدقيقة القادرة على افساد اللحوم كالبكتريا المحبة للحرارة المتوسطة مثل الإمعائيات والمكورات والبكتريا المتعايشة مع البرودة مثل بكتريا الزوائف وبكتريا حمض اللبن فضلاً عن الخمائر والفطريات (Del Rio *and* Panizo,2007).

أجريت العديد من البحوث لإيجاد طرائق لزيادة مدة الحفظ المبرد للحوم، ومنها إضافة مواد مساعدة على الحفظ مُصنّعه كيميائياً أو مستخلصات عشبية أو أحماض عضوية أو زيوت عطرية فضلاً عن اللجوء إلى حفظ هذه اللحوم مغلفة في جوّ معدّل أو مفرّغ من الهواء (Gulme *and* Vatansever.,2006).

في الآونة الأخيرة حصلت زيادة هائلة في صناعة اللحوم، وتزامن ذلك مع زيادة الاهتمام بالمركبات الطبيعية، إما للإضافة المباشرة لها، أو للاستعمال كمانع للأكسدة طبيعي وكمضاد للأحياء الدقيقة وقد جرى استخدامها بشكلها كمستخلصات للزيوت الفعّالة أو مستخلصات مائية كمواد فعالة جوهرية (Costa *et al.*,2015).

أدرك المستهلكون مجموعة من الفوائد الصحية للمنتجات الطبيعية وللأعشاب المستهلكة يومياً، سواء مع التوابل أو مع المشروبات الباردة أو الساخنة (**Monbaliu *et al.*,2010**)، وفي السنوات الأخيرة زاد الاهتمام بإضافة الأعشاب إلى الأغذية بهدف المحافظة عليها صالحة للاستهلاك البشري والاستغناء عن المضافات الكيميائية لما لها من تداعيات وآثار سلبية على صحة المستهلك(**Ozen *et al.*,2012**).

أصبح التدخّل لحفظ اللحوم ضرورياً وخاصة عند نقلها لمسافات طويلة أو في ظروف انقطاع التيار الكهربائي المستمر، بغية منع التدهور في القيم الحسية والتغذوية نتيجة فساد أو تغير في القوام واللون، وذلك بعد التطور السريع الذي تشهده الأسواق العالمية (**Nychas *et al.*,2008**) . وقد قام العديد من الباحثين في مجال صحة اللحوم باستخدام الأحماض العضوية بهدف حفظ اللحوم في ظروف انعدام التبريد، حيث قام كل من (**حاغور و عروانة 1995**) بدراسة ترشيد الطاقة الكهربائية في عملية حفظ لحوم الدواجن باستخدام المحاليل الحمضية، وقام كل من (**نعمة و حسن 2003**) بدراسة تأثير هذه المحاليل أيضاً على حفظ لحوم الإبل في المناطق النائية التي ينعدم فيها التبريد.

تهدف جميع طرائق حفظ اللحوم إلى الحصول على منتج ثابت المواصفات (الخصائص) وصالح للاستهلاك البشري، حيث تتوقف فيه جميع النشاطات المسبّبة للفساد وخاصة الكيميائية والميكروبية منها. وفي هذا المجال تقسم طرق حفظ اللحوم بناء على ذلك إلى طرق الحفظ المعتمدة على السيطرة الحرارية كالتبريد والتجميد والبسترة والتعقيم (**Mangalassary *et al.*,2007**)، وطرائق الحفظ المعتمدة على السيطرة على الماء الفعّال كالتجفيف والتمليح، وطرائق الحفظ المعتمدة على التأثير المباشر على عوامل الفساد كالتشعيع (**Hui *et al.*,2005**) ، أو إضافة الأنزيمات والمواد الحافظة الكيميائية والطبيعية (**Weiss *et al.*,2010**) . وأياً كانت طرائق الحفظ فإنَّ تقييم جودتها يرجع إلى قدرتها على المحافظة على جودة المنتج لأطول فترة زمنية ممكنة(**Hui *et al.*,2005**).

إن الباحث في مجال الجودة وتطوير المنتجات ينطلق بعد فهمه العميق للمنتج من تفّهم رغبات المستهلك في الاختيار النهائي للغذاء من رفوف المتاجر في الأسواق (**Hoek *et al.*, 2011**). يحدد هذا الاختيار السعر والثقافة والصحة والمزاج العام والجنس والعادات الاجتماعية

والاستهلاكية وطبيعة العمل وغيرها من العوامل. وفي الأعمّ الأغلب فإنّ المستهلك يسعى إلى غذاء طبيعي وصحيّ بعيداً عن المضافات الصنعية وقريب من ثقافته المجتمعية، ويفضل أن يكون سعره في متناول اليد، فضلاً عن الرغبة الجامحة لدى الكثيرين بتجربة ما هو جديد في الأسواق **(Baker *et al.*, 1988) (Jin, 2008)**. والمنتج الجديد إمّا أن يكون منتج قديم تمّ تعديله من خلال طرائق تعبئته أو تم تغيير بعض صفاته ومكوناته كالنكهة أو نسبة الدهن مثلاً، أو منتج جديد كلياً من حيث الشكل والمضمون **(Baker *et al.*, 1988) (Chen, 2010)**.

تمر عملية تطوير المنتجات في مراحل مختلفة، أهمّها مرحلة الفكرة فالتطبيق الأولي والتقييم الحسي و اختبار مدة الصلاحية في ظروف التخزين المتوقعة، ثم المراحل النهائية باختبار المستهلك والتعديل حسب الرغبات، فالإنتاج النهائي **(Baker *et al.*, 1988)**. وتبقى عملية التطوير مستمرة على كل المنتجات لتحسين جودتها باستمرار وتلبية التغيرات في رغبات المستهلكين **(Grunert *et al.*, 2011) (Nam *et al.*, 2010)**.

الهدف من هذا البحث: The aim of this research

1. عزل وتصنيف بكتريا الزوائف *Pseudomonas* spp الموجودة مع اللحوم البيضاء(الفروج، الترويت، السلور).
2. دراسة تأثير بعض المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ في تعداد بكتريا الزوائف خلال الحفظ بالتبريد على الدرجات (0 – 5 – 10) °م وكذلك تأثير الخلاصات النباتية خلال الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 °م.
3. دراسة تأثير اختلاف درجة حرارة التبريد (0 – 5 – 10) °م على تعداد بكتريا الزوائف.
4. دراسة تأثير التغليف وعدم التغليف على تعداد بكتريا الزوائف خلال الحفظ بالتبريد على الدرجات (0 – 5 – 10) °م وخلال التخزين بالتجميد على الدرجة −20 °م.
5. دراسة مظاهر التضاد بين بكتريا الزوائف المعزولة من اللحوم البيضاء والمستخلصات النباتية لبعض الأعشاب العطرية لتحديد أفضلها من ناحية القدرة التثبيطية.
6. امكانية إطالة فترة حفظ اللحوم البيضاء المعاملة بالمستخلصات النباتية للأعشاب العطرية إلى أطول فترة ممكنة مع تحسين صفاتها الحسية.

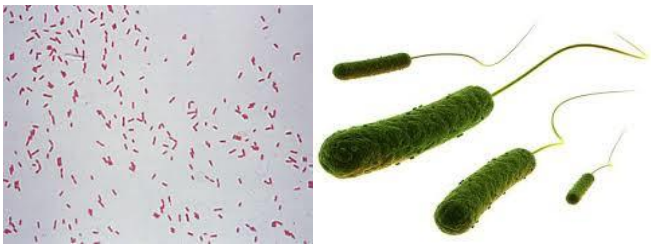
الجزء الثاني

الدراسة المرجعية: Review of litretures

أولاً: بكتريا الزوائف *Pseudomonas* spp

الزوائف هي جنس من عائلة Pseudomonociaceae، وهي عبارة عن مجموعة كبيرة ومهمة من البكتريا، والتي توجد بأعداد كبيرة حرّة المعيشة في التربة والمياه العذبة والبيئات المالحة والعديد من البيئات الطبيعية الاخرى، فضلاً عن كونها موجودة على سطح النباتات والحيوانات كمسببات مرضية **(Gunsalus,1996; Virella,1997; Zumft,1997)** .

الزوائف عصيات مستقيمة أو منحنية قليلاً سالبة لصبغة غرام، هوائية مجبرة، متحركة بواسطة سوط قطبي، غير مكونة للأبواغ، تنمو بمدى حراري يتراوح بين 4–42 م° ورقم هيدروجيني مثالي بين 7–9 . إن سعة انتشار هذا النوع من البكتريا يجعلها تتوطن في المشافي وخاصة الأماكن الرطبة وأجهزة الترطيب، وتتميز بأنها تملك طيفاً واسعاً للتعضي ولا تحتاج في ذلك إلى متطلبات غذائية كبيرة للنمو وإنما تنمو على مغذيات بسيطة جداً **(Ridgway *and* Safarik,1990)**.



صورة (1): توضح بكتريا الزوائف بالمجهر الضوئي والالكتروني(Virella,1997)

صنفت الزوائف وبشكل خاص الزائفة الزنجارية كأشدّ أنواع الأحياء الدقيقة مقاومة للمضادات الحيوية في هذا القرن، بسبب قدرة هذه البكتريا على التكيّف مع الشروط المختلفة ومقاومتها للظروف البيئية الصعبة، **(Rossolini *and* Mantengoli,2005)** فضلاً عن أنها قادرة على تطوير مقاومة عالية للمضادات الحيوية من خلال خفض نفاذيتها تجاه المضادات الحيوية، وقدرتها الوراثية على تطوير آليات مقاومة تخفض من تأثير المضاد الحيوي **(Lambert , 2002)**.

تملك بكتريا الزوائف القدرة على استغلال العديد من المصادر الكاربونية كمصدر للطاقة العضوية، حيث تستخدم الزائفة المتألقة *P.fluorescens* الهيدروكربون في انتاج مركبات حيوية تسبب الفساد **(Virella,1997; Maier,2003)**.

بكتريا الزوائف موجبة لاختباري الأوكسيداز والكاتالاز وغير مخمّرة للكاربوهيدرات إلا أنها مستهلكة لها بواسطة عمليات الأكسدة**(Virella,1997)**.

يضم جنس الـ *Pseudomonas* spp أنواعاً كثيرة منها المتألق ومنها غير المتألق، وتمتاز المتألقة بقدرتها على انتاج صبغة البيوفردين Pyoverdine، وهي صبغة خضراء مصفرة منحلة في الكلورفورم متألقة عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية، وتعدّ هذه الصبغة في مقدم المركبات العديدة ذات الفاعلية المضادة للبكتريا التي تنتجها بكتريا الزوائف، كما وتفرز بكتريا الزوائف صبغة أخرى زرقاء اللون هي صبغة البيوسيانين pyocyanin المنحلة في الماء **(Holt *et al.*,1998;Gaballa *et al.*,1998)**.

يستخدم منبت King A أساساً لإنتاج صباغ البيوسيانين الأزرق المتألق تحت الأشعة فوق البنفسجية، والذي تفرزه بكتريا الزوائف خلال نموها عليه. حيث قام العالم كينغ وزملاءه **(King *et al.*,1954)** بتطوير منبت جديد معدّل عن المنبت السابق وهو منبت King B الذي يستخدم لإنتاج صباغ البيوفردين وهو عبارة عن صباغ أصفر مخضر يتألق تحت الأشعة فوق البنفسجية UV لتأكيد العترة المعزولة**(Cruickshank *et al.*,1975)** ، حيث أضافوا لهذا المنبت مواد تساعد على انتاج البيوفردين وتمنع انتاج البيوسيانين فمادة ثنائي بوتاسيوم فوسفات تزيد من تركيز الفوسفور في الوسط، والذي يساهم مع وجود الببتون على تحفيز انتاج الصباغ، بينما يمنع انتاج البيوسيانين. كما أنّ وجود مادة سلفات المغنزيوم تساهم في تكوين الأيونات الموجبة الضرورية لإنتاج البيوفردين.

تشاهد الأصبغة الخاصة ببكتريا الزوائف على منبت الآجار المغذي عند زرع البكتريا على هذا المنبت، كما ويؤدي زرع هذه البكتريا على منبت الآجار الدموي إلى تحلل

كامل للدم حول المستعمرات النامية وتكون مستعمرات الزائفة غير مخمرة للاكتوز على منبت EMB أو منبت ماكونكي **(Kiska *and* Gilligan,2003)**.

بعض أنواع الزوائف هام من الناحية الطبية للإنسان وبعضها الآخر مهم في الصناعات الغذائية فمن أكثر الأنواع مصادفة في اللحوم الزائفة المتألقة *P.fluorescens* والزائفة الزنجارية *P.aeruginosa* والزائفة الكريهة *P.putida* بسبب قدرة هذه الأنواع على استقلاب طيف واسع من السكريات والبروتينات والدهون الموجودة في اللحوم **(Palleroni,1991a,1993)**.

بكتريا الزوائف تواجد في الكثير من الأماكن والأنظمة البيئية، فهي توجد في النباتات مثل نوع *P.syringae* وفي الإنسان مثل نوع *P.aeruginosa*، والبعض من الزوائف يكون انتهازياً والبعض الآخر ينمو ويتكاثر على المواد العضوية ليُحدِثَ فيها الفساد مثل أنواع *P.chlororaphis* – *P.putida* – *P.fluorescens*، حيث أنّها تستخدم البروتينات في اللحوم لإحداث النمو والتكاثر، وهذا الأمر ينعكس سلباً على الصفات الحسية للحوم **(McGrath *et al.*,2004; Tavender *et al.*,2008)**.

<u>ثانياً: بكتريا الزوائف في اللحوم</u>

جدول(1): الكائنات الحية المجهرية السائدة على سطح اللحم الخام الطازج (Harrigan *and* mcCance,1976 ;Jay *et al.*,2003 ;Nychas *et al.*,2008;Pennacchia *et al.*,2011)

1- الزوائف	*Pseudomonas*	7- العنقودية	*Staphylococcus*
2- بكتريا حمض اللبن	*Lactic acid bacteria*	8- المكيرة	*Micrococcus*
3- الراكدة	*Acinetobacter*	9- الباردة	*Psychrobacter*
4- البكتريا المستحرة (المحبة للحرارة العالية)	*Brochothrix*	10-الامعائيات	*Enterobacteriaceae*
5- الصيفرية	*Flavobacterium*	11- النُّسْتُق	*Leuconostoc*
6- المواركسيلة	*Moraxella*		

ذكر **(Frazier and Wsethoff,1978)** أنّ العديد من البكتريا يمكن أن تنمو بدرجات حرارة الحفظ بالتبريد المختلفة، ومنها الزائفة *Pseudomonas* والمقلية *Alcaligenes* والمكيرة *Micrococcus* والعقدية *Streptococcus* والرزمية *Sarcina* والنُّسْتُق *leuconostoc* والملبنة *Lactobacillus* والمتقلبة *Proteus* والصيفرية *Flavobacterium* والعصوية *Bacillus* والمطثية *Clostridium* والإشريكية القولونية *Escherichia.coli* والسلمونيلة *Salmonella* والمتسلسلة *Streptomyces*.

ذكر **(Finegold *et al.*,1986)** أن العديد من الأحياء الدقيقة يمكن أن تنتقل للحوم أثناء التصنيع ومنها أنواع الأمعائية Enterobacter والسراتية Serratia والشيغلة Shigella والستروباكتير والكلبسيلة Klebsiella والأدورادسيلة *Edwardsiella* والموئيليريلة *Monellerella* والبروفايدينسيا *Providencia* واليرسينية *Yersinia*.

الزائفة المتألقة *P.fluorescens* هي أحد الأنواع الأساس الموجودة في اللحوم الفاسدة، ولهذا الأمر أهمية كبيرة في الغذاء التجاري والصحي بسبب قدرة هذه البكتريا على التكاثر والتضاعف في درجة حرارة التبريد، إلا أنها تموت وتهلك في المعالجة الحرارية للحوم **(Marchand *et al.*,2009)**.

بكتريا الزوائف بالأعمّ الأغلب والزائفة المتألقة *P.fluorescens* بوجه الخصوص توجد في مروحةٍ واسعةٍ من الأطعمة الجاهزة المحضرة مثل السمك الخام (خصوصاً السوشي) **(Arnaut- Rollier *et al.*,1999 ; Franzetti *and* Scarpellini,2007)**.

الكائنات الحيّة المجهرية مثل الزوائف تميل إلى النمو على البيئات الغنيّة بمصادر الغذاء مثل اللحم الخام لتُحدِثَ فيه تغيراً في الصفات الحسية مثل اللون والملمس **(Robach *and* Costilow,1961)**، حيث تقوم الزوائف بتغيير لون اللحوم من

خلال خفض نسبة الأكسجين الموجود في النسيج اللحمي وكذلك من خلال افراز عوامل الأكسدة(**Siegel,2001**).

ذكر (**Ercolini *et al.*, 2006**) أنَّ بكتريا الزوائف spp *pseudomonas* هي من الأنواع البكتيرية ذات القدرة العالية على استهلاك الغلوكوجين الموجود في اللحوم، معطيةً باستهلاكها له مركباً هو ثنائي أوكسي الغلوكونات 2-oxogluconate وحمض الغلوكونيك gluconic acid تحت ظروف التخزين الهوائية. هذه المركبات تُستَخْدَم فيما بعد من قبل بكتريا الزوائف، في حين أنّ الزمر البكتيرية الأخرى المنافسة للزوائف تكون غير قادرة على استهلاك مثل هذه المركبات، وعندما يصل تعداد بكتريا الزوائف إلى $10^8/cm^2$ فإن سكر الغلوكوجين يصبح غير قادر على تلبية احتياجاتها من أجل النمو والتطور، فعند هذه النقطة تبدأ بكتريا الزوائف بمهاجمة الأحماض الأمينية لاستمرار نموها فتنتج مركبات تحتوي على الأسترات والأحماض، حيث تساعد درجة الحرارة المنخفضة التي تحفظ بها اللحوم على سيطرة الزوائف على الأحياء الدقيقة المنافسة والمسبّبة للفساد.

الزوائف هي من أهم الأحياء المجهرية التي تسبب الفساد للحوم عند حفظها بالتبريد وذلك لأنها من الأجناس المتعايشة مع البرودة والمحللة للبروتين (**AL-Aboud,1987**).

إن المادة الغروية أو اللزجة على سطح قطع اللحوم ومنتجاتها، وبخاصّة تلك اللحوم التي يمضي على عرضها في الأسواق فترة طويلة يمكن أن تنتج عن النمو الزائد لأيّ من الأحياء المجهرية تقريباً، وخصوصاً بعض أنواع الزوائف ذات القرابة بين أعضائها، وهي بكتريا تسبب اللزوجة والروائح الكريهة عند الحفظ (**Sharf,1966**).

إنّ النمو الانتشاري لبكتريا حمض اللبن lactic acid bacteria يُخفّض على نحو واضح درجة الحموضة (pH) اللحوم الطازجة ومنتجاتها التي تحتوي على السكر، في حين يرفع النمو الكثيف والانتشاري لبكتريا الزوائف وبعض المكيرات micrococci

باهاء هذه اللحوم، وهذا الأمر له أهمّية كبيرة في تحديد البكتريا المسببة لتلوث اللحوم **(Li,2006)**.

جدول(2): مركبات الفساد في اللحوم الفاسدة والمنتجة من قبل بكتريا الزوائف.
(Borch *et al.*,1996;Church,1998)

Pseudomonas spp	Cysteine, cystine, methionine, Hydrogen sulphide, methylsulphide and dimethylsulphide
Pseudomonas fluorescens	Methylamine, dimethylamine and trimethylamine ethyl esters

على الرغم من عدم التجانس بين أنواع الأحياء الدقيقة السائدة والموجودة على سطح اللحم الخام فإنّ التخزين المبرد للحوم سيؤدي إلى بطء نمو العديد من هذه الأحياء والسماح للأنواع المتعايشة مع البرودة بالنمو والتكاثر أمثال الزوائف وبالتالي احداث الفساد **(Ternstrom *et al.*,1993)**.

تقسم البكتريا المتعايشة مع البرودة والتي تسبب فساد اللحوم في درجات الحرارة المنخفضة إلى: قسمين ايجابية الغرام مثل بكتريا حمض اللبن وسالبة الغرام مثل الزوائف **(Holzapfel,1998)**.

إن أنواع الزوائف هي المسؤولة بشكل خاص عن فساد اللحوم في درجات الحرارة المنخفضة وظروف عدم التغليف **(Jay *at al.*,2003;Ercolini *at al.*,2007)**. أما بكتريا حمض اللبن فهي المسؤولة عن فساد اللحوم في درجات الحرارة المنخفضة وظروف التغليف **(Borch,1998;Nychas *at al.*,1998)**.

كذلك يمكن للإمعائيات وبكتريا Brochothrix thermosphacta أن تلعب دوراً في الفساد ولكن تكون نسبتها قليلة بالمقارنة بالتعداد العام للبكتريا **(Rodriguez *et al.*,2006)**.

ولإيقاف هذا التأثير للزوائف في الظروف الهوائية يمكن اعتماد مبدأ التغليف بطريقة التغليف بالجوّ المعدّل Modified atmosphere packaging (MAP) للحد من نشاط هذا النوع من البكتريا حيث تكون الزوائف حساسة للمستويات العالية من CO_2 وكذلك تكون حساسة لغياب الأكسجين في حال تغليف اللحوم تحت التفريغ بطريقة Vacuum packaging (VP) **(Corry,2007)**.

إن نشاط الأحياء الدقيقة يتناقص في حالة تغليف اللحوم بطريقة MAP أو بالتغليف تحت التفريغ نتيجة انخفاض باهاء pH اللحوم إلى ما دون (6) وذلك نتيجة تخمر سكر الغليكوجين الموجود في اللحوم بفعل بكتريا حمض اللبن **(Corry,2007)**.

تعدّ التغيرات الحسيّة الحاصلة للحوم الفاسدة نتيجة لعمل وتكاثر الكائنات الحية المجهرية التي تعمل على استهلاك السكريات والأحماض الأمينية الحرّة، وانتاج مواد الاستقلاب غير المرغوبة. وفي اللحوم المخزّنة في البراد تحدث هذه التغيرات في درجات الحرارة المنخفضة نتيجة عمل الأحياء الدقيقة المتعايشة مع البرودة وعلى رأسها الزوائف التي تحتل المرتبة الأولى من بين مسببات الفساد المختلفة عند حفظ اللحوم بالتبريد **(Firstenberg,1981;Chung *at al.*,1989;Del Rio *and* Panizo-Moran.,2007)**.

كان للعديد من أنواع الزوائف الحصة الأكبر في النمو على اللحوم الطازجة المحفوظة في البرادات، لما لهذه الأنواع من مقدرة على التعايش مع الحرارة المنخفضة، وبالتالي احداث الفساد من خلال انتاج العديد من المركبات التي تسبب الزوجة على سطح اللحوم وتغيير ألوانها وصفاتها الحسية **(Koutsoumanis *et al.*,2006; Dominguez *and* Schaffner,2007)**.

هذا النمو اعتبر أحد الأسباب الأساس في فساد المنتجات الغذائية **(Gospavic *et al.*,2008)**.

ففي ظروف التخزين الهوائية وفي درجات الحرارة المنخفضة، وتحديداً درجات حرارة التبريد، عزلت عدّة أنواع من بكتريا الزوائف من اللحم الفاسد غير الصالح للاستهلاك **(Liao, 2006;Ercolini *et al.*, 2007, 2010a).**

حيث كانت الأنواع (*P.fragi,P.lundensis,P.putida and P.fluorescens*) هي المسببة للفساد السريع للحوم غير المغلفة**(Pennacchia *et al.*, 2011).**

عزلت الزائفة الهشة *P.fragi* في ظروف التغليف المفرغة من الهواء (VP) وكذلك في ظروف التغليف المعدلة (MAP)، ممّا يشير إلى امكانية عزل بعض أنواع الزوائف في ظروف الحفظ اللاهوائية **(Ercolini *et al.*, 2007, 2010b, 2011; Pennacchia *et al.*, 2011).**

لوحظ أنّ نوع الزائفة المتألقة *P.fluorescens* هي المسيطرة مقارنة ببقية أنواع الزوائف في اللحوم الطازجة في بداية الحفظ، ولكن نوع الزائفة الهشة *P.fragi* يصبح هو المسيطر إذا حفظت اللحوم لفترة طويلة، وأنّ المستويات العالية من CO_2 إلى حدّ (10%) تمنع نمو هذين النوعين في اللحوم المحفوظة بدرجات الحرارة المنخفضة **(Bruckner *et al.*,2012).**

الزائفة الهشة *P.fragi* هي أحد أهم الأنواع البكتيرية الرئيسة المسبّبة لفساد اللحوم أثناء الحفظ المبرد داخل البرادات **(Labadie,1999)**، وقد تمّ عزل الكثير منها في اللحم الفاسد **(Ercolini *et al.*,2009).**

تقوم بكتريا الزوائف باستهلاك المواد الغذائية الموجودة في اللحوم **(Lambropoulou *et al.*,1996)** وكذلك تعمل على سحب الحديد من المركبات التي تحمله والموجودة في النسج **(Gram *and* Melchiorsen 1996).**

وُجِدَ في لحوم الدجاج أن نوع الزائفة بوتيدا *P.putida* هو المسيطر مقارنة ببقية أنواع الزوائف، حيث شكّل نسبة (90%) من المجموع العام للزوائف إلى جانب نوع الزائفة المتألقة *P.fluorescens* التي احتلت المرتبة الثانية، وإنّ تعداد بكتريا الزوائف وصل

إلـى ($7-8\log_{10}CFU.g^{-1}$) خـلال سـبعة أيـام فـي اللحـم الفاسـد والمحفـوظ علـى درجـة حرارة التبريد بظروف عدم التغليف**(Doulgeraki *and* Nychas.,2013)** .

البكتريـا المتعايشـة مـع البـرودة ومنهـا الزوائـف تنمـو علـى اللحـوم الطازجـة الملوثـة بهـذا النوع من البكتريا خلال ثلاثة أيام بدرجة حرارة تقدر بـ 7 ^{o}م. **(Jay,2002)**

يبدأ ظهور الرائحة السيئة للحوم الفاسدة عندما يصل تعداد الزوائف في غرام واحد من اللحم إلى $10^{7}-10^{8}$ CFU/g وذلك من خلال استهلاك الغليكوجين الموجود في هذه اللحوم وتفكيك البروتينات وانتاج الأحماض الأمينية بكثرة **(Nychas*et al.*,2008)**.

حيث يتم استهلاك الجليكوجين في الطبقات العميقة من اللحم بعد أن تمّ استهلاكه في الطبقات السطحية فتتغلغل بكتريا الزوائف وينتج عن هذا التغلغل تفكيك البروتينات المصحوب بإطلاق الأمونيا والأمينات والكبريتيد**(Koutsoumanis *et al.*,2008)**. وفي مثل هذه الحالة تتنافس بكتريا *Proteolytic* (المحللة للبروتين) إلى جانب المجموعات البكتيرية الأخرى من الزوائف للتغلغل إلى الطبقات العميقة في اللحوم واحداث الفساد **(Nychas *et al.*,2008)**.

وقد تمّ اعتماد الرقم ($7.5\log_{10}$ $CFU.g^{-1}$) كرقم تعداد للزوائف في غرام واحد من لحم الدجاج بحيث أنّه يشير إلى فساد لحم الدجاج، وعدم صلاحيته للاستهلاك البشري، مع مراعاة النظر للصفات الحسيّة من رائحة وقوام ولون، حيث سجّل انتشار رائحة كريهة وظهور لون متغير عن اللون الطبيعي عند الوصول لهذا الرقم من التعداد العام لبكتريا الزوائف **(Bruckner *et al.*,2012)**.

جدول(3): المدة التي تحتاجها بكتريا الزوائف لتصل إلى رقم الفساد في لحم الدجاج مقارنة مع درجة حرارة الحفظ(Bruckner *et al.*,2012) .

درجة الحرارة °م	لحم الدجاج
2	126,4 ساعة
4	98,6 ساعة
7	63,9 ساعة
10	41,5 ساعة
15	27,1 ساعة

تعدّ الأسماك ومنتجاتها بيئة مثالية لنمو الأنواع المختلفة من بكتريا الزوائف وخاصة عند حفظ الأسماك بالتبريد وفي الظروف الهوائية **(Gram *and* Huss,1996)**.

إنّ المركبات غير المستقرة كالألدهيدات والكيتونات والأسترات التي تنتجها بكتريا الزوائف عندما تتكاثر على سطح اللحوم هي المسؤولة عن تغيير الصفات الحسيّة للحوم الأسماك عند فسادها **(Franzetti *et al.*,2001)**.

الزائفة الهشة *(P.fragi)* هي أكثر أنواع الزوائف مقدرة على انتاج الرائحة الكريهة في الأسماك الفاسدة، وذلك بسبب قدرتها العالية على تخريب الأحماض الأمينية في لحوم الأسماك

(Molin *and* Ternstrom,1986;Miller *et al*,1993;Tryfinopoulou *et al.*,2002;Garcia-Lopez *et al.*,2004).

<u>ثالثاً: العوامل المؤثرة على نمو الأحياء الدقيقة المسببة للفساد في اللحوم:</u>

تحتوي الأجزاء الداخلية للحوم السليمة على بضعة أحياء مجهرية Microbs أو قد لا تحوي أياً من هذه الأحياء المجهرية، وممّا يؤكّد ذلك ما ذُكِرَ عن عزل بكتريا العقديات *Streptococcaceae* والعنقوديات *Staphylococci* والمطثية *Clostridium* والسالمونيلا *Salmonella* من العقد اللمفية من اللحوم لمختلف الحيوانات **(Wsethoff *and* Frazier,1978)**.

تهيئ عمليات الذبح الطبيعي في المسالخ الفرص المناسبة للأحياء المجهرية للنمو على سطوح الذبائح، حيث أنّ تلوث الذبائح يحصل في أثناء عمليات النزف ومعاملة الذبائح وغسلها بالماء وفي أثناء تقطيعها وتعبئتها وشحنها كما يحصل من أي مصدر بيئي وبذلك يزداد نمو الأحياء المجهرية على سطوح اللحم ويتعاظم نشاطها

(Wsethoff *and* Frazier,1978;AL-Aboud,1987).

إنّ نوعية الأحياء الدقيقة المسبّبة لفساد اللحوم ترتبط بحالة الحيوان الفيزيولوجية عند الذبح وكذلك بشروط التخزين والحفظ والنقل، حيث أنّ العديد من الكائنات الحية المجهرية يمكنها أن تستعمر سطوح اللحوم من خلال المراحل المختلفة لتحضير اللحوم **(Chung *at al.*,1989; Nychas *et al.*,2008).**

فساد اللحوم لا يتعلق فقط بأعداد البكتريا الموجودة في غرام واحد من اللحم وإنما يتعلق أيضاً بنوع البكتريا الملوثة للحوم أثناء التحضير والتجهيز **(Nychas *et al.*,1998).**

يتحقق فساد اللحوم عندما يصل التعداد الجرثومي العام إلى 10^7 - 10^8 سم^2 من اللحم**(Corry,2007)** .

اللحوم البيضاء تحتاج إلى 6 – 7 أيام خلال الحفظ المبرد على الدرجة +4 ºم لتصل إلى هذا العدد من البكتريا وبالتالي اعتبارها فاسدة وغير صالحة للاستهلاك البشري **(Rodriguez *et al.*,2010).**

جدول(4): بعض الأنواع الميكروبية الموجودة في اللحوم البيضاء (Jay *et al.*,2005)

Acinetobacter	Xx
Aeromonas	X
Brochothrix	X
Campylobacter	Xx
Clostridium	X
Corynebacterium	Xx
Enterobacter	X
Flavobacterium	X
Listeria	Xx
Micrococcus	Xx
Moraxella	Xx
Pseudomonas	Xx
Vagococcus	Xx
Salmonella	X
Staphylococcus	X

X = تمّ عزلها بشكل قليل ، xx = تمّ عزلها بكثرة

يُعتبر التقييم الحسيّ من لون وقوام ورائحة وملمس للحوم البيضاء هو أحد المعايير التي تشير إلى حالة فساد اللحوم **(AMSA,1995)**. وكذلك فإنّ اختبار رقم الحموضة(pH) هو من أحد المؤشرات التي تدل على الفساد**(AOAC,1984)** واختبار التعداد الجرثومي العام **(APHA,1992)**.

ذكر (**Forrest *et al.*,1975**) أنّ العوامل التي تؤثر في نمو الأحياء المجهرية في اللحوم تتعلّق بالخواص الداخلية مثل مقدار الرطوبة النسبية ودرجة الحموضة والطاقة الكامنة المتعلقة بالتأكسد والاختزال والقيمة الغذائية ووجود المواد الكابحة أو المانعة لنمو الأحياء المجهرية أو غيابها، فضلاً عن ذلك فالعوامل الخارجية مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية ووجود الأكسجين أو غيابه والشكل الفيزيائي التشريحي للحم (فيما إذا كانت ذبيحة كاملة أو قطعاً لحمية كبيرة أو صغيرة أو فيما إذا كان بالشكل المفروم) تؤثر في نمو الأحياء المجهرية أيضاً، وإن العوامل ذات التأثير الأكبر في نمو الأحياء المجهرية في اللّحم ومنتجاتها هي درجة حرارة التخزين وتوافر الرطوبة والأكسجين.

وهذا ما أكده كل من (**Koutsoumanis *at al.*,2006;Fung *at al.*,2008;Nychas *at al.*,2008**) بأنّ تطور الفساد في اللحوم يعتمد على عوامل عدّة منها عوامل خارجية كدرجة الحرارة الموجودة بها اللحوم، ووجود الأكسجين أو عدمه، وعوامل داخلية كرقم حموضة اللحوم والقيمة الغذائية للحوم من حيث احتوائها على السكريات والبروتينات والدهون، ومقدار الرطوبة في اللحوم.

3-1العوامل الخارجية:

3-1-1درجة الحرارة: Temperature

جدول(5): درجات الحرارة المفضلة لأنواع الأحياء الدقيقة المسببّة لفساد اللحوم(Feiner,2006)

المجموعة الميكروبية	درجة الحرارة الدنيا	درجة الحرارة المفضلة	درجة الحرارة القصوى
Psychrophilic المتعايشة مع البرودة	12-	(15 – 5)	20
Psychrotrophic المحبة للبرودة	8-	(25 – 20)	35
Mesophilic أليفة الحرارة المعتدلة	5+	(45 – 30)	50
Thermophilic أليفة الحرارة العالية	35+	(60 – 45)	70
extremely thermophilic أليفة الحرارة العالية جداً	70+	(90 – 85)	100

معرفة الحالة الفيزيائية والكيميائية التي يوجد بها اللحم الطازج سيقود إلى معرفة نوع الأحياء الدقيقة، التي ستنمو لإحداث الفساد في اللحوم بصورة رئيسة، فدرجة الحرارة والتغليف هي من العوامل الأكثر أهمية في تحديد نوع الكائنات الدقيقة التي ستنمو على حساب المجموعات البكتيرية الأخرى **(Nychas *and* Skandamis,2005;Nychas *et al.*,2007)**.

فالتبريد مثلاً سيؤدي إلى نمو الأحياء الدقيقة المتعايشة مع البرودة على حساب المجموعات البكتيرية الأخرى **(Nychas *et al.*,2007,2008)**.

إنّ أيّ مادة غذائية خام، ذات مصدر نباتي أو حيواني تحتوي على البكتريا والخمائر والعفن التي تتطلب توفر الظروف الملائمة لنشاطها حتى تنتج عن ذلك تغيرات غير مرغوبة، ولكلّ من هذه الأحياء الموجودة درجة حرارة ملائمة للنمو، ودرجة حرارة منخفضة يكون فيها مُعدّل النمو بطيئاً لا تستطيع الخلايا أن تتكاثر دونها **(Gracey *et al*, 1999)**.

قد يحدث أحياناً فساد ميكروبي للحوم في ثلاجات التجميد إذا توافرت الظروف التالية: تجميد اللحوم عند درجات حرارة من(−5م° ، −10 م°) تحت الصفر تسمح بنمو بعض الفطريات التي تكّون بقعاً على سطح اللحم مثل (Clostridium – Herbarum) ، ولا يصحب هذا الفساد أيّ تغيير في رائحة اللحم ، وكذلك إذا حدث نمو لأعداد كبيرة من الأحياء الدقيقة على سطح اللحم قبل التجميد فإنّ ذلك سيؤدي إلى حصول فساد بطيء أثناء التجميد. وعلى الرغم من أنّ هذه البكتريا لا تنمو بعد التجميد، فإن جهاز إفراز الإنزيمات لديها يقاوم التجميد ويمكن أن يستمر في الإفراز في درجة حرارة (30م°) تحت الصفر **(Han *and* Liston, 1987; Yoshida *et al.*, 1992; Aubourg *and* Medina, 1999)**.

3-1-2الأكسجين: Oxygen

إنّ صلة كلّ نوع من أنواع البكتريا بالأكسجين سيؤدي إلى اختلاف نموّها عند وضع اللحوم في الظروف الهوائية أو الظروف غير الهوائية، حيث تعتمد عملية إحداث الفساد على نوع البكتريا التي ستسيطر على اللحم، وقدرة هذا النوع على إنتاج مركبات الفساد مثل الكيتونات والألدهيدات والكبريتات والأمينات والأحماض الدهنية غير المستقرة.

(Lambert *et al.*,1991;Kakouri *and* Nychas,1994) وستنتج الروائح واللزوجة على سطح اللحم بفعل متعضّيات الفساد النوعي Specific Spoilage Organisms والتي تُعرف اصطلاحاً (SSO) **(Dalgaard, 1995; Dalgaard *et al.*, 1993; Huis in't Veld, 1996).**

إنّ تغليف اللحوم سيؤدي بالضرورة إلى ايقاف نمو الأحياء الدقيقة عند نفاذ الأكسجين التي تعتمد عليه في نموها وتكاثرها**(Doulgeraki *et al.*,2012).**

التغيرات الحسية المرافقة للحوم أثناء الفساد تتوقف عندما يتمّ تعديل جوّ التغليف بواقع (80% O_2; 20% CO_2) ، حتى لو وصل التعداد الجرثومي العام إلى مستوى 6.62 $\log_{10}$ CFU/g **(Kameník *et al.*, 2012).**

درجة حرارة التخزين والتغليف للحوم يؤثران على نوع البكتريا التي يمكن أن توجد أثناء التخزين **(Doulgeraki *et al.*, 2010, 2011; Pennacchia *et al.*, 2011).**

3-2العوامل الداخلية

3-2-1 رقم حموضة اللحم (pH)

يُعَرّف الـ pH بأنّه سالب اللوغاريتم العشري لتركيز ايونات الهيدروجين ($pH= -\log_{10} [H^+]$)، وينخفض من رقم التعادل (pH 7) في لحم الحيوان الحي إلى (pH= 5.3 – 5.7) في اللحم الطازج، ويعتمد ذلك على مقدار حمض اللبن المتجمّع في نسج اللحم بفعل التحلل اللاهوائي للغليكوجين **(Goli *et. al.*, 2012).**

إنّ اللحوم الفاسدة وغير الصحيّة يرتفع بها رقم الـ pH لتصل إلى (pH=6.4)**(Neuman,1983)**، وإنّ ارتفاع أو انخفاض الرقم الهيدروجيني يؤثر في الصفات الحسيّة للحوم، حيث أنّ ارتفاعه يعدّ من العوامل الملائمة لنمو البكتريا، لأنّ دورة حياتها تصبح قصيرة **(Goli *et al.*,2012).**

إنّ وصول رقم الـ pH إلى (6,1-6,3) في اللحوم البيضاء سيجعل منها وسطاً ملائماً لنمو البكتريا بشكل كبير مما يتيح لها الوصول إلى رقم الفساد الذي يبلغ 10^7 وحدة مكونة للمستعمرة/غ (**El-khateib *et al.*,1988;Johnston *and* Tompkin,1992**).

إنّ الكائنات الحية الدقيقة تنمو عادة في نطاق رقم حموضة يتراوح بين (4,5-7,5)، وإنّ لحوم الدجاج هي من المنتجات سريعة التلف، وترتبط الفترة الزمنية لبقاء لحوم الدجاج صالحة للاستهلاك البشري بنوع الجزء من الذبيحة المحفوظ ودرجة الحموضة(pH) (**Baruffaldi *and* Oliveira,1998**) .

3-2-2 القيمة الغذائية

3-2-2-1 السكريات: Carbohydrates

كلّ البكتريا التي تسبّب فساد اللحوم تستهلك المواد القابلة للذوبان، والموجودة في نسيج العضلات، والتي خزّنتها العضلة في أثناء الحياة من أجل نموها وتطورها، حيث أنّها تستهلك بشكل خاص الجلوكوز والأحماض الأمينية. ولكن بشكل خاص تفضل البكتريا الجلوكوز في البداية للاستهلاك وعندما تنخفض نسبته ويستهلك بشكل كامل تقريباً من أماكنه المتركزة على سطح اللحم، تتوجه البكتريا إلى عمق النسيج اللحمي لتهاجم الأحماض الأمينية، وينتج عن ذلك انتاج كميات كبيرة من الأمونيا، وكميات أقلّ من المواد العضوية مثل الكبريتيد والأمين اللذين يُسببّان الرائحة الكريهة للحوم، والتي تُعتبر المؤشّر الحيوي الهامّ على فساد تلك اللحوم، حيث أنّ محتوى اللحوم من الجلوكوز هو عامل حاسم يقرّر العلاقة ما بين تطور البكتريا التي ستسبب فساد اللحوم والوقت الذي سيظهر فيه هذا الفساد، وإنّ تركيز الجلوكوز في اللحم مع القيمة الطبيعية لرقم الـ pH يقدر بين $100 \text{ to } 1\,000 \ \mu g.g^{-1}$، ويمكن القول أن التغيرات الحسية في اللحوم (ما عدا الرائحة) تبدأ بالظهور عندما يصبح التعداد الجرثومي العام بحدود(10^8 CFU cm^{-2}) في حال كان محتوى اللحم من الجلوكوز يقدر بـ $100 \ \mu g.g^{-1}$ ، وإذا كان تركيز الجلوكوز أعلى من ($1\,000 \ \mu g.g^{-1}$) فإنّ التغيرات الحسيّة المرافقة لفساد اللحوم بما في ذلك الرائحة لن تظهر حتى يصل التعداد الجرثومي العام في اللحوم إلى الرقم 10^9 CFU cm^{-2} وعندئذ سيرتفع تركيز الـ pH بالتزامن مع انخفاض مستوى الجلوكوز في اللحوم وكذلك سيرتفع رقم التعداد الجرثومي العام (**Bell,2001**).

3-2-2-2 البروتين: Protein

تُعَدّ لحوم الأسماك من أكثر اللحوم قابلية للفساد، حيث أنّها تهاجم سريعاً بالميكروبات المسبّبة للفساد، مّما يؤدّي لفقد كميات كبيرة منها، لعدم صلاحيتها للاستهلاك البشري. وفساد الأسماك يكون مصحوباً بظهور تغيّرات حسيّة واضحة وغير مرغوبة (**Isengard *et al.*,2008**) .

إنّ التغيرات الميكروبية التي تصاحب بروتينات اللحوم المبردة تنتج عن شكلين من الكائنات الحية الدقيقة: البكتريا والفطور، حيث يبدأ الفساد البكتيري بتشكل نقيطات سمراء لامعة، لا تلبث أن تجتمع بشكل بقعة سمراء متجانسة غروية (الدبق)، وتظهر عقب ذلك رائحة تعفن مميّزة بينما تكون التأثيرات الضارة للفطور على شكل لزوجة السطح ورائحة كريهة وتغيرات في اللون إلى الأسود أو الأخضر الباهت أو الأبيض (**Siegmann *and* Neumann, 2005**).

تبيّن أنّ نوع الأحياء المجهرية الموجودة في اللحوم أو عليها وكذلك عدد هذه الأحياء هي من العوامل المهمّة وذات العلاقة بسرعة فساد اللحوم، ولكن هناك عدداً من الخصائص المميّزة لكلّ نوع من أنواع اللحوم والظروف المحيطة به تؤثر بدرجة كبيرة أيضاً في نوع الفساد وسرعته، وحتى في درجة الفساد ذاته، وقد أشير إلى أنّ الأحياء المجهرية الشائعة، التي تسبّب الفساد يمكن أن تكون موجودة أصلاً بأعداد قليلة بل بأعداد أقلّ من كثيرٍ من الأنواع الأخرى النامية بسبب عدم ملاءمة الظروف لها (**Forrest *et al.*,1975**).

3-2-2-3 الدهون: Fats

الأسماك والأغذية البحرية الأخرى لهم محتوى عالي من الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة Poly Unsaturated Fatty Acids (PUFA) التي تتعرض للأكسدة في ثلاجات التجميد، ويؤدّي إلى الانخفاض في صفات المنتج المحفوظ، وإنّ هذا الانخفاض يكون واضحاً في السمك الدهني(**Shenouda,1980;Hultin,1992;Mackie,1993**)، ونتيجة تحرّر الدهون تتجمع الأحماض الدهنية الحرّة (FFA) في لحوم الأسماك، وخاصّة عند الحفظ المجمّد على الدرجة(-20م°) (**Aubourg *and* Medina,1999; Rodriguez *et al.*,2007**)، وإنّ درجات الحرارة المتقلبة أثناء الحفظ ستؤدي إلى تراكم الـ (FFA) بشكل أعلى من الحالة

الاعتيادية في لحوم الأسماك(**Geromel *and* Montgomery,1980**)، وهذا التراكم لـ(FFA) في لحوم الأسماك سيؤدي إلى التراجع في جودة الصفات الحسية للحوم الأسماك المجمّدة فضلاً عن ارتفاع رقم الـ (pH) (**Rodriguez *et al.,* 2007**).

لا يلاحظ خلال (2–3) أشهر من الحفظ بالتجميد تغيرات كبيرة في نوعية السمك، ولكن مع استمرار الحفظ تحدث تغيرات واضحة نتيجة تأكسد المادة الدسمة المتوضّعة تحت الجلد، ونتيجة تأثير الإنزيمات على بروتينات السمك (**Rodriguez *et al.,* 2007**).

أثناء الحفظ المبرّد تحدث أكسدة لبعض الأنزيمات مّما يؤدّي إلى حصول نكهة خزين البرودة وأكسدة بعض أنواع الأنزيمات في الأسماك الدهنية سيؤدي إلى طعم سيء ورائحة فاسدة (**Isengard *et al.*,2008;Schmidt,2007**).

أكسدة الدهون تعني احلال أيون الأكسجين بمكان الهيدروجين في روابط الأحماض الدهنية في الأغذية، وينتج عن ذلك تزنّخ الدهن وظهور الرائحة الكريهة –**AL;2006,Feiner**) (**Mrazeeq,2008**، ولتجنّب عملية الأكسدة يلجأ الكثيرون لإضافة مضادات الأكسدة، وذلك للمحافظة على اللحوم ومنتجاتها(**Gandemer,2002;Pussa *et al.*,2009**).

يمكن تعريف مضاد الأكسدة بأنّه أيّ مركّب قادر على تأخير أو تثبيط أو منع حدوث التزنخ الأؤكسيدي(**Pokorny *et al.*,2001**)، حيث يوجد طيف واسع من مضادات الأكسدة الصنعية والطبيعية، فمن أشهر مضادات الأكسدة الطبيعية حمض الستريك والأسكوربيك والنباتات الطبيعية، بينما تتوفر العديد من مضادات الأكسدة الصنعية ومن أكثرها استعمالاً مركبات: بيوتيل هيدروكسي انيسول(BHA) وبيوتيل هيدروكسي تولوين (BHT).

3-2-3 مقدار الرطوبة

يعدّ الماء الحرّ عنصر أساس لجميع البكتريا، وتأتي أهميته كونه الوسط الذي تجري فيه التفاعلات الكيميائية الحيوية، ويعتبر النشاط المائي Water Activity الذي يرمز له بالرمز A_W مقياساً لمدى إتاحة الماء للكائن الحيّ الدقيق في اللحوم(**Smith *and* Stratton,2006**) .

جدول(6): قيم النشاط المائي الأدنى الذي يمكن عنده حدوث نمو ميكروبي فعّال. (USDA.2005)

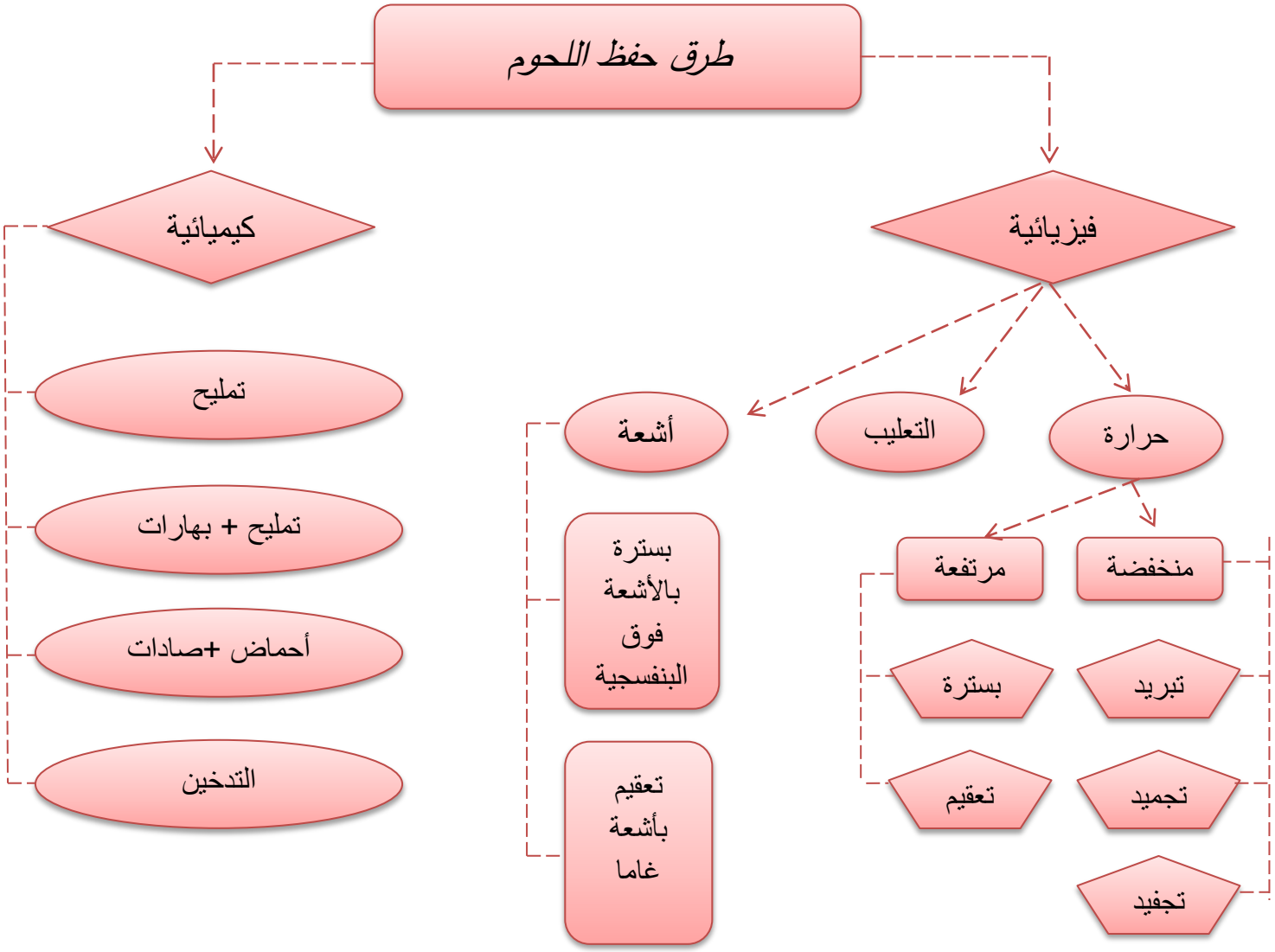
الأحياء الدقيقة	A_W النشاط المائي الأدنى
معظم البكتريا سلبية الغرام	0.97
معظم البكتريا ايجابية الغرام	0.90
معظم الخمائر	0.88
معظم الأعفان	0.80
البكتريا أليفة الملح	0.75

جدول(7): أهم المكوّنات الكيميائية الكبرى لأنواع اللحوم البيضاء المستخدمة في الدراسة. (Heinz *and* Hautzinger,2007;Bud *et al.*,2008)

	الرطوبة (%)	بروتين(%)	دهون(%)	رماد(%)	طاقة (كالوري/100غ)
صدر الفروج	**75**	**22.80**	**0,90**	**1,20**	**105**
فخذ الفروج	**76**	**16.65**	**5.41**	**1.89**	**116**
لحم سمك الترويت	**77**	**18.88**	**2,94**	**1,15**	**87**
لحم سمك السلور	**76**	**17.32**	**5.15**	**1.06**	**110**

رابعاً: طرائق حفظ اللحوم :

إنّ حفظ اللحوم يعني الحفاظ على هذه المادة الغذائية الضرورية، بحيث تصل إلى المستهلك سليمة وصالحة للاستهلاك البشري، فقياس تقدّم الأمم يتحدد بمدى تناولها من اللحوم ومنتجاتها، والرسم التخطيطي رقم (1) يوضح الطرق المختلفة والمتّبعة لحفظ اللحوم والتي تعتمد بشكل عام على منع الظروف المناسبة لتكاثر ونمو الأحياء الدقيقة الممرضة وبالتالي منع إحداث الضرر. **(Siegmann *and* Neumann, 2005)**



المخطط(1): طرق حفظ اللحوم(Siegmann *and* Neumann, 2005)

إن اللحوم الطازجة هي منتجات لا تحتوي على مواد مالحة أو مقددة أو مساعدة على الحفظ ولم تخضع في واقع الأمر لمعاملة حرارية، ولهذا تكون مهيأة لغزو الأحياء المجهرية المختلفة، وعليه فإنّه يجب حفظ هذه اللحوم بطرائق التبريد الكافية إلى حين تسويقها، وفي ظروف صحية جيدة، وإلا فإنّ الأحياء المجهرية التي تنمو طبيعياً على سطحها سوف توجد في درجة حرارة التبريد غير الفعال(**Gram *et al*,2002**).

تعدّ اللحوم ومنتجاتها مواد قابلة للتلف والفساد بسهولة، ويبدأ الفساد بعد استنزاف الذبيحة في المسالخ مباشرة وذلك نتيجة لعمليات جرثومية وكيميائية وفيزيائية معقّدة، فضلاً عن أكسدة الدهون ونشاط الأنزيمات المسببة للفساد، حيث أنّ اللحوم تُعتبر بيئة خصبة وجيدة لنمو طيف واسع من الكائنات الحية المجهرية من خلال وجود pH مناسب للنمو يتراوح بين (5,5–5,6)، وكذلك المحتوى العالي من الرطوبة. حيث تتشارك هذه العوامل مجتمعة على تشكيل منتج غير قابل للاستهلاك البشري، ولذا من الضروري العمل على تقليل الفساد في اللحوم بحفظه بالتبريد أو التخزين بالتجميد (**Forrest *et al.*,1975;Nychas *et al.*,2007,2008;Doulgeraki *et al.*,2012**).

إنّ المواصفات النوعية للمنتج النهائي للحوم تبدأ بالانخفاض التدريجي مع مرور الزمن، وإنّ جميع طرق حفظ اللحوم بالتبريد والتجميد ما هي إلا محاولات لتقليل سرعة هذا التدهور النوعي وليس إيقافه تماماً(**Van Heerden *et al.*, 2002**) .

إنّ تخزين اللحوم باستخدام تقنية درجات الحرارة المنخفضة لا يمنع نشاط المركبات، التي تسبب عملية الأكسدة وكذلك لا تستطيع أن تمنع عمل أنزيمات الفساد الميكروبية (**Jay *et al.*,2005**) لذلك فإنّ استخدام طرق الحفظ الكيميائية إلى جانب طرق الحفظ الفيزيائية سيحسّن من استقرار اللحوم ويحسّن من نوعية المنتج ويحافظ على القيمة الغذائية والطراوة (**Cassens,1994**).

إنّ وسيلة الحفظ الطبيعية، والتي تتمثل في المعاملة الحرارية المنخفضة للحفاظ على اللحوم تنقسم إلى شقين : أ– التبريد ب– التجميد، وإنّ استخدام الماء المثلّج وماء البحر المبرّد من

أحسن الطرق المستخدمة في تبريد الأسماك وحفظها عند درجة حرارة منخفضة **(Nielsen *and* Jessen,2007)**.

يجب أن يتم حفظ الأسماك على الوجه السليم لحظة اخراج الأسماك من الماء، ويتمّ ذلك باستخدام مجروش الثلج البارد الذي يعيق تكاثر الاحياء الدقيقة الموجودة على الأسماك لحظة صيدها **(Shewan,1977)**. حيث تعتبر هذه الطريقة الأكثر استخداما على نطاق واسع للحفاظ على الأسماك الطازجة على البحر أو على اليابسة **(Chen *and* Chai, 1982)**.

انتشرت طريقة تبريد وتجميد اللحوم كطريقة تجارية في حفظ اللحوم الطازجة، ويتمّ حالياً تبريد وتجميد ما يزيد عن(10%) من إجمالي المواد الغذائية في العالم حيث يحافظ التبريد والتجميد على جودة اللحوم بمختلف أنواعها، فضلاً عن تميّزه بالمنافسة الاقتصادية بالمقارنة مع بقية طرائق الحفظ الأخرى**(Vaarkamp, 2000)**.

يمكن القول أن طرق حفظ اللحوم تقسم إلى:

1- حفظ اعتماداً على مبدأ الحياة Bios:
عن طريق زيادة المقاومة الحيوية للحوم ضد مسببات الفساد.
2- الحفظ اعتماداً على إيقاف الحياة Anabios:
تعتمد على إيقاف نشاط البكتريا بعوامل معيقة لنموها وتكاثرها (البرودة).
3- الحفظ اعتماداً على انعدام الحياة Abios:
تعتمد على قتل جميع صور مسببات الفساد(التعقيم بالحرارة – أشعة).
4- الحفظ بالاعتماد على استحداث إيقاف الحياة Cenoanbios:
تعتمد على تغيير في الميكروبات الطبيعية الموجودة في المنتجات المراد حفظها ببكتريا أخرى غير ممرضة تؤمّن حفظ تلك المنتجات مثل استخدام البادئات**(Siegmann *and* Neumann, 2005)**.

يمكن تبريد الأغذية بإتباع إحدى الطرائق التالية: الغمس المباشر مع وسط التبريد (السمك) أو التلامس غير المباشر مع وسط التبريد أو التبريد بالهواء البارد، وينطبق مصطلح طازج على منتجات الدجاج، التي تنقل وتعرض مبردّة عند الدرجة (+4 ^{o}م)، وذلك لمنع نمو وتكاثر البكتريا،

أما لحم الدجاج الذي يتمّ حفظه عند الدرجة (−18 مº) توضع عليه علامة مجمّد **(Jensen *et al.*, 2002)**.

اعتماداً على الدراسة العلمية والعملية للباحثين في اكتشاف الطرق المختلفة للحفظ والمعتمدة بشكل خاص على تثبيط النشاط الأنزيمي في الطور الأول لنمو الأحياء المجهرية فقد ابتكرت طرق مختلفة لحفظ اللحوم منها: (الحفظ بالحرارة /التعليب/، الحفظ بالتبريد والتجميد، الحفظ بالأشعة، الحفظ بالمحاليل الكيميائية) **(Al−Harbi *and* Uddin, 2008)** **(عروانة وكردي 2003)**.

يجب أن يتم التبريد السريع للحوم الدجاج بعد التنظيف مباشرة من أجل خفض حرارة الذبيحة من (+35 مº) إلى (+4 مº) ويتمّ ذلك إما بالماء البارد على الدرجة (+4 مº) أو بالهواء البارد على الدرجة (+4 مº) وذلك للحدّ من نمو وانتشار البكتريا، التي توجد على الذبيحة أثناء عملية التحضير **(Wiklund *et al.*,2010)**.

أشار **(Leistner *et al.*,1982)** إلى أن استخدام رذاذ الماء البارد بشكل مستمر على لحوم الدجاج هو أمر غير اقتصادي حيث تحتاج ذبيحة كل طير 12 ليتراً من الماء البارد لكي يبردّ، ولذلك تعتبر الثلاجات من أفضل الطرائق للتبريد.

إنّ الحفظ المبردّ للحوم هو الاحتفاظ بهذه اللحوم مبردّة في مجال من الحرارة فوق درجات تجمدها من (−2 , +4) درجة مئوية**(Plumb, 2002)**.

<u>خامساً: تكنولوجيا حفظ اللحوم الطازجة:</u>

اللحوم بالتعريف هي ذبائح الحيوانات فضلاً عن الأعضاء الداخلية للحيوان والتي يمكن استهلاكها مثل القلب والكبد والكلى واللسان والطحال والرئتين والدماغ.

ومصطلح اللحم الطازج يتضمن منتجات اللحوم المأخوذة حديثاً من ذبائح الحيوانات بالإضافة إلى اللحوم المغلّفة تحت التفريغ (VP) أو اللحوم المغلّفة مع السيطرة على الجو الغازي المحيط بها، مع العلم أنّها لم تمر بأية خطوة معالجة ما عدا التبريد، وإنّ العناصر الغذائية المتنوعة الموجودة في اللحوم تجعلها بيئة مثالية لنمو وتكاثر البكتريا المسببّة لفساد اللحوم، ولذلك من

الضروري استخدام تقنيات محكمة للمحافظة على اللحوم بحالتها الطازجة قدر الإمكان (Aymerich *et al.*,2008).

وهذه التقنيات استخدمت وبشكل أساس في منع نمو بكتريا الفساد في اللحوم بالرغم من أن طرائق حفظ اللحوم الأخرى هدفت إلى تقليل التدهور في بعض الصفات مثل اللون وتغيرات تحدث نتيجة الأكسدة. فالعديد من العوامل تؤثر على نوعية اللحوم وجودتها مثل درجة الحرارة والأكسجين والأنزيمات الذاتية للحوم والرطوبة الفعّالة والضوء، وبشكل أساس الكائنات الحيّة المجهرية. هذه العوامل مجتمعة أو متفرقة يمكنها أن تحدث تغيّراً في لون اللحوم ورائحتها وقوامها ونكهتها(Faustmann *and* Cassens,1990).

يجب الإشارة إلى أنّ اللحم يمكن أن يفسد بغياب الكائنات الحية المجهرية بفعل عمليات التحلل البروتيني والتحلل الدهني والأكسدة الذاتية(Lambert *et al.*,1991).

إنّ طرائق حفظ اللحوم التقليدية يمكن أن تصنّف إلى ثلاثة أنماط من خلال مبدأ عملها، وهي طريقة الحفظ من خلال السيطرة على درجة الحرارة وطريقة الحفظ من خلال السيطرة على الرطوبة وطريقة الحفظ من خلال السيطرة على الكائنات الحية المجهرية الملوّثة للحوم (Lawrie *and* Ledward,2006).

العديد من التقنيات الجديدة المستخدمة في حفظ اللحوم الطازجة ترتكز وبشكل أساس على تعطيل عوامل الفساد باستخدام طرق منها الضغط العالي (HHP) والتغليف النشط (AP) والتغليف مع تعديل جو التغليف (MAP) والتغليف تحت التفريغ (VP)، وكذلك استخدام المضافات الطبيعية والتي تعمل كمضادات ميكروبية لعوامل الفساد الميكروبية (Beaufort *et al.*,2009). حيث تمّ استخدام هذه التقنيات الحديثة إلى جانب طريقة حفظ اللحوم بالتبريد (Masniyom,2011;Noseda *et al.*,2012) .

5-1 التغليف معدّل الجوّ: Modified atmosphere packaging (MAP)

هذه الطريقة في حفظ اللحوم تتطلب منع وصول الرطوبة والهواء إلى اللحوم من خلال مواد التغليف، وذلك للمحافظة على الوسط البيئي المعدّل لحفظ اللحوم، حيث أنّ تركيب جوّ التغليف في هذا النوع من الحفظ سيؤثر على البكتريا الهوائية وغير الهوائية.

الغازات الرئيسة المستخدمة في هذا النوع من التغليف هي : CO_2 (0,03%) Argon (78%) N_2 (20,99%) O_2 (0,94%)، حيث أنّ هذه النسب تختلف باختلاف وزن اللحوم المغلّفة(**Patterson,2005**).

يمكن إطالة فترة بقاء لحوم الأسماك المبردّة صالحة للاستهلاك بدون فساد من خلال تقنية MAP، والتي من خلالها يتمّ تعديل جوّ التغليف، ممّا يؤثّر على بكتريا الفساد ونموّها، وبالتالي الاحتفاظ بالمنتج بحالته المستقرة، حيث لوحظ زيادة في استقرار لحم سمك السلور المبردّ بنسبة 40 – 100% عند استخدام هذه التقنية (**Maqsood *and* Benjakul,2010;Provincial *et al.*,2010**).

5-2 الضغط العالي السكوني للسوائل: High hydrostatic pressure (HHP)

في هذه الطريقة يتمّ تطبيق ضغط عالي على اللحوم يصل إلى (1000 – 10000 بار)، وهذا الأمر سيؤثر على الكائنات الحية المجهرية الموجودة في اللحوم ويتلفها وكذلك يتلف الأنزيمات المسببة لفساد اللحوم في درجات الحرارة المنخفضة بدون أن يغيّر هذا الضغط من الخصائص الحسية والغذائية للحوم(**Cheftel *and* Culiol.,1997**). وفّعالية هذه الطريقة في السيطرة على بكتريا الفساد تعتمد على مستوى الضغط ودرجة الحرارة ومدّة التعرّض للضغط، وكذلك على بعض العوامل المتعلقة باللحوم مثل رقم الحموضة والإجهاد الذي تعرضت له الحيوانات قبل الذبح ومرحلة نمو البكتريا(**Hugas *et al.*,2002;Garriga *et al.*,2004**). ولكن ربّما يكون لهذه الطريقة تأثير غير مرغوب على لون اللحوم الطازجة(**Jung *et al.*,2003**).

5-3 التغليف النشط: Active packaging (AP)

هذا النوع من التغليف يعتمد على دمج مركّبات معيّنة إلى جو التغليف لخلق نظام معيّن يتفاعل مع محتوى المادّة المغلّفة أو بيئة التغليف، وذلك لإبقاء المنتج بحالته الطازجة **(Kerry *et al.*,2006)**.

وهذا الأمر يؤدّي إلى تعطيل النمو للأحياء الدقيقة في اللحوم وكذلك يعطّل التفاعلات الأنزيمية مع الانتباه إلى مراقبة جوّ التغليف بشكل مستمرّ **(Yanyun *et al.*,1994)**.

إنّ هذا النوع من أنظمة التغليف الذكية تسمح لمواد التغليف والمركّبات الداخلية في عملية التغليف بالحفاظ على المنتج بحالته الطازجة دون احداث تغيير يذكر في صفاته الحسية والكيميائية**(Yam *et al.*,2005)**.

وبذلك يصل المنتج إلى المستهلك طازجاً دون أيّ فساد أو تغيير في رائحته أو قوامه أو لونه **(Brody *et al.*,2008;Brody,2009)**.

5-4 التغليف تحت التفريغ:(Vacuum packaging (VP

تغليف اللحوم تحت التفريغ مع التبريد ساعد على إطالة فترة حفظ لحوم الأسماك، وذلك بسبب غياب الرطوبة والأكسجين من الوسط الغازي، وهذا ادىّ إلى ايقاف دور بكتريا الفساد الهوائية وبشكل خاصّ الزوائف عندما كانت نسبة الأكسجين أقل من 1% **(Arashisar *et al.*,2004;Stamatis *and* Arkoudelos,2007;Mastromatteo *et al.*,2010)**.
وهذا التأثير المثبّط في هذا النوع من التغليف ظهر بشكل خاصّ على البكتريا المحبّة للبرودة **(Etemadian *et al.*,2012)**.

5-5 المضافات الطبيعية: Natural additives

تضاف الأعشاب العطرية للأغذية إمّا طازجة أو مجفّفة أو على شكل زيوت عطرية مستخلصة من الأعشاب العطرية بعد طحنها وتسخينها باستخدام مذيبات مختلفة بهدف المحافظة عليها واعطائها النكهة المحبّبة **(Bremmess,1994)**، كما وتحضّر من الأعشاب العطرية مستخلصات مائية بطرق عدّة أهمها طريقة النقع بالماء البارد أو الساخن لمدة زمنية من 10 دقيقة إلى 24 ساعة، وكلّما زادت مدّة النقع تمّ الحصول على كمّية أكبر من المادة الفعّالة مع

احتمالية زيادة الحمل الميكروبي، بينما يؤدّي ارتفاع حرارة الماء إلى زيادة الاستخلاص مع تخفيض مستويات الحمل الميكروبي(**Sivarooban *et al.*,2006**).

<u>سادساً: وسائل تبريد اللحوم:</u>

التيّبس الرّمي: Rigor mortir

تبدأ عملية التيبس الرمي (التصلب أو الصمل الموتي) في اللحوم عندما تصبح كمية الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) غير كافية لكسر الترابط المتكون بين خيوط الأكتين وخيوط الميوسين، وعندما يصل رقم الحموضة في اللحوم إلى (5,6 – 5,7)(**Kinsella *et al.*,2006**).

في بداية التيبس الرمي تكون العضلة ما زالت قادرة على التقلص والارتخاء لأنّ كمّية الـ ATP تكون كافية لربط المغنزيوم، الذي يساعد على فصل خيوط الأكتين والميوسين، وكذلك يكون الأدينوزين ثنائي الفوسفات (ADP) قادراً على التحوّل إلى الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)، وبعد ذلك تدخل العضلة في مرحلة الانكماش، وهي المرحلة الأخيرة حيث تصبح العضلة صلبة وقاسية القوام، وهذا ما يشكّل جدار الحماية الأول من الفساد أو التحلّل للحوم (**Savell *et al.*,2005**).

إنّ تبريد الذبائح أثناء تحضيرها يساعد على تطور التيبس الرمي وكلما زادت درجة حرارة التبريد ادّى ذلك إلى سرعة حدوث وزوال التيبس الرمي(**Hannula *and* Puolanne,2004**).

طرق التبريد الحالية:

<u>1-6 التبريد بتيار الهواء: Cooling by air current</u>

إنّ اللحظات الأولى لتبريد اللحوم هي الأكثر أهمية، وذلك بسبب ارتفاع حرارة هذه اللحوم، لذلك يتوجب تبريدها بشكل سريع قبل بدء عملية التكاثر الميكروبي والتحلّل الأنزيمي فيها، حيث تعتبر هذه المرحلة في نظام الهاسب (HACCP) نقطة تحكم حرجة يتوجّب فيها ايصال درجة حرارة اللحوم الطازجة إلى الدرجة +4 °م خلال أقل من 24 ساعة، ولمّا كان ذلك يتوجب تبريد اللحوم في المسلخ قبل نقلها على الدرجة +7 °م كبداية لعملية التبريد النهائية (**Brown *et al.*,2009**).

وقد تمّ عمل ذلك باستعمال غرف تبريد بتدفق تيار الهواء، والذي يساعد على توزيع درجة الحرارة بشكل متجانس على جميع الذبائح(**Bowater,2001**).

6-2 التبريد بالرذاذ: Spray chilling

التبريد بالرذاذ هو الأوسع انتشاراً بالمسالخ (**Hansen *et al*,1973**)، وقد استخدم في بعض الأحيان الكلور الممزوج مع الماء ليحقق بعضاً من المكافحة الميكروبية الأولية، وهذه الطريقة تميزّت بالمحافظة على اللحوم من الانكماش بسبب عدم تبخر الماء من سطح الذبائح فضلاً عن المحافظة على طراوة اللحم ولونه وتخفيض حمولته الميكروبية(**Wiklund *et al.*,2010**). كما وإنّ استخدام رذاذ الماء لتبريد اللحوم حافظ على أوزانها بمعدل 0,19% مقارنة مع التبريد بالتيار الهوائي(**Kinsella *et al.*,2006**).

6-3 التبريد البطيء: Slwo chilling

إنّ درجة حرارة التبريد المنخفضة ستؤدّي إلى قصر فترة التبريد، أو ستؤدّي إلى تأخير بداية التبريد وهذا الأمر سيوفر الحماية للحوم من الانكماش وفقدان الوزن الناتج عن طول فترة التبريد (**Razminowicz *et al.*,2008**).

إن التبريد البطيء لم يثبت فعّالية عالية للذبائح ذات الكتل العضلية الكبيرة كلحوم ذبائح الأبقار الموجودة على هيئة أنصاف أو أرباع، لذلك يمكن استخدامه في حالات الذبائح ذات الكتلة العضلية الصغيرة كلحوم الدجاج والأسماك وذلك لإمكانية وصول درجة الحرارة المعتمدة في التبريد إلى مركز الذبيحة بشكل أسرع من زمن الوصول في حالة اللحوم الحمراء الناتجة عن الأبقار والأغنام والجمال وغيرها(**Rosenvold *et al.*,2008;Kim *et al.*,2012**).

6-4 التبريد السريع: Rapid chilling

هذا النمط من التبريد جيد للذبائح السمينة ذات الكتلة العضلية الكبيرة والدهن الكثير ولصالات التبريد ذات الحمولة الكثيفة من الذبائح(**Aalhus *et al.*,2002;Zhu *et al.*,2011**).

إنّ نظام التبريد التقليدي على الدرجة (-4 °م بسرعة هواء 0,5 م/ثا مدة 24 ساعة) مقابل نظام التبريد السريع على الدرجة (-14 ±1 بسرعة هواء 3 م/ثا مدة 2 ساعة) أدّى إلى هبوط درجة

حرارة اللحوم وكذلك هبوط درجة الـ pH للحوم المبردة بفارق معنوي لصالح الذبائح المبردة سريعاً **(Zhu *et al.*,2011)**.

سابعاً: الأحماض العضوية:

تعدّ بعض المحاليل الكيميائية مثل حمض السوربيك وأملاحه (سوربات البوتاسيوم أو الصوديوم) وحمض الخل وحمض اللبن وحمض الاسكوربيك وغيرها من المواد الحافظة التي يمكن استخدامها في حفظ اللحوم، وقد أقرّت باستخدامها منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO)، كما وتعدّ الأحماض العضوية من المواد المضافة الآمنة **(Goncalves *et al.*,2005)**.

تبين أنّ فعالية الأحماض العضوية في إطالة مدّة حفظ اللحوم له تأثير كبير في خفض حمولة الأحياء المجهرية في اللحوم، وذلك بسبب قدرتها على تخفيض رقم الـ pH ومن ثم جعل أغشية الخلايا الميكروبية غير مستقرة **(Luck *and* Jager,1997)**.

إنّ المحاليل المخففة من الأحماض العضوية عند تراكيز من (1 – 3)% ليس له تأثير سلبي في الخواص الحسية المرغوب فيها للحم عند استخدامها كمطهرات للذبيحة **(Goncalves *et al.*,2005)**.

منظمة الأغذية والأدوية الأمريكية تسمح باستخدام الاحماض العضوية بنسبة تتراوح بين (1.5 – 2.5)% كمحاليل مطهرة لذبائح الدواجن**(Del Rio *et al.*,2007)**.

يستخدم حمض السوربيك Sorbic acid وأملاحه على نطاق واسع في حفظ اللحوم بسبب فعاليته المضادة للأحياء الدقيقة المسببة لفساد اللحوم **(Davison *et al.*,2005;Feiner,2006)**.

إنّ تركيز 0.3 % من ملح السوربات (سوربات البوتاسيوم، سوربات الصوديوم) في اللحوم يكفي لمنع نمو مسببات الفساد في اللحوم، وكذلك يلعب حمض السوربيك دوراً هاماً في حفظ اللحوم من خلال خفض رقم الـ pH **(Davison *et al.*,2005)**.

ذكر (**Stratford *and* Anslow,2003**) أنّ أملاح السوربات تعطل استنبات البوغات الميكروبية من خلال إحداث خلل في عمل الأنزيمات وكذلك آليات نقل الالكترونات.

وجد (**Tompkin *et al.*,2007**) أنّ محلول السوربات كان له تأثير فعّال في تثبيط بكتريا السالمونيلا والمطثيات في عينات السجق المعامل على الدرجة 27 °م.

وجد(**Ahmed *et al.*,2003**) أنّ استخدام محلول السوربات أدى إلى تثبيط البكتريا المحبّة للحرارة المنخفضة أمثال بكتريا الزوائف والتي تنمو ضمن نطاق درجة حرارة يتراوح بين 5-7 م° .

وجد (**Osthold *et al.*,1981**) أنّ محلول السوربات أدى إلى زيادة مدّة حفظ لحوم الأبقار عند استخدامه بطريقة الترذيذ.

إنّ محلول 5% من محلول السوربيك له تأثير مثبط قوي في نمو بكتريا الليستريا في أفخاذ الدواجن المخزّنة على الدرجة +4 °م خلال 7 أيام من الحفظ (**González-Fandos *and* Dominguez .,2007**).

يمكن استخدام حمض السوربيك كمحلول بتركيز 5% من أجل حفظ اللحوم من مسبّبات الفساد الهوائية(**Feiner,2006**).

استُخدِمَ حمض الاسكوربيك Ascorbic acid (فيتامين C) كمادة مساعدة لحفظ الحوم، فهو يعتبر من المركبات المانعة للأكسدة والمحسّنة لتأثير المواد المضادة للبكتريا (**Tompkin *et al.*,2007**).

يلعب رقم الحموضة pH دوراً مهمّاً في نشاط الأنزيمات المسبّبة لفساد اللحوم وإنّ الحدّ من نشاط هذه الأنزيمات يتوقف على نوع الحمض المضاف، حيث أنّ إضافة حمض الاسكوربيك سيحدّ وبشكل فعّال من نشاط الأنزيمات وبنسبة تصل إلى 45-40% (**Rosell *and* Toldra,1996**).

يمكن استخدام حمض الاسكوربيك عند تركيز (0.03-0.5)%، فهو يمنع نشاط الكائنات الحية المسببّة للفساد في اللحوم، ويحافظ على الخصائص الحسيّة (الطعم – الرائحة) في اللحوم أثناء

الحفظ المبرّد على الدرجة +4، وكذلك يلعب حمض الاسكوربيك دوراً مهمّاً في المحافظة على استقرار اللون في اللحوم المخزّنة(**Giroux *et al.*,2001**).

وجد (**Schaefer *et al*,1995**) استقراراً كبيراً لمركّب أوكسي ميوغلوبين Oxymyoglobin في خلايا نسيج اللحم عند تطبيق حمض الاسكوربيك عليها.

طبقاً لمنظمة الغذاء والدواء الكندية فإن حمض الاسكوربيك مسجل كمضاف جيد لتصنيع اللحوم (**DJC,2009**)، وفي الولايات المتحدة الأمريكية يعتبر حمض الاسكوربيك من المضافات الغذائية الآمنة والمعترف بها عالمياً(**FDA,2009**).

يملك حمض اللبن Lactic acid كفاءة تثبيطية عالية ضد العديد من مسببات الفساد في اللحوم من خلال قدرته على تخفيض رقم الـ pH ومنع نقل البرتون عبر غشاء الخلية الميكروبية (**Doores,2005;Davision *et al.*,2005**).

تمّ السماح باستخدام حمض اللبن في حفظ اللحوم من قبل FDA (**Kenawi *et al.*,2009**)، وكذلك تم اعتماده كمضاف جيد في حفظ اللحوم المصنعة في كندا (**DJC,2009**).

إنّ لملح الطعام Sodium chloride تاريخ طويل في حفظ اللحوم، لما يعطيه من كفاءة عالية في إطالة فترة الحفظ، فوجوده في اللحوم يؤدي إلى منع نمو البكتريا بسبب زيادة الضغط التناضحي لخلايا النسيج اللحمي، وكذلك تخفيض الفعالية المائية في بيئة الأحياء الدقيقة الحساسة للرطوبة كبكتريا الزوائف، التي يتحدد نموّها بشكل كبير عند إضافة الملح بتركيز 4%، (**Praphailong *and* Fleet,1997**).

يزيد كلوريد الصوديوم من قدرة الأحماض العضوية على خفض حموضة اللحوم وكذلك يساهم في استقرار اللون إلى جانب استخدامه مع حمض الاسكوربيك (**Sallam *and* Samejima,2004**).

ذكرت العديد من الدراسات أنّ كلوريد الصوديوم أدى إلى زيادة فعالية الأحماض العضوية في تثبيط نمو مسببات الفساد في اللحوم عند الحفظ بالتبريد(**Kenawi *et al.*,2009**).

ثامناً: التوابل والأعشاب العطرية:

تعرّف البهارات والأعشاب العطرية بأنّها أزهار أو بذور أو سيقان أو ثمار أو أوراق النباتات التي تضاف للأغذية بهدف الحصول على رائحة وطعم مميزين **(E.A.S CD/K/,714,2010)** وللبهارات مكانة مرموقة في التراثين العربي والعالمي **(Said *et al.*,2002)**.

تستخدم الأعشاب والبهارات على نطاق واسع في المجالات الطبية والغذائية فضلاً عن دخولها في الصناعات الدوائية الحديثة، حيث قدّرت منظمة الصحة العالمية أنّ أكثر من ثلثي سكان العالم يستخدمون الأعشاب العطرية كعلاج في المراحل الأولى للمرض.

كانت بداية استخدام الأعشاب العطرية والبهارات في الصناعات الغذائية والأطعمة بهدف الحصول على النكهة المميزة، بينما تعرف الآن باحتوائها على العديد من الفيتامينات والمعادن والزيوت العطرية التي تساعد في حفظ الأغذية من الفساد الميكروبي فضلاً عن كونها تمتاز برخص ثمنها، وعدم وجود محدّدات صارمة لاستخدامها مقارنة بالمضافات الغذائية الصنعية كدرجة النقاوة ومقدار الاستهلاك اليومي والثبات ضمن ظروف حفظ المنتج وتداوله**(jegfa,1994)(Peter,2004)**.

وفي السنوات الأخيرة، حدثت زيادة هائلة في الاهتمام باستخدام مواد طبيعية، أي مستخلصة من مصادر الطبيعة مثل التوابل، الأعشاب ومستخلصاتها. وقد اكتشف العلماء المختصين أنّ لهذه المستخلصات النباتية الطبيعية فوائد عظيمة جداً، فهي أمنة أي لا تسبب أي مشاكل صحية للمستهلكين. وتصنّف عالمياً على أنها إضافات (مكونات) غذائية آمنة [Generally Recognized As Safe (GRAS)] ومصرّح لإضافتها للحوم كما أنّها متاحة وليس لها أيّ آثار جانبية أو أي تأثير سام مقارنة بالمواد الكيميائية والمضادات الحيوية التي تستخدم كمضافات لحفظ المواد الغذائية والتي ثبت أخيراً أن لها تأثيراً مسبباً للسرطان مثل: (مركبات النترات والنيتريت)، كما أنّ لها آثاراً جانبية في منتهى الخطورة على صحة المستهلكين، ولذلك تأكد أن المنتجات النباتية التي لها تأثير مضاد للميكروبات يمكن أن تستخدم كمضافات غذائية لكي تمنع نمو الأحياء الدقيقة المفسدة للغذاء**(Lanciotti *et al.*,2004)**.

تعززت أهمية الأعشاب العطرية مع ظهور العديد من الدراسات، التي تؤكّد خطورة المضافات الغذائية الصنعية على صحة المستهلك(**Hobbs *et al.*,2012**)، فدرس الباحثون استخدام الاعشاب العطرية كبدائل لتلك المضافات، ولم تكن هذه العملية سهلة لتنوّع هذه المواد وآثارها المختلفة، فقد يكون لبعضها أثر جيد كمضاد للأكسدة، ولكنّه في الوقت ذاته يزيد من المحتوى الميكروبي للمادّة الغذائية (**Alassaf,2003;Gulmez*and* Vatansever,2006;**

Tasaki *et al.*,2008).

تحضّر المستخلصات المائية بالغلي مع الماء مباشرة ولا تفضّل هذه الطريقة لتأثيرها سلباً على المواد الفعالة ولا يفضل طحن الأعشاب ومزج مسحوقها مع الماء لإعداد مستخلصات مائية وذلك لصعوبة تصفيتها والحصول على المستخلص المطلوب(**Jaksch *et al.*,2004**).

تعود أهمّية الأعشاب العطرية لما تحتويه من زيوت عطرية تتركز في الأجزاء الفعّالة من النبات، ويختلف نوع هذه الزيوت باختلاف الأعشاب ذاتها، وتختلف نسبة الزيت في العشبة الواحدة تبعاً لاختلاف صنف النبات وظروفه البيئية وتجفيفه ونقاوته من الشوائب (**Zoubiri *and* Baaliouamer,2011**).

ومن حيث التركيب الكيميائي فإنّ الزيوت العطرية مركّبات معقّدة تتضمّن العديد من المكوّنات المفردة، التي تشتق كيميائياً من التربينات *terpenes*، والتي تمثّل مركّباتها المؤكسجة (**Prabuseenivasan *et al.*,2006**)، وهي سوائل كارهة للماء (**Lee *at al.*,2007**) وتعطي الزيوت العطرية المنتجة من قبل العديد من الأنواع النباتية فعالية حيوية نظراً لامتلاكها خواص مضادة للميكروبات وخواص مضادة للأكسدة (**Prabuseenivasan *et al.*,2006;** **Kirbaslar *et al.*,2009**).

8-1 الأعشاب العطرية كمضادات ميكروبية:

تتضمّن آلية تثبيط الأعشاب العطرية للميكروبات أشكالاً مختلفة من التأثير، فمنها ما يؤثر على بروتين الخلية الميكروبية أو على فعالية الأنزيمات الميكروبية ونشاطها، أو على غشاء الخلية وجدارها، أو على DNA في الخلية الميكروبيّة، أو على آلية نقل المغذّيات. وتعود طبيعة التأثير

على نوع المادّة الفعّالة في الزيوت العطرية، ونوع الميكروب المستهدف (**Britton *and* Kircher,1998**).

وأياً كان نوع التأثير وميكانيكيته فإنّ فعّاليته تعتمد بشكل أساس على كمّية المادة الفعّالة في الزيت العطري وتركيزها، فضلاً عن العوامل الفيزيائية والكيميائية المحيطة، مع الأخذ بعين الاعتبار أنّ التأثير يكون أكثر فعّالية في بداية الطور التمهيدي للنمو الميكروبي، وليس في الطور اللوغارتمي والحمل الميكروبي العالي، حيث لا يظهر أثر الأعشاب العطرية واضحاً عند هذه المرحلة(**Adeleye *et al.*,2003;Benavides *et al.*,2012**).

يختلف تأثير أية مادّة فعّالة في الزيوت العطرية باختلاف أنواع الكائنات الحية الدقيقة، ومع ذلك يمكن القول أنّ الخمائر والفطور أكثر حساسية للتثبيط من البكتريا (**El-Baroty *et al.*,2010**)، فيما أوردت بعض الدراسات حساسية أكبر للبكتريا سالبة الغرام عن البكتريا الموجبة لصبغة غرام عند استخدام مستخلصات مائية، في حين أن البكتريا الموجبة أكثر حساسية من البكتريا السالبة عند استخدام زيوت عطرية (**Adeleye *et al.*,2003**). كما يمكن تحقيق فاعلية تثبيط أفضل بعمل مزيج من الأعشاب بهدف التأثير على طيف أوسع من البكتريا (**Vivek *et al.*,2007**)، علماً أنّه يجب الأخذ بعين الاعتبار طبيعة الغذاء وتناسب حموضته مع الحموضة المناسبة لفاعلية الأعشاب العطرية التثبيطية(**Burt,2004**).

تُدْرَسُ فعّالية الأعشاب العطرية التثبيطية من خلال اضافتها للغذاء، ودراسة المحتوى الميكروبي العام قبل وبعد الإضافة، كما تدرس هذه الفعالية على الميكروبات مباشرة بطرق عدّة أهمّها قياس العكارة الناتجة عن الحمل الميكروبي أو بطريقة قياس قطر الهالة المتكوّنة حول أقراص منها مثبتة على بيئات تنشيطية، أو باستخدام التخافيف والعدّ مع إضافة المستخلص وبدونه (**Tassou *et al.*,2000;Oussalah *et al.*,2006**).

تعدّ المواد الفينولية والتربينية من أهمّ المواد التي تدخل في تركيب الزيوت العطرية كمضادات ميكروبية ومن أهم هذه المواد:

Alpha pinene –Alpha terpineol –Alpha phellandrene –Borneol –Carvacrol –Limonene –Citronellol –Geraniol –Myrcene. **(Britton *and* Kircher, 1998)**

8-2 الأعشاب العطرية كمضادات أكسدة:

تشكّل المركّبات الفينولية الأعم الأغلب من مضادات الأكسدة الطبيعية، وتعدّ التوكوفيرولات والفلافونويدات والحموض الفينولية من أهمّ مجموعات مضادات الأكسدة الطبيعية، ويتمثل عملها بشكل رئيس في إزالة الجذور الحرّة من الوسط، فعند أكسدة الدهون تقوم هذه المركبات، التي تعدّ مانحات جيدة للهيدروجين بإعطاء ذرة هيدروجين إلى الجذور الحرة، ويتضمّن عملها أيضاً كمضادات أكسدة في اقتناص الأكسجين الوليد وفي تعطيل فعل الأيونات المعدنية المساعدة في عملية الاكسدة**(Maestri *et al.*,2006)**: ومن هذه المركبات:

α&β-pinene و α-phellandrene و Caryophyllene oxide و1.8-cineole و Camphene و Sabinene و Germacrene و carene و α-terpinene و β-myrcene و α-terpinéol و Thymol و β-cymene و α- cubebene **(Lopez *et. al.*, 2003) (Konan *et. al.,* 2009)**.

8-3 الدراسات السابقة للنباتات العطرية كمضادات ميكروبية:

تفوّق زيت الزعتر العطري نوع *Corydothymus capitatus* المحتوي على مادة الكارفاكرول بنسبة تزيد عن 75% من بين ستين زيت عطري مختلف في تثبيط بكتيريا *Pseudomonas putida* المعزولة من اللحم، وكان صنفان من الزعتر البلدي *Thymus vulgaris* من بين أفضل سبعة زيوت عطرية في التثبيط، وقد شملت الدراسة زيوت العديد من الحمضيات وزيت القرفة والبقدونس والكزبرة والكمون وإكليل الجبل وغيرها من الزيوت العطرية المختلفة. واعتمدت الدراسة في قياس درجة التثبيط على الانخفاض في العدد الميكروبي بتحضير تراكيز مختلفة من الزيوت العطرية ومزجها ضمن بيئة BHI agar ومن ثم نشر 0.4 مل من تخفيفات مختلفة من أوساط حاملة للميكروبات على سطح البيئة، والحضن 48 ساعة على 35°س، واعتبار التخفيف الذي لم تنمو فيه أيّ نموّات بقيمة التركيز الدنيا، التي يستطيع الزيت العطري عندها تثبيط كلّ

النموّات الميكروبية ((Minimum Inhibitory Concentration (MIC)، واعتبار التخفيف الذي لم يؤثّر به الزيت العطري كتركيز مقاوم (Maximal Tolerated Concentration (MTC)(**Oussalah *et. al.*, 2006**).

أوضح **(Chao *et al.*,2000)** تأثير 58 نوع من زيوت النباتات الطبيّة العطرية على الأحياء الدقيقة الممرضة، حيث تضمّنت الدراسة" 10" أجناس من البكتريا، /5/ منها كانت موجبة الغرام و /5/ كانت سالبة الغرام، وقد توصّل إلى أنّ البكتريا السالبة لصبغة غرام كانت أكثر مقاومة لتأثير الزيوت العطرية مقارنة مع البكتريا الموجبة لصبغة غرام مع ملاحظة أنّ الزيوت المستخلصة من القرفة والزعتر البري كانت فعّالة ضدّ كلّ من البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة غرام على حدٍّ سواء.

أظهرت دراسة على مستخلص الزنجبيل المائي والعسل الطبيعي أنّ له فعّالية تقارب فعالية المضاد الحيوي جنتامايسين Gentamycin ضد مجموعة من البكتيريا منها و*Lactobacillus acidophilus* و *Pseudomonas aeruginosa* و*Staphylococcus aureus* و *Streptococcus mutans*. وقد اعتمدت الدراسة طريقة عمل الفجوات داخل البيئة الصلبة الملّوثة بمسحات من تراكيز معينة من البكتريا، وملء الفجوات بالمستخلصات المائية والحضن 37ºس لمدة 24 ساعة وقياس قطر الهالة غير المحتوية على نموات، والتي يعبر قطرها عن قوّة التثبيط. حيث بينت الدراسة أيضا أنّ أفضل فاعلية للزنجبيل كانت ضد بكتيريا *Staphylococcus aureus* وزادت هذه الفاعلية بمزج العسل ومستخلص الزنجبيل سوياً **(Patel *et.al.*, 2011)**.

أظهر مستخلص إكليل الجبل فعالية ضد بكتريا *Campylobacter jejuni* في دراسة أجريت على الدجاج المجمّد في مرحلة التبريد السريع قبل عملية التجميد النهائي، حيث خفضت الأعداد الميكروبية أربعة أضعاف العدد الموجود في الشاهد، وكان للتبريد أثر مؤازر لزيت إكليل الجبل العطري في عملية التثبيط رغم أنّ التبريد ذاته من العوامل المساعدة على بقاء بكتريا *Campylobacter jejuni* حيّة، وثبت ضمن هذه الدراسة أنّ التبريد مع إكليل الجبل خفَّض العدد الميكروبي بحدود log 2.0 في حين لم يتجاوز التخفيض log 1.0 في النيسين Nisin

كمضاد ميكروبي والذي لم تتأثر فعاليته بانخفاض درجة الحرارة **(Piskernik *et. al.*, 2011)**.

أكّد **(Mohsenzadeh, 2007)** في دراسة تقييميه لبعض الزيوت العطرية لنباتات عطرية إيرانية شملت فضلاً عن زيت الكراوية زيت الزعتر والشمر والنعنع والطرخون الفعالية المتوسطة لزيت الكراوية وزيت النعنع والطرخون ضد كل من بكتيريا *Escherichia coli* و*Staphylococcus aureus* مقارنة بفاعلية عالية لزيت الزعتر ومنخفضة لزيت الطرخون Tartagon، وخلصت الدراسة للتوصية بإستخدام الزيوت العطرية الفعّالة في مجال حفظ الأغذية.

بين **(Lopez *et. al.*, 2003)** في دراسة واسعة لتقييم الأثر الميكروبي شملت ستة زيوت عطرية منها زيت القرفة والقرنفل وإكليل الجبل والزنجبيل على أربع من البكتريا الموجبة لصبغة غرام هي: *Staphylococcus aureus* و*Enterococcus faecalis* و *Listeria monocytogenes* و*Bacillus cereus* ، وأربع سالبة لصبغة غرام هي: *Escherichia coli* و*Yersinia enterocolitica* و*Salmonella choleraesuis* و *Pseudomonas aeruginosa*، ونوعان من الفطور هما: *Penicillium* و*Rhizopus* ونوع خميرة هي *Candida* أنّ زيت القرفة والقرنفل كانت الأقوى في عملية التثبيط بينما كانت زيوت كل من اكليل الجبل والزنجبيل هما الأضعف في عملية التثبيط، في حين أكّدت الدراسة التي اعتمدت طريقة الحفر كما في الدراسة السابقة على أن البكتيريا السالبة لصبغة غرام أكثر مقاومة للتثبيط من الموجبة في حين أنّ الخمائر والفطور أكثر حساسية لهذه الزيوت العطرية.

ولم يكن زيت الكزبرة العطري أقلّ أثراً من غيره في تثبيط البكتريا، فقد كان إلى جانب زيت الريحان والزعتر من أفضل ثمانية زيوت عطرية بينها زيت الميرمية وإكليل الجبل والكراوية في تثبيط أحد عشر نوعاً من البكتريا منها: *Salmonella enterica* و *Salmonella enteritidis* والبكتريا الأخرى المسؤولة عن فساد الأغذية كبكتريا *Listeria monocytogenes* و*Bacillus cereus* و*Escherichia coli* و *Pseudomonas* **(Lixandru *et. al.*, 2010)**.

أجريت دراسة في تونس على زيت الكمّون التونسي، قام خلالها الباحثون بتحليل المواد الفعّالة الموجودة في هذا الزيت، ثمّ دراسة الفعّالية الميكروبية والمضادة لبكتريا *Vibrio spp.*، وكذلك الفعّالية ضد الفطور. وقد تبيّن وجود أثر مثبط عال لزيت الكمون على بكتريا *Vibrio spp.*، حيث بلغ قطر هالة التثبيط من 11 إلى 23 ملم. وقد أوصت الدراسة بإستخدام هذه الثمار ومستخلصاتها في مجال حفظ الأغذية وتصنيعها**(Hajlaoui *et. al.*, 2010)**.

استخدمت مستخلصات مائية وكحولية للفلفل الأسود والكركم لدراسة فعاليتها الميكروبية ضد بكتيريا *Bacillus subtilis* و*Staphylococcus aureus* وضد نوعين من الفطور هما *Rhizopus stolonifer* و*Mucor spp.* ، حيث بينت النتائج أن لمستخلص الفلفل الأسود المائي فعالية قوية ضد بكتيريا *Staphylococcus aureus* وعدم وجود فعالية له ضد بكتيريا *Bacillus subtilis* في حين كان له فعالية كبيرة كمستخلص كحولي ضد النوعين من البكتيريا تفوق فيها على مثيله من الكركم. ولكن الكركم حقق تميزا بفاعليته المنفردة ضد الفطور كمستخلص كحولي وفعالية ضعيفة كمستخلص مائي ضد بكتيريا *Bacillus subtilis* **(Pundir *and* Jain, 2010)**.

أثبت زيت جوزة الطيب العطري فعّالية أعلى عند مقارنته بزيت الأوريجانو العطري في تثبيط بكتريا *Listeria monocytogenes*، في حين تفوق الأخير في حال بكتريا *Yersinia enterocolitica*، بينما منع كلا الزيتين زيادة عدد نوعي البكتريا عند إضافتهما لدجاج الباربيكا الإيراني خلال فترات التخزين على درجات حرارة التبريد لمدة تصل إلى 72 ساعة **(Firouzi *et al.*, 2007)**.

قام **(Generalic *et. al.*, 2012)** بدراسة على نبات الميرمية في فصول السنة المختلفة قدّر من خلالها مكونات الزيت العطري ونسبها وأثره في النكهة والقدرة المضادة للأكسدة عند إضافته للحوم، حيث وجد لزيت الميرمية العطري أثراً فعالاً على بكتيريا *Salmonella Infantis* و*Escherichia coli* و*Bacillus cereus* و*Staphylococcus aureus* خاصة عند القطاف في شهر أيار مايو من كلّ عام.

4-8 الدراسات السابقة للنباتات العطرية كمضادات أكسدة:

في دراسة مقارنة للفعل المضاد للأكسدة بين كل من زيت الميرمية وإكليل الجبل العطريين من جهة وبين (BHA) Butylated hydroxyanisole كمضاد أكسدة صنعي من جهة أخرى، أضيف كلّ من المواد الثلاث إلى عينات من معجونة الكبد المبرّدة، وتمّ خزن المنتج مع عينة شاهد أعدّت بدون أية إضافات على درجة حرارة 4 °م لمدة 90 يوماً، قيست خلالها نسب الأحماض الدهنية غير المشبعة وقيم حمض الثيوباربيوتريك (TBA) الدّالة على مقدار الأكسدة الحاصلة في معجونة الكبد المبرّدة، وقد بيّن البحث تفوّقاً واضحاً لكلا الزيتين العطريين على مضاد الأكسدة الصنعي (BHA) Butylated hydroxyanisole حتى بعد 60 و90 يوماً من التخزين، وانعكس ذلك إيجاباً على الصفات الحسيّة للمنتج(**Estevez *et. al.,* 2007**).

أجريت دراسة شاملة على جذور الزنجبيل الطازج المنتج في اليونان، حيث استخلص زيته العطري، وتمّ عزل 29 مركباً كيميائياً فيه، ثمّ درست خصائص هذه المواد الطبيّة والمضادة للأكسدة. فبالإضافة لثبوت خصائص طبية علاجية في تجارب الفئران المختلفة، أثبتت هذه المواد قدرة مميزة على تعطيل الجذور الحرة المسبّبة لأكسدة الدهون(**Peng *et.al.,* 2012**).

بخصوص زيت الكراوية والكزبرة العطريين، تبيّن في دراسة مخبرية وتطبيقية تهدف لمعرفة الخصائص المتعلّقة بمقدرتها الكيميائية كمضادات أكسدة باستخدام طريقة قياس وقدرتها على تثبيط الجذور الحرّة المتسبّبة في أكسدة الدهون واحتوائها من أمثال جذر OH وDPPH أنّ لكلا الزيتين مقدرة على احتواء جذر DPPH ومعادلة جذر OH (H_2O_2) بنسبة تصل إلى 50%، مع الأخذ بعين الاعتبار أنّ زيت الكراوية كان فاعلاً في كلا النظامين من التثبيط، في حين أنّ زيت الكزبرة عمل من جانب على تثبيط أحد أنواع الأكسدة وتشجيع محفّزات الأكسجين من جهة أخرى، وبالاستناد لهذه النتيجة خلص الباحثون للتوصية بإستخدام الكراوية في الاستخدامات الطبية والغذائية أفضل من زيت الكزبرة(**Samojlik *et.al.,* 2010**).

تميّز زيت القرفة العطري مع زيت الريحان وزيت ثمار النانخة (الكمون الملوكي) Ajowan من بين 25 زيتاً عطرياً تمّ دراسة أثرها المضاد للأكسدة في تثبيط الجذور الحرّة المسببّة لأكسدة الدهون من أمثال DPPH، وجاء زيت النانخة في مقدّمهم تبعه زيت القرفة والريحان، وقد عزا

الباحثون هذا التميز في تثبيط الأكسدة إلى المركبات الفعّالة في زيت كلّ من هذه النباتات **(Huang *et. al.*, 2011)**.

شُخّصَ 54 مركباً فعّالاً في زيت الفلفل الأسود عند الاستخلاص بنوعين من المواد الكحولية باستخدام جهاز السوكسوليت، وقيّم الأثر المضاد للأكسدة، حيث أثبت الزيت العطري للفلفل الأسود أثراً كبيراً لفعاليته كمضاد للأكسدة مقارنة بمضادات الأكسدة الصنعية، كما أثبت فعالية في احتواء الجذور الحرّة باختبار DPPH واختبار قوّة الاختزال reducing power **(Kapoor *et. al.*, 2009)**.

في دراسة للخصائص المضادة للأكسدة لزيوت اليانسون والقرفة والزنجبيل، وعرق السوس، والنعناع، وجوزة الطيب، والفانيليا تفوق زيت جوزة الطيب على مضاد الأكسدة الصناعي BHT في حين تفوق عليه في ترتيب القوة المضادة للأكسدة بقية الزيوت العطرية ومضادات الأكسدة الصنعية، ولكن زيت جوزة الطيب أثبت تميزاً مع زيت كلّ من عرق السوس واليانسون في احتواء جذور OH الحرّة عن بقيّة الزيوت العطرية **(Murcia *et. al.*,2004)**.

ولا بد من التوضيح أنّه ومع وجود ميزات لكلّ زيت عطريّ أو عشبة عطريّة من نباتات الدراسة في النشاط المضاد للأحياء الدقيقة والأكسدة، إلا أنّ هذا النشاط يختلف أثره من دراسة لأخرى. فقد أوردت دراسات مختلفة أثراً مختلفاً لنبات معين أو مستخلصه المائيّ أو زيته العطريّ في نشاطه المضاد للبكتيريا والفطور أو المضاد للأكسدة، ويعود ذلك في الحقيقة إلى الفروقات بين الدراسات المختلفة في نوعية الميكروب المستهدف أو المادة الغذائية التي أجري عليها الاختبار، ولكن ومع تباين هذه الدراسات إلا أنّها تتفق جميعاً على وجود هذا الأثر لهذه النباتات العطرية وغيرها، بما يسمح بمواصلة الدراسة لاستخدامها في مجال حفظ الأغذية وتصنيعها وتعزيز جودتها.

8-5 الأعشاب موضوع الدراسة:

8-5-1 الحبة السوداء: اسمها العلمي *Nigella Sativa* تنتمي إلى العائلة الشقائقية، وهي بذور لعشبة حولية يصل ارتفاعها 30سم وتزرع في كثير من أنحاء آسيا ومنطقة البحر المتوسط، تحتوي البذور على 40% من الزيت الثابت وحوالي 1,4% من الزيت الطيّار

وبروتينات وقلويدات وصابونين(**Chevallier,1996**). أظهرت بذور الحبة السوداء فعّالية مضادة للأكسدة(**Meral *et al.*,2001**)، وفعّالية مضادة للبكتريا الموجبة والسالبة لصبغة غرام (**Morsi,2000;Hosseinzadeh *et al.*,2007**).

صورة(2): الحبة السوداء

8-5-2 حب الهيل: اسمه العلمي *Elettaria Cardamomum* يستعمل حب الهيل عادة في خلطات التوابل وأنواع المشروبات الساخنة مثل الشاي والقهوة (**Lwasa *and* Bwowe,2007**)، وقد ثبت التأثير المضاد للميكروبات لحب الهال (**Jamal *et al.*,2006;Tyagi *et al.*,2009**).

صورة(3): الهيل

8-5-3 الزعتر: اسمه العلمي *Thyme Vulgaris* تستخدم الأجزاء الهوائية منه في المجالات الغذائية والطبية سواء بتحضير مستخلصات مائية أو زيوت عطرية (**Farrell,1998**)، ويعدّ الزعتر من أشهر النباتات العطرية كمضادات للأكسدة ومثبط للنمو الميكروبي (**Lee *et al.*,2005; Bishov *et al.*,2009;Karagoz *et al.*,2010**).

صورة(4): الزعتر

8-5-4 الزنجبيل: اسمه العلمي *Zingiber Officinale* يستخدم ساقه الدرني السمين طازجاً أو بعد جفافه في استخدامات طبية وغذائية عدّة، وقد بيّن (**Pawar *et al.*,2011**) فعّالية الزنجبيل كمضاد ميكروبي بينما بيّن (**Chen *et al.*,2007**) فعّاليته كمضاد للأكسدة.

صورة(5): الزنجبيل

8-5-5 خبز النحل: اسمه العلمي *Borago officinalis* ينتمي نبات خبز النحل أو لسان الثور إلى العائلة الحمحمية، ويتوطّن في منطقة الشرق الأوسط وبعض أنحاء أوربا والولايات المتحدة الأمريكية **(FDA,2004)**، ويستعمل النبات بكامله من الساق والأوراق والأزهار للأغراض الطبية، يحتوي نبات البوراجو على مواد كيميائية عديدة، منها القلويدات التي تشكل 20% بالنسبة للموادّ الفعّالة ككل، ويحتوي أيضاً على الصابونينات، كما ويحتوي زيته المستخلص من البذور على حامض (GLA) الذي يعدّ من أهم مكوّنات النبات-**Al) Khamees *et al.*,2011).**

صورة(6): البوراجو

8-5-6 القرفة: اسمها العلمي *Cinnamomum Zeylanicum* يشكّل الورق واللحاء الجزء الفعّال بها **(Peter,2004)**. تمتاز القرفة بفعالية مضادة للأكسدة **(Shan *et al.*,2005)**، وفعالية مثبطة للنمو الميكروبي **(Lopez *et al.*,2005)**.

صورة(7): القرفة

8-5-7 الكزبرة: اسمها العلمي *Coriandrum Sativum* تتركز المواد الفعّالة في البذور الجافّة والأجزاء الخضراء بشكل اساس **(Farrell,1998)**. زيتها العطري يحتوي على مضادات أكسدة **(Wangensteen *at al.*,2004)**، ويعتبر من المثبطات الميكروبية **(Kubo,2004)**.

صورة(8): الكزبرة

8-5-8 الكمون: اسمه العلمي *Cuminum Cyminum* تتركز موادّه الفعّالة في البذور ولهذه المواد فعالية كمضادات ميكروبية ومضاد للأكسدة **(Nicola *et al.*,2005;Rebey *et al.*,2012)**.

صورة(9): الكمون

8-5-9 الفلفل الأسود: اسمه العلمي *Piper Nigrum* تعدّ ثمار الفلفل الأسود الجافّة ذات اللون الأسود والمسماة بكرات الفلفل الأوسع انتشاراً كبهارات في العالم **(Britton *and* Kircher,1998)**. يحتوي الزيت العطري للفلفل الأسود على العديد من الموادّ الفعّالة، والتي أثبتت الدراسات أنّ لها دوراً كمضادات للأحياء الدقيقة **(Pundir *and* Jain,2010)** ، وكمضاد للأكسدة **(Khalaf *et al.*,2008;Miller *et al.*,2009)**.

صورة(10): الفلفل الأسود

8-5-10 السمّاق: اسمه العلمي *Rhus Coriaria* نبات من ذوات الفلقتين يعود إلى الفصيلة البطمية، يكون بشكل أشجار أو شجيرات صمغية راتنجية **(Duke *et al.*,2003)**. التركيب الكيميائي للسمّاق يختلف تبعاً لأجزاء النبات نفسه، إذ تحتوي الثمار على نسبة عالية من

حامض الليمون والخل والماليك، وهذا ما يكسبها طعماً حامضاً **(Lauk *et al.*,1998)**، وقد تمّ استخدام السمّاق كمضاد جرثومي**(Nimril *et al.*,1999)**.

صورة(11): السمّاق

تاسعاً: اللحوم البيضاء White meat

9-1 لحم الدجاج: Chicken meat

تمتاز لحوم الدجاج باحتوائها على نسبة منخفضة من الدهون، وهذا أهم ما يميزها عن لحوم الحيوانات الأخرى كالبقر والغنم والخنزير، حيث وجد أنّ نسبة الدهون في الدجاج تقدر بحوالي 1% أما عند البقر فتقدر بحوالي 6% وعند الخنازير 15%. **(Lee *et al.*, 2012)** . أما إذا قارنا نوعية دهون الدجاج بدهون الحيوانات الكبيرة نلاحظ أنّ دهون الدجاج تحتوي على دهون غير مشبعة تصل إلى 15% أما دهون الأبقار فتحتوي على دهون غير مشبعة بنسبة 5% فقط، ونسبة الكولسترول منخفضة في لحم الدجاج ومرتفعة في لحوم الأبقار، حيث تحتوي لحوم الأبقار ثلاثة أضعاف كولسترول عن ما هو موجود عند الدجاج (لحم الدجاج 60-80 ملغ كولسترول/100غرام لحم، لحم الأبقار 250 ملغ كولسترول/100 غرام لحم) **(Choe *et al.*, 2010)**. تقسم ذبيحة الدجاج إلى عدة قطيعات رئيسة أهمها صدر الدجاج الذي يشكّل نسبة 24% من وزن الذبيحة وفخذ الدجاج الذي يشكل نسبة 16% من وزن الذبيحة. **(Han *et al.*, 2009)**.

صورة(12): صدر وفخذ الدجاج

9-2 سمك التروبت: Trout fish

يُعدّ سمك الترويت من أسماك المياه العذبة، وينتمي إلى عائلة السلمون، ويتميّز بوجود بقع سوداء صغيرة على الظهر، ولونه يختلف باختلاف البيئة**(Cowx,2005)**. الموطن الأصلي لسمك الترويت هو أنهار المياه العذبة وبحيراتها، سواء في شاطئ المحيط الهادي في أمريكا الشمالية أو في قارة آسيا وهو يستوطن في 82 بلداً حول العالم، لأنّه يستطيع تحمّل التغيرات البيئية المختلفة**(Woynarovich *et al.*,2011)**.

صورة(13): لحم سمك الترويت

9-3 سمك السلور: Cat fish

تعتبر أسماك السلور من الأسماك الهامّة، وذلك لارتفاع معدّل نموها وتحمّلها للظروف البيئية الصعبة، وكذلك اقبال المستهلكين عليها لإمكانية شرائها حية. وتكمن قيمتها الغذائية باحتوائها على نسبة عالية من البروتين تصل حوالي 18% ونسبة قليلة من الدهون تبلغ حوالي 4%، وتمثل أسماك السلور مصدراً غذائياً للطبقات الفقيرة والمتوسطة، نظراً لانخفاض أسعارها مقارنة مع أسعار الأسماك الأخرى، علاوة على أنّ تربيتها غير مكلفة حيث يمكن أن تربى في أحواض أو أيّ مسطحات مائية صغيرة، ممّا يسهم سهولة توفرّها في تقليل الفجوة الغذائية البروتينية في الواردات الغذائية للمجتمع**(Shephard, 1994)**.

صورة(14): لحم سمك السلور

الجزء الثالث

مواد البحث وطرائقه:Materials and Methods

أولاً: العينات Samples

أُخِذَتْ العينات من أماكن بيع لحوم الفروج والأسماك في السوق المحلي لمدينة حماة، ثمّ نقلت جميع العينات مبرّدة في عبوات معقّمة إلى مخبر البحوث والدراسات العليا في كلية الطب البيطري في محافظة حماة.

شملت العينات (100) فروجاً بوزن متوسط 1.5 كغ أخذ منها: {(100) عينة صدر و(100) عينة فخذ و(100) عينة جناح. و(100) فرخاً من الترويت بوزن متوسط 0.5 كغ و(100) فرخاً من السلور بوزن متوسط 0.5 كغ.

تمّ تقطيع جميع العينات التي عُزِلَتْ منها بكتريا الزوائف في وسط نظيف ومعقم إلى قطع متجانسة بوزن 25 غ تقريباً، ثم وُضِعَتْ بعد البخ بالمحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ والنقع بالخلاصات المائية والزيتية للأعشاب العطرية في البرّاد لإجراء اختبارات الصفات الحسية ورقم الـ pH والتعداد البكتيري العام وتعداد بكتريا الزوائف على فترات متلاحقة خلال التجربة.

تمّ تداول العينات وفقاً لمضمون المواصفة القياسية السورية رقم (2009/743) الخاصّة بالقواعد العامّة لصحة الغذاء، ومتطلبات المواصفة القياسية السورية رقم (2002/2638) الخاصّة بالاشتراطات الفنية والصحية العامة لتداول الأسماك الطازجة.

صورة(2): تجهيز العينات للتجربة.

ثانياً: مواد البحث Materials

1- المواد المستخدمة في حفظ اللحوم البيضاء

أ- الأحماض العضوية: وشملت حمض الخل – حمض الاسكوربيك – حمض اللبن – حمض الستريك – حمض السوربيك.

ب- الخلاصات المائية والزيتية للنباتات التالية: الزعتر – الكزبرة – الفلفل الأسود – الكمون – الزنجبيل – القرفة – حب الهيل – حبة البركة – السّماق– خبز النحل.

2- أطباق بتري بلاستيكية تستخدم لمرّة واحدة.

3- ورق سيلوفان وأكياس ستوماخر وأكياس نايلون و رقائق الألمنيوم المقصدر.

4- صبغة غرام – ماء أوكسجيني بتركيز 3% – أقراص الأوكسيداز.

5- ماسحات قطنية – ماصات مدرجة – أنابيب زجاجية معقّمة – كحول وقطن طبيّ.

6- ورق ترشيح بقطر 0,45 ميكروميتر استخدمت في تعقيم الخلاصات النباتية.

7- مادة Dimethyl sulfoxide .(DMSO) استخدمت لتسهيل انتشار الزيت في طبق مولر هنتون.

8- الأوساط المستخدمة في الدراسة البكتيرية

- آجار مغذي: وتم تحضيره بوزن 28 غ أضيف إلى 1000 مل من الماء المقطر ثم مزج جيداً باستخدام السخان المغناطيسي ثم وضع في جهاز المؤصدة على الدرجة 121 °م مدة 15 دقيقة لغرض التعقيم ثم برد الوسط حتى الدرجة 50 °م وصب في أطباق بتري البلاستيكية بجو معقم.
- آجار مدمم: وتم تحضيره بوزن 40 غ أضيف إلى 1000 مل من الماء المقطر ثم مزج جيداً باستخدام السخان المغناطيسي ثم وضع في جهاز المؤصدة على الدرجة 121 °م مدة 15 دقيقة لغرض التعقيم ثم وضع الوسط بحمام مائي على الدرجة 56 °م مع دم الأغنام منزوع الفبرين لمدة 30 دقيقة ثم تمت إضافة الدم منزوع الفبرين بجو عقيم إلى الوسط ثم تمت عملية صب المنابت باستخدام أطباق بتري البلاستيكية.
- آجار ماكونكي: وتم تحضيره بوزن 49.53 غ أضيف إلى 1000 مل من الماء المقطر ثم مزج جيداً باستخدام السخان المغناطيسي ثم وضع في جهاز المؤصدة على

الدرجة 121 °م مدة 15 دقيقة لغرض التعقيم ثم برد الوسط حتى الدرجة 50 °م وصب في أطباق بتري البلاستيكية بجو معقم.

- آجار مولر هنتون: وتم تحضيره بوزن 38 غ أضيف إلى 1000 مل من الماء المقطر ثم مزج جيداً باستخدام السخان المغناطيسي ثم وضع في جهاز المؤصدة على الدرجة 121 °م مدة 15 دقيقة لغرض التعقيم ثم برد الوسط حتى الدرجة 50 °م وصب في أطباق بتري البلاستيكية بجو معقم.
- آجار M085 الخاص ببكتريا الزوائف: وتم تحضيره بوزن 24.2 غ أضيف إلى 500 مل من الماء المقطر وأضيف إليها 5 مل غليسرول ثم مزج جيداً باستخدام السخان المغناطيسي ثم وضع في جهاز المؤصدة على الدرجة 121 °م مدة 15 دقيقة لغرض التعقيم ثم برد الوسط حتى الدرجة 50 °م وأضيف له أمبولة واحدة من الإضافات الخاصة بهذا المنبت ورمزها FD036 من شركة هايميديا ثم صب الوسط في أطباق بتري البلاستيكية.
- آجار King B: وتم تحضيره بوزن42.23 غ أضيف إلى 1000 مل من الماء المقطر ثم مزج جيداً باستخدام السخان المغناطيسي ثم وضع في جهاز المؤصدة على الدرجة 121 °م مدة 15 دقيقة لغرض التعقيم ثم برد الوسط حتى الدرجة 50 °م وصب في أطباق بتري البلاستيكية بجو معقم.

جميع الأوساط السابقة هي عبارة عن أوساط جاهزة مصدرها شركة هايميديا (Himedia).

ثالثاً: الأجهزة المستخدمة Instruments

- ✓ برّاد بدرجات تبريد مختلفة (0-5-10) °م.
- ✓ ثلاّجة عند الدرجة -20 °م.
- ✓ حاضنة للمستنبت الميكروبي.
- ✓ جهاز الموصدة.
- ✓ جهاز بخ للحوم يدوي: استخدم من أجل بخ عينات اللحوم البيضاء بالمحاليل الحمضية.
- ✓ جهاز ستوماخر (Stomacher 400): استخدم من أجل تجنيس عينات اللحوم لغرض العزل البكتيري.
- ✓ جهاز قياس درجة الحموضة الكتروني (pH Meter – HM-60 G): استخدم من أجل قياس رقم الـ pH لعينات اللحوم البيضاء.
- ✓ جهاز المبخر الدوار: استخدم من أجل الحصول على الخلاصات النباتية المركزة.
- ✓ جهاز الاستخلاص سكسوليت (Soxhlet): استخدم من أجل تحضير الخلاصات الزيتية للنباتات قيد الدراسة.
- ✓ ثاقب الفلين المعقم (Sterile cork borer): استخدم من أجل عمل حفر في طبق مولر هنتون وذلك لدراسة تأثير الخلاصات النباتية على بكتريا الزوائف.

جهاز المبخر الدوار

جهاز ستوماخر

جهاز قياس درجة الحموضة

جهاز سكسوليت

براد بدرجات حرارة مختلفة

جهاز الأوتوغلاف

مجموعة الصور(3): جانب من الأجهزة المستخدمة في الاختبار.

رابعاً: طرائق البحث Methods

أجريت الدراسة على أربع مراحل.

المرحلة الأولى: تمّ في هذه المرحلة عزل وتصنيف بكتريا الزوائف والموجودة في اللحوم البيضاء (صدر الدجاج- فخذ الدجاج – جناح الدجاج – سمك الترويت- سمك السلور) ومن ثمّ تحضير عزلات نقية منها ومقارنة نسبة وجودها في لحوم الدجاج ولحوم سمك الترويت ولحوم سمك السلور.

المرحلة الثانية: تضمّنت دراسة تأثير المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ على الصفات الحسيّة ورقم الـ pH والتعداد البكتيري العام وتعداد بكتريا الزوائف في اللحوم البيضاء وذلك بعد تركيب أربعة محاليل حمضية مساعدة على الحفظ، ثم بخ العينات الحاوية على بكتريا الزوائف وحفظها في البراد على الدرجات (0-5-10) °م باستخدام التغليف برقائق الألمنيوم المقصدر وعدم التغليف.

المرحلة الثالثة: تضمّنت دراسة تأثير الخلاصات النباتية على بكتريا الزوائف المعزولة في هذا البحث، ثمّ تمّ اختبار أفضل الخلاصات النباتية من ناحية القدرة التثبيطية على بكتريا الزوائف لتطبيقها على العينات الحاوية على بكتريا الزوائف من أجل دراسة الصفات الحسية ورقم الـ pH والتعداد البكتيري العام وتعداد بكتريا الزوائف خلال الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 °م بدون تغليف.

المرحلة الرابعة: تضمّنت عمل خلائط عدّة من الخلاصات الزيتية، التي اسُتخدِمَت على العينات في المرحلة الثالثة، وذلك لدراسة الفعل التآزري لهذه المستخلصات على تعداد بكتريا الزوائف في اللحوم البيضاء المُخزَّنة بالتجميد على الدرجة -20 م° باستخدام التغليف برقائق الألمنيوم المقصدر وعدم التغليف.

وكانت حصيلة العمل هي حصيلة نتائج جميع المراحل التي أُنجِزَت في مخابر كلية الطب البيطري بجامعة حماة / مخبر البحوث والدراسات العليا – مخبر الكيمياء الحديثة – المخبر الاكلينيكي- مخبر صحة اللحوم/

4-1 عزل وتصنيف بكتريا الزوائف من اللحوم البيضاء.

جرى التقصي عن بكتريا الزوائف Spp *Pseudomonas* في عينات اللحوم البيضاء حسب الشكل الآتي:

4-1-1 النمو على بيئة السترميد آجار:

تمَّ وزن 10 غ من كل عينة وأضيف إليها 90 مل من وسط ماء ببتون المعقم في أكياس خاصة معقمة (أكياس ستوماخر) ووضعت للمجانسة في جهاز ستوماخر Stomacher لمدة 90 ثانية للحصول على تخفيف 10/1 **(Quinn *et al.*,1999)** .

لقّح وسط السترميد آجار بـ 0.1 مل من تخفيف 10/1 ثم حضنت الأطباق على الدرجة 25 °م لمدة 48 ساعة **(Harrigan *and* McCane.,1976;Roberts *and* Greenwood.,2003;Youssef *et al.*,2004).**

بعد ذلك أُخِذَت مستعمرة نامية من وسط السترميد آجار وأجري لها عملية الصبغ بصبغة غرام واختباري الأوكسيداز والكاتالاز على الشكل التالي:

4-1-2 اجراء صبغة غرام:

أُجري الفحص الجهري باستخدام المجهر الضوئي مع زيت الأرز بالتكبير للعدسة الزيتية X100

وتمت عملية الصباغة بمزج مستعمرة من طبق بيئة السترميد آجار على الشريحة الزجاجية مع قطرة من الماء المقطر المعقم ونشرها بشكل جيد على الشريحة ثم القيام بعمل التجفيف على مسافة مناسبة من اللهب،ثم التثبيت بتمرير الشريحة مرات سريعة على اللهب بعد ذلك أضيفت للشريحة صبغة بنفسجية الكريستال Crystal Violate، وبعد مضي دقيقة واحدة غسلت الشريحة بتيار ماء خفيف ثم تم وضع محلول اليود المثبت لمدة دقيقة واحدة ثم الكحول الايتيلي 70% لنصف دقيقة، ثمّ الإنهاء بإضافة صبغة السفرانين Safranin لدقيقة ثم غسلت الشريحة بالماء وجففت بورق الترشيح واختبرت تحت المجهر **(Quinn *et al.*,1999)**.

4-1-3 اجراء اختباري الأوكسيداز والكاتالاز:

4-1-3-1 اختبار الأوكسيداز

أجري اختبار الأوكسيداز باستخدام أقراص محتوية على كاشف (1% Tetramethyl-p-phenylenediamie dihydrochloride) بحيث وضعت قطرة من الماء المقطر المعقم على قرص الاختبار، ثم تمّ نقل مستعمرة من بيئة السترميد آجار عليها بواسطة عروة زرع معقمة وتمّ توزيع المستعمرة بشكل متجانس، تكون النتيجة ايجابية في حال تبدل لون القرص من عديم اللون إلى اللون الأزرق أو البنفسجي(**Atlas *et al.*,1995**).

4-1-3-2 اختبار الكاتالاز

أجري اختبار الكاتالاز بوضع نقطة من الماء الأوكسجيني H_2O_2 تركيز 3%على شريحة زجاجية ثم وضع مستعمرة من بيئة السترميد آجار داخل نقطة الماء الأوكسجيني مع القيام بعملية المزج بواسطة عروة زرع جرثومي، تكون النتيجة ايجابية عندما يلاحظ ظهور فقاعات أو فوران خلال ثوان عدّة من التفاعل(**Atlas *et al.*,1995**).

4-1-4 انتاج صباغ البيوفردين:

تمَّ ذلك بأخذ مستعمرة من بيئة السترميد آجار إلى بيئة King B، وتم التحضين على الدرجة +4 °م مدَّة 48 ساعة، كرُرِّت العملية نفسها ولكن باستعمال درجة +42 °م (**Cruickshank *et al.*,1975**).

4-1-5 الزرع على المنابت التمييزية:

أخذت مستعمرة من المستعمرات النامية على بيئة السترميد آجار، و زُرِعَت على بيئة الآجار المُغذّي والآجار المُدَمَّم وآجار ماكونكي، لملاحظة الخصائص الزرعية على كل منبت (**Palleroni,1994**).

4-1-6 تصنيف بكتريا الزوائف المعزولة:

تمّ اجراء بعض الاختبارات الكيمياحيوية للتعرف على أنواع الزوائف المعزولة وفق الجدول التالي:

جدول(8): الخصائص البيوكيميائية لأنواع الزوائف (Davies *and* Board ,1998) .

نوع الزائفة	النمو على ماكونكي	انتاج البيوفردين	الأوكسيداز	النمو بدرجة حرارة م°		الجيلاتين	اليوريا	تحليل			تحليل الأرجينين
				5+	42+			الغلوكوز	لاكتوز	مالتوز	
P.aeruginosa	+	+	+	−	+	+	+	+	−	−	+
P.fluorescens	+	+	+	+	−	+	(+)	+	−	−	+
P.putida	+	+	+	(+)	−	−	(+)	+	−	(−)	+
P.cepacia	+	−*	+	−	(+)	+	+	+	+	+	−
P.maltophilia	+	−	(−)	−	−	+	−	(−)	−	+	−
P.stutzeri	+	−	+	(+)	(+)	−	(+)	+	−	(+)	(+)

+ = ايجابي التفاعل ، (+) = معظم الأنواع ايجابية ، − = سلبي التفاعل ، (−) = معظم الأنواع سلبية

−* = بعض الأنواع تنتج صبغة مائلة للأصفر.

وقد تم اجراء الاختبارات على الشكل التالي:

1- اختبار تحليل الارجينين Argonine analysis test

يحضر الوسط بإضافة 65غ من وسط الارجنين إلى 1 ليتر ماء مقطر، ثمَّ يُعقَّم بالموصدة، ثمَّ يصب في أنابيب معقَّمة بشكل مائل (3 مل في كل أنبوب)، ويحضَّن الوسط المزروع على درجة حرارة 37 مدّة 48 ساعة، ويُؤخذ الأنبوب المزروع ويُوضع في البَراد لمّدة ساعتين، فإذا حصل تميع فالنتيجة ايجابية.

2- اختبار الأكسدة والتخمير O/F test

يُحَّضر وسط الأكسدة والتخمير بإضافة كمّية 9.4غ من مادّة وسط الأكسدة والتخمير ومصدره شركة هايميديا إلى 500 مل من الماء المقطَّر، وبعد التعقيم بالموصدة والتبريد للدرجة 50-45 °م، نضيف كمية من 10% من الغلوكوز ذي التركيز 10% (المعَّقم بوساطة مرشحات غشائية قطرها 22 ميكرون)، ثمَّ يُوزَّع المزيج في أنابيب مُعقمة، بحيث يحتوي كلَ أنبوب على 3 مل،

وتحفظ الأنابيب بدرجة حرارة 4 °م، ويتم الزرع من المنابت الميكروبية بطريقة الحقن بواسطة عروة الزرع البكتيري ويضاف لأحد الأنبوبين 1مل من البارافين السائل المعقم، ويتم التحضين للأنبوبين في الحاضنة بدرجة حرارة 37 °م، وتقرأ النتيجة بدلالة ما هو موضح في الجدول التالي:

النتيجة	الأنبوب المفتوح	الأنبوب المغلق
الأكسدة	أصفر	أخضر
التخمير	أصفر	أصفر
سلبية	أخضر	أخضر

3- اختبار اليورياز Urease Test

يتكون وسط الاختبار من مرق يحتوي اليوريا 24غ مع 950مل ماء مقطراً، يُعَقَّم المحلول في الصاد الموصد بدرجة حرارة 121م مدّة 15 دقيقة، كما يُعَقَّم محلول اليوريا تركيز 40% بالفلاتر الميلي مترية، ويضاف 50 مل من محلول اليوريا بتركيز 40% إلى وسط مرق اليوريا، ثمَّ يتمَّ توزيع الوسط إلى أنابيب معقَّمة، بحيث يحتوي كلَّ أنبوب على 3مل، وتحفظ الأنابيب بدرجة حرارة 4 °م. يتمُّ زرع البكتريا في الأنابيب، وتحضن على الدرجة 37 °م، وتفحص يومياً لمدة 7 أيام، وتكون النتيجة ايجابية إذا تغير لون الوسط ليصبح زهريّ اللون بدلاً من اللون الأصفر.

4- اختبار تحليل الجيلاتين Gelatin analysis test

تَـزرع البكتريـا فـي بيئـة الجيلاتـين بطريقـة الـوخز، وتُحضَّـن بدرجـة حـرارة الغرفـة لمـدّة أقصاها ثلاثون يوماً، وتقرأ النتيجة وفق التالي: بعد 24 ساعة ، 48 ساعة ، اسبوع ... وقبل قراءة النتيجة توضع البيئة الحاوية على البكتريا في درجة حرارة البراد مدّة نصف ساعة إلى أربع ساعات، حيث تُعدُّ النتيجة ايجابية عند عدم تصلب الجيلاتين بعد تبريده، مما يدل على تحلّله.

4-2 دراسة تأثير المحاليل الحمضية على صفات الجودة للحوم البيضاء

تمَّ تجهيز المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ وفق الجدول التالي:

جدول(9): المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ المستخدمة في الاختبار(Osthold,1985).

ترتيب المحلول	رمز المحلول	تركيب المحلول
الأول	A	حمض السوربيك 5 غ حمض الخل (5) مل حمض الاسكوربيك 0.1 غ ملح الطعام 5 غ ماء مقطر (100) مل
الثاني	B	حمض الخل 2 مل حمض اللبن 1 مل حمض الليمون 1 مل ملح الطعام 2 غ ماء مقطر (100) مل
الثالث	C	حمض الخل 5 مل حمض الاسكوربيك 0.1 غ ملح الطعام 5 غ ماء مقطر (100) مل
الرابع	D	حمض الخل (2) مل ملح الطعام (2) غ ماء مقطر (100) مل

4-2-1 دراسة تأثير المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ على الصفات الحسية للحوم البيضاء.

تمَّ تقطيع العينات إلى قطع صغيرة وبوزن 25 غ للقطعة الواحدة، ثم تمّ بخّ العينات بالمحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ الأربعة كل على حدا. بعد ذلك نُقلت جميع العينات المعاملة بعد تخليصها من السوائل لوضعها بالمصفاة إلى البرادات، وحُفظت بطريقتين مغلفة (م) وغير مغلفة (غ) وذلك على الدرجات الثلاثة (10 - 5 - 0) °م. ثمّ أُجريت الاختبارات الحسّية للعينات بالاعتماد على الخواص الحسّية البشرية خلال فترة الحفظ، كما وتمَّ وضع بعض القطع من اللحوم بدون معاملة بالمحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ كشاهد للتجربة.

أُجري التقييم الحسّي والمظهرّي للعينات خلال المُدَدِ المختلفة للحفظ المبرَّد وشمل التقييم تحديد صفات الطعم (بعد الطبخ بطريقة السلق والقلي والشواء) والرائحة (بعد رفع غطاء وعاء الطبخ مباشرةً) ودرجة اللون والملمس حيث شارك في التقييم 9 أشخاص من أعضاء الهيئة التدريسية وطلاب الدراسات العليا في كلية الطب البيطري في جامعة حماة، وممن يملكون الخبرة الكافية نسبياً للقيام بعملية التقييم الحسيّ، حيث زُوِد المقيّمون بمعلومات تفصيلية حول طبيعة التقييم (وفق استبيان مرفق في نهاية البحث) وتمَّ مراعاة التجانس في نقاط محددة بهدف السيطرة على التغييرات التي قد تؤثرّ في درجة التقييم وهي وقت الاختبار في الساعة الثانية عشر ظهراً ودرجة حرارة الطبخ والمدة الزمنية بين الطبخ واجراء الاختبار وشرب الماء بدرجة 25 °م بين اختبار وآخر ، وأخيراً حجم القطعة المقدمة للتقييم (**Lee *et al.*,1997**).

وقد أُعطِيت كلُّ صفةٍ من الصفات الحسّية درجةً من 1 إلى 5 بحيث تعني الدرجة 1 أنَّ الصفة (سيئة جداً) والدرجة 2 (سيئة) والدرجة 3 (مقبول) والدرجة 4 (جيد) والدرجة 5(جيد جداً) (**Lawless *and* Heymann,1999;Kenawi *et al.*,2005**).

4-2-2 دراسة تأثير المحاليل الحمضية على التعداد البكتيري للحوم البيضاء.

4-2-2-1 اعداد التخفيفات المطلوبة للتعداد البكتيري ولمسحات البراد.

حُضّرت التخفيفات باتباع طريقة (**Quinn *et al.*,1999**) بوزن 10 غ من اللحم في أكياس ستوماخر Stomacher، وأضيف لها 90 مل من بيئة (Buffer Peptone Water BPW)

المعقمة وتمّ تجنيس العينة في جهاز ستوماخر لمدة 90 ثانية لتحضير التخفيف الأول (10^{-1}) ثم نقل 1 مل من التخفيف الأول إلى أنبوب يحوي 9 مل من بيئة (Peptone Water PW) للحصول على التخفيف الثاني (10^{-2})، وهكذا حتى تم تحضير ستة تخافيف من (10^{-2} – 10^{-7}).

أما تخافيف المسحات التي استخدمت لاختبار البّراد كمصدر محتمل للزوائف ، فقد أخذت عشر مسحات من أماكن مختلفة من البراد المراد حفظ العينات به باتباع طريقة (Swab Contact Method SCM) **(ISO 18593,2004)** بواقع 10 سم^2 لكل مسحة حيث وضعت المسحات في 10 مل بيئة (PW)، والتي تمثل واقعياً التخفيف الأول (1سم^2 / مل) ومنه تمّ نقل 1 مل إلى الأنابيب المتتالية لعمل التخفيفات المختلفة، وقد أعدت أربعة تخافيف من المسحات .

4-2-2-2 تقدير التعداد البكتيري العام وتعداد الزوائف.

أُجري الاختبار بنقل 0.1 مل من كلِّ تخفيف من التخافيف الستة للحوم والتخفيفات الأربعة للمسحات إلى أطباق بتري معقمة ثمّ تم فرد الكمية المذكورة بقضبان زجاجية معقمة، وتمَّ التحضين على الدرجة 37 °م لمدة 24 ساعة وقرأت النتائج من خلال عدّ المستعمرات النامية في الأطباق التي تحتوي 30 – 300 مستعمرة وجرى تقدير اعداد البكتريا بضرب عدد المستعمرات بمقلوب التخفيف لاستخراج العدد في الغرام الواحد من اللحم **(Quinn *et al.*,1999)**.

وبالطريقة نفسها تمّ عدّ بكتريا الزوائف *Pseudomonas* spp ، حيث استخُدِمَت بيئة السترميد آجار ، وتم التحضين على الدرجة 25 °م مدّة 48 سا **(Chen *et al.*, 2003)**.

4-2-3 دراسة تأثير المحاليل الحمضية على الصفات البيوكيميائية للحوم البيضاء.

4-2-3-1 تقدير رقم الـ pH :

تمّ وزن 10 غ من كل عينة وأضيف لها 100 مل ماء مقطر ومزجت جيداً وقيس الرقم الهيدروجيني باستخدام جهاز قياس رقم الحموضة الالكتروني HM-60 G (pH Meter) قبل الحفظ وبعد الحفظ خلال الفترات المختلفة والتي تمّ اختيارها بناء على وقت فساد العينة بالنسبة

لتجارب الأحماض ووقت تبدل الصفات الحسية بالنسبة للخلاصات النباتية. **(Kirk *and* Sawyer,1991;Alassaf,2003)**

4-2-3-2 تقدير الرطوبة:

قُدرت الرطوبة بتجفيف 5 غ من كلِّ عينة على 105°م لمدة 3 ساعات (حتى ثبات الوزن) **(AOAC, 2000)** .

4-3 دراسة تأثير الخلاصات المائية والزيتية للنباتات العطرية على الصفات الحسية ورقم الـ pH والتعداد البكتيري.

4-3-1 اختيار النباتات العطرية.

اسخدمت أعشاب الدراسة بشكلها الجاف حيث تم شراء نوعيات جيدة من السوق المحلي، تمتاز بلون طبيعي ولا تحتوي على شوائب غريبة وتتكون من الجزء الفعال من الأعشاب المطلوبة وقد تمّ شراء كميات كافية للدراسة من كلَّ عشبة وعلى دفعة واحدة. شملت الأعشاب الأجزاء الهوائية من الزعتر وبذور الكزبرة والفلفل الأسود والكمون وجذور الزنجبيل وعيدان القرفة وحب الهيل وحبة البركة والسماق وخبز النحل (البوراغو). جميع الأعشاب كانت جافة وحُفِظَت في أكياس مُحكمة الإغلاق لحين الاستخدام**(Said *et al.*,2002)** .

4-3-2 تحضير المُستَخلصات المائية للنباتات العطرية.

تمّ وزن 100غ من مسحوق النبات العطري المدروس ، ووضع في دورق وأضيف له 1000 مل من الماء المقطّر المغلي. ترك المزيج مدّة 15 دقيقة، ثم رُشِح خلال قطعة قماش، ثمّ أُجريت عليه عملية الطرد المركزي باستخدام المثفلة بسرعة 4000 دورة / دقيقة مدّة 15 دقيقة ثم جُمِعَ الرائق ورُكز باستخدام جهاز المبخّر الدّوار تحت الضغط المُخلخل على الدرجة 45 °م . بعدها وُضع المُستخلص في حاضنة على الدرجة 40 °م ثم ترك لحين الحصول على المسحوق الجافّ الذي حفظ في البّراد في عبوات مُعقمة أُحكم إغلاقها لحين الاستخدام، ثم تمّ تحضير خمسة تراكيز من المُستخلصات المائية للنباتات العطرية المدروسة (وزن/حجم) ، ولكلِّ نبات عطري على حدةٍ (5 , 10 , 15 , 20 , 25)% ، وذلك من خلال وزن 5 غ من المسحوق الجافّ ثمّ

تكملة الحجم إلى 100 مل ماء مقطر وذلك للحصول على المُستخلص المائي بتركيز 5% (50 ملغ /مل) ، وبالطريقة نفسها تمّ الحصول على المستخلصات المائية للنباتات العطرية المدروسة وبالتراكيز (100–150–200–250) ملغ/مل **(Desmuk *and* Borle,1975; Gramza *et al.*,2004)**

4-3-3 تحضير المُستخلصات الزيتية للنباتات العطرية.

تمّ الاستخلاص بوضع (40 غ) من مسحوق النبات العطري في كشتبان الاستخلاص الذي وضع في جهاز الاستخلاص المستمرّ (Soxhlet) واسُتخدم (500 مل) هكسان عند الدرجة 70 °م واستمرت عملية الاستخلاص 8 ساعات بعد ذلك تمّ تبخير المذيب باستخدام جهاز المبخر الدّوار تحت الضغط المُخلخل عند الدرجة 45 °م حتى تطاير المذيب (الهكسان) بشكل كامل من الخلاصة الزيتية، ثمّ حفظ الزيت في أوعية زجاجية معتمة في البراد لحين الاستخدام، ثم تمّ تحضير خمسة تراكيز من المُستخلصات الزيتية للنباتات العطرية المدروسة (حجم/حجم) ولكل نبات على حده (5 , 10 , 15 , 20 , 25)% ، باستخدام زيت عباد الشمس لغرض التخفيف وذلك من خلال وضع 5 مل من الزيت العطري المُستخلص في اسطوانة مدَّرجة ثمّ تكملة الحجم إلى 100 مل باستخدام زيت عباد الشمس وذلك للحصول على المستخلص الزيتي بتركيز 5% (50 ميكروليتر/مل) ، و بالطريقة نفسها حصلنا على التراكيز الأربعة الأخرى (100–150–200–250) ميكروليتر/مل حيث حُفِظَتْ هذه التراكيز في أوعية مُعتمة ومُحكمة الإغلاق لحين الاستخدام **(Hadi,2007)** .

4-3-4 تعقيم المُستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية.

عُقمت الخلاصات النباتية باستخدام جهاز الترشيح تحت التفريغ باستخدام أوراق الترشيح الميكروبية (0,45 ميكروميتر) **(Reddy *et al.*, 2005)** ، ثم حُفِظت على درجة حرارة 4+ °م في زجاجات معقمة ومعتمة لحين الاستخدام **(Theivendran *et al.*,2006)** .

4-3-5 اختبار التأكد من عقامة المستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية.

أُجري اختبار التأكّد من تعقيم المُستخلصات المائية والزيتية بإجراء الزرع البكتيري من أجل التعداد الكلي للبكتريا حيث أضيف 1 مل من كلّ مستخلص من المُستخلصات المُحضرة بعد التعقيم إلى طبق بتري وصُب فوقه 15 مل تقريباً من بيئة الآغار المغذّي بعد تركه ليبرد حتى الدرجة 50 مº ، مع إضافة مادة Dimethyl sulfoxide DMSO بمقدار (1:1) بالنسبة للمستخلصات الزيتية ، وذلك لتسهيل انتشار الزيت في الوسط **(Zaindal-Abidin BAH,2007)** ، بعد ذلك تمّ تحريك الأطباق ، وتركت لتتصلب وحُضنت على الدرجة 37 مº لمدة 24 ساعة. كُررت العملية بالطريقة نفسها عند اجراء أي تجربة لاحقة بعمل شاهد من كلّ مستخلص مائي أو زيتي للتأكدّ من عقامته وعدم تلوثّه بالطريقة نفسها .

4-3-6 تأثير التراكيز المختلفة للمُستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية في نمو بكتريا الزوائف.

4-3-6-1 طريقة الانتشار في الحُفر: The Agar Well diffusion method

أجريت دراسة تأثير المستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية المدروسة على بكتريا الزوائف باستخدام طريقة الانتشار بالحُفر وحددّت زمن بدء القراءة للنتائج بعد 48 ساعة بواسطة قياس أقطار مناطق منع النمو (Inhibition zone) ، حيث اتبعت طريقة **(Oussalah *et al.*, 2006)** للكشف عن فعالية التراكيز المختلفة كما يلي:

زُرع وسط آجار مولر هنتون بالمستعمرات البكتيرية للزوائف المعزولة من اللحوم البيضاء ، حيث تمَّ وضع 100 ميكروليتر من المُعلق البكتيري الحاوي على 1.5×10^8 خلية/مل على مقياس ثابت العكارة القياسي (ماكفرلاند) المستعمل في اجراء اختبار الفعالية البيولوجية **(MacFaddin,2000)** ، والمحضر بحل مستعمرات بكتيرية مفردة نقّية إلى انابيب اختبار حاوية على 5 مل من المحلول الملحي الفيزيولوجي بتركيز 0,9% ، ورج الأنبوب جيداً للحصول على المُعلق المطلوب **(NCCLS,2002)** ، بعد ذلك تُرِكتْ الأطباق لتجفّ بدرجة حرارة الغرفة، ثمّ تمّ عمل خمسة حفر بقطر 6 ملم على سطح الوسط المزروع بواسطة ثاقب الفلين المعقّم (Sterile cork borer) ، ثمّ وُضع المستخلص المائي والزيتي للنبات العطري كل على

حده وبالتراكيز الخمسة (50–100–150–200–250) ملغ/مل بالنسبة للمستخلص المائي و(50–100–150–200–250) ميكروليتر/مل بالنسبة للمستخلص الزيتي وبحجم مقداره 1 مل في كلّ حفرة مع بقاء حفرة شاهد تحتوي على ماء مقطّر معقم بالنسبة للمستخلص المائي وحُفرتي شاهد تحوي الأولى زيت عباد الشمس وتحوي الثانية مادة DMSO بالنسبة للمستخلص الزيتي ، ثم حُضنت الأطباق بدرجة 25 °م مدّة 48 ساعة، تمّ عمل ثلاثة مكررات لكل طبق، كُررت العملية نفسها على جميع المستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية قيد الدراسة كلٍ على حدةٍ ، وبالتراكيز الخمسة المذكورة سابقاً.

4–3–6–2 تحديد التركيز المثبط الأدنى MIC (Minimal Inhibitiory Concentration) والتركيز القاتل الأدنى MBC (Minimal Bactericidal Concentration) للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية قيد الدراسة.

استخدمت طريقة (**Doughari *et al.*,2007**) من خلال تحضير سلسلة من التخافيف المتدرجة للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية قيد الدراسة كل على حده باستخدام وسط Nutrient broth في أنابيب زجاجية مُعقمة وتراوحت قيم تراكيز التخافيف المستخدمة في هذا الاختبار (2–4–8–16–32–64–128–256–512–1024) ملغ/مل (وزن/حجم) بالنسبة للمستخلصات المائية وميكروليتر/مل (حجم/حجم) بالنسبة للمستخلصات الزيتية، وقد تمّت إضافة مادة DMSO للمستخلصات الزيتية لتسهيل تجانسها مع وسط الزرع
(Kumar *et al.*, 2001; Gulluce *et al.*, 2003) .

لُقحت الأنابيب بمقدار 0.1 مل من مزرعة بكتريا الزوائف *Pseudomonas* spp الحاوية على 1.5×10^8 وحدة مكونة للمستعمرة/مل ، ثمّ حُضِنت الأنابيب بدرجة 25 °م مدّة 48 ساعة.

حُدّدت قيمة التركيز المثبط الأدنى MIC بأنّه أقل تركيز من المُستخلص المائي أو الزيتي ، والذي يمنع حدوث عكارة واضحة للعين المُجردة في الوسط الزرعي ، وحُدد التركيز القاتل الأدنى MBC بأنَّه أقلّ تركيز من المستخلص المائي أو الزيتي ، والذي يمنع نمو أيّة مستعمرة ميكروبية على بيئة الآجار المغذي **(NCCLS,2002;CLSI,2013)** .

4-3-7 دراسة تأثير الخلاصات النباتية على الصفات الحسية للحوم البيضاء.

تمَّ تقطيع العينات إلى قطع صغيرة وبوزن 25 غ للقطعة الواحدة ، وفي أوعية زجاجية مُعقمة أُضيفت هذه القطع إلى كمّية مناسبة من المستخلص المائي للزنجبيل بتركيز (5-15-25)% والمستخلص الزيتي للهيل والقرفة والزنجبيل بتركيز (5-10-15)% كلٍ على حدا ثمَّ تمَّ تحريك هذه القطع لمدَّة دقيقة واحدة للتأكد من ملامسة هذه الخلاصات لكلِّ السطح الخارجي للعينات حيث أجريت عملية النقع لكل مستخلص مائي وزيتي على حدةٍ، بعد ذلك حُفظت جميع العينات المعاملة بعد تصفيتها في البّراد وعلى الدرجة +5 °م بدون تغليف، كما وتمّ حفظ بعض القطع من اللحوم بدون معاملة بالمُستخلصات كشاهد للتجربة.

أُجري التقييم الحسي والمظهري للعينات بالطريقة نفسها التي استخدمت في المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ .

وأيضاً وبالطريقة السابقة نفسها تمّت دراسة تأثير الخلاصات النباتية على التعداد البكتيري ورقم الحموضة pH للحوم البيضاء.

4-4 دراسة تأثير الفعل التآزري للخلاصات النباتية ومعرفة تأثير درجة حرارة التجميد والتغليف على تعداد بكتريا الزوائف.

استخدم في هذه المرحلة ثلاثة مستخلصات زيتية هي : مستخلص الهيل بتركيز 5% ومستخلص القرفة بتركيز 5% ومستخلص الزنجبيل بتركيز 5% حيث تم المزج بنسب متساوية، وبالطريقة السابقة نفسها عوملت العينات بأربعة أنواع من المزائج وفق الجدول رقم (10):

جدول (10): يوضح مزائج الخلاصات الزيتية

رقم المزيج	نوع المزيج	النسبة	رمز المزيج
1	مستخلص الهيل والقرفة	1 : 1	A_1
2	مستخلص الهيل والزنجبيل	1 : 1	A_2
3	مستخلص الزنجبيل والقرفة	1 : 1	A_3
4	مستخلص الهيل والزنجبيل والقرفة	1 : 1 : 1	A_4

وبعد النقع لمّدة دقيقة واحدة حفظت العينات بطريقتين إحداهما مُغلفة وأخرى غير مغلفة بدرجة حرارة التجميد 20- °م لنقوم بعدها بإجراء الاختبارات البكتيرية (التعداد العام البكتيري – تعداد بكتريا الزوائف) لجميع العينات المعاملة بهذه المزائج خلال المدة (0 – 30 – 90) يوماً.

خامساً: الدراسة الإحصائية Statistical analysis

هدفت الدراسة الإحصائية إلى معرفة فيما إذا كان الاختلاف ما بين تعداد بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء التي عزلت منها بكتريا الزوائف المعاملة بالمحاليل الحمضية وتعدادها في عينات الشاهد ذا دلالة إحصائية معنوية حيث كان عدد العينات في تجربة المحاليل الحمضية 1200 عينة بواقع 25 غ للعينة الواحدة وزعت بالتساوي على التجارب الأربعة للمحاليل الحمضية.

كذلك هدفت الدراسة الإحصائية إلى معرفة الاختلاف في تعداد بكتريا الزوائف في العينات التي عزل منها بكتريا الزوائف المعاملة بالخلاصة المائية للزنجبيل والخلاصة الزيتية للهيل والخلاصة الزيتية للقرفة والخلاصة الزيتية للزنجبيل وعينات الشاهد حيث بلغ عدد العينات الداخلة في تجربة الخلاصة المائية للزنجبيل 380 عينة بوزن 25 غ للعينة الواحدة و 480 عينة للخلاصات الزيتية بوزن 25 غ للعينة الواحدة.

كذلك هدفت الدراسة الاحصائية معرفة الاختلاف في تعداد بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء المغلفة وعينات اللحوم البيضاء غير المغلفة، وقد تمّ من أجل ذلك اجراء اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه one way ANOVA باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS النسخة 20 **(IMB,SPSS,2011)**، وذلك لمقارنة متوسطات قيم النتائج بين مجموعات الدراسة واعتبرت الفروقات معنوية عند مستوى الاحتمالية ألفا ($P<0.05$).

وكذلك هدفت الدراسة الإحصائية إلى معرفة تأثير الاختلاف في درجة حرارة التبريد (0-5-10) °م على تطور نمو بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء خلال فترة الحفظ وقد استعمل لهذا الغرض طريقة مربع بيرسون Pearson's chi-square test من خلال البرنامج الإحصائي SPSS واعتبرت الاختلافات معنوية عند قيمة $P<0,05$.

كما هدفت الدراسة الإحصائية من جهة أخرى إلى معرفة تأثير مزيج الخلاصات الزيتية على تعداد بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء والمقارنة مع تعداد الزوائف في عينات اللحوم باستخدام كل خلاصة على حدة واعتبرت الفروقات معنوية عند مستوى الاحتمالية ألفا ($P<0.05$). حيث بلغ عدد العينات المستخدمة في تجربة مزائج الخلاصات الزيتية 150 عينة بوزن 25 غ للعينة الواحدة.

وأخيراً فقد هدفت الدراسة الإحصائية إلى معرفة تأثير معاملة اللحوم البيضاء بالمستخلصات النباتية والمحاليل الحمضية على الصفات الحسية للحوم البيضاء.

الجزء الرابع

النتائج: Results

تم اختيار عينات اللحوم من السوق المحلية في مدينة حماة بحيث تعكس نتيجة هذا البحث صورةً عن وجود بكتريا الزوائف السائدة في اللحوم البيضاء الطازجة في محلات بيع اللحوم .

كما تعكس الظروف المتعّلقة والمؤثرة على فساد اللحوم البيضاء من حيث بيئة التقطيع والتداول والحفظ وما لذلك من تأثير مباشر على طبيعة الحمولة الميكروبية الأولية.

ومن حيث المكّونات شملت العينات لحوم الفروج (صدر– فخذ– جناح) ولحوم الأسماك (الترويت – السلور) من أجل عزل بكتريا الزوائف من المصدرين وبدون إضافات عشبية أو محاليل حمضية ، حتى لا يتمّ تثبيط البكتريا بصفةٍ عامةٍ و الزوائف بشكل خاص.

نتائج المرحلة الأولى: **نتائج عزل وتصنيف بكتريا الزوائف** *Pseudomonas* spp **ومقارنة نسبة وجودها في اللحوم البيضاء(الفروج- سمك الترويت- سمك السلور)**

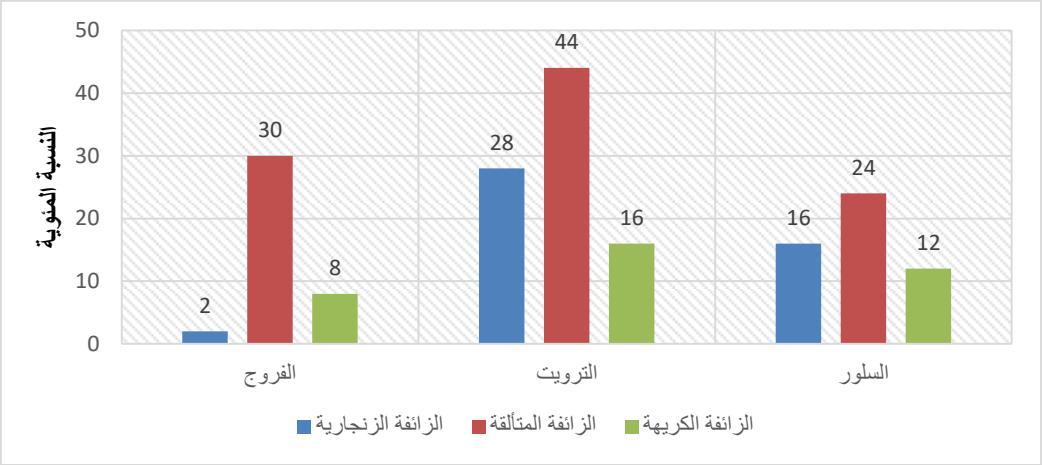
تم التقصي عن نسبة وجود بكتريا الزوائف في اللحوم البيضاء باستخدام 100 عينة صدر فروج و 100 عينة فخذ فروج و 100 عينة جناح فروج و 100 فرخ سمك ترويت بوزن متوسط قُدر بـ 0.5 كغ و 100 فرخ سمك سلور بوزن متوسط 0.5 كغ.

أظهرت النتائج الحصول على 120 عزلة من بكتريا الزوائف من أصل 300 عينة منها 100 عينة صدر فروج و100 عينة فخذ فروج و100 عينة جناح فروج وقد كانت نسبة عزل الزوائف من صدر الفروج 25,34% ومن الفخذ 12% ومن الجناح 2,66% حيث حصلنا على 6 عزلات للزائفة الزنجارية و90 عزلة للزائفة المتألقة و 24 عزلة للزائفة الكريهة.

وبالعودة إلى عينات سمك الترويت فقد أظهرت النتائج الحصول على 88 عزلة من بكتريا الزوائف من أصل 100 فرخ سمك ترويت كامل، حيث حصلنا على 28 عزلة للزائفة الزنجارية و 44 عزلة للزائفة المتألقة و 16 عزلة للزائفة الكريهة.

أما بالنسبة إلى عينات سمك السلور فقد أظهرت النتائج الحصول على 52 عزلة من بكتريا الزوائف من أصل 100 فرخ سمك سلور كامل، حيث حصلنا على 16 عزلة للزائفة الزنجارية و 24 عزلة للزائفة المتألقة و 12 عزلة للزائفة الكريهة.

ومن هذه النتائج نلاحظ أنَّ نسبة وجود بكتريا الزوائف في لحم سمك الترويت كانت الأعلى حيث بلغت نسبة 88% تلتها لحوم سمك السلور بنسبة 52% ثم لحوم الفروج بنسبة 40% والمخطط رقم (2) يوضح نسبة وجود أنواع الزوائف الثلاثة المعزولة لدينا في أنواع اللحوم الثلاثة المدروسة (الفروج – الترويت – السلور).



المخطط(2): نسبة تواجد بعض أنواع بكتريا الزوائف في اللحوم البيضاء المأخوذة من المحلات التجارية في مدينة حماة.

نتائج المرحلة الثانية: نتائج دراسة تأثير المحاليل الحمضية الحافظة على الصفات الحسية ورقم الحموضة pH والتعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف للحوم البيضاء.

أظهرت النتائج أنّ المحاليل الحمضية التي استخدمت لها القدرة على إطالة مدّة حفظ اللحوم البيضاء خلال الحفظ بالتبريد وعلى الدرجات الثلاثة (0 – 5 – 10) °م وتبّين أنَّ العينات قبل المعاملة كانت ذات رائحة طبيعية وقوام وملمس ولون طبيعي ، وكذلك كان رقم الـ pH للعينات ضمن الحدود الطبيعية ، فقد بلغ قيمة pH= 5.23 لعينات صدر الفروج و pH= 5.36 لعينات فخذ الفروج و pH= 5.68 لعينات لحم سمك الترويت و pH= 5.60 لعينات لحم سمك السلور.

وكان التعداد الميكروبي العام ضمن الحدود المقبولة لإجراء الاختبارات حسب هيئة المواصفات والمقاييس السورية (2007) فقد بلغ قيمة 3.25 Log_{10} CFU/g لعينات صدر الفروج و 3.40 لعينات فخذ الفروج و 4.50 لعينات لحم سمك الترويت و 4.55 لعينات لحم سمك السلور.

بينت النتائج أن المحلول الحمضي الأول (A) هو الأفضل بين المحاليل الحمضية المستخدمة حيث أدى بخ العينات (صدر الفروج – فخذ الفروج – لحم سمك الترويت – لحم سمك السلور) بهذا المحلول خلال الحفظ المبرد على الدرجات الثلاثة (0 – 5 – 10) °م إلى زيادة فترة الحفظ بمقدار 2 يوم مقارنة بعينة الشاهد، في حين أنَّ المحاليل الحمضية الثلاثة (B – C – D) أدت إلى زيادة مدة الحفظ بمقدار 1 يوم فقط سواء للعينات المغلفة والعينات غير المغلفة، حيث فسدت[1] العينات غير المغلفة المعاملة بالمحلول الحمضي الأول (A) بعد 12 يوم من الحفظ على الدرجة 0 °م وبعد 10 يوم من الحفظ على الدرجة 5 °م وبعد 6 يوم من الحفظ على الدرجة 10 °م وذلك لعينات صدر الفروج في حين أنَّ عينات فخذ الفروج فسدت قبل عينات صدر الفروج بمقدار 1 يوم وعلى الدرجات الثلاثة، وكذلك لاحظنا أيضاً أنَّ العينات المغلّفة فسدت قبل العينات غير المغلفة بمقدار يوم واحد فقط وعلى الدرجات الثلاثة سواء لعينات الصدر أو الفخذ.

بينت النتائج أيضاً أنّ عينات لحم سمك الترويت غير المغلفة المعاملة بالمحلول الحمضي (A) فسدت بعد 10 يوم من الحفظ على الدرجة 0 °م وبعد 8 يوم من الحفظ على الدرجة 5 °م وبعد 4 يوم من الحفظ على الدرجة 10 °م، في حين كان الفساد بعد 9 يوم من الحفظ على الدرجة 0 °م وبعد 7 يوم من الحفظ على الدرجة 5 °م وبعد 4 يوم من الحفظ على الدرجة 10 °م بالنسبة لعينات لحم سمك السلور غير المغلفة، في حين أنَ العينات المغلفة فسدت أيضاً قبل العينات غير المغلفة بمقدار يوم واحد فقط . حيث لاحظنا تدهور الصفات الحسّية خلال نهاية المدد المذكورة وتمثّلت برائحة التفسخ واللون الداكن والطراوة الزائدة ، أمّا رقم الحموضة pH فقد بقي دون رقم الفساد ولم يرتفع في العينات رغم فسادها، كما لاحظنا أنَّ التعداد الميكروبي العام بلغ رقم الفساد بشكل تدريجي خلال الحفظ المبرد في نهاية المدد المذكورة لكلّ عينة ، حيث بلغ قيمة أعلى من 7 Log_{10} CFU/g وهذا موضح في الجداول (11–12–13) .

[1] تم تقدير الفساد بالاعتماد على التعداد الميكروبي العام والصفات الحسية من لون ورائحة وقوام.

وبالنظر إلى تعداد بكتريا الزوائف *Pseudomonas* spp في عينات التجربة فقد لاحظنا انخفاضاً معنوياً في تعداد بكتريا الزوائف للعينات المعاملة بالمحلول الحمضي (A) بعد البخ مباشرةً مقارنة مع عينات الشاهد، حيث انخفض تعداد بكتريا الزوائف في عينات صدر الفروج بمقدار 0.78 Log_{10} CFU/g ، وفي عينات فخذ الفروج بمقدار 0.69 وفي عينات لحم سمك الترويت بمقدار 0.67 وفي عينات لحم سمك السلور بمقدار 0.71. في حين أنَّ الانخفاض في تعداد بكتريا الزوائف لم يكن معنوياً بالنسبة للعينات المعاملة بالمحاليل الحمضية الثلاثة (B – C – D)، كما وبينت النتائج أنَّ العينات المغلّفة قد انخفض فيها تعداد بكتريا الزوائف وبفارق معنوي مقارنة بالعينات غير المغلفة عند المعاملة بالمحاليل الحمضية الأربعة (A –B – C – D) وعلى الدرجات الثلاثة (0 – 5 – 10) °م في نهاية مدة الحفظ وهذا موضح في الجداول رقم (14).

جدول(11) : التغيرات الحسية في اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية الحافظة خلال الحفظ بالتبريد.

A: المحلول الحمضي الأول. B: المحلول الحمضي الثاني. C: المحلول الحمضي الثالث. D: المحلول الحمضي الرابع.

(م: مغلف. غ: غير مغلف).

تعبر النتائج عن (المتوسط الحسابي من الأعلى ± الانحراف المعياري من الأسفل) *تدل على وجود فروق معنوية بين المجموعات المدروسة ومجموعة الشاهد ضمن المجموعة نفسها وذلك عند مستوى المعنوية ألفا 0.05 (P<0.05).

صدر											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	5.00 ±0.17	5.00 ±0.17	5.00 ±0.13	5.00 ±0.13	5.00 ±0.24	5.00 ±0.24	5.00 ±0.14	5.00 ±0.14	5.00 ±0.11	5.00 ±0.11
	9	*3.00 ±0.14	*3.17 ±0.12	*2.70 ±0.11	3.00 ±0.17	*2.70 ±0.16	*3.10 ±0.20	*2.82 ±0.19	3.00 ±0.10	2.00 ±0.15	2.60 ±0.17
	10	*2.50 ±0.16	*2.83 ±0.14	*2.00 ±0.15	*2.61 ±0.11	*1.95 ±0.16	*2.50 ±0.18	*1.87 ±0.10	2.45 ±0.16	1.00 ±0.18	2.00 ±0.14
	11	1.95 ±0.12	2.54 ±0.20	1.80 ±0.15	2.00 ±0.16	1.30 ±0.17	1.94 ±0.11	1.20 ±0.15	1.90 ±0.14	–	–
	12	1.00 ±0.18	1.90 ±0.13	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	5.00 ±0.17	5.00 ±0.17	5.00 ±0.13	5.00 ±0.13	5.00 ±0.24	5.00 ±0.24	5.00 ±0.14	5.00 ±0.14	5.00 ±0.11	5.00 ±0.11
	7	*3.10 ±0.18	*3.34 ±0.16	*2.65 ±0.12	*3.20 ±0.16	*2.54 ±0.14	*3.10 ±0.14	*2.63 ±0.13	*3.21 ±0.18	1.80 ±0.12	2.50 ±0.15
	8	*2.50 ±0.14	*2.80 ±0.16	*1.80 ±0.12	*2.55 ±0.12	*1.90 ±0.15	*2.50 ±0.14	*1.80 ±0.13	*2.30 ±0.19	1.20 ±0.18	1.50 ±0.15
	9	1.82 ±0.12	2.55 ±0.14	1.00 ±0.19	2.00 ±0.13	1.20 ±0.11	1.80 ±0.10	1.10 ±0.12	1.90 ±0.17	–	–
	10	1.30 ±0.19	1.95 ±0.12	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	5.00 ±0.17	5.00 ±0.17	5.00 ±0.13	5.00 ±0.13	5.00 ±0.24	5.00 ±0.24	5.00 ±0.14	5.00 ±0.14	5.00 ±0.11	5.00 ±0.11
	3	*3.20 ±0.11	*3.50 ±0.13	*2.50 ±0.12	*3.20 ±0.15	*2.60 ±0.13	3.00 ±0.19	*2.55 ±0.15	3.00 ±0.17	2.00 ±0.11	2.80 ±0.10
	4	*2.53 ±0.12	*3.00 ±0.16	*1.80 ±0.15	*2.55 ±0.10	1.90 ±0.12	*2.60 ±0.19	1.80 ±0.12	*2.50 ±0.17	1.50 ±0.16	2.00 ±0.14
	5	1.86 ±0.15	2.40 ±0.17	1.10 ±0.13	1.90 ±0.19	1.20 ±0.15	1.85 ±0.18	1.10 ±0.14	1.90 ±0.18	–	–
	6	1.25 ±0.10	1.93 ±0.16	–	–	–	–	–	–	–	–

فخذ											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19	5.00 ±0.18	5.00 ±0.18	5.00 ±0.20	5.00 ±0.20	5.00 ±0.10	5.00 ±0.10	5.00 ±0.17	5.00 ±0.17
	8	*3.10 ±0.13	*3.30 ±0.17	*2.90 ±0.14	*3.20 ±0.19	*2.50 ±0.16	2.80 ±0.22	2.85 ±0.12	*2.50 ±0.18	1.95 ±0.17	2.70 ±0.19
	9	*2.60 ±0.11	*2.70 ±0.17	*1.90 ±0.10	*2.40 ±0.21	*1.80 ±0.17	2.10 ±0.15	2.10 ±0.12	*1.90 ±0.18	1.00 ±0.11	1.90 ±0.15
	10	1.80 ±0.16	2.35 ±0.13	1.00 ±0.10	1.70 ±0.18	1.10 ±0.15	1.65 ±0.21	1.80 ±0.10	1.15 ±0.12	–	–
	11	1.20 ±0.19	1.90 ±0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19	5.00 ±0.18	5.00 ±0.18	5.00 ±0.20	5.00 ±0.20	5.00 ±0.10	5.00 ±0.10	5.00 ±0.17	5.00 ±0.17
	6	*3.00 ±0.16	*3.20 ±0.11	*2.85 ±0.18	*3.25 ±0.10	*2.75 ±0.23	3.10 ±0.13	3.00 ±0.10	*2.85 ±0.15	2.00 ±0.19	2.70 ±0.16
	7	*2.60 ±0.17	*2.70 ±0.12	*2.00 ±0.15	*2.40 ±0.24	*1.95 ±0.17	*2.35 ±0.10	*2.40 ±0.19	*2.00 ±0.16	1.00 ±0.12	1.70 ±0.14
	8	2.00 ±0.15	2.35 ±0.11	1.45 ±0.13	1.90 ±0.15	1.10 ±0.11	1.75 ±0.12	2.00 ±0.15	1.55 ±0.19	–	–
	9	1.70 ±0.14	1.90 ±0.25	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19	5.00 ±0.18	5.00 ±0.18	5.00 ±0.20	5.00 ±0.20	5.00 ±0.10	5.00 ±0.10	5.00 ±0.17	5.00 ±0.17
	2	*3.10 ±0.15	*3.40 ±0.10	*2.80 ±0.23	*3.00 ±0.16	*2.70 ±0.19	*3.00 ±0.16	*3.10 ±0.12	*2.80 ±0.13	1.90 ±0.15	2.40 ±0.17
	3	*2.75 ±0.13	*3.00 ±0.16	*1.85 ±0.29	*2.45 ±0.26	*2.00 ±0.19	*2.50 ±0.12	*2.50 ±0.15	*1.90 ±0.18	1.00 ±0.13	1.80 ±0.17
	4	2.00 ±0.10	2.50 ±0.16	1.20 ±0.12	1.80 ±0.10	1.40 ±0.28	2.00 ±0.22	1.80 ±0.18	1.00 ±0.11	–	–
	5	1.40 ±0.16	1.90 ±0.12	–	–	–	–	–	–	–	–

ترويت											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	5.00 ±0.15	5.00 ±0.15	5.00 ±0.22	5.00 ±0.22	5.00 ±0.20	5.00 ±0.20	5.00 ±0.12	5.00 ±0.12	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19
	7	*3.00 ±0.19	*3.10 ±0.15	*2.85 ±0.17	*3.00 ±0.24	*2.80 ±0.13	*3.10 ±0.12	*2.75 ±0.16	*3.00 ±0.11	1.70 ±0.16	2.20 ±0.19
	8	*2.40 ±0.14	*2.75 ±0.12	*1.90 ±0.16	*2.50 ±0.17	*2.00 ±0.21	*2.55 ±0.15	*2.00 ±0.19	*2.45 ±0.13	1.00 ±0.18	1.50 ±0.10
	9	2.00 ±0.11	2.35 ±0.17	1.10 ±0.13	2.00 ±0.12	1.20 ±0.10	1.90 ±0.16	1.30 ±0.18	1.85 ±0.11	–	–
	10	1.50 ±0.18	1.90 ±0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	5.00 ±0.15	5.00 ±0.15	5.00 ±0.22	5.00 ±0.22	5.00 ±0.20	5.00 ±0.20	5.00 ±0.12	5.00 ±0.12	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19
	5	*3.00 ±0.11	*3.20 ±0.14	*2.90 ±0.19	*3.10 ±0.12	*2.95 ±0.17	*3.30 ±0.21	*2.80 ±0.18	*3.10 ±0.14	1.80 ±0.13	2.20 ±0.10
	6	*2.50 ±0.12	*2.55 ±0.14	*2.00 ±0.19	*2.20 ±0.11	*2.00 ±0.12	*2.15 ±0.10	*2.00 ±0.14	*2.20 ±0.17	1.00 ±0.11	1.70 ±0.18
	7	2.10 ±0.14	2.40 ±0.18	1.40 ±0.15	1.90 ±0.12	1.35 ±0.11	1.80 ±0.19	1.30 ±0.10	2.00 ±0.13	–	–
	8	1.60 ±0.19	1.90 ±0.11	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	5.00 ±0.15	5.00 ±0.15	5.00 ±0.22	5.00 ±0.22	5.00 ±0.20	5.00 ±0.20	5.00 ±0.12	5.00 ±0.12	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19
	2	*2.80 ±0.14	*3.00 ±0.17	2.40 ±0.15	*2.80 ±0.13	*2.60 ±0.18	*2.90 ±0.17	*2.50 ±0.14	*2.85 ±0.12	2.00 ±0.11	2.00 ±0.17
	3	2.10 ±0.13	2.50 ±0.12	1.50 ±0.17	1.90 ±0.10	1.60 ±0.11	1.80 ±0.12	1.40 ±0.18	1.75 ±0.18	–	–
	4	1.70 ±0.10	2.00 ±0.15	–	–	–	–	–	–	–	–

سلور											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19	5.00 ±0.12	5.00 ±0.12	5.00 ±0.24	5.00 ±0.24	5.00 ±0.10	5.00 ±0.10	5.00 ±0.18	5.00 ±0.18
	6	*2.85 ±0.17	*3.00 ±0.13	*2.90 ±0.14	*2.80 ±0.10	*2.60 ±0.16	*2.85 ±0.13	*2.75 ±0.13	*2.50 ±0.16	1.60 ±0.18	2.10 ±0.19
	7	*2.50 ±0.19	*2.60 ±0.12	*2.30 ±0.17	*1.95 ±0.16	*2.00 ±0.21	*2.25 ±0.15	*2.15 ±0.13	*1.80 ±0.19	1.00 ±0.15	1.45 ±0.11
	8	1.95 ±0.10	2.30 ±0.16	2.00 ±0.13	1.20 ±0.13	1.30 ±0.14	1.75 ±0.16	1.50 ±0.11	1.00 ±0.15	–	–
	9	1.35 ±0.18	1.75 ±0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19	5.00 ±0.12	5.00 ±0.12	5.00 ±0.24	5.00 ±0.24	5.00 ±0.10	5.00 ±0.10	5.00 ±0.18	5.00 ±0.18
	4	*2.80 ±0.10	*3.10 ±0.14	*2.85 ±0.12	*2.70 ±0.18	*2.75 ±0.16	*3.00 ±0.21	*2.60 ±0.12	*2.55 ±0.15	1.50 ±0.13	2.20 ±0.15
	5	*2.60 ±0.17	*2.50 ±0.12	*2.15 ±0.10	*2.00 ±0.15	*2.00 ±0.17	*2.30 ±0.10	*2.10 ±0.16	*1.90 ±0.11	1.00 ±0.12	1.27 ±0.14
	6	2.00 ±0.17	2.20 ±0.16	1.60 ±0.10	1.10 ±0.13	1.40 ±0.11	1.90 ±0.14	1.30 ±0.15	1.00 ±0.12	–	–
	7	1.40 ±0.15	1.65 ±0.11	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	5.00 ±0.19	5.00 ±0.19	5.00 ±0.12	5.00 ±0.12	5.00 ±0.24	5.00 ±0.24	5.00 ±0.10	5.00 ±0.10	5.00 ±0.18	5.00 ±0.18
	2	*2.50 ±0.15	*2.80 ±0.10	*2.70 ±0.13	2.40 ±0.11	*2.55 ±0.19	*2.75 ±0.16	*2.45 ±0.13	*2.70 ±0.12	1.80 ±0.15	2.00 ±0.17
	3	2.10 ±0.10	2.30 ±0.12	2.00 ±0.11	1.70 ±0.17	1.65 ±0.17	1.85 ±0.19	1.50 ±0.18	1.70 ±0.13	–	–
	4	1.50 ±0.13	1.90 ±0.15	–	–	–	–	–	–	–	–

جدول(12) تغيرات رقم الحموضة pH في اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية الحافظة خلال الحفظ بالتبريد.

A: المحلول الحمضي الأول. B: المحلول الحمضي الثاني. C: المحلول الحمضي الثالث. D: المحلول الحمضي الرابع.
(م: مغلف. غ: غير مغلف).
تعبر النتائج عن (المتوسط الحسابي من الأعلى ± الانحراف المعياري من الأسفل) *تدل على وجود فروق معنوية بين المجموعات المدروسة ومجموعة الشاهد ضمن المجموعة نفسها وذلك عند مستوى المعنوية ألفا 0.05 (P<0.05).

صدر											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	5.17 ±0.14	5.17 ±0.14	*4.33 ±0.23	*4.33 ±0.23	*4.46 ±0.21	*4.46 ±0.21	*4.39 ±0.18	*4.39 ±0.18	5.23 ±0.17	5.23 ±0.17
	9	5.99 ±0.19	6.10 ±0.14	5.89 ±0.15	6.05 ±0.18	6.00 ±0.13	6.09 ±0.15	6.08 ±0.13	5.97 ±0.18	6.47 ±0.19	6.38 ±0.10
	10	6.02 ±0.11	6.15 ±0.13	*5.95 ±0.12	6.10 ±0.21	6.08 ±0.17	6.13 ±0.15	6.13 ±0.17	6.19 ±0.14	6.53 ±0.16	6.42 ±0.13
	11	6.13 ±0.11	6.22 ±0.10	6.01 ±0.15	6.18 ±0.18	6.12 ±0.15	6.20 ±0.16	6.19 ±0.18	6.25 ±0.12	–	–
	12	6.20 ±0.17	6.28 ±0.15	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	5.17 ±0.14	5.17 ±0.14	*4.33 ±0.23	*4.33 ±0.23	*4.46 ±0.21	*4.46 ±0.21	*4.39 ±0.18	*4.39 ±0.18	5.23 ±0.17	5.23 ±0.17
	7	6.10 ±0.14	6.17 ±0.12	6.03 ±0.15	6.12 ±0.16	6.08 ±0.11	6.14 ±0.22	6.06 ±0.16	6.00 ±0.19	6.41 ±0.17	6.25 ±0.15
	8	6.15 ±0.21	6.20 ±0.18	6.10 ±0.24	6.20 ±0.20	6.15 ±0.10	6.23 ±0.16	6.10 ±0.14	6.07 ±0.18	6.49 ±0.13	6.45 ±0.17
	9	6.18 ±0.18	6.29 ±0.12	6.16 ±0.17	6.25 ±0.14	6.19 ±0.16	6.28 ±0.13	6.15 ±0.17	6.17 ±0.14	–	–
	10	6.24 ±0.13	6.35 ±0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	5.17 ±0.14	5.17 ±0.14	*4.33 ±0.23	*4.33 ±0.23	*4.46 ±0.21	*4.46 ±0.21	*4.39 ±0.18	*4.39 ±0.18	5.23 ±0.17	5.23 ±0.17
	3	6.14 ±0.19	6.20 ±0.18	6.00 ±0.20	6.05 ±0.15	6.12 ±0.17	6.13 ±0.12	6.02 ±0.15	6.03 ±0.17	6.47 ±0.18	6.43 ±0.19
	4	6.18 ±0.10	6.25 ±0.15	6.10 ±0.14	6.11 ±0.18	6.20 ±0.14	6.18 ±0.16	6.16 ±0.17	6.13 ±0.14	6.53 ±0.25	6.50 ±0.22
	5	6.22 ±0.19	6.28 ±0.18	6.13 ±0.24	6.18 ±0.18	6.23 ±0.21	6.25 ±0.10	6.20 ±0.11	6.24 ±0.17	–	–
	6	6.23 ±0.23	6.31 ±0.27	–	–	–	–	–	–	–	–

فخذ											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	5.30 ±0.12	5.30 ±0.12	*4.31 ±0.25	*4.31 ±0.25	*4.40 ±0.20	*4.40 ±0.20	*4.38 ±0.17	*4.38 ±0.17	5.36 ±0.10	5.36 ±0.10
	8	6.13 ±0.13	6.12 ±0.19	6.03 ±0.18	6.00 ±0.10	6.11 ±0.09	6.05 ±0.23	6.00 ±0.28	6.14 ±0.13	6.35 ±0.15	6.45 ±0.19
	9	6.19 ±0.17	6.16 ±0.19	6.15 ±0.14	6.10 ±0.22	6.22 ±0.25	6.12 ±0.17	6.19 ±0.24	6.20 ±0.17	6.43 ±0.13	6.51 ±0.16
	10	6.23 ±0.10	6.21 ±0.18	6.24 ±0.11	6.18 ±0.15	6.32 ±0.14	6.21 ±0.17	6.33 ±0.12	6.25 ±0.18	–	–
	11	6.30 ±0.19	6.28 ±0.27	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	5.30 ±0.12	5.30 ±0.12	*4.31 ±0.25	*4.31 ±0.25	*4.40 ±0.20	*4.40 ±0.20	*4.38 ±0.17	*4.38 ±0.17	5.36 ±0.10	5.36 ±0.10
	6	6.14 ±0.14	6.10 ±0.12	6.02 ±0.15	5.98 ±0.16	6.08 ±0.11	6.03 ±0.22	6.05 ±0.16	6.15 ±0.19	6.26 ±0.17	6.42 ±0.15
	7	6.20 ±0.21	6.16 ±0.18	6.16 ±0.24	6.08 ±0.20	6.27 ±0.10	6.15 ±0.16	6.23 ±0.14	6.21 ±0.18	6.48 ±0.13	6.55 ±0.17
	8	6.27 ±0.18	6.23 ±0.12	6.28 ±0.17	6.20 ±0.14	6.34 ±0.16	6.25 ±0.13	6.36 ±0.17	6.26 ±0.14	–	–
	9	6.36 ±0.14	6.30 ±0.13	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	5.30 ±0.12	5.30 ±0.12	*4.31 ±0.25	*4.31 ±0.25	*4.40 ±0.20	*4.40 ±0.20	*4.38 ±0.17	*4.38 ±0.17	5.36 ±0.10	5.36 ±0.10
	2	6.10 ±0.18	6.00 ±0.19	5.96 ±0.15	5.90 ±0.20	6.00 ±0.12	5.94 ±0.17	6.20 ±0.17	6.19 ±0.15	6.31 ±0.19	6.40 ±0.18
	3	6.23 ±0.15	6.20 ±0.10	6.12 ±0.18	6.00 ±0.14	6.25 ±0.16	6.16 ±0.14	6.25 ±0.14	6.28 ±0.17	6.42 ±0.22	6.47 ±0.25
	4	6.30 ±0.18	6.28 ±0.19	6.30 ±0.18	6.21 ±0.24	6.38 ±0.10	6.31 ±0.21	6.37 ±0.17	6.33 ±0.11	–	–
	5	6.38 ±0.17	6.35 ±0.25	–	–	–	–	–	–	–	–

ترويت											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	5.59 ±0.20	5.59 ±0.20	*4.58 ±0.25	*4.58 ±0.25	*4.62 ±0.28	*4.62 ±0.28	*4.65 ±0.19	*4.65 ±0.19	5.68 ±0.22	5.68 ±0.22
	7	6.23 ±0.21	6.25 ±0.29	6.11 ±0.10	6.13 ±0.15	6.15 ±0.13	6.18 ±0.12	6.08 ±0.10	6.12 ±0.22	6.40 ±0.27	6.34 ±0.24
	8	6.29 ±0.16	6.30 ±0.18	6.20 ±0.15	6.21 ±0.19	6.24 ±0.11	6.26 ±0.13	6,16 ±0.12	6.20 ±0.18	6.48 ±0.19	6.41 ±0.12
	9	6.31 ±0.14	6.35 ±0.12	6.28 ±0.16	6.32 ±0.18	6.30 ±0.15	6.34 ±0.17	6.25 ±0.10	6.31 ±0.11	–	–
	10	6.36 ±0.14	6.38 ±0.22	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	5.59 ±0.20	5.59 ±0.20	*4.58 ±0.25	*4.58 ±0.25	*4.62 ±0.28	*4.62 ±0.28	*4.65 ±0.19	*4.65 ±0.19	5.68 ±0.22	5.68 ±0.22
	5	6.20 ±0.10	6.26 ±0.14	6.10 ±0.22	6,11 ±0.22	6.13 ±0.18	6.16 ±0.26	6.11 ±0.21	6.17 ±0.19	6.42 ±0.16	6.35 ±0.12
	6	6.27 ±0.29	6.30 ±0.24	6.18 ±0.21	6.17 ±0.20	6.20 ±0.25	6.22 ±0.18	6.19 ±0.13	6.23 ±0.12	6.51 ±0.11	6.43 ±0.10
	7	6.32 ±0.15	6.34 ±0.18	6.25 ±0.13	6.26 ±0.17	6.28 ±0.14	6.30 ±0.20	6.25 ±0.23	6.33 ±0.22	–	–
	8	6.38 ±0.19	6.40 ±0.28	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	5.59 ±0.20	5.59 ±0.20	*4.58 ±0.25	*4.58 ±0.25	*4.62 ±0.28	*4.62 ±0.28	*4.65 ±0.19	*4.65 ±0.19	5.68 ±0.22	5.68 ±0.22
	2	6.18 ±0.17	6.22 ±0.14	6.10 ±0.16	6.07 ±0.19	6.08 ±0.11	6.11 ±0.15	6.05 ±0.18	6.06 ±0.13	6.48 ±0.15	6.42 ±0.12
	3	6.25 ±0.19	6.30 ±0.18	6.20 ±0.22	6.21 ±0.15	6.24 ±0.13	6.26 ±0.19	6.27 ±0.25	6.32 ±0.19	–	–
	4	6.35 ±0.23	6.38 ±0.10	–	–	–	–	–	–	–	–

سلور											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	5.59 ±0.22	5.59 ±0.22	*4.58 ±0.18	*4.58 ±0.18	*4.62 ±0.15	*4.62 ±0.15	*4.65 ±0.12	*4.65 ±0.12	5.60 ±0.20	5.60 ±0.20
	6	6.14 ±0.11	6.16 ±0.19	6.00 ±0.13	6.04 ±0.16	6.09 ±0.19	6.13 ±0.14	6.02 ±0.10	6.10 ±0.13	6.46 ±0.20	6.31 ±0.18
	7	6.20 ±0.20	6.22 ±0.13	6.10 ±0.18	6.12 ±0.19	6.18 ±0.11	6.21 ±0.16	6,15 ±0.13	6.18 ±0.17	6.55 ±0.14	6.48 ±0.19
	8	6.26 ±0.13	6.29 ±0.24	6.19 ±0.17	6.23 ±0.15	6.27 ±0.12	6.30 ±0.19	6.20 ±0.14	6.25 ±0.15	–	–
	9	6.33 ±0.15	6.37 ±0.20	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	5.59 ±0.22	5.59 ±0.22	*4.58 ±0.18	*4.58 ±0.18	*4.62 ±0.15	*4.62 ±0.15	*4.65 ±0.12	*4.65 ±0.12	5.60 ±0.20	5.60 ±0.20
	4	6.10 ±0.17	6.13 ±0.13	5.94 ±0.18	6,00 ±0.15	6.05 ±0.21	6.12 ±0.14	5.97 ±0.12	6.04 ±0.10	6.45 ±0.26	6.23 ±0.10
	5	6.18 ±0.21	6.20 ±0.14	6.08 ±0.22	6.10 ±0.15	6.11 ±0.16	6.20 ±0.13	6.09 ±0.19	6.13 ±0.13	6.57 ±0.10	6.50 ±0.17
	6	6.26 ±0.13	6.30 ±0.17	6.15 ±0.15	6.21 ±0.19	6.19 ±0.13	6.28 ±0.16	6.17 ±0.18	6.20 ±0.16	–	–
	7	6.34 ±0.15	6.37 ±0.18	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	5.59 ±0.22	5.59 ±0.22	*4.58 ±0.18	*4.58 ±0.18	*4.62 ±0.15	*4.62 ±0.15	*4.65 ±0.12	*4.65 ±0.12	5.60 ±0.20	5.60 ±0.20
	2	6.00 ±0.12	6.02 ±0.15	6.10 ±0.13	6.10 ±0.16	6.08 ±0.13	6.15 ±0.10	6.00 ±0.22	6.10 ±0.15	6.45 ±0.16	6.48 ±0.12
	3	6.10 ±0.18	6.15 ±0.13	6.20 ±0.21	6.23 ±0.16	6.20 ±0.10	6.26 ±0.14	6.18 ±0.15	6.22 ±0.17	–	–
	4	6.22 ±0.14	6.29 ±0.19	–	–	–	–	–	–	–	–

جدول(13): التعداد الميكروبي العام Log_{10} CFU/g في اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية خلال الحفظ بالتبريد.

A: المحلول الحمضي الأول. B: المحلول الحمضي الثاني. C: المحلول الحمضي الثالث. D: المحلول الحمضي الرابع.
(م: مغلف. غ: غير مغلف).
تعبر النتائج عن (المتوسط الحسابي من الأعلى ± الانحراف المعياري من الأسفل) *تدل على وجود فروق معنوية بين المجموعات المدروسة ومجموعة الشاهد ضمن المجموعة نفسها وذلك عند مستوى المعنوية ألفا 0.05 (P<0.05).

صدر											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	*2.51 ±0.11	*2.51 ±0.11	2.90 ±0.15	2.90 ±0.15	2.94 ±0.18	2.94 ±0.18	3.00 ±0.14	3.00 ±0.14	3.25 ±0.13	3.25 ±0.13
	9	*5.86 ±0.19	*4.90 ±0.14	*6.73 ±0.15	5.64 ±0.18	*6.80 ±0.13	5.73 ±0.15	*6.83 ±0.13	5.79 ±0.18	7.18 ±0.19	6.07 ±0.10
	10	*6.43 ±0.11	*5.38 ±0.13	*7.51 ±0.12	*6.48 ±0.21	*7.58 ±0.17	*6.55 ±0.15	*7.63 ±0.17	*6.59 ±0.14	8.32 ±0.16	7.12 ±0.13
	11	7.11 ±0.11	6.10 ±0.10	8.16 ±0.15	7.23 ±0.18	8.12 ±0.15	7.20 ±0.16	8.27 ±0.18	7.33 ±0.12	–	–
	12	8.10 ±0.17	7.00 ±0.15	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	*2.51 ±0.11	*2.51 ±0.11	2.90 ±0.15	2.90 ±0.15	2.94 ±0.18	2.94 ±0.18	3.00 ±0.14	3.00 ±0.14	3.25 ±0.13	3.25 ±0.13
	7	*5.78 ±0.14	*4.86 ±0.12	*6.74 ±0.15	5.70 ±0.16	*6.80 ±0.11	*5.75 ±0.22	6.87 ±0.16	5.81 ±0.19	7.30 ±0.17	6.22 ±0.15
	8	*6.52 ±0.21	*5.57 ±0.18	*7.58 ±0.24	*6.55 ±0.20	*7.63 ±0.10	*6.61 ±0.16	*7.71 ±0.14	*6.69 ±0.18	8.18 ±0.13	7.27 ±0.17
	9	7.40 ±0.18	6.63 ±0.12	8.20 ±0.17	7.23 ±0.14	8.25 ±0.16	7.31 ±0.13	8.27 ±0.17	7.40 ±0.14	–	–
	10	8.18 ±0.13	7.11 ±0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	*2.51 ±0.11	*2.51 ±0.11	2.90 ±0.15	2.90 ±0.15	2.94 ±0.18	2.94 ±0.18	3.00 ±0.14	3.00 ±0.14	3.25 ±0.13	3.25 ±0.13
	3	*5.70 ±0.19	*4.73 ±0.18	*6.58 ±0.20	*5.57 ±0.15	*6.64 ±0.17	*5.63 ±0.12	*6.70 ±0.15	5.69 ±0.17	7.50 ±0.18	6.15 ±0.19
	4	*6.58 ±0.10	*5.64 ±0.15	*7.64 ±0.14	*6.61 ±0.18	*7.72 ±0.14	*6.70 ±0.16	*7.79 ±0.17	6.77 ±0.14	8.44 ±0.25	7.23 ±0.22
	5	7.58 ±0.19	6.70 ±0.18	8.35 ±0.24	7.23 ±0.18	8.41 ±0.21	7.36 ±0.10	8.48 ±0.11	7.42 ±0.17	–	–
	6	8.27 ±0.23	7.15 ±0.27	–	–	–	–	–	–	–	–

فخذ											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	*2.68 ±0.14	*2.68 ±0.14	3.00 ±0.23	3.00 ±0.23	3.16 ±0.21	3.16 ±0.21	3.23 ±0.18	3.23 ±0.18	3.40 ±0.17	3.40 ±0.17
	8	*4.84 ±0.22	*5.73 ±0.12	*5.83 ±0.18	*6.51 ±0.15	*5.91 ±0.11	*6.64 ±0.23	5.98 ±0.12	*6.73 ±0.17	6.13 ±0.25	7.26 ±0.19
	9	*5.56 ±0.28	*6.35 ±0.10	*6.52 ±0.21	*7.24 ±0.17	*6.60 ±0.15	*7.31 ±0.17	6.66 ±0.14	*7.40 ±0.22	7.12 ±0.12	8.18 ±0.16
	10	6.10 ±0.21	7.03 ±0.15	7.30 ±0.15	8.12 ±0.29	7.37 ±0.20	8.18 ±0.18	7.30 ±0.11	8.23 ±0.16	–	–
	11	7.26 ±0.22	8.00 ±0.18	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	*2.68 ±0.14	*2.68 ±0.14	3.00 ±0.23	3.00 ±0.23	3.16 ±0.21	3.16 ±0.21	3.23 ±0.18	3.23 ±0.18	3.40 ±0.17	3.40 ±0.17
	6	*4.90 ±0.12	*5.81 ±0.11	5.90 ±0.16	*6.58 ±0.15	5.93 ±0.22	*6.62 ±0.11	5.94 ±0.19	*6.68 ±0.16	6.00 ±0.28	7.43 ±0.13
	7	*5.64 ±0.15	*6.43 ±0.22	*6.63 ±0.19	*7.31 ±0.25	*6.72 ±0.12	*7.38 ±0.16	*6.81 ±0.16	*7.45 ±0.24	7.32 ±0.17	8.36 ±0.26
	8	6.38 ±0.18	7.20 ±0.24	7.45 ±0.11	8.23 ±0.20	7.51 ±0.22	8.30 ±0.15	7.58 ±0.18	8.32 ±0.14	–	–
	9	7.30 ±0.24	8.14 ±0.16	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	*2.68 ±0.14	*2.68 ±0.14	3.00 ±0.23	3.00 ±0.23	3.16 ±0.21	3.16 ±0.21	3.23 ±0.18	3.23 ±0.18	3.40 ±0.17	3.40 ±0.17
	2	*4.59 ±0.28	*5.70 ±0.19	*5.33 ±0.13	*6.31 ±0.20	*5.45 ±0.12	*6.40 ±0.17	*5.59 ±0.17	*6.42 ±0.15	6.12 ±0.19	7.5 ±0.11
	3	*5.73 ±0.25	*6.52 ±0.10	*6.68 ±0.28	*7.42 ±0.15	*6.73 ±0.26	*7.50 ±0.14	*6.78 ±0.10	*7.58 ±0.17	7.41 ±0.22	8.45 ±0.25
	4	6.50 ±0.17	7.13 ±0.29	8.25 ±0.18	6.21 ±0.24	7.42 ±0.10	7.40 ±0.21	7.48 ±0.17	8.31 ±0.11	–	–
	5	7.35 ±0.27	8.22 ±0.21	–	–	–	–	–	–	–	–

ترويت											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	*3.72 ±0.18	*3.72 ±0.18	4.08 ±0.14	4.08 ±0.14	4.12 ±0.16	4.12 ±0.16	4.20 ±0.10	4.20 ±0.10	4.50 ±0.19	4.50 ±0.19
	7	*5.93 ±0.19	*4.96 ±0.12	*6.53 ±0.16	*5.83 ±0.16	*6.68 ±0.13	*5.95 ±0.13	*6.75 ±0.25	*5.98 ±0.14	7.63 ±0.17	6.73 ±0.15
	8	*6.87 ±0.14	*5.53 ±0.10	*7.32 ±0.14	*6.61 ±0.19	*7.38 ±0.22	6.70 ±0.12	*7.44 ±0.22	6.71 ±0.11	8.51 ±0.11	7.16 ±0.16
	9	7.60 ±0.17	6.40 ±0.15	8.13 ±0.22	7.16 ±0.25	8.20 ±0.19	7.21 ±0.18	8.25 ±0.15	7.22 ±0.19	–	–
	10	8.10 ±0.18	7.05 ±0.12	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	*3.72 ±0.18	*3.72 ±0.18	4.08 ±0.14	4.08 ±0.14	4.12 ±0.16	4.12 ±0.16	4.20 ±0.10	4.20 ±0.10	4.50 ±0.19	4.50 ±0.19
	5	*5.93 ±0.27	*4.63 ±0.11	*6.80 ±0.11	*5.75 ±0.18	*6.84 ±0.18	*5.83 ±0.14	*6.90 ±0.11	*5.93 ±0.12	7.85 ±0.14	6.83 ±0.12
	6	*6.71 ±0.19	*5.73 ±0.15	*7.70 ±0.12	*6.62 ±0.16	*7.75 ±0.13	*6.73 ±0.17	*7.83 ±0.10	*6.80 ±0.10	8.55 ±0.17	7.30 ±0.19
	7	7.63 ±0.23	6.52 ±0.18	8.36 ±0.10	7.40 ±0.19	8.43 ±0.17	7.45 ±0.18	8.42 ±0.23	7.53 ±0.12	–	–
	8	8.22 ±0.20	7.35 ±0.17	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	*3.72 ±0.18	*3.72 ±0.18	4.08 ±0.14	4.08 ±0.14	4.12 ±0.16	4.12 ±0.16	4.20 ±0.10	4.20 ±0.10	4.50 ±0.19	4.50 ±0.19
	2	*5.80 ±0.19	*5.31 ±0.16	*6.90 ±0.14	*6.11 ±0.22	*6.93 ±0.15	*6.20 ±0.13	*6.93 ±0.18	*6.23 ±0.11	7.82 ±0.10	7.12 ±0.21
	3	6.91 ±0.14	6.15 ±0.12	7.83 ±0.19	7.21 ±0.18	7.90 ±0.18	7.25 ±0.11	7.92 ±0.15	7.28 ±0.12	–	–
	4	7.86 ±0.12	7.13 ±0.19	–	–	–	–	–	–	–	–

سلور											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	*3.74 ±0.15	*3.74 ±0.15	4.15 ±0.11	4.15 ±0.11	4.24 ±0.17	4.24 ±0.17	4.22 ±0.13	4.22 ±0.13	4.55 ±0.16	4.55 ±0.16
	6	*5.77 ±0.16	*4.83 ±0.22	*6.58 ±0.15	*5.63 ±0.14	*6.64 ±0.13	*5.70 ±0.20	*6.77 ±0.22	*5.82 ±0.17	7.51 ±0.16	6.27 ±0.17
	7	*6.50 ±0.17	*5.57 ±0.13	*7.61 ±0.13	*6.49 ±0.18	*7.70 ±0.24	6.55 ±0.10	*7.74 ±0.28	6.58 ±0.16	8.33 ±0.13	7.40 ±0.14
	8	7.38 ±0.19	6.43 ±0.16	8.32 ±0.22	7.23 ±0.25	8.38 ±0.17	7.31 ±0.12	8.45 ±0.17	7.40 ±0.15	–	–
	9	8.24 ±0.27	7.17 ±0.26	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	*3.74 ±0.15	*3.74 ±0.15	4.15 ±0.11	4.15 ±0.11	4.24 ±0.17	4.24 ±0.17	4.22 ±0.13	4.22 ±0.13	4.55 ±0.16	4.55 ±0.16
	4	*5.81 ±0.13	*4.80 ±0.10	*6.68 ±0.11	*5.70 ±0.18	*6.70 ±0.14	*5.75 ±0.13	*6.78 ±0.11	*5.77 ±0.15	7.63 ±0.17	6.40 ±0.14
	5	*6.40 ±0.16	*5.37 ±0.25	*7.73 ±0.12	*6.53 ±0.16	*7.82 ±0.22	*6.63 ±0.18	*7.88 ±0.24	*6.71 ±0.15	8.40 ±0.16	7.18 ±0.19
	6	7.20 ±0.27	6.33 ±0.25	8.33 ±0.13	7.31 ±0.17	8.40 ±0.15	7.35 ±0.19	8.38 ±0.21	7.42 ±0.18	–	–
	7	8.30 ±0.23	7.25 ±0.20	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	*3.74 ±0.15	*3.74 ±0.15	4.15 ±0.11	4.15 ±0.11	4.24 ±0.17	4.24 ±0.17	4.22 ±0.13	4.22 ±0.13	4.55 ±0.16	4.55 ±0.16
	2	*5.94 ±0.15	*5.27 ±0.13	*6.75 ±0.10	*6.21 ±0.14	*6.84 ±0.15	*6.27 ±0.13	*6.90 ±0.16	*6.27 ±0.14	7.78 ±0.24	7.10 ±0.29
	3	6.83 ±0.17	6.30 ±0.19	7.88 ±0.18	7.16 ±0.17	7.90 ±0.13	7.19 ±0.17	7.93 ±0.12	7.22 ±0.10	–	–
	4	7.83 ±0.12	7.12 ±0.15	–	–	–	–	–	–	–	–

جدول(14): تعداد بكتريا الزوائف Log_{10} CFU/g في اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية.

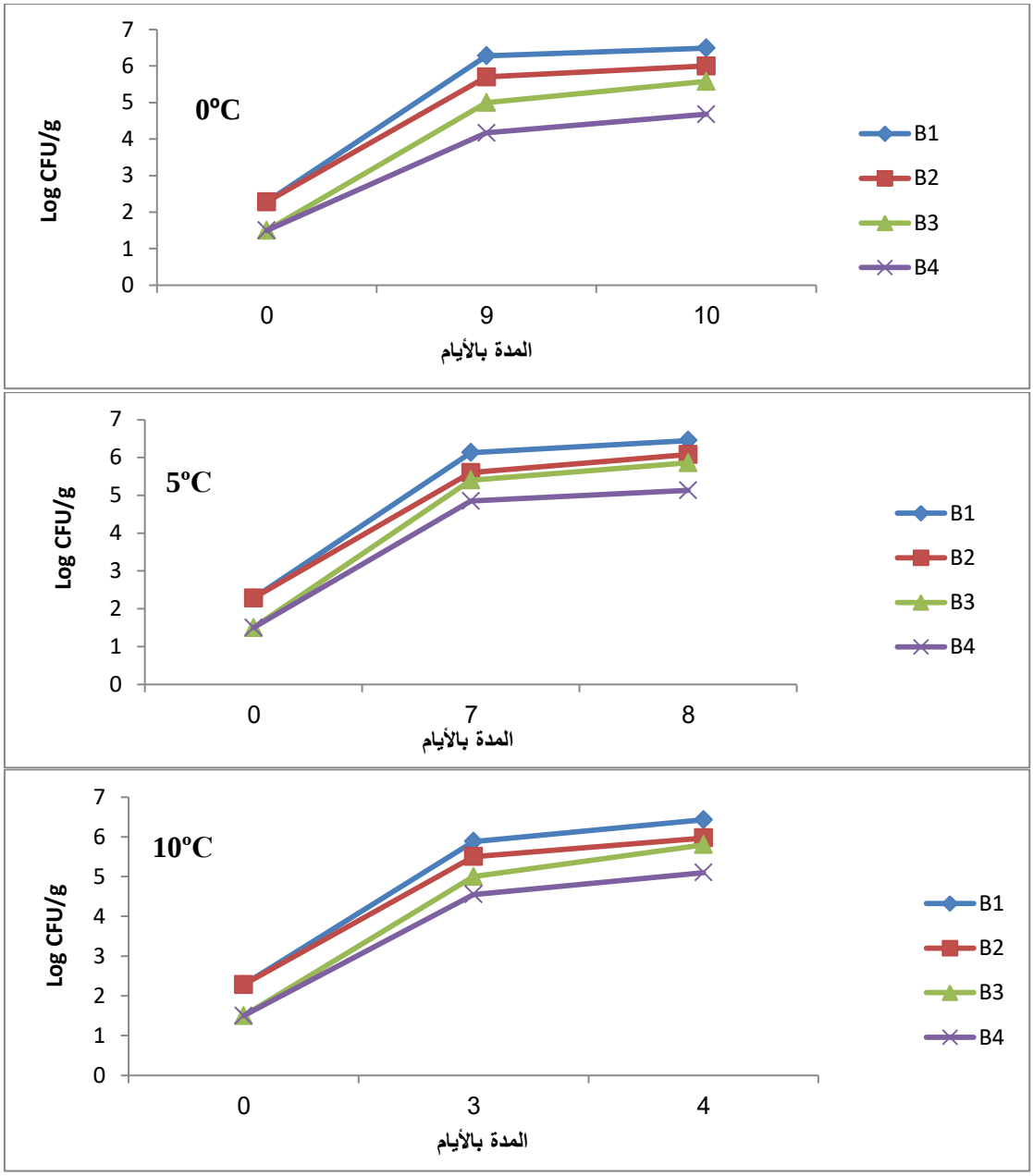
A: المحلول الحمضي الأول. B: المحلول الحمضي الثاني. C: المحلول الحمضي الثالث. D: المحلول الحمضي الرابع.
م: مغلف. غ: غير مغلف.
تعبر النتائج عن (المتوسط الحسابي من الأعلى ± الانحراف المعياري من الأسفل) *تدل على وجود فروق معنوية بين المجموعات المدروسة ومجموعة الشاهد ضمن المجموعة نفسها وذلك عند مستوى المعنوية ألفا (P<0.05). a,b تدل على وجود فروق معنوية في حال اختلافها ضمن المجموعة نفسها(بين العينات المغلفة وغير المغلفة) وذلك عند مستوى المعنوية (P<0.05)

صدر											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	*1.50 ±0.07	*1.50 ±0.07	1.87 ±0.24	1.87 ±0.24	1.93 ±0.22	1.93 ±0.22	2.00 ±0.19	2.00 ±0.19	2.28 ±0.18	2.28 ±0.18
	9	*4.17 ±0.15	*5.00 ±0.19	5.31 ±0.16	5.88 ±0.18	5.37 ±0.14	5.92 ±0.16	5.44 ±0.13	6.00 ±0.19	5.70 ±0.20	6.28 ±0.10
	10	*4.68 ±0.14	*5.58 ±0.18	5.59 ±0.12	6.17 ±0.21	5.68 ±0.17	6.23 ±0.15	5.76 ±0.19	6.35 ±0.14	6.00 ±0.16	6.49 ±0.18
	11	5.20 ±0.16	6.03 ±0.13	a6.12 ±0.15	b6.85 ±0.18	a6.18 ±0.25	b6.90 ±0.06	a6.25 ±0.19	b6.98 ±0.12	–	–
	12	a5.71 ±0.23	b6.38 ±0.19	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	*1.50 ±0.07	*1.50 ±0.07	1.87 ±0.24	1.87 ±0.24	1.93 ±0.22	1.93 ±0.22	2.00 ±0.19	2.00 ±0.19	2.28 ±0.18	2.28 ±0.18
	7	*4.85 ±0.29	*5.40 ±0.15	5.20 ±0.25	5.76 ±0.16	5.30 ±0.12	5.81 ±0.26	5.32 ±0.16	5.95 ±0.10	5.60 ±0.27	6.13 ±0.17
	8	*5.13 ±0.23	*5.86 ±0.13	5.57 ±0.24	6.10 ±0.20	5.64 ±0.10	6.19 ±0.16	5.66 ±0.14	6.24 ±0.18	6.08 ±0.13	6.45 ±0.15
	9	5.80 ±0.11	6.33 ±0.22	a5.93 ±0.27	b6.54 ±0.15	a5.98 ±0.26	b6.60 ±0.10	a6.08 ±0.18	b6.71 ±0.14	–	–
	10	a6.10 ±0.15	b6.75 ±0.19	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	*1.50 ±0.07	*1.50 ±0.07	1.87 ±0.24	1.87 ±0.24	1.93 ±0.22	1.93 ±0.22	2.00 ±0.19	2.00 ±0.19	2.28 ±0.18	2.28 ±0.18
	3	*4.55 ±0.15	*5.00 ±0.12	5.13 ±0.20	5.65 ±0.15	5.18 ±0.17	5.70 ±0.12	5.26 ±0.15	5.77 ±0.17	5.50 ±0.18	5.88 ±0.19
	4	*5.10 ±0.19	*5.80 ±0.12	5.50 ±0.17	6.07 ±0.28	5.56 ±0.15	6.17 ±0.11	5.67 ±0.10	6.26 ±0.16	5.97 ±0.20	6.43 ±0.24
	5	5.82 ±0.09	6.43 ±0.21	a6.21 ±0.24	b6.70 ±0.28	a6.28 ±0.25	b6.76 ±0.20	a6.35 ±0.13	b6.85 ±0.19	–	–
	6	a6.59 ±0.13	b7.10 ±0.06	–	–	–	–	–	–	–	–

فخذ											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	*1.67 ±0.14	*1.67 ±0.14	1.94 ±0.11	1.94 ±0.11	2.00 ±0.17	2.00 ±0.17	2.13 ±0.18	2.13 ±0.18	2.36 ±0.15	2.36 ±0.15
	8	*5.10 ±0.18	*4.63 ±0.14	6.34 ±0.18	5.60 ±0.15	6.45 ±0.11	5.67 ±0.23	6.56 ±0.12	6.48 ±0.17	6.67 ±0.25	6.10 ±0.19
	9	*5.56 ±0.18	*4.90 ±0.14	6.65 ±0.21	5.93 ±0.17	6.72 ±0.15	6.11 ±0.17	6.81 ±0.14	6.16 ±0.22	6.93 ±0.12	6.48 ±0.16
	10	6.08 ±0.17	5.35 ±0.15	b6.95 ±0.15	a6.42 ±0.29	b7.13 ±0.20	a6.53 ±0.18	b7.25 ±0.11	a6.61 ±0.16	–	–
	11	b6.45 ±0.19	a5.81 ±0.23	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	*1.67 ±0.14	*1.67 ±0.14	1.94 ±0.11	1.94 ±0.11	2.00 ±0.17	2.00 ±0.17	2.13 ±0.18	2.13 ±0.18	2.36 ±0.15	2.36 ±0.15
	6	*5.22 ±0.15	*4.60 ±0.19	6.19 ±0.16	5.47 ±0.15	6.22 ±0.22	5.52 ±0.11	6.30 ±0.19	5.61 ±0.16	6.53 ±0.28	6.00 ±0.13
	7	*5.62 ±0.13	*4.97 ±0.18	6.57 ±0.19	5.81 ±0.25	6.63 ±0.12	5.89 ±0.16	6.70 ±0.16	5.96 ±0.24	6.80 ±0.17	6.50 ±0.26
	8	6.09 ±0.21	5.52 ±0.14	b6.84 ±0.11	a6.30 ±0.20	b6.92 ±0.22	a6.34 ±0.15	b7.12 ±0.18	a6.36 ±0.14	–	–
	9	b6.58 ±0.19	a5.92 ±0.18	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	*1.67 ±0.14	*1.67 ±0.14	1.94 ±0.11	1.94 ±0.11	2.00 ±0.17	2.00 ±0.17	2.13 ±0.18	2.13 ±0.18	2.36 ±0.15	2.36 ±0.15
	2	*5.09 ±0.12	*4.52 ±0.15	5.71 ±0.13	5.25 ±0.20	5.81 ±0.12	5.29 ±0.17	5.90 ±0.17	5.38 ±0.15	6.00 ±0.19	5.77 ±0.11
	3	*5.43 ±0.11	*5.03 ±0.18	6.12 ±0.28	5.61 ±0.15	6.18 ±0.26	5.70 ±0.14	6.26 ±0.10	5.77 ±0.17	6.72 ±0.22	6.13 ±0.25
	4	6.21 ±0.19	5.75 ±0.13	b6.86 ±0.18	a6.30 ±0.24	b6.97 ±0.10	a6.38 ±0.21	b7.00 ±0.17	a6.46 ±0.11	–	–
	5	b7.25 ±0.06	a6.73 ±0.06	–	–	–	–	–	–	–	–

ترويت											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	*1.83 ±0.06	*1.83 ±0.06	2.10 ±0.13	2.10 ±0.13	2.18 ±0.10	2.18 ±0.10	2.25 ±0.12	2.25 ±0.12	2.50 ±0.18	2.50 ±0.18
	7	*4.87 ±0.14	*5.22 ±0.18	5.50 ±0.13	5.80 ±0.11	5.47 ±0.17	5.72 ±0.14	5.53 ±0.19	5.82 ±0.13	5.89 ±0.15	6.16 ±0.18
	8	*5.17 ±0.14	*5.59 ±0.18	6.00 ±0.12	6.31 ±0.10	6.08 ±0.19	6.38 ±0.11	6.10 ±0.13	6.45 ±0.18	6.33 ±0.16	6.68 ±0.13
	9	5.51 ±0.15	6.00 ±0.17	a7.03 ±0.16	b7.83 ±0.11	a7.10 ±0.10	b7.90 ±0.23	a7.13 ±0.17	b7.95 ±0.22	–	–
	10	a5.98 ±0.23	b6.86 ±0.19	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	*1.83 ±0.06	*1.83 ±0.06	2.10 ±0.13	2.10 ±0.13	2.18 ±0.10	2.18 ±0.10	2.25 ±0.12	2.25 ±0.12	2.50 ±0.18	2.50 ±0.18
	5	*4.91 ±0.19	*5.30 ±0.15	5.70 ±0.11	6.31 ±0.10	5.78 ±0.09	6.40 ±0.21	5.85 ±0.15	6.50 ±0.17	6.15 ±0.14	6.70 ±0.12
	6	*5.35 ±0.18	*5.70 ±0.13	6.22 ±0.16	6.59 ±0.17	6.30 ±0.15	6.65 ±0.11	6.33 ±0.12	6.70 ±0.10	6.60 ±0.18	6.98 ±0.14
	7	5.94 ±0.14	6.43 ±0.21	a6.90 ±0.16	b7.48 ±0.19	a6.88 ±0.13	b7.40 ±0.12	a6.80 ±0.10	b7.45 ±0.15	–	–
	8	a6.37 ±0.18	b6.90 ±0.19	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	*1.83 ±0.06	*1.83 ±0.06	2.10 ±0.13	2.10 ±0.13	2.18 ±0.10	2.18 ±0.10	2.25 ±0.12	2.25 ±0.12	2.50 ±0.18	2.50 ±0.18
	2	*4.30 ±0.15	*4.92 ±0.12	5.60 ±0.10	5.95 ±0.12	5.54 ±0.19	5.85 ±0.11	5.50 ±0.18	5.90 ±0.18	5.80 ±0.18	6.05 ±0.11
	3	5.00 ±0.18	5.58 ±0.11	a6.16 ±0.15	b6.67 ±0.17	a6.20 ±0.18	b6.75 ±0.17	a6.25 ±0.14	b6.73 ±0.10	–	–
	4	a5.80 ±0.13	b6.30 ±0.19	–	–	–	–	–	–	–	–

سلور											
درجة الحرارة	المدة بالأيام	A		B		C		D		الشاهد	
		م	غ	م	غ	م	غ	م	غ	م	غ
0ºC	0	*1.90 ±0.15	*1.90 ±0.15	2.24 ±0.11	2.24 ±0.11	2.30 ±0.22	2.30 ±0.22	2.38 ±0.13	2.38 ±0.13	2.61 ±0.25	2.61 ±0.25
	6	*4.70 ±0.16	*5.13 ±0.22	5.64 ±0.15	5.90 ±0.10	5.52 ±0.13	5.81 ±0.20	5.69 ±0.22	5.95 ±0.17	6.00 ±0.16	6.27 ±0.27
	7	*5.23 ±0.17	*5.60 ±0.13	6.13 ±0.16	6.40 ±0.18	6.16 ±0.24	6.48 ±0.10	6.17 ±0.28	6.53 ±0.16	6.39 ±0.13	6.65 ±0.11
	8	5.58 ±0.19	6.08 ±0.16	a7.10 ±0.22	b7.65 ±0.25	a7.14 ±0.17	b7.71 ±0.12	a7.18 ±0.22	b7.72 ±0.15	–	–
	9	a6.00 ±0.27	b6.92 ±0.21	–	–	–	–	–	–	–	–
5ºC	0	*1.90 ±0.15	*1.90 ±0.15	2.24 ±0.11	2.24 ±0.11	2.30 ±0.22	2.30 ±0.22	2.38 ±0.13	2.38 ±0.13	2.61 ±0.25	2.61 ±0.25
	4	*4.89 ±0.13	*5.12 ±0.10	5.78 ±0.11	6.40 ±0.18	5.83 ±0.14	6.51 ±0.13	5.91 ±0.11	5.54 ±0.15	6.08 ±0.17	6.50 ±0.15
	5	*5.20 ±0.16	*5.50 ±0.25	6.30 ±0.12	6.68 ±0.16	6.37 ±0.22	6.77 ±0.18	6.42 ±0.24	6.75 ±0.15	6.49 ±0.16	6.90 ±0.19
	6	5.71 ±0.27	5.98 ±0.25	a7.00 ±0.13	b7.53 ±0.17	a6.95 ±0.15	b7.48 ±0.19	a6.89 ±0.21	b7.56 ±0.16	–	–
	7	a6.29 ±0.22	b6.81 ±0.29	–	–	–	–	–	–	–	–
10ºC	0	*1.90 ±0.15	*1.90 ±0.15	2.24 ±0.11	2.24 ±0.11	2.30 ±0.22	2.30 ±0.22	2.38 ±0.13	2.38 ±0.13	2.61 ±0.25	2.61 ±0.25
	2	*4.55 ±0.18	*5.10 ±0.13	*5.68 ±0.10	*6.00 ±0.14	*5.63 ±0.18	*5.92 ±0.13	*5.60 ±0.16	*6.05 ±0.24	6.00 ±0.20	6.23 ±0.29
	3	5.30 ±0.17	5.83 ±0.19	a6.23 ±0.28	b6.77 ±0.17	a6.31 ±0.23	b6.82 ±0.17	a6.30 ±0.13	b6.84 ±0.15	–	–
	4	a6.09 ±0.12	b6.61 ±0.15	–	–	–	–	–	–	–	–



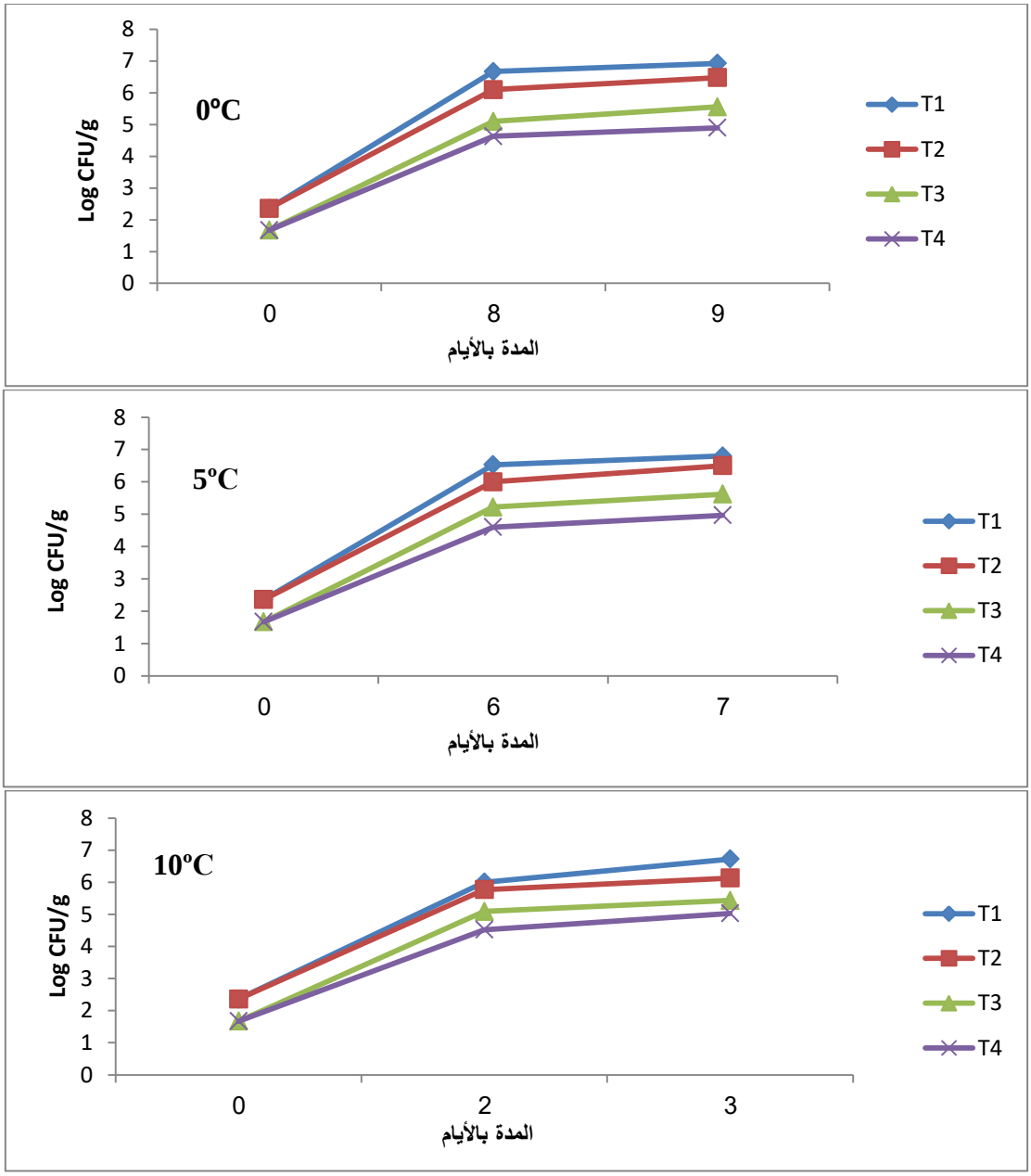
المخطط(3): يوضح تعداد بكتريا الزوائف في صدر الفروج المعامل بالمحلول الحمضي A (محلول السوربات)

B1: عينة صدر الفروج الشاهد بدون تغليف.

B2: عينة صدر الفروج الشاهد المغلفة.

B3: عينة صدر الفروج المعاملة بمحلول السوربات بدون تغليف.

B4: عينة صدر الفروج المعاملة بمحلول السوربات مع التغليف.



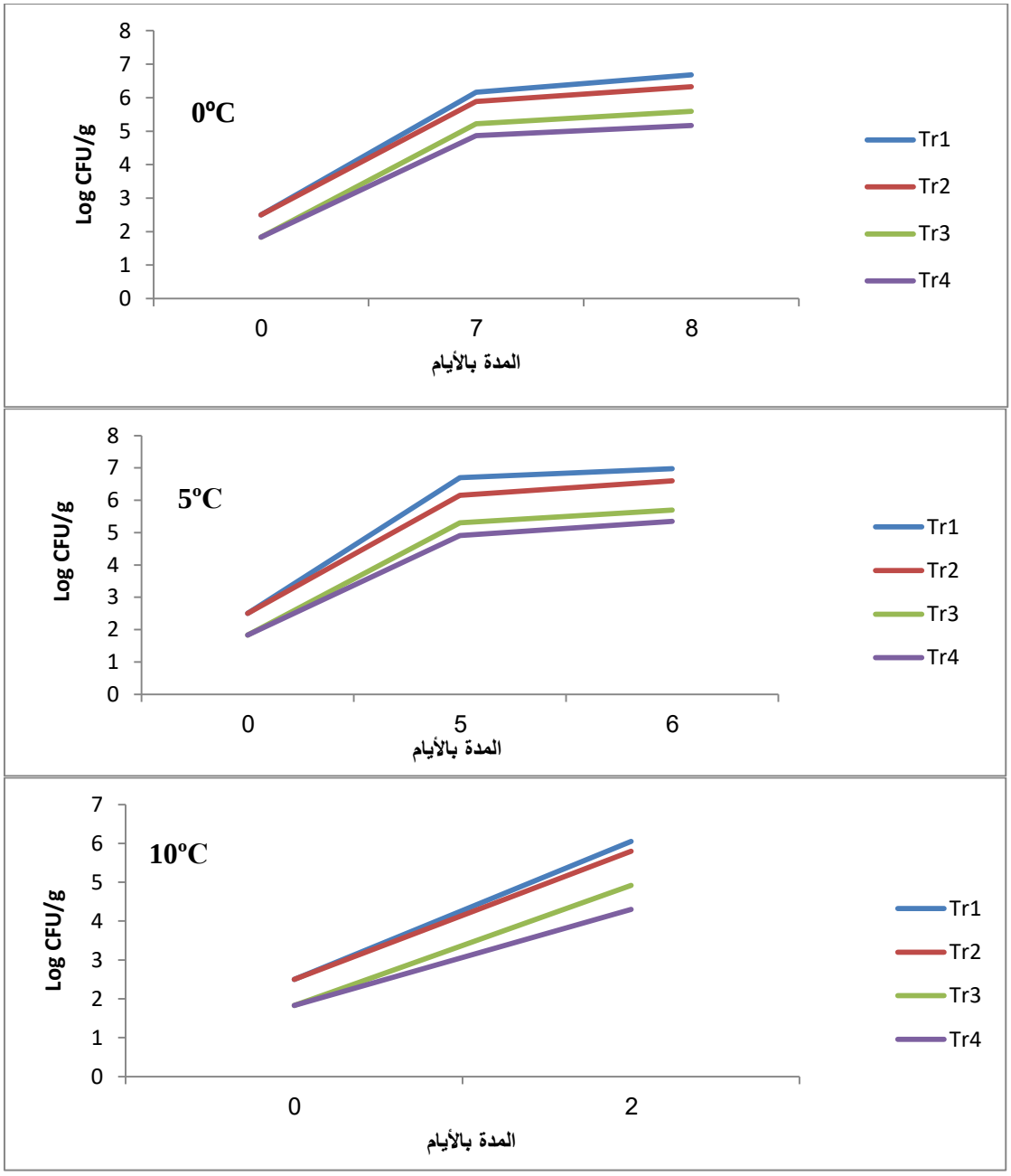
المخطط(4): يوضح تعداد بكتريا الزوائف في فخذ الفروج المعامل بالمحلول الحمضي A (محلول السوربات)

T1: عينة فخذ الفروج الشاهد بدون تغليف.

T2: عينة فخذ الفروج الشاهد المغلفة.

T3: عينة فخذ الفروج المعاملة بمحلول السوربات بدون تغليف.

T4: عينة فخذ الفروج المعاملة بمحلول السوربات مع التغليف.



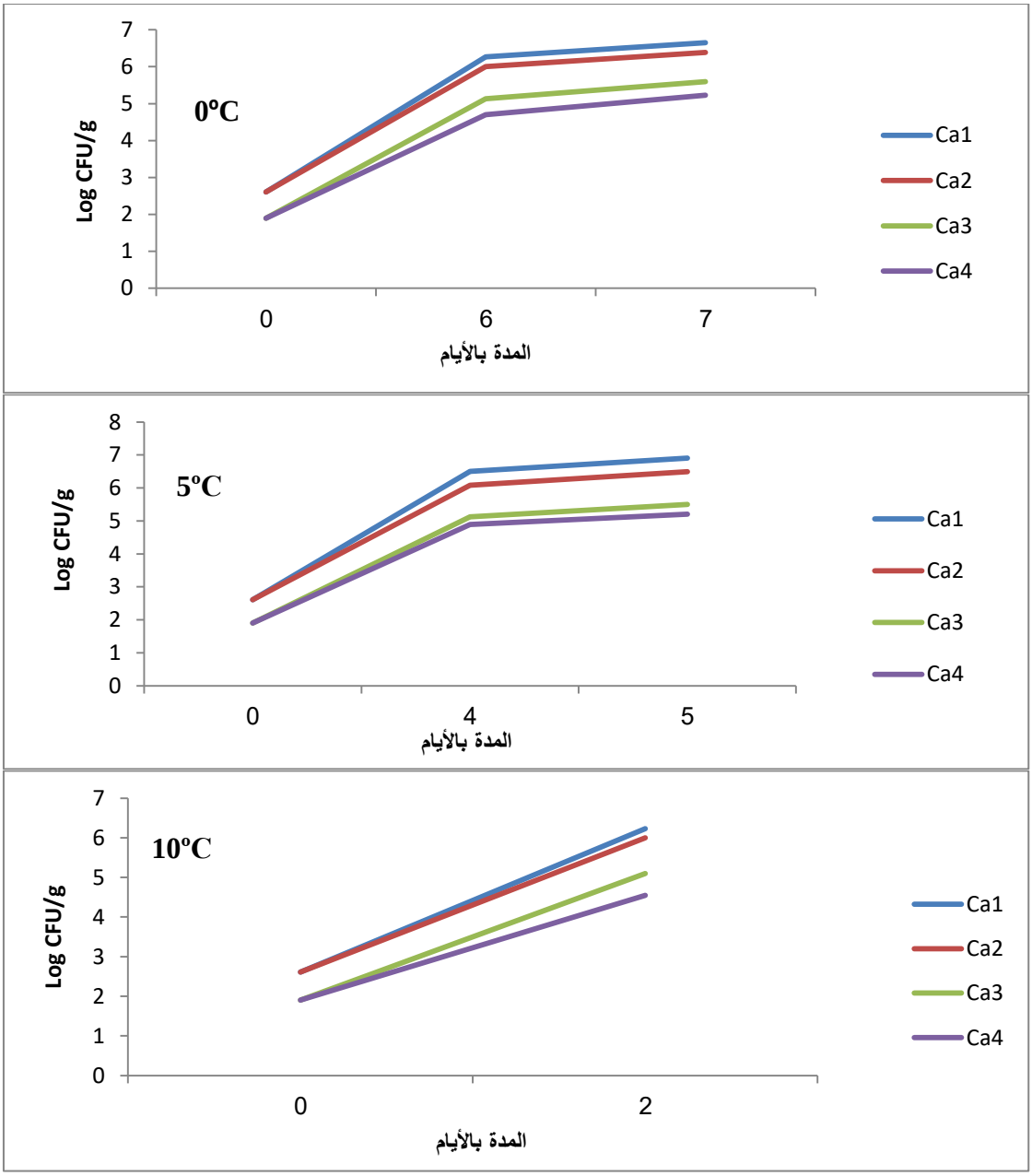
المخطط(5): تعداد بكتريا الزوائف في لحم سمك الترويت المعامل بالمحلول الحمضي A (محلول السوربات)

Tr1: عينة لحم سمك الترويت الشاهد بدون تغليف.

Tr2: عينة لحم سمك الترويت الشاهد المغلفة.

Tr3: عينة لحم سمك الترويت المعاملة بمحلول السوربات بدون تغليف.

Tr4: عينة لحم سمك الترويت المعاملة بمحلول السوربات مع التغليف.



المخطط(6): تعداد بكتريا الزوائف في لحم سمك السلور المعامل بالمحلول الحمضي A (محلول السوربات)

Ca1: عينة لحم سمك السلور الشاهد بدون تغليف.

Ca2: عينة لحم سمك السلور الشاهد المغلفة.

Ca3: عينة لحم سمك السلور المعاملة بمحلول السوربات بدون تغليف.

Ca4: عينة لحم سمك السلور المعاملة بمحلول السوربات مع التغليف.

نتائج المرحلة الثالثة: **نتائج دراسة تأثير المستخلصات النباتية على الصفات الحسية ورقم الـ** pH **والتعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف في الحوم البيضاء**.

3-1 نتائج دراسة تأثير الخلاصات المائية والزيتية للنباتات العطرية على بكتريا الزوائف المعزولة في هذه الدراسة بطريقة الانتشار في الحفر.

بعد تحضير المستخلصات النباتية بالتراكيز (50-100-150-200-250) ملغ/مل بالنسبة للمستخلصات المائية و (50-100-150-200-250) ميكروليتر/مل بالنسبة للمستخلصات الزيتية والتأكد من تعقيمها اختبرت فعّالية هذه المستخلصات على بكتريا الزوائف app *pseudomonas* المعزولة لدينا من المرحلة الأولى للعمل فكانت النتائج مبيَّنة في الجدولين رقم(15-16) على الشكل التالي:

جدول(15): الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية للنباتات العطرية المدروسة في إعاقة نمو بكتريا الزوائف *pseudomonas* spp المعزولة من اللحوم البيضاء (قطر دائرة التثبيط مقاس بالميليمتر)

تركيز المستخلص ملغ/مل / نوع النبات	50	100	150	200	250	الشاهد ماء مقطر معقم
الهيل	0±6	0±6	0±6	1±13	1±16	0±6
القرفة	0±6	0±6	0±6	1±12	1±15	0±6
الزنجبيل	1±11	1±14	1±16	1±18	1±20	0±6
الحبة السوداء	0±6	0±6	0±6	1±12	1±14	0±6
السماق	0±6	0±6	0±6	1±11	1±13	0±6
الزعتر	0±6	0±6	0±6	1±10	1±12	0±6
خبز النحل	0±6	0±6	0±6	0±6	1±11	0±6
الكمون	0±6	0±6	0±6	0±6	0±6	0±6
الكزبرة	0±6	0±6	0±6	0±6	0±6	0±6
الفلفل الأسود	0±6	0±6	0±6	1±12	1±13	0±6

(تشير النتائج في الجدول إلى المتوسط الحسابي من اليمين ± الانحراف المعياري من اليسار. ويشير الرقم 6 إلى قطر الحفرة على آجار مولر هنتون بدون وجود أي منطقة منع نمو).

من الجدول رقم(15) يتبّين أنَّ المستخلص المائي للزنجبيل قد حقّق أفضل فعّالية تثبيطية في إعاقة نمو بكتريا الزوائف مقارنة بالمستخلصات الأخرى حيث بلغ قطر منطقة منع النمو (20) ملم عند تركيز 250 ملغ/مل تلاه المستخلص المائي للهيل بقطر قدره (16) ملم عند التركيز نفسه في حين لم نلاحظ أيّ فعل تثبيطي للمستخلص المائي للكمون والكزبرة على بكتريا الزوائف وفي التراكيز الخمسة المطبقة .

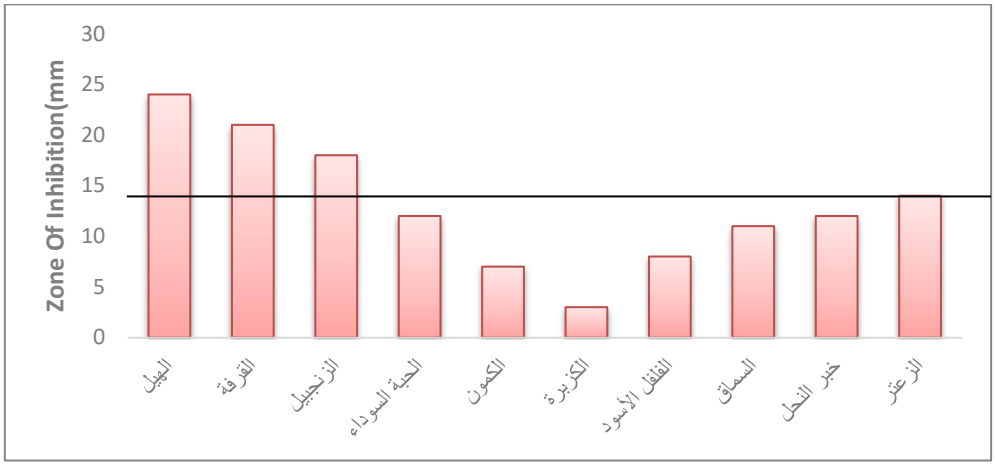
جدول(16): الفعالية التثبيطية للمستخلصات الزيتية للنباتات العطرية المدروسة في إعاقة نمو بكتريا الزوائف *pseudomonas* spp المعزولة من اللحوم البيضاء (قطر دائرة التثبيط مقاس بالميليمتر)

تركيز المستخلص ميكروليتر/مل / نوع النبات	50	100	150	200	250	الشاهد 1 زيت عباد الشمس	الشاهد 2 DMSO
الهيل	2±22	1±26	1±29	2±31	1±34	0±6	0±6
القرفة	2±17	1±21	1±27	1±30	2±32	0±6	0±6
الزنجبيل	1±16	2±20	1±24	2±26	1±30	0±6	0±6
الحبة السوداء	2±11	1±14	1±18	1±23	1±26	0±6	0±6
السماق	2±10	1±13	1±17	2±20	1±24	0±6	0±6
الزعتر	1±12	2±17	1±20	2±23	1±26	0±6	0±6
خبز النحل	2±11	1±14	2±18	1±22	2±25	0±6	0±6
الكمون	0±6	1±10	1±13	2±16	1±19	0±6	0±6
الكزبرة	0±6	0±6	1±9	1±14	2±17	0±6	0±6
الفلفل الأسود	2±9	2±11	1±14	2±17	1±21	0±6	0±6

(تشير النتائج في الجدول إلى المتوسط الحسابي من اليمين ± الانحراف المعياري من اليسار. ويشير الرقم 6 إلى قطر الحفرة على آجار مولر هنتون بدون وجود أي منطقة منع نمو).

من الجدول رقم (16) نلاحظ أنَّ المستخلص الزيتي لنبات الهيل قد حقّق أفضل فّعالية تثبيطية في إعاقة نمو بكتريا الزوائف حيث بلغ قطر منطقة منع النمو (22-26-29-31-34) ملم بتركيز (50-100-150-200-250) ميكروليتر/مل على التوالي في حين حقّق المستخلص الزيتي للقرفة قطر تثبيطي قدره 32 ملم عند تركيز 250 ميكروليتر/مل، تلاه المستخلص الزيتي

للزنجبيل وبقطر تثبيطي قدره 30 ملم عند تركيز 250 ميكروليتر/مل. وقد كان للمستخلص الزيتي للكزبرة أقل فعل تثبيطي على بكتريا الزوائف حيث لم يتعدى قطر منطقة منع النمو 17 ملم عند تركيز 250 ميكروليتر/مل.



المخطط(7): العلاقة بين المستخلصات الزيتية بتركيز (150 ميكروليتر/مل) المثبطة لنمو بكتريا الزوائف والمضاد الحيوي التتراسكلين بتركيز (30 ميكروغرام /مل) كشاهد ايجابي (الخط الأسود في المخطط يشير إلى قطر التثبيط المحقق من قبل التتراسكلين).

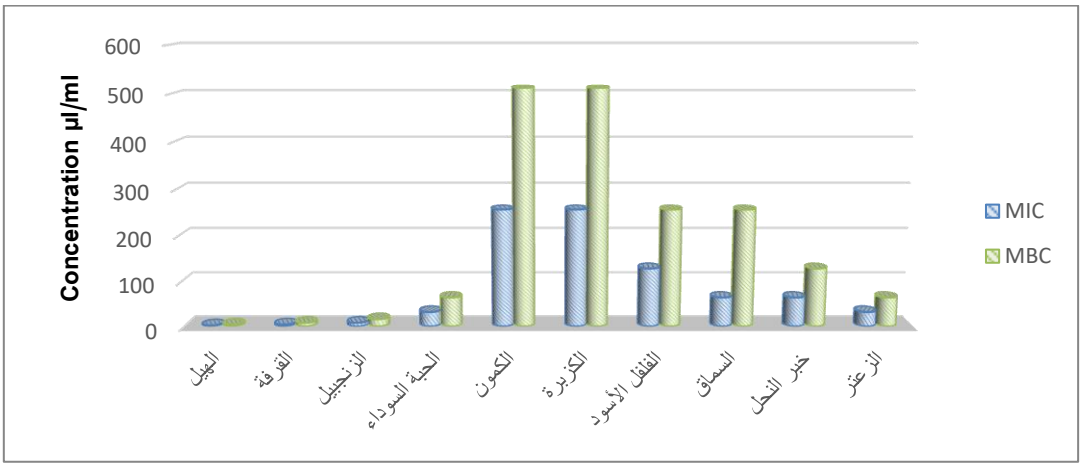
3-2 نتائج تحديد قيم التركيز المثبط الأدنى MIC والتركيز القاتل الأدنى MBC للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية قيد الدراسة على بكتريا الزوائف.

جدول(17): قيم التركيز المثبط الأدنى MIC للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية المدروسة.

	MIC (ملغ/مل) المستخلص المائي	MIC (ميكروليتر/مل) المستخلص الزيتي
الهيل	128	2
القرفة	64	4
الزنجبيل	16	8
الحبة السوداء	512	32
الفلفل الأسود	512	128
الكمون	>1024	256
الكزبرة	>1024	256
السماق	256	64
خبز النحل	1024	64
الزعتر	128	32

جدول(18): قيم التركيز القاتل الأدنى MBC للمستخلصات المائية والزيتية للنباتات العطرية المدروسة.

	MBC (ملغ/مل) المستخلص المائي	MBC (ميكروليتر/مل) المستخلص الزيتي
الهيل	256	4
القرفة	128	8
الزنجبيل	64	16
الحبة السوداء	1024	64
الفلفل الأسود	1024	256
الكمون	>1024	512
الكزبرة	>1024	512
السماق	512	256
خبز النحل	>1024	128
الزعتر	256	64



المخطط(8): يوضح قيم الـ MIC و MBC للمستخلصات الزيتية المدروسة في إعاقة نمو بكتريا الزوائف

أظهرت النتائج المبينة في الجدولين (17) و (18) أن بكتريا الزوائف *Pseudomonas* spp المعزولة من اللحوم البيضاء اتصفت بظاهرة التحمّل لأن قيم الـ MBC كانت أعلى من قيم الـ MIC للمستخلصات المائية والزيتية **(Doughari *et al.*,2007)** ، وكذلك أبدت بكتريا الزوائف حساسية أعلى للمستخلصات الزيتية مقارنة بالمستخلصات المائية ولجميع النباتات العطرية المستخدمة، حيث بلغت قيمة الـ MIC للمستخلص الزيتي للهيل 2 في حين كانت قيمة الـ MIC للمستخلص المائي للهيل 128، وكذلك كان لنوع النبات العطري وطريقة استخلاصه نتائج متباينة في القدرة التثبيطية على بكتريا الزوائف حيث وجدنا أنَّ المستخلص الزيتي للهيل

أبدى أفضل قدرة تثبيطية مقارنة بالمستخلصات الزيتية الأخرى، بينما أبدى المستخلص المائي للزنجبيل أفضل قدرة تثبيطية مقارنة بالمستخلصات المائية الأخرى للنباتات العطرية المدروسة.

3-3 نتائج دراسة تأثير المستخلص المائي للزنجبيل على الصفات الحسية ورقم الـ pH والتعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف في الحوم البيضاء.

جرى في هذه المرحلة استخدام الخلاصة المائية للزنجبيل كأفضل خلاصة مائية مثّبطة لبكتريا الزوائف المعزولة لدينا من اللحوم البيضاء، واستخدمت ثلاثة تراكيز هي التراكيز (5-15-25)% وقد تم حفظ اللحوم بدرجة حرارة +5 °م بدون تغليف.

3-3-1 لحوم الفروج (صدر الفروج – فخذ الفروج)

بينت النتائج أنَّ المستخلص المائي للزنجبيل قد حافظ على عينات لحوم الفروج صالحة للاستهلاك مدة 9 أيام عند تركيز 5% ومدة 10 أيام عند تركيز 15% ومدة 15 أيام عند تركيز 25% بالنسبة لصدر الفروج، خلال الحفظ المبرد على الدرجة +5 °م ومدة 8 أيام عند تركيز 5% ومدة 9 أيام عند تركيز 15% ومدة 14 أيام عند تركيز 25% بالنسبة لفخذ الفروج، في حين أن عينات الشاهد لم تتجاوز مدة حفظها (7-8) أيام بالنسبة للفخذ والصدر على التوالي.

حيث بلغت قيمة الصفات الحسيّة لعينات صدر الفروج الشاهد في اليوم الثامن من الحفظ المبرد قيمة (1.51) وهي قيمة أقلّ من الدرجة (2) والتي تعتبر فيها العينة فاسدة حسب **(Kenawi et al.,2005)** وقيمة (6.42) لرقم الحموضة وهو أعلى من رقم الفساد (6.40) حسب ما حدده **(Neuman,2005)** وقيمة (7.33) Log_{10} CFU/g للتعداد الميكروبي العام وهو أعلى من الحد المسموح به وهو 7 Log_{10} CFU/g حسب **(ICMSF,2010)** في حين حصلت عينات صدر الفروج المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل وبالتراكيز الثلاثة (5-15-25)% في اليوم الثامن من الحفظ على قيم قدرت بـ (2.33 ، 3.24 ، 3.85) على التوالي للصفات الحسية وقيم (6.20 ، 6.14 ، 5.73) على التوالي لرقم الحموضة وقيم (6.51 ، 5.80 ، 5.57) Log_{10} CFU/g للتعداد الميكروبي العام.

وكذلك بلغت قيمة الصفات الحسية لعينات فخذ الفروج الشاهد في اليوم السابع من الحفظ قيمة (1.68) وقيمة (6.45) بالنسبة لرقم الحموضة وقيمة (7.31) Log_{10} CFU/g بالنسبة للتعداد

الميكروبي العام، في حين حصلت عينات فخذ الفروج المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل وبالتراكيز الثلاثة (5-15-25)% في اليوم السابع من الحفظ على قيم قدرت بـ (2.40 ، 2.83 ، 3.52) على التوالي للصفات الحسية وقيم (6.22 ، 6.08 ، 5.83) على التوالي لرقم الحموضة وقيم (6.76 ، 6.14 ، 5.61) Log_{10} CFU/g للتعداد الميكروبي العام وهذا موضح بالجدول رقم (19)

أما بالنسبة لتعداد بكتريا الزوائف فقد لاحظنا أن المستخلص المائي للزنجبيل قد خفض وبفارق معنوي تعداد بكتريا الزوائف في عينات لحوم الفروج المعاملة وعلى التراكيز الثلاثة بعد النقع مباشرة لمدة دقيقة واحدة مقارنة بالعينات الشاهد، وأيضاً كان الانخفاض معنوياً في نهاية مدة الحفظ حيث بلغت قيمة تعداد بكتريا الزوائف في عينات الشاهد في اليوم (7-8) (6.78 ، 6.40) Log_{10} CFU/g بالنسبة لفخذ الفروج وصدر الفروج على التوالي. في حين حصلت العينات المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل وبالتراكيز الثلاثة (5-15-25)% على قيم قدرت بـ (5.95 ، 5.21 ، 4.20) Log_{10} CFU/g على التوالي بالنسبة لفخذ الفروج في اليوم السابع من الحفظ، ودرجات قدرت بـ (5.75 ، 5.30 ، 4.10) Log_{10} CFU/g على التوالي بالنسبة لصدر الفروج وذلك في اليوم الثامن من الحفظ انظر جدول (19) .

جدول(19): التغيرات الحسية والبيوكيميائية والميكروبية للحوم الفروج (صدر–فخذ) المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل خلال الحفظ المبرد على الدرجة +5 °م.

تم التعبير عن قيمة التعداد الميكروبي العام وتعداد الزوائف كصيغة لوغارتمية Log_{10} CFU/g.

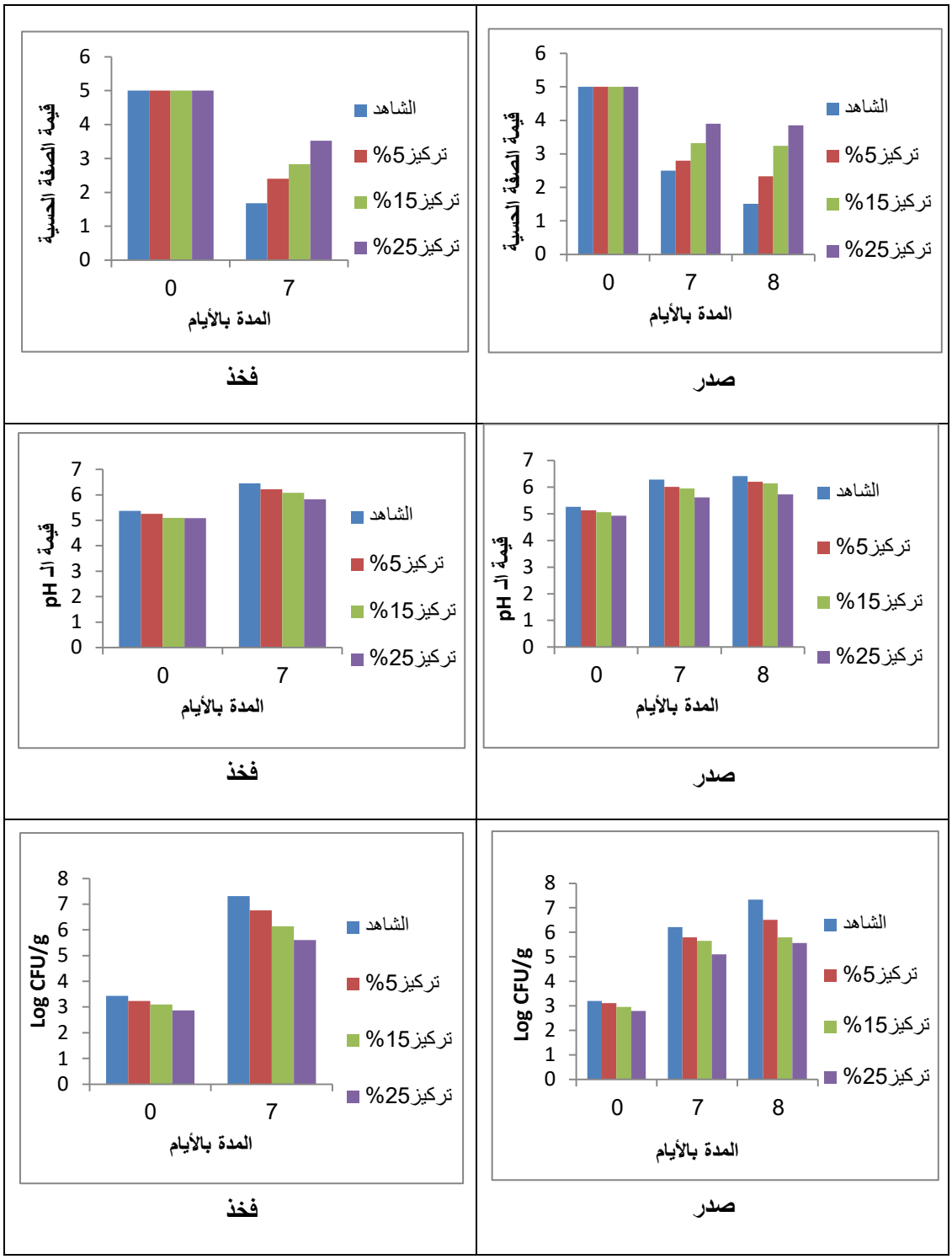
تعبر النتائج عن(المتوسط الحسابي من الأعلى ± الانحراف المعياري من الأسفل) a,b,c تدل على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن نفس الصف وضمن المجموعة نفسها وذلك عند مستوى المعنوية ألفا 0.05 (P<0.05).

الصفات الحسية								
التركيز / المدة بالأيام	صدر الفروج				فخذ الفروج			
	%5	%15	%25	الشاهد	%5	%15	%25	الشاهد
0	a5.00 ±0.12	a5.00 ±0.10	a5.00 ±0.17	a5.00 ±0.15	a5.00 ±0.17	a5.00 ±0.12	a5.00 ±0.15	a5.00 ±0.12
2	a4.71 ±0.18	a4.85 ±0.11	a4.94 ±0.15	a4.64 ±0.17	a4.50 ±0.19	a4.65 ±0.13	a4.80 ±0.18	a4.40 ±0.15
4	a4.10 ±0.15	a4.47 ±0.17	a4.65 ±0.12	a4.00 ±0.13	a4.06 ±0.12	a4.20 ±0.10	a4.31 ±0.13	a3.90 ±0.11
5	a3.70 ±0.10	a4.00 ±0.13	a4.31 ±0.12	a3.45 ±0.11	a3.60 ±0.13	a3.72 ±0.11	a3.90 ±0.15	a3.48 ±0.13
6	a3.10 ±0.13	a3.40 ±0.07	b4.00 ±0.16	a3.00 ±0.16	a2.56 ±0.15	b3.39 ±0.06	b3.74 ±0.15	a2.73 ±0.16
7	a2.80 ±0.16	b3.32 ±0.14	b3.90 ±0.08	a2.50 ±0.14	b2.40 ±0.18	b2.83 ±0.01	b3.52 ±0.17	a1.68 ±0.11
8	b2.50 ±0.13	b3.24 ±0.19	b3.85 ±0.13	a1.51 ±0.11	c1.20 ±0.12	a2.40 ±0.10	b3.41 ±0.09	×
9	c1.37 ±0.19	a2.31 ±0.12	b3.70 ±0.10	×	×	a2.15 ±0.17	b3.28 ±0.18	×
10	×	a2.10 ±0.15	b3.43 ±0.18	×	×	a1.47 ±0.14	b3.11 ±0.10	×
11	×	a1.50 ±0.11	b3.31 ±0.15	×	×	×	2.99 ±0.13	×
12	×	×	3.15 ±0.16	×	×	×	2.80 ±0.16	×
13	×	×	2.80 ±0.11	×	×	×	2.37 ±0.12	×
14	×	×	2.39 ±0.13	×	×	×	1.47 ±0.10	×
15	×	×	1.53 ±0.16	×	×	×	×	×

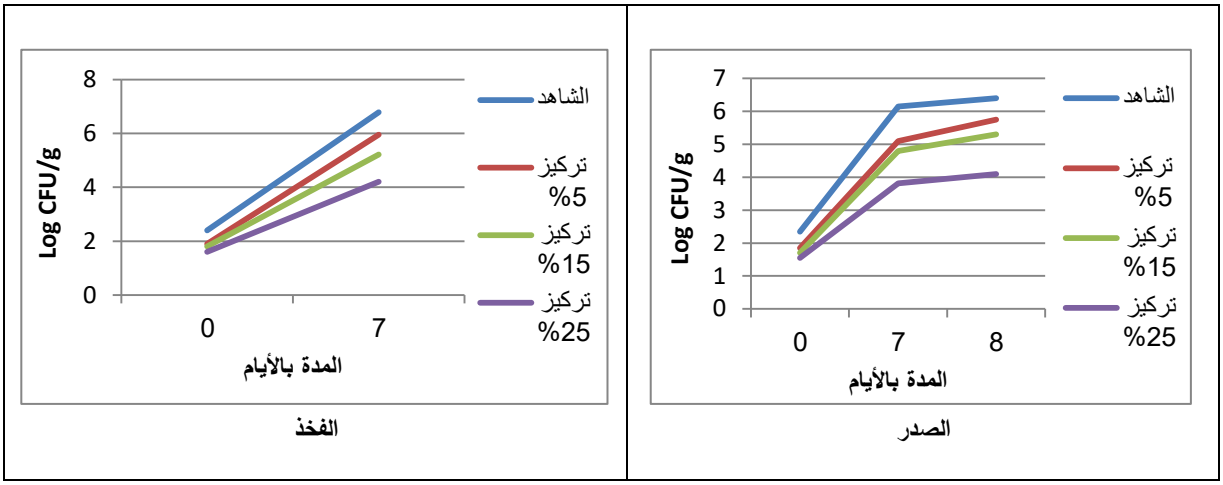
رقم الحموضة								
التركيز / المدة بالأيام	صدر الفروج				فخذ الفروج			
	%5	%15	%25	الشاهد	%5	%15	%25	الشاهد
0	a5.13 ±0.15	a5.06 ±0.25	a4.93 ±0.10	a5.26 ±0.12	a5.25 ±0.11	a5.10 ±0.10	a5.08 ±0.16	a5.37 ±0.10
2	a5.29 ±0.19	a5.18 ±0.21	a5.03 ±0.15	a5.48 ±0.22	a5.38 ±0.13	a5.23 ±0.14	a5.19 ±0.16	a5.59 ±0.15
4	a5.45 ±0.12	a5.37 ±0.29	a5.25 ±0.28	a5.65 ±0.26	a5.62 ±0.15	a5.41 ±0.11	a5.43 ±0.10	a5.82 ±0.17
5	a5.62 ±0.20	a5.53 ±0.10	a5.38 ±0.13	a5.81 ±0.29	a5.85 ±0.19	a5.60 ±0.12	a5.57 ±0.13	a6.02 ±0.23
6	a5.81 ±0.10	a5.77 ±0.12	a5.50 ±0.17	a6.05 ±0.11	a6.00 ±0.14	a5.80 ±0.20	a5.70 ±0.18	a6.27 ±0.11
7	a6.01 ±0.29	a5.95 ±0.14	a5.62 ±0.11	a6.28 ±0.17	a6.22 ±0.16	a6.08 ±0.12	a5.83 ±0.17	a6.45 ±0.10
8	a6.20 ±0.17	a6.14 ±0.23	a5.73 ±0.10	a6.42 ±0.21	a6.40 ±0.15	6.23 ±0.21	b5.91 ±0.15	×
9	a6.41 ±0.24	6.26 ±0.10	b5.82 ±0.19	×	×	a6.34 ±0.13	a6.02 ±0.17	×
10	×	a6.33 ±0.18	a5.93 ±0.27	×	×	a6.43 ±0.10	a6.11 ±0.10	×
11	×	a6.42 ±0.22	a6.00 ±0.12	×	×	×	6.19 ±0.16	×
12	×	×	6.10 ±0.24	×	×	×	6.26 ±0.14	×
13	×	×	6.24 ±0.12	×	×	×	6.35 ±0.10	×
14	×	×	6.30 ±0.22	×	×	×	6.51 ±0.22	×
15	×	×	6.50 ±0.25	×	×	×	×	×

التركيز / المدة بالأيام	التعداد الميكروبي العام							
	صدر الفروج				فخذ الفروج			
	%5	%15	%25	الشاهد	%5	%15	%25	الشاهد
0	a3.11 ±0.18	a2.96 ±0.11	a2.79 ±0.15	a3.20 ±0.10	a3.24 ±0.17	a3.10 ±0.13	a2.87 ±0.18	a3.43 ±0.16
2	a3.52 ±0.20	a3.43 ±0.12	a3.02 ±0.17	a3.67 ±0.18	a3.60 ±0.16	a3.31 ±0.21	a3.15 ±0.15	a3.74 ±0.17
4	a3.90 ±0.11	a3.76 ±0.16	a3.35 ±0.24	a4.03 ±0.22	a4.33 ±0.17	a4.08 ±0.15	a3.84 ±0.25	a4.46 ±0.19
5	a4.41 ±0.15	a4.30 ±0.17	a4.00 ±0.16	a4.63 ±0.13	a4.87 ±0.18	a4.70 ±0.29	a4.63 ±0.24	a5.00 ±0.16
6	a5.12 ±0.16	a4.92 ±0.14	b4.51 ±0.18	a5.38 ±0.23	a5.72 ±0.20	a5.54 ±0.10	a5.30 ±0.12	a5.98 ±0.19
7	a5.80 ±0.15	b5.65 ±0.18	b5.10 ±0.13	a6.21 ±0.12	b6.76 ±0.11	bc6.14 ±0.24	b5.61 ±0.23	a7.31 ±0.25
8	b6.51 ±0.22	b5.80 ±0.14	b5.57 ±0.17	a7.33 ±0.11	a7.34 ±0.19	bc6.63 ±0.10	b5.74 ±0.15	×
9	a7.10 ±0.13	bc6.33 ±0.20	b5.73 ±0.12	×	×	a6.85 ±0.18	b5.96 ±0.17	×
10	×	a6.68 ±0.20	b5.98 ±0.19	×	×	a7.25 ±0.15	b6.21 ±0.22	×
11	×	a7.18 ±0.18	b6.25 ±0.28	×	×	×	6.48 ±0.24	×
12	×	×	6.53 ±0.26	×	×	×	6.70 ±0.24	×
13	×	×	6.77 ±0.17	×	×	×	6.91 ±0.19	×
14	×	×	6.95 ±0.26	×	×	×	7.36 ±0.28	×
15	×	×	7.23 ±0.29	×	×	×	×	×

تعداد بكتريا الزوائف								
التركيز / المدة بالأيام	صدر الفروج				فخذ الفروج			
	%5	%15	%25	الشاهد	%5	%15	%25	الشاهد
0	b1.85 ±0.10	b1.70 ±0.19	b1.55 ±0.15	a2.35 ±0.16	b1.90 ±0.11	b1.81 ±0.10	b1.60 ±0.15	a2.40 ±0.07
2	a2.50 ±0.16	b2.37 ±0.12	b2.23 ±0.08	a2.93 ±0.06	a2.85 ±0.16	b2.71 ±0.19	b2.57 ±0.19	a3.30 ±0.15
4	a2.91 ±0.18	b2.80 ±0.09	b2.64 ±0.10	a3.30 ±0.10	a3.60 ±0.09	b3.42 ±0.11	b3.30 ±0.07	a4.04 ±0.19
5	a3.72 ±0.14	b3.59 ±0.13	b3.40 ±0.14	a4.18 ±0.14	a4.48 ±0.13	a4.30 ±0.15	a4.00 ±0.17	a4.93 ±0.16
6	a4.46 ±0.11	b4.31 ±0.10	b3.62 ±0.18	a4.90 ±0.19	b5.34 ±0.17	b4.82 ±0.12	b4.11 ±0.10	a6.50 ±0.11
7	b5.10 ±0.09	b4.80 ±0.05	b3.81 ±0.06	a6.15 ±0.12	a5.95 ±0.12	b5.21 ±0.06	b4.20 ±0.12	a6.78 ±0.14
8	b5.75 ±0.12	b5.30 ±0.17	b4.10 ±0.12	a6.40 ±0.13	c6.45 ±0.15	b5.70 ±0.14	a4.41 ±0.15	×
9	c6.51 ±0.13	b5.86 ±0.11	a4.29 ±0.15	×	×	a6.00 ±0.11	b4.60 ±0.06	×
10	×	a6.18 ±0.10	b4.45 ±0.17	×	×	a6.49 ±0.16	b4.83 ±0.14	×
11	×	a6.38 ±0.15	b4.80 ±0.11	×	×	×	5.20 ±0.09	×
12	×	×	5.23 ±0.07	×	×	×	5.46 ±0.18	×
13	×	×	5.61 ±0.14	×	×	×	5.80 ±0.13	×
14	×	×	5.83 ±0.09	×	×	×	6.38 ±0.15	×
15	×	×	6.33 ±0.15	×	×	×	×	×



المخطط(9): زيادة مدة حفظ لحوم الفروج المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل بالتراكيز الثلاثة المختلفة مقارنة بالشاهد.



المخطط(10): انخفاض تعداد بكتريا الزوائف في عينات لحم الدجاج المعامل بالمستخلص المائي للزنجبيل مقارنة بعينة الشاهد.

2-3-3 لحوم الأسماك (لحم سمك الترويت – لحم سمك السلور)

بيّنت النتائج أنَّ المستخلص المائي للزنجبيل قد حافظ على عينات لحوم الأسماك صالحة للاستهلاك مدة 7أيام عند تركيز 5% ومدة 9 أيام عند تركيز 15% ومدة 13 يوماً عند تركيز 25% بالنسبة للحوم سمك الترويت، ومدة 6 أيام عند تركيز 5% ومدة 8 أيام عند تركيز 15% ومدة 12 يوماً عند تركيز 25% بالنسبة للحوم سمك السلور. في حين أنَّ عينات الشاهد لم تتجاوز مدّة حفظها (5-6) أيام بالنسبة للسلور والترويت على التوالي خلال الحفظ المبرد على الدرجة +5 °م.

حيث بلغت قيمة الصفات الحسية لعينات لحم سمك الترويت الشاهد في اليوم السادس من الحفظ قيمة (1.70) وقيمة (6.41) لرقم الحموضة وقيمة (7.10) $Log_{10}CFU/g$ للتعداد الميكروبي العام، في حين حصلت عينات لحم سمك الترويت المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل وبالتراكيز الثلاثة (5-15-25)% في اليوم السادس من الحفظ على قيم قدرت بـ (2.73 ، 3.71 ، 4.00) على التوالي للصفات الحسية وقيم (6.12 ، 5.89 ، 5.70) على التوالي لرقم الحموضة وقيم (5.61 ، 5.40 ، 5.00) Log_{10} CFU/g للتعداد الميكروبي العام.

وكذلك بلغت قيمة الصفات الحسية لعينات لحم سمك السلور الشاهد في اليوم الخامس من الحفظ قيمة (1.29) وقيمة (6.54) بالنسبة لرقم الحموضة وقيمة (7.12) Log_{10} CFU/g بالنسبة للتعداد الميكروبي العام، في حين حصلت عينات لحم سمك السلور المعاملة بالمستخلص المائي

للزنجبيل وبالتراكيز الثلاثة (5-15-25)% في اليوم الخامس من الحفظ على قيم قدرت بـ(2.64 ، 3.53 ، 3.92) على التوالي للصفات الحسيّة وقيم (6.21 ، 5.95 ، 5.75) على التوالي لرقم الحموضة وقيم (5.75 ، 5.30 ، 4.25) Log_{10} CFU/g للتعداد الميكروبي العام انظر الجدول (20) .

أما بالنسبة لتعداد بكتريا الزوائف فقد لاحظنا أنَّ المستخلص المائي للزنجبيل قد خفض وبفارق معنوي تعداد الزوائف في عينات لحوم الأسماك المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل وعلى التراكيز الثلاثة بعد النقع مباشرة مقارنة بالعينات الشاهد، وقد كان الانخفاض معنوياً أيضاً في نهاية مدة الحفظ حيث بلغت قيمة تعداد بكتريا الزوائف في عينات الشاهد في اليومين (5-6) (7.18 ، 6.57) Log_{10} CFU/g بالنسبة للحم سمك السلور ولحم سمك الترويت على التوالي. في حين حصلت العينات المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل وبالتراكيز الثلاثة (5-15-25)% على درجات قدرت بـ (4.81 ، 4.52 ، 3.80) Log_{10} CFU/g على التوالي بالنسبة للحم سمك السلور في اليوم الخامس من الحفظ، ودرجات قدرت بـ (4.75 ، 3.87 ، 3.66) Log_{10} CFU/g على التوالي للحم سمك الترويت وذلك في اليوم السادس من الحفظ انظر الجدول (20) .

جدول (20): التغيرات الحسية والبيوكيميائية والميكروبية للحوم الأسماك (ترويت–سلور) المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل خلال الحفظ المبرد على الدرجة +5 °م.

تم التعبير عن قيمة التعداد الميكروبي العام وتعداد الزوائف كصيغة لوغارتمية Log_{10} CFU/g

تعبر النتائج عن(المتوسط الحسابي من الأعلى ± الانحراف المعياري من الأسفل) a,b,c تدل على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن نفس الصف وضمن المجموعة نفسها وذلك عند مستوى المعنوية ألفا 0.05 (P<0.05)

الصفات الحسية								
التركيز / المدة بالأيام	الترويت				السلور			
	%5	%15	%25	الشاهد	%5	%15	%25	الشاهد
0	a5.00 ±0.10	a5.00 ±0.15	a5.00 ±0.11	a5.00 ±0.16	a5.00 ±0.17	a5.00 ±0.14	a5.00 ±0.19	a5.00 ±0.13
2	b4.56 ±0.08	b5.00 ±0.12	b5.00 ±0.13	a4.00 ±0.13	a4.24 ±0.09	a4.47 ±0.17	b4.73 ±0.08	a4.00 ±0.16
4	a3.51 ±0.18	b4.21 ±0.15	b4.54 ±0.18	a3.39 ±0.18	b3.71 ±0.12	b4.00 ±0.13	b4.38 ±0.14	a2.24 ±0.10
5	b3.00 ±0.11	b4.00 ±0.14	b4.31 ±0.12	a2.46 ±0.12	b2.40 ±0.14	b3.53 ±0.19	b3.92 ±0.16	a1.29 ±0.14
6	b2.50 ±0.13	b3.71 ±0.05	b4.00 ±0.18	a1.70 ±0.04	a1.13 ±0.16	b3.32 ±0.08	b3.61 ±0.05	×
7	a1.44 ±0.14	b3.35 ±0.10	b3.82 ±0.07	×	×	b2.54 ±0.15	b3.36 ±0.11	×
8	×	c2.90 ±0.09	b3.60 ±0.03	×	×	a1.09 ±0.04	b3.00 ±0.07	×
9	×	a1.17 ±0.12	b3.41 ±0.11	×	×	×	b2.84 ±0.10	×
10	×	×	3.26 ±0.08	×	×	×	2.60 ±0.12	×
11	×	×	2.70 ±0.18	×	×	×	2.33 ±0.17	×
12	×	×	2.11 ±0.06	×	×	×	1.72 ±0.10	×
13	×	×	1.04 ±0.12	×	×	×	×	×

رقم الحموضة

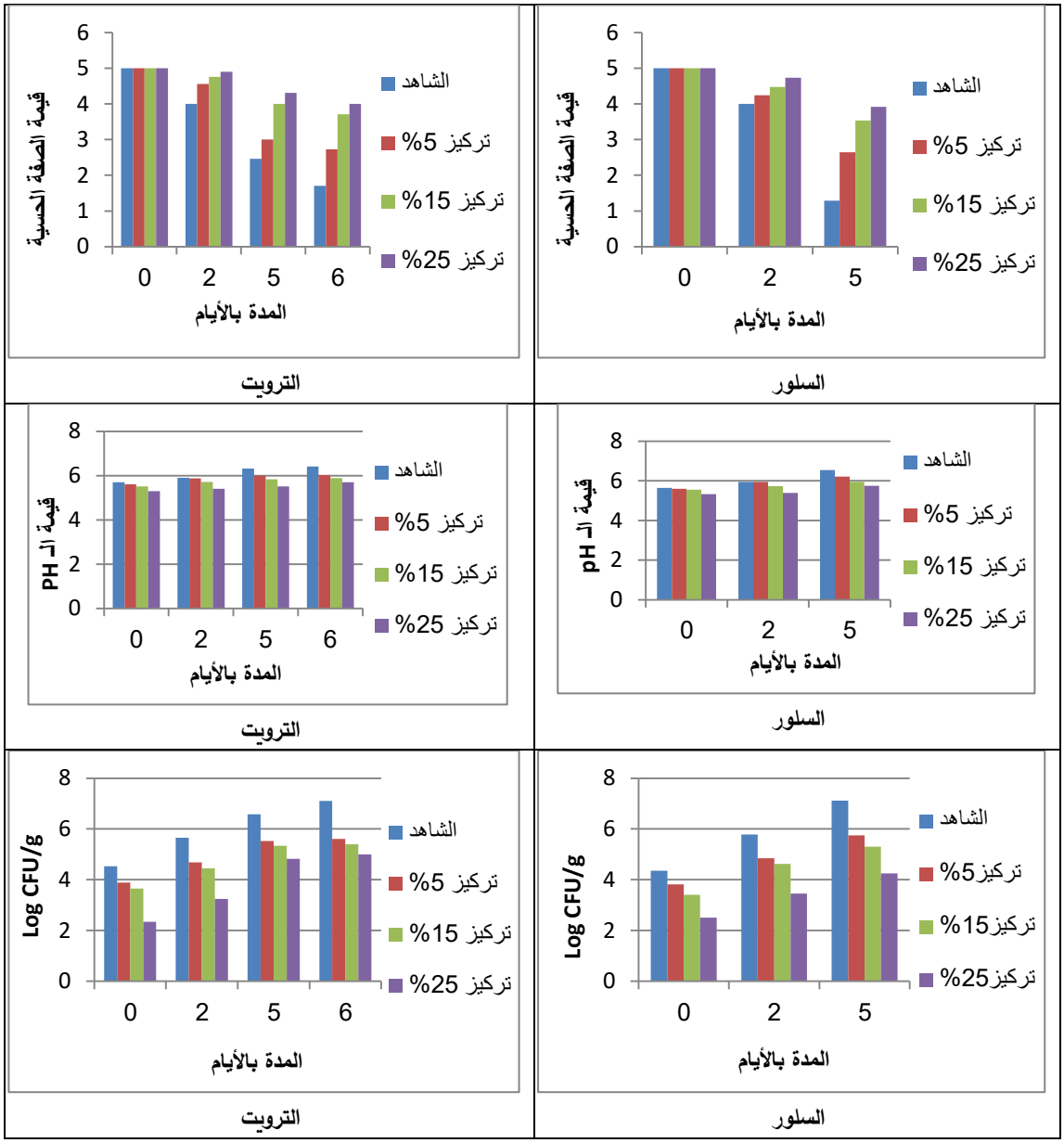
التركيز / المدة بالأيام	الترويت				السلور			
	%5	%15	%25	الشاهد	%5	%15	%25	الشاهد
0	a5.60 ±0.18	a5.51 ±0.12	a5.30 ±0.12	a5.70 ±0.17	a5.60 ±0.04	a5.56 ±0.12	a5.43 ±0.13	a5.65 ±0.12
2	a5.87 ±0.16	a5.71 ±0.18	a5.40 ±0.14	a5.90 ±0.11	a5.95 ±0.10	a5.73 ±0.13	a5.59 ±0.17	a5.95 ±0.19
4	a5.97 ±0.04	a5.77 ±0.09	a5.44 ±0.15	a6.00 ±0.10	a6.08 ±0.11	a5.81 ±0.16	a5.65 ±0.12	a6.22 ±0.14
5	a5.99 ±0.08	a5.83 ±0.12	a5.51 ±0.16	a6.31 ±0.06	a6.21 ±0.15	a5.95 ±0.10	a5.75 ±0.18	a6.54 ±0.15
6	a6.12 ±0.12	a5.89 ±0.10	a5.70 ±0.13	a6.41 ±0.15	b6.52 ±0.17	a6.14 ±0.15	a5.80 ±0.15	×
7	b6.45 ±0.16	a5.93 ±0.14	a5.75 ±0.15	×	×	ab6.37 ±0.17	a5.85 ±0.16	×
8	×	ab6.15 ±0.17	a5.81 ±0.17	×	×	b6.42 ±0.06	a5.91 ±0.17	×
9	×	b6.41 ±0.13	a5.84 ±0.12	×	×	×	6.03 ±0.09	×
10	×	×	5.93 ±0.13	×	×	×	6.18 ±0.11	×
11	×	×	6.07 ±0.17	×	×	×	6.36 ±0.14	×
12	×	×	6.20 ±0.15	×	×	×	6.48 ±0.16	×
13	×	×	6.46 ±0.18	×	×	×	×	×

التعداد الميكروبي العام

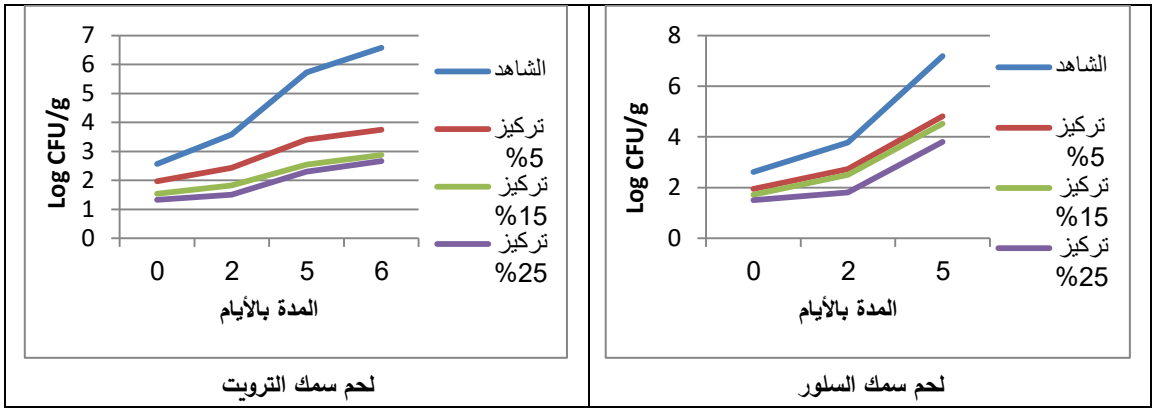
التركيز / المدة بالأيام	الترويت				السلور			
	%5	%15	%25	الشاهد	%5	%15	%25	الشاهد
0	c3.89 ±0.13	c3.65 ±0.10	b2.34 ±0.11	a4.53 ±0.16	c3.82 ±0.17	c3.41 ±0.15	b2.51 ±0.09	a4.35 ±0.11
2	c4.68 ±0.15	c4.45 ±0.05	b3.23 ±0.14	a5.66 ±0.15	c4.85 ±0.19	c4.63 ±0.12	b3.46 ±0.14	a5.78 ±0.15
4	c5.32 ±0.16	c5.13 ±0.18	b4.57 ±0.17	a5.97 ±0.05	c5.41 ±0.06	c5.22 ±0.14	b4.00 ±0.13	a6.42 ±0.17
5	c5.52 ±0.19	c5.34 ±0.11	b4.82 ±0.12	a6.58 ±0.12	c5.75 ±0.11	c5.30 ±0.16	b4.25 ±0.10	a7.12 ±0.19
6	c5.61 ±0.05	bc5.40 ±0.17	b5.00 ±0.15	a7.10 ±0.13	a7.00 ±0.10	b5.51 ±0.18	b5.38 ±0.08	×
7	a7.10 ±0.13	a6.19 ±0.15	b5.22 ±0.16	×	×	a6.50 ±0.13	b5.58 ±0.05	×
8	×	a6.86 ±0.13	b5.48 ±0.19	×	×	a7.00 ±0.15	b5.82 ±0.12	×
9	×	a7.00 ±0.12	b5.70 ±0.15	×	×	×	6.28 ±0.15	×
10	×	×	6.31 ±0.17	×	×	×	6.52 ±0.16	×
11	×	×	6.58 ±0.09	×	×	×	6.84 ±0.07	×
12	×	×	6.83 ±0.10	×	×	×	7.13 ±0.12	×
13	×	×	7.11 ±0.15	×	×	×	×	×

تعداد بكتريا الزوائف

التركيز / المدة بالأيام	الترويت				السلور			
	%5	%15	%25	الشاهد	%5	%15	%25	الشاهد
0	a1.97 ±0.15	a1.54 ±0.08	a1.33 ±0.12	b2.57 ±0.10	a1.95 ±0.16	a1.72 ±0.08	a1.50 ±0.05	b2.62 ±0.11
2	a2.43 ±0.12	b1.83 ±0.10	b1.50 ±0.19	c3.58 ±0.12	a2.73 ±0.12	a2.50 ±0.11	b1.81 ±0.15	c3.78 ±0.17
4	a3.82 ±0.09	b3.28 ±0.14	c2.68 ±0.13	d4.38 ±0.17	a3.64 ±0.10	a3.80 ±0.14	b2.65 ±0.12	c6.48 ±0.14
5	a4.40 ±0.11	b3.54 ±0.16	b3.30 ±0.12	c5.73 ±0.11	a4.81 ±0.15	a4.52 ±0.11	b3.80 ±0.09	c7.18 ±0.10
6	a4.75 ±0.16	b3.87 ±0.09	b3.66 ±0.18	c6.57 ±0.17	a6.20 ±0.10	c4.81 ±0.19	b3.99 ±0.07	×
7	a6.21 ±0.15	b4.57 ±0.06	b3.95 ±0.07	×	×	b5.64 ±0.13	c4.51 ±0.16	×
8	×	b5.63 ±0.11	c4.31 ±0.11	×	×	a6.13 ±0.05	b4.90 ±0.12	×
9	×	a7.34 ±0.15	b4.56 ±0.17	×	×	×	5.29 ±0.07	×
10	×	×	4.82 ±0.12	×	×	×	5.53 ±0.11	×
11	×	×	5.57 ±0.18	×	×	×	6.87 ±0.04	×
12	×	×	6.63 ±0.13	×	×	×	7.30 ±0.08	×
13	×	×	7.34 ±0.10	×	×	×	×	×



المخطط(11): زيادة مدة حفظ لحوم الأسماك المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل بالتراكيز الثلاثة المختلفة مقارنة بالشاهد.



المخطط(12): انخفاض تعداد بكتريا الزوائف في عينات لحم الأسماك المعامل بالمستخلص المائي للزنجبيل مقارنة بعينة الشاهد.

3-4 نتائج دراسة تأثير المستخلصات الزيتية لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل على صفات الجودة للحوم البيضاء.

في هذه المرحلة تمَّ استخدام الخلاصات الزيتية لكُّل من الهيل والقرفة والزنجبيل كأفضل ثلاث خلاصات زيتية قامت بتثبيط بكتريا الزوائف المعزولة في إطار هذا العمل مقارنة بالخلاصات الزيتية الأخرى وطبّقت ثلاثة تراكيز فقط هي التراكيز (5-10-15)% بطريقة الغمر لمدة دقيقة واحدة واستبعد التركيزان (20-25)% لتأثر الصفات الحسّية للحم عند تطبيقهما.

3-4-1 لحوم الفروج (صدر الفروج – فخذ الفروج)

بينت النتائج أن المستخلصات الزيتية لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل قد أدت إلى زيادة مدة حفظ لحوم الفروج حتى 10 أيام بالنسبة لصدر الفروج و 9 أيام بالنسبة لفخذ الفروج عند التركيز 5% وحتى 12 يوم بالنسبة لصدر الفروج و 11 يوم بالنسبة لفخذ الفروج عند التركيز 10% وحتى 15 يوم بالنسبة لصدر الفروج و 14 يوم بالنسبة لفخذ الفروج عند التركيز 15% خلال الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 °م.

بينت النتائج في الجدول رقم (21) وجود ارتفاع معنوي في قيم الصفات الحسية لعينات لحوم الفروج (الفخذ والصدر) المعاملة بالمستخلصات الزيتية الثلاثة وعلى التراكيز الثلاثة (5-10-15)% وذلك في اليوم السابع والثامن من الحفظ على الدرجة +5 °م، حيث وجدنا أن عينات لحم الفروج الشاهد قد حصلت على الدرجة (2.00) بالنسبة للصدر والفخذ، في حين أن العينات المعاملة بالمستخلصات الزيتية قد حافظت على جودتها الحسية حيث بلغت قيمة الصفات الحسية لعينات صدر الفروج المعاملة بالمستخلص الزيتي للهيل وبالتراكيز الثلاثة (5-10-15)% في اليوم الثامن من الحفظ على درجات (4.00 , 4.07 , 4.26) على التوالي وقد كانت القيم الحسية بالنسبة للمستخلص الزيتي للقرفة (3.95 – 4.07 – 4.23) على التوالي وللمستخلص الزيتي للزنجبيل (3.85 , 3.90 , 4.12) على التوالي. أما بالنسبة للقيم الحسية لعينات فخذ الفروج المعاملة بالمستخلص الزيتي للهيل في اليوم السابع من الحفظ فقد بلغت قيمة (4.00 , 4.10 , 4.32) على التوالي وكانت القيم الحسية بالنسبة للمستخلص الزيتي للقرفة (3.90 , 4.00 ,4.20)على التوالي وللمستخلص الزيتي للزنجبيل

(3.84 , 4.00 , 4.10) على التوالي.

من الجدول رقم (21) وجدنا أن قيمة درجة الحموضة pH والتعداد الميكروبي العام بالنسبة لصدر الفروج الشاهد في اليوم الثامن من الحفظ قد وصلت إلى رقم الفساد حيث بلغت قيمة (6.45) بالنسبة لرقم الحموضة وقيمة (7.02) بالنسبة للتعداد الميكروبي العام في حين أن عينات فخذ الفروج الشاهد قد وصلت إلى رقم الفساد في اليوم السابع من الحفظ حيث بلغت قيمة (6.48) بالنسبة لرقم الحموضة وقيمة (7.22) للتعداد الميكروبي العام. أما بالنسبة للعينات المعاملة بالمستخلصات الزيتية الثلاثة وعلى التراكيز الثلاثة فقد حصلت في اليوم الثامن من الحفظ بالنسبة لصدر الفروج واليوم السابع بالنسبة لفخذ الفروج على قيم ادنى وبصورة معنوية عن قيم الشاهد المذكورة سابقاً.

من الجدول رقم (21) نلاحظ انخفاض تعداد بكتريا الزوائف في عينات لحوم الفروج (الصدر والفخذ) المعاملة بالمستخلصات الزيتية الثلاثة وعلى التراكيز الثلاثة انخفاضاً معنوياً وذلك في بداية فترة الحفظ (أي بعد المعاملة مباشرة) وفي نهاية فترة الحفظ (أي في اليوم الثامن والسابع بالنسبة للصدر والفخذ على التوالي) مقارنة بعينة الشاهد، حيث وجدنا أن عينات الشاهد قد بلغ فيها تعداد بكتريا الزوائف في اليوم الثامن والسابع قيمة (4.16,4.17) بالنسبة للصدر والفخذ على التوالي، في حين أن عينات صدر الفروج المعاملة بالمستخلص الزيتي للهيل وبالتراكيز الثلاثة (5-10-15)% في اليوم الثامن من الحفظ قد حصلت على قيم قدرت بـ (2.75 , 2.60 , 2.40) Log_{10} CFU/g على التوالي وقد كانت القيم بالنسبة للمستخلص الزيتي للقرفة (2.82 , 2.70 , 2.55) Log_{10} CFU/g على التوالي وقد كانت القيم للمستخلص الزيتي للزنجبيل (2.96 , 2.80 , 2.65) Log_{10} CFU/g على التوالي. أما بالنسبة لتعداد بكتريا الزوائف لعينات فخذ الفروج المعاملة بالمستخلص الزيتي للهيل فقد بلغت (2.73 , 2.61 , 2.41) Log_{10} CFU/g على التوالي وكانت القيم بالنسبة للمستخلص الزيتي للقرفة (2.86 , 2.74 , 2.57) Log_{10} CFU/g على التوالي وكانت القيم للمستخلص الزيتي للزنجبيل (2.95 , 2.82 , 2.64) Log_{10} CFU/g على التوالي وذلك في اليوم السابع من الحفظ.

جدول(21): التغيرات الحسية والبيوكيميائية والميكروبية للحم الفروج المعامل بالخلاصات الزيتية للهيل والقرفة والزنجبيل خلال الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 ºم.

التغيرات الحسية													
نوع اللحم والمدة بالأيام / المستخلص وتركيزه		صدر الفروج						فخذ الفروج					
		0	3	7	8	10	12	15	0	3	7	9	11	14
الهيل	%5	5.00 ± 0.15	4.48 ± 0.15	4.13 ± 0.27	*4.00 ± 0.20	2.07 ± 0.18	×	×	5.00 ± 0.13	4.30 ± 0.13	*4.00 ± 0.21	2.00 ± 0.18	×	×
	%10	5.00 ± 0.15	4.54 ± 0.10	4.17 ± 0.18	*4.07 ± 0.11	3.81 ± 0.12	2.31 ±0.17	×	5.00 ± 0.13	4.46 ± 0.16	*4.10 ± 0.13	3.50 ± 0.22	1.97 ± 0.12	×
	%15	5.00 ± 0.15	4.60 ± 0.16	4.35 ± 0.13	*4.26 ± 0.25	3.90 ± 0.17	3.00 ±0.11	2.40 ± 0.18	5.00 ± 0.13	4.55 ± 0.13	*4.32 ± 0.24	3.56 ± 0.17	2.90 ± 0.16	2.15± 0.10
القرفة	%5	5.00 ± 0.15	4.42 ± 0.15	3.97 ± 0.12	*3.95 ± 0.19	2.00 ± 0.21	×	×	5.00 ± 0.13	4.23 ± 0.17	*3.90 ± 0.15	1.90 ± 0.19	×	×
	%10	5.00 ± 0.15	4.50 ± 0.15	4.10 ± 0.18	*4.07 ± 0.10	3.58 ± 0.13	2.10 ±0.14	×	5.00 ± 0.13	4.34 ± 0.16	*4.00 ± 0.12	3.30 ± 0.23	1.88 ± 0.25	×
	%15	5.00 ± 0.15	4.60 ± 0.19	4.25 ± 0.17	*4.23 ± 0.15	3.70 ± 0.18	2.91 ±0.10	2.20 ± 0.21	5.00 ± 0.13	4.42 ± 0.10	*4.20 ± 0.16	3.40 ± 0.12	2.79 ± 0.13	2.00± 0.10
الزنجبيل	%5	5.00 ± 0.15	4.38 ± 0.16	3.91 ± 0.20	*3.85 ± 0.22	1.88 ± 0.15	×	×	5.00 ± 0.13	4.15 ± 0.14	*3.84 ± 0.17	1.71 ± 0.12	×	×
	%10	5.00 ± 0.15	4.49 ± 0.10	4.08 ± 0.13	*3.90 ± 0.21	3.40 ± 0.14	1.85 ±0.19	×	5.00 ± 0.13	4.26 ± 0.14	*4.00 ± 0.11	3.23 ± 0.13	1.81 ± 0.10	×
	%15	5.00 ± 0.15	4.55 ± 0.14	4.15 ± 0.18	*4.12 ± 0.15	3.50 ± 0.17	2.75 ±0.21	2.00 ± 0.12	5.00 ± 0.13	4.35 ± 0.18	*4.10 ± 0.16	3.38 ± 0.13	2.63 ± 0.11	1.90± 0.15
الشاهد		5.00 ± 0.15	4.35 ± 0.19	2.23 ± 0.12	2.00 ± 0.18	×	×	×	5.00 ± 0.13	4.20 ± 0.19	2.00 ± 0.14	×	×	×

درجة الحموضة pH													
نوع اللحم والمدة بالأيام / المستخلص وتركيزه		صدر الفروج						فخذ الفروج					
		0	3	7	8	10	12	15	0	3	7	9	11	14
الهيل	%5	5.80 ± 0.21	5.64 ± 0.18	5.85 ± 0.15	*5.90 ± 0.19	6.44± 0.11	×	×	5.81± 0.13	5.70± 0.16	*5.89± 0.10	6.53± 0.14	×	×
	%10	5.84 ± 0.13	5.33 ± 0.15	5.48 ± 0.12	*5.55 ± 0.09	5.73± 0.22	6.45± 0.18	×	5.85± 0.16	5.46± 0.17	*5.74± 0.14	6.04± 0.19	6.50± 0.11	×
	%15	5.88 ± 0.02	4.81 ± 0.01	5.21 ± 0.01	*5.27 ± 0.14	5.52± 0.03	5.90± 0.13	6.47± 0.02	5.90± 0.23	5.20± 0.13	*5.58± 0.18	5.83± 0.17	6.00± 0.12	6.53± 0.18
القرفة	%5	5.92 ± 0.27	5.77 ± 0.03	5.93 ± 0.23	*5.98 ± 0.23	6.58± 0.20	×	×	5.97± 0.21	5.75± 0.02	*6.00± 0.17	6.60± 0.15	×	×
	%10	6.03 ± 0.12	5.40 ± 0.10	5.54 ± 0.22	*5.59 ± 0.14	5.80± 0.16	6.50± 0.18	×	6.05± 0.15	5.50± 0.17	*5.84± 0.11	6.15± 0.10	6.57± 0.12	×
	%15	6.13 ± 0.01	4.91 ± 0.01	5.33 ± 0.02	*5.37 ± 0.15	5.61± 0.02	5.96± 0.19	6.58± 0.03	6.12± 0.12	5.31± 0.20	*5.70± 0.18	5.97± 0.13	6.24± 0.16	6.64± 0.15
الزنجبيل	%5	5.60 ± 0.18	5.82 ± 0.13	6.02 ± 0.15	*6.08 ± 0.17	6.61± 0.12	×	×	5.71± 0.10	5.88± 0.01	*6.10± 0.17	6.65± 0.19	×	×
	%10	5.33 ± 0.15	5.48 ± 0.16	5.63± 0.10	*5.67± 0.13	5.86± 0.13	6.54± 0.14	×	5.58± 0.18	5.69± 0.12	*5.93± 0.24	6.20± 0.14	6.59± 0.15	×
	%15	4.89± 0.01	5.11± 0.03	5.38± 0.03	*5.42± 0.20	5.68± 0.02	6.23± 0.03	6.70± 0.01	5.23± 0.14	5.48± 0.21	*5.79± 0.17	6.05± 0.16	6.31± 0.11	6.76± 0.10
الشاهد		5.77± 0.05	5.85± 0.02	6.38± 0.12	6.45± 0.18	×	×	×	5.80± 0.19	5.95± 0.13	6.48± 0.14	×	×	×

التعداد الميكروبي العام log_{10} CFU/g													
نوع اللحم والمدة بالأيام / المستخلص وتركيزه			صدر الفروج						فخذ الفروج				
		0	3	7	10	8	12	15	0	3	7	9	11	14
الهيل	%5	4.00± 0.15	4.71± 0.22	5.86± 0.20	7.12± 0.11	*6.02± 0.22	×	×	4.06± 0.20	4.85± 0.17	*5.79± 0.12	7.21± 0.23	×	×
	%10	3.91± 0.26	4.53± 0.15	5.50± 0.22	6.41± 0.13	*5.65± 0.28	7.10± 0.18	×	3.94± 0.23	4.65± 0.28	*5.61± 0.14	6.53± 0.27	7.24± 0.20	×
	%15	*3.65± 0.17	4.13± 0.18	5.30± 0.05	5.98± 0.13	*5.51± 0.14	6.26± 0.23	6.60± 0.11	*3.66± 0.22	4.50± 0.13	*5.48± 0.26	6.30± 0.16	6.31± 0.14	6.71± 0.19
القرفة	%5	4.09± 0.12	4.87± 0.24	5.81± 0.27	7.19± 0.14	*6.10± 0.16	×	×	4.11± 0.27	4.97± 0.22	*5.92± 0.15	7.28± 0.18	×	×
	%10	4.00± 0.15	4.68± 0.22	5.67± 0.26	6.57± 0.20	*5.86± 0.14	7.17± 0.18	×	4.03± 0.22	4.73± 0.25	*5.75± 0.17	6.63± 0.16	7.32± 0.11	×
	%15	*3.72± 0.13	4.33± 0.12	5.41± 0.23	6.33± 0.02	*5.63± 0.20	6.48± 0.15	6.71± 0.19	*3.84± 0.13	4.61± 0.18	*5.60± 0.22	6.42± 0.26	6.57± 0.29	6.82± 0.16
الزنجبيل	%5	3.96± 0.22	5.03± 0.17	5.94± 0.27	7.25± 0.12	*6.23± 0.22	×	×	4.00± 0.18	5.19± 0.21	*6.08± 0.19	7.34± 0.27	×	×
	%10	3.88± 0.25	4.82± 0.27	5.73± 0.16	6.70± 0.13	*5.91± 0.15	7.26± 0.11	×	*3.90± 0.22	5.00± 0.13	*5.83± 0.28	6.75± 0.17	7.38± 0.24	×
	%15	*3.50± 0.09	4.67± 0.13	5.49± 0.35	6.51± 0.33	*5.75± 0.23	6.63± 0.11	6.77± 0.15	*3.57± 0.28	4.83± 0.18	*5.62± 0.21	6.54± 0.12	6.70± 0.24	6.93± 0.27
الشاهد		4.35± 0.08	5.03± 0.09	6.68± 0.17	×	7.02± 0.24	×	×	4.42± 0.12	5.12± 0.15	7.22± 0.27	×	×	×

تعداد بكتريا الزوائف log_{10} CFU/g

نوع اللحم والمدة بالأيام / المستخلص وتركيزه		صدر الفروج							فخذ الفروج						
		0	3	7	8	10	12	15	0	3	7	9	11	14
الهيل	%5	*1.77±0.11	2.00±0.15	2.66±0.13	*2.75±0.14	3.41±0.17	×	×	*1.84±0.12	2.18±0.16	*2.73±0.10	3.51±0.14	×	×
	%10	*1.70±0.10	1.91±0.17	2.50±0.22	*2.60±0.18	3.32±0.26	3.47±0.13	×	*1.75±0.14	2.11±0.17	*2.61±0.20	3.43±0.07	3.59±0.11	×
	%15	*1.53±0.39	1.78±0.12	2.30±0.25	*2.40±0.21	3.18±0.18	3.34±0.15	3.50±0.31	*1.61±0.18	1.86±0.23	*2.41±0.12	3.31±0.13	3.42±0.18	3.61±0.19
القرفة	%5	*1.83±0.16	2.16±0.14	2.73±0.23	*2.82±0.11	3.58±0.22	×	×	*1.95±0.15	2.26±0.12	*2.86±0.10	3.70±0.27	×	×
	%10	*1.75±0.14	2.00±0.20	2.61±0.33	*2.70±0.21	3.44±0.15	3.60±0.28	×	*1.81±0.11	2.17±0.21	*2.74±0.18	3.53±0.20	3.71±0.13	×
	%15	*1.60±0.17	1.83±0.12	2.45±0.29	*2.55±0.27	3.28±0.12	3.47±0.24	3.70±0.15	*1.70±0.14	1.95±0.26	*2.57±0.11	3.40±0.19	3.58±0.31	3.83±0.15
الزنجبيل	%5	*1.90±0.14	2.25±0.16	2.86±0.22	*2.96±0.25	3.70±0.14	×	×	*2.00±0.31	2.34±0.24	*2.95±0.27	3.81±0.22	×	×
	%10	*1.82±0.16	2.13±0.13	2.70±0.17	*2.80±0.20	3.58±0.18	3.76±0.11	×	*1.89±0.19	2.36±0.23	*2.82±0.31	3.67±0.17	3.83±0.27	×
	%15	*1.68±0.26	1.97±0.13	2.55±0.35	*2.65±0.19	3.41±0.23	3.60±0.18	3.87±0.16	*1.75±0.13	2.12±0.27	*2.64±0.22	3.56±0.10	3.72±0.24	3.95±0.18
الشاهد		2.63±0.08	2.83±0.09	3.98±0.17	4.17±0.15	×	×	×	2.74±0.14	2.87±0.19	4.16±0.23	×	×	×

3-4-2 لحوم الأسماك (لحم سمك الترويت – لحم سمك السلور)

بينت النتائج أن المستخلصات الزيتية لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل أدت إلى زيادة مدة حفظ لحوم الأسماك (الترويت والسلور) على الدرجة +5 ºم حتى 8 أيام بالنسبة للحم سمك الترويت و 7 أيام بالنسبة للحم سمك السلور عند التركيز 5% وحتى 10 أيام بالنسبة لسمك الترويت و 9 أيام بالنسبة لسمك السلور عند التركيز 10% وحتى 13 يوم بالنسبة لسمك الترويت و 12 يوم بالنسبة لسمك السلور عند التركيز 15%.

بينت النتائج في الجدول رقم (22) وجود ارتفاع معنوي في قيم الصفات الحسية لعينات لحوم الأسماك (الترويت والسلور) المعاملة بالمستخلصات الزيتية الثلاثة وعلى التراكيز الثلاثة وذلك في اليوم السادس من الحفظ بالنسبة للترويت واليوم الخامس من الحفظ بالنسبة للسلور على الدرجة +5 ºم، حيث وجدنا أن عينات لحوم الأسماك الشاهد قد حصلت على الدرجة (1.00 , 1.12) بالنسبة للترويت والسلور وذلك في اليوم السادس والخامس من الحفظ على التوالي، في حين أن العينات المعاملة بالمستخلصات الزيتية قد حافظت على جودتها الحسية حيث بلغت قيمة الصفات الحسية في اليوم السادس من الحفظ بالنسبة لعينات لحم سمك الترويت المعاملة بالمستخلص الزيتي للهيل وبالتراكيز الثلاثة (5-10-15)% درجات (4.40 , 3.31 , 4.10) على التوالي وقد كانت القيم الحسية بالنسبة للمستخلص الزيتي للقرفة (4.32 – 3.22 – 3.80) على التوالي وللمستخلص الزيتي للزنجبيل (4.25 , 3.74 , 3.12) على التوالي. أما بالنسبة للقيم الحسية لعينات لحم سمك السلور في اليوم الخامس من الحفظ المعاملة بالمستخلص الزيتي للهيل وبالتراكيز الثلاثة (5-10-15)% (3.86 , 3.70 , 2.90) على التوالي وكانت القيم الحسية بالنسبة للمستخلص الزيتي للقرفة (3.77 , 3.61 , 2.80) على التوالي وللمستخلص الزيتي للزنجبيل (3.71 , 3.54 , 2.75) على التوالي.

من الجدول رقم (22) وجدنا أن قيمة درجة الحموضة pH والتعداد الميكروبي العام بالنسبة للحم سمك الترويت الشاهد في اليوم السادس من الحفظ قد وصلت إلى رقم الفساد حيث بلغت قيمة (6.40) بالنسبة لرقم الحموضة وقيمة (7.12) بالنسبة للتعداد الميكروبي العام في حين أن عينات لحم سمك السلور الشاهد قد وصلت إلى رقم الفساد في اليوم الخامس من الحفظ حيث بلغت قيمة (6.57) بالنسبة لرقم الحموضة وقيمة (7.15) للتعداد الميكروبي العام. أما بالنسبة

للعينات المعاملة بالمستخلصات الزيتية الثلاثة وعلى التراكيز الثلاثة فقد حصلت في اليوم السادس والخامس من الحفظ بالنسبة للترويت والسلور على التوالي على قيم ادنى وبصورة معنوية عن قيم الشاهد المذكورة سابقاً.

من الجدول رقم (22) نلاحظ انخفاض تعداد بكتريا الزوائف في عينات لحوم الأسماك (الترويت والسلور) المعاملة بالمستخلصات الزيتية الثلاثة وعلى التراكيز الثلاثة انخفاضاً معنوياً وذلك في بداية فترة الحفظ (أي بعد المعاملة مباشرة) وفي نهاية فترة الحفظ (أي في اليوم السادس والخامس بالنسبة للترويت والسلور على التوالي) مقارنة بعينة الشاهد، حيث وجدنا أن عينات الشاهد قد بلغ فيها تعداد بكتريا الزوائف في اليوم السادس والخامس قيمة (4.58-4.60) Log CFU/g بالنسبة للترويت والسلور على التوالي، في حين أن عينات الترويت المعاملة بالمستخلص الزيتي للهيل وبالتراكيز الثلاثة (5-10-15)% في اليوم السادس من الحفظ قد حصلت على قيم قدرت بـ (3.26 , 3.15 , 3.07) Log_{10} CFU/g على التوالي وقد كانت القيم بالنسبة للمستخلص الزيتي للقرفة (3.37 , 3.23 , 3.16) Log_{10} CFU/g على التوالي وقد كانت القيم للمستخلص الزيتي للزنجبيل (3.46 , 3.32 , 3.25) Log_{10} CFU/g على التوالي. أما بالنسبة لتعداد بكتريا الزوائف في عينات السلور المعاملة بالمستخلص الزيتي للهيل وبالتراكيز الثلاثة (5-10-15)% فقد بلغت (3.30 , 3.16 , 3.04) Log_{10} CFU/g على التوالي وكانت القيم بالنسبة للمستخلص الزيتي للقرفة (3.38 , 3.26 , 3.17) Log_{10} CFU/g على التوالي وكانت القيم للمستخلص الزيتي للزنجبيل (3.46 , 3.34 , 3.25) Log_{10} CFU/g على التوالي وذلك في اليوم الخامس من الحفظ.

جدول (22): التغيرات الحسية والبيوكيميائية والميكروبية للحوم الأسماك (ترويت–سلور) المعاملة بالمستخلصات الزيتية للهيل والقرفة والزنجبيل خلال الحفظ المبرد على الدرجة +5 °م.

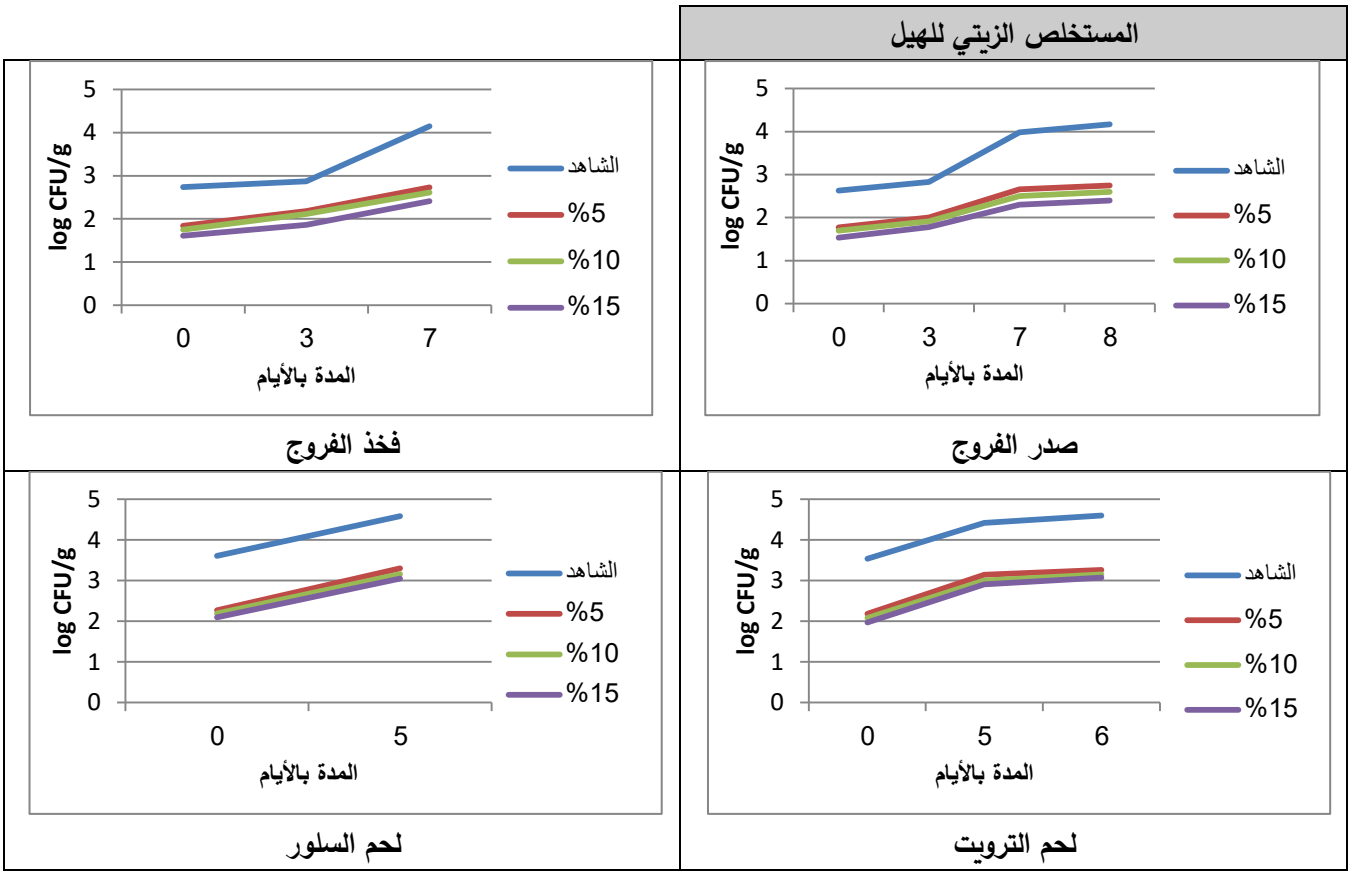
التغيرات الحسية	نوع اللحم والمدة بالأيام / المستخلص وتركيزه	ترويت						سلور					
		0	5	6	8	10	13	0	5	6	7	9	12
الهيل	%5	5.00± 0.28	*4.65± 0.19	*3.31± 0.22	1.54± 0.27	×	×	5.00± 0.15	*2.90± 0.15	2.59± 0.29	1.46± 0.21	×	×
	%10	5.00± 0.28	*4.75± 0.17	*4.10± 0.24	3.87± 0.15	1.96± 0.23	×	5.00± 0.15	*3.70± 0.17	3.58± 0.19	3.18± 0.27	1.92± 0.22	×
	%15	5.00± 0.28	*5.00± 0.14	*4.40± 0.19	4.15± 0.25	2.53± 0.18	1.50± 0.11	5.00± 0.15	*3.86± 0.27	3.76± 0.23	3.61± 0.25	2.45± 0.17	1.35± 0.22
القرفة	%5	5.00± 0.28	*4.61± 0.27	*3.22± 0.15	1.42± 0.22	×	×	5.00± 0.15	*2.80± 0.11	2.48± 0.14	1.33± 0.19	×	×
	%10	5.00± 0.28	*4.68± 0.19	*3.80± 0.26	2.99± 0.12	1.90± 0.17	×	5.00± 0.15	*3.61± 0.14	3.49± 0.21	3.10± 0.27	1.83± 0.25	×
	%15	5.00± 0.28	*5.00± 0.22	*4.32± 0.25	4.10± 0.29	2.45± 0.18	1.37± 0.15	5.00± 0.15	*3.77± 0.18	3.65± 0.27	3.55± 0.22	2.36± 0.17	1.26± 0.29
الزنجبيل	%5	5.00± 0.28	*4.52± 0.16	*3.12± 0.22	1.31± 0.25	×	×	5.00± 0.15	*2.75± 0.18	2.41± 0.27	1.22± 0.23	×	×
	%10	5.00± 0.28	*4.64± 0.16	*3.74± 0.24	2.91± 0.27	1.85± 0.18	×	5.00± 0.15	*3.54± 0.14	3.41± 0.19	3.00± 0.27	1.72± 0.16	×
	%15	5.00± 0.28	*4.83± 0.13	*4.25± 0.28	4.00± 0.15	2.36± 0.25	1.26± 0.16	5.00± 0.15	*3.71± 0.17	3.60± 0.19	3.48± 0.23	2.25± 0.16	1.13± 0.26
الشاهد		4.35 ± 0.19	5.00± 0.28	2.48± 0.19	1.12± 0.22	×	×	×	5.00± 0.15	1.00± 0.24	×	×	×

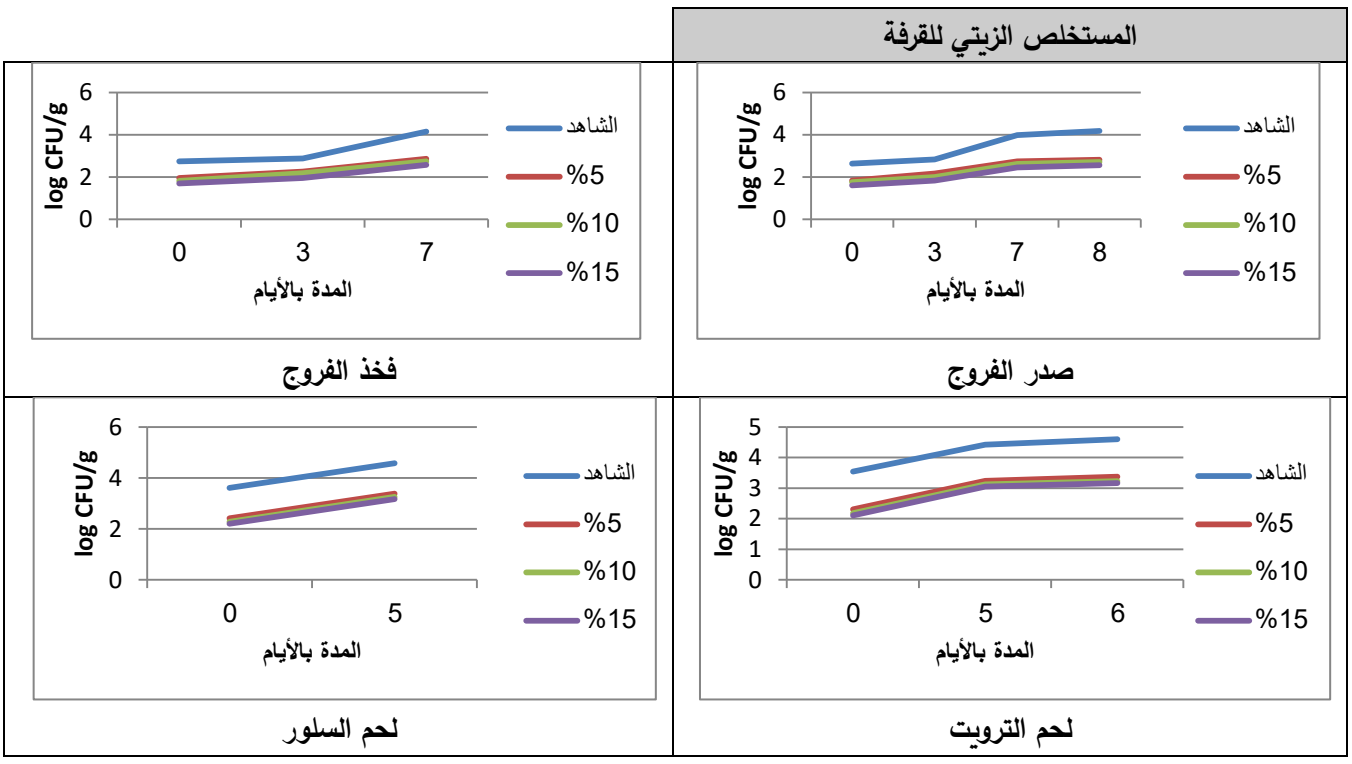
درجة الحموضة pH		ترويت						سلور					
نوع اللحم والمدة بالأيام / المستخلص وتركيزه		0	5	6	8	10	13	0	5	6	7	9	12
الهيل	%5	5.77± 0.27	5.70± 0.22	*5.80± 0.12	6.42± 0.17	×	×	5.73± 0.17	*5.93± 0.22	6.03± 0.19	6.41± 0.16	×	×
	%10	5.81± 0.23	5.65± 0.28	*5.71± 0.12	5.97± 0.15	6.40± 0.25	×	5.77± 0.19	*5.80± 0.14	5.90± 0.27	6.07± 0.24	6.41± 0.28	×
	%15	5.85± 0.29	5.61± 0.12	*5.70± 0.24	5.76± 0.21	6.00± 0.18	6.36± 0.11	5.81± 0.15	*5.70± 0.18	5.80± 0.21	5.99± 0.23	6.10± 0.11	6.35± 0.22
القرفة	%5	5.90± 0.13	5.77± 0.17	*5.86± 0.20	6.48± 0.27	×	×	5.92± 0.14	*6.00± 0.25	6.11± 0.22	6.50± 0.29	×	×
	%10	6.00± 0.24	5.73± 0.15	*5.80± 0.21	5.90± 0.17	6.43± 0.19	×	5.96± 0.13	*5.87± 0.17	6.00± 0.27	6.16± 0.15	6.42± 0.21	×
	%15	6.11± 0.16	5.70± 0.12	*5.75± 0.22	5.80± 0.29	6.08± 0.15	6.40± 0.19	6.13± 0.16	*5.76± 0.19	5.89± 0.26	6.08± 0.17	6.18± 0.21	6.40± 0.24
الزنجبيل	%5	5.62± 0.13	5.81± 0.20	*5.90± 0.25	6.51± 0.18	×	×	5.60± 0.23	*6.08± 0.28	6.20± 0.13	6.57± 0.20	×	×
	%10	5.58± 0.27	5.78± 0.14	*5.83± 0.22	5.95± 0.25	6.46± 0.18	×	5.57± 0.14	*5.93± 0.18	6.11± 0.29	6.24± 0.25	6.49± 0.17	×
	%15	5.52± 0.26	5.74± 0.13	*5.80± 0.24	5.84± 0.15	6.12± 0.23	6.48± 0.16	5.54± 0.11	*5.82± 0.13	6.02± 0.18	6.15± 0.22	6.24± 0.27	6.48± 0.24
الشاهد		5.71± 0.28	6.33± 0.19	6.40± 0.24	×	×	×	5.63± 0.15	6.57± 0.23	×	×	×	×

التعداد الميكروبي العام Log_{10} CFU/g	نوع اللحم والمدة بالأيام / المستخلص وتركيزه	تروبت						سلور					
		0	5	6	8	10	13	0	5	6	7	9	12
الهيل	%5	*3.50±0.20	5.20±0.25	*5.48±0.13	7.19±0.19	×	×	*3.56±0.22	*5.49±0.13	5.71±0.17	7.36±0.19	×	×
	%10	*3.36±0.17	4.90±0.26	*5.38±0.24	5.61±0.13	7.12±0.19	×	*3.39±0.20	*5.30±0.26	5.42±0.15	5.72±0.19	7.30±0.24	×
	%15	*3.30±0.29	4.68±0.12	*4.73±0.23	5.10±0.25	5.91±0.18	7.14±0.21	*3.17±0.24	*5.00±0.17	5.24±0.15	5.33±0.20	6.20±0.27	7.24±0.28
القرفة	%5	*3.58±0.17	5.28±0.19	*5.41±0.26	7.30±0.12	×	×	*3.60±0.25	*5.55±0.22	5.79±0.15	7.40±0.29	×	×
	%10	*3.45±0.28	5.00±0.25	*5.30±0.21	5.72±0.17	7.21±0.19	×	*3.47±0.22	*5.38±0.27	5.51±0.19	5.81±0.15	7.35±0.23	×
	%15	*3.40±0.15	4.75±0.19	*4.81±0.24	5.20±0.29	6.00±0.12	7.23±0.15	*3.23±0.18	*5.10±0.20	5.31±0.24	5.42±0.28	6.26±0.17	7.32±0.25
الزنجبيل	%5	*3.46±0.21	5.40±0.14	*5.50±0.26	7.42±0.18	×	×	*3.50±0.15	*5.61±0.19	5.85±0.24	7.51±0.20	×	×
	%10	*3.38±0.16	5.12±0.23	*5.39±0.27	5.84±0.14	7.33±0.22	×	*3.40±0.27	*5.45±0.23	5.56±0.19	5.88±0.25	7.42±0.21	×
	%15	*3.27±0.26	4.82±0.13	*4.92±0.24	5.31±0.15	6.13±0.23	7.33±0.16	*3.10±0.29	*5.18±0.24	5.36±0.18	5.51±0.22	6.35±0.14	7.42±0.20
الشاهد		4.22±0.18	5.58±0.29	7.12±0.21	×	×	×	4.34±0.25	7.15±0.20	×	×	×	×

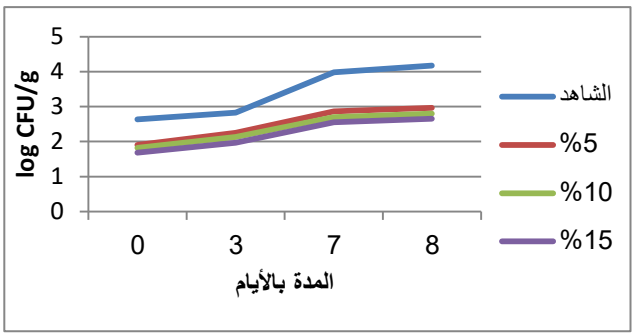
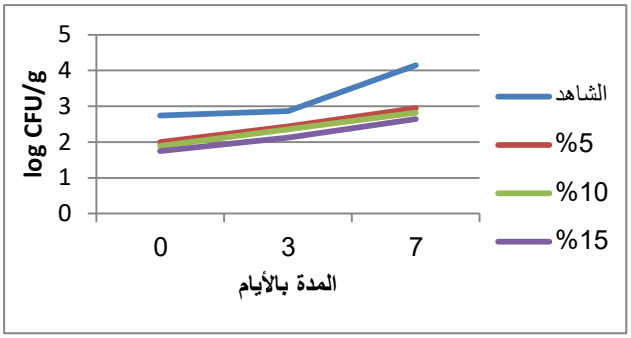
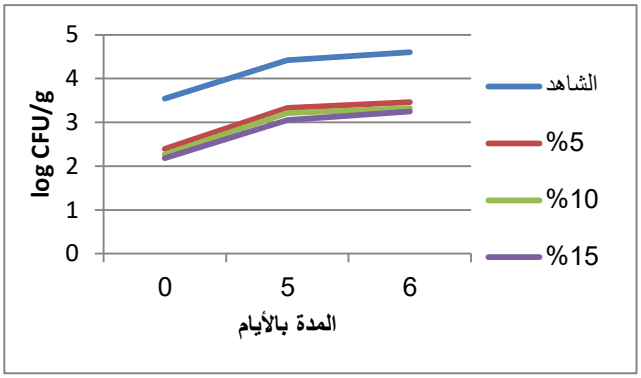
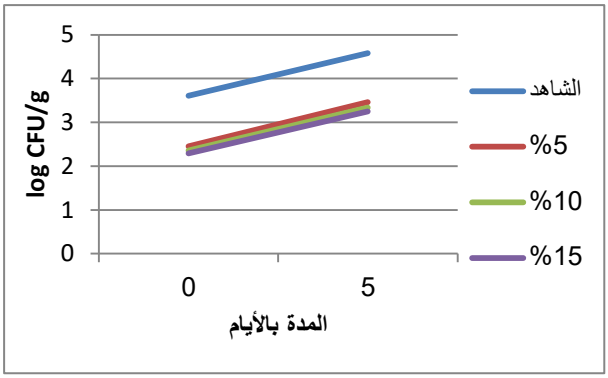
تعداد بكتريا الزوائف log_{10} CFU/g		ترويت						سلور					
نوع اللحم والمدة بالأيام / المستخلص وتركيزه		0	5	6	8	10	13	0	5	6	7	9	12
الهيل	%5	*2.18± 0.18	3.14± 0.23	*3.26± 0.14	3.42± 0.19	×	×	*2.27± 0.15	*3.30± 0.19	3.36± 0.12	3.53± 0.25	×	×
	%10	*2.08± 0.16	3.00± 0.21	*3.15± 0.15	3.29± 0.17	3.68± 0.23	×	*2.19± 0.23	*3.16± 0.20	3.26± 0.15	3.41± 0.17	3.78± 0.13	×
	%15	*1.97± 0.19	2.91± 0.12	*3.07 ±0.22	3.18± 0.25	3.61± 0.18	4.49± 0.11	*2.10± 0.14	*3.04± 0.18	3.18± 0.22	3.21± 0.20	3.73± 0.13	4.60± 0.27
القرفة	%5	*2.30± 0.17	3.24± 0.13	*3.37± 0.24	3.51± 0.29	×	×	*2.41± 0.15	*3.38± 0.19	3.49± 0.21	3.63± 0.27	×	×
	%10	*2.18± 0.27	3.12± 0.16	*3.23± 0.26	3.40± 0.14	3.80± 0.19	×	*2.28± 0.18	*3.26± 0.22	3.35± 0.12	3.52± 0.19	3.93± 0.14	×
	%15	*2.10± 0.17	3.05± 0.12	*3.16± 0.23	3.27± 0.29	3.72± 0.16	4.58± 0.19	*2.20± 0.12	*3.17± 0.14	3.29± 0.27	3.38± 0.22	3.85± 0.19	4.73± 0.26
الزنجبيل	%5	*2.39± 0.16	3.33± 0.11	*3.46± 0.24	3.60± 0.19	×	×	*2.45± 0.17	*3.46± 0.13	3.58± 0.16	3.71± 0.27	×	×
	%10	*2.27± 0.19	3.21± 0.17	*3.32± 0.25	3.48± 0.13	3.91± 0.29	×	*2.36± 0.18	*3.34± 0.13	3.47± 0.19	3.62± 0.27	4.08± 0.16	×
	%15	*2.18± 0.26	3.14± 0.13	*3.25± 0.24	3.36± 0.15	3.81± 0.23	4.70± 0.16	*2.29± 0.19	*3.25± 0.17	3.37± 0.12	3.48± 0.27	4.02± 0.15	5.13± 0.22
الشاهد		3.54± 0.18	4.42± 0.29	4.60± 0.24	×	×	×	3.61± 0.24	4.58± 0.17	×	×	×	×

المخطط(13): انخفاض تعداد بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء المعاملة بالخلاصات الزيتية مقارنة بالشاهد.





تابع للشكل (13)

المستخلص الزيتي للزنجبيل	
 صدر الفروج	 فخذ الفروج
 لحم الترويت	 لحم السلور

نتائج المرحلة الرابعة: نتائج دراسة تأثير الفعل التآزري للمستخلصات الزيتية على التعداد الميكروبي للحوم البيضاء المغلفة وغير المغلفة بدرجة حرارة التجميد −20 °م.

بينت نتائج المرحلة الرابعة أنَّ لزيت الهيل والقرفة والزنجبيل فعلاً تآزرياً عند مزجها مع بعضها البعض، حيث وجدنا أن تعداد بكتريا الزوائف والتعداد العام الميكروبي في عينات اللحوم البيضاء (صدر الفروج ، فخذ الفروج ، لحم سمك الترويت ، لحم سمك السلور) قد انخفض وبصورة معنوية عند معاملتها بالمزائج الأربعة عند تركيز 5% مقارنة مع الانخفاض الحاصل بمعاملة العينات بالخلاصات الزيتية كل على حدا. جدول رقم (23)

حيث وجدنا أن عينات صدر الفروج قد انخفض فيها تعداد بكتريا الزوائف مباشرة بعد معاملتها بـالمزائج الأربعـة (A_4–A_3–A_2–A_1) بمقـدار(1.36 ، 1.34 ، 1.31 ، 1.42) Log_{10} CFU/gعلى التوالي في حين كان الانخفاض بمقدار (0.86 ، 0.80 ، 0.73) Log_{10} CFU/g عند معاملة عينات صدر الفروج بالمستخلصات الزيتية لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل على التوالي وبشكل مفرد. وقد وجدنا أن عينات فخذ الفروج قد انخفض فيها تعداد بكتريا الزوائف مباشرة بعد معاملتها بـالمزائج الأربعـة (A_4–A_3–A_2–A_1) بمقدار (1.48 ، 1.44 ، 1.38 ، 1.53)$Log_{10}CFU/g$ علـى التـوالي فـي حـين كـان الانخفـاض بمقـدار (0.90 ، 0.79 ، 0.74) Log_{10} CFU/g عند معاملة عينات فخذ الفروج بالمستخلصات الزيتية لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل على التوالي وبشكل مفرد. وقد وجدنا أن عينات لحم سمك الترويت قد انخفض فيها تعداد بكتريا الزوائف مباشرة بعد معاملتها بالمزائج الأربعة (A_4–A_3–A_2–A_1) بمقدار (1.68 ، 1.63 ، 1.58 ، 1.75) $Log_{10}CFU/g$ علـى التـوالي فـي حـين كـان الانخفـاض بمقـدار (1.36 ، 1.24 ، 1.15) $Log_{10}CFU/g$ عنـد معاملـة عينـات لحـم سـمك الترويـت بالمستخلصات الزيتية لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل على التوالي وبشكل مفرد. وقد وجدنا أن عينات لحم سمك السلور قد انخفض فيها تعداد بكتريا الزوائف مباشرة بعد معاملتها بالمزائج الأربعـة (A_4–A_3–A_2–A_1) بمقـدار (1.95 ، 1.97 ، 2.01 ، 1.85) $Log_{10}CFU/g$ علـى التوالي في حين كان الانخفاض بمقدار (1.34 ، 1.20 ، 1.16) Log_{10} CFU/g عند معاملة عينات لحم سمك السلور بالمستخلصات الزيتية لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل على التوالي وبشكل مفرد انظر الجدول رقم (23) .

وبينت النتائج أيضاً أن تغليف لحوم الفروج والأسماك كان له أثراً ايجابياً في الحد من ارتفاع تعداد بكتريا الزوائف خلال التخزين المجمد عند الدرجة – 20 °م، حيث وجدنا أن العينات المغلفة قد انخفض فيها تعداد بكتريا الزوائف وبفارق معنوي مقارنة بالعينات غير المغلفة في اليوم 90 من التخزين المجمد وذلك لجميع العينات الشاهد والعينات المعاملة بالمزائج الأربعة (A_4–A_3–A_2–A_1). بينما كان الانخفاض غير معنوي بالنسبة للتعداد الميكروبي العام وذلك في اليوم 90 من التخزين انظر الجدول رقم (24) .

بينت النتائج أن درجة حرارة التجميد – 20 °م أدت إلى انخفاض التعداد الميكروبي العام في جميع العينات الشاهد والمعاملة بمزائج الخلاصات الزيتية المغلفة وغير المغلفة خلال فترة

التخزين في حين أن تعداد بكتريا الزوائف ارتفع خلال فترة التخزين وفي جميع العينات الشاهد والمعاملة بمزائج الخلاصات الزيتية المغلفة وغير المغلفة انظر الجدول رقم (24) .

جدول(23): مقدار انخفاض التعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف Log_{10} CFU/g في اللحوم البيضاء بعد المعاملة بالخلاصات الزيتية كل على حدا وبعد المزج عند تركيز 5%

التعداد العام الميكروبي				
نوع المستخلص	صدر الفروج	فخذ الفروج	لحم سمك الترويت	لحم سمك السلور
المستخلص الزيتي للهيل	a 0.35	a 0.36	a 0.72	a 0.78
المستخلص الزيتي للقرفة	a 0.26	a 0.31	a 0.64	a 0.74
المستخلص الزيتي للزنجبيل	a 0.39	a 0.42	a 0.76	a 0.84
المزيج A_1	b 2.09	b 1.85	b 1.98	b 2.23
المزيج A_2	b 2.02	b 1.80	b 1.95	b 2.20
المزيج A_3	b 1.96	b 1.76	b 1.93	b 2.18
المزيج A_4	b 2.14	b 1.90	b 2.03	b 2.27

يشير الاختلاف في الاحرف ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية.

بكتريا الزوائف				
نوع المستخلص	صدر الفروج	فخذ الفروج	لحم سمك الترويت	لحم سمك السلور
المستخلص الزيتي للهيل	a 0.86	a 0.90	a 1.36	a 1.34
المستخلص الزيتي للقرفة	a 0.80	a 0.79	a 1.24	a 1.20
المستخلص الزيتي الزنجبيل	a 0.73	a 0.74	a 1.15	a 1.16
المزيج A_1	b 1.36	b 1.48	b 1.93	b 1.90
المزيج A_2	b 1.34	b 1.44	b 1.88	b 1.88
المزيج A_3	b 1.31	b 1.38	b 1.83	b 1.84
المزيج A_4	b 1.42	b 1.53	b 2.00	b 2.00

يشير الاختلاف في الاحرف ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية.

جدول(24): التعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف Log_{10} CFU/g للحوم البيضاء المعاملة بالمزائج (A_1-A_2-A_3-A_4) خلال التخزين المجمد عند الدرجة – 20 °م مع التغليف وبدون تغليف.

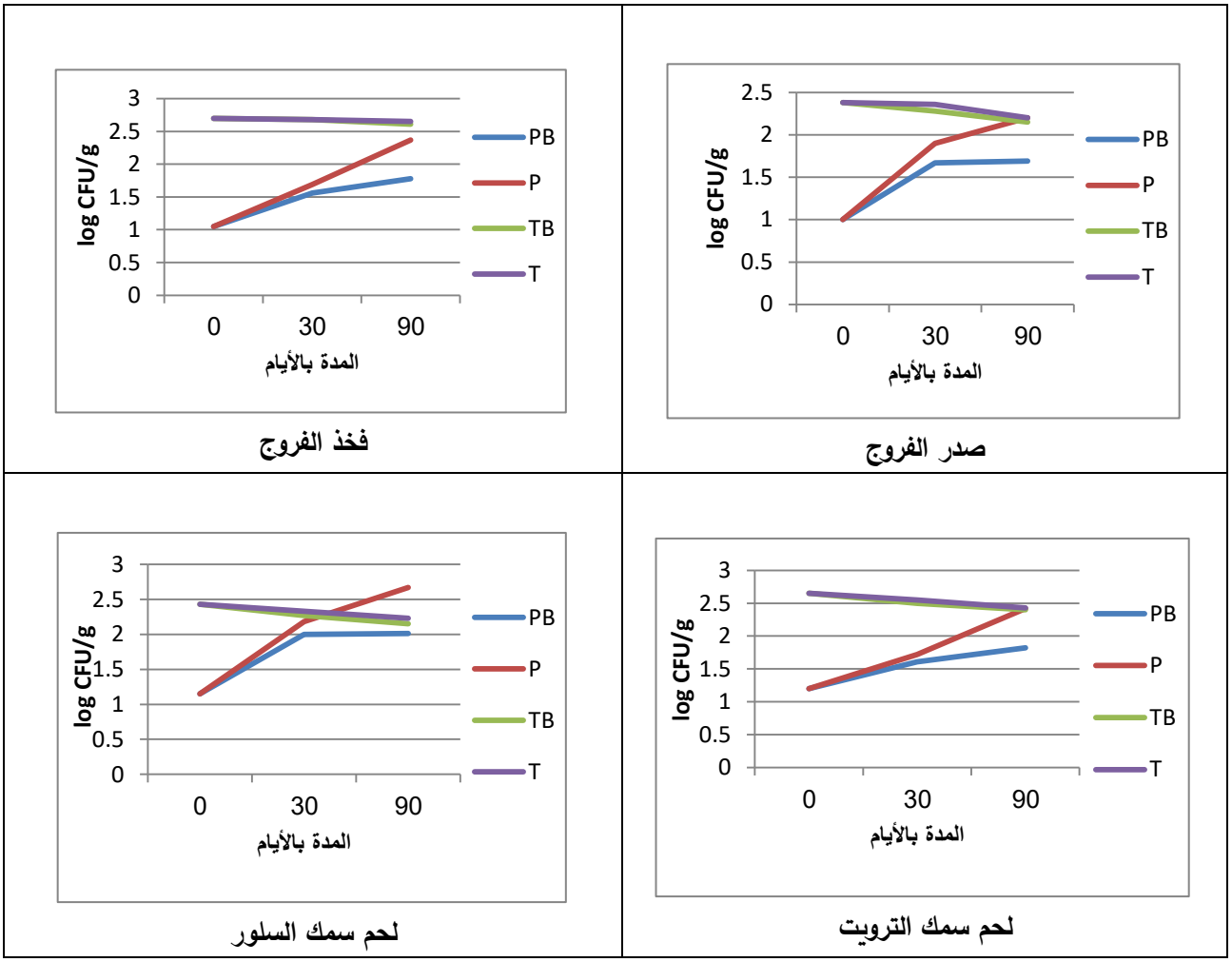
تعبر النتائج عن (المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري) a,b,c تدل على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن نفس الصف وضمن المجموعة نفسها وذلك عند مستوى المعنوية ألفا 0.05 (P<0.05).

صدر									
	نوع الاختبار	المدة بالأيام	غير مغلف				مغلف		
صدر شاهد	التعداد العام	0	ac4.52±0.15				ac4.52±0.15		
		30	ac4.50±0.14				ac4.49±0.11		
		90	ac4.45±0.21				ac4.41±0.16		
	تعداد الزوائف	0	ac2.42±0.08				ac2.42±0.08		
		30	ac2.65±0.19				ac2.48±0.18		
		90	bc3.11±0.13				ac2.58±0.10		
			نوع المعاملة				نوع المعاملة		
			A_1	A_2	A_3	A_4	A_1	A_2	A_3	A_4
صدر معامل	التعداد العام	0	a2.43 ±0.21	a2.50 ±0.13	a2.56 ±0.17	a2.38 ±0.18	a2.43 ±0.21	a2.50 ±0.13	a2.56± 0.17	a2.38 ±0.18
		30	a2.38 ±0.12	a2.46 ±0.17	a2.52 ±0.11	a2.36 ±0.24	a2.36 ±0.15	a2.45 ±0.20	a2.50 ±0.18	a2.28 ±0.13
		90	a2.30 ±0.16	a2.40 ±0.13	a2.46 ±0.22	a2.20 ±0.17	a2.27 ±0.11	a2.36 ±0.15	a2.41 ±0.10	a2.15 ±0.14
	تعداد الزوائف	0	a1.06 ±0.15	a1.08 ±0.12	a1.11 ±0.10	a1.00 ±0.07	a1.06 ±0.15	a1.08 ±0.12	a1.11± 0.10	a1.00 ±0.07
		30	a1.97 ±0.15	a1.99 ±0.17	a2.04 ±0.12	a1.90 ±0.19	a1.75 ±0.13	a1.78 ±0.10	a1.82 ±0.18	a1.67 ±0.16
		90	a2.22 ±0.11	a2.25 ±0.10	a2.30 ±0.14	a2.20 ±0.17	b1.78 ±0.19	b1.82 ±0.21	b1.88 ±0.11	b1.69 ±0.05

فخذ									
	نوع الاختبار	المدة بالأيام	غير مغلف				مغلف		
فخذ شاهد	التعداد العام	0	ac4.60±0.13				ac4.60±0.13		
		30	ac4.60±0.19				ac4.59±0.10		
		90	ac4.58±0.11				ac4.55±0.15		
	تعداد الزوائف	0	ac2.58±0.16				ac2.58±0.16		
		30	ac2.80±0.12				ac2.67±0.13		
		90	bc3.31±0.14				ac2.77±0.18		
			نوع المعاملة				**نوع المعاملة**		
			A_1	A_2	A_3	A_4	A_1	A_2	A_3	A_4
فخذ معامل	التعداد العام	0	a2.75± 0.21	a2.80± 0.13	a2.84± 0.17	a2.70± 0.18	a2.75± 0.21	a2.80± 0.13	a2.84± 0.17	a2.70± 0.18
		30	a2.74± 0.10	a2.79± 0.27	a2.83± 0.21	a2.68± 0.13	a2.73± 0.17	a2.75± 0.19	a2.82± 0.11	a2.68± 0.18
		90	a2.72± 0.16	a2.77± 0.11	a2.81± 0.12	a2.65± 0.16	a2.66± 0.15	a2.73± 0.10	a2.79± 0.12	a2.61± 0.13
	تعداد الزوائف	0	a1.10± 0.10	a1.14± 0.13	a1.20± 0.16	a1.05± 0.17	a1.10± 0.10	a1.14± 0.13	a1.20± 0.16	a1.05± 0.17
		30	a1.74± 0.18	a1.80± 0.10	a1.90± 0.14	a1.69± 0.18	a1.63± 0.15	a1.65± 0.17	a1.75± 0.11	a1.56± 0.16
		90	a2.39± 0.17	a2.49± 0.15	a2.63± 0.16	a2.37± 0.11	b1.88± 0.13	b1.95± 0.11	b2.03± 0.20	b1.78± 0.15

ترويت									
	نوع الاختبار	المدة بالأيام	غير مغلف				مغلف		
ترويت شاهد	التعداد العام	0	ac4.68±0.16				ac4.68±0.16		
		30	ac4.64±0.14				ac4.61±0.12		
		90	ac4.59±0.15				ac4.53±0.17		
	تعداد الزوائف	0	ac3.20±0.10				ac3.20±0.10		
		30	ac3.35±0.13				ac3.23±0.15		
		90	bc3.85±0.16				ac3.25±0.14		
			نوع المعاملة				**نوع المعاملة**		
			A_1	A_2	A_3	A_4	A_1	A_2	A_3	A_4
ترويت معامل	التعداد العام	0	a2.70± 0.16	a2.73± 0.10	a2.75± 0.11	a2.65± 0.12	a2.70± 0.16	a2.73± 0.10	a2.75± 0.11	a2.65± 0.12
		30	a2.63± 0.14	a2.68± 0.17	a2.71± 0.11	a2.55± 0.15	a2.60± 0.18	a2.66± 0.19	a2.69± 0.14	a2.50± 0.10
		90	a2.56± 0.13	a2.62± 0.10	a2.64± 0.17	a2.43± 0.13	a2.54± 0.14	a2.60± 0.13	a2.61± 0.16	a2.40± 0.15
	تعداد الزوائف	0	a1.27± 0.13	a1.32± 0.18	a1.37± 0.11	a1.20± 0.12	a1.27± 0.13	a1.32± 0.18	a1.37± 0.11	a1.20± 0.12
		30	a1.80± 0.14	a1.86± 0.12	a1.94± 0.13	a1.72± 0.11	a1.68± 0.10	a1.74± 0.14	a1.81± 0.17	a1.61± 0.18
		90	a2.46± 0.20	a2.53± 0.14	a2.62± 0.16	a2.42± 0.10	b1.89± 0.15	b1.96± 0.18	b2.03± 0.16	b1.82± 0.12

سلور									
	نوع الاختبار	المدة بالأيام	غير مغلف				مغلف		
سلور شاهد	التعداد العام	0	ac4.70±0.17				ac4.70±0.17		
		30	ac4.65±0.11				ac4.63±0.19		
		90	ac4.60±0.15				ac4.54±0.12		
	تعداد الزوائف	0	ac3.15±0.18				ac3.15±0.18		
		30	ac3.37±0.15				ac3.19±0.10		
		90	bc3.84±0.11				ac3.22±0.16		
			نوع المعاملة				**نوع المعاملة**		
			A_1	**A_2**	**A_3**	**A_4**	**A_1**	**A_2**	**A_3**	**A_4**
سلور معامل	التعداد العام	0	a2.47±0.12	a2.50±0.14	a2.52±0.10	a2.43±0.16	a2.47±0.12	a2.50±0.14	a2.52±0.10	a2.43±0.16
		30	a2.40±0.15	a2.44±0.14	a2.45±0.11	a2.33±0.13	a2.34±0.17	a2.40±0.15	a2.41±0.12	a2.27±0.14
		90	a2.32±0.11	a2.39±0.16	a2.40±0.13	a2.23±0.19	a2.24±0.20	a2.32±0.11	a2.36±0.14	a2.15±0.11
	تعداد الزوائف	0	a1.25±0.11	a1.27±0.10	a1.31±0.17	a1.15±0.14	a1.25±0.11	a1.27±0.10	a1.31±0.17	a1.15±0.14
		30	a2.30±0.15	a2.33±0.12	a2.37±0.11	a2.18±0.18	a2.11±0.17	a2.14±0.13	a2.18±0.12	a2.00±0.14
		90	a2.73±0.12	a2.78±0.11	a2.83±0.10	a2.67±0.19	b2.13±0.16	b2.16±0.15	b2.20±0.11	b2.01±0.14



المخطط(14): تأثير التغليف على التعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء المجمدة على الدرجة −20 °م والمعاملة بالمزيج A_4.

PB: تعداد بكتريا الزوائف في العينات المغلفة.

P: تعداد بكتريا الزوائف في العينات غير المغلفة.

TB: التعداد العام الميكروبي في العينات المغلفة.

T: التعداد العام الميكروبي في العينات غير المغلفة.

نتائج الدراسة الإحصائية:

أوضحت النتائج وجود فروق ذوات دلالةٍ معنوية في تعداد بكتريا الزوائف خلال الحفظ بالتبريد وعلى الدرجات الثلاثة (0–5–10) °م بالنسبة للعينات المعاملة بالمحلول الحمضي الأول مقارنة بعينة الشاهد، في حين أن الانخفاض في تعداد بكتريا الزوائف في العينات المعاملة بالمحاليل الثلاثة (B–C–D) لم تصل فروقها لدرجة المعنوية (P>0.05).

بينت النتائج وجود فروق في تعداد بكتريا الزوائف في العينات المغلفة والعينات غير المغلفة وكان تعداد بكتريا الزوائف في العينات المغلفة أقل وبفارق معنوي عن تعداد بكتريا الزوائف في العينات غير المغلفة وذلك في نهاية مدة الحفظ (P<0.05).

عند دراسة تأثير الاختلاف في درجة حرارة الحفظ (0–5–10) °م على تعداد بكتريا الزوائف لاحظنا وجود علاقة طردية قوية بين درجة حرارة الحفظ ومعدل نمو بكتريا الزوائف(**μ**) في العينات جميعاً وذلك حسب معامل ارتباط بيرسون (قيمة R) الموضح في الجدول رقم (25):

الجدول (25): معدلات نمو بكتريا الزوائف على الدرجات الثلاثة (0–5–10) °م في اللحوم البيضاء باستخدام المحلول الحمضي الأول (محلول السوربات).

درجة الحرارة	صدر الفروج		فخذ الفروج		لحم سمك الترويت		لحم سمك السلور	
	مغلف	**غير مغلف**	**مغلف**	**غير مغلف**	**مغلف**	**غير مغلف**	**مغلف**	**غير مغلف**
0 °م	**μ**=0.81	**μ**=0.94	**μ**=0.87	**μ**=1.01	**μ**=0.96	**μ**=1.17	**μ**=1.06	**μ**=1.30
5 °م	**μ**=1.07	**μ**=1.22	**μ**=1.10	**μ**=1.27	**μ**=1.32	**μ**=1.47	**μ**=1.46	**μ**=1.61
10 °م	**μ**=1.98	**μ**=2.18	**μ**=2.37	**μ**=2.57	**μ**=2.33	**μ**=2.63	**μ**=2.46	**μ**=2.77
قيمة R	0.95	0.95	0.92	0.93	0.96	0.94	0.97	0.94
قيمة P	0.0035	0.003	0.0083	0.0057	0.0019	0.004	0.0012	0.004

μ : معدل نمو بكتريا الزوائف وقد تم حسابها وفق المعادلة التالية:

$$\mu = (\log_{10} N - \log_{10} N_0)\ (2.303) / (t - t_0)$$ **(Baranyi *et al.*,1995)**

حيث كانت قيمة معامل ارتباط بيرسون (R= 0.95) لعينات صدر الفروج المغلفة وغير المغلفة و (R= 0.92 , R=0.93) لعينات فخذ الفروج المغلفة وغير المغلفة على التوالي و R=0.94)

(R=0.96 , لعينات لحم سمك الترويت المغلفة وغير المغلفة على التوالي و , R=0.94) (R=0.97 لعينات لحم سمك السلور المغلفة وغير المغلفة على التوالي فكلما ازدادت درجة حرارة الحفظ ازداد معدل نمو بكتريا الزوائف وذلك حسب المعادلات التالية الموضحة في الجدول رقم (27).

جدول(26): المعادلات التنبؤية لحساب معدل نمو بكتريا الزوائف في عينات اللحوم البيضاء المعاملة بالمحلول الحمضي الأول وفق درجة حرارة الحفظ.

صدر	مغلف	Y=0.701+0.117(X)
	غير مغلف	Y=0.826+0.124(X)
فخذ	مغلف	Y=0.696+0.150(X)
	غير مغلف	Y=0.836+0.156(X)
ترويت	مغلف	Y=0.851+0.137(X)
	غير مغلف	Y=1.026+0.146(X)
سلور	مغلف	Y=0.960+0.140(X)
	غير مغلف	Y=1.158+0.147(X)

حيث Y معدل نمو الزائفة و X درجة حرارة الحفظ.

بينت النتائج وجود فروق معنوية في تعداد بكتريا الزوائف خلال الحفظ بالتبريد بالنسبة للعينات المعاملة بالخلاصات النباتية جميعاً مقارنة بعينة الشاهد (P<0.05).

بينت النتائج الإحصائية عدم وجود فروق معنوية في تعداد بكتريا الزوائف بين عينات لحوم الفروج (الصدر والفخذ) وعينات لحوم الأسماك (الترويت والسلور) المعاملة بالخلاصات النباتية (P>0.05).

أظهرت نتائج الدراسة الإحصائية الموضحة في الجدول (27) وجود اختلافات معنوية (P>0.05) في نسبة الرطوبة لعينات اللحوم البيضاء المعاملة بالمحاليل الحمضية الحافظة إذ يلاحظ أن نسبة الرطوبة في عينات الشاهد بلغت قيم 71.31% و 72.38% و 76.25% و 74.63% لصدر الدجاج وفخذ الدجاج ولحم سمك الترويت ولحم سمك السلور على التوالي في حين حصلت زيادة معنوية في نسبة الرطوبة عند معاملة اللحوم البيضاء مع المحاليل الحمضية الحافظة الأربعة وفق قيم موضحة في الجدول رقم (27). وكذلك كانت الزيادة معنوية في نسبة

الرطوبة للحوم البيضاء المعاملة بالخلاصة المائية للزنجبيل وبتراكيزه الثلاثة حيث بلغت قيم الشاهد 71.28% و 72.30% و 76.20% و 74.58% لصدر الدجاج وفخذ الدجاج ولحم سمك الترويت ولحم سمك السلور على التوالي أما قيم العينات المعاملة بالخلاصة المائية للزنجبيل فهي موضحة في الجدول رقم (28).

جدول(27): تأثير معاملة اللحوم البيضاء بالمحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ على نسبة الرطوبة% بطريقة البخ.

نوع المعاملة	صدر الدجاج	فخذ الدجاج	لحم الترويت	لحم السلور
الشاهد(ماء مقطر)	a71.31	a72.38	a76.25	a74.63
المحلول الحمضي (A)	b72.64	b73.91	b77.62	b75.92
المحلول الحمضي (B)	b73.08	b74.55	b78.50	b76.57
المحلول الحمضي (C)	b72.92	b74.21	b77.83	b76.54
المحلول الحمضي (D)	b72.58	b73.63	b77.10	b75.21

يشير الاختلاف في الأحرف ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند قيمة $p<0.05$

جدول (28): يوضح تأثير معاملة اللحوم البيضاء بالخلاصة المائية للزنجبيل على نسبة الرطوبة% بطريقة الغمر (Immersion Method).

نوع المعاملة	صدر الدجاج	فخذ الدجاج	لحم الترويت	لحم السلور
الشاهد(ماء مقطر)	a71.28	a72.30	a76.20	a74.58
الخلاصة بتركيز 5%	b74.10	b75.11	b78.46	a77.10
الخلاصة بتركيز 15%	b74.22	b75.46	b78.97	b77.64
الخلاصة بتركيز 25%	b75.00	b76.18	b79.03	b78.10

يشير الاختلاف في الأحرف ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند قيمة $p<0.05$

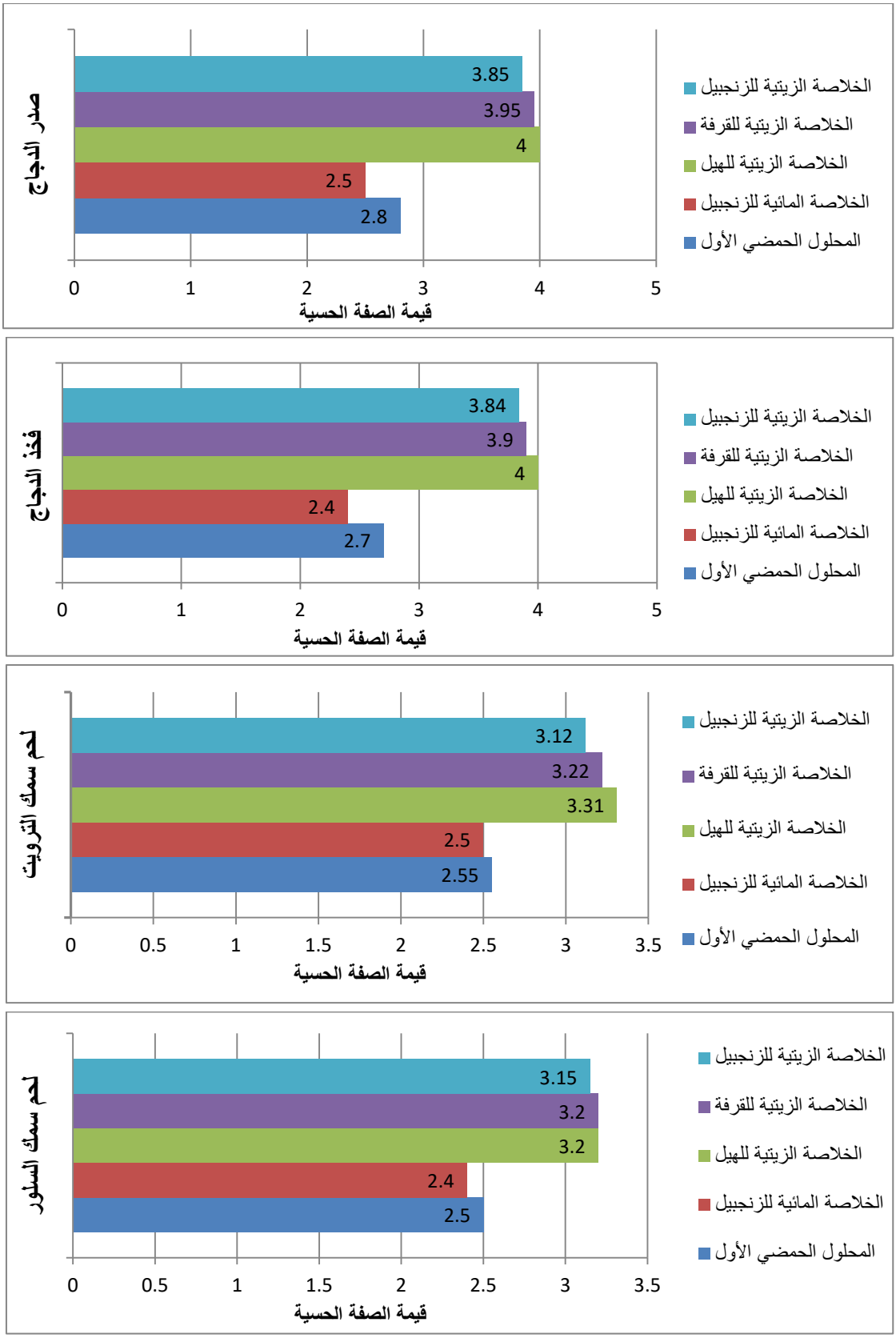
بينت نتائج دراسة مقارنة قيم الصفات الحسية لعينات اللحوم البيضاء المعاملة بالمحلول الحمضي الأول (كأفضل محلول من بين المحاليل الحمضية الأربعة في إطالة مدة الحفظ) والخلاصات النباتية بتركيز 5% إلى وجود ارتفاع معنوي في قيم الصفات الحسية للعينات المعاملة بالخلاصات الزيتية للهيل والقرفة والزنجبيل مقارنة مع قيم الصفات الحسية للعينات المعاملة بالمحلول الحمضي الأول، في حين حقق المحلول الحمضي الأول ارتفاع غير معنوي

فـي قـيم الصـفات الحسـية مقارنـة بقـيم الصـفات الحسـية لعينـات اللحـوم البيضـاء عنـد تطبيـق الخلاصة المائية للزنجبيل بتركيز 5% جدول رقم (29).

جدول(29): قيم الصفات الحسية للحوم البيضاء المعاملة بالمحلول الحمضي الأول والخلاصات النباتية عند الدرجة +5 ºم.

نوع اللحم	يوم فساد عينة الشاهد	محلول السوربات 5%	الخلاصة المائية للزنجبيل 5%	الخلاصة الزيتية للهيل 5%	الخلاصة الزيتية للقرفة 5%	الخلاصة الزيتية للزنجبيل 5%
صدر الدجاج	8	a2.80	a2.50	b4.00	b3.95	b3.85
فخذ الدجاج	7	a2.70	a2.40	b4.00	b3.90	b3.84
لحم الترويت	6	a2.55	a2.50	b3.31	b3.22	b3.12
لحم السلور	5	a2.50	a2.40	b3.20	b3.20	b3.15

يشير الاختلاف في الأحرف ضمن الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية عند قيمة $p<0.05$



المخطط(15): مقارنة قيم الصفات الحسية للحوم البيضاء المعاملة بالمحلول الحمضي الأول (محلول السوربات 5%) والخلاصات النباتية بتركيز 5%.

الجزء الخامس

المناقشة: Discussion

5-1 نسبة عزل جراثيم الزوائف *Pseudomonas* spp من اللحوم البيضاء:

إنَّ الميكروفلورا الأساسية التي توجد على سطح اللحم بعد إجراءات الذبح والتحضير تتمثل بالبكتريا الأليفة للحرارة المعتدلة ، والتي يتراوح عددها بين 2-4 Log_{10} CFU/g

(Dainty *and* Mackey,1992). ونظراً لتعدّد مصادر التلوث ووجود البيئة المناسبة لنمو البكتريا وتكاثرها فمن المتوقع وجود أنواع مختلفة من البكتريا على سطوح اللحوم جميعاً، ولكنّ الظروف عند حفظ اللحوم تساعد على نمو الميكروبات المحبة للبرودة والمحللة للبروتين وهي التي تتبع لعائلة الزوائف *Pseudomonociaceae* وأهم أنواعها الأكروموباكتر *Achromobacter* والفلافوباكتيريوم *Flavobacterium* والزوائف *Pseudomonas* هذا فضلاً عن أنواع أخرى لا تقل أهمية عنها وهي المكيرة والملبنة والمتقلبة وعند إطالة فترة الحفظ فإن الفرصة تكون مهيأة لنمو الفطور والخمائر المختلفة. **(Ercolini *et al.*,2006)**

بيّنت النتائج في هذه الدراسة أن نسبة تلوث اللحوم البيضاء ببكتريا الزوائف كانت مرتفعة وبشكل كبير فقد وصلت نسبة تلوث لحوم سمك الترويت إلى 88% ونسبة تلوث لحم سمك السلور إلى 52% ونسبة تلوث لحوم الدواجن إلى 40% وهذا يتفق مع ما وجده الباحث **(Abd El-Aziz D.M.,2015)** من نسبة مرتفعة للزوائف في عينات لحوم السمك حيث عزل هذا النوع من الجراثيم بنسبة 100% وفي لحوم الدواجن بنسبة 80% ولعل هذه النسب هي نسب طبيعية مقارنة مع واقع النظافة الصحية لأماكن الذبح والبيع وابتعادها عن أبسط مقومات السلامة، ففي دراسة لـِ **(Aslam *and* Service,2008)** وجدا أنَّ نسبة العزل للبكتريا الملوثّة للّحوم تتعلّق بمدى تطبيق الشروط الصحيّة المتَّبعة في كلِّ مكان وطبيعة الإنتاج وكثافته وحسب تطور البلد تقنياً أو تخلّفه ومن خلال هذه الدراسة فقد لوحظ الواقع المتردي لاماكن الذبح والبيع وابتعادها عن مقومات السلامة.وكذلك حدوث التلوث العرضي الناتج عن ملامسة الأشخاص واستعمال المعدات نفسها مثل السكاكين في جميع مراحل عمليات التجهيز دون غسلها في أغلب الأحيان أو غسلها في أحواض بها ماء بارد ولا تحتوي على أيةّ مواد مطهره، ولا يتمُّ تغيير مياهها إلا بعد

فترة طويلة من الزمن. وقد يكون الفصل السنوي أحد العوامل المؤّثرة في نسبة التلوث اذ يزداد تلوث اللحوم بكتريا الزوائف في فصل الشتاء (**Rigobelo *et al.*,2008**)، وهذا يتوافق ومعظم الفترة الزمنية التي تمَّ فيها جمع العينات من الأسواق المحلية والتي كانت في فصل الشتاء ما بين الشهر الحادي عشر من العام 2014 والشهر الثالث من العام 2015 وكذلك فإن تلامس الذبائح مع بعضها بعضاً سيقود إلى انتشار التلوّث الحاصل لدى بعض الذبائح باتجاه الذبائح الخالية من التلوث (**Siham *and* Taha,2009**)، وهذا يتفق وما أشارت إليه هذه الدراسة في الأسواق المحلية وتحديداً في أماكن بيع لحوم الفروج والأسماك، حيث توضع اللحوم بشكل مكدس فوق بعضها بعضاً، وتعرض بشكل مباشر للمستهلكين دون تغليّف أو حتى تبريد في كثير من الأحيان، فضلاً عن أن الزوائف هي من الأنواع الميكروبية القادرة على التكيف مع الظروف غير الاعتيادية ، فقد استطاعت النمو في مياه الصرف الصحي لكلٍّ من معمل تعليب الأسماك ومعمل تكرير الزيت بدرجة حرارة 50 °م (**Masse *et al.*,2001**) ، وفي تجربة مماثلة نمت الزوائف في بيئة النفط المعدني السائل في الماء بدرجة حرارة 70 °م (**Karadzic *et al.*,2006**).

في هذه الدراسة تبين أنَّ الزائفة المتألقة *P.fluorescens* كانت هي المسيطرة على بقية أنواع الزوائف المعزولة حيث شكلّت نسبة 44% في عينات لحوم سمك الترويت ونسبة 24% في عينات لحوم سمك السلور ونسبة 30% في عينات لحوم الفروج وذلك مقارنة بالمجموع العام للعزلات. وهذا يتفق مع ما توصّل إليه الباحث (**Ercolini,2007**) و(**Bruckner *et al.*,2012**) حيث أشارا إلى أنّ نوع الزائفة المتألقة *P.fluorescens* هي المسيطرة على بقية أنواع الزوائف في اللحوم الطازجة في بداية الحفظ بالتبريد. وإنّ ما توصل إليه الباحثان (**Doulgeraki *and* Nychas.,2013**) من أنّ نوع الزائفة الكريهة *P.putida* هو المسيطر على بقية أنواع الزوائف كان في نهاية مدةّ الحفظ حيث شكلت الزائفة الكريهة *P.putida* نسبة (90%) من المجموع العام للزوائف إلى جانب نوع الزائفة المتألقة *P.fluorescens* التي احتلت المرتبة الثانية في نهاية المدةّ بعكس ما كانت عليه في بداية الحفظ، بدون التطرق إلى الزائفة الزنجارية *P.aeruginosa* التي تمَّ عزلها في هذا البحث.

2-5 التأثير المثبط للمحاليل الحمضية الحافظة على بكتريا الزوائف:

إن المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ المستخدمة في هذه الدراسة {الجدول رقم (9)} وحسب المواصفات الصحية الدولية، ومنظمة السوق الأوربية المشتركة، ومنظمة الصحة العالمية، وهيئة المقاييس السورية (1999-2000) تعتبر غير ضارّة بصحة المستهلك ،ومسموح بإضافتها واستخدامها في حفظ المواد الغذائية (اللحوم)، ولا تؤثر سلباً عليها.

فضلاً عن ذلك فهي تزيد من فترة صلاحية اللحوم ، وتحدُّ من فسادها في الظروف الخاصّة مثل صعوبة تأمين التبريد، ممّا يؤدّي إلى الاستعاضة عن المبرّدات في حال الضرورة بهذه المحاليل المساعدة على الحفظ ، بحيث تبقى اللحوم صالحة للاستهلاك حتى ولو انعدم التبريد أو تعطل المُبرِّد أو انقطع التيار الكهربائي فجأة، عوضاً عن تلف اللحوم غير المعاملة بها إذا لم يتوفر التبريد لها عند الحفظ **(Leistner, 1991)**.

تتفق النتائج في هذا البحث مع النتائج المقدمة من قبل **(Ahmed *et al.*,2003)** حيث وَجد أن استخدام محلول السوربات أدّى إلى تثبيط الميكروبات المحبّة للحرارة المنخفضة مثل بكتريا الزوائف والتي تنمو ضمن نطاق درجة حرارة يتراوح بين 7-5 °م.

إنَّ محلول السوربات بتركيز 5% يُعدّ من أفضل المحاليل الحمضية المساعدة على الحفظ المستخدمة في عملية حفظ اللحوم البيضاء لفترات زمنية أطول من الفترة الزمنية الاعتيادية حسب نتائج هذه الدراسة، الأمر الذي يمكن أنّ يؤدي بدوره إلى زيادة فترة حفظ هذه اللحوم في منافذ بيع اللحوم إذا ما تمّ استخدامه في فترات انقطاع التيار الكهربائي، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه **(Leistner *et al.*,1982)** حيث قال إنّ استخدام محلول السوربات في عملية حفظ اللحوم يعطي نتائج قيمة جداً فهذا المحلول يؤدّي إلى إطالة فترة حفظ اللحوم مع احتفاظ هذه اللحوم بنكهتها وطعمها الطبيعيين رغم انعدام التبريد.

وأشار **(Osthold, 1985)** إلى أنَّ محلول السوربات يؤثر ويحدُّ من نشاط الجراثيم المسبِّبة للفساد مما يؤدي إلى زيادة فترة حفظ اللحوم إذا تمّ بخها بهذا المحلول وهذا يتفق مع النتائج الورادة في هذا البحث من انخفاض تعداد جراثيم الزوائف وبشكل معنوي مقارنة بالعينات الشاهد عند معاملة اللحوم البيضاء بهذا المحلول خلال الحفظ بالتبريد.

بينت النتائج أنَّ تغليف اللحوم أثناء التبريد أدّى إلى الحد من نمو بكتريا الزوائف مقارنة بالعينات المحفوظة بدون تغليف وهذا يتفق مع ما قاله **(Corry,2007)** حيث قال: لإيقاف تأثير بكتريا الزوائف على اللحوم الملَّوثة بها خلال الحفظ المبرَّد يمكن اعتماد مبدأ التغليف وذلك للحد من نشاط هذا النوع من الميكروبات حيث تكون حساسة للمستويات العالية من CO_2 وكذلك تكون حسّاسة لغياب الأوكسجين. ويتفق مع ما قاله **(Herbert *et al.*,2013)** بأن جراثيم الزوائف هي من الأنواع الميكروبية الهوائية والتي تحتاج إلى الأكسجين لأجل استمرار نموها ونشاطها. وقد أوضح **(Bailay *et al.*,1979)** بأنّ تقنية التغليف المستخدمة في حفظ لحوم الفروج ستؤدّي إلى تثبيط نمو بكتريا الزوائف المسببة لفساد تلك اللحوم بجو التبريد. وأشار **(Robach *et al.*,1980)** بأنَّ مشاركة محلول السوربات لتقنية التغليف خلال حفظ اللحوم بالتبريد ستؤدّي إلى زيادة تثبيط الميكروبات الهوائية والتي تنمو بدرجة حرارة التبريد.

بيّنت النتائج في هذه الدراسة أنّ الاختلاف في درجة حرارة التبريد بين الدرجات (0– 5 – 10)°م أدَّت إلى تغيّر معّدل نمو جراثيم الزوائف ، حيث تضاعف تكاثر هذا النوع من البكتريا في العينات جميعاً عند ارتفاع درجة حرارة التبريد وهذا يتفق مع ما قاله الباحث **(Bruckner *et al.*,2012)** حيث أكد أنَّ زيادة درجة حرارة التبريد تؤدي إلى قِصر زمن وصول بكتريا الزوائف إلى رقم الفساد خلال الحفظ بالتبريد، فقد لوحظ أنَّ ارتفاع درجة حرارة الحفظ أدّت إلى ازدياد تعداد بكتريا الزوائف وبشكل طردي عند دراسة معامل ارتباط بيرسون.

5-3 التأثير المثبط للخلاصات النباتية على بكتريا الزوائف *Pseudomonas* spp:

إنَّ الخلاصات الزيتية المأخوذة من النباتات العطرية هي من المواد المساعدة على الحفظ الطبيعية للمّادة الغذائية، والتي تُضاف إليها لمنع نمو الكائنات الحية المجهرية وتثبيطها وهذه الزيوت لا تضاف فقط لمنتجات اللحوم المصنّعة وإنّما تُضاف أيضاً للحوم الطازجة في بداية الحفظ بهدف حمايتها من الفساد الناتج عن هذه الكائنات المجهرية **(Nychas *and* Skandamis, 2003; Burt, 2004;Fonseca, 2006)** .

إنّ من أهمّ خواص النباتات العطرية ومستخلصاتها أنهّا تحتوي على مواد فعالة مضادة للأحياء الدقيقة الممرضة، وهناك دراسات عديدة أثبتت فعّالية هذه المستخلصات كموادّ مضادة للأحياء الدقيقة **(Dorman *and* Deans,2000)**.

تبيَّنَ أنّ لزيت الهيل تأثيراً مضاداً للأكسدةً حيث أنَّه يقوم بحماية الأغشية الدهنية ويحمي الخلايا من ضرر الجذور الحرة ومؤخراً ذَكر العديد من الباحثين التأثير المضاد لزيت الهيل على البكتريا والفطور بشكل عام وكمانع أكسدة طبيعي **(Agaoglu *et al.*, 2005; Lin *et al.*, 2009; Sultana *et al.*, 2010)** .

بينَّت النتائج أنَّ زيت الهيل كان من أفضل الخلاصات الزيتية لدينا في تثبيط نمو بكتريا الزوائف وهذا يتفق مع ما قاله كل من **(El-Malti *et al.*, 2007; Arora *and* Kaur,2007)** حيث وجدوا أن لزيت الهيل تأثير مضاد على البكتريا السالبة لصبغة غرام ومن ضمنها بكتريا الزوائف، وقد أشار **(Soriful *et al.*,2010)** إلى الدور الهام الذي يلعبه المستخلص الزيتي للهيل المحضر باستخدام الإيثانول وبتركيز 100 ملغ/مل في تثبيط نمو بكتريا الزوائف مقارنة باستخدام الصاد التتراسكلين.

وجد من خلال نتائج هذا البحث أن التأثير المثبط الواضح للخلاصات الزيتية على بكتريا الزوائف المعزولة من اللحوم البيضاء مقارنة بتأثير الخلاصات المائية وهذا يتطابق مع ما قاله **(Kaur *and* Arora,2007)** حيث أوضحا بأنَّ تأثير الخلاصات الزيتية على بكتريا الزوائف كان الأفضل مقارنة بالخلاصات المائية التي لم تبدي تأثيراً فعالاً في تثبيط هذا النوع من البكتريا.

بينت نتائج هذا البحث أنَّ الخلاصة الزيتية للزنجبيل كانت أفضل من الخلاصة المائية له والسبب يعود إلى أن المواد الفّعالة المستخلصة في كل طريقة تكون مختلفة وكذلك تركيز هذه المواد الفعالة وهذا يتفق مع الدراسة المقدمة من قبل **(Musaiges *and* Miladi,1997;Akintobi *et al.*,2013)** حيث وجدوا أن المستخلص المائي للزنجبيل قد حوى بعضاً من المواد الفعالة الموجودة في الخلاصة الزيتية ولكن بتركيز أقل.

لم تتطابق النتائج الواردة في هذا البحث مع نتائج (**Akintobi *et al.*,2013**) حيث أورد بأن المستخلص المائي للزنجبيل لم يبدي أي تأثير مثبط لنمو الزائفة الزنجارية في حين أوضح (**Omoya *and* Akharaiyi,2012**) أن للمستخلص المائي للزنجبيل تأثير مثبط على نمو الزائفة الزنجارية ولكن بمعدلات بسيطة وهذا الاختلاف قد يكون ناتج عن طبيعة المواد الفعالة التي يحتويها النبات بحسب البيئة والموقع الجغرافي الذي ينمو فيه النبات. (**Zoubiri *and* Baaliouamer,2011**).

يمكن أنّ تُرجع فعّالية الزنجبيل المضادة للميكروبات إلى احتوائه على مركَّبات فعَّالة موجودة في جذوره فضلاً عن وجود مركبات الجينيرول Ginerol ،التي لها تأثير مضاد للجراثيم، إذ تعمل هذه المركَّبات على تثبيط تكوين جدار الخلية الميكروبية وتثبيط تصنيع البروتينات الأساسية فيه أو تكوين معقّدات مع الجدار الخلوي تعيق انتظام النفاذية ، وقد يُرجع هذا التأثير المضاد إلى تثبيط الانزيمات ذات الدور الأيضي المهّم في النمو والتكاثر بسبب تمزيق الأغشية الخلوية أو التغيير الوظيفي لها (**Akintobi *et al.*,2013**) ،وهذا يتفق مع نتائج هذه الدراسة من أنَّ مستخلص الزنجبيل قد خفّض وبشكل معنوي التعداد الميكروبي العام وتعداد بكتريا الزوائف في اللحوم البيضاء بعد معاملتها بخلاصاته المائية والزيتية، مما يؤكدّ تأثير المواد الفعّالة في الزنجبيل على المركبات المختلفة للخلية الميكروبية.

على الرغم من الخواص المهمّة لمستخلصات النباتات العطرية كمضادات لنمو الأحياء الدقيقة الممرضة فإنّ آلية عملها لم تدرس بشكل كاف ، إذ أنَّها تتكوّن من عدد كبير من المركّبات الكيميائية، لذلك فإنَّ قدرة هذه المركبات الكيميائية كمضادات للأحياء الدقيقة الممرضة لا يمكن أن تعزى إلى آلية عمل واحدة ، ولكن هنالك آليات عمل مختلفة لهذه المركّبات حيث تستطيع من خلالها اختراق غشاء الخلية الميكروبية للتفاعل مع محتوياتها وتخريبها . (**Lambert *et al.*,2001**)

أظهرت المستخلصات الزيتية للهيل والقرفة والزنجبيل عند التركيز 15% تأثيراً تثبيطياً معنوياً لبكتريا الزوائف والتعداد البكتيري العام. وتشير النتائج إلى زيادة الفعّالية التثبيطية للمستخلصات الزيتية تجاه بكتريا الزوائف مع زيادة تركيز المستخلص حيث أنَّ المستخلص الزيتي بتركيز 15% والمستخلص المائي بتركيز 25% كانا الأفضل وهذا يتفق مع ما قاله

(**Lin *et al.*, 2009**) حيث أوضحوا أنَّ زيادة التركيز للمستخلص يعني زيادة كمّية المركّبات الفعّالة بيوكيميائياً، والتي بدورها تكون أساس الفعّالية التثبيطية للمستخلص تجاه ميكروبات المسببة للفساد في اللحوم. وقد أشار (**Nweze *and* Njoku,2004**) إلى أنَّ الاختلاف في الفعالية التثبيطية بين المستخلصات النباتية يعود إلى نوع المستخلص وتركيزه والطريقة المتبعة في الاستخلاص.

بينذت نتائج دراسة المواد الفعّالة الموجودة في الخلاصات الزيتية الثلاثة إلى احتواءها على القلويدات والتي ثبتت فعّاليتها القاتلة للميكروبات وذلك لقدرتها على التدخل في DNA الخلية الميكروبية (**Phillipson *and* Oneill,1987**) .

اتفقت النتائج الواردة في هذا البحث مع نتائج (**Hili *et al.*,1997**) الذين أكدوا على أنَّ ميكانيكية عمل الزيوت العطرية تتضمن خصائص مضادة لبعض الأحياء المجهرية Antmicrobial ، حيث أنَّ الزيوت أو مكّوناتها تذوب في الأغشية الدهنية للأحياء المجهرية ممّا يؤثر على الفّعالية الأيضية للخلايا الميكروبية وبالتالي يؤدّي إلى تثبيطها.

أكدّ (**Nweze *and* Njoku,2004**) احتواء المستخلصات الزيتية على المركّبات التربينية وهذا ما أشارت إليه هذه الدراسة وذلك عند دراسة المواد الفّعالة في الزيوت العطرية الثلاثة لدينا، حيث أنّ هذه المركبات تمتلك خواص محبة للدهون Hydrophobic مما يؤدي إلى حصول تجاذب بينها وبين المركبات الدهنية الموجودة في أغشية الخلايا الجرثومية وبالتالي حصول تمزق في غشاء الخلية الجرثومية وموتها.

يمكن القضاء على الأحياء المجهرية أو منع نموها من خلال منع تكوين الجدار الخلوي أو من خلال حصول خلل في التركيب الفيزيائي والكيميائي للبروتين والأحماض النووية أو خلل في نفاذية الأغشية السيتوبلاسمية ويمكن القضاء عليها أيضاً من خلال احداث خلل في النشاط الأنزيمي الخلوي وكذلك عن طريق منع تصنيع البروتينات والأحماض النووية (**Montvill *and* Mattews,2005**).

إن وجود الغلايكوسيدات والراتنجات والتانينات والقلويدات في المستخلص الزيتي للهيل أدَّى إلى تثبيط نمو جراثيم الزوائف (**Draughon,2004**) وإنَّ اختلاف تأثير المستخلصات النباتية على

جراثيم الزوائف يعود إلى اختلاف أنواع هذه المواد الفعالة وكمياتها **(Nweze *and* Njoku,2004)**، حيث يلاحظ عند تحليل الزيوت العطرية أنها خليط معقد من المركبات الكيميائية **(Senatore,1996;Russo *et al.*,1998)** وإنَّ تركيز المكونات الرئيسية للمستخلص الزيتي قد يصل إلى 85% أو أكثر وهذه المكونات هي التي تعطي المستخلص الزيتي خواصه البيوفيزيائية والبيولوجية **(Bauer *et al.*,2001)** .

بعض الدراسات توصلت إلى أنَّ طريقة عمل المكونات الرئيسة للمستخلص الزيتي وتأثيرها المرتبط بوجود المكونات الثانوية والتي يكون تركيزها منخفضاً مقارنة مع المكونات الرئيسة بمعنى آخر إن المستخلص الزيتي ككل (بمكوناته الرئيسة والثانوية) يملك تأثيراً مثبطاً على الجراثيم وبشكل أكبر مقارنة مع تأثير مكوناته الرئيسة فقط **(Gill *et al.*,2002)**.

<u>5-4 دور المستخلصات النباتية العطرية في إطالة مّدة حفظ اللحوم البيضاء:</u>

في السنوات الأخيرة، حدثت زيادة هائلة في الاهتمام باستخدام مواد طبيعية مستخلصة من الطبيعة مثل التوابل والأعشاب ومستخلصاتها. وقد وجد عدد من الباحثين أنَّ لهذه المستخلصات النباتية الطبيعية فوائد عظيمة جداً ، فهي آمنة ولا تسبّب أي مشاكل صحية للمستهلكين، وتصنف عالمياً على أنهامضافات غذائية آمنة ومصرَّح إضافتها للحوم، كما أنّها متاحة وليس لها أيَّ آثار جانبية أو أيَّ تأثير سام مقارنة بالمواد الكيميائية والمضادات الحيوية التي تستخدم كمضافات لإطالة مدة حفظ اللحوم **(Lanciotti *et al.*,2004)** .

فقد بيَّن **(Sasithorn K.2007)** أنَّ إضافة خلاصة الزنجبيل إلى لحوم الأسماك أدّى إلى تثبيط النمو الميكروبي لكلّ من الزائفة والاشريكية القولونية والسالمونيلا والمكورات العنقودية الذهبية وكان ذلك واضحاً وملحوظاً ، وهذا ما يؤكد على الأثر المضاد للبكتريا في مركبات الزنجبيل وبالتالي فعله كمادة حافظة من التلوث الجرثومي.

بينت النتائج أن المستخلصات النباتية في هذه الدراسة قد أدت إلى زيادة مدّة حفظ اللحوم البيضاء وهذا يتفق مع ما قاله **(Kalemba *and* Kunicka,2003)** أن التوابل والأعشاب العطرية تضاف إلى اللحوم ليس فقط كمضافات غذائية تعطي النكهة والرائحة المميزة ،وإنما تستخدم أيضاً كموادَّ مساعدة على الحفظ لإطالة عمر وصلاحية اللحوم وصلاحيتها للاستهلاك

وحمايتها من التلف والفساد وذلك من خلال التأثير المضاد للمواد الفعّالة الموجودة في هذه التوابل والأعشاب على الميكروبات فضلاً عن كونها من مضادات الأكسدة الطبيعية التي تمنع عملية تزّنخ الدهون.

بينَّت النتائج أنَّ المستخلص الزيتي للزنجبيل قد أمتلك فعّالية تثبيطية وبشكل أفضل مقارنة مع المستخلص المائي له، حيث أوضحت الدراسة أن المستخلص المائي للزنجبيل قد أدّى إلى زيادة مدّة حفظ لحوم الدواجن حتى 11 يوم بالنسبة لصدر الدجاج و 10 أيام بالنسبة لفخذ الدجاج عند تركيز 15% بينما أدى المستخلص الزيتي للزنجبيل عند تركيز 15% إلى زيادة مدة الحفظ حتى 15 يوم بالنسبة للصدر والفخذ. وأدى المستخلص المائي للزنجبيل إلى زيادة مدة حفظ لحوم الأسماك حتى 9 أيام بالنسبة للحم سمك الترويت و 8 أيام بالنسبة للحم سمك السلور بينما أدى المستخلص الزيتي للزنجبيل عند تركيز 15% إلى زيادة مدة الحفظ حتى 12 يوم عند الدرجة +5 °م. وهذا يتفق مع ما قاله **(Musaiges *and* Miladi,1997)** بأن المستخلص الزيتي للزنجبيل يعتبر مثبط أقوى للنمو الجرثومي مقارنة مع المستخلص المائي له.

بينت النتائج في هذا البحث أن الصفات الحسية قد تدهورت خلال فترة الحفظ بالتبريد على الدرجة 5 °م والتي استمرت 8 يوم بالنسبة لصدر الدجاج الشاهد و7 يوم بالنسبة لفخذ الدجاج الشاهد و6 يوم بالنسبة لسمك الترويت الشاهد و5 يوم بالنسبة لسمك السلور الشاهد وأن رقم الحموضة pH قد ارتفع خلال الحفظ بالتبريد بالتوازي مع ازياد تعداد بكتريا الزوائف وهذا يتفق مع ما قاله **(Li,2006;Tsironi *et al.*,2009)** حيث أكدوا أن درجة اللون في اللحوم والملمس (القوام) والرائحة هي قيم مرتبطة عكسياً مع عدد بكتريا الزوائف عند فساد اللحوم بدرجات حرارة التبريد المختلفة.

أدت عملية تخزين اللحوم البيضاء على درجات حرارة بحدود (+5 °م) لمدة 7 أيام داخل البرادات إلى فسادها بالجراثيم المحبة للبرودة وحدوث أكسدة وتزنخ في الدهون الموجودة فيها وهي مسؤولة عن التغيرات غير المرغوبة في طعمها ولونها ورائحتها **(Li,2006)** ، وهذا يتفق مع نتائج هذه الدراسة حيث ظهرت الروائح النشادرية والروائح الكبريتية من اللحوم البيضاء في نهاية فترة الحفظ بالتبريد التي اختلفت باختلاف درجة الحرارة.

أظهرت النتائج حصول انخفاض في رقم الحموضة pH في كل من عينات الصدر والفخذ والترويت والسلور كل على انفراد عقب المعاملة بالمحاليل الحمضية والخلاصة المائية للزنجبيل في التراكيز الثلاثة (5-15-25)% وقد يرجع سبب ذلك إلى انخفاض قيم رقم الحموضة للمحاليل الحمضية والخلاصة المائية للزنجبيل وهذا يتفق مع ما قاله **(Naveena *and* Mendiratta, 2001)** حيث قال بأن معاملة اللحوم بمحاليل ذات رقم حموضة منخفض سيؤدي إلى انخفاض قيمة رقم الحموضة للحوم نفسها.

إن معاملة اللحوم البيضاء بالمحاليل الحمضية الحافظة والخلاصة المائية للزنجبيل أدى إلى زيادة نسبة الرطوبة وبشكل معنوي وقد يعزى ذلك إلى أن المحاليل الحمضية قد ساعدت على زيادة قابلية البروتين على ربط الماء بوجود زيادة في القوة الأيونية **(Kenny *and* Hunt, 1990)** وإن معاملة اللحوم البيضاء بالخلاصة المائية للزنجبيل قد أحدث تغيراً في تركيب البروتين وزيادة مواقع ربط الماء وانعكس ذلك على تحسين قابلية اللحم على حمل الماء، وإن زيادة المحتوى الرطوبي في اللحوم المعاملة بالخلاصة المائية للزنجبيل يدل على إمكانية حصول تحسن في الخواص المحبة للماء لهذه اللحوم **(Naveena *and* Mendiratta,2001)** .

نصت المواصفات القياسية العالمية على أنه يجب ألا يزيد العدد الكلي للجراثيم في اللحوم عن 10^7 في الغرام الواحد وهذا يتفق مع ما وجدناه في عينات التجربة في بداية الحفظ حيث كان التعداد العام الميكروبي أقل من الرقم المنصوص عليه وفق المواصفات القياسية العالمية. ولوحظ من خلال هذه الدراسة تزايد التعداد الميكروبي العام مع ازدياد مدة الحفظ وهذا يتفق مع ما قاله **(DelRio,2007)** بأن التعداد الميكروبي العام يزداد في اللحوم المخزنة بجو التبريد خلال أسبوع من الحفظ ليصل إلى رقم الفساد.

5-5 تأثير مزج الزيوت العطرية على نمو جراثيم الزوائف خلال التخزين بالتجميد على الدرجة -20 °م باستخدام التغليف وعدم التغليف:

بينت النتائج زيادة التأثير المضاد للزيوت العطرية على بكتريا الزوائف المسببة لفساد اللحوم البيضاء عند تطبيق مزيج من المستخلص الزيتي للهيل والقرفة والزنجبيل وهذا يتوافق مع ما قاله **(Vivek *et al.*,2007)** بأن الفعالية التثبيطية للأعشاب العطرية على الزمر الميكروبية المختلفة تزداد عندما يتم عمل مزيج من الخلاصات النباتية.

وهذا ما يتفق أيضاً مع ما قاله (**Onyeagba *et al.*,2004**) حيث أوضح أنه تمت دراسة الفعل المضاد للبكتريا للخلاصات الزيتية لعدد من النباتات كل على حدا ومجتمعة ومن ثم اختبار فعالية هذه الخلاصات على كلٍ من بكتريا الزوائف والاشريكية القولونية والسلمونيلة والمكورات العنقودية الذهبية وذلك باستخدام طريقة الانتشار في الآجار ومن ثم قياس قطر منطقة منع النمو فكانت النتيجة: بأن لا تأثير لبعض هذه الخلاصات لوحدها في حين كان هناك تأثير واضح في حال استخدام مزيج من هذه الخلاصات.

بينت نتائج هذه الدراسة أن تعداد بكتريا الزوائف قد انخفض في العينات المعاملة بمزيج الخلاصات الزيتية الأربعة مقارنة مع العينات المعاملة بالخلاصات الزيتية لكل من الهيل والقرفة والزنجبيل كل على حدا، وذلك لجميع عينات اللحوم البيضاء في هذه الدراسة.

بينت النتائج أيضاً انخفاض التعداد البكتيري العام في عينات اللحوم البيضاء خلال التخزين بالتجميد وهذا يتفق مع ما قاله (**Rosmini *et al.*,2004**) حيث قال أن حفظ اللحوم بالتجميد يؤدي إلى غياب الحالة السائلة لماء اللحم حيث يلاحظ تجمد 98% من ماء اللحم عند الدرجة −20 ºم مما يؤدي إلى تثبيط نمو العديد من الجراثيم الملوثة للحوم بسبب غياب الماء الضروري لتكاثرها.

وتتفق النتائج التي توصلنا إليها أيضاً مع النتائج المقدمة من قبل الباحث (**AL-jasser,2012**) حيث وجد أن التعداد الجرثومي العام في عينات لحم الفروج خلال التخزين بالتجميد أدى إلى الانخفاض خلال فترة التخزين حتى 90 يوم سواء في العينات المغلفة والعينات غير المغلفة، وأن تعداد بكتريا الزوائف كان على عكس التعداد البكتيري العام حيث ارتفع خلال الحفظ بالتجميد على الدرجة −18 ºم سواء في العينات المغلفة والعينات غير المغلفة.

وأخيراً فإن النتائج التي توصلنا إليها تتفق مع النتائج المقدمة من قبل الباحث (**Javanmaerd *et al.*,2006**) حيث بيَّنَ أن بكترياالزوائف تلعب دوراً فعالاً في فساد لحوم الدواجن عند حفظها بدون تغليف، وهذا ما وجدناه في عينات اللحوم غير

المغلفة حيث كان تعداد بكتريا الزوائف أعلى وبفارق معنوي مقارنة بتعداد بكتريا الزوائف في العينات المغلفة.

لقد وجد الباحث (**Youssef *et al.*,2004**) بأن تعداد الزوائف يزداد خلال حفظ اللحوم بالتبريد أو التجميد حيث شكلت الزوائف نسبة 5% من مجموع البكتريا السائدة في اللحوم الطازجة في حين شكلت نسبة 72% من مجموع البكتريا السائدة في اللحوم الفاسدة في نهاية مدة الحفظ. وهذا يتفق مع ما توصلنا إليه من ارتفاع تعداد بكتريا الزوائف خلال الفترات الزمنية المختلفة للحفظ وحتى عند استخدام درجة حرارة التجميد −20 °م.

الجزء السادس

الاستنتاجات والتوصيات: Conclusions and Recommendation

6-1 الاستنتاجات: Conclusions

1. أثبتت النتائج أن مستوى تلوث اللحوم البيضاء (الدجاج والترويت والسلور) بجراثيم الزوائف مرتفعاً، وقد لوحظ ارتفاع نسبة تلوث لحوم الأسماك بجراثيم الزوائف مقارنة بلحوم الدجاج، حيث تمّ عزل هذا النوع من الجراثيم بنسبة 88% من سمك الترويت وبنسبة 52% من سمك السلور وبنسبة 40% من لحوم الدجاج.
2. إن المحلول الحمضي الأول (محلول السوربات) هو أحد المحاليل الحمضية الحافظة والجيدة لحفظ اللحوم البيضاء (الدجاج والترويت والسلور) والذي لا يحدث أي أثر سلبي للمستهلك وتبدو اللحوم باستخدام هذا المحلول وكأنها طازجة.
3. تفوق محلول السوربات بتركيز 5% المطبق على اللحوم بطريقة البخ على المستخلص المائي للزنجبيل بتركيز 5% المطبق على اللحوم بطريقة الغمر لمدة دقيقة واحدة في زيادة مدة الحفظ حيث ادى استخدام محلول السوربات إلى زيادة مدة الحفظ بمقدار 2 يوم في حين ادى استخدام المستخلص المائي للزنجبيل بتركيز 5% إلى زيادة مدة الحفظ بمقدار 1 يوم فقط.
4. كان أثر الخلاصات الزيتية لكل من الهيل والقرفة والزنجبيل بتركيز 5% مساوياً لتأثير محلول السوربات 5% في زيادة مدة حفظ اللحوم البيضاء (الدجاج والترويت والسلور) حيث ادى استخدامها إلى زيادة مدة الحفظ بمقدار 2 يوم.
5. تفوقت الخلاصات الزيتية لكل من الهيل والقرفة والزنجبيل بتركيز 5% على محلول السوربات 5% في تحسين الصفات الحسية للحوم الدجاج والترويت والسلور في حين تفوق محلول السوربات 5% على الخلاصة المائية للزنجبيل بتركيز 5% خلال الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 °م.
6. لا يمكن تطبيق تركيز أعلى من التركيز 15% من الخلاصة الزيتية ولمدة دقيقة واحدة فقط لكل من الهيل والقرفة الزنجبيل على لحوم الدجاج والترويت والسلور من أجل العمل

على زيادة حفظها بسبب ظهور طعم هذه الخلاصات على اللحوم بشكل واضح إلا إذا توافق استخدامها مع رغبة المستهلك.

7. تعتبر الخلاصة الزيتية للزنجبيل هي الأفضل في تثبيط جراثيم الزوائف المسببة لفساد اللحوم البيضاء بدرجة حرارة التبريد مقارنة مع الخلاصة المائية له حيث ادى استخدم الخلاصة الزيتية للزنجبيل إلى خفض تعداد جراثيم الزوائف بعد النقع مباشرة لمدة دقيقة واحدة بمقدار (1.36 – 1.15) Log_{10} CFU/g للترويت، (1.32 – 1.16) للسلور، (0.95 – 0.73) للصدر، (0.99 – 0.74) للفخذ، عند التركيزين 15 – 5 % على التوالي في حين انخفض تعداد جراثيم الزوائف عند استخدام الخلاصة المائية بمقدار (1.03 – 0.76) للترويت (0.90 – 0.67) للسلور (0.65 – 0.50) للصدر (0.59 – 0.50) للفخذ عند التركيزين 15 – 5 % على التوالي.

8. يمكن استخدام الزيوت العطرية لكل من الهيل والقرفة والزنجبيل في حفظ اللحوم البيضاء (الدجاج والترويت والسلور) ويفضل استخدامها كمزيج لما لها من فعل تآزري يزيد من القدرة التثبيطية لها على جراثيم الزوائف والجراثيم المسببة لفساد اللحوم بشكل عام.

9. جراثيم الزوائف من الجراثيم الهوائية المجبرة وقد ادى تغليف اللحوم البيضاء خلال الحفظ بالتبريد على الدرجات (0–5–10) °م والتجميد على الدرجة (–20) °م إلى انخفاض عددها وبصورة معنوية مقارنة بالعينات غير المغلفة في نهاية مدة الحفظ.

6-2 التوصيات: Recommendation

1. ايجاد طرق حفظ جديدة بعيدة عن طرق الحفظ المعتمدة على المنتجات الصناعية والتوجه لكل ما هو طبيعي ومفضل شعبياً.
2. دراسة تأثير المستخلصات النباتية على الأنواع الجرثومية المختلفة المسببة لفساد اللحوم ولا سيما تلك التي تتضاعف بدرجة حرارة التبريد أمثال اليرسينية واللستيرية.
3. الاستفادة من المواد الفعالة الموجودة في النباتات العطرية والتي لها مفعول يشبه مفعول المضادات الحيوية وهي من مصدر طبيعي في حفظ اللحوم.
4. اعتماد التغليف كتقنية أساسية عند حفظ لحوم الدجاج ولحوم الأسماك بدرجة حرارة التجميد لما لها من تأثير فعال في الحد من نمو جراثيم الزوائف.
5. اجراء الدراسة على لحوم الأسماك البحرية خاصة القريدس والبلميدا والسردين.
6. اجراء الدراسة على الأنواع الأخرى من لحوم الدواجن (الحبش، البط، الإوز) وكذلك على لحوم الأرانب.

الجزء السابع

الملخص العربي والإنكليزي Arabic and English Abstract

7-1 الملخص العربي: Arabic Abstract

هدفت الدراسة إلى معرفة نسبة تواجد جراثيم الزوائف في اللحوم البيضاء (صدر، فخذ، جناح) الفروج ولحم سمك (الترويت، السلور) في السوق المحلية لمدينة حماة ومن ثم اجراء تصنيف للعزلات باستخدام الاختبارات الكيمياحيوية، قسمت الدراسة إلى أربع تجارب في كل تجربة تمّ تطبيق أحد المواد الحافظة على اللحوم البيضاء الحاوية على جراثيم الزوائف حيث طُبِقَ في التجربة الأولى أربع محاليل حمضية مع الحفظ بالتبريد على الدرجات (0-5-10) °م باستخدام التغليف وعدم التغليف. وفي التجربة الثانية تمّ تطبيق الخلاصة المائية للزنجبيل مع الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 °م بدون تغليف، وفي التجربة الثالثة تم تطبيق ثلاث خلاصات زيتية كلٍ على حدا هي الخلاصة الزيتية لكلٍ من (الهيل والقرفة والزنجبيل) مع الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 °م بدون تغليف، وفي التجربة الرابعة تمّ تطبيق أربع مزائج من الخلاصات الزيتية هي (مزيج الهيل والقرفة) (مزيج الهيل والزنجبيل) (مزيج القرفة والزنجبيل) (مزيج الهيل والقرفة والزنجبيل) مع الحفظ بالتجميد على الدرجة -20 °م مع التغليف وبدون تغليف، وذلك لدراسة إمكانية إطالة فترة حفظ اللحوم البيضاء ومعرفة تأثير هذه الطرائق على تعداد جراثيم الزوائف.

أظهرت النتائج أن نسبة تواجد جراثيم الزوائف في لحوم الدجاج 40% وفي لحوم سمك الترويت 88% وفي لحوم سمك السلور 52% وقد تمّ تصنيف ثلاث أنواع من الزوائف هي الزائفة الزنجارية والزائفة المتألقة والزائفة الكريهة.

أوضحت النتائج أن عينات اللحوم البيضاء المعاملة بالمحلول المكون من (حمض السوربيك وحمض الخل وحمض الاسكوربيك وملح الطعام) ازدادت فيها مدة الحفظ بمقدار 2 يوم وعلى الدرجات الثلاثة (0-5-10) °م مقارنة بمدة حفظ عينة الشاهد في حين زادت مدة الحفظ بمقدار 1 يوم فقط بالنسبة للعينات المعاملة بالمحلول المكون من (حمض الخل وحمض اللبن وحمض الليمون وملح الطعام) والمحلول المكون من (حمض الخل وحمض الاسكوربيك وملح الطعام) والمحلول المكون من (حمض الخل وملح الطعام)

وبالنسبة لتعداد جراثيم الزوائف فقد انخفض عددها وبصورة معنوية في العينات المعاملة بالمحلول المكون من (حمض السوربيك وحمض الخل وحمض الاسكوربيك وملح الطعام) خلال فترة الحفظ وعلى الدرجات الثلاثة، في حين أن الانخفاض لم يكن معنوياً في العينات المعاملة بالمحلول المكون من (حمض الخل وحمض اللبن وحمض الليمون وملح الطعام) والمحلول المكون من (حمض الخل وحمض الاسكوربيك وملح الطعام) والمحلول المكون من (حمض الخل وملح الطعام)، كما وبينت النتائج أن العينات المغلفة قد انخفض فيها تعداد جراثيم الزوائف وبفارق معنوي مقارنة بالعينات غير المغلفة عند المعاملة بالمحاليل الحمضية الأربعة السابقة الذكر وعلى الدرجات الثلاثة في نهاية مدة الحفظ.

وقد أدى تطبيق المستخلص المائي للزنجبيل على عينات اللحوم البيضاء (الدجاج والأسماك) إلى زيادة مدة الحفظ بالتبريد على الدرجة +5 °م مدة (1 – 3 – 7) يوم عند تركيز (5 – 15 – 25)% على التوالي مقارنة بالشاهد، في حين أدى تطبيق المستخلصات الزيتية الثلاثة لكل من الهيل والقرفة والزنجبيل كل على حدا إلى زيادة مدة الحفظ بمقدار (2 – 4 – 7) يوم عند تركيز (5 – 10 – 15)% على التوالي مقارنة بالشاهد.

بينت النتائج انخفاضاً معنوياً في تعداد جراثيم الزوائف في اللحوم البيضاء عند تطبيق المستخلص المائي للزنجبيل والمستخلص الزيتي لكلٍ من الهيل والقرفة والزنجبيل وذلك بعد النقع مباشرة لمدة دقيقة واحدة وعلى جميع التراكيز.

بينت النتائج أن استخدام مزيج الخلاصات الزيتية للهيل والقرفة والزنجبيل سوية قد أدى إلى خفض تعداد جراثيم الزوائف والتعداد الجرثومي العام في اللحوم البيضاء بصورة معنوية مقارنة بمعدل الانخفاض الحاصل عند استخدام الخلاصات الزيتية الثلاثة كلٍ على حدا.

بينت النتائج أن درجة حرارة التجميد – 20 °م أدت إلى انخفاض التعداد الجرثومي العام في جميع العينات الشاهد والمعاملة بمزيج الخلاصات الزيتية الأربعة (مزيج الهيل والقرفة) (مزيج الهيل والزنجبيل) (مزيج القرفة والزنجبيل) (مزيج الهيل والقرفة والزنجبيل) المغلفة وغير المغلفة خلال فترة التخزين في حين أن تعداد جراثيم الزوائف ارتفع خلال فترة التخزين وفي جميع عينات الشاهد والعينات المعاملة بمزائج الخلاصات الزيتية المغلفة وغير المغلفة.

2-7 الملخص الإنكليزي: English Abstract

The purpose of this study is to investigate the percentage of pseudomonas bacteria in the white meat chicken meat (breast, thigh, wing), and fish meat (trout ,catfish) in the local market of Hama city and then classification of The isolates using biochemical tests.

The study was divided into four trials in each experiment. One of the preservatives was applied to the white meat containing *pseudomonas* spp. In the first experiment, four acidic solutions were applied with cryopreservation on the three temperature grades $(10-5-0)$ With packaging and without packaging. In the second experiment, the water extract of ginger was applied with cryopreservation at $+5$ ° C without packaging. In the third experiment, three oil extracts were applied, each of which is the oil extract of the cardamom, cinnamon and ginger, with cryopreservation at $+5$ ° C without packaging. In the fourth experiment, four mixtures of the oil extracts (the mixture of cardamom and cinnamon), (the mixture of cardamom and ginger), (cinnamon and ginger mix) and (cardamom, cinnamon and ginger mix) were applied with freezing at -20 ° C with packaging and without packaging. To study the possibility of prolonging the duration of the conservation of white meat and to know the effect of these methods on the count of *pseudomonas* spp.

The results showed that the percentage of the presence of pseudomonas in chicken meat was 40% and 88% in trout meat and 52% in catfish meat. Three kinds of *pseudomonas* spp have been

classificated: *Pseudomonas* aeruginosa ,*pseudomonas* fluorescens *and pseudomonas* putida.

The results showed that the samples of white meat treated with (sorbic acid, acetic acid, ascorbic acid and food salt) increased by 2 days and on the three temperature grades (10-5-0) Compared to the Control sample, While the conservation period increased by only 1 day for the treated samples a solution consisting of (Acetic acid, lactic acid, citric acid, food salt) and a solution consisting of (acetic acid, ascorbic acid and food salt) and a solution consisting of (Acetic acid and food salt).

The count of *pseudomonas* spp was significantly reduced in the samples that treated with the sorbate solution during the conservation period and on the three temperature grades, while the decrease was not significant in the samples which treated with the second solution (Acetic acid, lactic acid, citric acid, food salt), third solution (acetic acid, ascorbic acid and food salt) and fourth solution (Acetic acid and food salt). The results showed that the samples showed a decrease in the count of *pseudomonas* spp and significant differences compared to the samples not coated in the treatment with four acid solutions and on the three temperature grades at the end of the conservation period.

The results showed that the *pseudomonas* spp isolated from the white meat were sensitive to the water extract of the ginger and each of the oil extract of the cardamom, cinnamon and ginger compared with other herbal extracts. The application of the water extract of ginger to the white meat samples (chicken and fish) resulted in an increase in the duration of cryopreservation at +5 ° C for a period of (1-3-7) days at a

concentration of (5-15-25)% respectively. The application of the three oil extracts for each of the cardamom, cinnamon and ginger each resulted in an increase in the retention time by (2-4-7) days at the concentration of (5-10-15)% respectively compared to the Control Sample.

The results showed a significant decrease in the count of *pseudomonas* spp in the white meat when applying the water extract of the ginger and the oil extract of the cardamom, cinnamon and ginger after directly soaking for one minute and at all concentrations.

The results showed that the use of mix of extracts of cardamom, cinnamon and ginger extracts reduced the count of pseudomonas and the total bacterial count in white meat significantly compared with the rate of decrease when using the three oil extracts.

The results showed that the freezing temperature - 20 ° C led to a decrease in the total bacterial count in all the samples and the treatment with the combination of the four oil extracts (sorbic acid, acetic acid, ascorbic acid and food salt), (Acetic acid, lactic acid, citric acid, food salt), (acetic acid, ascorbic acid and food salt), and (Acetic acid and food salt) packaging and without packaging During the storage period. While the count of *pseudomonas* spp was increased during the storage period in all control samples and samples treated with mixtures of packaging and without packaging oil extracts.

الجزء الثامن

المراجع: References

8-1 المراجع العربية: Arabic References

1. حاغور، رضوان. عروانة، عبد العزيز: ترشيد الطاقة الكهربائية في عملية حفظ لحوم الدواجن. (1995) مجلة جامعة البعث، العدد الخامس عشر، جامعة البعث، حمص، سورية.
2. عروانة، عبد العزيز. كردي، عزام: حفظ لحوم الأبقار والأغنام باستخدام المحاليل الحمضية 2002 م. مجلة جامعة البعث، جامعة البعث، حمص، سورية.
3. نعمة، فؤاد. حسن، نبيل: حفظ لحوم الإبل بالمحاليل الحمضية الحافظة. (2003) مجلة جامعة البعث، المجلد 25 ، العدد 2.

2-8 المراجع الأجنبية: English References

1. **Aalhus, J. L., W. M. Robertson, M. E. R. Dugan, And D. R. Best. (2002):** Very Fast Chilling Of Beef Carcasses. Can. J. Anim. Sci. 82: 59-67.

2. **Abd El-Aziz D.M.(2015):**Detection Of *Pseudomonas* Spp In Chicken And Fish Sold In Markets Of Assiut City, Egypt. Journal Of Food Quality And Hazards Control, Vol- 2, 86-89.

3. **Adeleyea . I. A., Ogunniyia . A. A. And Omonigbehinb . E. A. (2003):**Antimicrobial Activity Of Some Local Herbs On Common Skin Pathogens . Bioscience Research Communications . 15 : 231236.

4. **Ahmed, S.N., U.K. Chattopadhyay, A.T. Sherikar, V.S.Waskar And A.M. Paturkar *Et Al.*(2003):** Chemical Sprays As A Method For Improvement In Microbiological Quality And Shelf-Life Of Fresh Sheep And Goat Meats During Refrigeration Storage (5-7°C). Meat Sci., 63: 339-344. DOI: 10.1016/S0309-1740(02)00091-8.

5. **Agaoglu S., Dostbil N., Alemdar S. (2005):**Antimicrobial Eff Ect Of Seed Extract Of Cardamom (Elettarıa Cardamomum Maton).YYÜ Vet Fak Derg 16(2): 99-101.

6. **Akintobi OA, Onoh CC, Ogele JO, Idowu AA, Ojo OV, Okonko IO(2013):** Antimicrobial Activity Of *Zingiber Officinale* Extract Against Some Selected Pathogenic Bacteria. *Nat Sci*;11(1):7-15].(ISSN: 1545-0740).

7.**Alassaf . A. K. (2003)**: Studying The Effect Of Garlic , Coriander And Paprika On Some Properties Of Frankfurter . Ms. Thesis. University Of Jordan.

8.**Al-Aboud, A.R.(1987)**: Principles Of Meat Hygiene. Faculty Of Veterinary Medicine, Al-Mousel University. (In Arabic)

9.**Al-Harbi AH, Uddin MN (2008)**: Aerobic Bacterial Flora Of Common Carp (Cyprinus Carpio L) Cultured In Earthen Ponds In Saudi Arabia.J. Appl. Aquacult. (20): 108-119.

10.**AL-JASSER, M.S.(2012)**: Effect Of Cooling And Freezing Temperatures On Microbial And Chemical Properties Of Chicken Meat During Storage.Journal Of Food, Agriculture & Environment Vol.10 (1): 113-116.

11.**Al-Mrazeeq . K. M(2008)**: Evaluation Of Some Chemical And Sensory Properties Of Different Burger Formulations . Ms. Thesis.University Of Jordan .124

12.**Al-Khamees WA, Schwartz MD, Alrashdi S, Algren AD, Morgan BW(2011)**:Status Epilepticus Associated With Borage Oil Ingestion. J Med Toxicol; 7: 154-157.

13.**AOAC (2000)**: Official Methods Of Analysis. Washington, D.C.

14.**AOAC (1984)**: Association Of Official Analysis Chemists " Methods Of Analysis 12th Ed. Assoc. Of . Anal. Chem. Washington, DC.

15.**AMSA (1995)**: Research Guidelines For Cookery, Sensory Evaluation And Instrumental Tenderness Measurements Of Fresh Meat. Chicago, IL: American Meat Science Association.

16. **APHA. (1992):** American Public Health Association.Compendium Of Methods For The Microbiological Examination Of Food, 3rd Ed., Washington, DC.

17. **Arashisar, S., Hisar, O., Kaya, M. And Yanik, T(2004):**Effect Of Modified Atmosphere And Vacuum Packaging On Microbiological And Chemical Properties Of Rainbow Trout (Oncorynchus Mykiss) Fillets. International Journal Of Food Microbiology 97: 209-214.

18. **Arnaut-Rollier I., Vauterin L., Devos P., Massart D.L., Devriese L.A., De Zutter L., Van Hoof J. (1999):** A Numerical Taxonomic Study Of The *Pseudomonas* Flora Isolated From Poultry Meat. *Journal Of Applied Microbiology*. 87: 15-28.

19. **Arora D. S., Kaur G. J. (2007):** Antibacterial Activity Of Some Indian Medicinal Plants. J Nat Med 61: 313-317.

20. **Aslam M And Service C (2008):**Genetic Characterization Of Spoilage Pseudomonads Isolated From Retail-Displayed Beef . Letters In Appl Microb 47:153-157.

21. **Atlas, R.M.; Parks, L.C. And Brown, A.E(1995):**Laboratory Manual Of Experimental Microbiology. Mosby-Year Book, USA.

22. **Aubourg SP, Medina I. J.(1999):**Influence of storage time and temperature on lipid deterioration during cod (Gadus morhua) and haddock (Melanogrammus aeglifinus) frozen storage. J. Sci. Food Agric. 79: 1943-1948.

23. **Aymerich, T., Picouet, P. A., & Monfort, J. M. (2008).** Decontamination Technologies For Meat Products. Meat Science, 78, 114-129.

24. **Bailey, J. S., J. 0. Reagan, J. A. Carpenter, G. A. Schuler, And J.E. Thompson(1979):** Types Of Bacteria And Shelf-Life Of Evacuated Carbon Dioxide-Injected Broilers On Ice-Packed Broilers. J. Food Prot. 42:218-221.

25. **Baker.R. C.,Hahn.P.W. And Robbins.K. R.(1988):** Fundamentals Of New Food Product Development . *Eisevier . U.S.A.*

26. **Baranyi, J., Robinson, T.A., Kaloti, A., Et Al.(1995):** Predicting Growth Of Brochothrix Thermosphacta At Changing Temperature. Int. J. Food Microbiol. 27 (1), 61e75.

27. **Baruffaldi R, Oliveira MN. (1998):** Fatores Que Condicionam A Estabilidade De Alimentos. In. Fundamentos De Tecnologia De Alimentos.S.O Paulo: Atheneu;. P.13-25.

28. **Bauer, K., Garbe, D., Surburg, H.(2001):** Common Fragrance And Flavor Materials: Preparation, Properties And Uses, Fourth Ed. Wiley-VCH, Weinheim. Bendini,A., Gallina Toschi, T., Lercker, G., 2002. Antioxidant Activity Of Oregano (Origanum Vulgare L.) Leaves. Ital. J. Food Sci. 14, 17-23.

29. **Beaufort, A., Cardinal, M., Le-Bail, A., & Midelet-Bourdin, G. (2009):** The Effects Of Superchilled Storage At -2 Degrees C On The Microbiological And Organoleptic Properties Of Cold-Smoked Salmon Before Retail Display. International Journal Of Refrigeration, 32, 1850-1857.

30. **Bell RG (2001):** Meat Packaging: Protection, Preservation And Presentation. In: Hui YH, Nip WK, Rogers RW,Young OA (Ed.) Meat Sci And App, Marcel Dekker Inc., New York, 710 P.

31. **Benavides . S., Villalobos-Carvajal . R. And Reyes . J. E. (2012):** .Physical,Mechanical And Antibacterial Properties Of Alginate Film: Effect Of The Crosslinking Degree And Oregano Essential Oil Concentration .Journal Of Food Engineering . 110: 232-239.

32. **Bishov S. J. , Masuka Y. And Kapsalis J. G . (2009):** Antioxidant Effect Of Spices, Herbs And Protein Hydrolyzates In Freeze – Dried Model Systems: Synergistic Action With Synthetic Phenolic Antioxidants . 2009 .Journal Of Food Processing And Preservation. 1:153 – 166.

33. **Borch, O. J. 1998 (Ed.):** Small-Scale Food Production In A Nordic Context. Proceedings Of "The First Nordic Workshop On Regional Small Scale Food Production", Nordland Research Institute, Bodø.

34. **Borch, E., M.-L. Kant-Muermans, And Y. Blixt. (1996):** Bacterial Spoilage Of Meat And Cured Meat Product. Int. J. Food Microbiol. 33:103–120.

35. **Bowater, F. J. (2001):** Rapid Carcass Chilling Plants Compared To Conventional Systems. Accessed May 28, 2012. Http://www.Fjb.Co.Uk/Wp-Content/Themes/Fjb/Publications/Rapid%20Carcass%20Chilling%20vs%20Conventional.Pdf.

36. **Bremmess . L.(1994):** The Complete Book Of Herbs: A Practical Guide To Growing And Using Herbs . 5th Ed. Penguin Group . U.S.A.

37. **Britton J.; Kircher, T.(1998) :**The Complete Book Of Home Herbal Remedies. 1st Ed. Marshall Editions. U.S.A.

38. **Brody, A. L. (2009):** Innovations In Fresh Prepared Meal Delivery Systems. Food Technology, 63, 84–86.

39. **Brody, A. L., Bugusu, B., Han, J. H., Koelsch Sand, C., & Mchugh, T. H. (2008):** Innovative Food Packaging Solutions. Journal Of Food Science, 73, R107–R116.

40. **Brown, T., R. I. Richardson, C. A. Wilkin, And J. A. Evans. (2009):**Vascular Perfusion Chilling Of Red Meat Carcasses – A Feasibility Study. Meat Sci. 83: 666-671.

41. **Burt . S. (2004):** Essential Oils: Their Antibacterial Properties And Potential Applications In Foods—A Review. International Journal Of Food Microbiology . 94: 223–253.

42. **Bud I. Ladosi Daniela Reka St. Negrea O.(2008):** Study Concerning Chemical Composition Of Fish Meat Depending On The Considered Fish Species.

43. **Bruckner S, Albrecht A, Petersen B, Kreyenschmidt J (2012):** Characterization And Comparison Of Spoilage Processes In Fresh Pork And Poultry. J Food Qual 35: 372-382.

44. **Cassens, R.G.(1994):** Meat Preservation, Preventing Losses And Assuring Safety, 1st Edn., Food And Nutrition Press, Inc. Trumbull, Connecticut, USA, Pp: 79-92. ISBN: 0917678346.

45. **Cerveny, J., J.D. Meyer And P.A. Hall (2009):** Microbiological Spoilage Of Meat And Poultry Products In: Compendium Of The Microbiological Spoilage, Of Foods And Beverages. Foodmicrobiology And Food Safety, W.H. Sperber And M.P.Doyle (Eds.). Springer Science And Business Media, NY, Pp. 69-868. DOI: 10.1007/978-1-4419-0826-1-3.

46. **Chao, S.C., Young, D.G., Oberg, C.J., (2000)**: Screening For Inhibitory Activity Of Essential Oils On Selected Bacteria, Fungi And Viruses. J. Essential Oil Res. 12,639–649.

47. **Cheftel, J. C., & Culioli, J. (1997)**:Effects Of High Pressure On Meat: A Review. Meat Science, 46, 211–236.

48. **Chen . Y. J. (2010)**: Knowledge Integration And Sharing For Collaborative Molding Product Design And Process Development . *Computers In Industry* . 61: 659–675.

49. **Chen . J. C., Huang . S. L., Wu . S. C., Kuo . T. Y. And Hsiang .C. Y(2007)**: Ginger And Its Bioactive Component Inhibit Enterotoxigenic Escherichia Coli Heat-Labile Enterotoxin-Induced Diarrhea In Mice.Journal Of Agriculture & Food Chemistry. 55 : 8390–8397.

50. **Chen, C.Y., Nace, G.W., Irwin, P.L.(2003)**: A 6 _ 6 drop plate method for simultaneous colony counting and MPN enumeration of Campylobacter jejuni, Listeria monocytogenes, and Escherichia coli. J. Microbiol. Methods 55 (2), 475e479.

51. **Chen, H. C. And Chai, T. (1982)**: Microflora Of Drainage From Ice In Fishing Vessel Fishholds. Applied And Environmental Microbiology 43: 1360-1365.

52. **Chevallier A.(1996)**: "The Encyclopedia Of Medicinal Plants. Dorling Kindersley Puplishers", London, P. 237.

53. **Choe, J. H., Nam, K., Jung, S., Kim, B., Yun, H., And Jo, C. (2010)**: Differences In The Quality Characteristics Between Commyoglobin And Its Reactions. Food Technol. 35, 238-252.

54. **Chung, K.-T., J. S. Dickson, And J. D. Crouse. (1989):** Attachment And Proliferation Of Bacteria On Meat. J. Food Prot. 52:173–177.

55. **Church,N.(1998):**MAP Fish And Crustacean-Sensory Enhancement. Food Sci. Techn. Today, 12: 73-83.ISSN: 0950-9623.

56. **CLSI (2013):** Clinical And Laboratory Standards Institute, Performance Standards For Antimicrobial Susceptibility Testing; Twentieth Informational Supplement. Approved Standard M100-S23.; Clinical And Laboratory Standards Institute. Wayne, Pennsylvania, USA.

57. **Collee, J.G. (1996):** Miles, R.S. And Watt, B. Tests For The Identification Of Bacteria In Mackie And Mccartney Practical Medical Microbiology By Collee,J.G. ; Fraser,A.G.; Marmion, B.P. And Simmons, A. 14th Ed. Churchill Livingstone,Singapore. P: 131-149.

58. **Costa, D.C.; Costa, H.S.; Albuquerque, T.G.; Ramos, F.; Castilho, M.C.(2015):**Sanches-Silva, A. Advances In Phenolic Compounds Analysis Of Aromatic Plants And Their Potential Applications. Trends Food Sci. Technol., 45, 336–354.

59. **Corry, J. E. L. (2007):** Spoilage Organisms Of Red Meat And Poultry. In G. C. Mead (Ed.),Microbiological Analysis Of Red Meat, Poultry And Eggs (Pp. 101e122). Cambridge: Woodhead Publishing Limited.

60. **Cowx Ig, (2005):** Cultured Aquatic Species Information Program. Rainbow Trout (Oncorhynchus Mykiss). Fisheries And Aquaculture Department (FAO). Rome.

61. **Cruickshank, R., Duguid, J. P., Marmion, B. P. & Swain, R. H. A. (1975):** Medical Microbiology, Vol. 2, The Practice Of Medical Microbiology. Edinburgh, London And New York: Churchill Livingst One.Hygienicke And Predpisy Svazek, 65 /1991 Avecenium-Zdravotnicke Nakladatelstvi Praha 127p.

62. **Cruickshank, R,; Duguid, J.P.; Marmion, B.P. And Swain, R.H.A.(1975):**Medical Microbiology. 12th Ed. (Vol.2) Churchill Livingstone, Great Britain.

63. **Dalgaard, P., Gram, L., & Huss, H. H. (1993):** Spoilage And Shelf Life Of Cod Fillets Packed In Vacuum Or Modified Atmosphere. International Journal Food Microbiology, 19, 283-294.

64. **Dalgaard, P. (1995):** Qualitative And Quantitative Characterization Of Spoilage Bacteria From Packed Fish. International Journal Food Microbiology 26, 319-333.

65. **Dainty, R. H., & Mackey, B. M. (1992):** The Relationship Between The Phenotypic Properties Of Bacteria From Chill-Stored Meat And Spoilage Processes. *Journal Of Applied Bacteriology, Symposium Suppl.21*, 103S-114S.

66. **Davies, A. and Board, R. (1998):** The Microbiology of Meat and Poultry, Blackie Academic & Professional, London.

67. **Davidson, P.M., J.N. Sofos And A.L.Branen, (2005):**Antimicrobials In Food, 3rd Edn., CRC Press, Boca

Raton, FL. Pp: 12-17, 29, 68, 116,151, 460-469.ISBN: 0-8247-4037-8.

68. **Del Rio, E. And M. Panizo-Moran. (2007)**: Effect Of Various Chemical Decontamination Treatments On Natural Microflora And Sensory Characteristics Of Poultry. Intern. J. Food Microbio. 115: 286-280.

69. **Desmukh, S.D. And Borle, M.N. (1975)**: Studies On The Insecticidal Properties Of Indigenous Plant Products. Indian. J. Enth. Pharm. 37(1): 11-18.

70. **Doores, S. (2005)**: Organic Acids. In: Antimicrobials In Food, 3rd Edn., Davidson, P.M., J.N. Sofos And A.L. Branen (Ed.). CRC Press, FL, Pp: 91-142.ISBN: 0-8247-4037-8.

71. **Dorman, H.J.D., Deans, S.G.(2000)**: Antimicrobial Agents From Plants: Antibacterial Activity Of Plant Volatile Oils. J. Appl. Microbiol. 88, 308–316.

72. **Doulgeraki Al, Nychas GJE (2013)**: Monitoring The Succession Of The Biota Grown On A Selective Medium For Pseudomonads During Storage Of Minced Beef With Molecular-Based Methods. Food Microb 34: 62-69.

73. **Doulgeraki, A. I., Ercolini, D., Villani, F., & Nychas, G. J. E.(2012)**: Spoilage Microbiota Associated To The Storage Of Raw Meat In Different Conditions. International Journal Of Food Microbiology, 157, 130–141.

74. **Doulgeraki, A. I., Paramithiotis, S., & Nychas, G. J. E. (2011)**: Characterization Of The Enterobacteriaceae Community That Developed During Storage Of Minced Beef Under Aerobic Or

Modified Atmosphere Packaging Conditions. International Journal Of Food Microbiology, 145, 77–83

75. **Doulgeraki, A. I., Paramithiotis, S., Kagkli, D. M., & Nychas, G. J. E. (2010)**: Lactic Acid Bacteria Population Dynamics During Minced Beef Storage Under Aerobic Or Modified Atmosphere Packaging Conditions. Food Microbiology, 27, 1028–1034.

76. **Dominguez, SA, Schaffner DW. (2007)**: Development And Validation Of A Mathematical Model To Describe The Growth Of Pseudomonas Spp. In Raw Poultry Stored Under Aerobic Conditions. Int J Food Microbiol 120:287–95.

77. **Doughari, J. H., M.S. Pukuma and De, N(2007)**: Antibacterial effects of Balanites aegyptiaca L. Drel. and Moringa oleifera Lam. on Salmonella typhi. African. J. Biotechnol. 6(19): 2212-2215

78. **DJC(2009)**: Food And Drug Act, Department Of Justice Canada. Http://Laws.Justice.Gc.Ca/En/Showtdm/Cr/C.R.C.-C.870.

79. **Draughon, F. A. (2004)**: Use Of Botanicals As Biopreservatives In Foods. Food Technology. 58(2): 20- 28.

80. **Duan, Z., Jiang, L., Wang, J. Yu, X. And Wang, T(2011)**: Drying And Quality Characteristics Of Tilapia Fish Fillets Dried With Hot Air-Microwave Heating. Food And Bioproducts Processing 89: 472-476.

81. **Duke JA., Jobogenschutz-Godwin M., Du Cellierd J., Du Ke P-AK.(2003)**: CRC Handbook Of Medical Plant CRC Press, Boca Raton, 269-270.

82. **E.A.S., East African Standard (2010):** CD/K/714, ICS 67.120 Guide For The Microbiological Quality Of Spices And Herbs Used In Processed Meat And Poultry Products . Tanzania.

83. **El-Baroty . G. S., Abd El-Baky. H. H., Farag . R. S. And Saleh .M. A(2010):** Characterization Of Antioxidant And Antimicrobial Compounds Of Cinnamon And Ginger Essential Oils African Journal Of Biochemistry Research .4:167-174.

84. **EL-Khateib , T.; Abd El-Rahman , H; Hamdy , M . And Lotfi ,A(1988):** Poultry Meat Products In Egypt " Proximal Chemical Composition And Microbiological Quality" Fleischwirtsch. 68, 6, 756-757.

85. **El-Malti J., Mountassif D., Amarouch H. (2007):** Antimicrobial Activity Of Elettaria Cardamomum: Toxicity, Biochemical And Histological Studies. Food Chem 104: 1560-1568.

86. **Ercolini, D., Ferrocino, I., Nasi, A., Ndagijimana, M., Vernocchi, P., La Storia, A., Laghi, L., Mauriello, G.,.Guerzoni, M. E., & Villani, F. (2011):**Monitoring Of Microbial Metabolites And Bacterial Diversity In Beef Stored In Different Packaging Conditions. Applied And Environmental Microbiology, 77, 7372–7381.

87. **Ercolini, D., Casaburi, A., Nasi, A., Ferrocino, I., Di Monaco, R., Ferranti, P., Mauriello, G., & Villani, F., (2010a):** Different Molecular Types Of Pseudomonas Fragi Have The Overall Behavior As Meat Spoilers. International Journal Of Food Microbiology, 142, 120–131.

88. **Ercolini, D., Ferrocino, I., La Storia, A., Mauriello, G., Gigli, S., Masi, P., & Villani, F. (2010b):** Development Of Spoilage Microbiota In Beef Stored In Nisin Activated Packaging. Food Microbiology, 27, 137–143.

89. **Ercolini D., Russo, F., Nasi, A., Ferranti, P., And Villani, F. (2009):** Mesophilic And Psychrotrophic Bacteria From Meat And Their Spoilage Potential In Vitro And In Beef.

90. **Ercolini, D., Russo, F., Blaiotta, G., Pepe, O., Mauriello, G., & Villani, F. (2007):** Simultaneous Detection Of Pseudomonas Fragi,P. Lundensis, And P. Putida From Meat By Use Of A Multiplex PCR Assay Targeting The Car A Gene. Applied And Environmental Microbiology, 73, 2354–2359.

91. **Ercolini, D., Russo, F., Torrieri, E., Masi, P., Villani, F.(2006):**Changes In The Spoilage Related Microbiota Of Beef During Refrigerated Storage Under Different Packaging Conditions. Appl. Environ. Microbiol. 72, 4663e4671.

92. **Estevez . M., Ramírez . R., Ventanas . S. And Cava . R(2007):** Sage And Rosemary Essential Oils Versus BHT For The Inhibition Of Lipid Oxidative Reactions In Liver Pate . *LWT – Food Science And Technology* .40: 58–65.

93. **Etemadian, Y., Shabanpour, B., Mahoonak, A.S. And Shabani, A. (2012):**Combination Effect Of Phosphate And Vacuum Packaging On Quality Parameters Of Rutilus Frisii Kutum Fillets In Ice. Food Research International 45: 9–16.

94. **FAO (2010):** Agribusiness Handbook. Poultry Meat And Eggs. Rome, Investment Centre Division.

95.**Farrell . K. T(1998)**:Spices, Condiments And Seasonings. 2nd Ed. Springer. U.S.A.

96.**Faustmann, C., & Cassens, R.G. (1990)**: The Biochemical Basis For Discoloration In Fresh Meat: A Review. In: Journal Of Muscle Foods. 1, (3):217-243, 1990.

97.**FDA (2004)**: U.S. Food And Drug Administration Borago Officinalis (Herbs And Supplements). Express Scripts, U. S.

98.**FDA(2009)**: Food Generally Recognized As Safe (GRAS). U.S. Food And Drug Administration,USA. Retrieved On 14th May 2010,Fromhttp://Www.USFDA.Gov/Food/Foodingredient Packaging/Generallyrecognizedassafegras/Default.Htm.

99.**Feiner . Gerhard (2006)**:Meat Products Handbook ,Practical Science And Technology , Woodhead Publishing Limited , First Published ,U.S.A.

100.**Firstenberg-Eden, R(1981)**:Attachment Of Bacteria To Meat Surfaces: A Review. J. Food Prot. 44:602-607.

101.**Finegold, Sydney. M And Baron, Ellen. JO(1986)**: Bailey And Scott S Diagnostic Microbiology. 7th Edition. The C.V. Mosby Company.

102.**Firouzi . R., Shekarforoush . S. S., Nazer . A. H., Borumand .Z. And Jooyandeh .A. R(2007)**:Effects Of Essential Oils Of Oregano And Nutmeg On Growth And Survival Of Yersinia Enterocolitica And Listeria Monocytogenes In Barbecued Chicken. *Journal Of Food Protection .* 70:2626-2630.

103.**Fonseca, J.M.(2006)**: Postharvest Handling And Processing: Sources Of Microorganisms And Impact Of Sanitizing Procedures,

In: Matthews,K.R. (Ed.), *Microbiology Of Fresh Produce*. ASM Press, Washingtondc.

104. **Forrest, John. C., Aberle, Elton. D., Hedrick, Harold. B., Judge, Max. D. And Merkel, Robert. A(1975)**: Principles Of Meat Science. W.H. Freeman And Company., San Francisco.

105. **Franzetti, L., And Scarpellini, M. (2007)**: Characterisation Of Pseudomonas Spp.Isolated From Foods. Ann. Microbiol. 57, 39–47. Doi: 10.1007/BF03175048

106. **Franzetti L., Martinoli S., Piergiovanni L., Galli A. (2001)**:Influence Of Active Packaging On The Shelf-Life Of Minimally Processed Fish Products In A Modified Atmosphere. Packag.Technol. Sci., 14: 267-274.

107. **Frazier,W. C. And Westhoff, D. C(1978)**: Food Microbiology. Mcgraw-Hill Book Company., New York, St. Louis.

108. **Fung, D. W. C., J. Edwards, And B. A. Crozier-Dodson(2008)**:At-Line Methods For Controlling Spoilage, P. 289–318. In F. Toldra` (Ed.), Meat Biotechnology.Springer, New York, NY.

109. **Gaballa, A. ;Baysse, C; Koedom, N.; Muyldermans, S. And Cornelis, P(1998)**: Different Residues In Periplsmic Domains Of The Ccmc Inre Membrane Protein Of Pseudomonas Fluorescens ATCC 17400 Are Critical For Cytochrome C Biogenesis And Pyoverdine Mediated Iron Uptake. Mol. Microbiol.30:547-555.

110. **Garduno-Lugo, M., Granados-Alvarez, I., Olvera-Novoa, M.A. And Munoz-Cordova, G(2003)**: Composition Of Growth, Fillet Yield And Proximate Composition Between Stirling Nile

Tilapia (Wild Type) (Oreochromis Niloticus, Linnaeus) And Red Hybrid Tilapia (Florida Red Tilapia×Stirling Red O. Niloticus) Males. Aquaculture Research 34: 1023-1028.

111. **Gandemer . G(2002):** Lipids In Muscles And Adipose Tissues, Changes During Processing And Sensory Properties Of Meat Products . Meat Science . 62: 309-321.

112. **Garcia-Lopez I., Otero A., Garcia-Lopez M-L., Santos J.A. (2004):**Molecular And Phenotypic Characterization Of Nonmotile Gram-Negative Bacteria Associated With Spoilage Of Freshwater Fish. J. Applied Microbiol., 96: 878-886.

113. **Garriga, M., Grebol, N., Aymerich, M. T., Monfort, J. M., & Hugas, M. (2004):** Microbial Inactivation After High-Pressure Processing At 600 Mpa In Commercial Meat Products Over Its Shelf Life. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 5, 451-457.

114. **Generalic . I., Skroza . D., Surjak . J., Mozina . S. S., Ljubenkov . I., Katalinic . A., Simat . V. And Katalinic . V(2012):** Seasonal Variations Of Phenolic Compounds And Biological Properties In Sage (Salvia Officinalis L.) . *Chemistry & Biodiversity* . 9:441-457.

115. **Geromel, E.J. And Montgomery, M.W. (1980):** Lipsae release from lysosomes of Rainbow Trout (Salmo gairdneri) muscle subjected to low temperatures. Journal of Food Science, 42: 412-419.

116.**Gill, A.O., Delaquis, P., Russo, P., Holley, R.A.(2002):** Evaluation Of Antilisterial Action Of Cilantro Oil On Vacuum Packed Ham. Int. J. Food Microbiol. 73, 83–92.

117.**Giroux, M., B. Ouattara, R. Yefsah, W. Smoragiewicz And L. Saucier *Et Al.*(2001):** Combined Effect Of Ascorbic Acid And Gamma Irradiation On Microbial And Sensorial Characteristics Of Beef Patties During Refrigerated Storage. J. Agric. Food Chemistry, 49:919–925. DOI: 10.1021/Jf000544k.

118.**Goli. T., Bohuon . P., Ricci . J. And Collignan . A(2012):** Evolution Of pH During Immersion Of Meat Protein Matrices In Acidic Marinades .Meat Science . 90: 618–623.

119.**Goncalves, C. A. ; Rodrigues Filho, J. A. ; Camarao, A. P. ; Azevedo, G. P. C. De, (2005):** Evaluation Of *Panicum Maximum* Cv. Tobiata Pasture To Milk Production Of Under Two Levels Of Concentrate Supplementation In The Northeast Of The State Of Para. Documentos - Embrapa Amazonia Oriental (39): 35 Pp.

120.**González-Fandos, E. And J.L. Dominguez(2007):** Effect Of Potassium Sorbate Washing On The Growth Of Listeria Monocytogenes On Fresh Poultry. Food Control, 18:842-846. DOI: 10.1016/J.Foodcont.2006.04.008.

121.**Gospavic, R., J. Kreyenschmidt, S. Bruckner, V. Popov And N. Haque(2008):** Mathematical Modelling For Predicting The Growth Of Pseudomonas Spp. In Poultry Under Variable Temperature Conditions. Int. J. Food Microbiol. 127(3):290-297.

122.**Gracey , J.F., Collins , D.S And Huey , R.J.(1999):** Chemical Residues In Meat . In : Meat Hygiene (10th Edition) W.B. Saunders Company Ltd. 24-28 Oval Road , London NW1 7DX , Pp . 11 : 299 – 319.

123.**Gram, L. And Melchiorsen, J.(1996):** Interaction Between Fish Spoilage Bacteria Pseudomonas Sp. And Shewanella Putrefaciens In Fish Extracts And On Fish Tissue. J Appl Bacteriol 80, 589-95.

124.**Gram L., Huss H.H. (1996):** Microbiological Spoilage Of Fish And Fish Products. Int. Food Microbiol., 33: 121-137.

125.**Gramza A, Korczak J, Hęś M, Jędrusek-Golińska A. (2004):** Tea Extracts Influence On Catalytical Properties Of Fe2+ In Lipids. Polish Journal Of Environmental Studies 13:143-146

126.**Grunert . K. G., Jens . W. V. O., Saeed . K. F. And Scholderer .J(2011):** Use Of Consumer Insight In The New Product Development Process In The Meat Sector . *Meat Science* . 89: 251–258.

127.**Gulmez . M. And Vatansever . L(2006):** The Effect Of Water Extract Of Sumac (Rhus Coriaria L.) And Lactic Acid On Decontamination And Shelf Life Of Raw Broiler Wings. Poultry Science .85: 1466 – 1471.

128.**Gunsalus, I. C.(1996):** Pseudomonas: A Century Of Biodiversity.In: T. Nakazawa, K. Furukawa, D. Haas, And S.Silver (Eds.) Molecular Biology Of Pseudomonads. ASM Press. Washington, DC. 8–21.

129.**Gulluce, M., Sokmen, M.; Deferera, D., Agar, G., Ozkan, H., Kartal, N., Polissiou, M., Sokmen, A. And Sahin, F(2003):** In Vitro Antibacterial, Antifungal, And Antioxidant Activities Of The Essential Oil And Methanol Extracts Of Herbal Parts And Cullus Cultures Of Satureja Hortensis L. Journal Of Agricultural And Food Chemistry 51: 3958-3965.

130.**Hadi S.M (2007):** The Anti-Microbial Activity Of Rosmatinus Officinalis L.Volatile Oil On Some Pathogenic Microorganisms . M. Sc. Thesis. Baghdad Iraq.

131.**Hajlaoui . H., Mighri . H., Noumi . E., Snoussi . M., Trabelsi . N., Ksouri . R. And Bakhrouf . A(2010):** Chemical Composition And Biological Activities Of Tunisian Cuminum Cyminum L. Essential Oil: A High Effectiveness Against Vibrio Spp. Strains . *Food And Chemical Toxicology* . 48: 2186-2192.

132.**Han, I. K., Ha, J. K., And Lee, J. H. (2009):** Growth And Development Of The Academic Societies And Animal Production In Korea, China And Asia Over The Last 50 Years. Asian-Australas J. Anim. Sci. 22, 906-914.

133.**Han, T.J. And Liston, J. (1987):** Journal Of Food Science, 52(2): 294.

134.**Hannula, T., And E. Puolanne(2004):**The Effect Of Cooling Rate On Beef Tenderness: The Significance Of Ph At 7 °C. Meat Sci. 67: 403-408.

135.**Hansen, R. R., T. A. Ray, And G. M. Reimer(1973):**Carcass Chilling Process. United States Patent 3,745,026.

136.**Harrigan,W.F. and McCance, Margaret. E(1976):** Laboratory Methods In Food And Dairymicrobiology. Academic Press, London, New York.

137. **Herbert, U., S. Rossaint, M.-A. Khanna, And J. Kreyenschmidt(2013):**Comparison Of Argon- Based And Nitrogen-Based Modified Atmosphere Packed (MAP) On Bacterial Growth And Product Quality Of Chicken Breast Fillets. Poultry Sci. 92:1348-56.

138.**Heinz, G., And P. Hautzinger(2007):** Meat Processing Technology. For Small-To Medium Scale Producers. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Regional Office For Asia And The Pacific. Retrived On 1st June 2010, From Ftp://Ftp.Fao.Org/Docrep/Fao/010/Ai407e/Ai407e00.Pdf.

139.**Hili, P.; Evans, C. S. & Veness, R. G. (1997):** Antimicrobial Action Of Essentiaal Oil; The Effect Of Dimethyl Sulphoxide On The Activity Of Cinnamon Oil.

140.**Hobbs . C. A., Swarts . C., Maronpot . R., Davis . J., Recio L.And Hayashi . S(2012):** Evaluation Of The Genotoxicity Of The Food Additive, Gum Ghatti . Food And Chemical Toxicology . 50: 854-860.

141.**Hoek . A. C., Luning . P. A., Weijzen . P., Engels . W., Kok .F. J. And Graaf . C(2011):** Replacement Of Meat By Meat Substitutes. A Survey On Person- And Product-Related Factors In Consumer Acceptance . *Appetite* . 56 : 662-673.

142.**Holzapfel, W. H(1998):**The Gram-Positive Bacteria Associated With Meat And Meat Products, P. 35-74. In A. Davies And R.

Board (Ed.), The Microbiology Of Meat And Poultry. Blackie Academic & Professional, London, England.

143.**Holt, T.J., Rees, E.I., Hawkins, S.J., & Reed, R. (1998)**: Biogenic Reefs: An Overview Of Dynamic And Sensitivity Characteristics For Conservation Management Of Marine Sacs. Scottish Association Of Marine Sciences (UK Marine Sacs Project), Oban

144.**Hosseinzadeh H. Bazzaz F., And Haghi M(2007)**: "Antibacterial Activity Of Total Extracts And Essential Oil Of Nigella Sativa" L. Seeds In Mice. Pharmacolgyonline 2: 429-435.

145.**Huang . C. C., Wang . H. F., Chen .C. H., Chen .Y. J. And Yih . K. H(2011)**:A Study Of Four Antioxidant Activities And Major Chemical Component Analyses Of Twenty-Five Commonly Used Essential Oils . *Journal Of Cosmetic Science* . 62: 393-404.

146.**Huis In't Veld, J. H. J. (1996)**: Microbial And Biochemical Spoilage Of Foods: An Overview. International Journal Of Food Microbiology, 33, 1-18.

147.**Hui . Y . H., Nip . K. W., Rogers . R . W . And Young . O . A(2005)**:Meat Science And Applications . 1st Ed. Marcel Dekker Inc. U.K.

148.**Hugas, M., Garriga, M., & Monfort, J. M. (2002)**:New Mild Technologies In Meat Processing: High Pressure As A Model Technology. Meat Science, 62, 359-371.

149.**Hultin, H.O. (1992)**: Advances In Seafood Chemistry, Composition And Quality. In: Fleck, G. J. And Martin, R. E. (Ed.) Technomic Publishing, Lancaster, PA. Pp. 25

150. **IBM Corp. Released (2011)**: IMB. SPSS Statistics For Windows, Version 20.0. Armonk,NY:IBM Corp.

151.**Isengard, H.D., Labuza, T.P., Lillford P.J., And Reid D S.(2008)**:Taking the measure of water. International Union of Food Science and Technology: IUFOST Scientific Information Bulletin, 1-10.

152.**ISO 18593(2004)**: International Standard For Horizontal Methods For Sampling Techniques From Surfaces Using Contact Plates And Swabs 1st Ed.

153.**Jaksch . D., Hartungen . E., Mikoviny . T., Abel . G. And Mark .T. D (2004)**: Quality Control Of A Herb Extract Using PTR-MS . International Journal Of Mass Spectrometry . 239: 203-207.

154. **Jamal, A., Javed, Kalim, Aslam, M., Jafri, M.A.(2006)**: Gastroprotective Effect Of Cardamom, Elettaria Cardamomum Maton. Fruits In Rats. J. Ethnopharmacol. 103, 149-153.

155.**Javanmard, M., Rokni, N., Bokaie, S. And Shahhosseini, G. (2006)**: Effects Of Gamma Irradiation And Frozen Storage On Microbial, Chemical And Sensory Quality Of Chicken Meat In Iran. Food Control 17:469-473.

156.**Jay, J.M., M.J. Loessner And D.A. Golden(2005)**:Modern Food Microbiology, 7th Edn., Springer Science And Business Media. NY, Pp: 63-101.ISBN: 0387231803.

157.**Jay, J. M., J. P. Vilai, And M. E. Hughes(2003):** Profile And Activity Of The Bacterial Biota Of Ground Beef Held From Freshness To Spoilage At 5–7°C. Int.J. Food Microbiol. 81:105–111.

158.**Jay, J. M(2002):**A Review Of Aerobic And Psychrotrophic Plate Count Procedures For Fresh Meat And Poultry Products. J. Food Prot. 65:1200–1206.

159.**Jegfa (1994):**Summary Of Evaluations Preformed By The Joint FAO /WHO Expert Committee On Food Additives . U.S.A.

160.**Jensen, K.N., Guldager, H.S., And Jørgensen, B.M. (2002):**Journal Of Aquatic Food Product Technology, 11(3/4): 201-214.

161.**Jin . H. J(2008):**Changes In South Korean Consumers' Preferences For Meat . *Food Policy* .33: 74–84.

162.**Johnston , R . W. And Tompkin , R. B. (1992):**Meat And Poultry Products." In Compendium Of Methods For The Microbiological Examination Of Foods" P. 821 – 835 Publ . American Public Health Assoc. " APHA"

163.**Jung, S., Ghoul, M., & De Lamballerie-Anton, M. (2003):**Influence Of High Pressure On The Color And Microbial Quality Of Beef Meat. Lebensmittel Wissenschaft & Technologie, 36, 625–631.

164.**Kalemba, D. And Kunicka, A. (2003):** Antibacterial And Antifungal Properties Of Essential Oils. Curr. Med. Chem., 10, 10: 813-829.

165.**Kantor, L.S., K. Lipton, A. Manchester And V. Oliveira(1997)**:Estimating And Addressing America's Food Losses.FoodRev.,20:3-11. Http://Www.Ers.Usda.Gov/Publications/Foodreview/Jan1997/Jan 97a.Pdf.

166.**Karadzic I, Masui A, Zivkovic LI, Fujiwara N (2006)**:Purification And Characterization Of An Alkaline Lipase From Pseudomonas Aeruginosaisolated From Putrid Mineral Cutting Oil As Component Of Metalworking Fluid. J. Biosci. Bioeng.102:82-89.

167.**Karagoz . Z., Gokce . E., Yemis . P., Coskun . B. K. And Candogan. K(2010)**:Antimicrobial Activity Of Soy Edible Films Incorporated With Thyme And Oregano Essential Oils On Fresh Ground Beef Patties .Meat Science . 86: 283–288.

168.**Kakouri, A., Nychas, J.G.(1994)**: Storage Of Poultry Meat Under Modified Atmospheres Or Vacuum Packs: Possible Role Of Microbial Metabolites As Indicator Of Spoilage.J. Appl. Bacteriol. 76, 163e172.

169.**Kameník J, Barto J, Saláková A (2012)**: Haltbarkeit Von Unter Schutz Atmosphäre Ver Packtem Schweine Fleisch. Fleischwirtschaft 92: 100-104.

170.**Kapoor . I. P., Singh .B., Singh .G., De Heluani . C .S., De Lampasona . M. P. And Catalan C. A(2009)**:Chemistry And In Vitro Antioxidant Activity Of Volatile Oil And Oleoresins Of Black Pepper (Piper Nigrum) . *Journal Of Agriculture. & Food Chemistry* . 57:5358-5364.

171.**Kenawi *Et Al.*(2009)**: Effect Of Antimicrobial Agents On Some Chemical And Microbiological Characteristics Of Vacuum-Packaged Ground Buffalo Meat Stored Under Refrigerated Condition. Biotechnology Animal Husbandry, 25: 231-239. ISSN: 1450-9156.

172.**Kenawi, M. A. And H. A. Abdel-Aal.(2005)**:Influence Of Potassium Sorbate And Sodium Lactate In Combination With Modified Atmosphere Packaging On Stability Of Refrigerated Chicken Breast Muscle. Biotechnol. In Anim. Husbandry 21: 337-347.

173.**Kenny, P.B. and M.C. Hunt, (1990)**: Effect of water and salt content on protein solubility and water retention of meat prebends. Meat Science , 27:173-180.

174.**Kerry, J. P., O'Grady, M. N., & Hogan, S. A. (2006)**: Past, Current And Potential Utilization Of Active And Intelligent Packaging Systems For Meat And Muscle-Based Products: A Review. Meat Science, 74, 113–130.

175.**Khalaf . N. A., Shakya . A. K., Al-Othman . A., Agbar . And Farah. H(2008)**: Antioxidant Activity Of Some Common Plants . Turk Journal Of Biology . 32: 51-55.

176.**Kırbaşlar, F. G., Tavman, A., Dülger, B. And Türker, G (2009)**:Antimicrobial Activity Of Turkish Citrus Peel Oils. Pak. J. Bot., V. 41(6), Pp. 3207-3212.

177.**Kim, Y. H. B., A. Stuart, G. Nygaard, And K. Rosenvold. (2012)**:High Pre Rigor Temperature Limits The Ageing Potential

Of Beef That Is Not Completely Overcome By Electrical Stimulation And Muscle Restraining. Meat Sci. 91: 62-68.

178.**King, E. O., Ward, M. K., and Raney, D .E(1954):** Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescein. J. Lab. Clin. Med. 44: 301.

179.**Kinsella, K. J., J. J. Sheridan, T. A. Rowe, F. Butler, A. Delgado, A. Quispe-Ramirez, I. S. Blair, And D. A.Mcdowell. (2006):**Impact Of A Novel Spray Chilling System On Surface Microflora, Water Activity And Weight Loss During Beef Carcass Chilling. Food Micro. 23: 483-490.

180.**Kirk . R. And Sawyer . R(1991):**Pearson's Composition And Analysis Of Foods. 9th Ed. Longman Scientific And Technical . U.S.A.

181.**Kiska,D.L.And Gilligan,P.H.(2003):**Pseudomonase In:Manual Of Clinical Microbiology .8thed.Murray,P.R.(Ed.).ASM Press.

182.**Koutsoumanis KP, Stamatiou AP, Drosinos EH, Nychas GJE (2008):** Control Of Spoilage Microorganisms In Minced Pork By A Self-Developed Modified Atmosphere Induced By The Respiratory Activity Of Meat Microflora. Food Microb 25: 915-921.

183.**Koutsoumanis, K., A. Stamatiou, P. Skandamis, And J.-G. Nychas(2006):** Development Of Microbial Model Of Temperature And Ph On Spoilage Of Ground Beef, And Validation Of The Model Under Dynamic Temperature Conditions.Appl. Environ. Microbiol. 72:124–134.

184.**Kubo . I (2004):** Antibacterial Activity Of Coriander Volatile

Against Salmonella Choleraesuis . Journal Of Agriculture. & Food Chemistry . 52: 3329–3332.

185.**Kumar, S., Narain, U., Tripathi, S. And Misra, K. (2001)**:Syntheses Of Curcumin Bioconjugates And Study Of Their Antibacterial Activities Against B-Lactamase-Producing Microorganisms. Bioconjugate Chemistry 12: 464–469.

186.**Labadie, J.(1999)**:Consequences Of Packaging On Bacterial Growth. Meat Is An Ecological Niche. Meat Sci. 52, 299-305.

187.**Lambert PA(2002)**:Mechanisms Of Antibiotic Resistance In Pseudomonas Aeruginosa.J R Soc Med;95 Suppl 41:22–6.

188.**Lambert, A. D., Smith, J. P., & Dodds, K. L. (1991)**: Shelf Life Extension And Microbiological Safety Of Fresh Meat – A Review. Food Microbiology, 8, 267–297.

189.**Lambert, R.J.W., Skandamis, P.N., Coote, P., Nychas, G.J.E (2001)**:A Study Of The Minimum Inhibitory Concentration And Mode Of Action Of Oregano Essential Oil, Thymol And Carvacrol. J. Appl. Microbiol. 91, 453–462

190.**Lanciotti, R.; Gianotti, A.; Patrignani, N.; Belleti, N.; Guerzoni, M.E. And Gardini, F. (2004)**: Use Of Natural Aroma Compounds To Improve Shelf-Life Of Minimally Processed Fruits. Trends In Food Science & Technology, 15, 201-208.

191.**Lawrie, R. A., & Ledward, D. A. (2006)**: Lawrie's Meat Science. Seventh English, Edition Ed.Cambridge England: Woodhead Publishing Limited.

192.**Lambropoulou, K.A., Drosinos, E.H. And Nychas, G.J.(1996)**: The Effect Of Glucose Supplementation On The

Spoilage Microflora And Chemical Composition Of Minced Beef Stored Aerobically Or Under A Modified Atmosphere At 4 Degrees C. Int J Food Microbiol 30, 281-91.

193.**Li, M(2006)**: Microbial Ecology Of Chilled Pork And Prediction Model Of Shelf Life. Ph.D. Thesis, College Of Food Science,Nanjing Agricultural University.

194.**Luck E, Jager M(1997)**:Antimicrobial Food Additives: Characteristic, Uses, Effects. 2nd Ed. Berlin: Springer. 260 P

195.**Lauk L., Caccamof., Special AM., Tempera G., Ragusa S., Pante G.(1998)**:Antimicrobial Activity Of Rhus Coriaria L. Leaf Extract. Phytotherapy Research, 12: S152-S153.

196.**Lawless, H. T. And H. Heymann (1999)**:The Sensory Evaluation Of Food Principle And Practice. Gaithersburg-Maryland, ANASDN Publication.

197.**Lee, H. J., Lee, S. H., Yang, C. H., Lee, J. C., And Jo, C. (2012)**:Comparison Of Cut Meat Yield From Two Different Breeds Of Broilers In Korea. Korean J. Poult. Sci. 39, 163-166.

198.**Lee, S. O., Choi, G. J., Jang, K. S., Lim, H. K., Cho, K. Y. And Kim, J. C.(2007)**:Antifungal Activity Of Five Plant Essential Oils As Fumigant Against Postharvest And Soilborne Plant Pathogenic Fungi. Plant Pathol. J., V. 23(2),P. 97.

199.**Lee . S., Umano . K., Shibamoto . T. And Lee . K(2005)**: Identification Of Volatile Components In Basil (Ocimum Basilicuml.) And Thyme Leaves(Thymus Vulgaris L.) And Their Antioxidant Properties . Food Chemistry .91: 131-137.

200.**Lee T.G.S.K, Wiliams D, Slaon And Little R, (1997):**Development And Evaluation Of A Chicken Breakfast Sausagemanufactured With Mechanically Debond Chicken Meat Poultry Sci,Vol- 76, 415 -421.

201.**Leistner, L. (1991) :** Hurden. Technologie Fur Die Herstellung Stabiler Fleischerzeugnisse, Mitteilungsblatt Der BAFF, Kulmback.

202.**Leistner L, Rossmanith E And Woltersdorf W (1982):** `Rationalising The Spray Method Of Chilling Poultry', Fleischwirtschaft, 52, 362±364.

203.**Liao, C. H., (2006):** Food Spoilage Microorganisms. In: Blackburn, C. W. (Eds.), Pseudomonas And Related Genera (Pp. 213–286). Woodhead Publishing Limited, Cambridge.

204.**Lin C. W., Yu C. W., Wu S. C., Yih K. H. (2009):** DPPH Free-Radical Scavenging Activity, Total Phenolic Contents And Chemical Composition Analysis Of Forty-Two Kinds Of Essential Oils. J Food Drug Anal 17(5): 386-395.

205.**Lixandru . B. E., Dracea . N. O., Dragomirescu . C. C., Dragulescu . E. C., Coldea . I.L., Anton .L., Dobre . E., Rovinaru . C. And Codita . I(2010):** Antimicrobial Activity Of Plant Essential Oils Against Bacterial And Fungal Species Involved In Food Poisoning And/Or Food Decay. *Roumanian Archives Of Microbiology And Immunology Journal* . 69 :224-230.

206.**Lopez . P., Sanchez . C., Batlle . R. And Nerin . C(2005):** Solid And Vaporphase Antimicrobial Activities Of Six Essential Oils: Susceptibility Of Selected Foodborne Bacterial And Fungal

Strains. Journal Of Agriculture. & Food Chemistry . 53: 6939-6946.

207.**Lopez . M., Martinez . F., Del Valle . C., Ferrit . M. And Luque . R(2003)**:Study Of Phenolic Compounds As Natural Antioxidants By A Fluorescence Method . *Talanta* .60: 609–616.

208.**Lwasa S, Bwowe F(2007)**: Exploring The Economic Potential Of Cardamom (Elettaria Cardamomum) As An Alternative And Promising Income Source For Uganda's Smallholder Farmers.ACSS Science Conference Proceedings8: 1317-1321.

209.**Macfaddin, F. J. (2000)**:Biochemical Tests For Identification Of Medical Bacteria. 3rd Ed. Printed In United State Of America Publisher.

210.**Maestri . D. M., Nepote . V., Lamarque . A. L. And Zygadlo . J.A(2006)**:Natural Products As Antioxidants . Research Signpost . 37/661: 105-135.

211.**Maier, R.M.(2003)**: Biosurfactants: Evolution And Diversity In Bacteria. Adv. Appl.Microbiol. 52, 101e121.

212.**Mangalassary . S . Han . I . Rieck . J . Acton . J . Jiang . X . Sheldon . B. And Dawson . P(2007)**:Effect Of Combining Nisin And/Or Lysozyme With In-Package Pasteurization On Thermal Inactivation Of Listeria Monocytogenes In Ready-To-Eat Turkey Bologna. Journal Of Food Protection . 70(11): 2503-2511.

213.**Marchand D, Prairie YT, Del Giorgio PA. (2009)**: Linking Forest Fires To Lake Metabolism And Carbon Dioxide Emissions

In The Boreal Region Of Northern Quebec. Global Change Biol 15: 2861–2873.

214.**Masniyom, P(2011)**:Deterioration And Shelf-Life Extension Of Fish And Fishery Products By Modified Atmosphere Packaging. Songklanakarin Journal Of Science And Technology 33: 181-192.

215.**Masse, L.; Kennedy, K. J. And Chou, S. (2001)**: Testing Of Alkaline And Enzymatic Pretreatment For Fat Particles In Slaughterhouses Wastewater. Bioresour. Technol., 77, 145-155.

216.**Mastromatteo, M., Danza, A., Conte, A., Muratore, G. And Nobile, M.A.D(2010)**:Shelf-Life Of Ready To Use Peeled Shrimps As Affected By Thymol Essential Oil And Modified Atmosphere Packaging. International Journal Of Food Microbiology 144: 250-256.

217.**Maqsood, S. And Benjakul, S(2010)**:Synergistic Effect Of Tannic Acid And Modified Atmospheric Packaging On The Prevention Of Lipid Oxidation And Quality Losses Of Refrigerated Striped Catfish Slices. Food Chemistry 121: 29-38.

218.**Mcgrath S., D. S. Wade And E. C. Pesci(2004)**:Dueling Quorum Sensing System In Pseudomonas Aeruginosa Control The Production Of The Pseudomonas Quinolone Signal (PQS). FEMS Microbiol. Lett. 230:27-34.

219.**Meral I, Yener Z, Kahraman T, Mert N(2001)**: "Effect Of Nigella Sativa On Glucose Concentration, Lipid Peroxidation, Anti-Oxidant Defence System And Liver Damage In Experimentally-

Induced Diabetic Rabbits". J. Vet Med A Physiol Pathol Clin Med. Dec;48(10):593-9

220.**Miller . F. P., Vandome . A. F. And Mcbrewster . J(2009)**: Black Pepper .1st Ed. VDM Publishing House Ltd . U.S.A.

221.**Miller III A., Scanlan R.A, Lee J.S., Libbey L.M. (1993)**:Identification Of Volatile Compounds Produced In Sterile Fish Muscle (Sebastes Melanops) By Pseudomonas Fragi. Appl. Microbiol., 25: 952-955.

222.**Molin G., Ternstrom A. (1986)**: Phenotypically Based Taxonomy Of Psychrotrophic Pseudomonas Isolated From Spoiled Meat, Water And Soil. Int. J. Syst. Bacteriol., 36: 257-274.

223.**Mohsenzadeh . M(2007)**: Evaluation Of Antibacterial Activity Of Selected Iranian Essential Oils Against Staphylococcus Aureus And Escherichia Coli In Nutrient Broth Medium. *Pakistan Journal Of Biological Sciences* .10 : 3693-3697.

224.**Monbaliu, S., Wu, A., Zhang, D., Peteghem, C.P., Saeger, S.D.(2010)**:Multimycotoxin UPLC-MS/MS For Tea, Herbal Infusions And The Derived Drinkable Products. J. Agric. Food Chem. 58, 12664-12671.

225.**Morsi NM(2000)**: "Antimicrobial Effect Of Crude Extracts Of Nigella Sativa On Multiple Antibiotics - Resistant Bacteria " . Acta Microbiol Pol .;49(1):63-74.

226.**Montville, T. J. And K. R. Mattews (2005)**: Food Microbiology: An Introduction.ASM Press. New York.

227.**Murcia . M. A., Egea . I., Romojaro . F., Parras . P., Jimenez . A. M. And Martinez-Tome . M(2004)**: Antioxidant

Evaluation In Dessert Spices Compared With Common Food Additives. Influence Of Irradiation Procedure. *Journal Of Agriculture. & Food Chemistry* .52: 1872-1881.

228.**Musaiges, A. O. & Miladi, S. S. (1997)**:The State Of Food And Nutrition In The Nearcast Countries. 42-43. FAO Regional Office For The East. Cairo Egypt. FAO. Rome.

229.**Nam . K. C., Jo . C. And Lee . M(2010)**: Meat Products And Consumption Culture In The East . *Meat Science* . 86: 95–102.

230.**Naveena, B.M. And S.K. Mendiratta(2001)**:Tenderisation Of Spent Hen Meat Using Ginger Extract. Br.Poult. Sci., 42: 344-349.

231.**NCCLS.(2003)**:National Committee For Clinical Laboratory Standards.: Approved Standard: M7- A6. Methods For Dilution Antimicrobial Susceptibility Test For Bacteria That Grow Aerobically, 6th Ed. National Committee For Clinical Laboratory Standards, Wayne, Pa(2003).

232.**NCCLS. (2002)**: Performance Standards For Antimicrobial Disk Susceptibility Testing. Twelfth Informational Supplement.

233.**Neuman , M, A. (1983)** : Sensorische Lebensmitteluntersuchung . VEB , Fachbuch Verlag Leipzig

234.**Nielsen,J.And Jessen,F.(2007)**: Quality Of Frozen Fish.In:Handbook Of Meat,Poultry And Seafood Quality.Nollet,L.M.L.(Ed)Blackwell Publishing, Iowa.Pp.577-586.

235.**Nicola . I. Cantore . L. Capasso . P. And Senatore . F(2005)**: Antibacterial Activity Of Cuminum Cyminum L. And

Carum Carvi L. Essential Oils.Journal Of Agricultural And Food Chemistry . 53: 57–61.

236.**Nimril LF., Meqdam MM., Al Kofahi A.(1999)**:Antibacterial Activity Of Jordanion Medicinal Plants. Pharmaceutical Biology, 37: 196-201.

237.**Nweze, E. J. And O. Njoku (2004)**: Antimicrobial Activities Ofmethanolic Extracts Of Tremaguineensis (Schumm And Thorn) And Morindalucidabenth Used In Nigerian Herbal Medicinal Practice. J. Biol. Res. Biotechnol., 2(1): 39- 46.

238.**Nychas, G. J. E., Skandamis, P. N., Tassou, C. C., Koutsoumanis, K. P. (2008)**: Meat Spoilage During Distribution. Meat Science, 78, 77–89.

239.**Nychas, G. J. E., Marshall, D., & Sofos, J. (2007)**:Food Microbiology Fundamentals 875 And Frontiers, 3rd Edition, In: Doyle, M. P., Beuchat, L. R., Montville, T. J. (Eds.), Meat Poultry And Seafood (Pp. 105–140). ASM: Press.

240.**Nychas, G.J.E., Skandamis, P.(2005)**:Improving The Safety Of Fresh Meat. In: Sofos, J.N.(Ed.), Fresh Meat Spoilage And Modified Atmosphere Packaging (MAP). CRC/ Woodhead Publishing Limited, Cambridge, Pp. 461e502.

241.**Nychas, G.J.E. And P.N. Skandamis(2003)**:Antimicrobials From Herbs And Spices. In: Roller, S. (Ed.), Natural Antimicrobials For The Minimal Processing Of Foods. CRC, New York.

242.**Nychas, G. J. E., Drosinos, E. H., & Board, R. G.(1998)**:Chemical Changes In Stored Meat. In A. Davies & R.

Board (Eds.), The Microbiology Of Meat And Poultry (Pp. 288–326). London: Blackie Academic & Professional.

243.**Noseda, B., Islam, M.T., Eriksson, M., Heyndrickx, M., Reu, K.D., Langenhove, H.V. And Devlieghere, F(2012):** Microbiological Spoilage Of Vacuum And Modified Atmosphere Packaged Vietnamese Pangasius Hypophthalmus Fillets. Food Microbiology 30: 408-419.

244.**Omoya F.O. And F.C. Akharaiyi(2012):** Mixture Of Honey And Ginger Extract For Antibacterial Assessment On Some Clinical Isolates. Int. Res. J. Of Pharmaceuticals, 2(5):127-132.

245.**Onyeagba R.A, Ugbbogu O.C. And Iroakasi.O. (2004)** :Studies On The Anti- Microbial Effects Of Garlic & Ginger ; Abia State Univ. Nigeria; African Journal Of Biotechnology Vol. 3 (10),ISSN 1684 – 5315.

246.**Osthold, W. (1985):** Spray Treatmont Of Carcass Meat To Prolong Starage – Life Under Slight Or Lacking . Refrigeration. Diss. 1985, F. U. Berlin .

247.**Osthold, W., J. Dressel And L. Leistner(1981):**Prolonged Storage Life Of Beef Carcasses Caused By Spraying. Annual Report Of The Meat Research Institute, Kulmbach,Germany,Pp. 5-6.

248.**Oussalah . M., Caillet . S., Saucier . L. And Lacroix . M(2006):** Antimicrobial Effects Of Selected Plant Essential Oils On The Growth Of A Pseudomonas Putida Strain Isolated From Meat . Meat Science. 73: 236-244.

249.**Ozen AE, Pons A, Tur JA(2012)**: Worldwide Consumption Of Functional Foods: A Systematic Review. Nutr Rev; 70:472-81.

250.**Palleroni,N.J.(1994)**:Bergey's Manual Determinative Bacterioiogy. 9th, Ed. USA.Vol.1. P: 141-168.

251.**Palleroni N.J. (1993)**: Pseudomonas Classification. Ant. Leew., 64:231-251.

252.**Palleroni N.J.(1991)**:Human And Animal Pathogenic Pseudomonas. In: Balows A, Ed., The Prokaryotes, Springer Verlag, New York, Pp. 3086-3103.

253.**Patel . R. V.,Thaker . V. T. And Patel . V. (2011)**:Antimicrobial Activity Of Ginger And Honey On Isolates Of Extracted Carious Teeth During Orthodontic Treatment . *Asian Pacific Journal Of Tropical Biomedicine* . 52:58-61

254.**Patterson, M. F. (2005)**:Microbiology Of Pressure-Treated Foods. Journal Of Applied Microbiology, 98, 1400-1409.

255.**Pawar . N., Pai . S., Nimbalkar . M. And Dixit . G(2011)**: RP-HPLC Analysis Of Phenolic Antioxidant Compound 6-Gingerol From Different Ginger Cultivars.Food Chemistry . 126: 1330-1336.

256.**Peng . F., Tao . Q., Wu . X., Dou. H., Spencer . S., Mang . C., Xu . L., Sun . L., Zhao . Y., Li . H., Zeng . S., Liu . G. And Hao . X(2012)**: Cytotoxic, Cytoprotective And Antioxidant Effects Of Isolated Phenolic Compounds From Fresh Ginger . *Fitoterapia .*

257.**Pennacchia, C., Ercolini, D., & Villani, F. (2011):** Spoilage-Related Microbiota Associated With Chilled Beef Stored In Air Or Vacuum Pack. Food Microbiology, 28, 84–93.

258.**Peter . K. V(2004):**Handbook Of Herbs And Spices 2 . CRC Press .New York .

259.**Phillipson, J. D. And Oneill, M. J. (1987):** Newleads To The Treatment Of Protozoal Infections Based On Natural Product Molecules. Acta. Pharm. Nord., 1: 131-144.

260.**Piskernik . S., Klancnik . A., Tandrup . C., Riedel T., Brondsted . L. And Sonja S. M(2011):** Reduction Of Campylobacter Jejuni By Natural Antimicrobials In Chicken Meat-Related Conditions . *Food Control* . 22: 718–724.

261.**Plumb ,A.E (2002):** Storage Of Mammalian Spermatozoa At Low Temperatures. Prec. Soc. For Study Of Fertility, 2: 12-15. Lc50.

262.**Pokorny J., Yanishlieva N., Gordon M.(2001):** Antioxidants In Food, Wood Head Publishing Limited, Cambridge England. 138.

263.**Prabuseenivasan, S., Jayakumar, M. And Ignacimuthu, S(2006):** In Vitro Antibacterial Activity Of Some Plant Essential Oils. BMC Complementary And Alternative Medicine. V. 6(39), P. 1.

264.**Praphailong, W. And G.H. Fleet(1997):**The Effect Of Ph, Sodium Chloride, Sucrose, Sorbate And Benzoate On The Growth Of Food Spoilage Yeasts. Food Microbiology, 14: 459-468. DOI: 10.1006/Fmic.1997.0106.

265.**Provincial, L., Gill, M., Guillen, E., Alonso, V., Roncales, P. And Beltran, J.A(2010):**Effect Of Modified Atmosphere Packaging Using Different CO2 And N2 Combinations On Physical, Chemical, Microbiological And Sensory Changes Of Fresh Sea Bass (Dicentrarchus Labrax) Fillets. International Journal Of Food Science And Technology 45: 1828-1836.

266.**Pundir . R. K. And Jain . P(2010):** Comparative Studies On The Antimicrobial Activity Of Black Pepper (Piper Nigrum) And Turmeric(Curcuma Longa) Extracts . International Journal Of Applied Biology And Pharmaceutical Technology . 1: 492-501

267.**Pussa . T., Raudsepp . P., Toomik . P., Pallin . R., Maeorg . U.,Kuusik .S., Soidla . R. And Rei . M(2009):** A Study Of Oxidation Products Of Free Polyunsaturated Fatty Acids In Mechanically Deboned Meat .Journal Of Food Composition And Analysis . 22: 307–314.

268.**Quinn, P. J.; Carter, M.E.; Markey, B. And Carter, G. R (1999):** Clinical Veterinary Microbiology. Mosby, 3d. Ed. PP : 95-102.

269.**Quinn P . J .Carter . M . Markey . B And Carter . G . R (1994):** Bact . Clini .Vet . Microb . London .

270.**Razminowicz, R. H., M. Kreuzer, And M. R. L. Scheeder. (2008):**Effect Of Electrical Stimulation, Delayed Chilling And Postmortem Aging On The Quality Of M. Longissimus Dorsi And M. Biceps Femoris Of Grass-Fed Steers. J. Sci. Food. Agric.88: 1344-1353.

271.**Reddy . K. V. Das . M. And Das . S. K.(2005)**: Filtration Resistances In Non-Thermal Sterilization Of Green Coconut Water . Journal Of Food Engineering . 69: 381-385.

272.**Rebey . I. B., Karoui . I. J., Sellami I. H., Bourgou . S., Limam. F. And Marzouk . B(2012)**: Effect Of Drought On The Biochemical Composition And Antioxidant Activities Of Cumin (Cuminum Cyminum L.) Seeds .Industrial Crops And Products . 36: 238-245.

273.**Ridgway H.F., Safarik J. (1990)**: Identification And Catabolic Activity Of Well-Derived Gasoline-Degrading Bacteria From A Contaminated Aquifer. Appl. Environ. Microbiol., 56: 3565-3575.

274.**Rigobelo EC Santo E And Marin JM(2008)**: Beef Carcass Contamination By Shiga Toxin–Producing *Escherichia Coli* Strains In An Abattoir In Brazil: Characterization And Resistance To Antimicrobial Drugs. Foodborne Pathogens And Disease. 5(6): 811-817.

275.**Ristic, M.(1994)**:Carcass Value And Meat Quality In Poultry. Fleisch,74:384.

276.**Risvik, E (1994)**: Sensory Properties And Preferences. Meat Sience, 36: 67-77.

277.**Robach, M. C., E. C. To, S. Meydav, And C. F. Cook(1980)**: Effect Of Sorbates On Microbiological Growth In Cooked Turkey Products.J. Food Sci. 45: 638-640.

278.**Robach, D. L., & Costilow, R. N(1961)**:Role Of Bacteria In The Oxidation Of Myoglobin. Applied Microbiology, 9, 529–533.

279.**Roberts D., Greenwood M. (2003):**Practical Food Microbiology. 3rd Edition. Blackwell Publishing Ltd, UK. 273-274.

280.**Rodriguez, A., Losada, V., Larrain, M.A., Quitral, V., Vinagre,J., And Aubourg, S. (2007):** Journal Of The American Oil Andchemists Society, 84: 727-734.

281.**Rodríguez-Calleja, J. M., García-López, I., García-López, M. L., Santos, J. A., & Otero, A.(2006):** Rabbit Meat As A Source Of Bacterial Foodborne Pathogens. Journal Of Food Protection, 69, 1106e1112.

282.**Rodríguez-Calleja, J. M., Santos, J. A., Otero, A., & García-López, M. L. (2010):**Effect Of Vacuum And Modified Atmosphere Packaging On The Shelf Life Of Rabbit Meat. Cyta E Journal Of Food, 8, 109e116.

283.**Rosmini, M.R., J.A. Perez-Alvarez And J. Fernandez-Lopez, (2004):**Operational Processes For Frozen Red Meat. In: Handbook Of Frozen Foods. Hui, Y.H, P.Cornillon, I. G. Legaretta, M.H. Lim, K.D. Murrell And W. Kit Nip, (Eds.) Marcel Dekker Inc. NY, Pp:177-179. ISBN: 0-8247-4712-7.

284.**Rosell, C.M. And F. Toldra(1996):**Effect Of Curing Agents On M-Calpain Activity Throughout The Curing Process. Z Lebensm Unters Forsch, 203: 320-325.ISSN: 1431-4630.

285.**Rosenvold, K., M. North, C. Devine, E. Micklander, P. Hansen, P. Dobbie, And R. Wells(2008):**The Protective Effect Of Electrical Stimulation And Wrapping On Beef Tenderness At High Pre Rigor Temperatures. Meat Sci. 79: 299-306.

286.**Rossolini GM, Mantengoli E(2005):**Treatment And Control Of Severe Infections Caused By Multiresistant Pseudomonas Aeruginosa. Clin Microbiol Infect. 11 Suppl 4:17–32.

287.**Russo, M., Galletti, G.C., Bocchini, P., Carnacini, A.(1998):** Essential Oil Chemical Composition Of Wild Populations Of Italian Oregano Spice (Origanum Vulgare Ssp. Hirtum (Link) Letswaart): A Preliminary Evaluation Of Their Use In Chemotaxonomy By Cluster Analysis: 1. Inflorescences. J. Agric. Food Chem. 46,3741–3746.

288.**Said . O., Khalil . K., Fulder . S. And Azaizeh . H. (2002):**Ethnopharmacological Survey Of Medicinal Herbs In The Golan Heights And The West Bank Region . Journal Of Ethnopharmacology. 83: 251– 265.

289.**Sallam, K.I. And K. Samejima(2004):**Microbiological And Chemical Quality Of Ground Beef Treated With Sodium Lactate And Sodium Chloride During Refrigerated Storage. Lebenson Wiss Techn., 37: 865–871.

290. **Samojlik . I., Lakic . N., Mimica–Dukic . N., Dakovic–Svajcer . K And Bozin . B(2010):**Antioxidant And Hepatoprotective Potential Of Essential Oils Of Coriander (Coriandrum Sativum L.) And Caraway (Carum Carvi L.) (Apiaceae). Journal Of Agriculture. & Food Chemistry . 58: 8848–8853.

291.**Sasithorn. Kongruang (2007)** : Antimicrobial Effects Of The Herbal Extract Supplementation In Bacterial Cellulose Fish Snack. Chemeca 2007, King Mongkut's Institute Of Technology, Thailand.

292.**Savell, J. W., S. L. Mueller, And B. E. Baird(2005)**:The Chilling Of Carcasses. Meat Sci. 70: 449-459.

293.**Schmidt, S.J.(2007)**: Water Mobility In Foods. In: Water Activity In Foods. Barbosa-C.Novas, G. V., Fontana, A. J., Jr., Schmidt, S. J.And Labuza, T. P. (Ed.) Blackwell Publishing And The Institute Of Food Technologists, 47-108.

294.**Schaefer, D.M., Q. Liu And M.C. Yin(1995)**:Supranutritional Administration Of Vitamins E Andc Improves Oxidative Stability Of Beef.Thej.Nutrition,125:1792-1798.
Http://Jn.Nutrition.Org/Cgi/Reprint/125/6_Suppl/1792S.

295.**Senatore, F(1996)**:Influence Of Harvesting Time On Yield And Composition Of The Essential Oil Of A Thyme (Thymus Pulegioides L.) Growing Wild In Campania (Southern Italy). J. Agric. Food Chem. 44, 1327-1332.

296.**Sharf, J. M(1966)**:Recommended Methods For The Microbiological Examination Of Foods. Second Edition. American Public Health Association, Inc., Washington.

297.**Shenouda, S.Y.K. (1980)**: Protein denaturation in frozen fish. Advances in Food Research 26, 275-311.

298.**Shephard K. L. (1994)**: "Functions Of Fish Mucus," *Reviews In Fish Biology & Fisheries*, Vol. 4, Pp. 401-429.

299.**Shan . B., Cai . Y. Z., Sun . M. And Corke . H(2005)**: Antioxidant Capacity Of 26 Spice Extracts And Characterization Of Their Phenolic Constituents.Journal Of Agriculture. & Food Chemistry . 53: 7749-7759.

300.**Siham, N. And M .Taha(2009):**Superficial Bacterial Contamination Of Ovine And Bovine Carcasses At El-Harrach Slaughterhouse, Algeria, European Journal Of Scientific Research ISSN 1450-216X V. 38(3), Pp.474-485.

301.**Shewan, J. M. (1977):** The Bacteriology Of Fresh And Spoiling Fish And The Biochemical Changes Induced By Bacterial Action. In Proceedings Of Handling, Processing And Marketing Of Tropical Fish Conference.Tropical Products Institute, London. Pp. 51-66.

302.**Shihata, I.M.(1951):**A Pharmacological Study Of Anagallis Arvensis. M.Sc. Thesis, Faculty Of Vet. Med. Cairo Univ. Egypt.

303.**Siegel, D. G(2001):**Case Ready Concepts- Packaging Technologies. Western Science Research Update Conference On Technologies For Improving The Quality And Safety Of Case-Ready Products, Annual Meeting Of National Meat Association, 22 February 2001.Lasvegas,Nevada,USA. <Http://Www.Meatscience.Org/Meetings/WSC/2001/Default.Htm> Accessed 26.02.08.

304.**Siegmann , O . ; Neumann , U. ; (2005):** Kompendiumder Geflugelkrank Heiten . Schlutersche Verlag . 6., Aktualisierte Und Erweiterte Auflage.(2005), S. (68- 110).

305.**Sivarooban . N., Navams . S.; Hettiarachchy . And Michael . G. J(2006):**Inhibition Of Listeria Monocytogenes By Nisin Combined With Grape Seed Extract Or Green Tea Extract In Soy Protein Film Coated On Turkey Frankfurters. Journal Of Food Science . 71: 40-44.

306.**Smith, D. And J.E. Stratton(2006)**:Understanding Gmps For Sauces And Dressings Food Processing For Entrepreneurs Series.Http://Elkhorn.Unl.Edu/Epublic/Live/G1599/Build/G1599.Pdf.

307.**Soriful ISLAM ,Atikur RAHMAN ,Mominul Islam SHEIKH ,Mostafizur RAHMAN ,Abu Hena Mostofa JAMAL ,Firoz ALAM (2010)**: In Vitro Antibacterial Activity Of Methanol Seed Extract Of Elettaria Cardamomum (L.) Maton. Agriculturae Conspectus Scientifi Cus | Vol. 75 (2010) No. 3 (113-117).

308.**Stamatis, N. And Arkoudelos, J(2007)**:Quality Assessment Of Scomber Colias Japonicus Under Modified Atmosphere And Vacuum Packaging. Food Control 18: 292-300.

309.**Stratford, M. And P.A. Anslow(2003)**:Evidence That Sorbic Acid Does Not Inhibit Yeast As A Classic `Weak Acid Preservative. Letters Applied Microbiology,27: 203-206. DOI: 10.1046/J.1472-765X.1998.00424.X.

310.**Suanyuk, N., Sukkasame, N., Tanmark, N., Yoshida, T., Itami, T., Thune, R.L.,Tantikitti, C. And Supamattaya, K. (2010)**:Streptococcus Iniae Infection In Cultured Asian Seabass (Lates Calcarifer) And Red Tilapia (Oreochromis Sp.) In Southern Thailand. Songklanakarin Journal Of Science And Technology 32: 341-348.

311.**Sultana S., Ripa F. A., Hamid K. (2010)**: Comparative Antioxidant Activity Study Of Some Commonly Used Spices In Bangladesh.Pak J Biol Sci 13(7): 340-343.

312.**Tassou . C., Koutsoumanis . K. And Nychas . G. E(2000)**:

Inhibition Of Salmonella Enteritidis And Staphylococcus Aureus In Nutrient Broth By Mint Essential Oil . Food Research International .33: 273–280.

313.**Tasaki . M., Umemura . T., Maeda M., Ishii . Y., Okamura .T.,Inoue .T., Kuroiwa . Y., Hirose . M. And Nishikawa . A(2008):** Safety Assessment Of Ellagic Acid, A Food Additive, In A Subchronic Toxicity Study Using F344 Rats . Food And Chemical Toxicology . 46: 1119–1124.

314.**Tavender, T. J., N. M. Halliday, K. R. Hardie, And K. Winzer(2008):**Luxsindependent Formation Of Al-2 From Ribulose-5-Phosphate. BMC Microbiology. 8:98.

315.**Ternstrom, A., Lindberg, A.M. And Molin, G(1993):**Classification Of The Spoilage Flora Of Raw And Pasteurized Bovine Milk, With Special Reference To Pseudomonas And Bacillus. J Appl Bacteriol 75, 25-34.

316.**Theivendran . S., Hettiarachchy . N. S. And Johnson . M (2006):**Inhibition Of Listeria Monocytogenes By Nisin Combined With Grape Seed Extract Or Green Tea Extract In Soy Protein Film Coated On Turkey Frankfurters. Journal Of Food Science .71: M39-M44.

317.**Tompkin, R.B., L.N. Christiansen And A.B. Shaparis(2007):**The Effect Of Iron On Botulinal Inhibition In Perishable Canned Cured Meat. Int. J.Food Sci.Techn.,13:521-527. DOI: 10.1111/J.1365-2621.1978.Tb00833.X.

318.**Tryfinopoulou P., Tsakalidon E., Nychas J.E(2002):** Characterization Of Pseudomonas Spp. Associated With Spoilage

Of Gilt-Head Sea Bream Stored Under Various Conditions. Appl.Environ. Microbiol., 68 (1): 65-72.

319.**Tsironi, T., E. Dermesonlouoglou, M. Giannakourou And P. Taoukis(2009)**:Shelf Life Modelling Of Frozen Shrimp At Variable Temperature Conditions. Food Sci. Technol. 42(2):664-671.

320.**Tyagi RK, Goswami R, Sanayaima R, Singh R, Tandon R, Agrawal A (2009)**:Micropropagation And Slow Growth Conservation Of Cardamom (Elettaria Cardamomum Maton). In Vitro Cellular And Developmental Biology – Plant 45: 721–729.

321.**USDA(2005)**:FSRE (Food Safety Regulatory Essentials) Shelf-Stable, Principles Of Preservation Of Shelf-Stable Dried Meat Products. United State Department Of Agriculture. Food Safety And Inspection Service.

Http://Www.Fsis.Usda.Gov/PDF/FSRE_SS_7Principl Es.Pdf .

322.**Van Heerden S M, Schonfeldt H C, Smith M F And Van Rensburg D M J (2002)**: `Nutrient Content Of South African Chickens', Journal Of Food Compositional Analysis, 15, 47±64.

323.**Vaarkamp,M (2000)**: Meat Freezer Why And How ,In Meat Product Pp.22-36.

324.**Virella, G (1997)**:Gram-Negative Rods III Opportunistic And Zoonotic Bacteria In Microbiology And Infectious Diseases By Virella, G 3rded. Williams And Wikins, U.S.A. P:160.

325.**Vivek K,. Bajpai ., Atiqur R., Ung K. C., Sun J. Y. And Sun C. K (2007)**:Inhibitory Parameters Of The Essential Oil And Various Extracts Of Metasequoia Glyptostroboides Miki Ex Hu To

Reduce Food Spoilage And Food-Borne Pathogens . Food Chemistry . 105:1061-1066.

326.**Wangensteen . H., Berit . A. S. And Malterud . K. E(2004)**: Antioxidant Activity In Extracts From Coriander . Food Chemistry . 88: 293-297.

327.**Weiss SN (2010)**: A Generalized Higher Order Kernel Energy Approximation Method. *J Comput Chem* 31(16):2889-99.

328.**Wiklund, E., R. M. Kemp, G. J. Leroux, Y. Li, And G. Wu(2010)**:Spray Chilling Of Deer Carcasses—Effects On Carcass Weight, Meat Moisture Content, Purge And Microbiological Quality. Meat Sci. 86: 926-930.

329.**Woynarovich, A. Hoitsy, G. Poulsen, M.T. Small-Scale Rainbow Trout Farming(2011)**:Fisheries And Aquaculture Technical Paper. Volume 561, Rome. 2011: 81 Pages.

330.**Yam, K. L., Takhistov, P. T., & Miltz, J. (2005)**:Intelligent Packaging: Concepts And Applications. Journal Of Food Science, 70, R1-R10.

331.**Yanyun, Z., Wells, J. H., & Mcmillin, K. W. (1994)**: Application Of Dynamic Modified Atmosphere Packaging Systems For Fresh Red Meats: Review. Journal Of Muscle Foods, 5, 299-328.

332.**Yoshida, H., Kondo, I., And Kajimoto, G. (1992)**:Journal Of The American Oil Chemists Society, 69(11): 1136-1140.

333.**Youssef, N. H., Duncan, K. E., Nagle, D. P., Savage, K. N., Knapp, R. M. And Mcinerney, M. J(2004)**:Comparison Of

Methods To Detect Bio Surfactant Production By Diverse Microorganisms. J. Microbiol. Methods 56:339–347.

334.**Zainal-Abidin BAH(2007)**: "In Vivo Anti-Malarial Tests Of Nigella Sativa (Black Seed) Different Extracts". American Journal Of Pharmacology And Toxicology 2 (2): 46-50, . 28

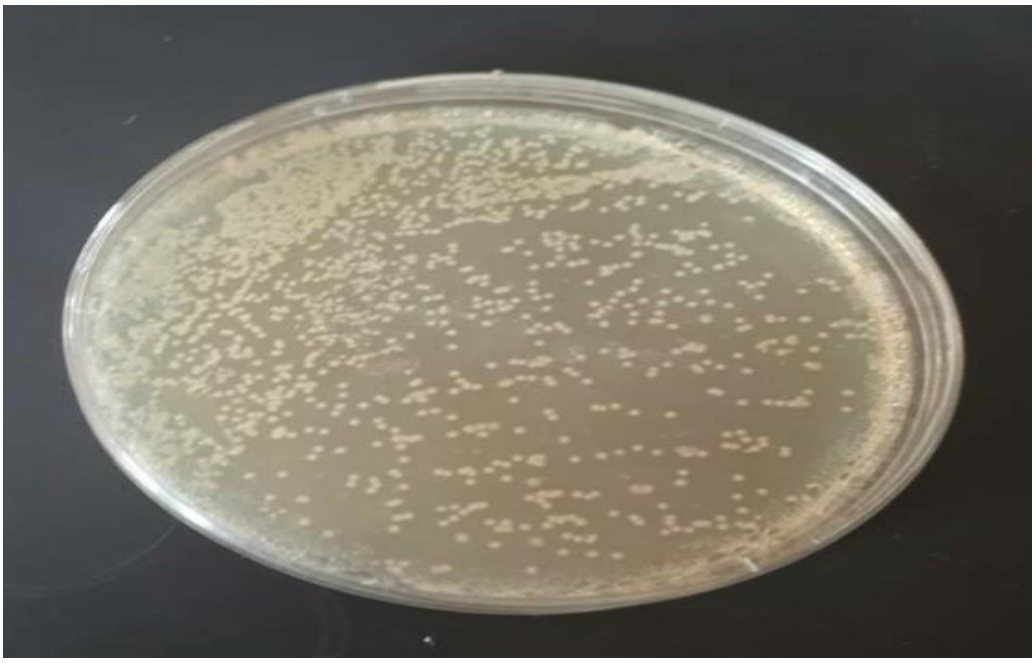
335.**Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E.J., Ahn, D.U (2010)**:Improving Functional Value Of Meat Products. Meat Sci. 86 (1), 15e31.

336.**Zhu, L., S. Gao, And X. Luo(2011)**:Rapid Chilling Has No Detrimental Effect On The Tenderness Of Low-Voltage Electrically Stimulated M. Longissimus In Chinese Bulls.Meat Sci. 88: 597-601.

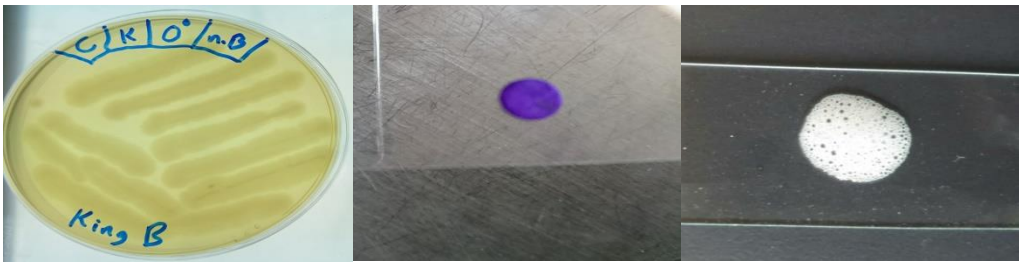
337.**Zoubiri . S. And Baaliouamer . A(2011)**: Chemical Composition And Insecticidal Properties Of Some Aromatic Herbs Essential Oils From Algeria . Food Chemistry . 129: 179-182.

338.**Zumft, W. G(1997)**:Cell Biology And Molecular Basis Of Denitrification. Microbiol. Molec. Biol. Rev. 61:533–616.

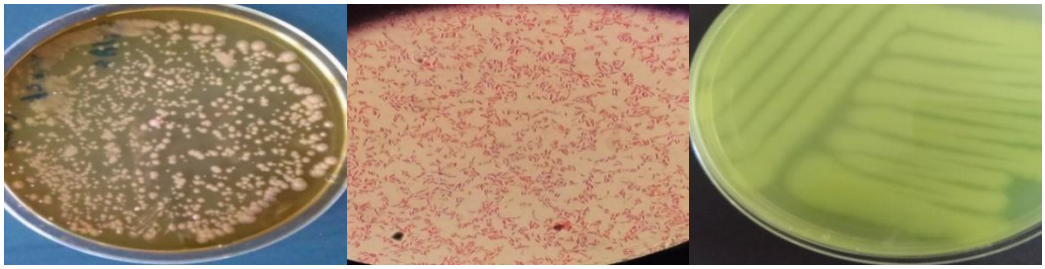
ملحق الصور



بكتريا الزوائف *Pseudomonas* spp على منبت الستريد آجار.



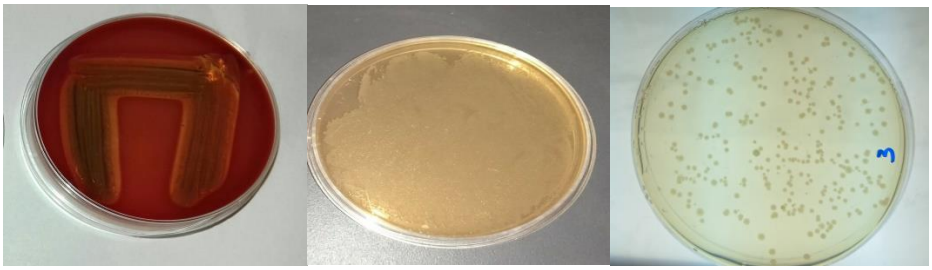
اختبار الكاتالاز من اليمين واختبار الأوكسيداز من الوسط ومنبت King B من اليسار.



بكتريا الزوائف على منبت الآجار المغذي من اليمين وعلى منبت ماكونكي من اليسار وتحت المجهر عصيات سالبة لصبغة غرام من الوسط.

Gelatin Test **OF test** **Urease Test**

جانب من الاختبارات الكيمياحيوية لأنواع الزوائف المعزولة.



بكتريا الزوائف على منبت king B من اليمين وعلى منبت ماكونكي في الوسط ومن اليسار على منبت آجار الدم

Syrian Arab Republic

Hama University

Faculty of Veterinary Medicine

Role of Pseudomonas Bacteria in the Spoilage of White Meat and The Effect of Some Methods of Meat Preservation on it

Thesis presented by

Khaldoun Muneer Al koujah

MSc.Vet.med. (D.V.M)

For

Doctorate Degree in Vet. Med. Sci.

(Meat Hygiene and Technology)

Under the Supervision

Prof . Abed Al Aziz Arwana

Prof. of meat Hygien

Hama University

2018

1439