الجمهورية العربية السورية

جامعة حماة

كلية الطب البيطري

قسم الصحة العامة والطب الوقائي

دراسة جرثوميّة لأنواعٍ من اللّحوم المعلّبة في السُّوق المحليَّة

Bacterial Study of Some Kinds of Canned Meat in Local Market

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في العلوم الطبية البيطرية

اختصاص صحة الحيوان

إعداد طالبة الدراسات العليا

سناء الحمشو

إشراف

أ.د. دارم طباع (مشرف رئيسي) أ.د. عبد العزيز عروانه (مشرف مشارك)

٢٠٢٢

شكر

الحمد لله رب العالمين حمداً يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه والصلاة والسلام على إمام المرسلين وسيد ولد آدم، الذي أعانني على إنهاء رسالة الدكتوراه في قسم الصحة العامة والطب الوقائي /اختصاص صحة الحيوان/، ولا يسعني إلا التوجه بكل الشكر والامتنان لأستاذي الأستاذ الدكتور دارم طباع (المشرف الرئيسي) والأستاذ الدكتور عبد العزيز عروانه (المشرف المشارك) لما قدماه من دعم معنوي وعلمي غير محدود، وكذلك السادة الدكاترة أعضاء لجنة الحكم الموقرين:(أ .د . دارم طباع، أ .د . فؤاد نعمة، أ .د . عبد الحكيم عزيزية، أ .د . سامر إبراهيم، د . غياث سليمان) لتقديمهم المزيد من المعلومات والأفكار التي تساهم في اخراج العمل بالصورة المُثلى، والأساتذة الدكاترة والمدرسين في قسم الصحة العامة والطب الوقائي، وإدارة كلية الطب البيطري ممثلة بالدكتور سامر إبراهيم، وإدارة المعهد التقاني للطب البيطري متمثلة بالدكتورة الراقية منى شرابي وجميع الزملاء المدرسين والمخبريين والاداريين في اسرة المعهد التقاني للطب البيطري، ولا أنسى تشريف رئاسة جامعة حماة حضورها الكريم متمثلة برئيس جامعة حماة الاستاذ الدكتور عبد الرزاق السالم.

ومن واجب رد الجميل والإحسان للجنود المجهولين، أتوجه بالشكر الى كلاً من د . مسلم وتار (مدير المخبر البيطري في مديرية زراعة حماة)، د . مازن ديب (مدير المخابر البيطرية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بدمشق)، د . عمر مدني ود . علي قطان (مخبر شركة علي قطان للدواجن بمدينة حماة)، د . عمران فاعور (مدرس علم الوبائيات في كلية الطب البيطري)، والمهندسة رندة اوضة باشي (مديرية التموين بمدينة حماة) .

وأخص بالشكر والدي وتاج راسي ولولا وجوده لما كنت، وفي النهاية كما هي البداية كل الشكر الى زوجي وأخي وصديقي عمري وسندي في كل اللحظات لما قدمه طيلة فترة دراستي وحرصه الدؤوب كي أكون في أفضل المراتب العلمية .

شـهادة

أشهد بأن العمل الموصوف في هذه الأطروحة هو نتيجة بحث قامت به المرشحة طالبة الدراسات العليا الطبيبة البيطرية سناء الحمشو بإشـراف الأستاذ الدكتور دارم طباع والأستاذ الدكتور عبد العزيز عروانه في قسم الصحة العامة والطب الوقائي في كلية الطب البيطري في جامعة حماة وأي رجوع لبحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

المرشح — المشرف العلمي

سناء الحمشو — أ. د. دارم طباع

CERTIFICATE

It is hereby certified that the work described in this thesis is the result of author's own investigation **DVM. Sanaa Alhamsho** specialization **animal health** under supervision of Prof. Dr. Darem Tabaa at the Department Public Health and Preventive Medicine in Faculty of Veterinary Medicine، Hama University and any reference to other researcher work has been acknowledged in the text.

Candidate — Supervisor

Sanaa Alhamsho — Prof. Dr. Darem Tabaa

تصريح

أصرح بأن هذا البحث الموسوم بعنوان:

(دراسة جرثومية لأنواعٍ من اللحوم المعلبة في السوق المحلية)

لم يسبق أن قبل للحصول على أيّة شهادة ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشح

سناء الحمشو

DECLARATION

It is hereby declared that this work under title:

" Bacterial study of canned meats in the local market"

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

Candidate

Sanaa Alhamsho

فهرس المحتويات

التسلسل	العنوان	رقم الصفحة
	فهرس المحتويات	VI
	فهرس الجداول	VI
	فهرس المخططات	VI
	فهرس الصور	VI
	المختصرات	VI
	المستخلص	VI
	Abstract	VI
١-١	المقدمة	١
١-٢	مبررات إجراء البحث	٧
١-٣	أهداف البحث	٧
١-٤	المؤشرات المدروسة	٧
٢	الدراسة المرجعية	٨
٢-١	أهمية اللحوم في التغذية	٩
٢-٢	تعليب اللحوم	١٢
٢-٣	الأَمْراضُ المَحْمُوْلَة بالمعلبات	١٩
٢-٤	التسمم الوَشِيْقِيّ	٣٥
٢-٥	دَاءُ السَّلْمُونِيلاَت	٤٨
٣	مواد العمل وطرائقه	٥٣
٣-١	مخطط البحث	٥٤
٣-١-١	مكان اجراء البحث	٥٤
٣-١-٢	جمع العينات	٥٤
٣-١-٣	تحضير العينات	٥٦
٣-١-٤	طريقة عد الجراثيم	٥٧
٣-٢	عزل جراثيم السَّلْمونيلَة	٦١
٣-٢-١	التجهيزات والمواد	٦١
٣-٢-٢	الأوساط والكواشف	٦١

٣-٢-٣	طريقة عزل جراثيم السَّلْمونيلَة	٦٢
٣-٢-٤	الدراسة الشكليائية لمستعمرات جراثيم السَّلْمونيلَة	٦٣
٣-٢-٤-١	منبت أجار هيكتون المعوي (HE)	٦٣
٣-٢-٤-٢	منبت أجار كسيللوز لايسين دوكسي كولات (XLD	٦٣
٣-٢-٥	دراسة الخواص الشكليائية والتلوينية للسَّلْمونيلَة	٦٣
٣-٢-٦	دراسة الخواص الكيمياحيوية لمستعمرات السَّلْمونيلَة المعزولة	٦٤
٣-٢-٦-١	اختبار الكاتالاز	٦٤
٣-٢-٦-٢	اختبار الإندول	٦٤
٣-٢-٦-٣	اختبار أحمر الميثيل	٦٤
٣-٢-٦-٤	اختبار فوكس بروسكاوير	٦٥
٣-٢-٦-٥	اختبار السترات لسيمون	٦٥
٣-٢-٦-٦	اختبار اليورياز	٦٥
٣-٣	عزل جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة	٦٦
٣-٣-١	التجهيزات والمواد	٦٦
٣-٣-٢	الأوساط والكواشف	٦٦
٣-٣-٣	طريقة عزل جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة	٦٧
٣-٣-٣-١	المعالجة الأولية للعينات من أجل عزل جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة	٦٧
٣-٣-٤	الدراسة الشكليائية لمستعمرات جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة	٦٨
٣-٣-٤-١	منبت الأجار المدمى	٦٨
٣-٣-٤-٢	منبت أجار صفار البيض	٦٨
٣-٣-٥	دراسة الخواص الشكليائية والتلوينية لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة	٦٨
٣-٣-٦	دراسة الخواص الكيمياحيوية لمستعمرات جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة	٦٩
٣-٣-٦-١	اختبار الكاتالاز	٦٩
٣-٣-٦-٢	اختبار تخمر السكريات	٦٩
٣-٣-٦-٣	اختبار تحلل الليباز	٧٠
٣-٣-٦-٤	اختبار تحلل لِيسِتَين	٧٠
٣-٤	دراسة تأثير عوامل الخطورة (الفصل، نوع اللحم، الشركة المنتجة) في نسبة حدوث حالات التلوث في المعلبات	٧١
٣-٥	التحليل الإحصائي للنتائج	٧١
٤	النتائج	٧٢

٤ – ١	التعداد العام للجراثيم اللاهوائية والهوائية حسب هيئة المواصفات والمقاييس السورية	٧٣
٤ – ١ – ١	نتائج اختبارات فصل الربيع ٢٠٢٠	٧٣
٤ – ١ – ٢	نتائج اختبارات فصل الصيف ٢٠٢٠	٧٨
٤ – ١ – ٣	نتائج اختبارات فصل الخريف ٢٠٢٠	٨٣
٤ – ١ – ٤	نتائج اختبارات فصل الشتاء ٢٠٢١	٨٨
٤ – ٢	طريقة الزرع الانتقائي للكشف عن جراثيم السَّلْمونيلَة وجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة	٩٣
٤-٢-١	الكشف عن جراثيم السَّلْمونيلَة	٩٣
٤-٢-٢	الكشف عن جراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة	٩٥
٤-٢-٢-١	الخواص المزرعية لجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة المعزولة	٩٥
٤-٢-٢-٢	الخواص الشكليائية المجهرية لجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة المعزولة	٩٧
٤-٢-٢-٣	الخواص الكيمياحيوية لجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة المعزولة	٩٨
٤-٢-٢-٤	نتائج العزل لجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة	٩٩
٤-٢-٢-٤-١	نتائج العزل في فصل الربيع ٢٠٢٠	٩٩
٤-٢-٢-٤-٢	نتائج العزل في فصل الصيف ٢٠٢٠	١٠١
٤-٢-٢-٤-٣	نتائج العزل في فصل الخريف ٢٠٢٠	١٠٣
٤-٢-٢-٤-٤	نتائج العزل في فصل الشتاء ٢٠٢١	١٠٥
٤-٢-٢-٤-٥	النتائج الاجمالية للمعلبات المفحوصة على مدار العام	١٠٧
٤-٣	دراسة تأثير عوامل خطورة كلّ من الفصل، نوع اللحم، والشركة المنتجة	١٠٩
٤-٣-١	تأثير عامل الفصل	١٠٩
٤-٣-٢	تأثير عامل اللحم	١١٠
٤-٣-٣	تأثير عامل الشركة	١١١
٥	المناقشة	١١٢
٦	الاستنتاجات والتوصيات	١٣٠
٦-١	الاستنتاجات	١٣١
٦-٢	التوصيات	١٣٢
٧	المراجع References	١٣٣
٧-١	المراجع العربية	١٣٤
٧-٢	المراجع الأجنبية	١٣٥

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	التعداد العام للجراثيم الهوائية واللاهوائية في المعلبات حسب هيئة المواصفات والمقاييس السورية رقم ٢١٧٩ لعام ٢٠١١م	٦٠
٢	الخصائص الكيمياحيوية لجراثيم السَّلْمونيلَة	٦٤
٣	الخصائص الكيمياحيوية لجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة	٦٩
٤	النتائج الإحصائية للجراثيم اللاهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك في فصل الربيع ٢٠٢٠م	٧٤
٥	عدد العينات المقبولة ونسبتها من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الربيع ٢٠٢٠م	٧٥
٦	النتائج الإحصائية للجراثيم الهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك في فصل الربيع ٢٠٢٠م	٧٦
٧	العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة للجراثيم الهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الربيع ٢٠٢٠م	٧٧
٨	النتائج الإحصائية للجراثيم اللاهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك في فصل الصيف ٢٠٢٠م	٧٩
٩	عدد العينات المقبولة ونسبتها من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الصيف ٢٠٢٠م	٨٠
١٠	النتائج الإحصائية للجراثيم الهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك في فصل الصيف ٢٠٢٠م	٨١
١١	العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة للجراثيم الهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الصيف ٢٠٢٠م	٨٢
١٢	النتائج الإحصائية للجراثيم اللاهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك في فصل الخريف ٢٠٢٠م	٨٤
١٣	عدد العينات المقبولة ونسبتها من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الخريف ٢٠٢٠م	٨٥
١٤	النتائج الإحصائية للجراثيم الهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك في فصل الخريف ٢٠٢٠م	٨٦
١٥	العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة للجراثيم الهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الخريف ٢٠٢٠م	٨٧
١٦	النتائج الإحصائية للجراثيم اللاهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك في فصل الشتاء ٢٠٢١م	٨٩
١٧	عدد العينات المقبولة ونسبتها من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الشتاء ٢٠٢١م	٩٠
١٨	النتائج الإحصائية للجراثيم الهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك في فصل الشتاء ٢٠٢١م	٩١
١٩	العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة للجراثيم الهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الشتاء ٢٠٢١م	٩٢

٢٠	نسب العينات الملوثة بجراثيم السَّلْمونيلَة في المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية.	٩٣
٢١	نسب العينات الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الربيع ٢٠٢٠م	١٠٠
٢٢	نسب العينات الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الصيف ٢٠٢٠م	١٠٢
٢٣	نسب العينات الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الخريف ٢٠٢٠م	١٠٤
٢٤	نسب العينات الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية في فصل الشتاء ٢٠٢١م	١٠٦
٢٥	عدد العينات المرفوضة ونسبتها من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية، والجراثيم الهوائية والمطثية الوشيقية في الدراسة.	١٠٨
٢٦	نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب الفصل وفقاً للمواصفات القياسية السورية	١٠٩
٢٧	نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب نوع اللحم وفقاً للمواصفات القياسية السورية	١١٠
٢٨	نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب الشركة المُنتِجة وفقاً للمواصفات القياسية السورية.	١١١

فهرس المخططات

رقم المخطط	عنوان المخطط	رقم الصفحة
١	يوضح عملية أخذ العينة والزرع الجرثومي والتعداد الجرثومي العام	٥٨
٢	يوضح طريقة عزل جراثيم السَّلْمونيلَة	٦٢
٣	يوضح طريقة عزل جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة.	٦٧
٤	نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية في فصل الربيع ٢٠٢٠م	٧٥
٥	نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية في فصل الربيع ٢٠٢٠م	٧٧
٦	نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية في فصل الصيف ٢٠٢٠م	٨٠
٧	نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية في فصل الصيف ٢٠٢٠م	٨٢
٨	نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية في فصل الخريف ٢٠٢٠م	٨٥
٩	نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية في فصل الخريف ٢٠٢٠م	٨٧
١٠	نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية في فصل الشتاء ٢٠٢١م	٩٠
١١	نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية في فصل الشتاء ٢٠٢١م	٩٢
١٢	نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الربيع ٢٠٢٠م	١٠٠
١٣	نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الصيف ٢٠٢٠م	١٠٢
١٤	نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الخريف ٢٠٢٠م	١٠٤
١٥	نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الشتاء ٢٠٢١م	١٠٦
١٦	نسب العينات الملوثة بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في الدراسة (العدد = ٢٠٠).	١٠٨
١٧	نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب الفصل	١٠٩
١٨	نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب نوع اللحم	١١٠
١٩	نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب الشركة المُنتِجة	١١١

فهرس الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
١	معلبات من أسواق مدينة حماة	٥٤
٢	مجانسة العينات بجهاز ستوماخر	٥٦
٣، أ	زرع العينات على الأطباق من أجل العد العام للجراثيم اللاهوائية والهوائية في غرفة الزرع المعقمة.	٥٩
٣، ب	عينات زرع جرثومي لاهوائي وهوائي على منبت الأجار المغذي	٥٩
٤، أ	تحضين الأطباق من أجل العد العام للجراثيم اللاهوائية	٥٩
٤، ب	تحضين الأطباق من أجل العد العام للجراثيم الهوائي	٥٩
٥، أ	وضع أنابيب اختبار تخمر السكريات في جرة اللاهوائيات	٧٠
٥، ب	نتيجة اختبار تخمر السكريات لجراثيم المطثية الوشيقية	٧٠
٦، ٧	يظهر نمو مستعمرات جراثيم لاهوائية على عينة من معلبات لانشون البقر والدجاج من تمديد ١٠ $^{-١}$.	٧٣
٨، ٩	يظهر نمو مستعمرات جراثيم لاهوائية على عينة من معلبات التونة والسردين من تمديد ١٠ $^{-١}$.	٧٤
١٠	عدم وجود نمو لجراثيم السَّلْمونيلَة على منبت XLD	٩٤
١١	تحلل دموي كامل (نوع بيتا) لمستعمرات جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على منبت الأجار المدمى.	٩٥
١٢	توضح تشكل ظاهرة التقزح والطبقة اللؤلؤية لمستعمرات جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على منبت أجار صفار البيض.	٩٦
١٣	الفحص المجهري للشرائح المجهرية المصبوغة بصبغة غرام	٩٧
١٤	مسحة مجهرية تظهر عصيات جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بشكل منفرد ذات أبواغ تحت نهائية (تكبير ١٠٠×).	٩٧

Abbreviations: المختصرات

الاختصار	يرمز إلى	اللغة العربية
BoNT	Botulinum toxin	الذيفان الوشيقي
PBS	Phosphate– Buffered Saline	محلول دارئة الفوسفات
PH	Potential of hydrogen	درجة الباهاء
CDC	Centers for Disease Control	مراكز السيطرة على الأمراض
ISO	International Organization for Standardization	المنظمة الدولية للتوحيد القياسي
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point	تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة
ICD	International Code Disease	الرمز الدولي للمرض
FDA	Food and Drug Administration	إدارة الدواء والغذاء
ICMSF	International Commission on Microbiological Specifications for Foods	اللجنة الدولية للمواصفات الميكروبيولوجية للأغذية
MMWR	Morbidity and Mortality Weekly Report	التقرير الأسبوعي للاعتلال والوفيات
a_w	Water Activity	فاعلية الماء
%	Proportion	نسبة مئوية
°C	Degree Centigrade	درجة مئوية
IMViC	Indole, Methyl Red, Voges Proskauer and Citrate	الإندول، احمر الميتيل، فوكس بروسكاور، سترات
MR	Methyl red	احمر الميتيل
WHO	World Health Organization	منظمة الصحة العالمية
TT	Tetrathionate Broth	مرق التتراثيونات
SC	Selenite Cystine Broth	مرق سيلين سيستين
BHI	Brain Heart Infusion Broth	مرق نقيع القلب والدماغ
XLD	Xylose Lysine Deoxy cholate agar	اجار كسيللوز ليسين ديوكسي كولات
HE	Hektoen Enteric agar	اجار الهيكتون المعوي
FSANZ	Food Standards Australia New Zealand	معايير الغذاء في أستراليا ونيوزيلندا

الملخص

باللغة العربية والانكليزية

Abstract

المستخلص:

تم في هذه الدراسة التحري عن الجراثيم اللاهوائية (جراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة) والجراثيم الهوائية (جراثيم السَّلْمونيلا) على ٢٠٠ عينة من المعلبات من أسواق مدينة حماة.

ثم زُرعت العينات على الأوساط السائلة والصلبة النوعية، وقد دُرست الصفات المجهرية والمزرعية للمستعمرات الجرثومية النامية لتحديد هوية الجراثيم وثم أُخضعت العزولات للاختبارات الكيمياحيوية، وبعدها تم التحري عن عوامل الخطورة (الفصل، نوع اللحم، الشركة المنتجة) المهيئة لحدوث حالات التلوث بالجراثيم.

أظهرت نتائج العزل الجرثومي من عينات المعلبات وجود تلوث بالجراثيم اللاهوائية، الجراثيم الهوائية، جراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة وجراثيم السَّلْمونيلة وقد بلغت نسبة التلوث ١٤%، ١٧,٥%، ٦% و٠% على الترتيب.

كما أظهرت النتائج أن الفصل ونوع اللحم المستخدم والشركة المنتجة من عوامل الخطورة المهمة التي تؤثر في نسبة تلوث المعلبات بالجراثيم اللاهوائية، والجراثيم الهوائية، وجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة.

حيث وجد أن أعلى نسبة للتلوث كانت في فصل الصيف، حيث بلغت نسبة تلوث المعلبات بالجراثيم اللاهوائية، والجراثيم الهوائية، وجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة ٣٩,٣%، ٣٧,١%، و٥٠%، وهي أعلى نسبة للتلوث مقارنة بباقي فصول السنة.

وقد تبين أن معلبات لانشون الدجاج كانت الأكثر تلوثاً، حيث بلغت نسبة التلوث في معلبات لانشون الدجاج بالجراثيم اللاهوائية، والجراثيم الهوائية، وجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة ٥٠%، ٤٢,٩%، و٤٨,٣%، وهي أعلى نسبة للإصابة مقارنة بباقي أنواع اللحوم الأخرى (لانشون بقر، تونة، وسردين).

وقد تبين أن معلبات الشركة (E) كانت الأكثر تلوثاً، حيث بلغت نسبة التلوث في معلبات اللانشون للشركة (E) بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية، وجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة ٣١,٨%، ٣٢%، و٣٦,٣%، وهي أعلى نسبة للإصابة مقارنة بالشركات المنتجة الأخرى (A، B، C، D، F).

مما يؤكد أن جميع هذه العوامل المذكورة تعد عوامل خطورة ومهيئة لحدوث حالات التلوث بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية، وجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة بالمعلبات الموجودة في أسواق مدينة حماة، لذلك يجب على المنشأة تطبيق معايير الأيزو الخاصة بالغذاء (ISO 22000:2015) و(GMP).

Abstract

In this study, anaerobic bacteria (Clostridium botulinum bacteria) and aerobic bacteria (salmonella bacteria) were investigated on 200 samples of canned meat from Hama city markets.

The samples were then culture on liquid and solid medium, and the microscopic and culture characteristics of microbial colonies were studied to identify bacteria, and the isolates were exposed to chemical tests, after which risk factors (season, meat type, and producing company) prepared for bacterial contamination were investigated.

The results of bacterial isolation from canned samples showed contamination with anaerobic bacteria, aerobic bacteria, clostridium botulinum, and salmonella with a contamination rate of 14%, 17.5%, 6% and 0% respectively.

The results also showed that the season, type of meat used and producing company are important risk factors that affect the percentage of canned contamination with anaerobic bacteria, aerobic bacteria, and clostridium botulinum.

The highest contamination was found in the summer, with the highest contamination of canned meat with anaerobic bacteria, aerobic bacteria, and clostridium botulinum 39.3%,37,1% and 50% contamination compared to the rest of the year.

Lanchon chicken cans were found to be the most contaminated, with the percentage of contamination in Lanchon chicken cans with anaerobic bacteria, aerobic bacteria, and clostridium botulinum 50%, 42.9%, and 48.3%, the highest incidence compared to other meats (Lanchon cow, tuna and sardines).

The company's canned e was found to be the most contaminated, with the company's canned (E) cans being contaminated with anaerobic bacteria, aerobic bacteria, and clostridium botulinum 31.8%, 32%, and 36.3%, the highest incidence compared to other producing companies (A, B, C, D, F).

This confirms that all these factors are risk factors and are prepared for the occurrence of contamination cases of anaerobic bacteria, aerobic bacteria, and clostridium botulinum found in the markets of Hama city, Therefore, the facility must apply ISO food standards (ISO 22000:2015) and (GMP).

الفصل الأول

المقدمة

Introduction

١-١- المقدمة Introduction:

تحتل الأطعمة البروتينية مكانة متميزة من وجبات الإنسان، وخاصة الحيوانية منها، وترجع أهمية البروتينات أو الأحماض الأمينية بصفة أساسية إلى أنها عامل أساسي في تكوين أنسجة الجسم في أثناء النمو واستبدال الخلايا التالفة وبناء بروتينات الجسم البالغة الأهمية مثل خضاب الدم والأنزيمات والهرمونات والأضداد.

وتُعدُّ البروتينات ضرورية لنقل الدهون والمواد الغذائية الأخرى إضافة إلى تشكيل بروتينات وقائية تحافظ على التوازن بين السوائل في الدم والأنسجة وتعمل بوصفها منظّمات ضد حدوث أية تغيرات في تركيب وحموضة سوائل الأنسجة.

ونظراً إلى القيمة الغذائية العالية لبروتينات اللحوم فهي تؤدي دوراً مهماً في تغذية الإنسان والمحافظة على صحته العامة، هذا ما أدى إلى زيادة استهلاك اللحوم في تغذية الإنسان في كثير من دول العالم وأصبحت تمثل ١٢ % من السعرات الكلية للشخص الأوروبي، و٣١ % من السعرات الكلية للشخص الأمريكي.

ومن الجدير بالذكر أن أفضل البروتينات هي البروتينات الحيوانية لأن محتواها من الأحماض الأمينية الضرورية يماثل في التركيب نظيره في بروتين جسم الإنسان، وتستطيع الخلية استخدام البروتينات الحيوانية بحالتها فقط عندما تتوفر الأحماض الأمينية، وفي حال عدم توفرها تقوم الخلية بتفكيك بعض الأحماض الأمينية الضرورية لكي تبني أحماضاً أخرى.

وعليه فإن أفضل الطرق للاستفادة الكاملة من البروتين الحيواني المرتفع الجودة مثل بروتين اللحم يكون بتناول كمية كافية من البروتين النباتي مع البروتين الحيواني، حيث يحتاج الشخص البالغ إلى ٢٠ % من البروتين الكلي في وجباته الغذائية في صورة أحماض أمينية ضرورية.

ولذلك فإن كفاءة البروتين الحيواني تزداد بوجود قدر كافٍ من بروتين الحبوب أو الخضروات المرافقة له، وإن أفضل مصادر الأحماض الأمينية من حيث قابليتها للامتصاص هو البروتين الحيواني إذ تزيد نسبة امتصاصه عن ٩٠ % ويليه بروتين البقوليات فهو يُمتص بنسبة ٨٠ % تقريباً، بينما يُمتص بروتين الحبوب والأغذية النباتية الأخرى بنسبة تتراوح ما بين ٦٠-٩٠%

وتتحسن القابلية لهضم البروتين عادة في حالة الطهي الرطب بينما تسوء في حالة الطهي الجاف، ويعدُّ بروتين البيض أكثر البروتينات كمالاً، ولذا سُمي البروتين المرجعي الذي تُقارن به البروتينات الأخرى (يوسف، ٢٠٠٧).

تعريف اللحم Definition of meat:

تلك النسج الحيوانية من عضلات ودهون ونسج ضامة التي يمكن أن تُستخدم في غذاء الإنسان، وهذا المصطلح يعني أساساً الجهاز العضلي للحيوان، كما يشمل في المفهوم الأوسع الأعضاء الداخلية للحيوان التي يمكن استهلاكها (مثل القلب والكبد والكُلى واللسان والطحال والرئة والدماغ) وخاصة الحيوانات المستأنسة ذات الدم الحار مثل لحوم الماشية والأغنام والماعز والإبل وغيرها والتي يجب أن تكون سليمة وذات ملمس متماسك ورائحة مقبولة طبيعية، تفاعلها قريب من الحموضة (٦-/+٠,٢) وخالية من المسببات المرضية ومتفقة مع العادات والتقاليد لكل بلد (عروانه، ٢٠١٣).

يتكون اللحم بشكل أساسي من العضلات إضافة إلى كميات متباينة من جميع أنواع الأنسجة الرابطة، وكذلك بعض الأنسجة الطلائية والعصبية، وتعد العضلاتُ الهيكلية المصدر الأساس للأنسجة العضلية في اللحم، وتوجد كميات قليلة من العضلات الملساء مع اللحم أيضاً .بالإضافة إلى الأحشاء الداخلية المأكولة والأنسجة الدهنية والعظام والغضاريف وتشعبات الأنسجة الضامة تكون شائعة الوجود أيضاً، وهي التي تحدد صفات اللحم كماً ونوعاً (عروانه، ٢٠١٣).

أهمية اللحوم في التغذية The importance of meat in nutrition:

تشكل اللحوم عنصراً هاماً في غذاء الإنسان، لكونها مصدراً للكثير من العناصر الغذائية المهمة لجسم الإنسان، وفي مقدمتها البروتين. في الوقت نفسه تعد مرتعاً خصباً للأحياء الدقيقة، الأمر الذي جعلها في مقدمة المجاميع الغذائية المرتبطة بحالات التسمم والعدوى الغذائية في البلدان التي تستهلك كميات وفيرة منها، ويعد اللحم من الأغذية الضرورية لصحة الأجسام، وقد يتعرض إلى تلوث كيميائي أو حيوي نظراً لما يشكله من بيئة ملائمة لنمو العديد من المتعضيات الدقيقة (Corry and Hinton,1997).

يعد اللحم الأحمر مصدراً مهماً للبروتين ذي القيمة الحيوية العالية، وذلك لاحتوائه على الأحماض الأمينية الثمانية الضرورية المطلوبة في الوجبة الغذائية والهستدين الضروري في وجبة الأطفال، واللحم من أشهى المأكولات وألذها طعماً، اعتاده الإنسان من قديم الزمان، وكان يأكله نيئاً، حتى استطاع إيقاد النار، فشواه، وأصبح لا غنى له عنه، ثم تعددت بعد ذلك طرائق طهيه، واختلفت باختلاف الغرض المقام من أجله، تتفوق اللحوم بتركيبها الكيميائي على معظم المواد الأخرى لاحتوائها على البروتينات الغنية بالأحماض الأمينية الأساسية التي يحتاجها جسم

الإنسان، حيث تشكل البروتينات ٦٠-٨٠% من المادة الجافة لعضلات اللحم (Mussawi, 1995).

ويطلق اللحم إجمالاً على لحوم الحيوانات التي اعتدنا أكلها، كالخراف والعجول والبقر، والماعز والجمال، وفي غير البلاد الإسلامية يؤكل لحم الخنزير بكميات كبيرة، وإن اللحوم من أهم المصادر ذات القيمة الغذائية العالية، نظراً لاحتوائها على البروتين الحيواني، إذ تحتوي المئة غرام من لحوم الأبقار والضأن والدواجن من ١٦ إلى ٢٠ غرام بروتين تقريباً، كذلك تحتوي على كميات جيدة من فيتامين (B_C) المركب، وتقدم اللحوم مصدراً كبيراً من المواد الغذائية الأساسية الضرورية لصحة الإنسان وخاصة الفيتامينات مثل فيتامين A، B_6، B_{12}، D، E، والحديد (PSB, 2012).

ويتركب اللحم من نسيج عضلي، ونسيج ضام، والنسيج العضلي يتكون من ألياف عضلية تختلف طولاً باختلاف المكان من الحيوان، وهذه الألياف تتكون من مواد بروتينية، فلحوم الأبقار عادة تتوقف درجة القتامة فيها على العمر وعلى مدى احتواء العضلات على الميوغلوبين والذي تكون كميته عادة بين ٠,٤- ١٠ملغ/غرام ويصل في الابقار المسنة الى ٢٠ ملغ/غرام إن لحوم الأسماك ذاتُ ملمس غير الصلب إلى المائي ، وذات اللون الأبيض الرمادي إلى البني، تكون نسبة البروتين فيها ١٤ إلى ٢٥ %، وتصل نسبة الدهن أحياناً إلى ٨ %، وهي غنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة، وغنية بالفيتامينات (D, B, A) وبالفسفور (مصطفى، ٢٠٠٩).

وأهم البروتينات التي في الألياف العضلية الأكتين والميوسين التي تتقلص بعد موت الحيوان، فتتصلب العضلات، ولكنها تعود وترتخي بعد مدة بتأثير بعض الأنزيمات، وأهمها أنزيم الببسين، ويتكون من داخل الألياف العضلية بعض الأحماض، وهو ما يساعد على الهضم، ولكن إذا زادت المدة بعد موت الحيوان فإنه يحدث تحلل في اللحم، وتتغير رائحته وطعمه، ويوجد داخل الألياف العضلية المكونة للنسيج العضلي عصارة تحتوي على أملاح معدنية، أهمها حامض الفسفوريك، وأملاح الكالسيوم، والميوغلوبين الذي يكسب اللحم اللون الأحمر (Emikpe *et al.*, 2011).

منتجات اللحوم المصنعة:

تعرف منتجات اللحوم المصنعة بأنها المنتجات التي يتم فيها تحوير خواص اللحم الطازج باستعمال طريقة واحدة أو أكثر من طرائق التصنيع مثل الفرم أو الهرس وإضافة المنكهات وتغيير اللون أو المعاملة الحرارية سواء المنخفضة (التبريد، التجميد) أم المرتفعة (البسترة، التعقيم، التجفيف باستعمال الموجات الكهرومغناطيسية (المكروية) أو باستخدام التشعيع في طهي اللحوم.

تعد اللحوم من الأغذية السريعة الفساد، ومن هنا فإن التعقيم يُستعمل في صناعة تعليب اللحوم التي تتضمن معاملة اللحوم معاملة حرارية (١٢١م لمدة ٤٥ دقيقة بضغط ١،٥-٢ بار مع تفريغ الهواء) تكفي للقضاء على جميع الجراثيم الممرضة والجراثيم المسببة لفساد اللحوم مما يمكن من المحافظة على أكبر قدر من القيمة الغذائية والخواص العضوية الحسية للحوم المعلبة (حمدي، ٢٠٠٥).

ويتم تعليب الأنواع المختلفة من اللحوم مثل اللحم البقري المعلب، اللانشون البقري المعلب، لسان الضأن المعلب، لحم الضأن المعلب، السجق المعلب ويمكن أن تحوي بعض المعلبات نسبة معينة من الأحشاء الصالحة للاستهلاك البشري (حمدي، ٢٠٠٥).

ومن الجدير بالذكر أنه في حالة الإنتاج الأمثل للحوم المعلبة تصل محتويات العبوة إلى حالة التعقيم الكامل، ومن ثَمَّ فإن الفساد الذى قد ينتج عن الأحياء الدقيقة في اللحوم المعلبة قد يكون سببه جراثيم أو عفن أو خمائر، وتتبع الجراثيم المندرجة تحت قسم الفساد الناتج عن الجراثيم المحبة للحرارة إلى جنسي العُصَيَّات والمِطَثِّيَّات، وتسبب جراثيم المطثيات التي تتحمل أبواغها الحرارة العالية إلى حد كبير في حدوث التسمم الوشيقي وهو أخطر التسممات الغذائية على الإطلاق وتتحمل الحرارة المرتفعة إلى حد كبير (مصطفى، ٢٠٠٩).

ومعلبات اللحوم التي تحتوي على هذه الجراثيم تكون عادةً غير معقمة تعقيماً كافياً، وتكون اللحوم المعلبة منتفخة ولها رائحة كريهة لأن هذه الجراثيم تنتج غازات، تنتشر أبواغ هذه المطثيات في الطبيعة لذلك تتلوث المنتجات الزراعية وكذلك جميع الحيوانات والإنسان بسهولة بهذه المطثيات، ويحصل التسمم نتيجة توفر الوسط اللاهوائي لهذه الأبواغ في المادة الغذائية، وتُعدُّ المعلبات الغذائية أكثر الأوساط ملائمةً لنمو هذه الأبواغ ومن ثم إفراز ذيفاناتها، ويعتبر الذيفان الوشيقي من أخطر أنواع الذيفانات لأنه يعطل الجهاز العصبي المركزي

ويسبب الوفاة نتيجة شلل عضلات الجهاز التنفسي. ويكفي ١ملغ من الذيفان الوشيقي لقتل ستة عشر ألف شخص، حيث تفرز هذه المطثية ذيفاناً ولوعاً بالجملة العصبية، ويكون مميتاً وتظهر الأعراض بعد ١٢ – ٢٤ ساعة من تناوله وتكون الأعراض هضمية وعامة وعصبية (عروانه، ٢٠١٣).

يعاني نصف سكان العالم تقريباً من أمراض مرتبطة بتلوث الماء والغذاء، وقد تكون هذه من أكثر المشاكل الصحية انتشاراً في العالم المعاصر، وربما تعد من الأسباب المهمة لانخفاض القدرة الإنتاجية، ففي عام ١٩٩٥ م سببت أمراض الإسهال أكثر من ثلاث ملايين حالة وفاة في العالم أجمع، وحوالي نصفها كان سببه غذائياً (طباع وخاريسيس، ٢٠٠٤).

أما الجراثيم غير الممرضة المندرجة تحت قسم الفساد الناتج عن الجراثيم غير الممرضة والتي يدل وجودها على عدم كفاءة المعاملة الحرارية في اللحوم المعلبة مثل المكورات المعوية، العصيات اللبنية والمكورات الأليفة الحرارة، ويكون الفساد الناتج عن هذه الأنواع من الجراثيم عادة نتيجة لعدم كفاية المعاملة الحرارية في أثناء عملية تعقيم اللحوم المعلبة أو نتيجة دخول الميكروبات بسبب حدوث ثقب أو القفل المزدوج غير الصحيح للمعلبات.

١-٢- مبررات إجراء البحث Justifications of the study:

١- عدم وجود دراسات جرثومية سابقة حول مدى تلوث معلبات اللحوم في أسواق مدينة حماة.

٢- عدم وجود دراسات سابقة حول تقييم عوامل الخطورة (الفصل، نوع اللحم، والشركة المنتجة) الكامنة لحدوث تلوث المعلبات في أسواق مدينة حماة.

٣-عدم معرفة نتائج الفحوصات المخبرية المطلوبة للمعلبات المستوردة من الخارج (التونة والسردين).

١-٣- أهداف البحث Objectives of the study:

١- تحديد نسب انتشار حالات التلوث الجرثومي اللاهوائي والهوائي في معلبات اللحوم في أسواق مدينة حماة.

٢- تحديد نسب انتشار حالات التلوث الجرثومي بجراثيم السَّلْمونيلَة وجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في معلبات اللحوم في أسواق مدينة حماة.

٣- تقييم تأثير بعض عوامل الخطورة (الفصل، نوع اللحم، الشركة المنتجة) المهيئة لحدوث التلوث بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة وجراثيم السَّلْمونيلَة في أسواق مدينة حماة.

حيث قمنا بدراسة جرثومية علمية دقيقة لمعرفة سلامة وجودة بعض أنواع معلبات اللحوم الموجودة في السوق المحلية، وخلوها من المسببات المرضية الجرثومية (اللاهوائية والهوائية)

وذلك وفق اشتراطات هيئة المواصفات والمقاييس السورية رقم /٢١٧٩/ عام ٢٠١١م، حيث تختص هذه المواصفة القياسية السورية بالاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المنتجات الغذائية المعدة للاستهلاك، وكذلك بعض المواد التي تستخدم في التصنيع الغذائي.

١-٤ - المؤشرات المدروسة Indicators studied:

مؤشرات جرثومية: يتم تحديد النوعية الجرثومية من الجراثيم الهوائية واللاهوائية (السَّلْمونيلَة، المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة) كلتيهما حسب هيئة المواصفات والمقاييس السورية رقم /٢١٧٩/ عام ٢٠١١م.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

Literature Review

٢- الدراسة المرجعية Literature Review:

٢-١- أهمية اللحوم المعلبة في التغذية The importance of canned meat in nutrition:

إن التعليب هو أحد طرائق حفظ المواد الغذائية وهو صناعة كبيرة تعتمد على احتمالية التعرض للخطأ ومهارة المصنعين، وفي العقد الاخير من القرن الماضي تعرضت هذه الصناعة إلى تطور كبير
وخاصة من جهة الرقابة الصحية والجودة (Maheswara, *et al.*,2011).

ويتم تخزين معلبات اللحوم لأطول فترة من ٢-٤ سنوات وتسمى هذه المعلبات بالبقر المعلب (Corned beef)، حيث أعطيت هذه التسمية من قبل الإمبراطورية البريطانية (أيام الأنكلوسوكسون Anglo-Saxon times) وتعني هذه الكلمة (البقر المعلب) أن المعلبات تمت معالجتها بالمحلول الملحي من أجل حفظ اللحوم من التلف (FSIS, 1995).

ويعتمد العديد من المستهلكين على المعلبات بوصفها وجبة رئيسيةً ذات شعبية كبيرة مقارنة بباقي أنواع الوجبات الغذائية، وبخاصة بين العمال والطلاب وسيدات البيوت الموظفات، وفي الاستراحات والمطاعم التي تقدم الوجبات السريعة، وبشكل خاص في الرحلات والمخيمات حيث لا تتوفر أدوات التبريد، حيث يعد التعليب أحد طرائق الحفظ طويلة الأمد للمواد الغذائية، وتوسعت هذه الصناعة بشكل كبير، وقد يحدث بعض الأخطاء في أثناء عمليات التصنيع مما ينعكس بشكل سلبي على جودة المعلبات (Maheswara, *et al.*,2011).

تعد بيانات التركيب الغذائي للمواد الغذائية غاية في الأهمية لطيف واسع من المستخدمين من أجل المساعدة في البرامج الغذائية للمستهلكين والمساعدة في استعمالها بالمخطط الأمثل (Rand *et al.*, 1991)) و(Almeida *et al.*, 2006).

ولقد وضّح (Acuff,2006) الفرق بين المتعضيات الدقيقة المسببة لتلف المواد الغذائية والمتعضيات الدقيقة الممرضة، حيث إن المتعضيات المسببة للفساد لا تؤدي إلى حدوث المرض عند الإنسان بعد تناول المادة الغذائية، وإنما يقتصر تأثيرها على تلف المادة الغذائية وتغير

صفاتها وفقدانها للقيمة الغذائية وتصبح المادة الغذائية غير مستساغة، ويجتهد الصناعيون في مجال صناعة المعلبات في الحد من التلوث بالمتعضيات الدقيقة سواء المسببة للتلف أم الممرضة من أجل إنتاج معلبات ذات قيمة صحية وغذائية للمستهلكين.

يعد حفظ اللحوم في علب معدنية مغلقة بحالة جاهزة للاستهلاك البشري وصالحة للخزن لفترات زمنية طويلة ومعاملتها حرارياً بدرجات حرارة معينة أحد أهم وسائل الحفظ المتبعة في حفظ اللحوم (Taher *et al.*,1995).

تعد المعلبات من المواد الاستهلاكية الرخيصة الثمن نسبياً والمستساغة من قبل جميع الفئات في العديد من دول العالم، ويجب أن تضمن عملية تصنيع المعلبات عدم حدوث أي تغير في النكهة والطعم مع المحافظة على عدم حدوث التلوث الجرثومي وذلك عند تعقيم المعلبات (Ranken,1984).

ويوجد العديد من أنواع المعلبات الحاوية على أسماك السردين أو أسماك التونة والتي تؤدي دوراً مهماً في مجال تغذية الانسان (Ismail, and Ismail, 2005) و(FAO, 2005).

إن معلبات اللحوم والتي هي عبارة عن منتجات لحوم أو دواجن تتم معالجتها حرارياً قبل وضعها في أوعية محكمة الإغلاق أو بعده، حيث تكون هذه المنتجات قادرة على الاحتفاظ بخواصها الغذائية وجودتها ضمن حرارة الغرفة لعدة سنوات، حيث تعد لحوم معلبة عقيمة، ويتم معالجة المعلبات حرارياً كي تبقى صالحة وذات ثباتية لفترة طويلة من الزمن، ويجب أن تتعرض لدرجة حرارة أكثر من ١٠٠ م° في كل جزء من أجزاء المعلبة، حيث تؤدي هذه المعاملة الحرارية للمعلبات إلى تعطيل كامل لكل أنواع الجراثيم الحية و لجزء من الجراثيم المشكلة للأبواغ (André *et al.*, 2013).

تمتلك بروتينات لحوم الأسماك أهمية غذائية عالية بسبب نسب البروتين المرتفعة في لحوم الأسماك ومحتواها العالي من الحموض الدهنية غير المشبعة (أوميغا٣ وأوميغا٦) وانخفاض محتواها من الكوليسترول والقيم العالية من الحموض الأمينية الأساسية (Emikpe *et. al.*,2011).

يعد تطبيق معايير السلامة الغذائية على إنتاج المعلبات أمر غاية في الأهمية بسبب ارتباطه المباشر بالصحة البشرية، ويجب أن تكون المنتجات الغذائية الجيدة ذات قيمة غذائية عالية، بالإضافة إلى خلوها من الملوثات الفيزيائية والكيميائية والحيوية (Farmer, and Farmer, 2000.).

ويشجع تطور الصناعات الغذائية الجهات المنتجة على إنتاج معلبات صحية ذات قيمة غذائية عالية (Javed.*et al.*, 2009).

٢-٢ تعليب اللحوم Meat of Canning:

تستخدم الحرارة العالية في مدى واسع في حفظ الأغذية وخاصة ذات الأصل الحيواني مثل الألبان واللحوم ومنتجاتها.

هناك أنواع من الأغذية كالمعلبات تتعرض لدرجات الحرارة العالية التي تؤثر في كثير من الجراثيم .وتقسم الحرارة المستخدمة في الحفظ إلى البسترة ٧١,٥م° لمدة ١٥ ثانية أو ٦٢,٥م° لمدة ٣٠دقيقة.

وهناك التسخين في درجة ١٠٠م وهو تسخين اللحوم في ماء مغلي لمدة ٧دقائق وخاصة في حفظ الأغذية المنزلية وتؤثر تلك الطريقة في منع فساد الأغذية وبدرجة كبيرة في الجراثيم المتبوغة.

التعليب عبارة عن حفظ الأغذية في أوعية محكمة القفل والعامل الأساسي في حفظ الأغذية بالتعليب هو استخدام الحرارة العالية.

وقد بدأ منذ عام ١٧٦٥م في حفظ استعمال الأغذية في علب محكمة القفل وبذلت محاولات عدة بعد ذلك بسنوات وبذلت جهوداً كبيرة من عام ١٧٩٥-١٨١٠ م في ابتكار طريقة لحفظ الأغذية وذلك بتعبئتها في أواني زجاجية وقد صدر كتاب بعنوان (كيف تحفظ الأغذية الحيوانية والنباتية). وبعد ذلك تم في عام ١٨٦٠ م إضافة بعض المواد مثل ملح الطعام أو كلوريد البوتاسيوم واستخدام الزيت للحصول في درجات حرارة عالية وبذلك اختصرت الوقت من ٥-٦ ساعات إلى نصف ساعة فقط كما استخدام الحرارة بالإضافة إلى ضغط البخار.

وفي الوقت الحديث أصبحت عملية التعليب تتم بطريقة آلية واستخدمت درجات الحرارة العالية فترة قصيرة تتراوح من ٦ ثوان إلى٦ دقائق معتمدة في ذلك في نوع الأغذية المراد تعليبها، ويتم حفظ الأغذية من الفساد ضمن أوعية محكمة القفل ثم تسخينها حتى درجة الغليان أو عن طريق طرد الهواء من العلبة عن طريق التسخين بعد التعبئة وقبل إقفال العلبة، وقد استعملت مع هذه الوسائل درجة التعقيم واستخدمت مواد لطلاء علب الصفيح من الداخل.

إن التعليب طريقة لحفظ الأغذية بالحرارة ومن ضمنها اللحوم، بحيث تؤدي إلى قتل كافة صور الحياة للكائنات الدقيقة وخاصة المسببة للفساد في العلبة، وتبقى محفوظة كذلك ضمنها حتى موعد الاستهلاك بعد تعقيمها، وهذا ما يسمى بالتعقيم الجرثومي اذ يتم القضاء في الجراثيم والفطور والخمائر والأنزيمات.

أما الأحياء الدقيقة المتبوغة فتتحمل درجات حرارة عالية، لذلك يجب أن تكون درجة التعقيم كافية للقضاء عليها، حيث إن بقاء خلية واحدة منها يمكن أن تعطى خلال ٢٤ ساعة أكثر من مليون خلية بتوفر شروط النمو.

العوامل التي تؤثر في قتل الجراثيم المسببة للفساد:

- درجة الحرارة.
- نسبة الرطوبة.
- درجة الحموضة (PH).
- الأملاح والمركبات الكيميائية.
- نسبة وجود الدهن والزيت.

نلاحظ أن درجة الحرارة الرطبة أكثر فعالية ضد الجراثيم المغلقة بأغشية من الحرارة الجافة لكنها أقل فعالية بوجود الزيوت والدهون، وتقلل الحموضة من مقاومة الجراثيم والأبواغ للحرارة في أثناء التعقيم، ويؤدي وجود بعض الأملاح مثل النتريت إلى إعاقة نمو الجراثيم وتكاثرها<

ويراعى أثناء التعقيم ما يلي:

١-نوعية المادة الغذائية (لحم): حيث تؤثر درجة حرارة التعقيم في قوام المستحلب في أنواع النقانق وبعض اللحوم المفرومة.

٢- حجم العبوة وطبيعة المادة الموجودة.

٣- عدد الجراثيم ودرجة تلوث اللحوم

٤- زمن التعقيم: الزمن اللازم لوصول مركز العلبة إلى درجة حرارة التعقيم مضافاً للقضاء على الجراثيم الموجودة في كامل محتويات العلبة، ولنجاح عملية التعقيم يجب التبريد المفاجئ للعلب لإحداث صدمة حرارية تؤدي إلى القضاء الكلي للجراثيم، بانتهاء عملية التعقيم المباشر.

ميزات العلب المعدنية:

١- رخيصة الثمن.
٢- وزنها خفيف مقارنة بالزجاج.
٣- انتقال الحرارة في صفيح العلب أقل من الزجاج.
٤- نستطيع تشكيل العلب حسب المطلوب.
٥- يتحمل الصفيح الضغط أكثر من الزجاج.
٦- إحكام الإغلاق والقفل المزدوج.

صناعة علب الصفيح:

تبدأ صناعة علب الصفيح عن طريق تسخين كتل الحديد الصلب إلى درجات عالية تكفي لطرق وسحب هذه الكتل عن طريق الضغط إلى رقائق، ثم يجرى تنظيفها بوساطة حمض الكبريت H_2SO_4 عدة مرات، حتى تصل إلى السماكة المطلوبة، وبما يتناسب وحجم العلب المراد صنعها، ثم تطلى السطوح بالقصدير لمنع التأكسد، بطريقة الغمر أو باستعمال الطرق الكهربائية الآلية، وتكون نسبة القصدير اللازمة من ٤,١-٥,١ % من وزن الصفيح، ثم تطلى بعد ذلك إحدى سطوح الصفيح بالورنيش الملائم، وهو عبارة عن مواد راتنجية ممزوجة مع الإيبون EPON .

خطوات صناعة جسم العلبة:

تقطيع ألواح الصفيح المغطاة بالقصدير والطلاء المناسب والمغطاة بزيت النخيل وبالأحجام المطلوبة لمحيط العلبة، بحيث تكون أبعادها متناسبة مع محيط العلبة وطبقة اللف العلوية والسفلية.

تقطيع الزوايا ومن جهة واحدة فقط تسهيلاً لعملية إحكام القفل عند الخط الجانبي.

تكوين جسم العلبة عن طريق إمرارها بين أسطوانتين تدوران باتجاه متعاكس فتسببان لف يجري لف الأطراف بشكل متعاكس حتى قطع الصفيح وتصبح أسطوانية المخطط وأحياناً تساعد في تكوين الخط الجانبي.

إجراء اللحم بالقصدير والرصاص المنصهر بوساطة الحرارة: وبنسبة ٦٥ %قصدير و٣٥ %رصاص (ربط الحافة الجانبية بعد تنظيفها بحمضHCL).

تكوين الحافة العلوية والحافة السفلية للعلبة (شفتان) من أجل إحكام عملية القفل المزدوج.

تصنيع الأغطية عن طريق قص وضغط أقراص من الصفيح تتناسب مع حجم فوهات العلب، ويجري ضغط الغطاء من أجل تعريج الغطاء والحصول في حلقات عدة من أجل زيادة مرانة العلبة وتحمل الضغط في سطح الأغذية الموجودة بداخلها، ثم يجري ثني الحواف لتشكيل مجرى، تصب فيه كمية من المطاط السائل أو إطار من المطاط من أجل إحكام الإغلاق.

يجري تركيب قاع العلبة بوساطة القفل المزدوج عن طريق وضع الغطاء ومن ثم تدور العلبة أمام بكرات فيها مجاري مختلفة السماكة أمام الحافة لغطاء جسم العلبة، ثم يكون الضغط الذي يسبب القفل المزدوج وتكوين حافة العلبة المكونة من خمس طبقات: ثلاث من غطاء العلبة أو قاعها، وطبقتان من جسم العلبة، وتكون بشكل متبادل مع بعضها، ويحكم الإغلاق إطار المطاط الذي يوجد في الغطاء (جوان).

يجري اختبار العلب من أجل التأكد من سالمتها وتغطيتها بالورنيش، وسلامة جسمها وانتظامها، ثم يتم فحصها لمعرفة قدرتها في تحمل الضغط في أثناء التعقيم، بوساطة أجهزة تضخ إلى داخل العلبة المقفلة الهواء أو الماء بضغط معين.

يجري تنظيف العلب قبل تعبئتها وقفلها وتعقيمها بعد تسخينها وطرد الهواء منها قبل قفلها.

تحضير بعض منتجات اللحوم المعلبة:

تعليب اللانشون (Luncheon):

يصنع اللانشون من لحوم الأبقار والعجول والضأن والحملان وغيرها، حيث يتم فرم اللحم وسحقه وإضافة مواد المعالجة له من ملح وسكر وأملاح الصوديوم، وقد تضاف إليه التوابل في هيئة مساحيق مثل الفلفل الأبيض والزنجبيل وجوز الطيب وغيرها.

فيما يتعلق باللحوم المستعملة في التصنيع لهذا النوع، يفضل دائماً خلط أجزاء مختلفة من الذبيحة بهدف الحصول في منتج ذي مواصفات جيدة في ألا تتجاوز نسبة الدهن في المنتج النهائي ٣٠ %يعلب اللحم باتباع إحدى الطريقتين:

١- الطريقة البطيئة.

٢- الطريقة السريعة.

وفي كلتا الطريقتين يجب أن يكون اللحم المستعمل مبرداً الى درجة حرارة ١-٢م°، عند البدء بالتحضير، ويكون أيضاً الحيز الذي يتم فيه التحضير مبرداً بدرجة الحرارة نفسها المذكورة.

الطريقة البطيئة:

المكونات: لحم متوسط الدهن ٢٢٧ كغ، ملح طعام ٧ كغ، سكر عادي ٢ كغ، نترات الصوديوم ١٤٠ غرام، نتريت الصوديوم ٣٥ غرام، أريثوربات الصوديوم ١٢١ غرام، مسحوق فلفل أبيض ٢٨٠ غرام، مسحوق زنجبيل ٢٨ غرام، مسحوق جوز الطيب ٢٨ غرام.

خطوات التصنيع والتعليب:

يؤخذ ربع كمية اللحم من لحمة الفخذ، وتمرر في آلة فرم ذات فتحات ٣,٢مم، أما اللحم الباقي من الكمية فيمرر في آلة فرم ذات فتحات ٩,٥مم، يدفع بعدها اللحم إلى خلاط يعمل تحت التفريغ، ثم يضاف إليه بقية المكونات بعد خلطها مع بعضها بشكل متجانس .تخلط هذه المكونات مع اللحم المفروم تحت التفريغ لمدة خمس دقائق، ثم يفر غ المزيج في أوان نظيفة

مصنوعة من الفولاذ غير قابل للصدأ، وتودع في غرفة التثليج بدرجة حرارة ١ –٢م° لليلة كاملة بهدف معالجتها.

يسحب المزيج من غرفة التثليج ويمرر ثانية في آلة الخلط التي تعمل تحت التفريغ لمدة ٨–١٠ دقائق.

التعبئة والإغلاق: في حال العلب المستطيلة سعة ٣٦٣غراماً تعبأ العبوات في درجة حرارة الغرفة، ويتم وضع العربة الحاملة للخلطة في البراد قبل التعبئة، ويتم أولاً بخ العلب من الداخل بزيت طعام قبل تعبئتها بالخلطة الجاهزة على ألا تتجاوز درجة حرارة الخلطة ٤م°، ويتم قفل العلب تحت التفريغ.

التعقيم: تعقم العلب لمدة ٧٠ دقيقة ودرجة حرارة ١١٠ م°، ثم تبرد العلب مباشرة حتى تصل إلى درجة حرارة ٣٨ م°.

الطريقة السريعة:

المكونات: قطعيات لحم ٣١ كغ، لحم البطن ٦ كغ، لحم فخذ ٦ كغ، ملح طعام ١ كغ، سكر عادي ٩٠٨ غرام، نترات الصوديوم ٧ غرام.

خطوات التصنيع والتعليب:

يفرم اللحم في آلة فرم ذات ثقوب ٣,٧٥ مم ومن ثم تخلط مع الملح والسكر والنترات وذلك بعد اذابة الأخيرة بكمية قليلة من الماء، على أن تتم عملية الخلط في خلاطات مفرغة لمدة ٥–٨ دقائق، وتكون عملية الخلط وسط مبرد بحدود الصفر المئوي، أو قد يضاف إليه الثلج المجروش لتسهيل الوصول الى تلك الدرجة المطلوبة.

يعبأ اللحم في عبوات مورنشة والتي تساعد انتزاع كتلة اللحم من العلبة عند الاستعمال، وقبل التعبئة يجب غسل العلب من الداخل برشاش من الماء وبدرجة حرارة ٨٣° م، وتتم التعبئة في العلب الصغيرة باستعمال آلة التعبئة الآلية كالتي تستخدم في حشو النقانق، في أن تتم عملية الإغلاق تحت التفريغ، مع ملاحظة أن يكون طرفا العلبة بعد الإغلاق في حالة تقعر خفيف.

تغسل العلب بعد اغلاقها برشاش من الماء الدافئ الحاوي في مادة منظفة لإزالة طبقة الدهن والمواد الملتصقة عنها، في أن يسبق عملية الغسيل هذه تغطيس العلب بالماء الساخن أولاً ثم بالماء البارد بعد رشها بالمادة المنظفة.

التعقيم: يجب المبادرة مباشرة الى تعقيم العلب دون تأخير.

-**التحضين:** في كلتا الطريقتين البطيئة والسريعة تخزن العلب في مخازن مهواة لمدة أسبوعين كمدة حضانة للأحياء الدقيقة التي يفترض أنها لم تقتل، وتُجرى عملية التحضين في مستوى أخذ عينات من عبوات الدفعة التي تم تعقيمها في مختبر المصنع في درجة حرارة٣٧ م° و٥٥ م° للتأكد من سلامة أو فساد هذه المنتجات.

لصق البطاقات: تتم عملية لصق البطاقات آلياً أو يدوياً في حال المصانع الصغيرة وتكون عادة ملونة وجذابة وتحمل البيانات التالية:

- ✓ اسم الشركة أو المصنع أو الموزع أو الوكيل.
- ✓ نوع وجودة المادة الغذائية.
- ✓ المحتويات والمواد المضافة.
- ✓ الوزن الصافي.
- ✓ تاريخ الصنع وانتهاء الصالحية.
- ✓ الكرتنة (الصندقة): تعبأ العلب في صناديق كرتونية مناسبة بمعدل ١٢ أو ٢٤ أو ٢٨ علبة في الصندوق وتغلف عادة الصناديق بالبولي اثيلين، ثم توضع الصناديق في رفوف خشبية داخل المستودع بطريقة تساعد في التهوية والتنقل بينها تمهيداً لشحنها (عروانه، ٢٠١٨).

٢-٣- الأَمْراضُ المَحْمُوْلَة بالمعلبات Canned - borne diseases:

تم ملاحظة الارتباط بين استهلاك الغذاء والأمراض البشرية في وقت مبكر جداً وكان أبقراط (٤٦٠ ق.م) قد لاحظ وجود علاقة قوية بين الغذاء المستهلك والمرض (Hutt and Hutt, 1984).

يُعَّرف تفشي الأمراض المنقولة بالأغذية بأنه حدوث حالتين أو أكثر من حالات المرض المماثل الناتجة عن تناول المواد الغذائية (CDC, 2012).

وتهدف مثل هذه الدراسات إلى معرفة الأمراض المنقولة بالغذاء وتأثيرها في الصحة العامة، وتوعية الأفراد بمخاطر الأغذية وسلامتها من أجل رعاية المستهلكين من الأغذية الحاملة للأمراض والسموم وتلبية احتياجات قواعد البيانات الحديثة لسلامة الأغذية في جميع أنحاء العالم لتوفير الغذاء الآمن وغير المكلف لجميع المستهلكين، وهذا يمكن أن يساعد في السيطرة على المسببات المعدية المنقولة بالمواد الغذائية (Kanaan and Tarek, 2020).

تسبب المسببات المرضية المحمولة بالغذاء العديد من الأمراض ذات التأثيرات المرضية في صحة الإنسان وذات تأثيرات سلبية في الاقتصاد، ومن أكثر المسببات المرضية شيوعاً المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة والسَلمونِيلَة والعَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة والمطثية الحاطمة والعَطيفَةُ الصَّائِمِيَّة وغيرها (Thomas, 2017).

ومن أكثر الأمراض الشائعة المحمولة على الغذاء: التسمم بالمكورات العنقودية والمطثية الحاطمة والسلمونيلة والتسمم الوشيقية والعصيات الشمعية والشِّيغيلَّةُ والضمات والإشريكية القولونية (طباع وخاريسيس، ٢٠٠٤).

ويعتمد حدوث المرض المحمول على الغذاء على العوامل الآتية:

١. وجود عامل مسبب للمرض في الوسط المحيط (مادة نيئة، أيدي، معدات، أواني، حشرات، قوارض، .... الخ).
٢. مدى ملاءمة الغذاء لنمو العامل المسبب للمرض.

٣. الظروف البيئية المحيطية المواتية (حرارة ورطوبة).

٤. الزمن: الفترة الكافية لنمو الجراثيم في المادة الغذائية.

٥. إنسان أو حيوان عرضة للإصابة (طباع وخاريسيس، ٢٠٠٤).

ويقدر مركز السيطرة على الأمراض السارية في الولايات المتحدة الأمريكية (CDC) عدد الحالات المرضية بسبب المسببات المنقولة بالغذاء حوالي ٤٨ مليون في عام ٢٠١٠م(CDC, 2015) وتعد المسببات الرئيسة للأمراض المنقولة بالغذاء مصدر قلق اقتصادي مهم، حيث يقدر التأثير الاقتصادي السنوي في الولايات المتحدة من الخسائر الاقتصادية حوالي ٨٠ مليار دولار (Scharff, 2012)، وقد أصبح التأثير الاقتصادي لانتشار جوائح الأمراض المحمولة بالأغذية على قطاع إنتاج الأغذية وصناعتها ذا أهمية لدى العديد من الحكومات (Hussain and Dawson, 2013).

وقد تم تحديد أكثر من ٢٠٠ مرض محمول بالغذاء (Mead *et al.*, 1999)، حيث تكون أكثر الحالات المرضية شدة موجودة في الأشخاص المسنين والأطفال والأشخاص الذين يعانون من قصور في الجهاز المناعي، وفي الأشخاص العاديين عندما يتعرضون لجرعة عالية جداً من المسبب المرضي (CDC, 1998).

وأبلغ الاتحاد الأوربي عام ٢٠١٥ بحدوث ٤٣٦٢ جائحة تفشٍّ بالأمراض المحمولة بالغذاء وبشكل خاص السَّلْمونيلَة والعطيفة والعَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة، وتصنف الذيفانات الجرثومية المنقولة بالأغذية على أنها المسبب الثاني في الجائحات المحمولة بالغذاء، حيث بلغ المعدل الإجمالي للجائحات المنقولة بالغذاء في الاتحاد الأوربي ٠,٩٥ حالة لكل ١٠٠٠٠٠إنسان، وهذا يمثل انخفاض طفيف مقارنة ببيانات العام ٢٠١٤، وتمثل المسببات الجرثومية حوالي ٣٣% من الجوائح المرضية المنقولة بالغذاء عام ٢٠١٥، وغالباً ما تكون الأغذية ذات المنشأ الحيواني هي المسؤولة عن الجزء الأكبر من حالات التسمم الغذائي، حيث يشكل البيض ولحوم الخنازير حوالي ١٠% من الجائحات، ولحم الفروج ٩%، والجبن ٨%، ومنتجات الأسماك ٧%، والحليب ٥%، واللحم البقري ٤%، والقشريات ٣% (EFSA and ECDC, 2016).

تعد سلامة الأغذية من الجراثيم متطلب ضروري للصحة العامة، حيث وجد حوالي ٧٦ مليون حالة مرضية في كل سنة بسبب الأغذية الملوثة في الولايات المتحدة (Meng and Doyle, 1998).

خلصت دراسة قام بها (Shajahan and John, 2016) في الهند على معلبات اللحوم إلى وجود حمولة جرثومية مرتفعة بسبب عدم كفاءة المعالجة الحرارية والافتقار إلى الممارسة الصحية في أثناء عملية الإنتاج، وغنى اللحوم بالعناصر الغذائية مما يوفر بيئة مثالية لنمو الجراثيم، مما يتطلب فحص المعلبات في كل مرحلة من مراحل إنتاجها، ولقد أثبتت النتائج أن الحمولة الجرثومية عالية في عينات المعلبات التي تم اختبارها من السوق المحلية، علماً أنه تم اختبارها من قبل هيئة المواصفات الهندية ومكتب منع غش الغذاء الهندي.

حيث كانت قيم العدد الكلي للجراثيم أعلى من ١٠ ^{٣} /غرام في عينات اللحوم المعلبة، ويشير عزل الجراثيم العَصَوية، والعَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة، والعصوية الرقيقة، والمطثية المتبوغة، والمطثية الحاطمة إلى حقيقة أن الجراثيم المُشَكِّلة للأبواغ من الملوثات البيئية المعروفة والمسؤولة عن معظم فساد المعلبات (James, 1992) و(Oomus *et al.*, 2007) و(Arun, 2008).

ويؤدي وجود جراثيم العصويات إلى فساد معلبات اللحوم وتعفنها مع رائحة حمضية (Frazier and Westhoft, 1986) و(Taormina *et. al.*, 2004).

إن وجود جراثيم العصويات في المعلبات ولو كانت بكمية صغيرة جداً، يُعدُّ مصدراً خطراً في حال خُزِّنَتْ هذه المعلبات ضمن ظروف غير مناسبة وخاصة في أثناء ارتفاع درجة الحرارة مما يؤدي إلى تعزيز نمو الجراثيم في المعلبات مما يؤدي إلى فساد المعلبات (Oomus *et al.*, 2007).

تعد المكورات العنقودية الذهبية، والمكورات البشروية، وأنواع الكلبسيلة نبيتاً جرثومياً عند البشر وتبدي صفة إمراضية انتهازية وتسبب تلوث المعلبات من خلال الماء والمواد الأولية الخام والعمال والتداول والتجهيزات الأخرى ضمن صناعة المعلبات وخاصة عندما تفتقر المنشأة إلى الشروط الصحية الصارمة، حيث يشكل تراكم الجراثيم في المعلبات خطراً حقيقياً على صحة المستهلكين وخاصة أن المعلبات تعد وسطاً مناسباً جداً لنمو الجراثيم وتكاثرها، مما يتطلب

تحسين مراقبة الجودة في تصنيع المعلبات، وتحسين الإرشادات واللوائح التنظيمية الخاصة بتصنيع المعلبات للحيلولة دون حدوث التلوث في هذه المعلبات، ولا يتحقق ذلك بالمخطط الأمثل إلا من خلال تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة في صناعة المعلبات HACCP (Oranusi *et. al.*, 2006).

وتبدي بعض الجراثيم طبيعة اختيارية ولها قدرة على البقاء حية ضمن بعض المعلبات لفترات طويلة اعتماداً على طبيعتها (هوائية، لاهوائية) وقدرتها التكيفية، وعليه فإن الجراثيم لها القدرة على البقاء حية على الرغم من أن المعلبات ذات ثباتية ومستقرة فيزيائياً ضمن محلات البيع ولكنها ليست معقمة تماماً، مما قد يجعلها تحوي على الجراثيم المثبطة أو المتأذية التي يمكنها أن تتكاثر في حال تغيرت ظروف التخزين أو حدوث أضرار في المعلبات مما يتطلب مراقبة منتظمة وفحوصات دورية للمعلبات في المحلات التجارية من أجل المحافظة على سلامة المعلبات (Tambeker *et al.*, 2008) و(Yadev *et al.*, 2011).

وتعد جراثيم المطثيات من الجراثيم الواسعة الانتشار في اللحوم والمعلبات، وتكمن خطورة هذه الجراثيم من خلال قدرتها على إنتاج ذيفانات سمية يتم تحريرها في الأمعاء الدقيقة (Warriss, 1996).

يعد حدوث عيوب في المعلبات أمراً شائعاً في التصنيع، وكذلك التلف بسبب سوء التغليف أو النقل بطريقة غير صحيحة مما يؤدي إلى السماح بحدوث تلوث في محتويات العلبة بعد المعاملة الحرارية (Tambeker *et al.*, 2008).

يجب حفظ الطعام بتقنيات تؤدي إلى القضاء على الجراثيم إذا وُجِدت في الغذاء من دون التأثير في جودة المادة الغذائية ونوعيتها، حيث يهدف التعليب إلى القضاء على مسببات الأمراض الضارة في المواد الغذائية المعبأة، ومع ذلك فإن حالة التعامل غير السليم تجعل العلب بيئة خصبةً لتكاثر الجراثيم (Taormina *et al.*, 2004).

يمكن أن تؤدي المعالجة الحرارية غير الكاملة في بعض المعلبات إلى تهيئة الظروف لحدوث تلوث بأنواع مختلفة من الجراثيم، حيث إن التعليب يؤدي إلى تدمير الجراثيم الموجودة، وإن وجود

الجراثيم في المعلبات يسبب فساد المواد الغذائية والأمراض المحمولة بالغذاء نتيجةً لحدوث تعقيم حراري غير كامل أو حدوث تسرب في العلبة (Oranusi *et al.*, 2006).

حسب توصية المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) وتحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة(HACCP)، يجب البدء بتحليل الجودة من نقطة الالتقاط، والمناولة والتخزين الصحي، على متن سفينة التفريغ، والمناولة، والنقل، والتخزين، ومناولة المنتجات النهائية ومعالجتها وتعبئتها وتخزينها حتى نهاية التسويق (Oranusi *et al.*, 2007).

إن أسباب تلف المنتجات الغذائية تحدث نتيجة الأنشطة الكيميائية أو الأنزيمية للكائنات الحية مثل الجراثيم والفطريات في الطعام وهذا يمكن أن يقلل من القيمة الغذائية للغذاء ويسبب الأمراض (Oomus *et al.*, 2007).

إن المواد الغذائية عبارة عن وسط معقد كيميائياً يناسب نمو الجراثيم، ويوجد العديد من العوامل التي تعزز، أو تمنع، أو تحد من المتعضيات الدقيقة في الأغذية، والعامل الأكثر أهمية في ذلك هو نسبة الماء، ورقم (PH)، ودرجة الحرارة (Makukutu and Guthrie, 1986).

الجراثيم المسببة للأمراض يمكنها أن تسبب تلوث الغذاء مما يؤدي إلى التسمم الغذائي، مثل أمراض الحمة التيفية والكوليرا والتهاب الكبد وغيرها من الأمراض (Kumarasamy *et al.*, 2009)، وتم تقدير حجم التلف بالمواد الغذائية المنتجة عالمياً بسبب التلوث الجرثومي قبل علميات التصنيع الغذائي وبعده بحوالي ٢٥% (Yadev *et al.*, 2011) و(Tambeker *et al.*, 2008)، حيث إن هذه المتعضيات تتكاثر في المعلبات مُنْتِجَةً ذيفانات تبدي خطورة صحية قد تسبب الموت عند الإنسان (Billy and Wachsmuth, 1997).

ويمكن لبعض الجراثيم أن تنتج أغشية حيوية على المادة الغذائية والسطح الداخلي للمعلبات مما قد يسبب تآكلاً في المعلبات وحدوث تراكم للمادة المعدنية في المادة الغذائية (Shajahan and John, 2016).

تعد الجراثيم المسبب الأكثر شيوعاً في الأمراض المحمولة بالغذاء، وهي توجد بأشكال متنوعة، وتمتلك بعض الجراثيم القدرة على تشكيل الأبواغ ذات المقاومة العالية للحرارة مثل: المِطَثِّيَّة

الوَشِيْقِيَّة، والمطثية الحاطمة، والعَصَوِيَّةُ الرقيقة، والعَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة، وبعض هذه الجراثيم قادر على إنتاج ذيفانات مقاومة للحرارة (مثل: العنقودية الذهبية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة) (Bacon and Sofos, 2003).

ومعظمُ المسببات المرضية (المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة والسَلْمُونِيلَة، ....) أَليفَةُ الحَرارَةِ المُعْتَدِلَة mesophilic مع درجة حرارة نمو مُثلى تتراوح بين ٢٧م الى ٤٥م، وعلى الرغم من المعالجة الحرارية، تبقى معلبات اللحوم حساسة للفساد الجرثومي الذي ينتج من خلال نمو الجراثيم بعد حدوث التلوث بسبب التسرب أو أثناء المعالجة غير الصحيحة في خطوط الإنتاج (Warren *et al.*, 1998).

تعد جراثيم اللاهوائيات مثل المطثيات من أكثر الجراثيم الموجودة في معلبات اللحوم وهي تشكل خطورة كبيرة على صحة المستهلكين، وذلك بسبب قدرة أبواغها على تحمل درجات الحرارة العالية التي تتعرض لها المعلبات وتوفر الوسط اللاهوائي الضروري لنموها (Barnes, 1985).

تسهم معلبات اللحوم في جائحات التسممات الغذائية والأخماج المعوية في العديد من دول العالم متضمنة حالات الحمى التيفية والتسمم الوشيقي وداء السَّلْمونيلَة والتسمم بالمكورات العنقودية (Foster, 1997).

يتم اجراء الفحص الجرثومي من أجل تقييم احتمالية وجود الجراثيم ذات الأهمية في الصحة العامة، بالإضافة إلى تقييم الحالات الصحية للحوم المعلبة في أثناء المعالجة الحرارية وفي خطوط الإنتاج، والتخزين، وعلى الرغم من أن عدد الجراثيم اللاهوائية في المعلبات لا يعد دليلاً تأكيدياً على سلامتها الصحية بالنسبة إلى المستهلكين، إلا أنها تعد أداة حكم مهمة على الحالة الصحية في أثناء عمليات الإنتاج، والمعاملة، والتخزين (Ali *et al.*, 2018).

وتسهم المواد الأولية الملوثة بالعديد من المتعضيات التي تدخل في صناعة المعلبات ويعتمد حجم التلوث على حالة المادة الأولية، وطريقة المعاملة، وفترة التخرين وظروفه (Odumeru *et al.*, 1997) و(Pelczar *et al.*, 2006).

وتعد محتويات الأمعاء من أهم مصادر التلوث الجرثومي في المواد الغذائية، وبخاصة المطثيات والأَمْعَائِيَّات نتيجة وصولها إلى سطح اللحم (Pelczar *et al.*, 2006).

إن سلامة الأغذية تثير اهتماماً كبيراً في مجال الصحة العامة، حيث يمكن أن يسبب تناول المعلبات الملوثة بالمسببات المرضية إلى حدوث أمراض خطيرة (Havelaar *et al*., 2012) و(Tewari and Abdullah, 2015).

وتشير أعداد الجراثيم اللاهوائية المنخفضة إلى جودة المعاملة الحرارية مع إضافة بعض المواد الحافظة وخاصة مركبات النيترات، التي تؤدي دوراً مهماً في منع نمو الجراثيم اللاهوائية وتثبيطها (Abdul aali and Alobaidi, 2018).

ذكر (Mohammed, 2013) عام ٢٠١٣ وجود مكورات معوية بأعداد قليلة في لانشون الدجاج في أسواق السليمانية في بحث تم إجراؤه في العراق.

قام (Nader *et. al*, 2016) نادر وزملاؤه عام ٢٠١٦ بدراسة الحمولة الجرثومية على ١٠٠ معلبة من اللانشون البقري، والتونة، والسردين من أسواق مدينة كفر الشيخ، حيث كان متوسط القيم للجراثيم اللاهوائية أكثر من الحدود المسموح بها وفقاً للمواصفة القياسية المصرية ٢٠٠٥م، مما يتطلب تحسين شروط الجودة والسلامة لهذه المعلبات نظراً للأهمية الصحية والاقتصادية.

تم إجراء دراسة لتقييم الحمولة الجرثومية اللاهوائية في معلبات اللانشون البقري المستورد في بغداد عام ٢٠١٤م، حيث أظهرت الدراسة وجود نموات جرثومية لجراثيم المطثيات وبمعدل أقل من ١٠ وحدة مشكلة للمستعمرات/ غرام في بعض هذه المعلبات، وذلك ضمن الحدود المسموح بها من قبل المواصفة القياسية العراقية عام ٢٠٠٦م والمحددة ما بين $١٠^{١} - ١٠^{٥}$ (Al-Hassan and Saheb,2015)، ويشير انخفاض أعداد الجراثيم في المعلبات إلى طريقة التحضير الجيدة وإلى إضافة بعض المواد الحافظة وخاصة مركب النيترات الذي يؤدي دوراً مهماً في تخفيض نمو الجراثيم اللاهوائية وتثبيط نموها وخاصة المطثيات (Al-Obaidi, 2005)، ومن هنا فمن الضروري الإشراف الصحي والفحص الدوري على هذه المعلبات من أجل المحافظة على الصحة العامة وسلامة المستهلكين، وغالباً ما يكون السبب الأكثر احتمالاً لحدوث حالات التلوث الجرثومي بالمعلبات عدم المعالجة الحرارية الكافية من حيث الوقت الكافي أو من حيث شدة درجة الحرارة أو كلاهما (Bryan, 1978).

تعد المطثية الحاطمة مسبباً مهماً في الأمراض المحمولة بالغذاء، وتمتلك القدرة على إنتاج ذيفانات بروتينية وأبواغ مقاومة للعديد من ظروف الإجهاد البيئية المختلفة مثل الأشعة، والجفاف، والحرارة وغيرها، توجد جراثيم المطثية الحاطمة في الغبار مما يؤدي إلى تلوث العديد من الأسطح متضمنة المواد الغذائية مثل اللحوم والأسماك وذلك نتيجة انتشارها في البيئة المحيطة (طباع، ٢٠٠٣).

وتعد المطثية الحاطمة المسبب المرضي الثاني في الأمراض المحمولة بالغذاء في الولايات المتحدة، وهي تؤدي إلى أكثر من مليون حالة مرضية كل سنة، وتحدث جائحات التلوث الغذائي بالمطثية الحاطمة من خلال تلوث اللحوم ومنتجات الدواجن في المسالخ أو حدوث التلوث في المراحل التالية من تصنيع اللحوم (Bacon and Sofos, 2003).

وغالباً ما تكون الأمراض المنقولة بالأغذية نتيجة لإساءة استخدام درجة الحرارة، وفي كثير من الحالات، حين يتم الطهي بشكل غير صحيح أو بحرارة غير كافية، يُسمح لأبواغ الجراثيم بالإنتاش والتكاثر، وبعد تناول المادة الغذائية الملوثة بحوالي ٣٠ ساعة تحدث الأعراض التسممية من ألم بطني وغثيان وقد يستمر لمدة ٢٤–٤٨ ساعة، وتتضمن جميع حالات الالتهاب المعدي المعوي بسبب الأغذية الملوثة بالجراثيم في الولايات المتحدة جراثيم المطثية الحاطمة، وذلك بعد تناول أطعمة ملوثة بنسبة عالية (أكثر من ١٠ ^{٦} –١٠ ^{٧} خلية جرثومية حية/غرام)، وتتبوغ هذه الجراثيم داخل الأمعاء وتنتج الذيفانات السمية (Bacon and Sofos, 2003).

وتعد العنقودية الذهبية من المسببات الرئيسة لحالات التسمم الغذائي وذلك بسبب انتشارها الواسع في الطبيعة (Christie, 1980)، واحتمالية حدوث تلوث للمواد الأولية خلال مراحل التصنيع (Gill *et al.*, 1998).

حيث أظهرت دراسة (Ali *et al.*, 2018.) في العراق أن متوسط العدد الكلي للجراثيم الهوائية الحية في معلبات الأبقار ١٥,٦٢ × ١٠ ^{٧} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام، وفي معلبات الأسماك ٢٣,٢٥ × ١٠ ^{٧} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام ، وكانت قيم متوسط أعداد الجراثيم اللاهوائية الحية في معلبات اللحم البقري ١,٧٤ × ١٠ ^{٣} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام وفي معلبات الأسماك ٣,٦ × ١٠ ^{٣} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام وهذه القيم أعلى من الحد

المقبول، وقد يكون ذلك بسبب سوء عملية الإنتاج لهذه المعلبات، نتيجة وجود ظروف غير صحية في أثناء عمليات الإنتاج وعدم الكفاءة الصحية والحالة الميكروبية لعمليات المعالجة للمعلبات (Altai, 1986) و(Galland, 1998).

وقام (Hamasalim H. J., 2012) بدراسة لتقييم أربعة أنواع من المعلبات المستوردة من اللحم البقري في أسواق مدينة السليمانية، حيث أظهرت الدراسة وجود جراثيم العُصَيَّات بقيمة ٢ × ١٠ ٢ وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام، وذلك ضمن الحدود المسموح بها وفقاً للمواصفات القياسية العراقية عام ٢٠٠٦م والمحددة ما بين ١٠ ١ – ١٠ ٤.

وفي دراسة قام بها (Khalafalla *et.al.*, 2020) في مصر على ١٥٠ عينة على ست أنواع من معلبات لانشون البقر، ولانشون الدجاج وبمكرر ٢٥ عينة من كل نوع، تم فحص عدد المكورات العنقودية، وعدد المكورات المعوية وعدد المطثية الحاطمة، وتم تسجيل أعلى انتشار من المطثيات في لحوم لانشون البقر والسجق المعلب بنسبة ٦٠%، في حين أن لانشون الدجاج ولحم البقر المعلب كان أدنى منها وكان بنسبة ٢٨%. تجاوزت الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية المصرية عام ٢٠٠٥م، حيث الحد المسموح به ٢٠ وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام بالنسبة إلى المكورات العنقودية بنسبة ٢٤ % في معلبات اللانشون البقري و١٢ % في معلبات لانشون الدجاج، ولم يتم الكشف عن وجود المكورات المعوية في لانشون الدجاج والنقانق المعلبة، بينما كانت موجودة بنسبة ١٢ % في لانشون البقري، ومما يشير إلى أن بعض العينات التي تم فحصها كانت تتجاوز المعايير المحلية للحدود المسموح بها، وقد أعزى الباحثون التباين في النتائج التي تم الحصول عليها إلى الاختلافات في ممارسات التصنيع وفعالية النظافة المطبقة في أثناء عملية الإنتاج، وفسروا ارتفاع عدد المكورات العنقودية الذهبية S. aureus في بعض العينات بسبب المعاملة الحرارية غير الكافية (درجة الحرارة و/أو الوقت) أو تلوث مكونات المواد الخام (بهارات، إضافات ....) (Khalafalla *et al.*, 2020).

أشارت الباحثة (Saadia, 2010) عام ٢٠١٠ في دراسة على ٦٠ عينة من الأطعمة الجاهزة (شاورما دجاج، هامبرغر بقري، كرواسان) في المملكة العربية السعودية (القصيم) إلى وجود تلوث بجراثيم الإشريكية القولونية والسَّلْمونيلَة والمُكَوَّرَة العُنْقُودِيَّة الذهبية، وكانت قيم العدد الكلي للجراثيم في شاورما الدجاج ٥,٢٨ × ١٠ ١ وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام ، وفي البيرغر البقري ٥,٥٣ × ١٠ ١ وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام ، وفي الكروسان ٥,٢ × ١٠ ١ وحدة مشكلة

للمستعمرات/غرام ، وعزت ذلك إلى أن تلوث المواد الخام وظروف العمل ضمن بيئة غير صحية تسهم بشكل كبير في حدوث تلوث المواد الغذائية، إضافة إلى احتمالية تلوث الأدوات المستعملة.

يمكن أن يؤدي تلوث الأغذية بجراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة إلى تسمم الأغذية وهي تسبب أعراضاً معويةً تتجلى في التقيؤ والإسهالات (Guinebretière *et al.*, 2013) و(Jiménez *et al.*, 2013) و(Pfrunder *et al.*, 2016).

وتعد العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة مسبباً رئيساً للتسمم الغذائي في هولندا عام ٢٠٠٦، حيث شكلت ما نسبته ٥,٤% من حالات التسمم الغذائي، بينما تسببت بحدوث ٣٢% من حالات التسمم الغذائي في النرويج (Wijnands *et al.*, 2008).

تعد معظم جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة جراثيمَ انتهازيةً تترافق مع حالات التسمم الغذائي، وخاصة في أخماج الأنسجة الرخوة عند البشر، ويعتمد مستوى الخطورة الصحية على نوع العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة المسببة للتسمم الغذائي (Guinebretière *et al.*,2010)، وتسبب العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة فساد الأغذية (Lücking *et al.*, 2013)، وتمتلك العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة قدرة على إفراز إنزيمات محللة حتى ضمن درجات الحرارة المنخفضة (Andersson *et al.*, 1995)، حيث تشكل العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة ملوثات غذائية عامة قادرة على النمو في مجال واسع من المحتوى المائي، ودرجة الحرارة، و رقم (PH) (Gilbert and Kramer 1986).

واكد الباحثون انتشار جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة ضمن السلسلة الغذائية إلى استعمال مواد أولية ملوثة، حيث إن عمليات المعالجة الحرارية تسمح ببقاء العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة في حال وجودها لأنها قادرة على تشكيل الأبواغ المقاومة للحرارة، علاوة على قدرتها بالالتصاق ضمن أجزاء خطوط الإنتاج وقدرتها على إنتاج الأغشية الحيوية (الغشاء الحيوي عبارة عن غشاء رقيق يتألف من مواد حية يمكن أن يتكون على السطوح غير الحية مثل المعادن، يحتوي على مجتمعات جرثومية) مما يزيد من خطورتها في المادة الغذائية في حال عدم تطبيق إجراءات صحية غير كافية (Andersson *et al.*, 1995).

وخلصت دراسة في الجهورية التونسية قامت بها بن عمورة وزملاؤها عام ٢٠١٨ (Ben Amor

et al., 2018) إلى أن نسبة التلوث بجراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة في معلبات لحوم الدواجن ٩,٤% و لحوم الأبقار ١٦,٧% ، والحبوب ٦٧,٦%، والتوابل ٢٨,٨%، وعلى الرغم من أن الحمولة الجرثومية في معلبات الدواجن والأسماك عند معظم العينات كانت أقل من المستويات المسموح بها للاستهلاك البشري والتي تبلغ ١× ١٠ ^{٣} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام إلا أنه يمثل خطراً على صحة المستهلك بسبب الانتشار المرتفع نسبياً لجراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة، ومن هنا يجب إعطاء أهمية كبيرة بخصوص الظروف الصحية ودرجة الحرارة في أثناء عمليات التصنيع والتخزين والتسويق في الأسواق المحلية. وتعد جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة مسببات مرضية منتشرة وموجودة في العديد من الأنواع الغذائية (حبوب، خضار، لحوم، معلبات غذائية.....).

ويعد الحد الأعلى المسموح به لوجود جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة عند مستوى أقل من ١× ١٠ ^{٣} وحدة مشكلة للمستعمرات /غرام، ومع ذلك فإن جرعات تحوي على أقل من ذلك في العينة الغذائية قد تكون كافية للتسبب في حدوث التسممات الغذائية (Gilbert and Kramer, 1986) و(Stenfors *et al*., 2008).

من المهم الإشارة إلى أن المنتجات الغذائية من اليسير ان تتلوث بجراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة من خلال ظروف التخزين أو نتيجة الإجراءات الصحية غير الكافية، ومن هنا فقد ترتفع الحمولة الجرثومية بسرعة وتصل إلى المستويات الخطيرة ١×١٠ ^{٣} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام (Afchain *et al*., 2008) و(Carlin *et al*., 2010).

وتختلف المقاييس العالمية فيما بينها في الحدود الخطيرة على الصحة بالنسبة إلى أعداد جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة، فمثلاً يُعدُّ المستوى الخطير وغير المسموح عنده استهلاك المادة الغذائية إذا كانت الحمولة الجرثومية أكثر من ١× ١٠ ^{٥} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام في المملكة المتحدة وذلك وفقاً لإرشادات الصحة العامة البريطانية، بينما في أستراليا ونيوزيلندا يكون أقل من ١× ١٠ ^{٤} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام .(FSANZ, 2001).

قد ينتج ارتفاع مستوى التلوث في المواد الغذائية المصنعة نتيجة تلوث المواد الخام بالجراثيم القادرة على التبوغ والمقاومة للمعالجة الحرارية في أثناء عمليات التصنيع، ويسمح التبريد البطيء والتخزين ذو الفترات الطويلة للأبواغ الجرثومية بالإنتاش والنمو (Borch and Arinder, 2002) و(Ankolekar *et al*., 2009).

إن القدرة على تشكيل الأغشية الحيوية لجراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة على سطوح الأنابيب وخطوط الإنتاج وغيرها من أدوات النقل للمواد الأولية مثل الخزانات، يجعل منها مصدر تلوث للمادة الغذائية في أثناء معالجتها في خطوط الإنتاج، إضافة إلى إمكانية حدوث التلوث من خلال عملية التعبئة والتغليف للمواد الغذائية (Faille *et al*., 2014).

ويشير الباحثون الى وجود الحمولة الجرثومية للعَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة في بعض أنواع المعلبات نتيجة وجود تلوث بتلك الجراثيم في المواد المضافة في أثناء التصنيع مثل التوابل، أو إلى التلوث من خلال المراحل التصنيعية ضمن المعمل، وتسهم ظروف المعالجة الحرارية غير المناسبة في أثناء التصنيع، أو التخزين في نمو جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة (Floristean *et al.*, 2007).

حيث إن بعض أنواع أبواغ جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة تبدي قدرة كبيرة على مقاومة درجات الحرارة العالية وقدرتها على النمو والإنتاش ضمن درجات حرارة تتراوح بين ١٥-٤٥ م° (Guinebretière *et al.*, 2010). وتؤدي عمليات المعالجة في أثناء التصنيع بدرجات حرارة غير كافية أو التخزين لفترات طويلة بدرجات حرارة عالية دوراً مهماً في انتشار جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة (Six *et al.*, 2012).

قام (Wijnands *et. al.*, 2006) بإجراء دراسة على انتشار العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة المسببة للأمراض المحتملة في السلع الغذائية بهولندا، حيث أظهرت الدراسة وجود تلوث بجراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة في أنواع مختلفة من الأغذية ومن بينها معلبات اللحوم ومعلبات الأسماك.

تسبب العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة متلازمة التقيؤ من خلال تناول الأطعمة الملوثة بمركب السيترولايد، حيث إن مركب سيترولايد (ببتيد حلقي) الذي تنتجه العصيات الشمعية، يُبدي ثباتية ضد رقم (PH) المنخفض ودرجة الحرارة المرتفعة، وتتميز جراثيم العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة بالقدرة على النمو ضمن مجال درجات حرارة واسع، حيث تنمو بعض الذراري عند درجات حرارة ١٠-٤٢م وبعضها الآخر ينمو عند درجات ٤-٣٧م (Adams and Moss, 2000).

ومن بيانات الجوائح المرضية تم تقدير عدد خلايا العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة القادرة على إحداث الحالة المرضية ما بين ١× ١٠ ^{٤} و١× ١٠ ^{٨} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام من المادة الغذائية المتناولة، وإن هذا المجال الواسع في حجم جرعة العدوى نتيجة الاختلافات في القدرة على إنتاج الذيفان المعوي ومعدل النمو الجرثومي (Granum, 1997).

وأجريت دراسة عراقية عام ٢٠١٠م حيث تم اجراء فحوصات جرثومية لعدة أنواع من المعلبات المستوردة وذلك بواقع خمس مكررات لكل عينة (سورية، لبنانية، اردنية، صينية، برازيلية)، حيث كانت نتائج أعداد الجراثيم اللاهوائية ٧ × ١٠ ^{١} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام من اللحم

وتراوحت أعداد جراثيم المطثيات ٥ × ١٠ ١ وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام من اللحم (Alawi *et al.*, 2010).

تمت دراسة الحمولة الجرثومية في معلبات التونة في إيطاليا (Casalinuovo *et al.*, 2015) التي تنتجها الشركات الإيطالية والمنتجات المعلبة المماثلة المصنعة في بلدان خارج أوروبا، وشملت الدراسة ٣٨ عينة من التونة المعلبة من مختلف العلامات التجارية، منها ١٤ عينة تم إنتاجها من قبل شركات غير إيطالية و٢٤ من قبل الشركات الإيطالية، وأجريت الاختبارات الجرثومية الكمية للمؤشرات الآتية: العدد الكلي لمستعمرات الجراثيم الآتية: المطثيات والعَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة والمكورات البرازية والسَّلْمونيلَة والإِشْريكِيَّة القولونِيَّة والعنقودية الذهبية.

حيث كانت نسبة التلوث بالجراثيم (المطثيات والعَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة والمكورات البرازية والسَّلْمونيلَة والإِشْريكِيَّة القولونِيَّة والعنقودية الذهبية) ٥٧% للعينات من المعلبات غير الإيطالية و٢٩% من المعلبات الإيطالية، حيث كانت الفلورا الجرثومية عبارة عن جراثيم إيجابية الغرام (مكورات عنقودية، مكورات برازية وجراثيم سلبية الغرام (الرَّاكِدَةُ)، ويعزى هذا التلوث إلى شذوذات في المعالجة الحرارية في أثناء التصنيع، أو التلوث بعد الإنتاج، وعلى الأغلب تنتج من نوعية المادة الأولية المستخدمة وعدم فعالية معايير الإنتاج الجيد.

على الصعيد العالمي، إنّ إنتاج التونة المعلبة في زيادة مستمرة والطلب في السوق الأوروبية يتجاوز بكثير توافر المواد الخام من مناطق الاتحاد الأوروبي، مما اضطر شركات تجهيز الأسماك إلى البحث عن مصادر جديدة وأرخص كما في منطقة البحر الكاريبي والمحيط الهادئ وغيرها، إضافة إلى أن عمليات التفتيش التي أجريت على المنتجات المستوردة ليست شاملة ولا تلبي بشكل دائم جميع المعايير التي تحددها التشريعات الأوروبية، ولاسيما اللوائح (CE)٢٠٠٤/٨٥٣ و٢٠٠٤/٨٥٤ و٢٠٠٤/٨٨٢ و٢٠١٠/٥٥٨، مما يترتب على ذلك من خطر أن المواد الخام ليست ذات نوعية جيدة، وأن عمليات التعقيم المستخدمة قد تكون غير كافية للقضاء على التلوث بالجراثيم اللاهوائية والهوائية الموجودة في وقت إعداد وتصنيع المعلبات (Warne, 1998) و(Landry *et al.*, 1998).

ويتأثر مستوى تلوث لحوم التونة بالبيئة المائية، وبظروف الصيد وطرائقه، وبالوقت من السنة، والمعالجة اليدوية للتنظيف من الأحشاء، وبشكل خاص المعاملة في أثناء عمليات النقل وتأخر عمليات التبريد للأسماك في أثناء التخزين والنقل في الأسواق ومصانع الإنتاج (Grau *et al.*, 2003) و(Figueroa *et al.*, 2006).

وأثبتت فحوصات (Casalinuovo *et al.*, 2015) في إيطاليا أن ثلاث شركات من أصل خمس شركات كانت نتائج الفحص فيها خالية من التلوث الجرثومي، حيث إن التعداد الكلي للجراثيم قبل التحضين وبعد التحضين سلبي ، بينما كان هناك عينتان من شركة وخمس عينات من شركة أخرى تحوي على مستويات عالية من التلوث الجرثومي، حيث يوجد بعض الجراثيم سلبية الغرام مثل الرَّاكِدَةُ اللُّفُوفِيَّة وبعض الجراثيم إيجابية الغرام مثل المكورات العِقْدِيَّةٌ الفَمَوِيَّة، ومن ثَمَّ فإن المعلبات غير الأوربية خطيرة بسبب المعايير الإنتاجية الأقل صرامة في بلدان المنشأ، ولا يوجد هذا الخطر في إيطاليا بسبب وجود مستوى إنتاج جيد جداً بالإضافة إلى اللوائح الأوربية التنفيذية الفعالة والصارمة المتعلقة بسلامة الغذاء.

تعالج المعلبات المنخفضة الحموضة حرارياً من أجل ضمان سلامة المنتج الغذائي على المدى الطويل، وذلك وفقاً للتشريعات الغذائية الفرنسية عام ١٩٧٩م (Codex Alimentarius, 1979)، وتتطلب عمليات التعقيم الحيوي معالجة حرارية فعالة بدرجة حرارة أكثر من ١٠٠ م عند كل نقطة من المعلبة، مما يؤدي إلى تثبيط كل الجراثيم الحية وتثبيط جزئي للأبواغ.

يتم التحكم والسيطرة على خطورة الجراثيم المتبوغة الممرضة المتوسطة الألفة للحرارة وفقاً لإرشادات الممارسة الصحية للتصنيع الجيد (Codex Alimentarius, 1979).

وذكر (Ashton and Bernard, 1992) وجود نوعين رئيسين من الجراثيم الموجودة مع بعضها في عينات المعلبات التي تعرضت للفساد عند درجة حرارة ٥٥م، وهي جراثيم موريلا وجيوباسيلوس (العصية الترابية أليفة الحرارة) بنسبة ٣٦% و٣٥% على الترتيب، ومن المهم الإشارة إلى أن النوعين كليهما كانا يصنفان أنهما من نوع واحد، وهي عبارة عن جراثيم لاهوائية متبوغة ذات مقاومة عالية للحرارة. وتفيد التقارير أن نمو جراثيم موريلا وجيوباسيلوس (العصية الترابية الأليفة الحرارة) في المعلبات يؤدي إلى ارتفاع كبير للحموضة في محتوى المعلبات

وانتفاخ المعلبات (Olson and Sorrells, 1992). إن درجة الحرارة المُثلى لنمو جراثيم موريلا وجيوباسيلوس (العصية الترابية الأليفة الحرارة) ٥٥-٦٠ م، وتعامل على أنها جراثيم مولدة للاسيتات (Drake and Daniel, 2004)، وتوصف هذه الجراثيم بأنها المسؤولة عن حدوث شق المعلبات وثقبها نتيجة تفاعل الوسط الحامضي مع معدن المعلبات (Tucker and Featherstone, 2011)، وأفضل درجة حرارة لنموها ٥٥-٦٥م (Nazina *et al.*, 2001).

وأشارت دراسة استقصائية إلى وجود العديد من أنواع الجراثيم المتبوغة في المعلبات الفاسدة، وقد أظهرت قدرة على مقاومتها للحرارة في فرنسا، حيث أظهرت نتائج الدراسة لأكثر من ٥٠٠ عينة وجود تلوث بنسبة ٢٤% في معلبات اللحوم البقرية و٤% في معلبات التونة (André *et al.*, 2013).

إن الجراثيم اللاهوائية الأليفة للحرارة (جراثيم موريلا وجيوباسيلوس) مسؤولة عن فساد أكثر من نصف المعلبات في دراسة (André *et al.*, 2013)، وعادة ما تكون موجودة في البيئات الحارة مثل الينابيع الحارة أو البيئات الدافئة مثل الأفران أو التنور.

حيث تعد التوابل من المصادر الهامة لحدوث التلوث بجراثيم موريلا وجيوباسيلوس (Bolton, 2001) و(Witkowska *et al.*, 2011)

تعد جراثيم المطثية الزبدية المحبة للحرارة الأكثر تسبباً في حدوث فساد معلبات اللحوم، وقد تؤدي نسبة الزيوت النباتية في المعلبات دوراً مهماً في الحد من إنتاش أبواغ المطثيات، حيث إن بعض مكونات زيوت الزيتون والفول السوداني تقلل بشكل كبير من مقاومة الأبواغ للحرارة، ويُظنَّ أن عوامل الأكسدة الذاتية (سلائف البيروكسيد، كربونيل) في الزيوت النباتية تبدي تأثيراً قاتلاً للأبواغ الجرثومية (Lekogo *et al.*, 2010).

وكانت الجراثيم الأليفة للحرارة (جراثيم موريلا وجيوباسيلوس) مسؤولة عن حوالي ٦٩% من حالات فساد المعلبات نتيجة قدرتها على مقاومة درجات الحرارة العالية في مرحلة التبُّوغ (Landry *et al.*, 1998).

إن أفضل وسيلة للسيطرة على الأبواغ الجرثومية الأليفة الحرارة تكون من خلال التنظيف المناسب لخطوط الإنتاج، ويساعد اعتماد المعايير المُثلى لجودة المواد الخام في تحسين مراقبة سلامة المعلبات، ويجب أن يؤخذ بالحسبان أن أية زيادة في درجة الحرارة فوق ٥٥م° قد يؤثر في ثباتية المعلبات، ومن ثَمَّ فإنه يعد إشارة تحذيرية إلى تدهور الشروط الصحية في خطوط الإنتاج من خلال حدوث فساد للمعلبات بسبب إنتاش أبواغ الجراثيم الأليفة الحرارة (موريلا وجيوباسيلوس)، والجراثيم المتوسطة الألفة للحرارة (المطثيات والعصويات)، ومن هنا فإنه من الضروري تحديد خطوات عملية انتشار هذه الأنواع الجرثومية في المواد الخام ومكان حدوث التلوث والمنتجات الفاسدة بدقة (Burgess et al., 2010).

وذكر (Sadkowska *et al.*, 2016) حدوث مشكلة وبائية خطيرة في بولندا نتيجة ارتفاع معدل الإصابة بجراثيم المِطَثِّيَّةُ العَسيرَة، حيث كانت أعداد الإصابات في عام ٢٠١٦ بحدود ٨٧٠٠ وحدثت ٥٤٠ حالة وفاة.

٢ – ٤ – التَّسَمُّمُ الوَشيقِيُّ Botulism:

يرمز لمرض التسمم الوشيقي بالرمز (ICD-9:005.1) و(ICD-10: A05.1) وذلك وفق الترميز الخاص بالأمراض المحمولة على الغذاء (طباع وخاريسيس، ٢٠٠٤).

التسمم الوشيقي المنقول بالأغذية مرض يمكن أن يكون مميتاً، غير أنه نادر نسبياً، وهو حالة تسمم تنجم عادة عن ابتلاع سموم عصبية فعالة (سموم الوشيقية)، وهي تتكوّن في الأغذية الملوثة، ولا ينتقل التسمم الوشيقي من شخص إلى آخر.

يعد وجود الجراثيم المشكِّلة للأبواغ في الأغذية مشكلة خطيرة بسبب قدرتها على تشكيل الأبواغ التي تبدي مقاومة للحرارة، والتجميد، والمواد الكيميائية وغيرها من الظروف البيئية الأخرى التي تتعرض لها المادة الغذائية في أثناء عمليات التحضير، حيث تبدي الأبواغ قدرة على البقاء وتحتاج هذه الأبواغ إلى ظروف قاسية حتى تصبح معطلة، ومن أهم هذه الجراثيم جنس العُصَيَّات، التي تكون هوائية إلى لاهوائية مخيرة، حيث إن أنواع العُصَيَّات تسبب فساد الأغذية وبعضها يسبب أمراضاً محمولة بالغذاء، والمجموعة الأخرى من الجراثيم المشكِّلة للأبواغ أنواع المِطَثِّيَّات وخاصة المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة (Cousin, 1989).

التسمم الوَشِيْقِيّ مرض تسممي عصبي ناتج عن الذيفانات السمية القوية التي تنتجها جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة، ولقد تم وصف هذه الجرثومة لأول مرة في عام ١٨٩٧م من قِبَل (E. van Ermengem) بعد تحقيقه في تفشي المرض المنقول بالأغذية في مدينة إلزيليس، في بلجيكا (CDC, 1998).

يأتي التسمم الغذائي" من اللاتينية "Botulus"، وهذا يعني النقانق وذلك عندما جاء التسمم الغذائي الأول المعترف به في أوروبا من النقانق المخمرة منزلياً التي سببت العديد من حالات التسمم، على الرغم من الأهمية التاريخية لهذا الاشتقاق، إلا أنه فَقَدَ الكثير من أهميته، من حيث إن المواد الأولية النباتية صارت مركبات أكثر شيوعاً بدلاً من المواد الأولية الحيوانية في مختلف أنواع المعلبات، وإن النقانق الآن نادراً ما تسبب التسمم الغذائي في الولايات المتحدة الأمريكية (CDC, 1998).

اكتسب التسمم الوشيقي المنقول بالأغذية أهمية منذ أول حالة مسجلة في نهاية القرن الثامن عشر، ليس فقط لخطورته على منتجي المواد الغذائية، وخاصة المعلبات والمستهلكين وإنما لدوره في حدوث حالات وفاة عند الأطفال الرضع أو نتيجة تعاطي المخدرات بالإبر الملوثة (Lindstro and Korkeala, 2006).

إن التسمم الغذائي نادر الحدوث، ولكنه قد يقتل بسرعة، وقد يسبب جوائح نتيجة وصول المنتجات الملوثة إلى العديد من الأشخاص، ومن هنا فإن التسمم الغذائي يمثل حالة طوارئ طبية وصحية عامة تتطلب زيادة التواصل السريع والفعال بين الأطباء ومسؤولي الصحة العامة. (Shapiro *et al.*, 1997) و(Shapiro *et al.*, 1998).

توجد المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في التربة، والماء الجاري، وماء البحر، ورواسب البحيرات والبحار، والقنوات المعوية للحيوانات، وتعد الأنواع المختلفة للأغذية مصدراً للتلوث بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة وذيفاناتها وخاصة معلبات الخضار، وزيت الزيتون، ولحوم الأسماك، والنقانق، ولحوم الدجاج، ولحوم اللانشون (FDA, 2012).

وتتم الوقاية من التسمم الوشيقي من خلال اتباع ممارسات صحية جيدة في كل خطوة ومرحلة من مراحل إنتاج المنتجات الغذائية واستهلاكها وخاصة المعلبات، وذلك من خلال تعريض المواد الغذائية إلى درجات حرارة عالية تضمن قتل الجراثيم أو على الأقل تخريب تلك الذيفانات السمية (Kanaan & Tarek, 2020).

ولقد أشار كلٌّ من (Maslanka *et al.*, 2013) إلى أن المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة وبعض عزولات المطثية الأرجنتينية وبشكل نادر من عزولات المِطَثِّيَّةُ الزُّبْدِيَّة والمِطَثِّيَّةِ باراتي تنتج ذيفاناً عصبياً شديد السمية (الذيفان الوشيقي)، حيث يسبب أربعة أشكال من التسمم الوشيقي في البشر: التسمم الوشيقي المحمول بالغذاء، التسمم الوشيقي الجرحي، التسمم الوشيقي عند الرضع، والتسمم الوشيقي عند البالغين.

ويعد التسمم الوشيقي شكلاً من أشكال التسمم الغذائي عند البشر، وكانت نسبة الوفيات قبل عام ١٩٥٠م تصل الى أكثر من ٦٠% من المرضى ونتيجة تطور العناية الطبية وتوفر المعالجة

بالترياق النوعي انخفضت نسبة الوفيات حالياً إلى أقل من ١٠% من الحالات المصابة بالتسمم الغذائي الوشيقي، ومعظم حالات الوفاة تكون نتيجة تأخر التشخيص أو نتيجة تعقيدات التنبيب التنفسي الاصطناعي الطويل الأمد (CDC, 1998).

تم تسجيل أكثر من ١٤٠٠ حالة تسمم بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة عند الأطفال في الفترة بين ١٩٧٦ و١٩٩٦م في الولايات المتحدة (CDC, 1998).

يعد داء التسمم الوشيقي مرضاً تسممياً عصبياً قاتلاً يحدث من خلال تناول الذيفان العصبي لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة، حيث تَّمت مراقبة بيانات جائحات الإصابة بالتسمم الوشيقي لمدة عقد من الزمن من ١٩٩٠–٢٠٠٠م في الولايات المتحدة الأمريكية، وتكرر حدوث جائحات التسمم الوشيقي ٢٦٣ مرة، وكانت نسبة الوفيات بمعدل ٤% من الحالات (CDC, 1998).

وقد تم تحديد الجائحات المنقولة بالغذاء بسبب المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بـ ١٢٨١ حالة خلال الفترة من ١٨٩٩–١٩٤٩م، و١٠٨٧ حالة خلال الفترة من ١٩٥٠–١٩٩٦م، مما يجعل العدد الكلي لحالات التسمم الوشيقي المحمول بالغذاء والمسجل في الولايات المتحدة أكثر من ٢٣٦٨ حالة، وبلغت نسبة الوفيات في الحالات المصابة بالتسمم الوشيقي خلال الفترة قبل عام ١٩٥٠م حوالي ٦٠%، ولكن بعد ذلك انخفضت نسبة الوفيات تدريجياً لتصل الى حدود ١٥% وذلك نتيجة تحسن الرعاية الطبية بالإضافة إلى إعطاء الترياقات بشكل فوري (CDC , 2018).

وقام (Czerwiński *et al.*, 2018) ببحث في بولندا من أجل تقييم الحالة الوبائية للتسمم الوشيقي المنقول بالغذاء في عام ٢٠١٦م مقارنة بالأعوام السابقة، حيث أظهرت هذه الدراسة حدوث ٢٦ حالة تسمم وشيقي منها ١٨ حالة تم إثباتها مخبرياً مع حدوث ثلاث حالات وفاة، وبنسبة ٧% لكل ١٠٠ ألف إنسان، وهي نسبة أقل من متوسط الحالات في الأعوام السابقة بين ٢٠١٠–٢٠١٤م، وتشير هذه الدراسة إلى الحاجة إلى التأكيد على ممارسة الإنتاج الجيد مع تدريب متخصصين في الرعاية الصحية والتثقيف الغذائي.

أدت المعالجة الحرارية غير الكافية للمعلبات التجارية عام ٢٠٠٧م في الولايات المتحدة إلى حدوث حالات تسمم وشيقي، مما أدى الى سحب ٣٩ مليون معلبة من قبل الشركة المنتجة، وذلك بعد حدوث حالات التسمم الوشيقي (Juliao *et al.*, 2013).

توجد أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة للنوع A وB غالباً في التربة (Meyer and Dubovsky, 1922)، بينما توجد أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة النوع E في الحياة المائية ورواسب البحيرات (Ward *et al.*, 1967)، وتعد معلبات اللحوم من أهم مصادر التسمم الوشيقي بالأنواع الذيفانية A، B، بينما يكون المصدر الرئيس للتسمم الوشيقي بالنوع E من اللحوم البحرية (Rogers *et al.*, 1964).

ويجب أن تتم معاملة المعلبات بالحرارة العالية لأكثر من درجة الغليان حتى يتم القضاء على أبواغ جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة (Benenson, 1995)، وتبدي الأبواغ مقاومة للحرارة، بينما تكون ذيفانات الوشيقية عطوبة بالحرارة، حيث تتعطل بالتسخين الى درجة حرارة ٨٠م، ومن ثَمَّ فإن تسخين المعلبات قبل تناولها قد يقلل من خطورة التسمم الوشيقي.

يتم إنتاج الذيفان التسمم الوشيقي في أثناء نمو الخلية الجرثومية، ومن ثم يتم تحرير ذيفان التسمم الوشيقي خلال تحلل الخلية الجرثومية (Bacon and Sofos, 2003).

تعد ذيفانات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من بين أكثر البروتينات المعروفة فتكاً بالإنسان، وتبلغ السمية النوعية للنمط الذيفاني A حوالي ١٠٠ نانوغرام/كغ بالجرعة القاتلة للنصف LD_{50} عند الفئران، وإن الجرعة القاتلة للإنسان غير معروفة بالضبط، ولكن تشير الدراسات على حيوانات التجارب إلى أنها تتراوح بين ١ نانوغرام إلى ١ملغ/كغ تقريباً (Gill, 1982) و(Arnon *et al.*, 2001).

وتعد ذيفانات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من السموم الأكثر سمية وهي ذات مصدر قلق كبير في صناعة المواد الغذائية منذ فترة طويلة، حيث إن الجرعة القاتلة عند الفأر ٠,٣ نانوغرام/كغ (Shashiahi *et al.*, 2005).

ويُظنُّ أن الجرعة القاتلة عند الإنسان تتراوح ما بين ٠,٢–٢,٠ نانوغرام/كغ (McGrath *et al.*, 2002)، لقد تم تقدير الجرعة القاتلة من ذيفان المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة عند الرئيسيات ١

ميكروغرام/كغ، يعد النوع الذيفاني A أكثر فتكاً من النوعين B وE، وقد يكون ذلك بسبب سهولة مرور النوع A من جدار الأمعاء (Shapiro *et al.*, 1998).

يؤدي تناول ٣٠ نانوغرام من الذيفان الوشيقي إلى حدوث التسمم الوشيقي واحتمالية حدوث الموت للإنسان، بينما يؤدي تناول واحد نانو غرام إلى إمكانية حدوث التسمم الوشيقي، وتنمو ذراري المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المحللة للبروتين على الأقل عند درجة حرارة ١٠-١٢م°، بينما تنمو الذراري غير المحللة للبروتين عند درجات حرارة ٣م° (Peck *et al.*, 2006)، وأظهرت دراسات أن المصدر الشائع لحدوث التسمم الوشيقي العسل عند الأطفال الرضع بعمر أقل من سنة واحدة، وأن ١٣% من العينات المختبرة كانت ملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة (Hauschild *et al.*, 1988)، ويعد التسمم الوشيقي عند الأطفال الأكثر شيوعاً في حالات التسمم الوشيقي المسجلة في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك ليس نتيجة تناول مواد غذائية ملوثة ولكن بسبب خمج الأمعاء بأبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة، ثم إنتاج الذيفان الوشيقي ضمن أمعاء الأطفال (Arnon, 1992). يحدث التسمم الوشيقي نتيجة تناول مادة غذائية حاوية على الذيفان العصبي المتشكل خارج الجسم، واعتماداً على حجم الجرعة السمية قد تختلف فترة الحضانة من ١٢-٧٢ ساعة (Bossi *et al.*, 2004)، ولقد تم وصف أولى حالات التسمم الوشيقي عند الأطفال الرُضع عام ١٩٧٦، حيث تكون بداية الأعراض على شكل إمساك، ثم يتبعه بفترة قصيرة شلل عصبي عضلي يبدأ من الأعصاب القحفية ويتطور إلى الأعصاب الطرفية، ومَجْمُوْعِ العَضَلاتِ التنفسية، وتتراوح شدة الأعراض من الخمول الخفيف وتباطؤ التغذية إلى قصور تنفسي حاد. يتميز التسمم الوشيقي بالشلل الرخو المتناظر والهابط إلى العضلات وأعصاب الجهاز الذاتي، وعادةً يبدأ الشلل من الأعصاب القحفية، وذلك من خلال عرقلة السيالة العصبية العضلية بوساطة الذيفان العصبي الوشيقي الذي تنتجه جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة، المتواجدة في كل مكان من العالم، وبما أنها موجودة في التربة، فإنها تلوث الخضروات، وتتعايش في معاء الأسماك، الطيور، والثدييَّات (Midura and Arnon, 1976).

يمكن أن يحدث تسمم وشيقي من خلال الجروح نتيجة نمو أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في الجروح الملوثة، ثُمَّ إنتاج الذيفان الوشيقي في جسم الكائن الحي (Weber *et al.*, 1993)، ولا يمكن

تمييز الأعراض العصبية الناتجة عن التسمم الوشيقي الغذائي عن التسمم الوشيقي الجرحي، ومع ذلك لا تحدث أعراض هضمية (Merson and Dowell, 1973)، ويحدث التسمم الوشيقي الجرحي في الأشخاص الذين يتعاطون المخدرات غير المشروعة؛ وارتبطت هذه إما مع ثقوب الإبر أو مع آفات الأنف والجيوب الأنفية بسبب استنشاق الكوكايين المزمن، حيث إن أغلبية التسمم الوشيقي الجرحي نتيجة تعاطي المخدرات عن طريق الحقن، لاسيما مع ما يسمى "هيروين القطران الأسود (Mac Donald *et al.*, 1985.).

ولقد تم عزل المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة نوع B من براز أطفال غُذِّيت بالعسل وذلك من عينات براز الأطفال الذين ظهرت عليهم أعراض التسمم الوشيقي (Morris *et al.*, 1983).

كما لاحظ الباحثون في كثير من الأحيان أن الظروف البيئية قد تُعَرِّض الرُّضَّع مباشرة إلى المصادر البيئية لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة، مثل: سرير مشترك، وأماكن مغبرة أو الأنشطة في الهواء الطلق. (Istre *et al.*, 1986).

تنتج معظم ذراري المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة نمطاً ذيفانياً واحداً فقط، وهناك بعض العترات من المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة تنتج خليطاً من الذيفانات الوشيقية مكونة غالباً من نمط ذيفاني واحد مسيطر وكميات قليلة من أنماط ذيفانية أخرى (Koepke et al., 2008).

تعد أبواغ جراثيم المطثيات الوشيقية واسعة الانتشار في الطبيعة (Houschild, 1989)، ولكن لا يتم نمو المطثية الوشيقة وإنتاج الذيفان إلا ضمن ظروف خاصة، تشمل الظروف اللاهوائية، وبيئة منخفضة الملوحة وذات طبيعية قلوية، ويتم تثبيط النمو الجرثومي من خلال التبريد عند درجة حرارة ٤م° أو التسخين فوق ١٢١م°، ودرجة الحموضة عند أقل من ٤,٦ (ICMSF, 1996a).

يمكن تدمير وتخريب الذيفان السمي من خلال التسخين إلى درجة حرارة ٨٥ م° لمدة لا تقل عن خمس دقائق، ويتم تعطيل الأبواغ من خلال التسخين على درجة حرارة ١٢١م° لمدة عشرين دقيقة وتحت ضغط ١٥-٢٠رطل/بوصة^{٢}(CDC, 1998).

وتحدث أكثر حالات التسمم الغذائي في مطاعم الوجبات السريعة والاستراحات بسبب استعمال معلبات اللحوم الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في الولايات المتحدة الأمريكية (Gangarosa, 1971).

وذكر (CDC, 1990) حدوث حالات تسمم بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بمعلبات الأسماك، حيث إن السبب الرئيس لوجود المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في معلبات الأسماك وخاصة السردين بسبب وجود أحشاء الأسماك ضمن المعلبات (FDA, 2000).

ذكرت التقارير حدوث جائحة كبيرة بالتسمم الوشيقي في أوهايو في ٢١ نيسان ٢٠١٥ وذلك نتيجة تناول وجبة غذائية جماعية، حيث تعرض للتسمم حوالي ٧٠ شخصاً (MMWR, 2015).

تختلف مقاومة أبواغ جراثيم المطثية للحرارة من سلالة إلى سلالة أخرى، حيث إن بعض السلالات تفقد القدرة على الحياة عند درجة حرارة ٨٠ م° وبعضها الأخر يحتاج إلى درجة الغليان حتى يتم تدمير الأبواغ (Ito *et al.*, 1966)، وتتضاعف قدرة تحمل الأبواغ بالظروف اللاهوائية بوجود درجة باهاء قلوية وانخفاض بدرجة ملوحة البيئة الموجودة فيها تلك الأبواغ (Xezones *et al.*, 1965).

يوجد سبعة أنواع من المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة التي يمكن تمييزها من خلال إنتاج ذيفانات متباينة مستضدية، توجد الأنواع A، B، E، F والتي تسبب المرض عند الإنسان، بينما تسبب الأنواع C وD وE المرض عند الطيور والثدييات والأسماك، وتم تمييز النوع G عام ١٩٧٠، لم يثبت إلى الأن تسببه بحدوث المرض عند الإنسان أو الحيوانات، وتبدي ذيفانات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة مقاومة للبيئة الحمضية ولإنزيم البروتياز الموجود في القناة المعدية المعوية (Li *et. al.*, 2000).

يتم تمييز أنواع التسمم الوشيقي التي تسبب المرض عند الإنسان من خلال السمات الوبائية المهمة وبعض الصفات السريرية، وقد تم ذكر حالات نادرة من التسمم الوشيقي بسبب استيطان الجراثيم في الأمعاء من قبل أنواع مطثيات أخرى قادرة على إنتاج الذيفان العصبي الوشيقي.

إن البنية وآلية العمل لكل من الذيفانات العصبية السبعة متشابهة، حيث تنتج كل المطثيات المُوَلِّدة للذِّيْفان (مُذَيْفِن: مولد السُّم) عديد ببتيد يتكون من ١٥٠ كيلو دالتون والذي يتم تنشيطه بوساطة الإنزيمات البروتينية (إنزيم البروتياز) بعد الانْحِلاَلِ الجُرْثُومِيّ (Ohishi and Sakaguchi, 1977).

يتم إفراز جزيئة الذيفان بوصفها كطليعة ذيفان تحوي على الذيفان العصبي بالإضافة إلى مكونات غير سمية، حيث إن المكونات غير السمية تقوم بحماية الذيفان العصبي من الإجهاد البيئي والمساعدة في امتصاص الذيفان العصبي إلى الجسم (Fujinaga *et Al.*, 1997).

يتكون الذيفان النشط من سلسلة ثقيلة (١٠٠ كيلو دالتون) وسلسلة خفيفة (٥٠ كيلو دالتون)، وتتكون السلسلة الثقيلة من نطاق ٥٠ كيلو دالتون أمين طرفي (H_N) ونطاق ٥٠ كيلو دالتون كربوكسيل طرفي (H_C) (Shapiro *et al.*, 1998).

يحدث التَسَمُّمُ الخلوي العصبي من خلال أربع مراحل:

١. ارتباط نطاق الكربوكسيل من السلسلة الثقيلة إلى مستقبلات عديد بولي سيالوجانجليوسيد (polysialoganglioside)، وهو عبارة عن مجموعة من السكريات الدهنية الحاوية على كحول أميني سفينغوزين مع حمض السياليك الموجود بشكل بارز في الأنسجة الدماغية والعصبية على الغشاء العصبي.
٢. إدخال الذيفان الفعال إلى حيزات خلوية تشبه الحويصلات.
٣. نقل غشائي مسهل بوساطة النطاق الأميني من السلسلة الثقيلة.
٤. شطر إنزيمي للبروتينات المستهدفة بواسطة السلسلة الخفيفة كي تمنع تحرير الناقل العصبي أستيل كولين من المشابك الطرفية للعصبونات الحركية في العضلات (Siegel, 1992.).

وتكون السلسلة الخفيفة من كل ذيفان عصبي عبارة عن بِبْتيداز داخِلِيَّة–زنك وهي تبدي قدرة على شطر الموقع النوعي للذيفان في واحد على الأقل من ثلاثة بروتينات (s (VAMP, (SNAP–25, or syntaxin)، وعلى الرغم من أن الوظائف المطلقة لهذه البروتينات غير

معروفة، إلا أن هذه البروتينات أعضاء في مجموعة من البروتينات (بروتينات الفخ SNARE) التي تعد ضرورية للالتحام وانصهار الحويصلات مع الغشاء قبل المشبكي.

إن الآلية الدقيقة لإطلاق الناقل العصبي ليست معروفة ولكن على الأرجح تتضمن الانصهار المسامي او الانصهار الغشائي، حيث إن شطراً واحداً من بروتينات الفخ SNARE بوساطة الذيفان العصبي الوشيقي يمنع تحرير الأستيل كولين من المشابك الطرفية (Schiavo and Montecucco, 1997).

في كثير من الحالات، من غير العملي أو غير المرغوب فيه معالجة المنتج الغذائي بطريقة للقضاء على جميع أبواغ جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة، ومن هنا يتم تركيز معظم أساليب التحكم على تثبيط النمو وإنتاج الذيفانات السمية، حيث يوجد عوامل محددة رئيسة لنمو أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في الأغذية:

- ✓ درجة الحرارة temperature.
- ✓ درجة الباهاء pH.
- ✓ النشاط المائي(a_w) water activity .
- ✓ كمون الأكسدة والاختزال redox potential.
- ✓ المواد الحافظة food preservatives.
- ✓ المتعضيات الدقيقة المنافسة competing microorganisms.

إن كل العوامل السابقة مترابطة مع بعضها، وإن تغير عامل يؤثر في فعالية العوامل الأخرى، وقد يكون تفاعلُ العوامل مع بعضها ذا تأثير إيجابي أو سلبي على تثبيط جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة (Kim and Foegeding, 1993).

تنمو الذراري المحللة للبروتين بشكل مثالي عند درجة حرارة ٤٠م°، والحد الحراري الأدنى لنموها ١٠م° والحد الحراري الأعلى ٤٥-٥٠م°، وتستطيع الذراري غير المحللة للبروتين متضمنة النوع E بالنمو حتى عند درجة ٣,٣م، وتمتلك بعض البروتينات الغذائية مثل الصويا ولحم العجول تأثيراً واقياً لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة عند درجة باهاء ٤,٦ أو أقل من ذلك (Siegel, 1992).

تثبط فعالية الماء المنخفضة نمو جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة، ويجب أن يكون الحد الأدنى المطلوب للفعالية المائية حوالي ٠,٩٤ كي يحدث نمو الذيفان الوشيقي وإنتاجه، ويمكن الحد من الفعالية المائية من خلال التجفاف، ولكن بشكل عام يتم التحكم بذلك من خلال إضافة ملح الطعام، ويتوافق الحد الأدنى من الفعالية المائية لقيمة ٩٤. مع محلول ١٠% كلور الصوديوم (Seth *et al.*, 2008).

يثبط عدد من المواد الحافظة (نتريت، حمض الإسكوربيك، باربينات، الفينوليك، مضادات الأكسدة، عديد الفسفاتات والإسكوربات) نمو جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة وتحد من إنتاج الذيفان الوشيقي.

إن معظم المواد الغذائية تلبي احتياجات النمو للمطثية الوشيقة، ولكنها تحتاج إلى الظروف اللاهوائية وغيرها من العوامل الأخرى، ولكي يتم منع نمو المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة يجب أن يتحقق ما يأتي: درجة الحموضة أقل من ٤,٦، الحد الأعلى لكلور الصوديوم ٥% للذراري غير المحللة للبروتين و١٠% للذراري المحللة للبروتين، وجود مادة مثبطة مثل نيتريت الصوديوم بتركيز ١٠٠-٢٠٠ جزء بالمليون، ويجب أن تحفظ بالتبريد كي تنمو وتنتج الذيفان، وبالرغم من أن التبريد يقلل من خطورة حدوث التسمم الوشيقي بالنسبة إلى العترات المحللة للبروتين بينما تحتاج العترات غير المحللة للبروتين إلى درجات حرارة منخفضة أقل من ٣م° كي تمنع نمو الجراثيم وإنتاج الذيفان، ومن الجراثيم المنافسة الأخرى، فإن جراثيم مثل العصيات اللبنية (مُلَبِّنَة) والمكورات اللبنية تبدي قدرة على تثبيط جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من خلال إنتاج حمض اللبن (Kim J, Foegeding PM.; 1993).

يتم تقسيم الأنماط المصلية السبعة (A، B، C، D، E، F، G) إلى أربع مجموعات:

- المجموعة الأولى: جراثيم عُصَيَّات منحنية قليلاً مع سياطٍ مُحيطِيَّةٍ، تنمو بشكل مثالي عند درجة حرارة ٣٧م°، وتبدي قدرة على تحليل البروتين، تبدي ذراريها قدرة على تحليل البروتين (حالة للبروتين)، وتنتج هذه الذراري الذيفان الوشيقي النوع A، B، وF، وفي بعض الأحيان يتم عزل المِطَثِّيَّة المُبَوِّغة من الطعام أو البراز، وتتشابه كيماحيوياً مع ذراري المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في هذه المجموعة لكنها لا تنتج الذيفان الوشيقي.

- المجموعة الثانية: جراثيم عُصَيَّات مستقيمة مع سياط مُحيطِيَّةٍ، تنمو بشكل مثالي عند درجة حرارة ٣٠م°، ولا تبدي قدرة على تحليل البروتين، وتمتلك أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة النوع E سياط مميزة متوزعة بشكل عشوائي على كامل سطح الأبواغ، تبدي ذراري هذه المجموعة قدرة على تحليل السكر ولكنها غير قادرة على تحليل البروتين، وتقوم بإنتاج ذيفانات B، E، و F.
- المجموعة الثالثة: جراثيم عُصَيَّات مستقيمة مع سياط مُحيطِيَّةٍ، تنمو بشكل مثالي عند درجة حرارة ٣٧–٤٠م°، وذات قدرة بسيطة إلى عديمة التحليل للبروتين، وتشمل كل الذراري المنتجة للذيفانات C وD، وتشابه المِطَثِّيَّةُ نُوفِيايَّ هذه الذراري، ولكن لا تنتج الذيفان الوشيقي.
- المجموعة الرابعة: جراثيم عُصَيَّات مستقيمة مع سياط مُحيطِيَّةٍ، تنمو عند درجات حرارة تتراوح بين ٢٥–٤٥م°، وتبدي قدرة على تحليل البروتين، وتنتج الذيفان ج G، وتحوي على الذراري ذات القدرة البطيئة على تحليل البروتين وهي لا تحلل السكريات، وتسمى بالعترات G (وتسمى كذلك بالمطثية الأرجنتينية)، وتنتمي ذراري المطثية الأرجنتينية غير المذيفنة وذراري المِطَثِّيَّةِ الزُّبْدِيَّة النوع E إلى هذه المجموعة، وتكون ذراري المطثية باراتي النوع F متمايزة عن المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة.

وتشكل المجموعات الأربع أبواغاً إهليلجيه طرفية، ويتأثر الإنسان بالأنواع الذيفانية (A، B، E وF) (Schiavo and Montecucco, 1997).

وينصح العديد من الباحثين المختصين بمعاملة حرارية لمدة لا تقل عن عشر دقائق على درجة حرارة ٨٥م للمعلبات قبل حفظها أو استهلاكها من أجل القضاء على الذيفان لكونه غير مقاوم للحرارة مما يؤدي إلى تخريب الذيفان وإبطال فعاليته وجعل المادة الغذائية أكثر سلامة (Smith and Sugiyama, 1988).

أما من أجل حماية العمال المخبريين من خطر الإصابة بالتسمم الوشيقي، وتشمل المخاطر الرئيسة ما يأتي (Solomon and Lilly, 2001):

- حقن الأيدي في أثناء حقن الفئران باختبار السمية، مع استبعاد الإبر والمحاقن مباشرة إلى سلات مهملة خاصة، وضرورة ارتداء الكفوف الواقية (القُفَّازات) خشية حدوث التسمم من السحجات الجلدية.
- ابتلاع الذيفان خلال معاملة العينة الغذائية أو في أثناء نقلها أو في أثناء تحضيرها، ويجب الحرص الدائم في أثناء تداول الذيفان أو العينة المشتبهة ضمن الغرفة الخاصة.
- حدوث الاستنشاق في أثناء معاملة العينة وخاصة في أثناء التثقيل، ويجب ارتداء نظارات للعيون وكمامات تنفسية، مع الحرص على أن تكون أنابيب التثقيل مغلقة بإحكام.
- لم يتم إثبات أن الأغشية المخاطية للعيون مصدر للتسمم، ولكن يجب الحذر من تطاير بعض القطرات أو الرذاذ، مما يتطلب ارتداء النظارات.

وبعد الانتهاء من إجراء جميع الاختبارات في المختبر يجب مسح كل الأدوات والأسطح بماءات الصوديوم عشر النظامي وبماء ممدد بنسبة ١٠% من محلول الغسيل.

يجب على العمال الذين يعملون في معامل المعلبات أن يكونوا على دراية كافية بأهمية شروط الحفظ (درجة الحرارة، درجة (PH)، نسبة الملح، نسبة الرطوبة، المواد الحافظة...) التي تمنع نمو الجراثيم وخاصة المطثيات (Rogers *et al.*, 1964).

وتنتشر الإصابة بالتسمم الوشيقي بمعدلات عالية، وتعدُّ خطراً على الصحة العامة في كلٍّ من جمهورية جورجيا، بولندا، الصين، روسيا، قيرغيزستان، اليابان، إيطاليا، البرتغال، ألمانيا، فرنسا، ويكون نتيجة تناول معلبات اللحوم ومعلبات الخضار، مما قد يسبب خسائر كبيرة في صناعة الأغذية (Lindstro *et al.*, 2003).

ويتراوح معدل الوفيات نتيجة التسمم الوشيقي المنقول بالأغذية في البلدان المتطورة من ٥–١٠% (Sobel *et al.*, 2004)، بينما في باقي البلدان تكون نسبة الوفيات مرتفعة وقد تصل إلى ٥٢% (Hatheway, 1995).

ويتم الإبلاغ عن أعلى حالات الإصابة بالتسمم الوشيقي في بولندا وروسيا، ذلك أن الظروف الاقتصادية الصعبة في تلك البلدان أجبرت شريحة واسعة من الناس على زيادة الاعتماد على

تناول المعلبات لأنها وجبات غذائية رخيصة، وتشير التقديرات في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أن معالجة حالة من التسمم الوشيقي تكلف ما يقارب ١٠ آلاف دولار (Setlow and Johnson, 1997).

وتختلف أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في قدرتها على مقاومة الظروف البيئية، حيث يتم تدمير أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من الذراري المحللة للبروتين بدرجة حرارة ١٠٠م° خلال ٢٥ دقيقة، بينما يتم تدمير أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من الذراري غير المحللة للبروتين بدرجة حرارة ١٠٠م° خلال ٠,١ دقيقة، ومن هنا فإن درجة المقاومة العالية لأبواغ الذراري المحللة للبروتين تعدَّ مصدرَ قلقٍ كبير في مجال صناعة المعلبات (Peleg and Cole , 2000).

من المهم إدراك أن مقاومة أبواغ المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة لدرجة الحرارة تزداد في البيئات ذات القيم المرتفعة من رقم (PH) (Mafart *et al.*, 2001) والمحتوى العالي من الدهن (Molin and Snygg, 1967) والتراكيز المنخفضة من ملح الطعام (Juneja and Eblen , 1995).

٢-٥- دَاءُ السَّلْمُونِيلاَت salmonellosis:

مرض معدٍ يصيب جميع الحيوانات والطيور والزواحف والإنسان يتميز بالتهابات معوية وإسهال وأعراض عامة يسببه نوع واحد أو أكثر من أنواع السَّلْمُونِيلاَت التي تنتمي إلى جنس السَّلْمُونِيلة وتنتشر طوال العام وقد يصل إلى ذروته خلال الصيف.

تعد جراثيم السَّلْمُونِيلة ممرضات معوية نموذجية تصيب الإنسان وأنواعاً عديدة من الحيوانات والطيور نذكر منها: السَّلْمُونِيلة التيفية، السَّلْمُونِيلة نظيرة التيفية وهما نوعان يصيبان الإنسان ونادراً ما تصاب الحيوانات بهما.

السَّلْمُونِيلاَت التي تأقلمت على إحداث إصابات نوعية في الحيوانات والطيور هي تنتقل إلى الإنسان مثل :السَّلْمُونِيلة الجهيضة الخيلية، السَّلْمُونِيلة الجهيضة الغنمية، السَّلْمُونِيلة دبلن، السَّلْمُونِيلة غالياروم، السَّلْمُونِيلة بللوروم.

يوجد أنماط مصلية أخرى للسَّلْمُونِيلاَت وهي تصيب أنواعاً كثيرة من الحيوانات وهي جميعها متحركة بوساطة أسواط محيطية عدا السَّلْمُونِيلة بللوروم وغالياروم فهي غير متحركة، وهي جراثيم هوائية مخيرة تنمو جيداً على المنابت العادية في الدرجة ٣٧م° (Quinn *et al*., 2004).

طرق انتقال العدوى إلى الإنسان: في جميع أشكال الإصابة بالسَّلْمُونِيلة تدخل الجراثيم عن طريق الفم بالطرق الآتية:

١- استهلاك الحليب الخام المأخوذ من حيوانات مصابة أو المخزَّن في أوانٍ غُسِلت بماء ملوث بالسلمونيلة.
٢- استهلاك الأطعمة الملوثة مثل لحوم الدواجن والبيض ولحوم الحيوانات الأخرى كالأبقار والأغنام والخنازير غير المطبوخة جيداً قبل استهلاكها.
٣- قد ينتقل المرض من المياه الملوثة، ويحصل ذلك في الدول التي لا تتخلص من فضلاتها بشكل صحيح أو لا تقوم بتنقية مياه الشرب جيداً (Quinn *et al*., 2004).

أشكال الإصابة لدى الإنسان:

١- المخطط الحامل المؤقت: وهو السائد وفي هذا المخطط يفرز المصاب جراثيم السَّلْمُونِيلة من دون أن تظهر عليه أعراض أو قد تظهر عليه أعراض خفيفة لا تجلب انتباه الطبيب المعالج ويوجد شكل الحامل المؤقت لدى العاملين في حمل الأغذية وفي المسالخ ومعامل تصنيع الأغذية (عروانه، ٢٠١٨).

٢- شكل التسمم الغذائي (التهاب المعدة والأمعاء) تتراوح فترة الحضانة في هذا المخطط بين (٧-٢٧) ساعة وفق الفترة وكمية الجراثيم الداخلة وضراوتها، وكذلك وفق مناعة المضيف التي يتحكم فيها عمر الثوي وحالته الصحية ومناعته الطبيعية. ويشكو المريض في هذه الحالة من صداع ومغص شديد وتوعك وقيء وآلام بطنية وارتفاع طفيف في درجة الحرارة ويكون هذا المخطط حاداً في الأطفال الرُّضَّع والذين تزيد أعمارهم عن (٦٠) عاماً.

٣- شكل الحمى المعوية: في هذه الحالة تصل الجراثيم إلى الأمعاء الدقيقة وتدخل من خلالها إلى الأوعية البلغمية ثم تهاجر من خلال القناة الصدرية إلى الدورة الدموية ثم تنتشر في كثير من الأعضاء ومنها الأمعاء وتتميز الحمى المعوية بالحمى المستمرة وتضخم الطحال وطفح على شكل بقع وردية وصداع وإمساك شائع الحدوث ولكن الإسهال الشديد يظهر بعد ذلك عند حصول تقرح في الأمعاء.

٤- المخطط شبيه الإنتان الدموي: تسببه المكورات القيحية ويلاحظ ارتفاع درجة الحرارة على شكل متقطع وينتشر العامل المسبب في الجسم ثم يميل إلى تشكيل بؤر متقيحة وخراجات والتهاب السحايا والتهاب العظم والنقي وذات الرئة والتهاب الشغاف في المضيف الضعيف (عروانه، ٢٠١٨).

توجد في أمعاء الإنسان والحيوانات والطيور والحشرات، وهي سبب مهم للأمراض المنقولة بالغذاء، إذ يمكن لكل أنواع الأغذية أن تتلوث بها، ولكنها توجد بشكل خاص في المنتجات الحيوانية المنشأ كالبيض والحليب واللحوم الحمراء والدواجن والأسماك.

تسبب الأنماط المصلية للسلمونيلة التيفية ونظيرة التيفية الحمى التيفية والحمى نظيرة التيفية، وهي تصيب الإنسان فقط، إما السَّلْمُونِيلة المسببة للانسمام الغذائي فهي السَّلْمُونِيلة التيفية الفأرية والسَّلْمُونِيلا الملهبة للأمعاء ومصدرها الأغذية الحيوانية (عروانه، ٢٠١٨).

وتعد السبب الأول للأمراض الجرثومية المنقولة بالغذاء في العالم، وأكثر السَّلْمُونِيلات المسببة للانسمام الغذائي هي السَّلْمُونِيلا الملهبة للأمعاء بالمقام الأول، وهي توجد في البيض، والسَّلْمُونِيلا التيفية الفأرية التي توجد في اللحوم والدواجن، وتنمو السَّلْمُونِيلا في الغذاء دون أن تسبب تغيراً في مظهر الغذاء أو رائحته أو طعمه ومن هنا تأتي خطورة الإصابة بها (عروانه، ٢٠١٨).

أهم الأغذية المسببة لها هي:

لحوم الدواجن واللحوم الحمراء وخاصة المفرومة والبيض وما يصنع منه كالمايونيز وثمار البحر والحليب غير المبستر ومشتقاته كالأجبان والقشدة والكريمة.

الجرعة المعدية: ١٠ ° جرثومة في كل ١ مل أو ١ غرام من العينة، وتنخفض هذه الجرعة عندما يتم تناولها مع غذاء يعدل حموضة المعدة كالحليب.

الآلية الإمراضية: تتراوح فترة الحضانة بين ١٢ –٢٤ ساعة، حيث تلتصق السَّلْمُونِيلة بخلايا الأمعاء المخاطية، وتخترقها بشكل فاعل وتتكاثر ضمن الخلايا الظهارية وضمن البلاعم مسببة انحلالها مما يؤدي إلى حدوث التهاب مع وذمة شديدة (عروانه، ٢٠١٨).

تعد جراثيم السَلْمُونِيلَة المسبب الثاني للأمراض الجرثومية المسؤولة عن الجوائح المعدية المعوية عند الإنسان في الاتحاد الأوربي (Arnold *et al*., 2011).

وفي فرنسا أكثر من نصف الأخماج المحمولة بالغذاء تحدث بسبب جراثيم السَلْمُونِيلَة (Greig and Ravel, 2009)، وأكثر حالات التسمم الغذائي تكون نتيجة تناول منتجات الدواجن وخاصة البيض واللحوم (Abd-Elghany *et al*., 2015).

تسبب السَّلْمونيلَة أمراضاً جرثومية محمولة بالغذاء في الولايات المتحدة الأمريكية ويقدر مركز السيطرة على الأمراض (CDC) حدوث أكثر من مليون حالة مرضية في السنة الواحدة في الولايات المتحدة الأمريكية، وبمتوسط ١٩٠٠٠ حالة مرضية في المشافي ومع حوالي ٣٨٠ حالة وفاة (Scallan *et al.*, 2011).

تعيش جراثيم السَّلْمونيلَة في أمعاء معظم الحيوانات المستأنسة والعديد من الحيوانات البرية، وتحدث العدوى عادة بجراثيم السَّلْمونيلَة عندما يتناول الشخص طعاماً ملوثاً ببراز الحيوانات أو عبر الناس الحاملين لجراثيم السَّلْمونيلَة (CDC, 2012).

تحدث جائحات الإصابة بجراثيم السَّلْمونيلَة عادة مع البيض، واللحوم، والدواجن، ويمكن لجراثيم السَّلْمونيلَة أن تسهم في تلوث الأطعمة الأخرى مثل الفواكه والخضار.

وفي الاتحاد الأوربي خلال عام ٢٠١٥، تم تسجيل ١٢٦ حالة وفاة، وبمعدل ٢١,٢ حالة لكل ١٠٠ ألف إنسان وهذا بزيادة ١,٩% عن معدل الحالات مقارنة بعام ٢٠١٤م، كانت أكثر الأنماط المصلية لجراثيم السَّلْمونيلَة عام ٢٠١٤م تشمل كلاً من السَّلْمونيلَة المُلْهِبَةِ لِلأَمْعاء والسَّلْمونيلَة التِّيفِيَّةِ الفَأْرِيَّة بنسبة ٤٥% و١٦% على الترتيب (EFSA and ECDC,2015).

وفي عام ١٩٩٤م، حدث تلوث في المثلجات (ice cream) التي تم توزيعها على ١٥ولاية بجراثيم السَّلْمونيلَة، حيث يقدر عدد الأشخاص الذين تعرضوا لهذا التلوث بـ٢٢٥ ألف شخص في الولايات المتحدة الامريكية (Hennessy *et al.*, 1996).

وأدى تلوث حبات الفول السوداني ومنتجات حبات الفول السوداني بجراثيم السَّلْمونيلَة إلى إحدى أكبر حالات السحب للمنتجات في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية، حيث أصيب أكثر من ٧١٤ شخص في ٤٦ ولاية بالمرض مع حدوث ٩ حالات وفاة (Cavallaro *et al.*,2011)، وقد تم سحب أكثر من ٣٩٠٠ منتجاً غذائياً من الأسواق، وفي عام ٢٠٠٨، حدثت ١٤٥٠ حالة مرضية بسبب جراثيم السَّلْمونيلَة مع حالتي وفاة في ٤٣ ولاية أمريكية بسبب تناول معلبات مستوردة من المكسيك، وأظهرت الفحوصات أن سببه حدوث تلوث الفليفلة في المزرعة بالمكسيك (Maki, 2009).

وقد يحدث تلوث بالسلمونيلة في أثناء عمليات الإنتاج المختلفة، كما حدث عام ١٩٩٩، في أثناء تعليب المانجو المستوردة إلى الولايات المتحدة الأمريكية من البرازيل خلال عمليات غسيل بالماء لثمار المانجو للتخلص من الحشرات الموجودة عليه، حيث إن الماء كان ملوثاً بجراثيم السَّلْمونيلَة، حيث أصيب ٧٨ شخصاً في ١٣ ولاية أمريكية (Sivapalasingam *et al.*, 2003).

وحدثت خلال الفترة الممتدة بين ١٩٧٣ الى ٢٠١١ حوالي ١٩٦٥ جائحة بجراثيم السَّلْمونيلَة كانت محمولة على الأغذية في الاتحاد الأوربي، وحدثت ٩٦ حالة جائحة مع حدوث ٣٦٨٤ حالة مرضية بسبب لحوم العجول (Laufer *et al.*, 2015)، وفي الفترة بين عام ٢٠١٤ و٢٠١٥ في الاتحاد الأوربي، كانت معظم حالات جوائح السَّلْمونيلَة في فرنسا، ثم بلجيكا، وهولندا، واسبانيا، والدنمارك والسويد (Fonteneau *et al.*,2017).

الفصل الثالث

مواد العمل وطرائقه

Material and Methods

٣- مواد العمل وطرائقه Material a1nd Methods:

٣-١ - مخطط البحث Search chart:

٣-١-١ مكان إجراء البحث:

١- كلية الطب البيطري: مخبر الأحياء الدقيقة، مخبر الكيمياء الحديثة والبيولوجية الجزيئية.

٢- مخابر التموين في حماه.

٣- المخابر البيطرية في مديرية الصحة الحيوانية في مديرية الزراعة بحماه.

مدة الدراسة:

تم خلال ثلاث سنوات من تاريخ قرار مجلس الجامعة رقم /٧٤٤/ المتخذ بالجلسة رقم /١٩/ الموافق ٢٠١٩/٦/١٢.

٣-١-٢- جمع العينات Collecting samples:

تم جمع ٢٠٠ عينة عشوائية من السوق المحلية لمدينة حماة لعدة أنواع من معلبات اللحوم الحمراء ولحوم الدواجن (محلية الصنع) ولحوم الأسماك (مستوردة) من محلات تجارية مختلفة، ومن منتجات ذات تواريخ إنتاج مختلفة، كما في الصورة (١)، ثم نُقِلت العينات بشروط صحية إلى المخبر لإجراء التحاليل المطلوبة من أجل التأكد من مدى مطابقتها لشروط الجودة والسلامة وفق المواصفات والمقاييس السورية لعام ٢٠١١م.

الصورة (١): معلبات من أسواق مدينة حماة.

تم ترقيم عينات من المعلبات التالية في الاختبارات الجرثومية، وفقاً للأحرف الابجدية وذلك من أجل **عدم التشهير** بأية شركة:

العينة رقم ١ (A): لحم لانشون بقر، ١٨٠ غ.
العينة رقم ٢ (B): لحم لانشون بقر، وزن ٢٢٥ غ.
العينة رقم ٣ (C): لحم لانشون بقر، ١٨٠ غ.
العينة رقم ٤ (D): لحم لانشون دجاج، وزن ١٨٠ غ.
العينة رقم ٥ (E): لحم لانشون دجاج، ٢٢٠ غ.
العينة رقم ٦ (F): لحم لانشون دجاج، ١٨٠ غ.
العينة رقم ٧ (سردين): ١٢٥ غ.
العينة رقم ٨ (تونة): ١٦٠ غ.

حيث تم أخذ ٥٠ عينة كل فصل، حيث أجريت الاختبارات الجرثومية في:

١. فصل الربيع في الفترة الممتدة بين ١٥آذار و١٠ نيسان من عام ٢٠٢٠م.
٢. فصل الصيف في الفترة الممتدة بين ١٠ تموز و٥ آب من عام ٢٠٢٠م.
٣. فصل الخريف في الفترة الممتدة بين ٥ تشرين الأول و٣٠ تشرين الأول من عام ٢٠٢٠م.
٤. فصل الشتاء في الفترة الممتدة بين ٢٥ كانون الأول و١٥ كانون الثاني من عام ٢٠٢١م.

أُخذ من معلبات لانشون بقري (١٥)، ولانشون دجاج (١٥)، وسردين (١٠)، وتونة (١٠)، وذلك لإجراء الاختبارات الجرثومية من أجل معرفة جودة المعلبات وحمولتها الجرثومية.

ثانياً: الأخذ بعين الحسبان تأثير عامل الفصل خلال فترة البحث الممتدة لمدة عام، لمعرفة أي فصل من فصول السنة له التأثير الأكبر على النتائج.

٣-١-٣- تحضير العينات Preparing samples:

وفي المخبر تمت معاملة العينات وفقاً لتعليمات اللجنة الدولية للمواصفات المكروبيولوجية للأغذية (ICMSF, 1996$_{a,b}$) وذلك وفقاً للمواصفات والمقاييس السورية ٢٠١١، وقد وضعت المعلبات في الحاضنة في درجة حرارة ٣٧م لمدة خمسة أيام، ومن ثم وُضِعت المعلبات تحت ظروف عقامة تامة من خلال تعقيم سطح المعلبات بالكحول واللهب.

ثم فُتحت المعلبة تحت ظروف التطهير والتعقيم لإحداث فتحة صغيرة، حيث تم أخذ ٢٥ غرام من أماكن مختلفة للمعلبة نفسها بحيث تكون ممثلة للمادة الغذائية (السطح، الوسط، والعمق). وبظروف عقامة وضعت في كيس ستوماخر الخاص بجهاز ستوماخر وأضيف إليها ٢٢٥ مل ماء الببتون المعقم ٠,١%، ثم تم الخلط بوساطة جهاز ستوماخر لمدة ٩٠ ثانية كي يؤمن التجانس ١٠٠% للعينة تم تحضير تمديدات متتالية بنسب مختلفة (١/١٠ ثم ١/١٠٠، ١/١٠٠٠، ١/١٠٠٠٠، ١/١٠٠٠٠٠) من خلال إضافة ١مل من المعلق المتجانس الى أنبوب اختبار يحوي ٩ مل ماء الببتون المعقم كي يصبح جاهزاً للدراسة الجرثومية، كما في الصورة (٢).

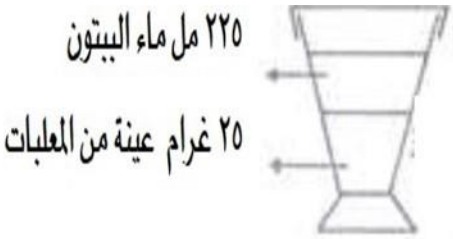
الصورة (٢): مجانسة العينات بجهاز ستوماخر.

٣-١-٤- طريقة عد الجراثيم Method for counting bacteria:

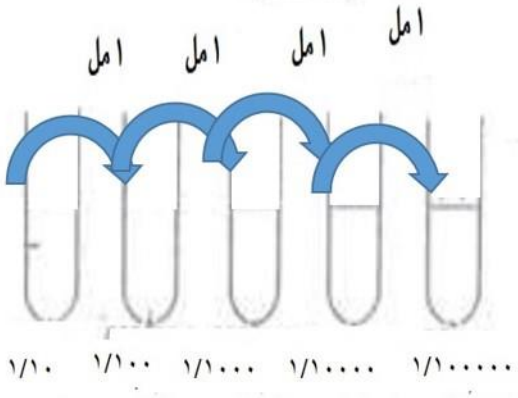
١ – تمزج عينة المادة الغذائية مزجًا جيدًا في محلول التخفيف حتى يتم توزيع العينة في محلول التخفيف بشكل متجانس، وذلك بعد وضعها في الحاضنة الجرثومية لمدة خمسة أيام على درجة ٣٧م.

٢ – إجراء تمديدات عشرية مختلفة بناء على الأعداد المتوقع وجودها في المادة الغذائية.

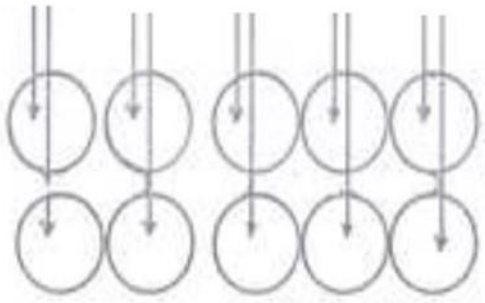
٣ – زرع التخفيفات المختلفة على أطباق (مولر هينتون، أجار مغذي)، حيث يتم مزج معلق العينة ببيئة الأجار المغذي أو مولر هينتون، كما في الصورة (٣)، ثم تحضين الأطباق على درجة الحرارة المناسبة لنمو الجراثيم (٣٧م°، لمدة ٢٤ ساعة) كما موضح في الصورة (٤) والمخطط (١).



١- مجانسة العينة بنسبة ١٠٠%



٢- التمديد



٣- الصب على أطباق الأجار المغذي أو مولر هينتون، وبظروف هوائية ولاهوائية، بدرجة حرارة ٣٧م لمدة ٢٤ ساعة للزرع الهوائي واللاهوائي من اجل التعداد العام.

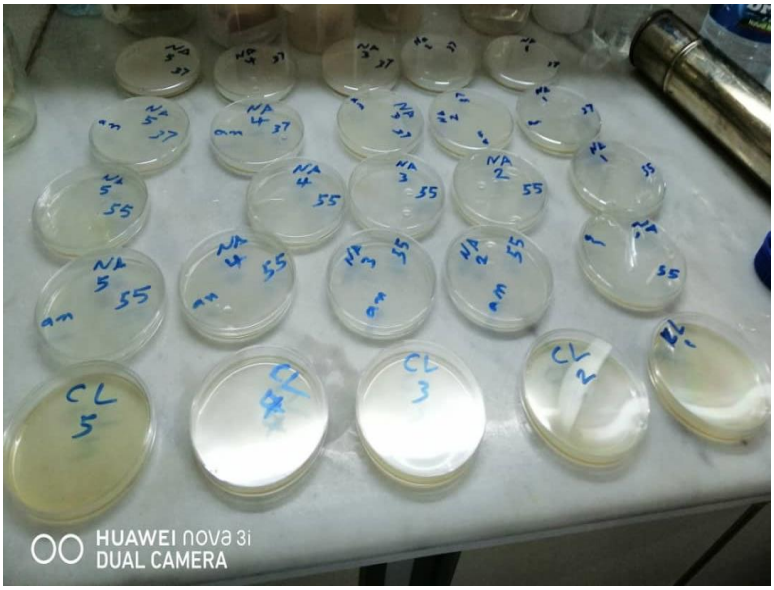
٤- يتم عد المستعمرات الجرثومية النامية على الأطباق بعد مراعاة نسبة التمديد : عدد المستعمرات × مقلوب عامل التمديد

٥- تؤخذ مسحات من المستعمرات الجرثومية النامية، يتم صباغتها بصبغة غرام

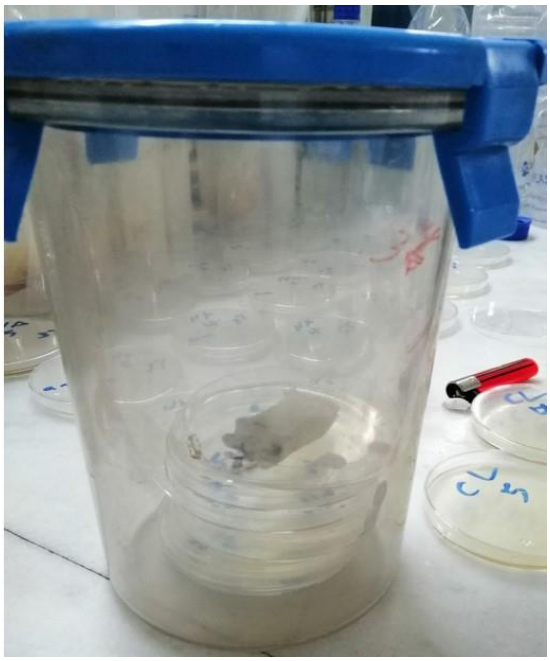
٦-ثم يتم الزرع على منابت الإكثار السائلة ثم المنابت الصلبة التمييزية لكل من السلمونيلة والمطثية الوشيقية.

المخطط (١): يوضح عملية أخذ العينة والزرع الجرثومي والتعداد الجرثومي العام.

الصورة (٣، أ): زرع العينات على الأطباق من أجل العد العام للجراثيم اللاهوائية والهوائية في غرفة الزرع المعقمة.



الصورة (٣، ب): عينات زرع جرثومي لاهوائي وهوائي على منبت الأجار المغذي.



الصورة (٤، أ): تحضين الأطباق من أجل العد العام للجراثيم اللاهوائية.

الصورة (٤، ب): تحضين الأطباق من أجل العد العام للجراثيم الهوائية.

علماً أن الحدود الجرثومية المسموحة والقصوى والمطلوب تحقيقها لمعلبات اللانشون، التونة، والسردين كما هو موضح في الجدول الآتي حسب هيئة المواصفات والمقاييس السورية رقم ٢١٧٩ لعام ٢٠١١م الجدول رقم (١):٠

الجدول رقم (١) التعداد العام للجراثيم الهوائية واللاهوائية في المعلبات حسب هيئة المواصفات والمقاييس السورية رقم ٢١٧٩ لعام ٢٠١١م.

نوع المنتج	الجراثيم	الحدود/غرام			
		ع n	ق c	م m	ص M
معلبات اللحم (لانشون)	التعداد العام للجراثيم بعد حضانة ١٤ يوم بدرجة حرارة ٣٠ م أو ٥ ايام بدرجة ٥٥ م	٥	١	صفر	١٠٠/٥٠غ
معلبات التونة والسردين	التعداد العام للجراثيم في درجة ٣٧ و٥٥ م (هوائية ولاهوائية)	٥	صفر	خالي	–

حيث إن:

ع (n): عدد وحدات العينات التي يجب تحليلها.

م (m): مستوى الحد الجرثومي المطلوب تحقيقه في المنتج.

ق (c): الحد الأقصى لعدد وحدات العينة المسموح فيه بأن يعطى رقماً أكبر من قيمة (م) ولكنها تساوي أو أقل من قيمة (ص).

ص (M): أقصى قيمة للحد الجرثومي يجب ألا يزيد عنها في أية وحدة من (ع).

توضح هذه المواصفة القياسية السورية الشروط الخاصة بالتعداد العام للأحياء الدقيقة المسموح به في المنتجات الغذائية ووضعت هذه الشروط لأغلب المنتجات في صيغة مشابهة لما اتبعته اللجنة الدولية للمواصفات المكروبيولوجية للأغذية.

٣-٢- عزلُ جراثيم السَّلْمونيلَة Isolation of Salmonella:

٣-٢-١- التجهيزات والمواد Equipment and Materials:

ثلاجة ومناشف نظيفة جافة وصابون وقطن وإسفنج وماصات معقمة ألية جرة زرع لاهوائيات لا هوائية (ظروف لاهوائية) وحاضنات على درجة حرارة ٣٧ و٥٥ م° وقوارير سعتها ٢٠٠، ٢٥٠، ٥٠٠ مل، أنابيب زجاجية قياس سعة ١٠× ٧٥ مم أو ١٣ × ١٠٠ مم حوامل لأنابيب الزرع ١٦ × ١٥٠ مم و٢٠ × ١٥٠ مم، شرائح مجهرية، أنابيب تثفيل، مثفلة بسرعة عالية، حقائب بلاستيكية ٢٨×٣٧ مم، مقياس باهاء(ph) الكتروني، بيشير سعة ٤ لتر يُعقَّم ويُحمل بحقيبة بلاستيكية، ماصات بقياسات: ١مل بتدرجات ٠،٠١ مل، و٥ مل، و١٠ مل بتدرجات ٠,١ مل.

خلاط آلي بسرعة ٥٠٠٠ دورة / دقيقة، أطباق بتري زجاجية (١٠٠ × ١٥) مم أو بلاستيكية (٩٠×١٥) مم، حمام مائي ٢٩ – ٣٠ من أجل تدفئة الأجار، عداد مستعمرات.

قوارير زجاجية بسعة ١ لتر مع أغطية ومقاومة لحرارة التعقيم بالأوتوغلاف بحرارة ١٢١ م لمدة ١٥ دقيقة، ميزان دقيق، أدوات لتحضير العينات (مثل: سكاكين، ملاعق، ملاقط.....) كلها معقمة بالأوتوغلاف أو بالحرارة الجافة، ثلاجة على حرارة ٢ – ٥ م°.

٣-٢-٢- الأوساط والكواشف Media and reagents:

المنابت: يستخدم من أجل الزرع الجرثومي المنابت الآتية:

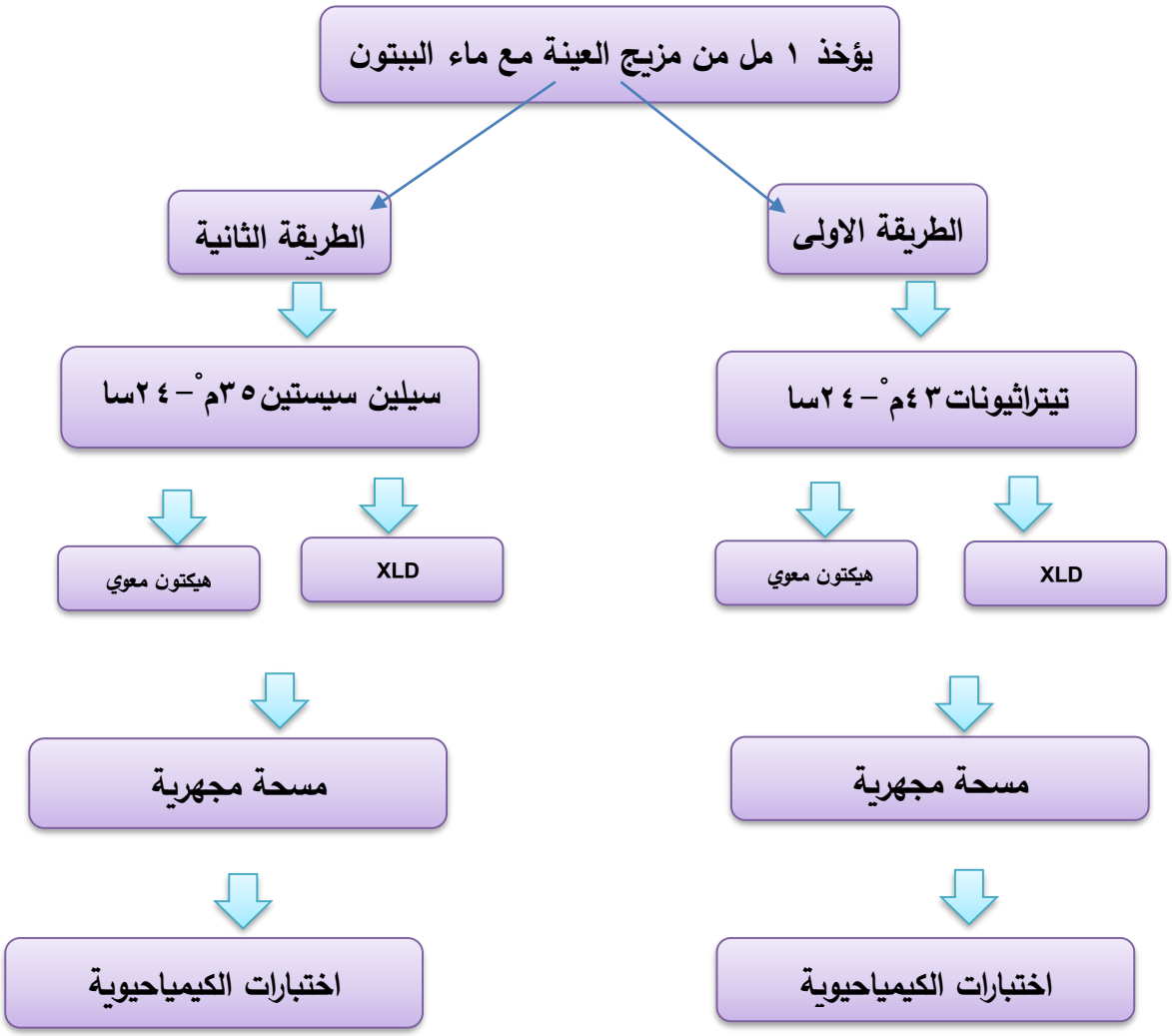
مرق سيلين سيستين (SC)، مرق تيتراثيونات (TT)، أجار كسيللوز لايسين ديسوكسي كولات (XLD)، أجار الهيكتون المعوي (HE)، أجار سترات سيمون، مرق اليوريا، مرق مغذي، ماء الببتون، إيثانول ٧٠%، كاشف كوفاك، كاشف اختبار فوكس – بروسكوير (VP)، محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ٤٠%، محلول هيدروكسيد الصوديوم ١نظامي، محلول حمض كلور الماء ١نظامي، مشعر أحمر الميثيل، ماء معقم مقطر، محلول ملحي فيزيولوجي ٠،٨٥%، محلول ملحي فيزيولوجي فورمالييني، صبغة غرام.

٣-٢-٣- طريقة عزل جراثيم السَّلْمونيلَة Method for Salmonella Isolation:

أُخذ ١ مل من مزيج العينة مع ماء الببتون إلى ١٠ مل مرق سيلين سيستين (SC)، ويمزج أيضاً ١ مل من المزيج الى ١٠ مل مرق تيتراثيونات (TT).

تم تحضين العينات ذات الحمولة العالية من الجراثيم على مرق تيتراثيونات (TT) بدرجة حرارة ٤٣م° لمدة ٢٤ ساعة، بينما تم تحضين العينات ذات الحمولة المنخفضة في مرق تيتراثيونات بدرجة حرارة ٣٥م° لمدة ٢٤ ساعة، وذلك حسب نتائج العد الجرثومي الأولي.

تم أخذ ١٠ميكرون بشكل مسحة ٣مم باللوب من مرق تيتراثيونات (TT)، وتزرع في منبت أجار كسيللوز لايسين دوكسي كولات (XLD)، ومنبت أجار هيكتون المعوي (HE).



المخطط (٢): يوضح خطوات طريقة عزل جراثيم السَّلْمونيلَة.

٣-٢-٤- الدراسة الشكليائية لمستعمرات جراثيم السَّلْمونيلَة Salmonella Colon Morphology:

تمت قراءة المستعمرات بعد ٢٤ ساعة من التحضين لكل منبت أجار انتقائي، حيث تبدي مستعمراتُ السَّلْمونيلَة الأشكال الآتية:

٣-٢-٤-١- منبت أجار هيكتون المعوي (HE):

تبدو المستعمرات خضراء اللون ومزرقة إلى زرقاء مع مراكز سوداء أو من دونها، وإن العديد من المزارع تنتج مستعمرات ذات مراكز سوداء لامعة كبيرة أو تبدو بشكل مستعمرات سوداء بسبب إنتاجها غاز H2S.

٣-٢-٤-٢- منبت أجار كسيللوز لايسين دوكسي كولات (XLD):

تبدو المستعمرات بلون زهري (وردي) مع أو بدون مراكز سوداء، وإن العديد من المزارع تنتج مستعمرات مراكز سوداء لامعة كبيرة أو تبدو بشكل مستعمرات سوداء بسبب إنتاج H2S.

٣-٢-٥- دراسة الخواص الشكليائية والتلوينية Study of morphological and staining:

تم تحضير لطاخات من مستعمرات السَّلْمونيلَة المشتبهة المعزولة على الأوساط الصلبة بعد وضع قطرة ماء مقطر على شريحة زجاجية حيث تم تثبيت اللطاخة بالتلهيب وتم صباغة اللطاخة بصبغة غرام، وتركت حتى تجف، وبعدها تم فحصها باستخدام العدسة الزيتية الغاطسة لمشاهدة عصيات سلبية الغرام، وتم مقارنة النتائج بالأوصاف الشكليائية للسَّلْمونيلَا (MacFaddin, 2000).

٣-٢-٦- دراسة الخواص الكيمياحيوية لمستعمرات جراثيم السَّلْمونيلَة Study of the biochemical properties of salmonella colonies:

تتم دراسة الخواص الكيمياحيوية للمستعمرات المشتبهة، والتي هي موضحة في الجدول (٢).

الجدول رقم (٢): الخصائص الكيمياحيوية لجراثيم السَّلْمونيلَة وفق (MacFaddin, 2000).

الاختبارات الكيمياحيوية	الكاتالاز	إنتاج الإندول	أحمر الميثيل	فوكس بروسكاور	اختبار السترات	اختبار اليورياز	اختبار كليجلر			
							H_2S	كسيللوز	سكروز	مالتوز
جراثيم السَّلْمونيلَة	+	−	+	−	+	−	+	+	−	-

٣-٢-٦-١- اختبار الكاتالاز Katalase test:

وضعت نقطة من الماء الأوكسجيني H_2O_2 تركيز ٣% على شريحة زجاجية، ثم وضعت كمية قليلة من مستعمرة معزولة داخل نقطة (H_2O_2) تركيز ٣%، ثم مزجت بوساطة لوب زرع جرثومي. تكون النتيجة إيجابية عندما يلاحظ ظهور غاز على شكل فقاعات أو فوران خلال عدة ثوانٍ من التفاعل (MacFaddin, 2000).

٣-٢-٦-٢- اختبار الإندول Indol test:

حُل ٥ غرام من الببتون في ١ ليتر ماء وأضيف له ٩ غرام من كلور الصوديوم وصب في أنابيب معقمة حسب تعليمات الشركة المصنعة (HiMedia). ثم حضنت الجراثيم في الوسط في درجة حرارة ٣٧م ولمدة ٢٤- ٤٨ ساعة، ثم أضيف إلى الأنابيب أربع نقاط من كاشف كوفاك. تكون النتيجة إيجابية إذا تشكلت حلقة حمراء على سطح البيئة (MacFaddin, 2000).

٣-٢-٦-٣- اختبار أحمر الميثيل Red methel test:

حُضّر الوسط (MR. VP) بإضافة ١٧ غرام من الوسط إلى ١ ليتر ماء مقطر ثم عُقّم بالصاد الموصد حسب تعليمات الشركة المصنعة (HiMedia) ثم وُزع على أنابيب معقمة (٣ مل في كل أنبوب). ثم حضنت الجراثيم في الوسط في درجة حرارة ٣٧°م ولمدة ٢٤-٤٨ ساعة ثم أضيف إلى الأنابيب نقطتان من كاشف أحمر الميثيل. تكون النتيجة إيجابية إذا تغير لون الوسط إلى اللون الأحمر (MacFaddin, 2000).

٣-٢-٦-٤- اختبار فوكس بروسكاور Focus proscwer test:

حُضّر الوسط (MR. VP) كما ذكر آنفاً حسب تعليمات الشركة المصنعة (HiMedia). ثم حضنت الجراثيم في الوسط في درجة حرارة ٣٧م لمدة ٢٤ ساعة وبعد ذلك أضيفت نقطة من محلول الكرياتين، ثم أضيف ٠,٥ مل من مزيج (جزء من ماءات البوتاسيوم KOH 40% مع ثلاثة أجزاء من محلول ألفانفتول أمين ٥%)، وبعد تحريك الوسط يترك لمدة ١٥-٢٠ دقيقة في درجة حرارة الغرفة. تكون النتيجة إيجابية إذا تشكل اللون الأحمر (MacFaddin, 2000).

٣-٢-٦-٥- اختبار السترات لسيمون:Cimmon citrate test

حُضّر الوسط بإضافة ٢٤ غرام من الوسط إلى ١ ليتر ماء مقطر ثم عقم بالصاد الموصد حسب تعليمات الشركة المصنعة (HiMedia) ثم صب في أنابيب معقمة بشكل مائل (٣ مل في كل أنبوب). ثم حضنت الجراثيم على الوسط المزرعي بدرجة حرارة ٣٧م لمدة ٣ أيام. تكون النتيجة إيجابية إذا تحول لون الوسط من اللون الأخضر إلى اللون الأزرق (MacFaddin, 2000).

٣-٢-٦-٦- اختبار اليورياز Urease test:

حُضّر الوسط بإضافة ٢٤ غ من أغار اليوريا لـ ١ ليتر ماء مقطر ثم عقم في الصاد الموصد ثم برد المزيج حتى ٥٠م وأضيف إليه ٥٠ مل من اليوريا تركيز ٤٠% حسب تعليمات الشركة المصنعة (HiMedia). ثم تم الزرع من المستعمرات الجرثومية النامية على الجزء المائل من الوسط وحضن في الحضانة بدرجة حرارة ٣٧م وفحصت بعد ٤٨ ساعة. تكون النتيجة إيجابية إذا تغير لون الوسط من الأصفر البرتقالي إلى اللون الأحمر الوردي (MacFaddin, 2000).

٣-٣- عزل جراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة Isolation of Clostridium botulinum:

٣-٣-١- التجهيزات والمواد Equipment and Materials:

ناشف نظيفة جافة وموقد بنزن وهاون معقم وفتاحة علب معقمة وملاقط معقمة وسدادات قطن معقمة للماصات وماصة آلية (كي لا يستعمل ماصة فموية) وأنابيب زرع معقمة (بعضها مع سدادة) وجرات لاهوائية ولوب معقم وحواضن ٣٥ و٢٨ م° ورفوف أنابيب زرع وشرائح مجهرية ومجهر ضوئي وأطباق بتري معقمة ١٠٠مم وأنابيب تثقيل ومثقلة مبردة على سرعة عالية وتربسين (1:250; Difco Laboratories، Detroit، MI)، محاقن ١ أو ٣ مل معقمة.

٣-٣-٢- الأوساط والكواشف Media and Reagents:

صبغة اليود الكحولية (٤% يود في ٧٠% كحول ايتيلي)
وسط اللحم المطبوخ.
أجار صفار البيض اللاهوائي.
دارئ فسفات جيلي معقم، باهاء ٦,٢.
محاليل كحول مطلق، كاشف صبغة غرام، بلورات بنفسجية الكريستال، أو أزرق الميثيلين، محلول ملحي فيزيولوجي معقم، محلول ماءات الصوديوم النظامي، محلول حمض كلور الماء النظامي.

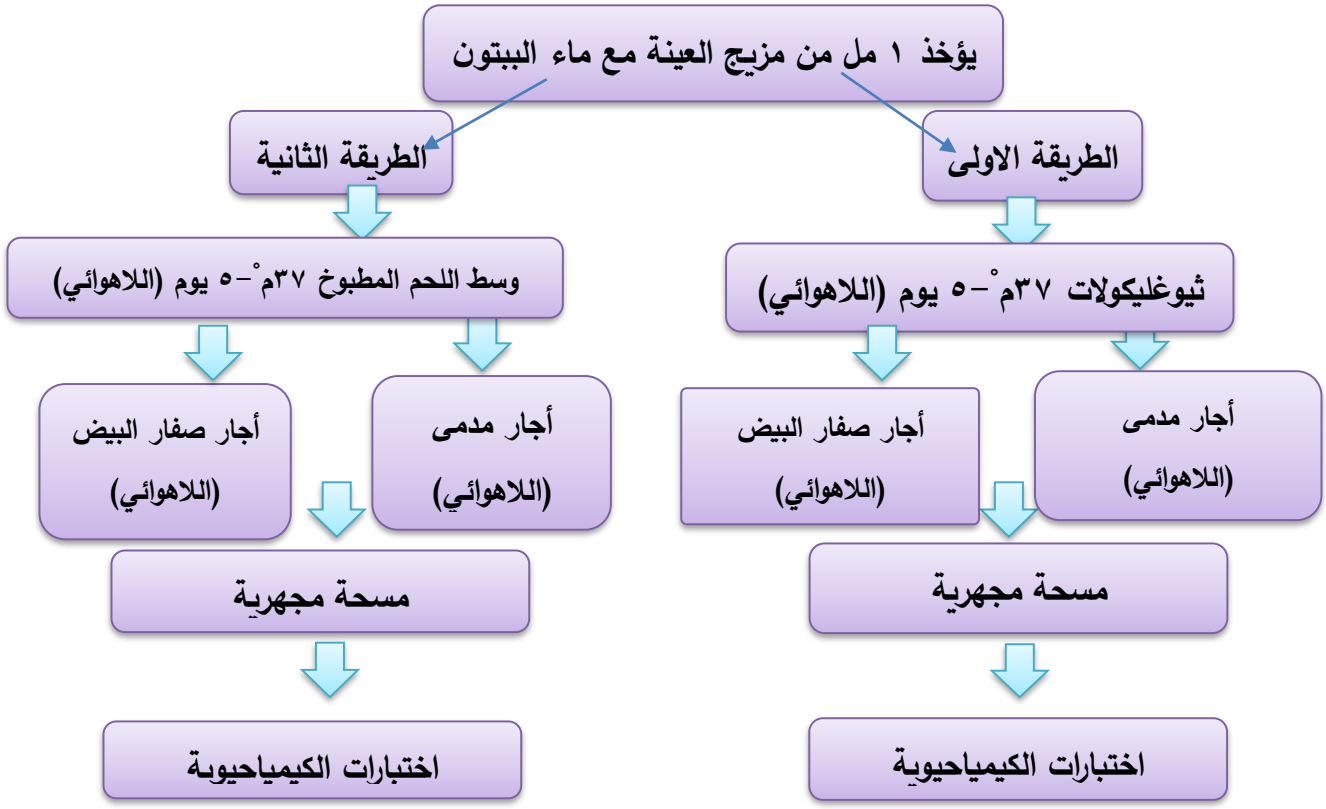
٣-٣-٣- طريقة عزل جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة Method for Clostridium botulinum Isolation:

٣-٣-٣-١- المعالجة الأولية للعينات من أجل عزل جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة:

تم تسخين ١ مل من المزرعة المعززة (الإخصاب) من أجل قتل الخلايا الحية على درجة حرارة ٦٥-٨٠ لمدة ٣٠ دقيقة (Quinn, et al., 2004).

يؤخذ ١ مل من مزيج العينة مع ماء الببتون الى ١٠ مل مرق ثيوغليكولات، ويمزج ١ مل من المزيج الى ١٠ مل وسط اللحم المطبوخ، ويتم تحضين العينات بدرجة حرارة ٣٧م لمدة خمسة أيام، وبعد خمسة أيام إذا لم يظهر نمو جرثومي يتم تمديد فترة التحضين لخمسة أيام أخرى، حتى يتم التأكد من عدم وجود نمو عصيات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة.

تم أخذ ١٠ميكرون بشكل مسحة ٣مم^{٣} باللوب من مرق ثيوغليكولات، وتزرع في منبت أجار صفار البيض، ومنبت الأجار الدموي، وتحضن بدرجة حرارة ٣٥م$^{\circ}$ لمدة خمسة أيام.



المخطط (٣): خطوات عزل المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة.

٣-٣-٤- الدراسة الشكليائية لمستعمرات جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة Clostridium botulinum Colony Morphology:

تمت قراءة اطباق الزرع بعد خمسة أيام من التحضين اللاهوائي لكل منبت انتقائي، حيث تبدي مستعمرات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة الأشكال الآتية:

٣-٣-٤-١- منبت الأجار المدمى Blood agar:

أبدت مستعمرات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على منبت الأجار المدمى مستعمرات متكدسة غير نظامية مع سطح حبيبي، وتختلف بالمظهر من مرتفعة قليلاً مع حواف مشرشره إلى مستعمرات مسطحة خشنة أو رقيقة، وتبدي تحللاً دموياً كاملاً (نوع بيتا) (Quinn et al., 2004).

٣-٣-٤-٢- منبت أجار صفار البيض Egg yolk agar :

أبدت المستعمرات بشكل مزارع منفصلة، مرتفعة أو مسطحة، ناعمة أو خشنة، وتظهر بعض الانتشار وتمتلك حواف غير نظامية.

حيث تبدي المستعمرات عادة سطح متقزح اللون (لون قوس قزح) عندما تفحص بالضوء المائل، وغالباً ما تظهر منطقة اللمعان كطبقة لؤلؤية وتمتد عادة إلى وراء المحيط الشاذ للمستعمرة.

بالإضافة إلى المنطقة اللؤلؤية، وعادة تحاط بعض المستعمرات للمطثية الوشيقية بمنطقة عريضة (٢-٤مم) من راسب أصفر بينما تبدي مستعمرات آخرى منطقة ترسيب أقل (Solomon and Lilly, 2001).

٣-٣-٥- دراسة الخواص الشكليائية والتلوينية Study of morphological and staining:

تم تحضير لطاخات من مستعمرات المطثية المشتبهة المعزولة على الأوساط الصلبة بعد وضع قطرة ماء مقطر على شريحة زجاجية، حيث تم تثبيت اللطاخة بالتلهيب، وتم صباغة اللطاخة بصبغة غرام، وتركت حتى تجف، وبعدها تم فحصها باستخدام العدسة الزيتية الغاطسة لمشاهدة عصيات إيجابية الغرام ومكان توضع البوغ، وتم مقارنة النتائج بالأوصاف الشكليائية للمطثية الوشيقية (Quinn et al., 2004).

٣-٣-٦-دراسة الخواص الكيمياحيوية لمستعمرات جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة Study of the biochemical properties of Clostridium botulinum colonies:

تمت دراسة الخواص الكيمياحيوية للمستعمرات المشتبهة، ويوضح الجدول (٣) الاختبارات الكيمياحيوية للمطثية الوشيقية.

الجدول (٣): الخصائص الكيمياحيوية لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة Clostridium botulinum وفق (Quinn et al., 2004)

الاختبار	وجود البوغة	مكان البوغة	اختبار الكاتلاز	تخمر السكاكر				اختبار الليباز	اختبار الليسثيناز
				غلوكوز	مالتوز	سكروز	لاكتوز		
النتيجة	+	تحت نهائي أو نهائي	-	+	+	-	-	+	-

٣-٣-٦-١- اختبار الكاتالاز Katalase test:

وضعت نقطة من الماء الأوكسجيني H_2O_2: تركيز ٣% على شريحة زجاجية، ثم وضعت كمية قليلة من مستعمرة معزولة داخل نقطة (H_2O_2) تركيز ٣%، ثم مزجت بوساطة لوب زرع جرثومي. تكون النتيجة إيجابية عندما يلاحظ ظهور غاز على شكل فقاعات أو فوران خلال عدة ثواني من المزج، وتعد جراثيم المطثيات سلبية لهذا الاختبار (MacFaddin, 2000).

٣-٣-٦-٢- اختبار تخمر السكريات Sugar fermentation test:

حُضّر ماء الببتون وأضيف إليه ٠,٥% من كل من السكاكر المختبرة كلاً على حدى(جلوكوز، مالتوز، سكروز، لاكتوز) كاشف اندريد Andrade Reagent بوصفه مُشعِر حموضة للوسط (PH)، ثم وُضِع زيت البارافين المعقم على سطح الأنابيب من أجل التحضين اللاهوائي، وعند وضع العزولة المشتبهة فإن كاشف أندريد Andrade Reagent يكون عديم اللون في الوسط المتعادل ويصبح بعد التخمر ذا لون وردي بسبب انخفاض درجة الباهاء وتكون النتيجة إيجابية (Koneman et al., 1988)، كما في الصورة (٥).

الصورة رقم (٥، أ): وضع أنابيب اختبار تخمر السكريات في جرة اللاهوائيات.

رقم (٥، ب): نتيجة اختبار تخمر السكريات لجراثيم المطثية الوشيقية

٣-٣-٦-٣- اختبار تحلل الليباز Lipase Test :

تم استخدام منبت أجار صفار البيض، حيث أبدت المستعمرات التي لديها القدرة على إفراز إنزيم الليباز الذي يحلل الشحوم على شكل قزحية Iridescent مع عتامة ضبابية ضمن الوسط تحت المستعمرات، وتُعد جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة إيجابية للاختبار الليباز (Quinn et al., 2004).

٣-٣-٦-٤- اختبار تحلل لِيسِتَين Lecithinase Test :

استخدم منبت أجار صفار البيض من أجل الكشف عن قدرة عزولات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على تحليل الليستين، حيث يقوم إنزيم الليسيثيناز بتفكيك الليستين مشكلاً مركب فوسفوريل كولين وغليسريدات ثنائية غير ذوابة مشكلةً راسب أبيض معتم خلف حواف المستعمرات، ولا تمتلك جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة إنزيم لِيسِيتَيناز (Quinn et al., 2004).

٣-٤- دراسة تأثير عوامل الخطورة (الفصل، نوع اللحم، الشركة المنتجة) في نسبة حدوث حالات التلوث في المعلبات Study the impact of risk factors (season, meat type, and producing company) in the incidence of contamination in canned meat:

تمت دراسة تأثير كلٍ من عوامل: الفصل، ونوع اللحم المستعمل في إنتاج المعلبات، والشركة المنتجة للمعلبات في نسبة حدوث حالات التلوث في المعلبات المفحوصة من أسواق مدينة حماة، وذلك من أجل معرفة مدى تأثير تلك العوامل في حالات التلوث.

٣-٥- التحليل الإحصائي للنتائج Statistical analysis of the results:

تم إجراء التحليل الإحصائي لدراسة وجود فروقات معنوية عند المقارنة بين النسب المئوية للعينات المدروسة باستخدام بيرسون مربع كاي Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عُدَّت الفروقات معنوية عند مستوى الاحتمالية .P<0.05.

الفصل الرابع

النتائج

Results

٤- النتائج Results:

٤-١-التعداد العام للجراثيم اللاهوائية والهوائية حسب المواصفات السورية القياسية:

٤-١-١- نتائج اختبارات فصل الربيع (من ١٥آذار إلى١٠ نيسان من عام ٢٠٢٠م):

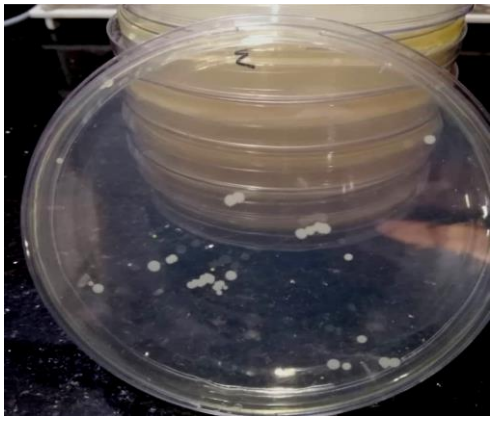
أُجري فحص حسي للعينات المجموعة، لوحظ أن لونها زهري إلى أحمر وقوامها متجانس، ورائحتها مقبولة، أما الحموضة فقد تراوحت بين ٥,٨ و٦,٢ أي إنها كانت قريبة إلى الحمضية التي تساعد على حفظ العينة من التلوث وهي ضمن الحدود الطبيعية، وقد وجد أن التخفيف ١٠/١ هو الأنسب لكل العينات.

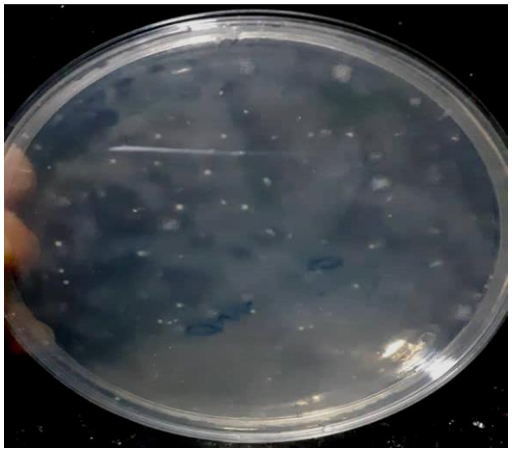
أما فيما يخص الفحص الجرثومي للتعداد العام فقد كانت نتائجنا على النحو الآتي:

كانت القيم المتوسطة للعدد الكلي للجراثيم اللاهوائية في اللانشون البقري، ولانشون الدجاج، والتونة، والسردين وفق الآتي: (٣٩ × ١٠ ^{١})، (٤٥× ١٠ ^{١})، (٠× ١٠ ^{١})، (٢٧× ١٠ ^{١}) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب في الجدول رقم (٤)، وكانت نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية كالتالي ٨٧% من معلبات لانشون البقر، ٨٠% من لانشون الدجاج، ١٠٠% من التونة و٩٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية على الترتيب في الجدول رقم (٥)، ويوضح المخطط (٤) نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية.

ويبين الجدول (٦) القيم المتوسطة للعدد الكلي للجراثيم الهوائية (٤٣× ١٠ ^{١})، (٦٥× ١٠ ^{١})، (٣٥× ١٠ ^{١})، (٤٣ × ١٠ ^{١}) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، ويبين الجدول رقم (٧) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية وفق الآتي ٨٧% من معلبات لانشون البقر، ٨٠% من لانشون الدجاج، ٩٠% من التونة و٩٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (٥) نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية، كما يظهر النمو الجرثومي للجراثيم اللاهوائية بالصور (٦، ٧، ٨، ٩).

الصورة (٦، ٧): يظهر نمو مستعمرات جراثيم لاهوائية على عينة من معلبات لانشون البقر والدجاج من تمديد ١٠ ^{١}.





الصورة (٨، ٩): يظهر نمو مستعمرات جراثيم لاهوائية على عينة من معلبات التونة والسردين من تمديد $١٠^{١}$.

الجدول (٤): النتائج الإحصائية للجراثيم اللاهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك (العدد الكلي للعينات=٥٠) في فصل الربيع ٢٠٢٠م.

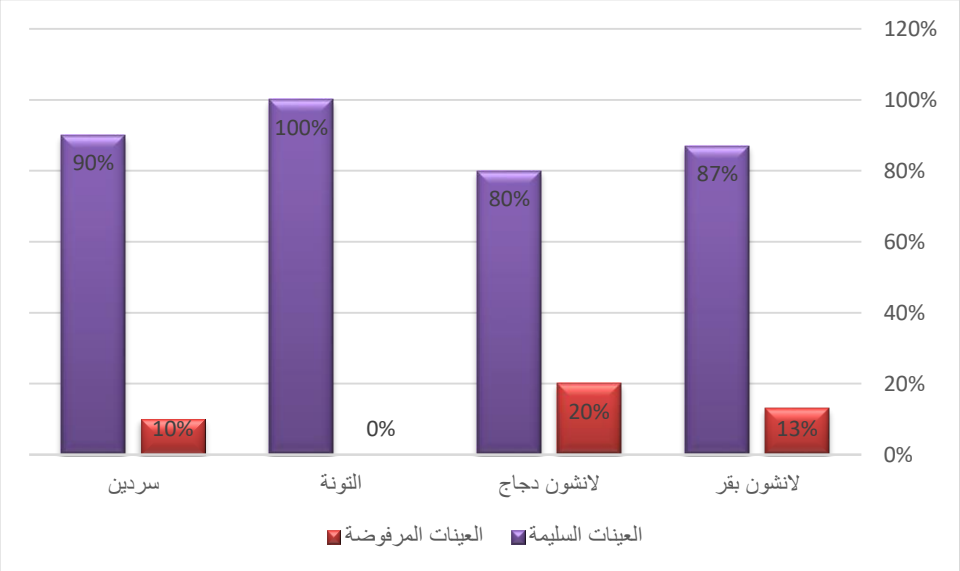
نوع المعلبات	العدد الكلي للعينات	العينات السليمة	العينات الملوثة	الحد الأدنى Min	الحد الأعلى Max	المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي Mean ± S. E
لانشون بقر	١٥	١٣	٢	$٢٤×١٠^{١}$	$٥٤×١٠^{١}$	$٣٩^{a}±٥,٤٨×١٠^{١}$
لانشون دجاج	١٥	١٢	٣	$٢٣×١٠^{١}$	$٧٨×١٠^{١}$	$٤٥^{a}±٧,٥١×١٠^{١}$
تونة	١٠	١٠	٠	–	–	–
سردين	١٠	٩	١	$٢٧×١٠^{١}$	$٢٧×١٠^{١}$	$٢٧^{b}±٠×١٠^{١}$

تدل الرموز a ، b على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار T ستودينت T–student Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عُدّت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية $P<0.05$

الجدول (٥): عدد العينات المقبولة ونسبتها من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الربيع ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات المرفوضة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	٢	%١٣^{ac}	١٣	%٨٧^{ab}
لانشون دجاج	١٥	خالي	٣	%٢٠^{a}	١٢	%٨٠^{a}
التونة	١٠	خالي	٠	%٠^{b}	١٠	%١٠٠^{b}
سردين	١٠	خالي	١	%١٠^{c}	٩	%٩٠^{ab}
العدد الكلي	٥٠	خالي	٦	%١٢	٤٤	%٨٨

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (٤): نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية في فصل الربيع ٢٠٢٠م.

الجدول (٦): النتائج الإحصائية للجراثيم الهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الربيع ٢٠٢٠م.

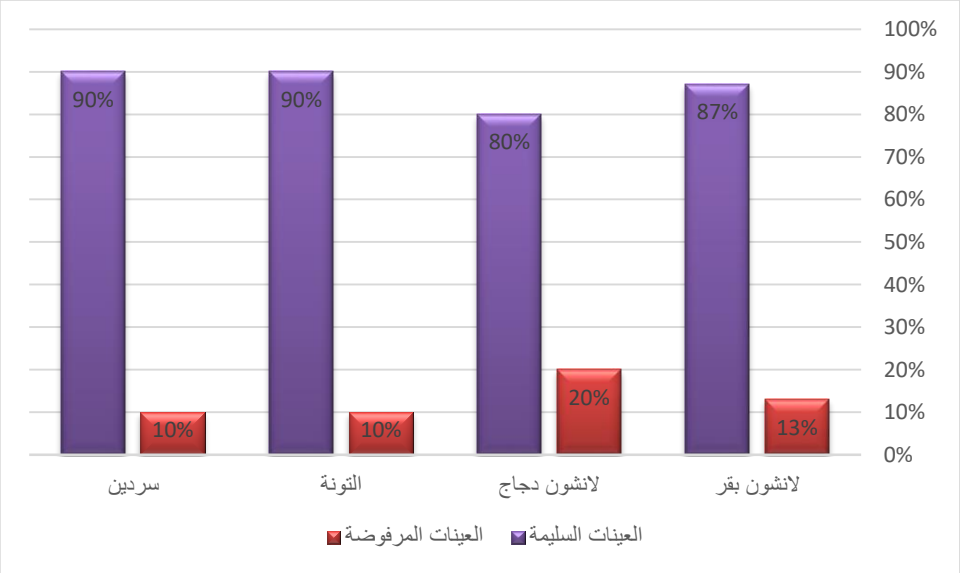
نوع المعلبات	عدد العينات	العينات السليمة	العينات الملوثة	الحد الأدنى Min	الحد الأعلى Max	المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي Mean ± S. E
لانشون بقر	١٥	١٣	٢	١٠ ×٧ ١	١٠ × ٨٠ ١	١٠×١٣,٣٣±^{b}٤٣ ١
لانشون دجاج	١٥	١٢	٣	١٠ ×١٤ ١	١٠ ×٩٧ ١	١٠×١١,٥٨±^{c}٦٥ ١
تونة	١٠	٩	١	١٠ ×٣٥ ١	١٠ ×٣٥ ١	١٠× ٠±^{a}٣٥ ١
سردين	١٠	٩	١	١٠ ×٤٣ ١	١٠ ×٤٣ ١	١٠× ٠±^{b}٤٣ ١

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار T ستودينت T-student Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية $P<0.05$

الجدول (٧): العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة للجراثيم الهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الربيع ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	٢	%١٣^{ab}	١٣	%٨٧^{a}
لانشون دجاج	١٥	خالي	٣	%٢٠^{a}	١٢	%٨٠^{a}
التونة	١٠	خالي	١	%١٠^{b}	٩	%٩٠^{a}
سردين	١٠	خالي	١	%١٠^{b}	٩	%٩٠^{a}
العدد الكلي	٥٠	خالي	٧	%١٤	٤٣	%٨٦

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (٥): نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية في فصل الربيع ٢٠٢٠م.

٤-١-٢- نتائج اختبارات فصل الصيف (من١٠ تموز إلى٥ آب من عام ٢٠٢٠م):

أجري فحص حسي للعينات المجموعة (٥٠ معلبة) لوحظ أن لونها زهري إلى أحمر وقوامها متجانس، ورائحتها مقبولة، أما الحموضة فقد تراوحت بين ٥,٨ و٦,٢ أي إنها كانت قريبة إلى الحمضية التي تساعد على حفظ العينة من التلوث وهي ضمن الحدود الطبيعية، وقد وجد أن التخفيف ١/١٠ هو الأنسب لكل العينات.

أما فيما يخص الفحص الجرثومي للتعداد العام فقد كانت نتائجنا على النحو الآتي:

كانت القيم المتوسطة للعدد الكلي للجراثيم اللاهوائية في اللانشون البقري، ولانشون الدجاج، والتونة، والسردين وفق الآتي: (٧٧ × ١٠ ١)، (٨٧× ١٠ ١)، (١٦× ١٠ ١)، (٣٨× ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب في الجدول رقم (٨)، وكانت نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية وفق الآتي ٨٠% من معلبات لانشون البقر، ٦٧% من لانشون الدجاج، ٩٠% من التونة و٨٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية على الترتيب في الجدول رقم (٩)، ويوضح المخطط (٦) نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية.

ويبين الجدول (١٠) القيم المتوسطة للعدد الكلي للجراثيم الهوائية (٦٢× ١٠ ١)، (٦٧× ١٠ ١)، (٣٨× ١٠ ١)، (٥٢ × ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، ويبين الجدول (١١) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية وفق الآتي ٧٣% من معلبات لانشون البقر، ٦٧% من لانشون الدجاج، ٨٠% من التونة و٨٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (٧) نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية.

الجدول (٨): النتائج الإحصائية للجراثيم اللاهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك (العدد الكلي للعينات=٥٠) في فصل الصيف ٢٠٢٠م.

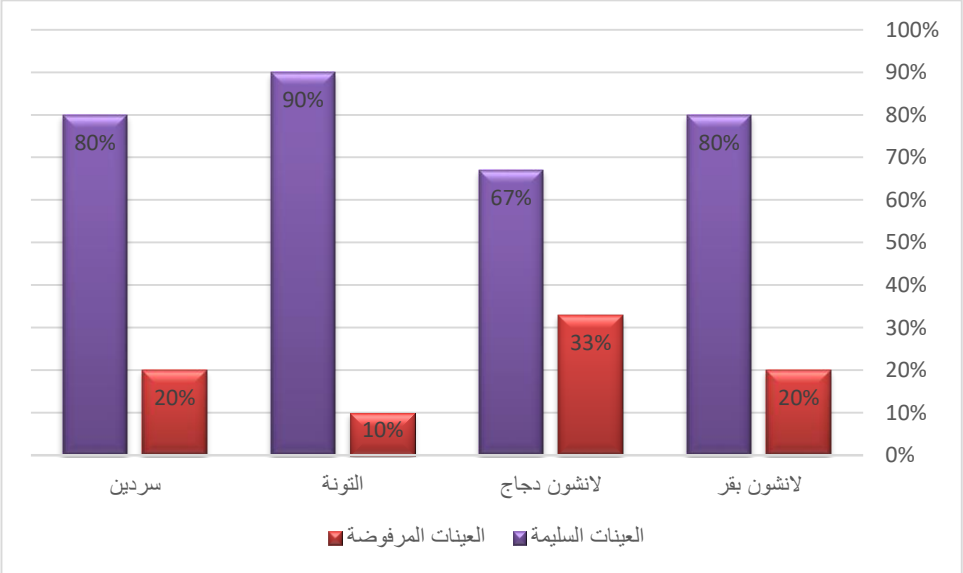
نوع المعلبات	العدد الكلي	العينات السليمة	العينات الملوثة	الحد الأدنى Min	الحد الأعلى Max	المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي Mean ± S. E
لانشون بقر	١٥	١٢	٣	١٠ ×٣٥ ١	١٠ × ١٢٠ ١	١٠× ١٠,٩٨±a٧٧ ١
لانشون دجاج	١٥	١٠	٥	١٠ ×٣٩ ١	١٠ ×١٣٤ ١	١٠× ٩,٥٣±a٨٧ ١
تونة	١٠	٩	١	١٠ × ١٦ ١	١٠ × ١٦ ١	١٠× ٠±b١٦ ١
سردين	١٠	٨	٢	١٠ ×٢٧ ١	١٠ ×٤٩ ١	١٠× ٤,٩٢±c٣٨ ١١

تدل الرموز a ، b ، c على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار T ستودينت T-student Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05

الجدول (٩): عدد العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الصيف ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات المرفوضة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	٣	%٢٠[a]	١٢	%٨٠[a]
لانشون دجاج	١٥	خالي	٥	%٣٣[c]	١٠	%٦٧[b]
التونة	١٠	خالي	١	%١٠[b]	٩	%٩٠[a]
سردين	١٠	خالي	٢	%٢٠[a]	٨	%٨٠[a]
العدد الكلي	٥٠	خالي	١١	%٢٢	٣٩	%٧٨

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (٦): نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية في فصل الصيف ٢٠٢٠م.

الجدول (١٠): النتائج الإحصائية للجراثيم الهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك (العدد الكلي للعينات=٥٠) في فصل الصيف ٢٠٢٠م.

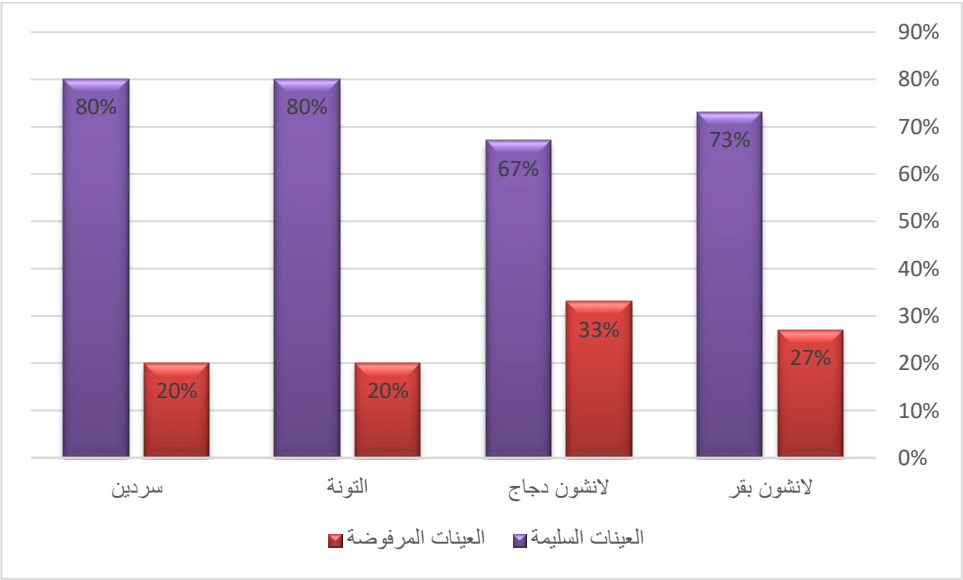
نوع المعلبات	عدد العينات	العينات السليمة	العينات الملوثة	الحد الأدنى Min	الحد الأعلى Max	المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي Mean ± S. E
لانشون بقر	١٥	١١	٤	١٠ ×١٣ ١	١٠ × ١١٧ ١	١٠× ١٢,٠٢±a٦٢ ١
لانشون دجاج	١٥	١٠	٥	١٠ ×٢٤ ١	١٠ ×٩٧ ١	١٠× ١١,١٦±a٦٧ ١
تونة	١٠	٨	٢	١٠ ×٣٥ ١	١٠ ×٤١ ١	١٠×١,٣٤±b٣٨ ١
سردين	١٠	٨	٢	١٠ ×٤٦ ١	١٠ ×٥٨ ١	١٠× ٢,٦٨±c٥٢ ١

تدل الرموز a ، b ، c على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار T ستودينت T-student Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05

الجدول (١١): العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة للجراثيم الهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الصيف ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	٤	%٢٧^{ab}	١١	%٧٣^{ab}
لانشون دجاج	١٥	خالي	٥	%٣٣^{a}	١٠	%٦٧^{a}
التونة	١٠	خالي	٢	%٢٠^{b}	٨	%٨٠^{b}
سردين	١٠	خالي	٢	%٢٠^{b}	٨	%٨٠^{b}
العدد الكلي	٥٠	خالي	١٣	%٢٦	٣٧	%٧٤

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (٧): نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية في فصل الصيف ٢٠٢٠م.

٤-١-٣- نتائج اختبارات فصل الخريف (من ٥ تشرين الأول إلى ٣٠ تشرين الأول):

كانت القيم المتوسطة للعدد الكلي للجراثيم اللاهوائية في اللانشون البقري، ولانشون الدجاج، والتونة، والسردين وفق الآتي: (٥١ × ١٠ ١)، (٦٧× ١٠ ١)، (٢٣× ١٠ ١)، (٣٤× ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب في الجدول رقم (١٢)، وكانت نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية وفق الآتي ٨٧% من معلبات لانشون البقر، ٧٤% من لانشون الدجاج، ٩٠% من التونة و٩٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية في الجدول رقم (١٣)، ويوضح المخطط (٨) نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية.

ويبين الجدول (١٤) القيم المتوسطة للعدد الكلي للجراثيم الهوائية (٥٢× ١٠ ١)، (٦١× ١٠ ١)، (٣١× ١٠ ١)، (٤١ × ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، ويبين الجدول (١٥) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية وفق الآتي ٧٣% من معلبات لانشون البقر، ٦٧% من لانشون الدجاج، ٨٠% من التونة و٧٤% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (٩) نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية.

الجدول (١٢): النتائج الإحصائية للجراثيم اللاهوائية في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك (العدد الكلي للعينات=٥٠) في فصل الخريف ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	العدد الكلي	العينات المقبولة	العينات المرفوضة	الحد الأدنى Min	الحد الأعلى Max	المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي Mean ± S. E
لانشون بقر	١٥	١٣	٢	٢١× ١٠ ١	٨١ × ١٠ ١	٥١^{a}±١٠,٩٥ ×١٠ ١
لانشون دجاج	١٥	١١	٤	٢٤× ١٠ ١	٩٣× ١٠ ١	٦٧^{b}±٧,٧٤ ×١٠ ١
تونة	١٠	٩	١	٢٣ × ١٠ ١	٢٣ × ١٠ ١	٢٣^{c}±٠ ×١٠ ١
سردين	١٠	٩	١	٣٤× ١٠ ١	٣٤× ١٠ ١	٣٤^{b}±٠ ×١٠ ١

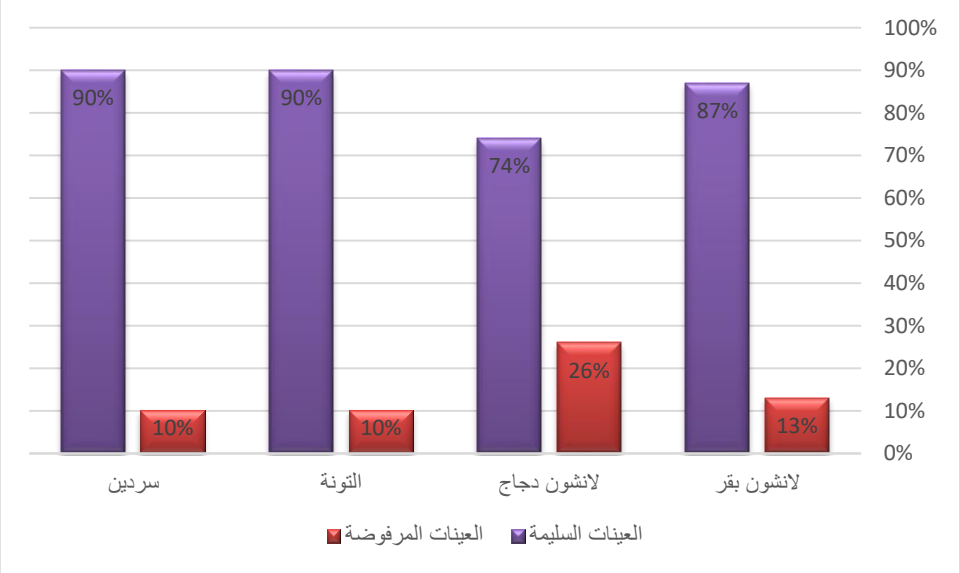
تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار T ستودينت T-student Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند

قيمة الاحتمالية $P<0.05$

الجدول (١٣): عدد العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الخريف ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات المرفوضة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	٢	%١٣[a]	١٣	%٨٧[a]
لانشون دجاج	١٥	خالي	٤	%٢٦[b]	١١	%٧٤[b]
التونة	١٠	خالي	١	%١٠[a]	٩	%٩٠[a]
سردين	١٠	خالي	١	%١٠[a]	٩	%٩٠[a]
العدد الكلي	٥٠	خالي	٨	%١٦	٤٢	%٨٤

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (٨): نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية في فصل الخريف ٢٠٢٠م.

الجدول (١٤): النتائج الإحصائية للجراثيم الهوائية في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك (العدد الكلي للعينات=٥٠) في فصل الخريف ٢٠٢٠م.

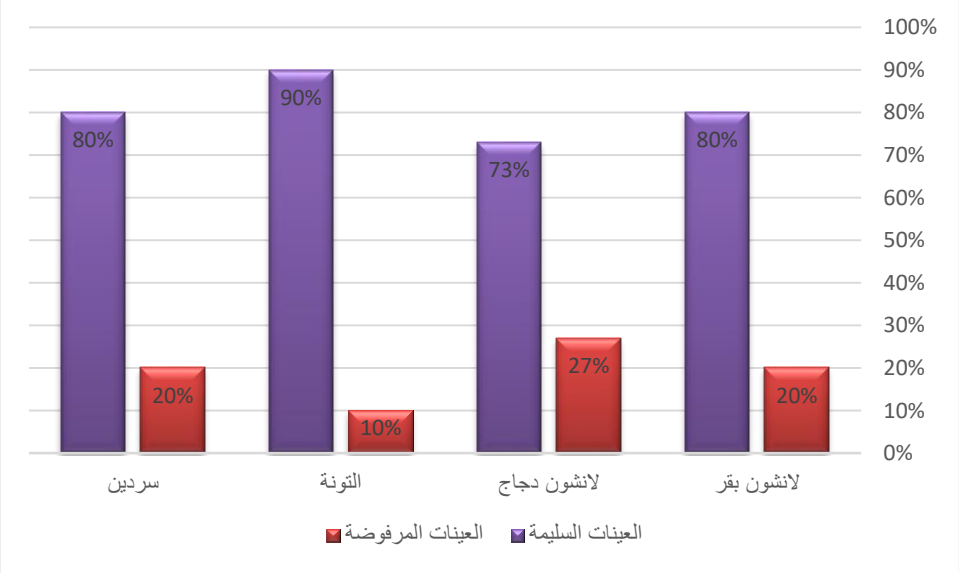
نوع المعلبات	عدد العينات	العينات المقبولة	العينات المرفوضة	الحد الأدنى Min	الحد الأعلى Max	المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي Mean ± S. E
لانشون بقر	١٥	١٢	٣	١٠ ×١٦ ١	١٠ × ٨٦ ١	١٠× ٩,٠٤±^{a}٥٢ ١
لانشون دجاج	١٥	١١	٤	١٠ ×١٩ ١	١٠ ×١٠٣ ١	١٠× ٨,٩٦±^{b}٦١ ١
تونة	١٠	٩	١	١٠ ×٣١ ١	١٠ ×٣١ ١	١٠× ٠±^{c}٣١ ١
سردين	١٠	٨	٢	١٠ ×٣٣ ١	١٠ ×٤٩ ١	١٠× ٣,٥٨±^{c}٤١ ١

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار T ستودينت T-student Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية $P<0.05$

الجدول (١٥): العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة للجراثيم الهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الخريف ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	٣	%٢٠[ab]	١٢	%٨٠[ab]
لانشون دجاج	١٥	خالي	٤	%٢٧[a]	١١	%٧٣[a]
التونة	١٠	خالي	١	%١٠[b]	٩	%٩٠[b]
سردين	١٠	خالي	٢	%٢٠[b]	٨	%٨٠[b]
العدد الكلي	٥٠	خالي	١٠	%٢٠	٤٠	%٨٠

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (٩): نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية في فصل الخريف ٢٠٢٠م.

٤-١-٤- نتائج اختبارات فصل الشتاء (من ٢٥ كانون الأول الى ١٥ كانون الثاني):

كانت القيم المتوسطة للعدد الكلي للجراثيم اللاهوائية في اللانشون البقري، ولانشون الدجاج، والتونة، والسردين وفق الآتي: (٢٤ × ١٠ ١)، (٣٣× ١٠ ١)، (٠× ١٠ ١)، (٠× ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب في الجدول رقم (١٦)، ويبين الجدول (١٧) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية وكانت كالتالي ٩٣% من معلبات لانشون البقر، ٨٧% من لانشون الدجاج، ١٠٠% من التونة و١٠٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (١٠) نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية.

ويبين الجدول (١٨) القيم المتوسطة للعدد الكلي للجراثيم الهوائية (٣١× ١٠ ١)، (٣٧× ١٠ ١)، (٠× ١٠ ١)، (١٦ × ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، ويبين الجدول (١٩) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية وفق الآتي ٩٣% من معلبات لانشون البقر، ٨٠% من لانشون الدجاج، ١٠٠% من التونة و٩٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (١١) نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية.

الجدول (١٦): النتائج الإحصائية للجراثيم اللاهوائية في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك (العدد الكلي للعينات=٥٠) في فصل الشتاء ٢٠٢١م.

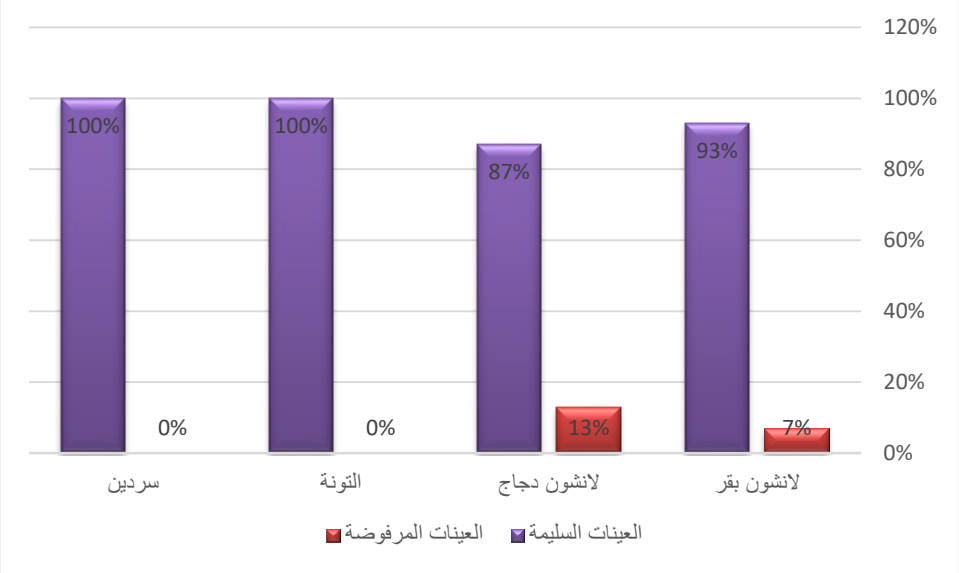
نوع المعلبات	العدد الكلي	العينات المقبولة	العينات المرفوضة	الحد الأدنى Min	الحد الأعلى Max	المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي Mean ± S. E
لانشون بقر	١٥	١٤	١	٢٤× ١٠ ^{١}	٢٤ × ١٠ ^{١}	٢٤^{a}± ٠ ×١٠ ^{١}
لانشون دجاج	١٥	١٣	٢	٢٦× ١٠ ^{١}	٤٠× ١٠ ^{١}	٣٣^{b}±٢,٥٦ ×١٠ ^{١}
تونة	١٠	١٠	٠	–	–	–
سردين	١٠	١٠	٠	–	–	–

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار T ستودينت T–student Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية $P<0.05$

الجدول (١٧): عدد العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الشتاء ٢٠٢١م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات المرفوضة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	١	%٧[a]	١٤	%٩٣[ab]
لانشون دجاج	١٥	خالي	٢	%١٣[b]	١٣	%٨٧[a]
التونة	١٠	خالي	٠	%٠[c]	١٠	%١٠٠[b]
سردين	١٠	خالي	٠	%٠[c]	١٠	%١٠٠[b]
العدد الكلي	٥٠	خالي	٣	%٦	٤٧	%٩٤

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١٠): نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية في فصل الشتاء ٢٠٢١م.

الجدول (١٨): النتائج الإحصائية للجراثيم الهوائية بالغرام في العينات المفحوصة من معلبات اللحوم والأسماك (العدد الكلي للعينات=٥٠) في فصل الشتاء ٢٠٢١م.

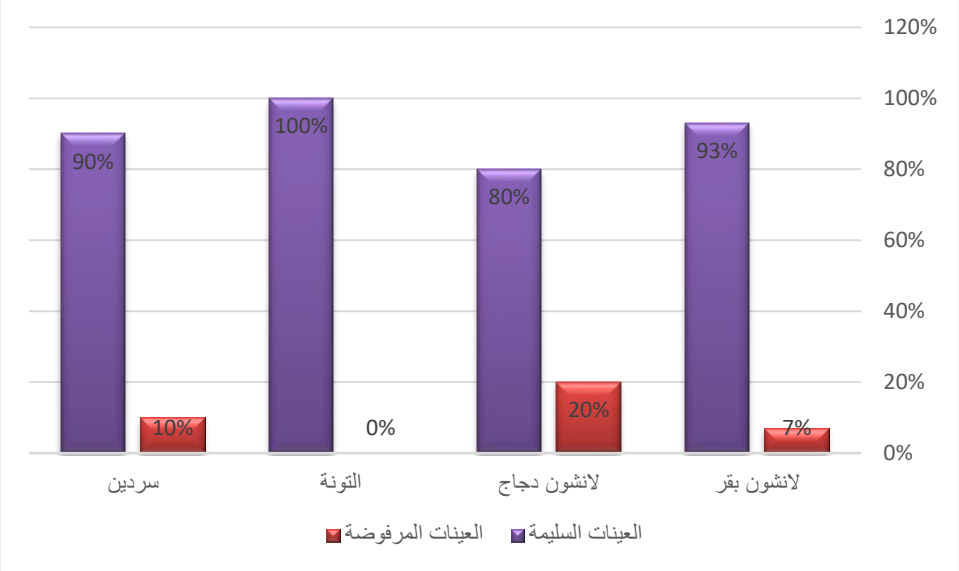
نوع المعلبات	عدد العينات	العينات المقبولة	العينات المرفوضة	الحد الأدنى Min	الحد الأعلى Max	المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي Mean ± S. E
لانشون بقر	١٥	١٤	١	٣١×١٠^{١}	٣١×١٠^{١}	$٣١^{a}\pm٠\times١٠^{١}$
لانشون دجاج	١٥	١٢	٣	٢٥×١٠^{١}	٤٦×١٠^{١}	$٣٧^{a}\pm٢,٧٦\times١٠^{١}$
تونة	١٠	١٠	٠	–	–	–
سردين	١٠	٩	١	١٦×١٠^{١}	١٦×١٠^{١}	$١٦^{b}\pm٠\times١٠^{١}$

تدل الرموز a ، b ، c على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار T ستودينت T–student Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية $P<0.05$

الجدول (١٩): العينات المقبولة من المعلبات المفحوصة للجراثيم الهوائية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الشتاء ٢٠٢١م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	١	%٧[a]	١١	%٩٣[ab]
لانشون دجاج	١٥	خالي	٣	%٢٠[b]	١٢	%٨٠[a]
التونة	١٠	خالي	٠	%٠[c]	١٠	%١٠٠[b]
سردين	١٠	خالي	١	%١٠[a]	٩	%٩٠[ab]
العدد الكلي	٥٠	خالي	٥	%١٠	٤٥	%٩٠

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١١): نسب قبول المعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية في فصل الشتاء ٢٠٢١م.

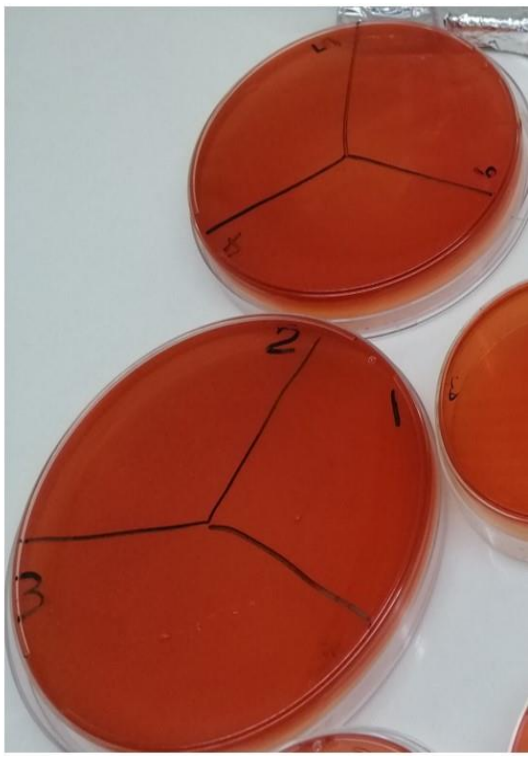
٤-٢- طريقة الزرع الانتقائي للكشف عن جراثيم السَّلْمونيلَة وجراثيم المِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة:

٤-٢-١- الكشف عن جراثيم السَّلْمونيلَة Detection of Salmonella:

لم يلاحظ وجود نمو لمستعمرات السَّلْمونيلَة في معلبات لانشون الأبقار، ولانشون الدجاج، والتونة، والسردين على المنابت التمييزية (XLD) وأجار هيكتون المعوي كما في الجدول (٢٠)، وفي الصورة (١٠).

الجدول (٢٠): نسب العينات الملوثة بجراثيم السَّلْمونيلَة في المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٢٠٠).

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	٦٠	خالي	٠	٠%	٦٠	١٠٠%
لانشون دجاج	٦٠	خالي	٠	٠%	٦٠	١٠٠%
التونة	٤٠	خالي	٠	٠%	٤٠	١٠٠%
سردين	٤٠	خالي	٠	٠%	٤٠	١٠٠%
العدد الكلي	٢٠٠	خالي	٠	٠%	٢٠٠	١٠٠%

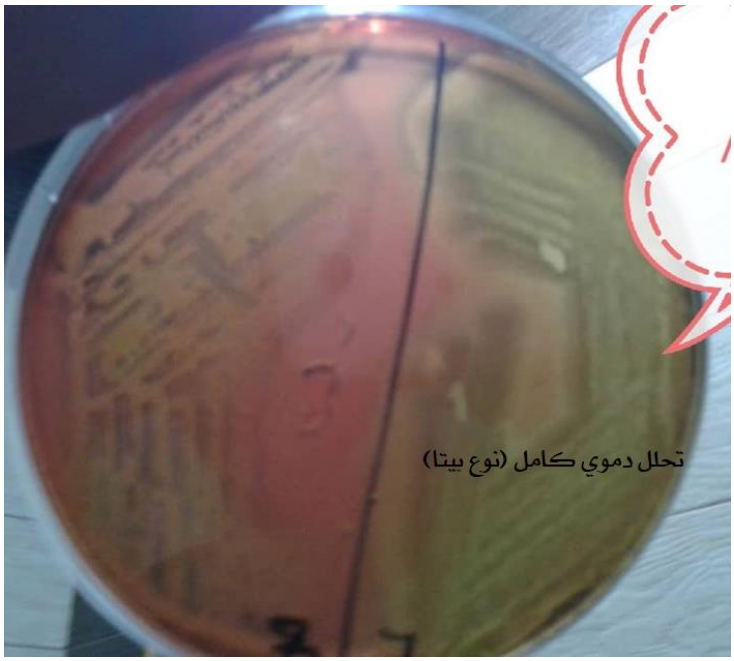


الصورة (١٠): عدم وجود نمو لجراثيم السَّلْمونيلَة على منبت XLD.

٤-٢-٢- نتائج الكشف عن جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة:

٤-٢-٢-١- الخواص المزرعية لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة:

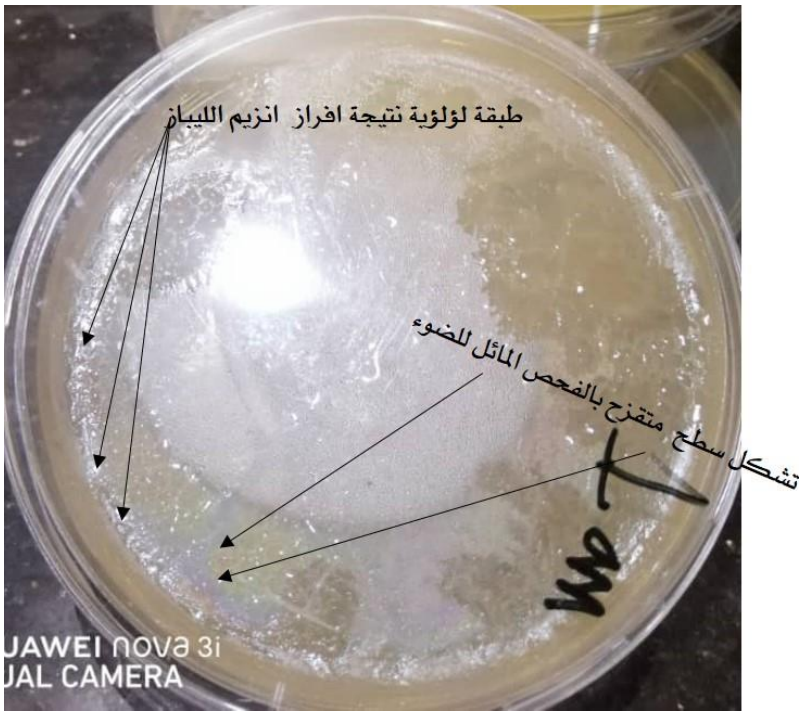
أظهرت نتائج عزل المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على منبت الأجار المدمى بدم الأغنام أن المستعمرات متكدسة وغير نظامية مع سطح حبيبي، وتختلف بالمظهر من مرتفعة قليلاً مع حواف مشرشرة إلى مستعمرات مسطحة خشنة أو رقيقة، وتبدي تحللاً دموياً كاملاً (نوع بيتا) كما هو موضح في الصورة (١١).



الصورة (١١): تحلل دموي كامل (نوع بيتا) لمستعمرات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على منبت الأجار المدمى.

بينما بدت مستعمرات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على شكل مزارع منفصلة، مرتفعة أو مسطحة، ناعمة أو خشنة، مع بعض الانتشار وتمتلك حواف غير نظامية، وبدت المستعمرات عادة سطحاً متقزح اللون (لون قوس قزح) عندما تفحص بالضوء المائل، تظهر منطقة اللمعان كطبقة لؤلؤية وتمتد عادة إلى وراء المحيط الشاذ للمستعمرة.

بالإضافة إلى المنطقة اللؤلؤية، كانت محاطة بعض المستعمرات للمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بمنطقة عريضة (٢-٤مم) من راسب أصفر بينما أبدت مستعمرات آخرى منطقة ترسيب أصغر، كما في الصورة (١٢).

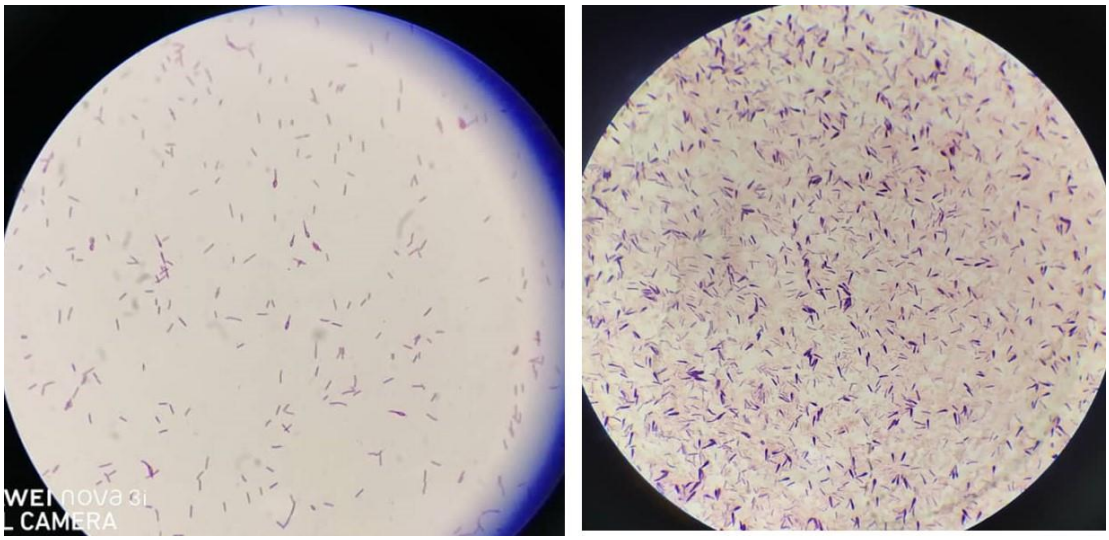


الصورة (١٢): توضح تشكل ظاهرة التقزح والطبقة اللؤلؤية لمستعمرات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على منبت أجار صفار البيض.

٤-٢-٢-٢- الخواص الشكليائية المجهرية لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة:

أظهر الفحص المجهري للطاخات المحضرة من المستعمرات المشتبهة وجود عصيات إيجابية الغرام أطرافها مدورة، أبعادها ٠,٩-١,٢ ميكرون بالعرض، ٤-٦ميكرون بالطول، تتوضع بشكل إفرادي أو ثنائي مع أبواغ تحت نهائية، أو نهائية وأضخم من قطر العصية، كما هو موضح في الصورة (١٣، ١٤).

الصورة (١٣): الفحص المجهري للشرائح المجهرية المصبوغة بصبغة غرام.



الصورة (١٤): مسحة مجهرية تظهر عصيات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بشكل منفرد ذات أبواغ تحت نهائية (تكبير ١٠٠×).

٤-٢-٢-٣- الخواص الكيمياحيوية لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة:

أظهرت اختبارات الكيمياحيوية للمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة نتائج إيجابية لكل من اختبارات تخمر سكر الغلوكوز والمالتوز كما في الصورة (٥)، واختبار الليباز كما في الصورة (١٢)، ونتائج سلبية لاختبارات تخمر السكروز واللاكتوز، واختبار تحلل الليستين.

٤-٢-٢-٤- نتائج العزل لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة:

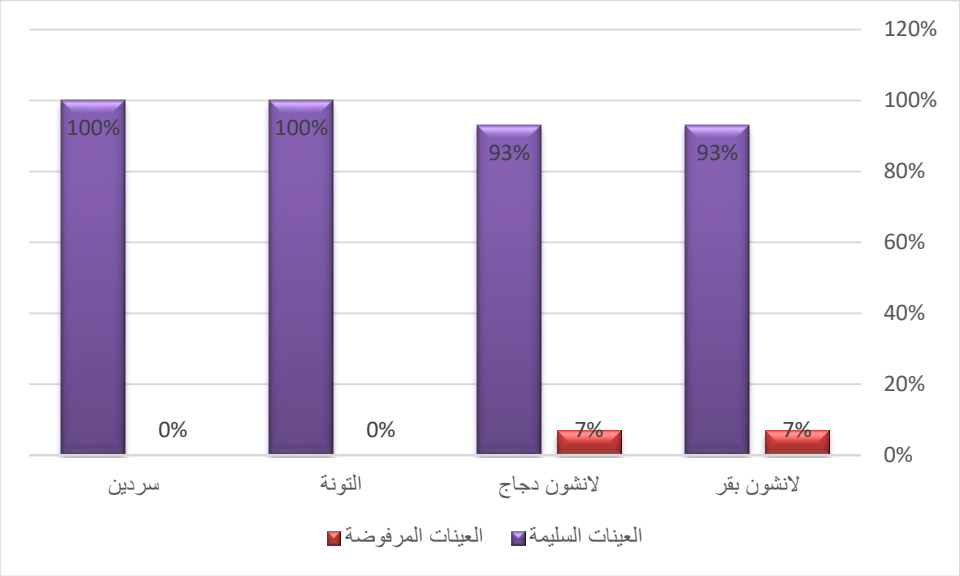
٤-٢-٢-٤-١- نتائج العزل في الربيع (من ١٥آذار إلى١٠ نيسان):

يشير الجدول (٢١) إلى نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الربيع، وفق الآتي ٧% من معلبات لانشون البقر، ٧% من لانشون الدجاج، ٠% من التونة و٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (١٢) نسب العينات الملوثة بالمطثيات من المعلبات المفحوصة في فصل الربيع.

الجدول (٢١): نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الربيع ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	١	%٧[a]	١٤	%٩٣[a]
لانشون دجاج	١٥	خالي	١	%٧[a]	١٤	%٩٣[a]
التونة	١٠	خالي	٠	%٠[b]	١٠	%١٠٠[a]
سردين	١٠	خالي	٠	%٠[b]	١٠	%١٠٠[a]
العدد الكلي	٥٠	خالي	٢	%٤	٤٨	%٩٦

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١٢) نسب العينات الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الربيع ٢٠٢٠م

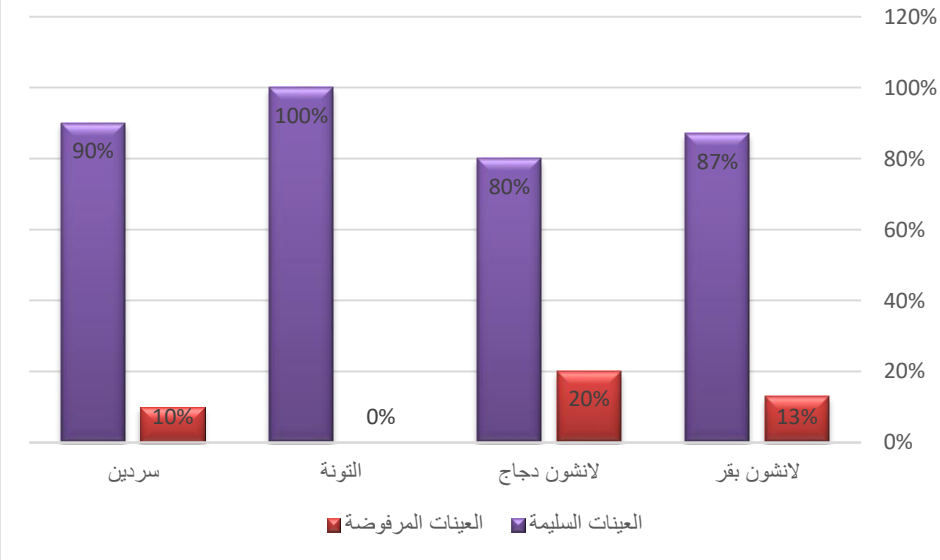
٤-٢-٢-٤-٢- نتائج العزل في الصيف (من ١٠ تموز إلى ٥ آب):

يشير الجدول (٢٢) إلى نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الصيف، وفق الآتي ١٣% من معلبات لانشون البقر، ٢٠% من لانشون الدجاج، ٠% من التونة و١٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (١٣) نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الصيف.

الجدول (٢٢): نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الصيف ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	٢	%١٣^{ab}	١٣	%٨٧^{ab}
لانشون دجاج	١٥	خالي	٣	%٢٠^{a}	١٢	%٨٠^{a}
التونة	١٠	خالي	٠	%٠ ^{b}	١٠	%١٠٠^{b}
سردين	١٠	خالي	١	%١٠^{b}	٩	%٩٠^{ab}
العدد الكلي	٥٠	خالي	٦	%١٢	٤٤	%٨٨

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١٣) نسب العينات الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الصيف ٢٠٢٠م

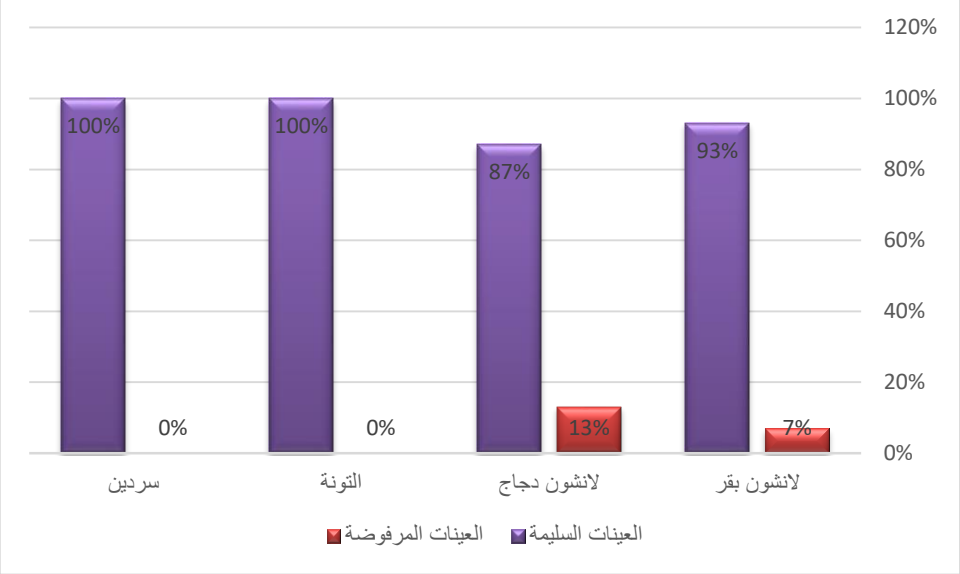
٤-٢-٢-٤-٣- نتائج العزل في الخريف (من ٥ تشرين الأول الى ٣٠ تشرين الاول):

يشير الجدول (٢٣) إلى نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الخريف، وفق الآتي ٧% من معلبات لانشون البقر، ١٣% من لانشون الدجاج، ٠% من التونة و٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (١٤) نسب العينات الملوثة بالمطثيات من المعلبات المفحوصة في فصل الخريف.

الجدول (٢٣): نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الخريف ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	١	%٧[a]	١٤	%٩٣[a]
لانشون دجاج	١٥	خالي	٢	%١٣[b]	١٣	%٨٧[a]
التونة	١٠	خالي	٠	%٠[c]	١٠	%١٠٠[a]
سردين	١٠	خالي	٠	%٠[c]	١٠	%١٠٠[a]
العدد الكلي	٥٠	خالي	٣	%٦	٤٧	%٩٤

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١٤) نسب العينات الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الخريف ٢٠٢٠م

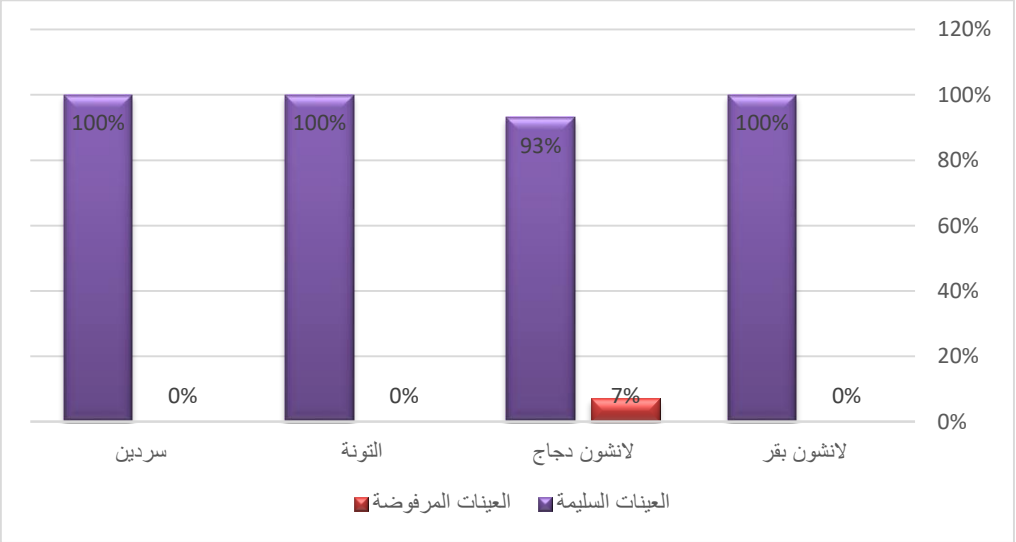
٤-٢-٢-٤-٤- نتائج العزل في الشتاء (من ٢٥ كانون الأول الى ١٥ كانون الأول):

يشير الجدول (٢٤) إلى نسب العينات الملوثة بالمطثيات من المعلبات المفحوصة في فصل الشتاء، وفق الآتي ٠% من معلبات لانشون البقر، ٧% من لانشون الدجاج، ٠% من التونة و٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ويوضح المخطط (١٥) نسب العينات الملوثة بالمطثيات من المعلبات المفحوصة في فصل الشتاء.

الجدول (٢٤): نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٥٠) في فصل الشتاء ٢٠٢٠م.

نوع المعلبات	عدد العينات	الحدود المقبولة	العينات الملوثة		العينات السليمة	
			العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	١٥	خالي	٠	%٠[a]	١٥	%١٠٠[a]
لانشون دجاج	١٥	خالي	١	%٧[b]	١٤	%٩٣[a]
التونة	١٠	خالي	٠	%٠[a]	١٠	%١٠٠[a]
سردين	١٠	خالي	٠	%٠[a]	١٠	%١٠٠[a]
العدد الكلي	٥٠	خالي	١	%٢	٤٩	%٩٨

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Squire Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١٥) نسب العينات الملوثة بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الشتاء ٢٠٢١م

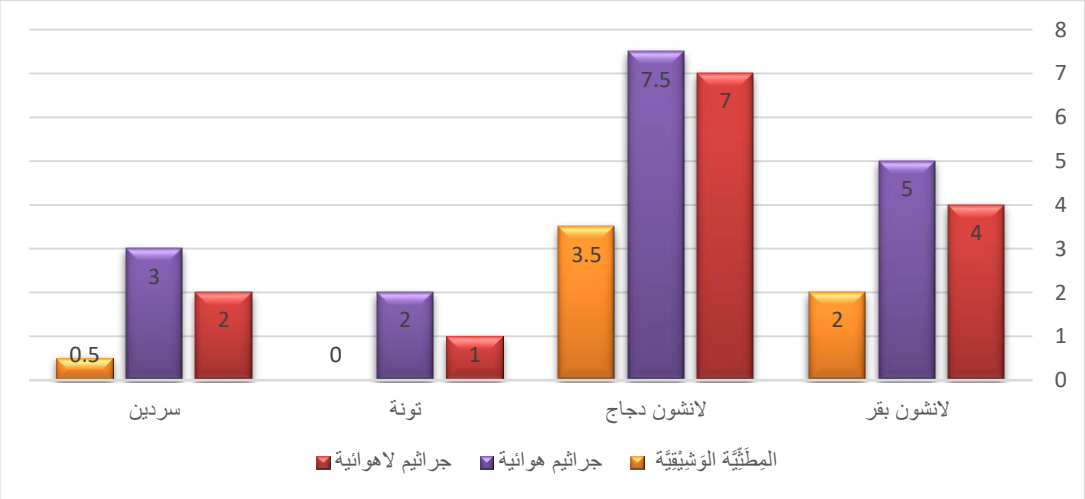
٤-٢-٢-٤-٥- النتائج الاجمالية للمعلبات المفحوصة على مدار العام:

ويشير الجدول (٢٥) إلى نسب العينات الملوثة بالجراثيم اللاهوائية، والجراثيم الهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة (لانشون البقر، لانشون الدجاج، التونة والسردين)، وفق الآتي: ١٤%، ١٧,٥% و٦% على الترتيب وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، كما هو موضح في المخطط (١٦).

الجدول (٢٥): عدد العينات المرفوضة ونسبتها من المعلبات المفحوصة بالجراثيم اللاهوائية، والجراثيم الهوائية والمطثية الوشيقية وفقاً للمواصفات القياسية السورية (العدد الكلي للعينات= ٢٠٠) في الدراسة.

نوع المعلبات	عدد العينات	الجراثيم اللاهوائية		الجراثيم الهوائية		المطثية الوشيقية	
		العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	٦٠	٨	%٤^{ab}	١٠	%٥^{ab}	٤	%٢^{a}
لانشون دجاج	٦٠	١٤	%٧^{b}	١٥	%٧,٥^{b}	٧	%٣,٥^{b}
التونة	٤٠	٢	%١^{a}	٤	%٢^{a}	٠	%٠^{a}
سردين	٤٠	٤	%٢^{a}	٦	%٣^{a}	١	%٠,٥^{a}
العدد الكلي	٢٠٠	٢٨	%١٤	٣٥	%١٧,٥	١٢	%٦

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Square Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١٦) نسب العينات الملوثة بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في الدراسة (العدد = ٢٠٠).

٤-٣- دراسة تأثير عوامل خطورة كلٍ من الفصل، نوع اللحم، والشركة المنتجة:

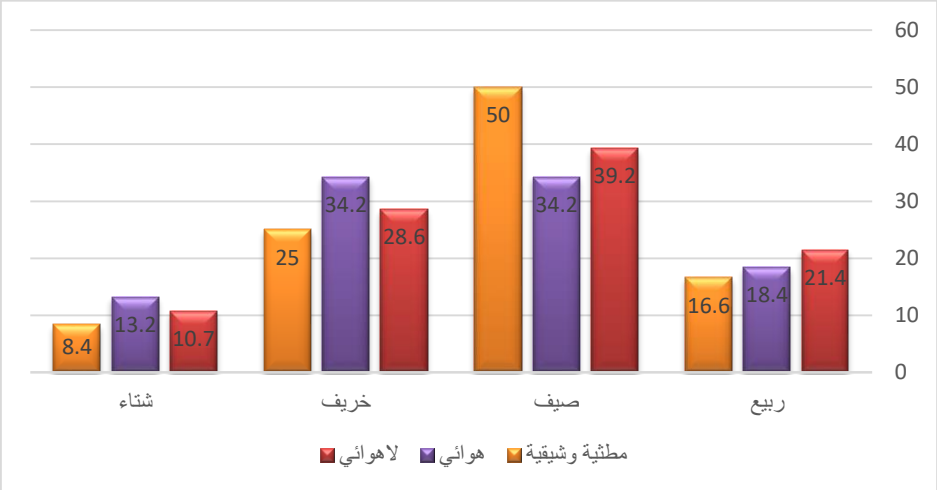
٤-٣-١- تأثير عامل الفصل:

أظهرت الدراسة وجود تأثير معنوي P<0.05 لعامل الفصل، حيث سُجلت أعلى نسبة تلوث في المعلبات في فصل الصيف بنسبة ٣٩,٣% ،٣٧,١% و٥٠% بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على الترتيب من إجمالي حالات التلوث، كما في الجدول (٢٦)، ويوضح المخطط (١٧) تأثير عامل الفصل في نسبة التلوث في المعلبات المفحوصة.

الجدول (٢٦): نسبة التلوث في المعلبات الملوثة حسب الفصل وفقاً للمواصفات القياسية السورية.

نوع الجراثيم	لاهوائي		هوائي		المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة	
الفصل	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
ربيع	٦	%٢١,٤[a]	٧	%٢٠,٠[a]	٢	%١٦,٦[a]
صيف	١١	%٣٩,٣[b]	١٣	%٣٧,١[b]	٦	%٥٠,٠[a]
خريف	٨	%٢٨,٦[b]	١٠	%٢٨,٦[b]	٣	%٢٥,٠[b]
شتاء	٣	%١٠,٧[c]	٥	%١٤,٣[a]	١	%٨,٤[c]
المجموع	٢٨	%١٠٠	٣٥	%١٠٠	١٢	%١٠٠

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Square Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالي P<0.05



المخطط (١٧) نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب الفصل.

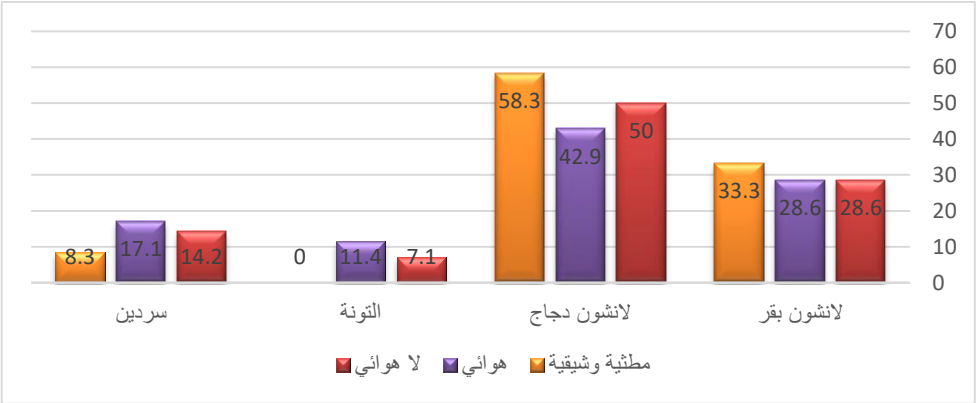
٤-٣-٢- تأثير عامل نوع اللحم:

أظهرت الدراسة وجود تأثير معنوي P<0.05 لعامل نوع اللحم المستعمل في المعلبات، حيث سُجلت أعلى نسبة تلوث في المعلبات في لانشون الدجاج بنسبة ٥٠%، ٤٢,٩% و٥٨,٣% بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على الترتيب من إجمالي حالات التلوث، كما في الجدول (٢٧)، ويوضح المخطط (١٨) تأثير عامل نوع اللحم في نسبة التلوث في المعلبات المفحوصة.

الجدول (٢٧): نسبة التلوث في المعلبات الملوثة حسب نوع اللحم وفقاً للمواصفات القياسية السورية.

نوع الجراثيم	لاهوائي		هوائي		المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة	
نوع المعلبات	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	٨	%٢٨,٦[a]	١٠	%٢٨,٦[a]	٤	%٣٣,٣[a]
لانشون دجاج	١٤	%٥٠,٠[b]	١٥	%٤٢,٩[b]	٧	%٥٨,٣[a]
التونة	٢	%٧,١[c]	٤	%١١,٤[c]	٠	%٠[a]
سردين	٤	%١٤,٢[d]	٦	%١٧,١[c]	١	%٨,٣[b]
المجموع	٢٨	%١٠٠	٣٥	%١٠٠	١٢	%١٠٠

تدل الرموز [a] ، [b] ، [c] على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Square Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١٨) نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب نوع اللحم.

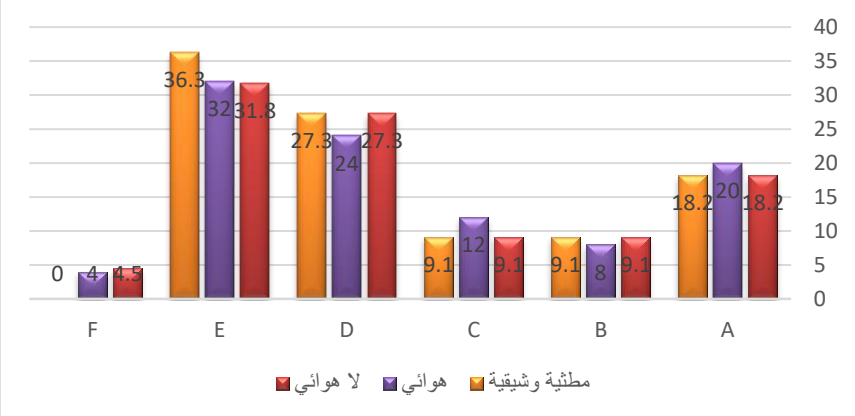
٤-٣-٣- تأثير عامل الشركة:

أظهرت الدراسة وجود تأثير معنوي P<0.05 لعامل الشركة المُنتِجة للمعلبات، حيث سُجلت أعلى نسبة تلوث في المعلبات في الشركة E بنسبة ٣١,٨%، ٣٢% و٣٦,٣% بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على الترتيب من إجمالي حالات التلوث، كما في الجدول (٢٨)، ويوضح المخطط (١٩) تأثير عامل الشركة المصنعة في نسبة التلوث في المعلبات المفحوصة.

الجدول (٢٨): نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب الشركة المُنتِجة وفقاً للمواصفات القياسية السورية.

طريقة الزرع		لاهوائي		هوائي		المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة	
الشركة		العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
لانشون بقر	A	٤	%١٨,٢^{a}	٥	%٢٠,٠^{a}	٢	%١٨,٢^{a}
	B	٢	%٩,١^{b}	٢	%٨,٠^{b}	١	%٩,١^{c}
	C	٢	%٩,١^{b}	٣	%١٢,٠^{ab}	١	%٩,١^{d}
لانشون دجاج	D	٦	%٢٧,٢^{c}	٦	%٢٤,٠^{a}	٣	%٢٧,٣^{b}
	E	٧	%٣١,٨^{c}	٨	%٣٢,٠^{ac}	٤	%٣٦,٣^{a}
	F	١	%٤,٥^{d}	١	%٤,٠^{d}	٠	%٠^{c}
المجموع		٢٢	%١٠٠	٢٥	%١٠٠	١١	%١٠٠

تدل الرموز ^{a} ، ^{b} ، ^{c} على وجود فروقات معنوية في حال اختلافها ضمن العمود نفسه وذلك عند المقارنة الثنائية بين النسب المئوية باستخدام اختبار كاي مربع Chi Square Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20 حيث عدت الفروقات معنوية عند قيمة الاحتمالية P<0.05



المخطط (١٩) نسبة التلوث في المعلبات المرفوضة حسب الشركة المُنتِجة.

الفصل الخامس

المناقشة

Discussion

٥- المناقشة Discussion:

تعد هذه الدراسة الأولى من نوعها في سورية وهي تسلط الضوء على دراسة التلوث الجرثومي للمعلبات في أسواق مدينة حماة وعوامل الخطورة المحتملة، وقد اعتمدت على التعداد العام اللاهوائي والهوائي، إضافة إلى العزل الجرثومي لكلٍ من جراثيم السَّلْمونيلَة والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة، وتم تأكيد وجود جراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من خلال استخدام الاختبارات الكيمياحيوية، كما قامت الدراسة بالتقصي عن عوامل الخطورة (الفصل، نوع اللحم، الشركة المنتجة) المرتبطة بحدوث التلوث الجرثومي في المعلبات.

أثبتت هذه الدراسة وجود حالات تلوث جرثومي في المعلبات بأسواق مدينة حماة بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بنسبة: ١٤%، ١٧,٥%، و٦% على الترتيب، كما هو موضح في الجدول (٢٥) والمخطط (١٦)، وكان التلوث بالسلمونيلة معدوم بكل العينات.

وقد سجلت العديد من الدراسات الأخرى وجود مثل هذه الحالات في العديد من الدول كالعراق (Ali *et al.*, 2008)، ومصر (Khalafalla *et al.*, 2020)، تونس (Ben Amor *et al.*, 2018)، والهند (Shajahan and John, 2016)، وإيطاليا (Casalinuovo *et al.*, 2015)، وفرنسا (André *et al.*, 2013)، بالإضافة إلى العديد من البلدان الأخرى.

٥-١- مناقشة التعداد العام للجراثيم اللاهوائية والهوائية حسب المواصفات السورية القياسية:

تمت الدراسة على عدد من المعلبات (٦٠ لانشون بقر، ٦٠ لانشون دجاج، ٤٠ تونة، و٤٠ سردين) في أسواق مدينة حماة من أجل إجراء تقييم للحمولة الجرثومية في تلك المعلبات، من ذلك خلال فصول السنة الاربعة، وبمعدل ٥٠ عينة في كل فصل: (١٥ لانشون بقر، ١٥ لانشون دجاج، ١٠ تونة، و١٠ سردين)، وأخذت عينة بحيث تمثل كامل المعلبة (أعلى، وسط، أسفل المعلبة)، حيث كانت نسبة التلوث بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمطثية الوشيقية بنسبة ١٤%، ١٧,٥% و٦% على الترتيب، كما في الجدول (٢٥).

٥-١- ١- مناقشة التعداد العام للجراثيم اللاهوائية:

أظهرت الدراسة متوسط العد للجراثيم اللاهوائية في اللانشون البقري، ولانشون الدجاج، والتونة، والسردين وفق الآتي في **فصل الربيع**: (٣٩ × ١٠ ١)، (٤٥× ١٠ ١)، (٠× ١٠ ١)، (٢٧× ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب كما في الجدول (٤)، ويبين الجدول (٥) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية وفق الآتي ٨٧% من معلبات لانشون البقر، ٨٠% من لانشون الدجاج، ١٠٠% من التونة و٩٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

وكانت ومتوسط العد في **فصل الصيف**: (٧٧ × ١٠ ١)، (٨٧× ١٠ ١)، (١٦× ١٠ ١)، (٣٨× ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب كما في الجدول (٨)، ويبين الجدول (٩) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية وفق الآتي ٨٠% من معلبات لانشون البقر، ٦٧% من لانشون الدجاج، ٩٠% من التونة و٨٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

ومتوسط العد في **فصل الخريف**: (٥١ × ١٠ ١)، (٦٧× ١٠ ١)، (٢٣×١٠ ١)، (٣٤× ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب كما في الجدول (١٢)، ويبين الجدول (١٣) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية وفق الآتي ٨٧% من معلبات لانشون البقر، ٧٤% من لانشون الدجاج، ٩٠% من التونة و٩٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

ومتوسط العد في **فصل الشتاء**: (٢٤× ١٠ ١)، (٣٣× ١٠ ١)، (٠× ١٠ ١)، (٠× ١٠ ١) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، كما الجدول (١٦)، ويبين الجدول (١٧) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم اللاهوائية وفق الآتي ٩٣% من معلبات لانشون البقر،

٨٧% من لانشون الدجاج، ١٠٠% من التونة و١٠٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

يشير انخفاض عدد الجراثيم في دراستنا إلى طريقة التحضير السليمة والصحيحة في خطوط الإنتاج في المعامل من خلال المعالجة الحرارية الكافية وإضافة المواد الحافظة وخاصة مركبات النيترات التي تؤدي دوراً مهماً في تقليل نمو الجراثيم اللاهوائية والعمل على تثبيط نموها وبشكل خاص جراثيم المطثيات (Al-Obaidi, 2005)، أضافة إلى أن قيم العد الجرثومي لم تتجاوز التمديد الأول (١/١٠).

بينما في دراسات أخرى وصل العد الجرثومي إلى التمديد الثالث والرابع (١/١٠٠٠ و١/١٠٠٠٠) كما في دراسة (Nader *et al.*, 2016) قام بدراسة الحمولة الجرثومية على ٧٥ معلبة من اللانشون البقري، التونة، والسردين من أسواق مدينة كفر الشيخ، حيث كانت متوسط القيم للجراثيم اللاهوائية وفق الآتي: ٩,١٠× ١٠ ^{٤}، ٤,٣٩ × ١٠ ^{٣}، و٧,١٦ × ١٠ ^{٢} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام.

قد يكون سبب وجود الجراثيم اللاهوائية قلة المعاملة الحرارية المناسبة وذلك لقدرة هذه الجراثيم على تشكيل الأبواغ المقاومة لدرجات الحرارة العالية، إضافة إلى شروط التخزين غير الكافية للمعلبات في أثناء تحضيرها والتخزين في ظروف سيئة في المستودعات والمخازن يعزز ويزيد من تكاثر المتعضيات الجرثومية إلى مستويات غير مقبولة، وقد تسبب تلف المعلبات وقد تسبب حالات مرضية عند المستهلكين (Seadawy *et al.*, 2008).

وأثبتت نتائج دراسة (Shajahan and John, 2016) أن الحمولة الجرثومية عالية في عينات المعلبات التي تم اختبارها من السوق المحلية، علماً أنه تم اختبارها من قبل هيئة المواصفات الهندية (Arun, 2008) ، حيث كانت قيم العدد الكلي للجراثيم أعلى من ١٠ ^{٣} في عينات اللحوم المعلبة، ويشير عزل جراثيم العصوية المخثرة، العَصَوِيَّةِ الشَّمْعِيَّة، العصوية الرقيقة، المطثية المتبوغة و المطثية الحاطمة إلى حقيقة أن الجراثيم المشكّلة للأبواغ من الملوثات البيئة المعروفة والمسؤولة عن فساد معظم المعلبات (Oomus *et al.*, 2007) و(Arun, 2008).

وتتشابه نتائج معلبات اللانشون البقري مع النتائج المسجلة من قبل (Hamasalim, 2012) ولكنها أقل من نتائج الباحث (Taman, 2003) وهي أكبر من قيم دراسة (Mansour, 2010).

تشير نتائج معلبات لانشوان الدجاج إلى أنها متقاربة مع نتائج (Khater, 2000) في مصر ولكنها أقل من نتائج (Taman, 2003) في مصر وأعلى من نتائج (El-Ansary, 2001) في مصر، بينما كانت النتائج المسجلة في معلبات التونة أعلى من (Radwan, 2004) في مصر وتشير نتائج معلبات السردين إلى أنها مشابهة تقريباً لنتائج (Radwan, 2004) ولكنها أعلى من نتائج (Saleh, 2005).

وقام (Ali *et al*., 2008) بإجراء دراسة على عدد من معلبات اللحم البقري والأسماك في أسواق مدينة البصرة، من أجل إجراء تقييم للحمولة الجرثومية في تلك المعلبات، وكانت نتائج دراستنا أقل بكثير، حيث أظهرت الدراسة متوسط العدد للمكورات المعوية والجراثيم اللاهوائية في معلبات اللحم: ٨,٢٢ × ١٠ ^{٥}، ١١,٢٢ × ١٠ ^{٤} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام، وفي معلبات الأسماك: ١٦,١٥ × ١٠ ^{٥}، ١٣,٠٢ × ١٠ ^{٤} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام، حيث أظهرت الدراسة أن متوسط العدد الكلي للجراثيم أعلى من الحد المقبول وقد يكون ذلك بسبب سوء عملية الإنتاج لهذه المعلبات، وهذا يشير إلى وجود ظروف غير صحية في أثناء عمليات الإنتاج وعدم الكفاءة الصحية والحالة الميكروبية لعمليات المعالجة للمعلبات (AlTai, 1986) (Biss and Hatha way, 1996) و(Galland, 1998)، وغالباً ما يكون السبب الأكثر احتمالاً لحدوث مثل هذه الحالات عدم المعالجة الحرارية الكافية من حيث الوقت الكافي أو من حيث شدة درجة الحرارة أو كلاهما (Bryan, 1978)، مما يشكل خطورة حقيقية على صحة المستهلكين وخاصة في حال وجود جراثيم منتجة للذيفانات السامة (Center for Food Safety and Applied Nutrition.2001).

وأكد الباحث (André) وزملاؤه ٢٠١٣ أن الجراثيم المُساهمَة في فساد المعلبات ذات مقاومة للحرارة، وتشكل الجراثيم المقاومة للحرارة حوالي ٦٩% من حالات فساد المعلبات، مما يتطلب البحث عن هذه الأنواع الجرثومية في المواد الخام، وخطوط الإنتاج للمساعدة في تحديد أماكن التلوث في المعامل من أجل تحقيق كفاءة في السلامة الصحية للمعلبات، وإن أفضل سيطرة على الأبواغ الجرثومية المقاومة للحرارة من خلال التنظيف المناسب لخطوط الإنتاج والمعايير المُثلى لجودة المواد الخام.

إن وجود الجراثيم اللاهوائية المشكّلة للأبواغ في المعلبات، ولو كانت بكمية صغيرة جداً، فإنها تعد مصدر للخطر في حال خزنت المعلبات ضمن ظروف غير مناسبة وخاصة في أثناء ارتفاع درجة الحرارة مما يؤدي إلى تعزيز نمو الجراثيم في المعلبات وبالتالي إلى فساد المعلبات (Oomus *et al.*, 2007).

و خلصت دراسة قامت بها (Ben Amor) وزملاؤها ٢٠١٨ في تونس إلى أن نسبة التلوث بجراثيم العَصَوِيَّةِ الشَّمْعِيَّة في معلبات لحوم الدواجن ٩,٤% ولحوم الأبقار ١٦,٧%، الحبوب ٦٧,٦% والتوابل ٢٨,٨%، حيث تؤدي التوابل والحبوب ومن أهمها نشاء الرز والمستعمل بنسبة ١٠% في خلطة المعلبات، دور كبير في حدوث التلوث بأبواغ العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة في معلبات اللحوم، و كانت الحمولة الجرثومية في أغلب العينات الملوثة أقل من ١٠ ^{٣} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام وذلك بنسبة ٧٧,٥% من العينات الملوثة، بينما كانت الحمولة الجرثومية في العينات الملوثة بين ١٠ ^{٣} و ١٠ ^{٤} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام بنسبة ١٥,٧% من العينات الملوثة، وكانت الحمولة الجرثومية في العينات الملوثة أكثر من ١٠ ^{٤} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام وذلك بنسبة ٦,٨% من العينات الملوثة، وكانت نسبة التلوث في لحوم الدواجن أقل مها في لحوم الابقار وذلك بخلاف دراستنا، وقد يكون سبب ذلك جودة عمليات تحضير ذبيحة الدواجن في المسالخ.

ويجب الإشارة إلى أن المنتجات الغذائية من السهولة بمكان أن يتم تلوثها بجراثيم العَصَوِيَّةِ الشَّمْعِيَّة من خلال التداول وظروف التخزين أو نتيجة الإجراءات الصحية غير الكافية، ومن ثَمّ فقد ترتفع الحمولة الجرثومية بسرعة وتصل إلى المستويات الخطيرة ١٠ ^{٤} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام(Afchain *et al.*, 2008) .

ويعزى وجود الحمولة الجرثومية للعصوية الشمعية في بعض أنواع المعلبات إلى وجود تلوث بتلك الجراثيم في المواد المضافة في أثناء التصنيع مثل التوابل أو نتيجة التلوث من خلال المراحل التصنيعية ضمن المعمل، وتسهم ظروف المعالجة الحرارية غير المناسبة في أثناء التصنيع، أو التخزين في نمو جراثيم العَصَوِيَّةِ الشَّمْعِيَّة (Floristean *et al.*, 2007).

٥-١- ٢- مناقشة التعداد العام للجراثيم الهوائية:

ويبين الجدول (٦) متوسط العد للجراثيم **الهوائية** في اللانشون البقري، ولانشون الدجاج، والتونة، والسردين وفق الآتي في **فصل الربيع** وفق الآتي: (٤٣× ١٠ ^{١})، (٦٥× ١٠ ^{١})، (٣٥× ١٠ ^{١})، (٤٣ × ١٠ ^{١}) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، ويبين الجدول (٧) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية وفق الآتي ٨٧% من معلبات لانشون البقر، ٨٠% من لانشون الدجاج، ٩٠% من التونة و٩٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

ويبين الجدول (١٠) ومتوسط العد في **فصل الصيف** وفق الآتي: (٦٢× ١٠ ^{١})، (٦٧× ١٠ ^{١})، (٣٨× ١٠ ^{١})، (٥٢ × ١٠ ^{١}) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، ويبين الجدول (١١) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية وفق الآتي ٧٣% من معلبات لانشون البقر، ٦٧% من لانشون الدجاج، ٨٠% من التونة و٨٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

ويبين الجدول (١٤) ومتوسط العد في **فصل الخريف** وفق الآتي: (٥٢× ١٠ ^{١})، (٦١× ١٠ ^{١})، (٣١× ١٠ ^{١})، (٤١ × ١٠ ^{١}) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، ويبين الجدول (١٥) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية وفق الآتي ٧٣% من معلبات لانشون البقر، ٦٧% من لانشون الدجاج، ٨٠% من التونة و٧٤% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

ويبين الجدول (١٨) متوسط العد في **فصل الشتاء** وفق الآتي (٣١× ١٠ ^{١})، (٣٧× ١٠ ^{١})، (٠× ١٠ ^{١})، (١٦ × ١٠ ^{١}) وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب، ويبين الجدول (١٩) نسب القبول للمعلبات حسب تلوثها بالجراثيم الهوائية وفق الآتي ٩٣% من معلبات لانشون البقر، ٨٠% من لانشون الدجاج، ١٠٠% من التونة و٩٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

وكانت نتائج دراستنا أقل بكثير من نتائج دراسة (Nader) وآخرون ٢٠١٦، حيث قام بدراسة الحمولة الجرثومية على ٧٥ معلبة من اللانشون البقري، والتونة، والسردين من أسواق مدينة كفر الشيخ حيث كانت متوسط القيم للجراثيم الهوائية وفق الآتي: ٢,٥٧× ١٠ ^{٢}، ٣,٧ × ١٠ ^{٢}، و١,٣٤ × ١٠ ^{٢} وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام.

وأقل من دراسة قام بها (Shajahan) وزميله ٢٠١٦ في الهند إلى أن متوسط القيم للعدد الكلي للجراثيم الحية، العدد الكلي للقولونيات، العدد الكلي للمكورات العقدية، العدد الكلي للزوائف، العدد الكلي للعصوانيات، العدد الكلي للمكورات العنقودية، العدد الكلي للسلمونيلة والشِّيغيلَّةِ، والعدد الكلي للكبسيلة في معلبات اللحوم وفق الآتي:

١١,٤ × ١٠ ^٣ ، ٧,٨ × ١٠ ^٢ ، ٣,١ × ١٠ ^٢ ، ١,٤ × ١٠ ^٢ ، ٤,٣ × ١٠ ^٢ ، ٠,٩٨ × ١٠ ^٢ ، ١,٢ × ١٠ ^٢ ، ٠,٨١× ١٠ ^٢ وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام على الترتيب.

وقام (Ali) وزملاؤه ٢٠٠٨ بإجراء دراسة على عدد من معلبات اللحم البقري والأسماك في أسواق مدينة البصرة، من أجل إجراء تقييم للحمولة الجرثومية في تلك المعلبات، حيث أظهرت الدراسة متوسط العدد لجراثيم الإشريكية القولونية والمكورات العنقودية الذهبية في معلبات اللحم: ١٥,٦٢ × ١٠ ^٧، ٢,٥٤ × ١٠^٣ وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام، وفي معلبات الأسماك: ٢٣,٢٥ × ١٠ ^٧، ٦,٧٥ × ١٠ ^٣ وحدة مشكلة للمستعمرات/غرام.

حيث أظهرت الدراسة أن متوسط العدد الكلي للجراثيم أعلى من الحد المقبول، وقد يكون ذلك بسبب سوء عملية الإنتاج لهذه المعلبات، وهذا يشير إلى وجود ظروف غير صحية في أثناء عمليات الإنتاج وعدم الكفاءة الصحية والحالة الميكروبية لعمليات المعالجة للمعلبات (AlTai, 1986) (Biss and Hatha way, 1996) و(Galland, 1998)، وغالباً ما يكون السبب الأكثر احتمالاً لحدوث مثل هذه الحالات عدم المعالجة الحرارية الكافية من حيث الوقت الكافي أو من حيث شدة درجة الحرارة أو كلاهما (Bryan, 1978)، مما يشكل خطورة حقيقة على صحة المستهلكين وخاصة في حال وجود جراثيم منتجة للذيفانات السامة (Center for Food Safety and Applied Nutrition.2001).

وتتشابه نتائج اللانشون البقري تقريباً مع النتائج المسجلة من قبل الباحث (Javed) وزملاؤه ٢٠٠٩ و(Oranusi) وزملاؤه ٢٠٠٧، ولكنها أقل من نتائج الباحث (Saleh) وزميله ٢٠٠٥، بينما تشير نتائج معلبات لانشون الدجاج إلى أنها تتشابه مع نتائج الباحث (Javed) وزملاؤه ٢٠٠٩ والباحث (Oranusi) وزملاؤه ٢٠٠٧، بينما كانت النتائج المسجلة في معلبات التونة تتشابه مع نتائج الباحث (Radwan) ٢٠٠٤ والباحث (Saleh) وزميله ٢٠٠٥، بينما كانت

نتائج السردين أقل من نتائج الباحث (Radwan) ٢٠٠٤ وتتشابه مع نتائج الباحث (Farmer) وزميله ٢٠٠٠ والباحث (Seadawy) وزملاؤه ٢٠٠٨.

إن بعض هذه العينات تعد غير مطابقة للمواصفات القياسية السورية لأنها تتجاوز الحدود المسموحة، ولكن نسبتها قليلة، ولكن أظهرت نتائج الباحث (Nader) وزملاؤه ٢٠١٦ أن ٠% من اللانشون البقري، و٦٤% من التونة، و٦٤% من السردين مطابق للمواصفات القياسية المصرية (EOS, 2005) ، حيث كانت نسبة القبول منخفضة بشكل كبير مقارنة بنتائج دراستنا، وخاصة في معلبات لانشون البقر التي أظهرت قيم قبول معدومة (٠%)، بينما كانت نسب القبول بالنسبة إلى معلبات التونة والسردين مقبولة نوعاً ما(٦٤% و٦٤%) لكل منها على التوالي، ولكن أقل بكثير من نسب القبول لدى دراستنا، ويُفسر العدد الجرثومي المرتفع في بعض المعلبات نتيجة ظروف التخزين السيئة، وتسهم ظروف التخزين السيئة للمعلبات في تعزيز نمو أعداد بعض الأنواع الجرثومية وتكاثرها، وهذا ما أكده (Seadawy *et al*., 2008).

تعد أعداد الجراثيم المنخفضة نسبياً في المعلبات مؤشراً على كفاءة العملية التصنيعية من الناحية الصحية والحالة الجرثومية في أثناء تصنيع المعلبات نتيجة تطبيق معايير السلامة والإنتاج الجيد في المعامل المحلية.

حيث تعد اللحوم بيئة ملائمة ومناسبة لنمو الجراثيم المسببة للفساد وتكاثرها، وترتبط نوعية الجراثيم الموجودة في العينات بشكل رئيس بالمعاملات الأولية التي تتعرض لها المادة الغذائية قبل التصنيع، وخاصة التّماس المباشر والسطح الخارجي للآلات المستخدمة في التصنيع (Barhoma and Rehab, 2008) حيث تسهم التأثيرات المشتركة للمعالجة الحرارية المرتفعة، رقم pH، والمواد الحافظة والظروف اللاهوائية في الحفاظ على المعلبات بشكل صحي وسليم.

ويمكن أن يسبب النبيت الجرثومي عند البشر تلوث المعلبات من خلال الماء، والمواد الأولية الخام، والعمال، والتداول، والتجهيزات الأخرى ضمن صناعة المعلبات وذلك عندما لا يتم تطبيق الإجراءات الصحية من قبل العمال في أثناء عمليات الإنتاج، حيث يشكل وجود الجراثيم في المعلبات خطراً حقيقياً على صحة المستهلكين وخاصة أن المعلبات وسطً مناسب جداً لنمو الجراثيم وتكاثرها، مما يتطلب تحسين مراقبة الجودة في تصنيع المعلبات، وتحسين الإرشادات واللوائح التنظيمية الخاصة بتصنيع المعلبات للحيلولة دون حدوث التلوث لهذه المعلبات، ولا

يتحقق ذلك بالمخطط الأمثل إلا من خلال تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة HACCP في صناعة المعلبات (Oranusi *et al*., 2007).

وأظهرت نتائج دراسة جرثومية قام بها الباحث (Casalinuovo) وآخرون ٢٠١٥ لمعلبات التونة من خلال العد الكلي لمستعمرات جراثيم اللاهوائية، والسَّلْمونيلَة، والعَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة، والإشريكية القولونية، والعنقودية الذهبية، وجود حمولة جرثومية لعينات التونة المنتجة من خارج الاتحاد الأوربي بنسبة ٥٧% ومن داخل الاتحاد الأوربي ٢٩%، حيث كانت الفلورا الجرثومية عبارة عن جراثيم إيجابية الغرام (مكورات عنقودية، مكورات برازية) وجراثيم سلبية الغرام (الراكدة).

ويعزى هذا التلوث إلى شذوذات في المعالجة الحرارية في أثناء التصنيع، أو التلوث بعد الإنتاج، وعلى الأغلب تنتج من نوعية المادة الأولية المستخدمة، وعدم فعالية معايير السلامة والجودة في أثناء الإنتاج.

وأثبتت الفحوصات أن ثلاث شركات من أصل خمس شركات كانت نتائج الفحص فيها خالية من التلوث الجرثومي، بينما كانت عينتان من شركة وخمس عينات من شركة أخرى تحوي على مستويات عالية من التلوث الجرثومي، وأن ٣٩,٤% من معلبات التونة ملوثة بالجراثيم، وهذا لا يتوافق مع معايير الجودة المحددة من قبل اللوائح الأوربية التنظيمية (European Commission, 2004c).

٥-٢- مناقشة الزرع الانتقائي للكشف عن السَّلْمونيلَة والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة:

٥-٢-١- مناقشة الكشف عن السَّلْمونيلَة Detection of Salmonella:

لم يلاحظ وجود نمو لمستعمرات السَّلْمونيلَة في معلبات لانشون الأبقار، ولانشون الدجاج، والتونة، والسردين على المنابت التمييزية (XLD) وأجار هيكتون المعوي كما في الجدول (٢٠). ويعزى عدم وجود السَّلْمونيلَة في المعلبات المفحوصة إلى الظروف العقيمة واللاهوائية للمعلبات التي لا تسمح بنمو جراثيم السَّلْمونيلَة، إضافة إلى أن السَّلْمونيلَة من الجراثيم غير المتبوغة ومن ثَمَّ فليس لها قدرة على تحمل درجات الحرارة العالية في أثناء المعالجة الحرارية ضمن خطوط الإنتاج في معامل تصنيع المعلبات، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كلٌّ من (Chekol and Ashenafi 2009) من تحديد وجود السَّلْمونيلَة، بينما أشار (Nasser, 2014) ، (Saleh *et al*., 2015)، و(Aali and Alobaidi, 2018) إلى وجود تلوث منخفض بالسَّلْمونيلَة، ولم تتوافق مع نتائج (Ali et al., 2008) التي أشارت إلى وجود قيم مرتفعة للسَلْمُونِيلَة في المعلبات المفحوصة، ويعزى الاختلاف في النتائج إلى اختلافات في ممارسات التصنيع، والمعاملة من المنتج إلى المستهلك وتأثيرات الإجراءات الصحية في أثناء الإنتاج (Ahmed, 1991).

وقد يعزى ارتفاع عدد السَّلْمونيلَة في دراستهم إلى بعض العينات إلى المعالجة الحرارية غير الكافية من حيث درجة الحرارة أو الفترة الزمنية في أثناء عمليات التصنيع، أو وجود بعض العمالة المصابة ببعض الأمراض، أو الخلل الصحي في أثناء التصنيع، وتلوث بعض المواد الخام الداخلة في عملية تصنيع المعلبات (Saleh *et al*., 2015).

٥-٢-٢- مناقشة الكشف عن المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة Detection of Clostridium botulinum:

٥-٢-٢-١- الخواص المزرعية للمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة:

أظهرت نتائج عزل المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على منبت الأجار المدمى بدم الأغنام أن المستعمرات متكدسة وغير نظامية مع سطح حبيبي، وتختلف بالمظهر من مرتفعة قليلاً مع حواف مشرشرة إلى مستعمرات مسطحة خشنة أو رقيقة، وتبدي تحللاً دموياً كاملاً (نوع بيتا).

بينما تبدو مستعمرات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بشكل مزارع منفصلة، مرتفعة أو مسطحة، ناعمة أو خشنة، وتظهر بعض الانتشار وتمتلك حواف غير نظامية، وتبدي المستعمرات عادة سطحاً متقزح اللون (لون قوس قزح) عندما تفحص بالضوء المائل، وغالباً ما يشار إلى منطقة اللمعان كطبقة لؤلؤية وتمتد عادة إلى وراء المحيط الشاذ للمستعمرة.

بالإضافة إلى المنطقة اللؤلؤية، وعادة تحاط بعض المستعمرات للمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بمنطقة عريضة (٢-٤مم) من راسب أصفر بينما تبدي مستعمرات أخرى منطقة ترسيب أصغر.

وأظهرت الاختبارات الكيمياحيوية نتائج إيجابية في اختبار الكاتالاز والليباز وتخمر سكر الغلوكوز والمالتوز ونتائج سلبية في اختبار الليسيثيناز وتخمر سكر السكروز واللاكتوز (Quinn *et al.*, 2004).

٥-٢-٢-٢- الخواص الشكليائية المجهرية للمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة:

توافقت الخواص الشكلية والتلوينية في اللطخات المحضرة من مستعمرات المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة المعزولة في هذه الدراسة التي أظهرت عصيات إيجابية الغرام مستقيمة، ولاهوائية وذات نهايات مدورة (Quinn *et al.*, 2004)، وقد توافقت أبعاد العصيات المسجلة في هذه الدراسة ٠,٩-١,٢ ميكرون بالعرض، ٤-٦ميكرون بالطول مع (Quinn *et al.*, 2004) و(Sneath, *et al.*, 1986) ، وظهرت الأبواغ في الظروف المخبرية المعتادة، وتوضعت الأبواغ قرب النهاية أو نهائية مؤدية إلى حدوث انتفاخ في نهاية العصية، وهذا يتوافق مع (Quinn *et al.*, 2004).

٥-٢-٢-٣- مناقشة نتائج العزل للمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة:

يشير الجدول (٢١) إلى نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الربيع، وفق الآتي: ٧% من معلبات لانشون البقر، ٧% من لانشون الدجاج، ٠% من التونة و٠% من السردين.

بينما يشير الجدول (٢٢) إلى نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الصيف، وفق الآتي: ١٣% من معلبات لانشون البقر، ٢٠% من لانشون الدجاج، ٠% من التونة و١٠% من السردين.

ويشير الجدول (٢٣) إلى نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الخريف، وفق الآتي: ٧% من معلبات لانشون البقر، ١٣% من لانشون الدجاج، ٠% من التونة و٠% من السردين.

ويشير الجدول (٢٤) إلى نسب العينات الملوثة بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة من المعلبات المفحوصة في فصل الشتاء، وفق الآتي: ٠% من معلبات لانشون البقر، ٧% من لانشون الدجاج، ٠% من التونة و٠% من السردين وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

حيث كانت أعلى نسب العزل بالمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في فصل الصيف، ثم فصل الخريف، ثم فصل الربيع، وكانت أقل نسب العزل في فصل الشتاء.

وقد يُعزى ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف والخريف، وهذا من شأنه أن ينشط الإنتاش حتى لدى الأبواغ المتضررة أو المتأذية لجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة بسبب عمليات التعليب (حرارة عالية، باهاء حامضي، ملوحة مرتفعة، مواد حافظة مثل النتريت) (Al-Obaidi, 2005).

وكانت نتائج دراستنا أقل من نتائج الباحث (Khalafalla) وزملاؤه ٢٠٢٠ في مصر، حيث كانت نسبة التلوث بالمطثيات في معلبات لانشون البقر ٦٠% ولانشون الدجاج ٢٨%، مما يشير إلى أن بعض العينات التي تم فحصها كانت تتجاوز المعايير المحلية والدولية للحدود المسموح بها، وهذا قد يُظهر المعالجة غير المناسبة في خطوط الإنتاج أو ظروف التخزين السيئة.

وعلى الرغم من أن المعالجة الحرارية لكن معلبات اللحوم تبقى حساسة للفساد الجرثومي الذي ينتج من خلال نمو الجراثيم بعد حدوث التلوث بسبب التسرب أو في أثناء المعالجة في خطوط الإنتاج (Warren *et al.*, 1998).

تعد جراثيم اللاهوائيات مثل المطثيات من أكثر الجراثيم الموجودة في معلبات اللحوم، وهي تشكل خطورة كبيرة على صحة المستهلكين، وذلك بسبب قدرة أبواغها على تحمل درجات الحرارة العالية التي تتعرض لها المعلبات (Barnes, 1985)، إذ يحتاج القضاء على أبواغ المطثية الوشيقية إلى درجة حرارة ١٢١م لمدة ١٥ دقيقة، بينما يحتاج القضاء على ذيفاناتها إلى درجة حرارة ١٠٠م لمدة ٢٠ دقيقة (Quinn *et al*., 2004).

وتسهم معلبات اللحوم في جوائح التسممات الغذائية والأخماج المعوية في العديد من دول العالم متضمنة حالات حمى التيفية، والتسمم الوشيقي، وداء السلمونيلا والتسمم بالمكورات العنقودية (Foster, 1997).

تم إجراء الفحص الجرثومي من أجل تقييم احتمالية وجود الجراثيم ذات الأهمية في الصحة العامة، بالإضافة إلى تقييم الحالات الصحية للحوم المعلبة في أثناء المعالجة الحرارية وفي خطوط الإنتاج والتخزين.

وعلى الرغم من أن عدد الجراثيم اللاهوائية في المعلبات لا يعد دليلاً تأكيدياً على سلامتها الصحية بالنسبة إلى المستهلكين، إلا أنها تعد أداة حكم مهمة على الحالة الصحية في أثناء عمليات الإنتاج، والمناولة، والتخزين (Ali *et al*., 2018).

وتشير أعداد الجراثيم اللاهوائية (المطثيات) المنخفضة إلى جودة المعاملة الحرارية مع إضافة بعض المواد الحافظة وخاصة مركبات النيترات التي تؤدي دوراً مهماً في منع نمو الجراثيم اللاهوائية وتثبيطها، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كلٌ من (Mohammed H. N. 2013)، (Nader *et al*., 2016)، و(Aali and Alobaidi, 2018).

ومن جهة أخرى تعزى الأعداد المرتفعة للجراثيم اللاهوائية (جراثيم المطثيات) في بعض العينات إلى احتمالية أن بعض المواد الخام ذات نوعية غير جيدة، بالإضافة إلى احتمالية دور الإضافات والتوابل بوصفها مصدراً رئيساً للتلوث الجرثومي، ومن هنا فإن المعالجة الحرارية غير الكافية في أثناء المعالجة هي السبب الرئيس لارتفاع الجراثيم اللاهوائية بالإضافة إلى تخزين المعلبات في درجات حرارة مرتفعة (FAO, 1992).

وتم ذكر نتائج مرتفعة لأعداد الجراثيم اللاهوائية في اللانشون البقري من قبل (Ali *et al*., 2008)، بينما ذكر الباحث (Pinter) وزملاؤه ٢٠٠٩عدم وجود جراثيم لاهوائية في اللانشون البقري.

بينما أكد الباحث (André) وزملاؤه ٢٠١٣ وجود جراثيم المطثية في المعلبات، ولكن بنسبة منخفضة، وكذلك أشارت نتائج الباحث (Soh) وزملاؤه ١٩٩١ وخاصة في معلبات لحوم الدواجن.

يعزى وجود الجراثيم اللاهوائية (مطثيات) في بعض العينات المفحوصة إلى قدرتها على تحمل درجات الحرارة العالية والملوحة، حيث تعد المطثيات من أكثر الجراثيم المشكِّلة للأبواغ المقاومة للحرارة مما يسمح لها بالبقاء حية بعد عمليات التعليب (Pillar and Glimore, 2002)، وتُظهر الأعداد المرتفعة في بعض المعلبات الممارسات الصحية السيئة في أثناء عمليات التصنيع، المعاملة، التخزين والتوزيع (Girrafa, 2002).

وذكر الباحث (Khafagy) وزملاؤه ٢٠٠٨ والباحث (Mohammed) ٢٠١٣ وجود عصيات معوية بأعداد قليلة في اللانشون البقري، بينما لم يحدد الباحث (Hamasalim) ٢٠١٢ وجود للمطثيات في لانشون الدجاج، وأشار الباحث (Atwa) وزميله ٢٠١١ إلى نتائج متشابهة مع الباحث (Khafagy) وزملاؤه ٢٠٠٨ بالنسبة إلى اللانشون البقري.

ويعزى وجود أعداد منخفضة من المطثيات في العينات المفحوصة إلى المعالجة والتحضير الجيد للحوم وعمليات التعليب الفعالة، إضافة إلى الدور المهم الذي تقوم به كلٌّ من درجة الحرارة، وكلوريد الصوديوم، ومستوى نتريت الصوديوم، وغيرها من المواد المضافة في الحد من نمو المطثيات (Mohammed, 2013)، (Hamasalim, 2012) و(Al-Obaidi, 2005).

إن مصادر هذه الملوثات غير مؤكدة، إذ إنه من الصعب التنبؤ بما إذا كان التلوث قد حدث في المادة الأولية للمنتج في أثناء المعالجة أو عن طريق إضافة بعض المكونات التي تستخدم لتعزيز نكهة المعلبات (Bockelmann, 2008).

٥-٣- مناقشة تأثير عوامل الخطورة Discussing the impact of risk factors:

٥-٣-١ مناقشة تأثير الفصل في تلوث المعلبات:

أظهرت النتائج أن نسبة التلوث كانت مرتفعة في فصل الصيف، حيث سُجلت أعلى نسبة تلوث في المعلبات بنسبة ٣٩,٣%، ٣٧,١% و٥٠% بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَة الوَشِيْقِيَّة على الترتيب من إجمالي حالات التلوث، كما في الجدول (٢٦).

حيث أدت ظروف الحفظ والتخزين لهذه المعلبات ضمن المستودعات أو محلات البيع إلى إنتاش الأبواغ الجرثومية في المعلبات نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في أثناء فصل الصيف وهذا ما يؤدي دوراً كبيراً في نمو الجراثيم وهذا يتفق مع نتائج الباحث (Oomus) ٢٠٠٧، حيث إن وجود الجراثيم اللاهوائية المشكِّلة للأبواغ في المعلبات ولو كانت بكمية صغيرة جداً، تعد مصدراً للخطر في حال خزنت المعلبات ضمن ظروف غير مناسبة، وخاصة في أثناء ارتفاع درجة الحرارة مما يؤدي إلى تعزيز نمو الجراثيم في المعلبات مما يؤدي إلى فساد المعلبات.

وهذا ما أكده الباحث (Carlin) وزملاؤه ٢٠١٠ أن تلوث المنتجات الغذائية بالجراثيم يحدث بسهولة في أثناء عمليات الإنتاج والتوزيع نتيجة الإجراءات الصحية غير الكافية، ومن هنا فقد ترتفع الحمولة الجرثومية بسرعة ضمن ظروف التخزين السيِّئة وارتفاع درجات الحرارة.

وهذا يتوافق مع نتائج الباحث (Seadawy) وزملاؤه ٢٠٠٨ في حدوث ارتفاع العدد الجرثومي في بعض المعلبات نتيجة ظروف التخزين السيِّئة، حيث تسهم ظروف التخزين السيئة للمعلبات في تعزيز نمو أعداد بعض الأنواع الجرثومية وتكاثرها وخاصة الجراثيم المحبة للحرارة.

٤-٣-٢- مناقشة تأثير عامل نوع اللحم:

أظهرت النتائج أن لنوع اللحم المستعمل في المعلبات دوراً كبيراً في حدوث التلوث، حيث سُجلت أعلى نسبة تلوث في معلبات لانشون الدجاج بنسبة ٥٠%، ٤٢,٩% و٥٨,٣% بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على الترتيب من إجمالي حالات التلوث، كما في الجدول (٢٧)، وقد يكون سبب حدوث التلوث بنسبة عالية في لانشون الدجاج نتيجة طبيعة لحوم الدجاج لما تحتويه من دهون بنسبة عالية في الجلد مما يؤمن بيئة مناسبة لزيادة مقاومة الابواغ الجرثومية ضمن ظروف الحرارة المرتفعة (Molin and Snygg, 1967).

بينما كانت نتائج دراسة قامت بها الباحثة (Ben Amor) وزملاؤها ٢٠١٨ في تونس، على خلاف نتائج دراستنا، حيث كانت نسبة التلوث بالجراثيم في معلبات لحوم الدواجن ٩,٤% ولحوم الأبقار ١٦,٧%، وقد يكون سبب الاختلاف نتيجة جودة عمليات تحضير الذبيحة للدواجن مقارنة مع ذبيحة الابقار.

بينما كانت نتائج الباحث (Khalafalla) وزملاؤه ٢٠٢٠ في مصر مخالفة لذلك، حيث كانت نسبة التلوث بالمطثيات في معلبات لانشون البقر ٦٠% ولانشون الدجاج ٢٨%، وقد يكون ذلك بسبب حدوث تلوث في عمليات تحضير المادة الأولية أو نتيجة تلوث خطوط الإنتاج.

٤-٣-٣- مناقشة تأثير عامل الشركة:

أظهرت النتائج أن لعامل الشركة المُنتِجة للمعلبات دوراً واضحاً في حدوث التلوث، حيث سُجلت أعلى نسبة تلوث للمعلبات في الشركة E بنسبة ٣١,٨%، ٣٢% و٣٦,٣% بالجراثيم اللاهوائية، والهوائية والمِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة على الترتيب من إجمالي حالات التلوث، كما في الجدول (٢٨).
ويفسر هذا نتيجة الاختلافات الكبيرة بين الشركات المُنتجة للمعلبات في العديد من الأمور:

١- مصدر المواد الأولية: اللحم، النشاء، السكر، التوابل، المواد الحافظة،...
٢- البنية التحتية للمعمل: مدى تطور الأدوات، المعدات والآلات المستخدمة في عمليات التصنيع.
٣- الأفراد: مدى كفاءة العاملين في المعمل بمختلف درجاتهم الوظيفية وخبرتهم، ومدى الوعي لديهم بالممارسة التصنيعية الجيدة.
٤- إدارة المعمل: مدى الالتزام بتطبيق شروط الجودة ونظام الأيزو ٢٢٠٠٠:٢٠١٨ (Oranusi *et. al.*, 2006).

كل هذه العوامل وغيرها (التخزين، التوزيع، ....) تؤدي دوراً كبيراً في الإسهام في الحفاظ على سلامة المعلبات، وأي خلل في أية مرحلة من مراحل الإنتاج يؤدي إلى الضرر بالمعلبات.

ومن خلال ما تم شرحه وعن طريق نتائج هذه الدراسة، فإنه يجب على المنشأة أن تهتم بتطبيق جميع قرارات هيئة المواصفات والمقاييس المحلية، العربية، والعالمية، خاصة نظام إدارة الجودة (ISO 9001: 2015) ونظام إدارة سلامة الغذاء (ISO 22000: 2018)، ونظام إدارة البيئة (ISO 14001: 2015)، ونظام الصحة والسلامة المهنية (ISO 45001: 2018)، ومتطلبات التصنيع الجيد (GMP)، من أجل إنتاج غذاء صحي وسليم.

الفصل السادس

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions & Recommendations

٦-الاستنتاجات والتوصيات:

٦-١- الاستنتاجات Conclusions:

١. يوجد بعض أنواع الجراثيم اللاهوائية في بعض المعلبات، اللانشون البقري بنسبة١٣,٣٣%، ، ولانشون دجاج بنسبة ٢٣,٣٣%، والتونة بنسبة ٥%، ومعلبات السردين بنسبة ١٠%، نتيجة تلوث أولي أو خطأ في عملية الحفظ والتخزين.

٢. يوجد بعض أنواع الجراثيم الهوائية في بعض المعلبات، اللانشون البقري بنسبة ١٦,٦٦%، لانشون دجاج بنسبة ٢٥%، معلبات التونة بنسبة ١٠%، معلبات السردين بنسبة ١٥%.

٣. عدم وجود تلوث بجراثيم السَّلْمونيلَة يشير إلى عدم مقدرة جراثيم السَّلْمونيلَة على النمو في الظروف اللاهوائية.

٤. وجود تلوث بجراثيم المِطَثِّيَّة الوَشِيْقِيَّة في بعض المعلبات، اللانشون البقري بنسبة ٦,٦٦%، لانشون دجاج بنسبة ١١,٦٦%، معلبات التونة بنسبة ٠%، معلبات السردين بنسبة ٢,٥%.

٥. نسبة التلوث العامة في كل العينات المدروسة بالجراثيم اللاهوائية ١٤% وبالجراثيم الهوائية ١٧,٥% والمطثية الوشيقية ٦%.

٦. اعلى نسبة للتلوث في الجراثيم المدروسة في معلبات لانشون الدجاج ثم معلبات لانشون البقر ثم معلبات السردين وأقله في معلبات التونة.

٧. ارتفاع نسبة التلوث الجرثومي في المعلبات المدروسة في فصل الصيف ومن ثم الخريف فالربيع والشتاء

٨. أعلى نسبة للتلوث الجرثومي في المعلبات المنتجة من الشركة (E) بالنسبة لباقي الشركات.

٩. تم **ولأول مرة** تحديد أنواع المخاطر التي تزيد من نسبة التلوث في المعلبات، وهي الفصل، نوع اللحم، والشركة المنتجة لها.

٦-٢- التوصيات Recommendations:

١- التأكيد على جودة مصادر المواد الأولية المستخدمة في عمليات التصنيع (لحوم، حبوب، توابل، مواد حافظة، مواد التعبئة والتغليف).

٢- التأكيد على سلامة حفظ المعلبات في المحلات التجارية وتأمين الشروط الصحية اللازمة لعملية التخزين والتوريد.

٣- عدم السماح ببيع المعلبات الغذائية في الأماكن غير مناسبة، وحفظ المعلبات وخاصة في فصل الصيف في وسط مبرد، بدرجة حرارة ± ٤م°.

٤- الفحص الدوري كل ٦_١٢ شهر لهذه المعلبات من أجل معرفة تخزينها بشكل صحي.

٥- إجراء تدابير الأمن الحيوي والجودة والاعتمادية والعمل على حث الشركات المنتجة للمعلبات بالمسارعة إلى الحصول على شهادات نظام إدارة الجودة (ISO 9001: 2015) ونظام إدارة سلامة الغذاء (ISO 22000: 2018)، ومتطلبات التصنيع الجيد (GMP)، من أجل إنتاج غذاء صحي وسليم.

٦- اجراء بحوث عن التلوث الكيميائي بالمعلبات ودوره في فساد المعلبات.

٧- عدم استهلاك المعلبات التي يبدو عليها أي تغير بالشكل الخارجي او الداخلي او التي ذات الفترة الصلاحية المنتهية.

٨- إجراء أبحاث موسعة للكشف عن مختلف الجراثيم اللاهوائية المحمولة بالأغذية وخاصة العَصَوِيَّةُ الشَّمْعِيَّة والمكورات المعوية لما لها من دور كبير وخطير في فساد المعلبات لما لها تأثير على الصحة العامة.

الفصل السابع

المراجع العلمية

References

٧- المراجع العلمية (References):

٧-١- المراجع العربية:

١- طباع، دارم (٢٠٠٣) الصحة العامة، كلية الطب البيطري، جامعة البعث، الجمهورية العربية السورية.

٢- طباع، دارم وخاريسيس، نيكولاس (٢٠٠٤)، الأمراض المحمولة على الغذاء ونظام تحليل المخاطر، مركز أثينا للسيطرة على الأمراض المشتركة في حوض المتوسط، منظمة الصحة العالمية، أثينا، اليونان، ٢٠٠٤.

٣- حمدي، محمد (٢٠٠٥) علوم الأغذية، كلية الطب البيطري، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.

٤- يوسف، محمد كمال (٢٠٠٧)، منتجات اللحوم المصنعة وأضرارها على الصحة العامة، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد الحادي والثلاثون، ٢٠٠٧.

٥- مصطفى، شريف (٢٠٠٩) صحة اللحوم، جامعة شرم شيخ، جمهورية مصر العربية.

٦- هيئة المواصفات والمقاييس السورية (٢٠١١)، المواصفة رقم ٢١٧٩.

٧- عروانه، عبد العزيز (٢٠١٣) علم صحة اللحوم وتقاناتها الجزء الأول، كلية الطب البيطري، جامعة البعث، الجمهورية العربية السورية.

٨- عروانه، عبد العزيز (٢٠١٨) علم صحة اللحوم وتقاناتها الجزء الثاني، كلية الطب البيطري، جامعة البعث، الجمهورية العربية السورية.

٧-٢- المراجع الأجنبية:

References

1. Abd-Elghany, S.M.; Sallam, K.I.; Abd-Elkhalek, A.; Tamura, T. Occurrence, genetic characterization and antimicrobial resistance of Salmonella isolated from chicken meat and giblets. Epidemiol. Infect. 2015, 143, 997–1003.

2. Aali N. I. and Alobaidi D. A. A. 2018. Effect of storage conditions on some sensory markers and bacteriological quality of corned beef cans stored at 4°C.J. Res. Microbiol. Biotechnol.6, 1616-1621.

3. Acuff, G. 2006. Thought Leader, Microbe Manager. Meatingplace, pp 28.

4. Adams, M. R., and M. O. Moss. 2000. Food microbiology. The Royal Society of Agata, N., M. Ohta, M. Mori, and M. Isobe. 1995. A novel dodecadepsipeptide, cereulide, is an emetic toxin of Bacillus cereus. FEMS Microbiol. Lett. 129:17–20.

5. Afchain, A. L., Carlin, F., Nguyen-The, C., and Albert, I. (2008). Improving quantitative exposure assessment by considering genetic diversity of Bacillus cereus in cooked, pasteurized and chilled foods. Int. J. Food Microbiol. 128, 165–173. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2008.07.028.

6. Ahmed I.M.I. 1991. Hygienic quality of marketed ready to eat meat. M. V. Sc., Thesis, Meat hygiene, Fac. Vet. Med.; Zagazig Univ., Egypt.

7. Alawi, L., A. L. D. AL-Hisnawi, H.G.H. AL-Khauzai, B. G. M. AL-Grabi, Al-Qadissiya Journal of Veterinary Sciences, Volume 9, Issue 2, 2010.Albert J Nantel, Scientific Adviser, Centre de Toxicologie du Québec, August, 1999.

8. Al-Hassan, A. and Saheb, N. Euphrates Journal of Agricultural Sciences - 7 (3 :)124-129), 2015.

9. Ali EAWM, Othmun RM, Alhafeth TA, 2008. Microbial evaluation of canned meat. AlQadisiya J Vet Med Sci 2008; 7:10-3.

10. Ali H. A., Abo Yousef H. M., Amer M. M. 2018. Microbiological assessment of canned meat products with molecular detection of clostridium perfringens toxins. Alexandria J. Vet Sci., 59, 98-102.

11. Almeida، J. C.، Perassolo.، M.S.، Camargo، J.L.،Bragagnolo، N.، Gross، J.L. 2006. Fatty Acid Composition and Cholesterol Content of Beef and Chicken Meat in Southern Brazil. Revista Brasileira De Ciencias Farmaceuticas. Brazilian.

12. AlTai, M.A.J. (1986). Fish and meat Technology. Dar Al. kutob for press. Basrah Univ.

13. Al-Obaidi D.A.A. 2005, Study on some quality and bacteriological characters of frozen and canned beef imported to Iraq through 2003-2004. M.V. Sc. Thesis, University of Baghdad, Iraq.

14. Andersson A, Rönner U, Granum PE (1995) What problems does the food industry have with the spore-forming pathogens Bacillus cereus and Clostridium perfringens? Int J Food Microbiol 28: 145-155.

15. André S., Zuber F., Remize F. (2013): Thermophilic spore forming bacteria isolated from spoiled canned food and their heat resistance. Results of a French ten-year survey. International J. Microbiology, 165, 134-143.

16. Ankolekar, C., Rahmati, T., and Labbé, R. G. (2009). Detection of toxigenic Bacillus cereus and Bacillus thuringiensis spores in U.S. rice. Int. J. Food Microbiol. 128, 460-466. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2008. 10.006.

17. Arnold, M.E.; Carrique-Mas, J.J.; McLaren, I.; Davies, R.H. A comparison of pooled and individual bird sampling for detection of Salmonella in commercial egg laying flocks. Prev. Vet. Med. 2011, 99, 176-184. [CrossRef] [PubMed].

18. Arnon SS. Infant botulism. In: Feigen R, Cherry J, eds. Textbook of Pediatric Infectious Diseases Philadelphia: W. B. Saunders; 1992; 1095-1102.

19. Arnon SS, Inglesby TV, Henderson DA, Bartlett JG, Ascher, MS. Botulism toxin as a biological weapon: medical and public health management. JAMA. 2001; 285:1059-70.

20. Ashton, D., Bernard, D., 1992. Thermophilic anaerobic sporeformers. In: Vanderzantz, C., Splittstoesser, D.F., (Eds.), Compendium of methods for the microbiological examination of foods, 3rd Edition. American Public Health Association, Washington, D.C. 309-316.

21. Arun KB, Food borne microbial pathogen, mechanism and pathogenesis. Purdie University Indiana USA, 2008; 276. 2. BIS, 1991. Indian standards drinking water specification, Bureau of Indian Standard, Indian Standard -10500.

22. Atwa E. I. and Abou El-Roos N. A. 2011. Incidence of Clostridium perfringens in Meat Products at Some Egyptian Governorates. International J. Microbiological Research, 2, 196-203.

23. Bacon RT, Sofos JN. 2003, Characteristics of Biological Hazards in Foods, In: Schmidt RH, Rodrick GE, Editors, Food Safety Handbook, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 157-195.

24. Barnes E. M. 1985. Isolation methods for anaerobes in foods. International J. Food Microbiology, 2,81-87.

25. Barhoma, A.M. Rehab, 2008. Chemical and bacteriological studies on canned fish. M.V. SC. thesis, Fac. Vet. Med., Benha University.

26. Ben Amor M. 1,2, Siala M, Zayani M, Grosset N, Smaoui S, Baron F, Gautier M, 2018. Isolation, Identification, Prevalence, and Genetic Diversity of Bacillus Cereus Group Bacteria from Different Foodstuffs in Tunisia, Frontiers in microbiology, volume 9, article 447.

27. Benenson AS, ed. Botulism/infant botulism. In: Control of communicable diseases manual. 16th Edition. Washington, D.C.: American Public Health Association; 1995;66-69.

28. Billy, T.J., Wachsmuth, I.K. 1997. Hazard analysis and critical control point systems in the United States Department of Agriculture regulatory policy. Rev. Sci. Tech., 1997; 16(2): 342-348

29. Biss, M.E. and Hatha way, S.C. (1996). Effect of pre slaughter washing of lambs on the microbiological and visible contamination of the carcasses Vet.Rec.138:82-6.

30. Bockelmann،W.، Heller، M.، Heller، K.J.، 2008. Identification of yeasts of dairy origin by amplified ribosomal DNA restriction analysis (ARDRA). Int. Dairy J. 18، 1066-1071.

31. Bolton, L., 2001. Variety is the spice of life: a microbiological perspective. Food Safety Express 2, 17. Bouvier, Courtois, Gantois, Niel, Richard, Sanalie, Sansoulet., 1982. Défauts et altérations des conserves - Nature et origines. 1st ed. AFNOR, Paris.

32. Borch, E., and Arinder, P. (2002). Bacteriological safety issues in red meat and ready-to-eat meat products, as well as control measures. Meat Sci. 62, 381–390. doi: 10.1016/S0309-1740(02)00125.

33. Bossi, P., J. L. Ferreira, B. S. Eblen, and R. C. Whiting, 2004. Bichat guidelines for the clinical management of botulism and bioterrorism-related botulism. Eurosurveill. Monthly 9:31–32.

34. Bryan, F.L. (1978). Factors that contribute to outbreaks of food borne disease.J. Food Prot.41:816- 827.

35. Burgess, S.A., Lindsay, D., Flint, S.H., 2010. Thermophilic bacilli and their importance in dairy processing. International Journal of Food Microbiology 144, 215-225.

36. Carlin, F., Brillani, J., Brousso, V., Clavel, T., Duport, C., Jobin, M., et al. (2010). Adaptation of Bacillus cereus, an ubiquitous worldwide-distributed foodborne pathogen, to a changing environment. Food Res. Int. 43, 1885–1894. doi: 10.1016/j.foodres.2009.10.024.

37. Casalinuovo Francesco, Teresa Gazzotti, Paola Rippa, Lucia Ciambrone, Rosanna Musarella and Elena Prattico, 2015. Microbiological stability of canned tuna produced in Italy and in non-European countries. Italian Journal of food safety, 4: 4780.

38. Cavallaro R. H, McGuffin J. O, Borton J. R. Salmonella Typhimurium infections associated with peanut products. Cavallaro et al. New Engl J Med. 2011; 365:601-610.

39. CDC, Fish botulism—Hawaii, 1990. Morbidity Mortal Weekly Rep. 1991; 40:412–4.

40. CDC, Botulism in the United States, 1899–1996, handbook for epidemiologists, clinicians and laboratory workers. Atlanta: The Centers; 1998.

41. CDC, what is a foodborne disease outbreak and why do they occur, 2012. Available from: http://www.cdc.gov/foodsafety/facts.html#whatisanoutbreak.

42. CDC, Multistate Outbreak of Salmonella Bareilly and Salmonella Nchanga Infections Associated with a Raw Scraped Ground Tuna Product (Final Update), 2012. Available from: https://www.cdc.gov/salmonella/bareilly-04-12/.

43. CDC, Foodborneillness.com: Food Poisoning, USA. Botulism, 2015, https://www.cdc.gov/botulism/health-professional.html.

44. CDC, Foodborneillness.com: Food Poisoning, USA. Botulism, 2018, https://www.cdc.gov/botulism/health-professional.html.

45. Center for Food Safety and Applied Nutrition, Analysis of Microbial Hazards Related to Time /Temperature control of foods for safety. December .31.2001.

46. Chekol Y. and Ashenafi M. 2009. Microbiological analysis and safety evaluation of various canned foods in Addis Ababa. J. Ethiop. Biol. Sci., 8, 53-69.

47. Christie ،A.B. (1980) Infectious diseases epidemiology and clinical practice.3rd Ed.، Churchill living stone، Edinburgh ،P.24-36 ،60-70.

48. Codex Alimentarius, 1979. Code of hygienic practice for low acid and acidified low acid canned foods, CAC/RCP, vol. 23 - rev 2 (1993). Codex Alimentarius.

49. Corry ،J.E. and Hinton ،M.H. (1997). Zoonosis in the meat industry. Acta. Vet. Hung .45:457-479.

50. Cousin, M.A., 1989. Sporeforming bacteria in foods. Student research Project in Food Science, Food Technology and Nutrition, College of agriculture, Ohio State University.

51. Czerwiński M, Czarkowski P, Kondej B, foodborne botulinum in Poland in 2016, National Institute of Hygiene in Warsaw, PRZEGL EPIDEMIOL 2018;72(2): 149-157.

52. Drake, H.L., Daniel, S.L., 2004. Physiology of the thermophilic acetogen Moorella thermoacetica. Research in Microbiology 155, 869-883.

53. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) (2016) The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. EFSA J 14: 4634-4865.

54. . El-Ansary, R.M. N, 2001. Studies on the quality assurance of local and imported canned meat. Ph.D. thesis, Fac. Vet.Med. Alexandria University

55. Emikpe, B.O., T. Adebisi and O.B. Adedeji, 2011. Bacteria load on the skin and stomach of Clarias Gariepinus and Oreochromis Niloticus from Ibadan, South West Nigeria: Public health implications Journal of Microbiology and Biotechnology Research, 1(1): 52-59.

56. Egyptian Organization for Standardization and Quality Control (EOS), 2005. No3491/2005 for canned beef, No 804/ 2005 for canned tuna and No 1521/ 2005 for canned sardine and No1114/2005 for luncheon.

57. European Commission, 2004c. Regulation of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules, 882/2004/EC. In: Official Journal, L 165, 30.4.2004.

58. Faille, C., Bénézech, T., Midelet-Bourdin, G., Lequette, Y., Clarisse, M., Ronse, G., et al. (2014). Sporulation of Bacillus spp. within biofilms: a potential source of contamination in food processing environments. Food Microbiol. 40, 64–74. doi: 10.1016/j.fm.2013.12.004.

59. FAO, (Food and Agriculture Organization) 1992. Manual of food quality control: quality assurance in the food control of microbiological laboratory control. Food and Nutrition Paper. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, Italy.

60. FAO, 2005. Inform: Fishery statistics: commodities. Food and Agriculture Organization in the United Nations, Rome (Italy), Year book 2003, 97: 171-177, and 195-197.

61. Farmer, A.A. and Farmer, A.M. 2000. Concentrations of cadmium, lead and zinc in livestock feed and organs around a metal production center in eastern azakhstan. Science of the Total Environmental, 257(1): 53-60. http://www.academicjournals.org/AJB.

62. FDA, Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins, Second Edition, 2012. Available from: https://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook.

63. Figueroa YM, Cabello AM, Villalobos LB, Guevara G, Figuera García BE, Vallenilla González OM, 2006. Cambios físicos-químicos y microbiológicos observados durante el proceso tecnológico de la conserva de atún. Zootec Trop 24:17-29.

64. Floristean, V., Cretu, C., and Carp Carare, M. (2007). Bacteriological characteristics of Bacillus cereus isolates from poultry. Bull. USAMV-CN 64, 425-430. doi: 10.15835/buasvmcn-vm:64:1-2:2458.

65. Frazier C, Westhoft DC. Food Microbiology 3rd edition New York, 1986; 306-317.

66. Fonteneau L, Da Silva NJ, Fabre L (2017) Multinational outbreak of travel-related Salmonella Chester infections in Europe, summers 2014 and 2015. Eurosurveill 22: 1-11.

67. Food and Drug Administration (FDA). Compliance policy guide: compliance policy guidance for FDA staff. Section 540.650: Uneviscerated fish products that are salt-cured, dried, or smoked (CPG 7108.17). Washington: FDA; 2000.

68. Food Standards Australia New Zealand [FSANZ] (2001). Guidelines for Microbiological Examination of Ready-to-Eat Foods. Available online at: https://www.foodstandards.gov.au/code/microbiollimits/documents/Guidelines.

69. Foster E.M. 1997. Historical overview of key issues in food safety. J. Emerg. Infect. Dis., 2,481-482.

70. FSIS (Food Safety and Inspection Service) 1995. Focus on: Corned Beef. (http://www.fasis. usda.gov). page 1-3.

71. Fujinaga, Y., Kaoru Inoue, Sadahiro Watanabe, Kenji Yokota, 1997. The haemagglutinin of Clostridium botulinum type C progenitor toxin plays an essential role in binding of toxin to the epithelial cells of guinea pig small intestine, leading to the efficient absorption of the toxin. Microbiology 143:3841-3847.

72. Galland ،J.C (1998). Risks and prevention of contamination of beef carcasses during the slaughter process in the united states of America. Rev. Sci. off.Int. Epiz. 16:395-404.

73. Gangarosa EA., 1971. Botulism in the U.S., 1899–1969. Am J Epidemiol. 1971; 93:93–101.

74. Gilbert, R. J., and Kramer, J. M. (1986). "Bacillus Cereus Food Poisoning, in Progress, in Food Safety: Proceedings of Symposium, eds D. C. Cliver and B. A. Cochrane (Madison, WI: Food Research Institute, University of Wisconsin-Madison), 85–93.

75. Gill, C.O.; McGinnis, J.C. and Bryant, J. (1998). Microbial contamination of meat during the skinning of beef carcass hind quarters at their slaughtering plants. Int. J. Food Microbial 42:175-184.

76. Girrafa G. 2002. Enterococci from food. J. FEMS Microbiol. Reviews, 26,163-171.

77. Granum, P. E. 1997. Bacillus cereus, p. 327–336. In M. P. Doyle, L. R. Beuchat, and T. J. Montville (ed.), Food microbiology: fundamentals and frontiers. ASM Press, Washington, D.C.

78. Grau CD, Sánchez A, Zerpa O, Vallenilla Y, Berti O, 2003. Estudio de la microflora asociada a la formación de histamina en sardina (Sardinella aurita). Rev Fac Cien Vet LUZ 13:199-204.

79. Greig, J.D.; Ravel, A. Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution. Int. J. Food Microbiol. 2009, 130, 77–87. [CrossRef].

80. Guinebretière, M. H., Velge, P., Couvert, O., Carlin, F., Debuyser, M. L., and Nguyen-The, C. (2010). Ability of Bacillus Cereus Group to cause food poisoning varies according to phylogenetic affiliation (groups I to VII) rather than species affiliation. Environ. Microbiol. 10, 851–865. doi: 10.1128/JCM.00921-10.

81. Guinebretière, M. H., Auger, S., Galleron, N., Contzen, M., De Sarrau, B., De Buyser, M. L., et al. (2013). Bacillus Cytotoxicus sp. nov. is a novel thermotolerant species of the Bacillus cereus group occasionally associated with food poisoning. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 63, 31–40. doi: 10.1099/ijs.0.030627-0.

82. Hamasalim H. J. (2012): Quality Assessment of the Imported Canned Beef Sold in Sulaimani Markets., KSUJ. Nat. Sci., 15, 1-6.

83. Hauschild, A. H., W. R. Hilsheimer, K. F. Weiss, and R. B. Burke. 1988. Clostridium botulinum in honey, syrups, and dry infant cereals. J. Food Prot. 51:892-894.

84. Hatheway, C. L. 1995. Botulism: the present status of the disease. Curr. Top. Microbiol. Immunol. 195:55–75.

85. Havelaar, A. H., Haagsma, J. A., Mangen, M. J., Kemmeren, J. M., Verhoef, L. P., Vijgen, S. M., et al. (2012). Disease burden of foodborne pathogens in the Netherlands, 2009. Int. J. Food Microbiol. 156, 231–238. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2012.03.02.

86. Hennessy TW, Hedberg CW, Slutsker WW, Edmonson LM, MacDonald KL. (1996) A national outbreak of Salmonella enteritidis infections from ice cream. New Engl J Med 334: 1281–1286.

87. Houschild AHW. Clostridium botulinum. In: Doyle M, editor. Foodborne bacterial pathogens. New York: Marcel Dekker; 1989. p. 112–89.

88. Hussain MA and Dawson CO, (2013) Economic impact of food safety outbreaks on food businesses. Foods 2: 585–589.

89. Hutt PB and Hutt PB II (1984) A history of government regulation of adulteration and misbranding of food. Food Drug Cosm Law J 39: 2–73.

90. ICMSF, International Commission on Microbiological Specifications for Foods. 1996a. Microorganisms in Foods. 1. Their Significance and Methods of Enumeration, 2nd ed. University of Toronto, Toronto.

91. ICMSF, International Commission on Microbiological Specifications for Foods) 1996b. Sampling for microbiological analysis. Principles and specific applications. Blackwell Scientific Publications.

92. Ismail, S, and Ismail, H. T, 2005. Microbiological profile and potential public health hazards of suspected canned meat and fish. Suez Canal Veterinary Medicine Journal, 8(2): 69-76.

93. Istre GR, Compton R, Novotny T, G R Istre, R Compton, T Novotny, J E Young, C L Hatheway, R S Hopkins. Infant botulism: three cases in a small town. Am J Dis Child 1986; 140:1013-1014.

94. Ito, K.A. et al. "The heat and chlorine resistance of Clostridium botulinum type A, B and E. Spores." Botulism, 1966: 108-122.

95. James MJ. Spoilage of miscellaneous food. In Modern Food Microbiology, 4th edition, Nostraned Reinhold, New York., 1992; 245-246.

96. Javed، I.، F. Jan، Z.M. Muhammad، B. Zargham، A. Slam and J.I. Sultan، 2009. Heavy metal residues in the milk of cattle and goats during winter season. Bulletin Environmental Contamination and Toxicology، 82: 616-620.

97. Jiménez, G., Urdiain, M., Cifuentes, A., López-López, A., Blanch, A. R., Tamames, J. (2013). Description of Bacillus toyonensis sp. nov. a novel species of the Bacillus cereus group, and pairwise genome comparisons of the species of the group by means of ANI calculations. Syst. Appl. Microbiol. 36, 383–391. doi: 10.1016/j.syapm.2013.04.008.

98. Juliao PC, Maslanka S, Dykes J, Romero-Steiner S., Libutti D, (2013) National outbreak of type A foodborne botulism associated with a widely distributed commercially canned hot dog chili sauce. Clin Infect Dis 56: 376–382.

99. Juneja VK, Eblen BS (1995) Influence of sodium chloride on thermal inactivation and recovery of non-proteolytic Clostridium botulinum type B strain KAP B5 spores. J Food Prot 58:813–816.

100. Kanaan M. H. and Tarek A. M, Clostridium botulinum, a foodborne pathogen and its impact on public health, Department of Agriculture, Technical Institute of Suwaria, Middle Technical University, Baghdad, Iraq, March 2020 Vol. 23 Issue 5

101. Khater, D. F., 2000. Anaerobic microorganisms in locally manufactured canned meat. M.V. Sc. Thesis, Fac. Vet. Med. Moshtahor, Zagazig University. Benha Branch.

102. Khafagy A.A.R., El Shorbagy M.M., Tarabelly M.M., Eid H.M.I., Iskander H.N. 2008. Assessment of clostridium perfringens Alpha toxins in canned meat. Suez Canal Vet. Med. J. (SCVMJ), 8, 259-269.

103. Khalafalla, F.A, Barakat D., Abdel-Atty. N. 2020. Bacteriological quality of canned meat marketed in Beni-Suef, Egypt. Benha Veterinary Medical Journal 39 (2020) 154-158.

104. Kim J, Foegeding PM (1993) Principles of control. In: Hauschild AH, Dodds KL (eds) Clostridium botulinum: Ecology and Control in Foods. Marcel Dekker, New York, pp. 121-176.

105. Koneman, E.W.; Allen, S.D.; Dowell, V.R.; Janda, W.M.; Sommers, H. M. and Winn, W.C., 1988. Color Atlas of Diagnostic Microbiology. 3rd ed., Lippincott Company.

106. Koepke, R., J. Sobel, and S. Arnon. 2008. Global occurrence of infant botulism, 1976-2006. Pediatrics 122: e72-e82.

107. Kumarasamy P, Vignesh S, Arthur James R, Muthukumar K, Rajendran A. Enumeration and identification of pathogenic pollution indicators in Cauvery River, South India. Research Journal of Microbiology, 2009; 4: 540-549.

108. Landry WL, Schwab AH, Lancette GA, 1998. Examination of canned foods. In: Merker RL, ed. Food and Drug Administration bacteriological analytical manual. AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.

109. Laufer AS, Grass J, Holt K, Whichard J M, Griffin P M, Gould L H. (2015) Outbreaks of Salmonella infections attributed to beef—United States, 1973–2011. Epidemiol Infect 143: 2003–2013.

110. Lekogo, B.M., Coroller, L., Mathot, A.G., Mafart, P., Leguerinel, I., 2010. Modelling the influence of palmitic, palmitoleic, stearic and oleic acids on apparent heat resistance of spores of Bacillus cereus NTCC 11145 and Clostridium sporogenes Pasteur 79.3. International Journal of Food Microbiology 141, 242-247.

111. Lindstro¨m, M., M. Nevas, S. Hielm, L. La¨hteenma¨ki, M. W. Peck, and H. Korkeala. 2003. Thermal inactivation of nonproteolytic Clostridium botulinum type E spores in model fish

media and in vacuum-packaged hotsmoked fish products. Appl. Environ. Microbiol. 69:4029–4035.

112. Lindstro¨m M and Korkeala H, Laboratory Diagnostics of Botulism, CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS, Vol. 19, No. 2, Apr. 2006, p. 298–314.

113. Li, L., T. Binz, H. Niemann, and B. R. Singh. 2000. Probing the mechanistic role of glutamate residue in the zinc-binding motif of type A botulinum neurotoxin light chain. Biochemistry 39:2399–2405.

114. Lücking, G., Stoeckel, M., Atamer, Z., Hinrichs, J., and Ehling-Schulz, M. (2013). Characterization of aerobic spore-forming bacteria associated with industrial dairy processing environments and product spoilage. Int. J. Food Microbiol. 166, 270–279. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.07.004

115. Mac Donald and Kristine L, "Botulism and botulism-like diseases in chronic addicts." Annals of Internal Medicine, 1985, 102.5: 616-618.

116. MacFaddin, J.F. (2000). Biochemical Tests for Identification of Medical Bacteria, (3rd. ed.) Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.

117. Mafart P, Couvert O, Lequerinel I (2001) Effect of pH on the heat resistance of spores – Comparison of two models. Int J Food Microbiol 63:51–56.

118. Maheswara, K.J., C.V. Raju, J. Naik, R.M. Prabhu and K. Panda, 2011. studies on thermal processing of tuna-a comparative study in tin and tin-free steel cans. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development, 11(7).

119. Makukutu CA and Guthrie RK (1986): Survival of Escherichia coli in food at hot holding temperature. J Food Prot 49: 497-499.

120. Maslanka S E, Rossetto O, Pirazzini M, Lista F, Montecucco C, https://www.researchgate.net/publication/318862283 Clostridium botulinum and Its Toxins Chapter · January 2013.

121. Mansour, A.A. G, 2010. Quality assurance of local and imported canned beef, M.V. SC. thesis, Fac.Vet. Med., Kafrelsheikh University.

122. McGrath, S., J. S. Dooley, and R. W. Haylock. 2002. Quantification of Clostridium botulinum toxin gene expression by competitive reverse transcription-PCR. Appl. Environ. Microbiol. 66:1423-1428.

123. Mead PS, Slutsker L, Dietz V, Helieh S. Oz. (1999) Food-related illness and death in the United States. Emerg Infect Dis 5: 607–625.

124. Meng J and Doyle MP (1998): Emerging and evolving microbial foodborne pathogens. Bull Inst Pasteur 96: 151-164.

125. Meyer KF, Dubovsky BJ. The distribution of the spores of B. botulinus in the United States. J Infect Dis 1922; 31:559-594.

126. Merson MH, Dowell VR. Epidemiologic, clinical, and laboratory aspects of wound botulism. N Engl J Med 1973; 289:1005-1010.

127. Midura TF, Arnon SS. Infant botulism: Identification of Clostridium botulinum and its toxin in faeces. Lancet 1976; 2:934-936.

128. Maki DG (2009) Coming to grips with foodborne infection—peanut butter, peppers, and nationwide Salmonella outbreaks. New Engl J Med 360: 949–953.

129. MMWR (Morbidity and Mortality Weekly Report) / July 31, 2015 / Vol. 64 / No. 29.

130. Mohammed H. N. 2013. Study on some chemical, physical, sensory and bacteriology characteristics of canned chicken meat imported to Sulaymaniyah markets. International J. Nut. Metabolism, 5, 128-133.

131. Molin N, Snygg BG (1967) Effect of lipid materials on heat resistance of bacterial spores. Appl Microbiol 15:1422-1426.

132. Morris JG, Snyder JD, Wilson R, Feldman RA. Infant botulism in the United States: An epidemiologic study of the cases occurring outside California. Am J Public Health 1983; 73:1385-1388.

133. Munchau A, Bhatia KP (2000) Uses of botulinum toxin injection in medicine today Brit Med J, 320: 161-165.

134. Moussawi, A. H. J. 1995. Processing Burger of Beef Meat and the Effect of Storage Periods. PhD thesis, Faculty of Agriculture, University of Basra, Iraq

135. Nader Y.M., Mohamed S. A., Khalifa E. M. 2016. Microbial quality of Some Canned Meat and Fish. Global Veterinaria, 16, 565-569.

136. Nazina, T.N., Tourova, T.P., Poltaraus, A.B., Novikova, E.V., Grigoryan, A.A., Ivanova, A.E., Lysenko, A.M., Petrunyaka, V.V., Osipov, G.A., Belyaev, S.S., Ivanov, M.V., 2001. Taxonomic study of aerobic thermophilic bacilli: descriptions of Geobacillus subterraneus gen. nov., sp. nov. and Geobacillus uzenensis sp. nov. from petroleum reservoirs and transfer of Bacillus stearothermophilus, Bacillus thermocatenulatus, Bacillus thermoleovorans, Bacillus kaustophilus, Bacillus thermodenitrificans to Geobacillus as the new combinations G. stearothermophilus, G. thermocatenulatus, G. thermoleovorans, G. kaustophilus, G. thermoglucosidasius and G. thermodenitrificans. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 51, 433-446.

137. Odumeru J, Mitchell S, Alves D, Lynch J, Yee A, Wang S, Styliadis S and Farber J (1997): Assessment of the microbiological quality of ready to use vegetables for health care food services. J Fodo Prot 60: 954-960.

138. Ohishi, I., and G. Sakaguchi. 1977. Activation of botulinum toxins in the absence of nicking. Infect. Immun. 17:402–407.

139. Olson, K.E., Sorrells, K.M., 1992. Thermophilic flat sour sporeformers. In: Vanderzantz, C., Splittstoesser, D.F., (Eds.), Compendium of methods for the microbiological examination of foods, 3rd ed. American Public Health Association, Washington DC. 299–308.

140. Oomus SJ, Van–Zuylen AC, Hehenkamp JO. The characteristics of Bacillus spores occurring in the manufacturing of canned products. Int. J. Food Microbiol, 2007; 120: 85– 94.

141. Oranusi S, Galadima M, Umoh VJ. Toxicity test and bacteriophage typing of S. aureus isolates from food contact surfaces and foods prepared by families in Zaria, Nigeria. Afr. J. Biotechnol, 2006; 5(4): 362–365.

142. Oranusi S, Galadima M, Umoh VJ, Nwanze PI. Food Safety Evaluation in boarding schools in Zaria, Nigeria, using the HACCP System. Sc. Res. Essays, 2007; 2(10): 426– 433.

143. Peck, M.W. Peck M.W., Goodburn K.E., Betts R.P., Stringer.P."Clostridium botulinum in foods refrigerated under vacuum (VP) or modified atmosphere (MAP)." Final report of the project, 2006, (B13006).

144. Pelczar MJ, Chane CS, Kreig NR (2006): Microbiology 5th edition. Tata McGraw–Hill Publishing Company Limited, New Delhi.

145. Peleg M, Cole MB (2000) Estimating the survival of Clostridium botulinum spores during heat treatments. J Food Prot 63:190–195.

146. Petersen KE and James WO (1998): Agents, Vehicles and casual inference in bacterial foodborne disease outbreaks. J Am Vet Med Assoc 212: 1874–1881.

147. Pfrunder, S., Grossmann, J., Hunziker, P., Brunisholz, R., Gekenidis, M. T., and Drissner, D. (2016). Bacillus cereus group–type strain–specific diagnostic peptides. J. Proteome Res. 15, 3098–3107. doi: 10.1021/acs.jproteome.6b00216.

148. Pillar C. M. and Glimore M. S. 2002. Enterococcal virulence- pathogenicity island of E. Faecalis. Frontiers in Bioscience 9, 2335-2346.

149. Pinter N., Kozacinski L., Njari B., Miokovic B., Fleck Ž. C., Dobranic V., Filipovic I., Zdolec N. 2009. Quality and health safety of meat cans. Scientific and professional papers, 6, 70-74.

150. PSB (Pro Safe Beef) 2012. Nutritional Qualities of Beef, Issue, 04. Teagasc, Food Research Centre, Ashtown, Dublin 15, Ireland.

151. Quinn, P.J., Carter, M.E, Markey, B. and Carter, G.R., 2004: Clinical Veterinary Microbiology. Mosby, Elsevier Limited, London, pp.118-126.

152. Radwan, M.A.K., 2004. Quality evaluation of some imported canned beef. M. V.S.C. thesis, Fac.Vet. science. Med., Alexandria University.

153. Rand، W. M.، Pennington، J.A.T.، Murphy، S.P.، Klensin، J.C. 1991. Compiling Data for Food Composition Data Bases. The United Nations University، Disponivel Em.

154. Ranken, N.D. (1984). Meat and meat products.in: food industries Manual, 21sted.chapter1,18pp, Leonard Hill, USA.

155. Rogers DE, Koenig MG, Spickard A. Clinical and laboratory manifestations of type E botulism in man, in: Botulism. Lewis KH, Cassel K, editors. Proceedings of a symposium, (PHS Pub No. 999-FP-1), 1964;133-

156. Saadia M., The Microbial Quality of Fast Food and Traditional Fast Food, Microbiology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Cairo, Egypt, 2010.

157. Saleh, M.A. and Salah W.M. El-Dien, 2005. Microbiological studies on some meat products at Sharkia governorate markets. Zagazig Veterinary Medicine Journal, 33(3): 141-151.

158. Saleh E. A., Hafez E. E., Baker N.M., El-Ghannam Y. G., Gorbal S. H. 2015. Quality Assurance of Imported Canned Meat. Global Veterinaria 14 (4): 511-516.

159. Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe R, Widdowson M, Jeffery L Jones S, Griffin. (2011) Foodborne illness acquired in the United States —major pathogens. Emerg Infect Dis 17: 7–15.

160. Scharff RL (2012) Economic burden from health losses due to foodborne illness in the United States. J Food Protect 75: 123–131.

161. Schiavo G, Montecucco C. The structure and mode of botulinum and tetanus toxins. In: The Clostridia. Molecular Biology and pathogenesis. Eds. Rood J, McClane BA, Songer JG, Titball RW. San Diego, California: Academic Press; 1997; 295–322.

162. Sadkowska M T, Zieliński A, Czarkowski P, infectious diseases in Poland in 2016, National Institute of Hygiene in Warsaw, PRZEGL EPIDEMIOL 2018;72(2): 129–141.

163. Schiavo, G., M. Matteoli, and C. Montecucco. 2000. Neurotoxins affecting neuroexocytosis. Physiol. Rev. 80:717–766.

164. Seadawy, G., A. Hanan, M.F. Hashim and G.I. Heikl, 2008. Bacteriological and chemical evaluation of some local and imported canned meat. Benha Veterinary Medicine Journal, 19(1).

165. Setlow P, Johnson EA (1997) Spores and their significance. In: Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ (eds) Food Microbiology: Fundamentals and Frontier. ASM Press, Washington, DC, pp. 30–65.

166. Seth A. N., Wiersma P, Atrubin D, Dubey V, Zink D, Skinner G, Ellis A, Maslanka S, Sobel J. 2008. International outbreak of severe botulism with prolonged toxemia caused by commercial carrot juice. Clin. Infect. Dis. 47:1245–1251.

167. Shajahan B. A. and John A. S.,2016, occurrence of the microbial pollutants in contaminated canned foods, World Journal of Pharmaceutical Research, Volume 5, Issue 4, 1051–1058.

168. Shapiro RL, Hatheway C, Becher S, Swerdlow DL 1997. Botulism surveillance and emergency response. A public health strategy for a global challenge. JAMA.278: 433–435.

169. Shapiro RL, Hatheway C, Swerdlow DL. Botulism in the United States 1998: A clinical and epidemiologic review. Ann Intern Med. 129: 221-228.

170. Shashiahi K. Sharma and Richard C. 2005, Methods for Detection of Clostridium Botulinum Toxin in Foods, Journal of Food Protection, Vol. 68, No. 6, Pages 1256-1263, 2004.

171. Siegel, L. S. 1992. Destruction of botulinum toxins in food and water. In Clostridium Botulinum. Ecology and control in foods. A. H. W. Hauschild and K. L. Dodds (Editors). Marcel Dekker, New York, 323-341.

172. Simpson, L. L. 1986. Molecular pharmacology of botulinum toxin and tetanus toxin. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. 26:427-453.

173. Sivapalasingam SE, Barrett A, Kimura S, Van Duyne S, De Witt W, Phan, E Gould Q, Shillam P, Reddy V, Cooper T, Hoekstra M, Higgins C, Sanders J P, Tauxe R V, Slutsker L. (2003) A multistate outbreak of Salmonella enterica serotype newport infection linked to mango consumption: Impact of water-dip disinfestation technology. Clin Infect Dis 37: 1585-1590.

174. Six, S. C., Buyser, M., Vignaud, M., Dao, T. T., Messio, S., Payraud, S., et al. (2012). Toxi-infections alimentaires collectives à Bacillus cereus: bilan de la caractérisation des souches de 2006 à 2010. Bull. Épidémiol. Anim. Aliment. 50, 57-61. Available online at: http://invs.santepubliquefrance.fr//pmb/invs/(id)/ PMB_10678.

175. Smith, L. D. S., and H. Sugiyama. 1988. Botulism: the organism, its toxin, the disease. 2nd ed. Charles C. Thomas, Springfield, Ill.

176. Sneath, Peter HA. David R. Richard W. · George M. Manual of Systematic Bacteriology by Bergey. Volume 2. Williams & Wilkins, 1986.

177. Soh, A.L., Ralambotiana, H., Ollivier, B., Prensier, G., Tine, E., Garcia, J.L., 1991. Clostridium thermopalmarium sp. nov., a moderately thermophilic butyrate-producing bacterium isolated from palm wine in Senegal. Systemic and Applied Microbiology 14, 135-139.

178. Sobel, J., N. Tucker, A. Sulka, J. McLauchlin, and S. Maslanka. 2004. Foodborne botulism in the United States, 1990–2000. Emerg. Infect. Dis. 10:1606–1611.

179. Solomon, H. and Lilly, T. 2001. FDA Bacteriological Analytical Manual. Chapter 17, *Clostridium botulinum*.

180. Stenfors Arnesen, L. P., Fagerlund, A., and Granum, P. E. (2008). From soil to gut: Bacillus cereus and its food poisoning toxins. FEMS Microbiol. 32, 579–606. doi: 10.1111/j.1574-6976.2008.00112.

181. Taher, Abdul Hamid, 1990, Meat Science, Faculty of Agriculture, Basra University.

182. Taher, Abdul Hamid, Meat Science First Edition, Basra University, Ministry of Higher Education, 1995.

183. Taman L.R. 2003. Incidence of Anaerobic Bacteria in Canned and Cooked Meat Products M.V. Sc. Thesis, (Meat Hygiene), Fac. Vet. Med., Tanta Univ., Kafr El-Sheikh Branch.

184. Tambeker DH, Jaiswal VJ, Dhanorkar DV, Gulhane PB, Dudhane MN. Identification of microbiological hazards and safety of ready-to-eat food vended in streets of Amravati city, India. J. Appl. Biosci., 2008; 7: 195-201.

185. Taormina PJ, Dorsa WJ. Growth potential of C. perfringens during cooling of cooked meats. J. Food Protect, 2004; 67(7): 11537-1547.

186. Tewari, A., and Abdullah, S. (2015). Bacillus cereus food poisoning: international and Indian perspective. J. Food Sci. Technol. 52, 2500–2511. doi: 10.1007/s13197-014-1344-4 Väisänen, O. M., Mentu, J., and Salkinoja-Salonen, M. S. (1991). Bacteria in food packaging paper and board. J. Appl. Microbiol. 71, 130–133.

187. Thomas Bintsis, Foodborne pathogens, (2017) AIMS Microbiology, Volume 3, Issue 3, 529-563.

188. Tucker, G., Featherstone, S., 2011. Essentials of thermal processing, Wiley-Backwell, London.

189. Ward BQ, Carroll BJ, Garrett ES, Reese G B. Survey of the U.S. Gulf Coast for the presence of Clostridium botulinum. Appl Microbiol 1967; 15:629-639.

190. Warren, L.L., Albert, H.S., Gayle, A.L. 1998. Examination of canned foods. Hypertext source: Bacteriological Analytical Manual. 8thed. FDA, USA.

191. Warriss, P.D. 1996. Istrument masarement of colour in meat Quality and meat packaging utracht, Eccemst, III, 221.

192. Weber JT, Goodpasture HC, Alexander H, Benson W, Hatheway L, Tauxe V. Wound botulism in a patient with a tooth abscess: case report and review. Clin Infect Dis 1993; 16:635-639.

193. Wijnands, L. M., Dufrenne, J. B., Rombouts, F. M., in, T., and Veld, P. H., Van Leusden, F. M. (2006). Prevalence of potentially pathogenic Bacillus cereus in food commodities. in the Netherlands. J. Food Prot. 69, 2587-2594. doi:10.4315/0362-028X-69.11.2587.

194. Wijnands LM, Bacillus cereus associated food borne disease: quantitative aspects of exposure assessment and hazard characterization, Dissertation, Wageningen University, 2008. Available at: http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/366677.

195. Witkowska, A.M., Hickey, D.K., Alonso-Gomez, M., Wilkinson, M.G., 2011. The microbiological quality of commercial herb and spice preparations used in the formulation of a chicken supreme ready meal and microbial survival following a simulated industrial heating process. Food Control 22, 616-625.

196. Yadev N, Saini P, Kaur D, Srivastava N, Pandey D. Microbial quality and safety of ready to serve street foods vended in Allahabad city, India. Internet J. Food Safety, 2011; 13: 6- 10.

197. Xezones, H., Segmiller, J.L., Hutchings, I.J., 1965. Processing requirements for a heat-tolerant anaerobe. Food Technology 19, 1001-1002.

198. Zezones H, Hutchings IJ. Thermal resistance of Clostridium botulinum (62A) spores as affected by fundamental food constituents. Food Technol 1965; 19:1003-1.

Syrian Arab Republic
Hama University
Faculty of Veterinary Medicine
Department of Public Hygiene & Prophylactic Medicine

Bacterial Study of Some Kinds of Canned Meat in Local Market

Thesis Presented for Doctorate Degree in Vet. Med. Sci.

Specialty Animal Health

Prepared by Postgraduate Student

Sanaa Alhamsho

Supervision

Major supervisor: Prof. Dr. Darem Tabbaa

Co. supervisor: Prof. Dr. Abdel Azziz Irwana

2022