الجمهورية العربية السورية

جامعــة حمــاة

كليــة الطـب البيطــري

قسم الصحة العامة والطب الوقائي

الكشف عن السالمونيلا في ذبائح الأغنام باستخدام تقنية الفحص السريع في مسلخ حلب

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في العلوم الطبية البيطرية

اختصاص الأمراض المشتركة

إعداد طالب الدراسات العليا

وليد الدرويش

إشراف

الدكتور عون التركماني

مدرس الأمراض المشتركة

٢٠٢١

شـهادة

أشهد أن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث قام به المرشح طالب الدراسات العليا الطبيب البيطري وليد درويش بإشراف الدكتور عون تركماني المدرس في قسم الصحة العامة والطب الوقائي في كلية الطب البيطري في جامعة حماة وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

المرشح	المشرف العلمي
وليد الدرويش	د. عون تركماني

تصريح

أصرح أن هذا البحث الموسوم بعنوان :

((الكشف عن السالمونيلا في ذبائح الأغنام باستخدام تقنية الفحص السريع في مسلخ حلب))

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

توقيع المرشح

وليد الدرويش

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات IV
الملخص باللغة العربية: X
- المقدمة: ١
- مبررات الدراسة ٤
- أهداف الدراسة ٤
- الدراسة المرجعية: ٦
نبذة تاريخية عن جراثيم السالمونيلة: ٦
١- العدوى بجراثيم السالمونيلة عند الأغنام وأعراضها أثناء التربية في الحظائر: ٢٢
٢- تلوث لحوم ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في المسالخ ومصانع المعالجة: ٢٦
٣- التسمم الغذائي بجراثيم السالمونيلة وأعراضه عند الإنسان الناتج عن لحوم ذبائح الأغنام الملوثة: ٢٧
٤- السلامة الميكروبيولوجية: ٣٠
مواد وطرق العمل: ٣٤
- الكشف عن الجراثيم التابعة لجنس السالمونيلة باستخدام طريقة الفحص السريع: ٣٧
النتائج ٤٤
المناقشة ٥٢
الاستنتاجات: ٥٦
المقترحات ٥٧
المراجع ٥٩

فهرس الجداول

الجدول رقم (١) بعض أنماط جراثيم السالمونيلة والتفاعلات الكيماحيوية لها..... ٨

الجدول رقم (٢): استمارة البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من أجل جمع البيانات ٣٥

الجدول رقم (٣) عدد عينات اللحم ونسبتتها وفق مكان أخذ العينة من ذبيحة الأغنام..... ٣٦

الجدول رقم (٤) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق مكان أخذ العينة باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٤٥

الجدول رقم (٥) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق الفصل السنوي باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٤٧

الجدول رقم (٦) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق عمر الحيوان باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٤٨

الجدول رقم (٧) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق جنس الحيوان باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٥٠

فهرس الأشكال

الشكل رقم (١) التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي عند الإنسان وفق نوع العامل المسبب (CDC, 2016)..... ١٨

الشكل رقم (٢) التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي الجرثومي عند الإنسان وفق نوع الجراثيم المسببة (CDC, 2016) ١٩

الشكل رقم (٣) التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي عند الإنسان وفق نوع المادة الغذائية الملوثة بجراثيم السالمونيلة (CDC, 2016)..... ٢٠

الشكل رقم (٤) عدد عينات اللحم وفق مكان أخذ العينة من ذبيحة الأغنام..... ٣٦

الشكل رقم (٥) عدد عينات ذبائح الأغنام الإيجابية والسلبية والكلية في الدراسة الحالية باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٤٤

الشكل رقم (٦) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق مكان أخذ العينة باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٤٦

الشكل رقم (٧) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق الفصل السنوي باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٤٧

الشكل رقم (٨) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق عمر الحيوان باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٤٩

الشكل رقم (٩) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق جنس الحيوان باستخدام طريقة الفحص السريع..... ٥٠

فهرس الصور

الصورة رقم (١) جراثيم السالمونيلة تحت المجهر الالكتروني..... ١١

الصورة رقم (٢) مستعمرات جراثيم السالمونيلة النامية على منبت XLD ١٣

الصورة رقم (٣) كيت الفحص السريع للذبائح الخاص بجراثيم السالمونيلة.....٣٧

الصورة رقم (٤) طريقة إجراء اختبار كيت الفحص السريع.....٣٩

صورة رقم (٥) طريقة جمع العينات و إجراء العمل المخبري.....٤١

جدول الاختصارات

WHO منظمة الصحة العالمية

CDC مركز التحكم بالأمراض في الولايات المتحدة الأمريكية

XLD منبت كسيلوز لايسين ديوكسيكولات

GMP ممارسات التصنيع الجيد

GHP ممارسات الصحة الجيدة

HACCP نظام تحليل المخاطر وتحديد النقاط الحرجة

PCR تفاعل سلسة البوليميراز

NTS السالمونيلة نظيرة التيفية

الملخص باللغة العربية

The Summary in Arabic

الملخص باللغة العربية:

تعد جراثيم السالمونيلة أحد أهم المسببات المحمولة على لحوم الأغنام والتي تنتقل للإنسان عن طريق تناول هذه اللحوم مسببة أمراضاً مشتركة وعلى رأسها التسمم الغذائي بجراثيم السالمونيلة الذي يصيب الإنسان، لذا أجريت الدراسة على ٤٠٠ عينة لحوم من ذبائح الأغنام في مسلخ حلب للكشف عن نسبة التلوث بجراثيم السالمونيلة وذلك باستخدام تقنية علمية جديدة وهي طريقة الفحص السريع للكشف عن جراثيم السالمونيلة إذ تبين من خلال الدراسة أن ٢٩ عينة من أصل ٤٠٠ عينة مأخوذة من ١٠٠ ذبيحة من ذبائح الأغنام في مسلخ حلب بمعدل ٤ عينات من كل ذبيحة أغنام كانت إيجابية وبنسبة تلوث إجمالية مقدارها ٧.٢٥%. كما بينت الدراسة أن أعلى نسبة تلوث بجراثيم السالمونيلة لعينات ذبائح الأغنام في مسلخ حلب كانت في عينات الكبد مقارنة بباقي أجزاء الذبيحة، إذ كانت نسبة التلوث بمقدار ١٢%، كما تبين أيضاً أن أعلى نسبة تلوث بجراثيم السالمونيلة لعينات ذبائح الأغنام في مسلخ حلب كانت في عينات فصل الشتاء مقارنة بباقي الفصول إذ كانت نسبة التلوث بمقدار ١٠%، كما تبين أن أعلى نسبة تلوث بجراثيم السالمونيلة في عينات ذبائح الأغنام ذات الأعمار الكبيرة حيث كانت نسبة التلوث بمقدار ١٦.٤٤%، وكانت أعلى نسبة تلوث بجراثيم السالمونيلة في عينات الإناث مقارنة بالذكور إذ كانت نسبة التلوث بمقدار ١٤%. إن هذه النتائج تدل إلى وجود خطر على الصحة العامة بشكل عام وصحة الإنسان بشكل خاص لما لهذه الجراثيم من تأثير ضار على مستهلكي لحوم ذبائح الأغنام المذبوحة في مسلخ حلب

الكلمات المفتاحية: سالمونيلا – ذبائح الأغنام – طريقة الفحص السريع – مسلخ حلب

الملخص باللغة الإنكليزية

ABSTRACT

Abstract

The study was conducted on 400 samples of meat from 100 sheep carcasses in Aleppo slaughterhouse to detect the level of contamination with Salmonella bacteria. By using the method of rapid examination to detect salmonella spores, it was found that 2٩ samples out of 400 samples from the sheep carcasses in the Aleppo slaughterhouse were positive and with a total pollution rate of ٧.25%. The study also showed that the highest percentage of contamination with salmonella bacteria for sheep carcass samples in the Aleppo slaughterhouse was in liver samples compared to the rest of the carcass, where the contamination rate was 12%, and it was also found that the highest contamination rate with salmonella bacteria for sheep carcass samples in the Aleppo slaughterhouse was in samples Winter season compared to the rest of the seasons where the pollution rate was 10%, as it was found that the highest percentage of contamination with Salmonella bacteria for samples of sheep carcasses in the Aleppo slaughterhouse was in samples of large ages, where the pollution rate was 16.44%, and the highest pollution rate was with Salmonella bacteria For samples of sheep's carcasses The Aleppo slaughterhouse in female samples compared to males where the pollution rate was 14%. These results indicate that there is a risk to public health in general and human health in particular, because these bacteria have a harmful effect on consumers of meat for sheep’s carcasses in the Aleppo slaughterhouse.

words key: Salmonella - sheep carcasses - Aleppo slaughterhouse - rapid examination.

الفصل الأول

Chapter One

المقدمة

Introduction

- المقدمة:

تتسبب الأمراض المنقولة عن طريق الغذاء ولاسيما السالمونيلة في مخاطر صحية كبيرة وعبء على الصحة العامة في جميع أنحاء العالم فالحمى التيفية مستوطنة في العديد من مناطق القارات الأفريقية والآسيوية وكذلك في بلدان مثل أوروبا وأمريكا الجنوبية والوسطى والشرق الأوسط. تعد الإصابة بالحمى المعوية المسبب بالسالمونيلة في الولايات المتحدة الأمريكية وبعض الدول الأوروبية منخفضة، حيث يقل العدد الإجمالي لحالات السالمونيلة عن ١٠ حالات لكل ١٠٠٠٠٠ شخص سنوياً. ترتبط معظم الحالات المبلغ عنها في هذه البلدان بالسفر، حيث يتم استيراد المرض من قبل الأجانب أو المسافرين العائدين من إفريقيا أو الهند أو باكستان (Molbak *et al.* 2002; Cooke *et al.* 2007). يوجد في إسرائيل معدل منخفض جداً من الحمى المعوية وقد انخفض هذا من ٠.٤٢ إلى ٠.٢٣ حالة لكل ١٠٠٠٠٠ من ١٩٩٥ إلى ٢٠٠٣. فقد عزل هذا الكائن الحي بنسبة ٥٧.٤% من المرضى المصابين بالحمى المعوية في إسرائيل (Meltzer *et al.* 2006). يبدو أنه يتطابق مع الزيادة العالمية في العدوى التي تسببها السالمونيلة، خاصة في البلدان الآسيوية حيث تكون هذه السلالات مسؤولة عن أكثر من ٥٠ % من حدوث الحمى المعوية (Woods *et al.* 2006).

أصبح الإسهال المسبب بالجراثيم المنقولة عن طريق الأغذية يمثل تحدياً صحياً هاماً ليس فقط بسبب قلة النظافة الشخصية والتلوث البيئي، ولكن أيضاً بسبب تزايد استيراد الأغذية من البلدان النامية التي تنتشر العدوى فيها وكذلك بسبب زيادة استهلاك الخضروات والفواكه الطازجة دون تعقيم بالإضافة إلى العادات المتبعة في تناول الأطعمة في المطاعم العامة دون رقابة صحية (DuPont, 2007).

العديد من الدول الآسيوية، بما في ذلك الصين والهند وفيتنام وباكستان وإندونيسيا، لديها معدلات عالية من الحمى المعوية، تتجاوز ١٠٠ حالة لكل ١٠٠٠٠٠ من السكان سنوياً. مقارنة بالدول الآسيوية الأخرى، تمتلك باكستان والهند أعلى معدلات

حـدوث تبلـغ ٤٥١.٧ حالـة و ٢١٤.٢ حالـة لكـل ١٠٠٠٠٠ مـن السـكان، علـى التـوالي (Ochiai *et al.*, 2008).

إن العوامـل الممرضـة للأمـراض الجرثوميـة الأكثـر شـيوعاً فـي الولايـات المتحـدة وهـي الكامبيلوبـاكتر والسـالمونيلة غيـر التيفوئيديـة والإشـريكية القولونيـة المنتجـة للسـموم والشـيغلة هـي المسـؤولة عـن التكلفـة التقديريـة البالغـة ٧ مليـارات دولار أمريكـي سـنوياً (Allos *et al.*, 2004). يمكن أن تدخل الثلاثة الأولى من هذه الجراثيم إلى سلسلة الغذاء البشري من الحيوانات المصابة وتنتقل إلى البشر من المخازن الحيوانية. يؤدي التلوث بمسببات هذه الأمراض المحمولة على لحوم الحيوانات المنتجة للغذاء عبئاً كبيراً على الصحة العامة (Hohmann, 2001).

إن جـراثيم السـالمونيلة غيـر التيفيـة هـي أحـد مسـببات الأمـراض الجرثوميـة الأكثـر شـيوعاً فـي البشـر والحيوانـات فـي جميـع أنحـاء العـالم وفـق احصـائيات القـرن الماضـي، حيـث زاد معـدل حـدوث الإصـابة بجـراثيم السـالمونيلة فـي البشـر بشـكل كبيـر فـي إنكلتـرا والولايـات المتحدة (Baumler *et al.*, 2000).

هنـاك أكثـر مـن ١.٣ مليـار حالـة إصـابة بشـرية بالتهـاب المعـدة والأمعـاء الحـاد سـنوياً فـي جميـع أنحـاء العـالم مـع ٣ ملايـين حالـة وفـاة. فـي الولايـات المتحـدة تـؤثر السـالمونيلة غيـر التيفيـة علـى البشـر حيـث بلـغ عـدد الحـالات المصـابة ٤٥٠٠٠ حالـة ويسـبب ٥٠٠-٢٠٠٠ حالـة وفـاة، وأيضـاً ١٦٨٠٠٠ زيـارة للأطبـاء و ١٥٠٠٠ حالـة يـتم علاجهـا سـنوياً (WHO, ٢٠٠٨ ؛ Hohmann, 2001).

هنـاك القليـل مـن البيانـات حـول حـالات الإصـابة فـي البلـدان الناميـة، إذ يـتم الإبـلاغ عـن ١٠% فقـط مـن الحـالات يكـون فيهـا المـرض أكثـر حـدة وغالبـاً مـا يـرتبط بالوفيـات بنسـبة ٢٠-٣٠% كمـا تسـبب السـالمونيلة غيـر التيفيـة معـدلات إصـابات ووفيـات كبيـرة وحـدوث حـالات الإسـهال والتسـمم الـدموي عنـد الأطفـال (Tsai, 2007) وعنـد المرضـى الـذين يعـانون مـن نقـص المناعـة (Molyneux, 2004 ؛ Gordon, 2008). فـي ظـل ظـروف معينـة فـإن الإصـابة بجـراثيم السـالمونيلة عنـد البشـر يسـبب مضـاعفات خطيـرة مثل تضخم القولون التسممي وتقرح الأمعاء (Chao *et al.*, 2000; Chiu *et al.*,

2002)، والتهاب السحايا والتهاب المفاصل (Graham, 2002) والتهاب العظم والنقي (Chi *et al.*, 2001) والتهاب داخل الأوعية الدموية و تسمم الدم (Hohmann, 2001). كما تعد الإصابة بجراثيم السالمونيلة مشكلة صحية بالغة الأهمية في جميع أنحاء العالم إذ يوجد أكثر من ٢٥٠٠ نمط مصلي من جراثيم السالمونيلة التي يمكن أن تصنف بشكل منفصل تبعاً لأنماطها المصلية (CDC, 2016).

في المناطق الموبوءة ، تحدث الحمى المعوية بشكل متكرر عند الرضع والأطفال في سن ما قبل المدرسة والأطفال في سن المدرسة. تظهر الدراسات الوبائية في السنوات القليلة الماضية أن معدل الإصابة السنوي بالحمى المعوية بين الأطفال دون سن الخامسة كان ٢٥ لكل ١٠٠ ألف من السكان في الصين وفيتنام، بينما بلغ معدل الإصابة في الهند وباكستان ما يصل إلى ٤٥٠ لكل ١٠٠ ألف سنوياً (Mweu & English, 2008).

إن التهاب المعدة والأمعاء هو أكثر عدوى السالمونيلة شيوعاً في جميع أنحاء العالم ، حيث يمثل ٩٣.٨ مليون حالة مما يؤدي إلى وفاة ١٥٥٠٠٠ سنوياً (Majowicz *et al.* 2010). استناداً إلى البيانات التي قدمتها SalmSurv (وهي شبكة لمراقبة الأمراض المنقولة بالغذاء تدعمها منظمة الصحة العالمية) عن الفترة ٢٠٠١-٢٠٠٥ ، كان النمط المصلي المعزول الأكثر شيوعاً والمسؤول عن عدوى NTS في جميع أنحاء العالم هو S.Enteriditis بنسبة ٥٦% تبع ذلك S.Typhimurium و S.Newport ، والتي ساهمت بنسبة ١٢% و ٤% من العزلات السريرية على التوالي (Galanis *et al.*, 2006). كان التهاب الأمعاء بالسالمونيلة هو النمط المصلي الأكثر شيوعاً في آسيا وأمريكا اللاتينية وأوروبا ، حيث يمثل ٣٨% و ٣١% و ٨٧% من العزلات السريرية على التوالي. في أفريقيا ، كان S.Enteriditis و S.Typhimurium أكثر الأنماط المصلية شيوعاً ، حيث تحدث في ٢٦% و ٢٥% من العزلات على التوالي. على عكس البلدان المذكورة سابقاً ، تم الإبلاغ عن S.Typhimurium بنسبة ٢٩% بشكل متكرر في العزلات السريرية في أمريكا الشمالية ، يليها S.Enteriditis بنسبة ٢١% (Galanis *et al.*, 2006).

- **مبررات الدراسة Justifications of the study:**

1- عدم وجود أية دراسة سابقة حول الكشف عن جراثيم السالمونيلة في ذبائح الأغنام في مسلخ حلب وغيره.

٢- عدم استخدام كيت الفحص السريع سابقاً للكشف عن جراثيم السالمونيلة في ذبائح الأغنام في المسالخ السورية.

٣- إمكانية انتقال السالمونيلة من ذبائح الأغنام وعن طريق لحومها الملوثة إلى الإنسان.

- **أهداف الدراسة Objectives of the study**

الكشف عن جراثيم السالمونيلة في ذبائح الأغنام المعدة للإستهلاك البشري باستخدام طريقة الفحص السريع.

الفصل الثاني

Chapter Two

الدراسة المرجعية

Literature Review

- **الدراسة المرجعية:**

نبذة تاريخية عن جراثيم السالمونيلة:

عرفت الأمراض المتسببة بجراثيم السالمونيلة منذ زمن بعيد، إذ تمت الإشارة إليها قبل 400 عام تقريباً و بالتحديد بين عامي (1607 – 1624) ميلادية وذلك من قبل بعض الباحثين في مدينة James–town في ولاية فرجينيا الأمريكية، على الرغم من التحسينات في النظافة والصرف الصحي، حيث يستمر حدوث عدوى NTS في الزيادة، مما يخلق عبئاً في كل من البلدان الصناعية والمتخلفة (Majowicz *et al.*, 2010). تشير التقديرات إلى أن حدوث المرض المرتبط بـ NTS يتسبب في ٦٩٠ حالة لكل ١٠٠٠٠٠ من السكان في أوروبا بينما يبلغ معدل الإصابة بعدوى NTS في إسرائيل حوالي ١٠٠ حالة لكل ١٠٠٠٠٠ سنوياً (Weinberger & Keller, 2005) مع معدلات حدوث عالية في الأطفال دون سن ٣ سنوات والمرضى المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية (HIV)، وهذه المسبب يؤدي لمعدل وفيات يصل إلى ٢٥%، في المقابل فإن حمى التيفوئيد الذي تسببه NTS أقل تواتراً في آسيا (Khan *et al.*, 2010).

وفي عام 1888 تم تسجيل حدوث تسمم غذائي لأول مرة بسبب تلوث اللحوم بجراثيم السالمونيلة من قبل Gaertner إذ تم عزل جرثومة السالمونيلة ملهبة الأمعاء *Salmonella entertidis* من حيوانات مصابة بالتهاب معوي (Quinn *et al.*, 2002).

تنمو جراثيم السالمونيلة في مدى متفاوت بشكل واسع من درجات الحرارة بين (7– ٤٨° م) ودرجة PH قدرها (4–8) وفترة حضانة (16 – 48) ساعة، وتظهر المستعمرات على وسط آغار السالمونيله والشيغلة S. S. Agar

دائرية ملساء و ذات حواف متكاملة بقطر (2– 3) ملم، محدبة صفراء، وقد تحوي على اسوداد في مركزها (Quinn *et al.*, 2002).

إن جراثيم السالمونيلة تخمر سكر الغلوكوز والمالتوز والسوربتول وتنتج عند تخميرها لهذه السكريات غاز وحمض، ولا تخمر سكر اللاكتوز والسكروز، ولا تحلل اليوريا، وتستهلك السترات كمصدر وحيد للكاربون، تختزل النترات إلى نتريت، وتحرر غاز كبريت الهيدروجين H_2S عند زرعها على وسط ثلاثي السكر والحديد، لا تنتج الإندول ، ولا تميع الجيلاتين (Quinn *et al.*, 2002).

هناك أنظمة عديدة تستخدم لتصنيف السالمونيلة، ومن أهمها :

١ <u>التصنيف الكيمياحيوي Biochemical classification :</u>

يعتمد هذا التصنيف على قابلية الذرية على تخمير أو عدم تخمير السكريات الآتية Trehalose , Inositol , Maltose , Xylose , Arabinose بالإضافة إلى إنتاج غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S.– وبسبب الاختلاف في تخمير هذه السكريات أمكن تمييز السالمونيلة، مع بعض الاستثناءات، فعلى سبيل المثال *S. schottmuelleri* *S. typhimurium* تمتلك نفس التفاعلات موضحة بالجدول رقم (١).

الجدول رقم (١) بعض أنماط جراثيم السالمونيلة والتفاعلات الكيماحيوية لها

Species	Xylose	Arabinose	Trehalose	Inosito	Maltose	H2S Production
S. paratyphi	-	AG	AG	-	AG	-
S. schottmuelleri	AG	AG	AG	AG	AG	+
S. hirschfeldii	AG	AG	AG	-	AG	+
S. typhosa	V	V	A	-	A	+
S. typhimurium	AG	AG	AG	AG	AG	+
S. abortiuoequina	AG	AG		-	AG	V
S. abortus ovis	AG	AG	-	-	AG	+
S. cholerae suis	AG	-	-	-	AG	V
S. typhisuis	AG	AG	AG	-	AG	-
S. enteritidis	AG	AG	AG	-	AG	+
S. Pullorum	AG	AG	AG	-	V	+
S. gallinarum	A	A	A	-	A	V
S. anatis	AG	AG	AG	-	AG	+
A = acid ; G = gas ; - = negative ; + = positive ; V = variable						

المصدر .(ISO 6579, 2002)

٢ تصنيف جراثيم السالمونيلة حسب العائل :

صنف (Falkow & Mekalanos, 1990) جراثيم السالمونيلة إلى ثلاث مجموعات رئيسة بالاعتماد على المضيف وهي :

١. الأنماط المصلية التي لها القدرة التكيفية العالية على إصابة الإنسان و الذي يعد مضيفها الطبيعي مثل السالمونيله التيفية *S. typhi* والسالمونيله نظير التيفية *S. paratyphi* وليس لهذه الأنواع مضيف معروف غير الإنسان.

٢. الأنماط المصلية التي تتكيف مع مدى أوسع من العوائل، وتنتمي معظم أجناس السالمونيلة إلى هذه الفئة والتي تسبب الأمراض للإنسان والحيوان متمثلة بالالتهاب المعوي الحاد مثل السالمونيله الفأرية *S. typhimurium* *وسالمونيله ملهبة الأمعاء* *S. enteritidis*

٣. الأنماط المصلية التي لها القدرة على إصابة الحيوانات وهذه الأنماط تشمل السالمونيله البقرية المجهضة *S. abortus bovis* وسالمونيله دبلن *S. dublin* والتي تصيب الأبقار، والسالمونيله الغنمية المجهضة *S. abortus ovis* والتي تصيب الأغنام، والسالمونيله الخيلية المجهضة *S. abortus equi* والتي تصيب الخيول، وسالمونيله *S. choleraesuis* وسالمونيله *S. typhisuis* والتي تصيب الخنازير، والسالمونيله بللورم وغالياروم *S. gallinarum , S. pullorum* والتي تصيب الطيور ودجاج اللحم.

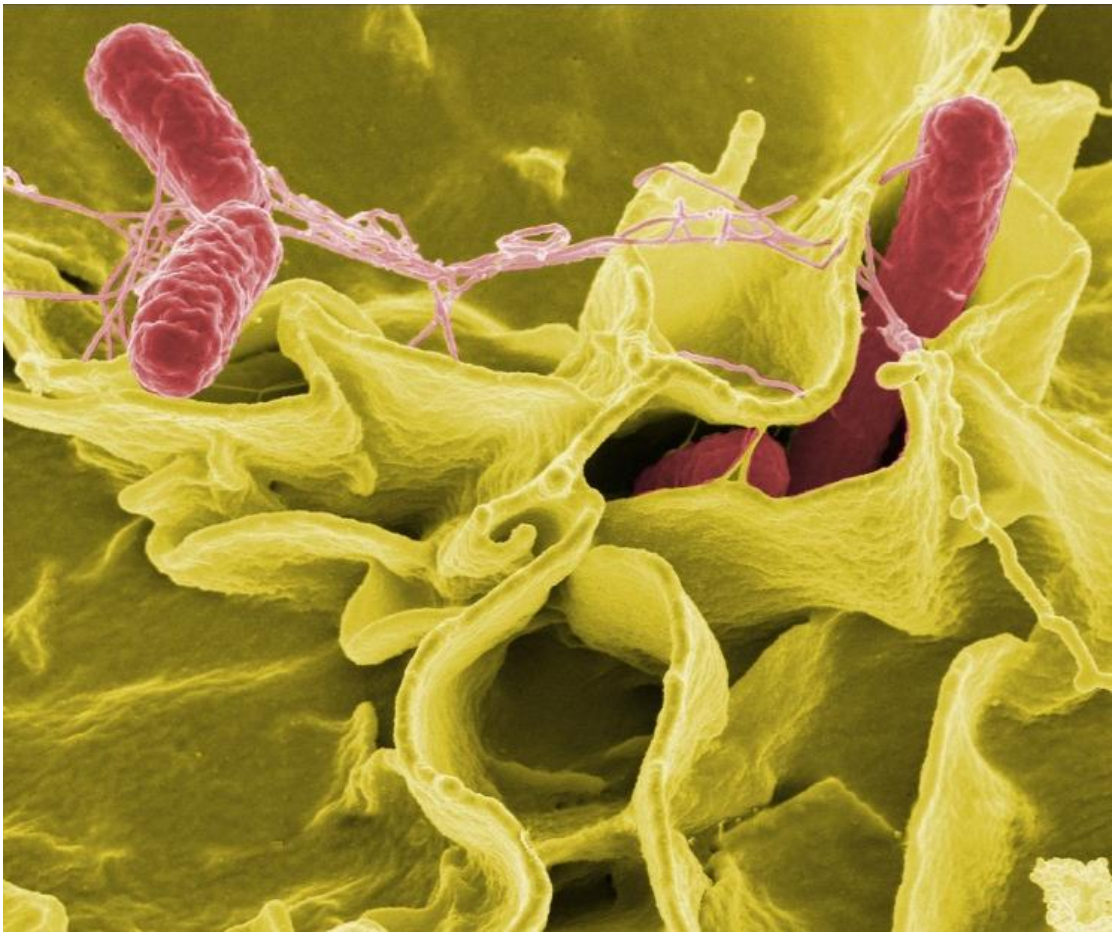
طرق التشخيص المخبري:

بينت الدراسات المرجعية طرائق عديدة للتشخيص المخبري للإصابة بجراثيم السالمونيلة ومن أهمها:

١- الفحص المجهري Microscopic examination:

تعد هذه الطريقة للتقصي عن عصيات السالمونيلة من أولى الخطوات التي تجري خلال التشخيص المختبري للمرض وذلك من خلال ما تمتاز به هذه الجراثيم من صفات فهي عصوية غير مكونة للأبواغ وليس لها محفظة، وأهم طريقة في هذا المجال هي استخدام صبغة غرام وهذه الطريقة تقسم الجراثيم إلى مجموعتين: مجموعة موجبة لصبغة غرام +G والأخرى سالبة لصبغة غرام –G مما يسهل تشخيص الجراثيم إذ تأخذ جراثيم السالمونيلة اللون البنفسجي والشكل العصوي عند صبغها بهذه الصبغة علما أنها تشترك في هذه الصبغة مع العديد من الجراثيم وخاصة الهوائية المعوية لذا تعد هذه التقنية إما اختباراً أولياً أو مكملاً للاختبارات التشخيصية الأخرى.

.(Koneman *et al.*, 1997)



الصورة رقم (١) جراثيم السالمونيلة تحت المجهر الالكتروني

٢- العزل الجرثومي Bacterial isolation :

تعـزل جـراثيم السـالمونيلة مـن البـراز والـدم و الحليـب وعصـارة الصـفراء ونقـي العظـــم، وتعـد عمليـة زرع البـراز أهـم الطـرق الشـائعة الاسـتخدام رغـم أنهـا تتميـز بالتكـاليف المرتفعـة (Veling *et al.*, 2002).

تمر التقنية التقليدية في عزل وتشخيص جراثيم السالمونيلة بعدة مراحل وهي:

الإغناء الأولي:

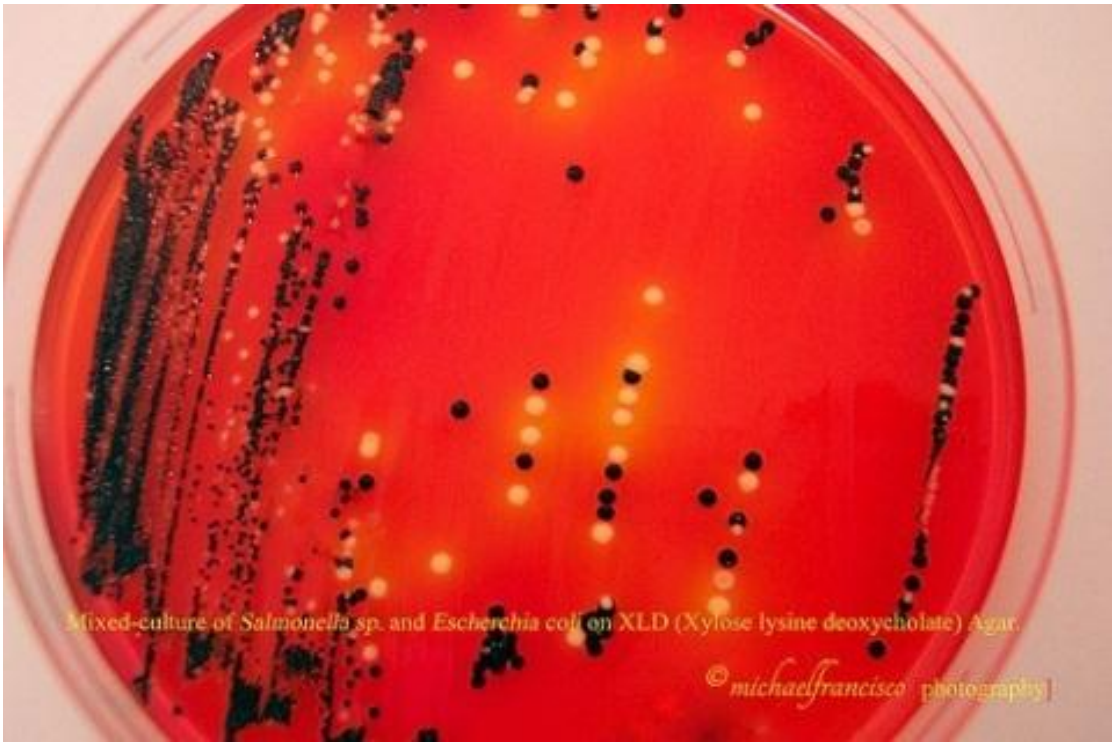
تستخدم لهذه المرحلة العديد من المستنبتات الزرعية مثل ماء الببتون والمرق المغذي ومرق اللاكتوز (Barrow and Feltham, 1993).

الإغناء الانتقائي:

إن هذه المرحلة ذات أهمية كبيرة في زرع العينات الملوثة ذلك لأن الأوساط المستخدمة لهذا الغرض تسمح بنمو جراثيم السالمونيلة بينما تمنع أو تثبط نمو الجراثيم الأخرى ومن المستنبتات الزرعية المستخدمة لهذا الغرض Teterathionate-broth, selenite-broth (Anderson, 1992).

الاستنبات على الأوساط الانتقائية الصلبة:

يعتمد نمو الجراثيم على المستنبتات الزرعية الصلبة على عدة عوامل منها المكونات الغذائية والأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة ووجود العوامل الانتقائية، ويستخدم لهذا الغرض العديد من المستنبتات الزرعية منها مستنبت ماكونكي ومستنبت XLD ومستنبت أغار السالمونيله والشيغلة S. S. Agar ومستنبت أغار الخضرة اللامعة (Old, 1996).



الصورة رقم (٢) مستعمرات جراثيم السالمونيلة النامية على منبت XLD

الاختبارات الكيمياحيوية:

وهي مجموعة من الاختبارات تستخدم لتشخيص السالمونيلة وتعتمد على حدوث تفاعلات كيميائية كأن يكون عدم تخمرها لسكر اللاكتوز والسكروز وتخميرها لسكر الغلوكوز والمالتوز وإنتاجها حمض مع غاز كذلك انتاجها لغاز H_2S وعدم تحليلها لليوريا وعدم انتاجها للاندول وعدم تميعها للجيلاتين (Koneman *et al.*, 1997).

ومن الاختبارات المصلية التي تجرى للكشف عن جراثيم السالمونيلة نذكر: فحص فيدال Widal test: حيث يعد اختبار فيدال الأقدم والأكثر استعمالاً في العالم وهو فحص تلازني يقيس معيار الأضداد المتكونة كاستجابة للمستضدات الجسمية والسوطية المستخدمة في الفحص وهي محضرة من قتل المستضدات الجسمية

باستخدام الحرارة والحفظ بالفورمالين للمستضدات السوطية (Lennet *et al.*, 1985). لقد استطاع فيدال وآخرون 1896 أن يبرهنوا أن الأمصال المأخوذة من أشخاص مصابين بحمى التيفوئيد تجعل عصيات الجرثومة تلتصق به مكونة تركيب يشبه الشبكة تعيق وتمنع حركة الجرثومة وأطلق على هذه الحالة مصطلح التلازن.

وذكر (Willke *et al.*, 2001) أن فحص فيدال رخيص الثمن وسهل الاستعمال ويمكن استخدامه في كثير من الحالات كبديل عن زرع البراز ولكن نتائج هذا الفحص يجب تقييمها بحذر شديد وضرورة عدم استبعاد بعض النتائج السالبة وذكر الباحثون أنفسهم أن إجراء الفحص بعد (7–10) أيام بعد العلاج يعطي نتائج مقبولة من ناحية تقييم الحساسية sensitivity والنوعية specificity.

– **التنميط المصلي: Serotyping** يتم ذلك باستخدام أمصال معيارية متعددة التكافؤ (Poly valent antisra) لتحديد الجنس وأمصال أحادية التكافؤ Monovalent antisera لتحديد النمط المصلي (Vandepitte *et al.*, 1991).

ومن الاختبارات المصلية التي تجرى للكشف عن جراثيم السلمونيلات نذكر:

١. <u>فحص فيدال Widal test</u>:

يعد اختبار فيدال الأقدم والأكثر استعمالا في العالم وهو فحص تلازني يقيس معيار الأضداد المتكونة كاستجابة للمستضدات الجسمية والسوطية المستخدمة في الفحص وهي محضرة من قتل المستضدات الجسمية باستخدام الحرارة والحفظ بالفورمالين للمستضدات السوطية، فقد استطاع فيدال بأن يبرهن أن الأمصال المأخوذة من

أشـخاص مصـابين بحمـى التيفوئيـد تجعـل عصـيات الجرثومـة تلتصـق بـه مكونـة تركيـب يشـبه الشـبكة تعيـق وتمنـع حركـة الجرثومـة وأطلـق علـى هـذه الحالـة مصـطلح الـتلازن وذكـر البـاحثون (Willke *et al.*, 2001) أن فحـص فيـدال رخـيص الـثمن وسـهل الاسـتعمال ويمكـن اسـتخدامه فـي كثيـر مـن الحـالات كبـديل عـن زرع الـروث ولكـن نتـائج هـذا الفحـص يجـب تقييمهـا بـاحتراس وحـذر شـديدين وضـرورة عـدم اسـتبعاد بعـض النتـائج السـالبة وذكـر البـاحثون أنفسـهم أن إجـراء الفحـص بعـد (7–10) أيـام بعـد العـلاج يعطـي نتائج مقبولة من ناحية تقييم الحساسية sensitivity والنوعية specificity .

٢. <u>اختبـار المقايسـة المناعيـة المرتبطـة بـالأنزيم: Enzyme–linked Immuno sorbantassay (ELISA)</u>

يعـد اختبـار الـ ELISA مـن الاختبـارات المهمـة فـي عمليـة تشـخيص جرثومـة حمـى التيفوئيـد وهـو مـن الاختبـارات المناعيـة السـريعة والحساسـة لقيـاس معيـار الأضـداد فـي مصـل المصـابين بـالأمراض الجرثوميـة، ومـا زالـت تقنيـة ELISA تسـتخدم عمليـاً فـي دعـم تشـخيص إصـابات الحمـى المعويـة ومعظـم التحـويرات والتطـوير الحاصـل علـى هـذه التقنيـة هـو اسـتخدام أنـواع مختلفـة مـن المستضـدات التـي يرافقهـا تغيـر فـي حساسـيتها وخصوصـيتها فـي التشـخيص المنـاعي لهـذا المـرض ويشـمل اختبـار الاليـزا عـادةً الكشـف عـن الغلوبيـولين المنـاعي IgG ، ويعـد فحـص IgG–Elisa حاليـا مـن أكثـر الطرائـق الدقيقـة المسـتعملة للكشـف عـن الأضـداد لجـراثيم السـلمونيلات ويعتمـد علـى اسـتخدام الجرثومـة بأكملهـا المتكونـة أغلبهـا مـن بـروتين الغشـاء الخلـوي أو أن تسـتخدم المستضـدات الذائبـة اذ يلصـق المستضـد بالسـطح الـداخلي للحفـر المصـنعة مـن البولسـترين والمرتبـة بشـكل صـفائح لقيـاس المعياريـة الدقيقـة Microtitre وعنـد إضـافة

المصل المراد اختباره الى الحفرة تلصق الأضداد الموجودة فيه على المستضد الملتصق بالحفر ، فيتم الكشف عن الأضداد المرتبطة بالمستضد بإضافة المقترن والمعلم بالأنزيم فيتم القياس الكمي للأنزيم بإضافة المادة الأساس ليعطي تفاعله معها اللون الذي يمكن قياس شدته والتي تتناسب مع كمية الأضداد المرتبطة بالغلوبيولين المناعي (Galland *et al*., 2000).

٣. تفاعل البوليميراز المتسلسل Polymerase Chain Reaction (PCR) :

إن التطور الكبير الذي طرأ على تقنيات البيولوجيا الجزئية Moleculer Biology خلال العقدين الأخيرين وضع في متناول اليد تطبيقات عالية الدقة عديدة في مجال تشخيص الأحياء المجهرية، سواء في تشخيص الجراثيم النامية على المستنبتات المزرعية أو الموجودة ضمن العينات المرضية المختلفة ،وفيما يتعلق بجراثيم السلمونيلات فقد استخدم PCR لغرض تشخيص الجراثيم المزروعة أو أنها عدت من الطرائق المفيدة في التشخيص السريع لهذه العزلات وذلك بتضخيم الأحماض النووية لها، إلا أن هذه التقنيات المعروفة بتقنيات تضخيم الحمض النووي Nucliec Acid Amplification Techniques كانت ولا تزال هي الأفضل والأوسع استخداماً من بين تقنيات البيولوجيا الجزيئية في تشخيص جراثيم السلمونيلات في العينات المختلفة (Jayakumar *et al*., 2003).

٤. فحص التألق المناعي Immunofluorescence Test :

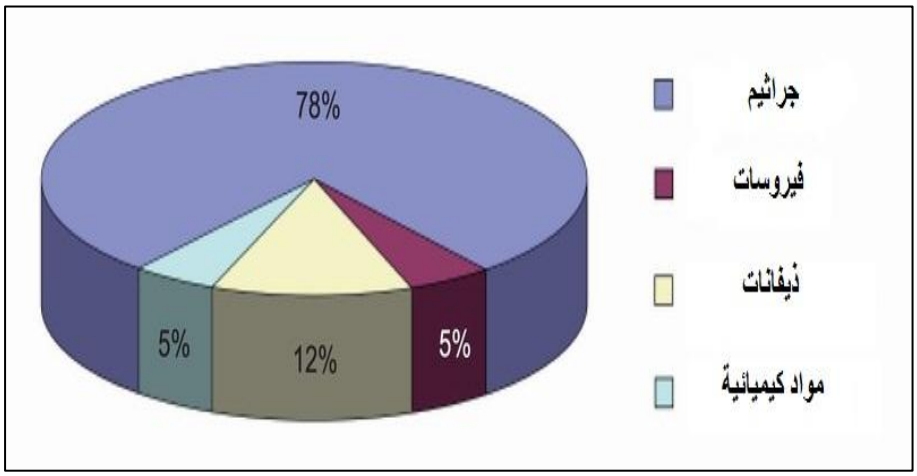
تستخدم في هذه الطريقة الأمصال الموسومة بالمواد المتألقة للكشف عن الكميات القليلة جداً من المستضدات أو الأضداد ضعيفة الفعالية وهذه الطريقة ملائمة

للتفاعلات النوعية وتجري بأكثر من طريقة، منها الطريقة المباشرة Direct Method وتستخدم عموماً للكشف عن المستضد باستخدام طبقة مفردة من الضد الموسوم المتألق، والطريقة الثانية هي الطريقة غير المباشرة Indirect Method وتستعمل بمعاملة مسحة المستضد على الشريحة بالمصل المضاد غير الموسوم ثم تغسل الشريحة جيداً وتعامل بغلوبين غاما المتألق المضاد للمصل (Tamada *et al.*, 2001; Tamada, 2001)

- وبائية تلوث ذبائح الأغنام ومنتجاتها بجراثيم السالمونيلة:

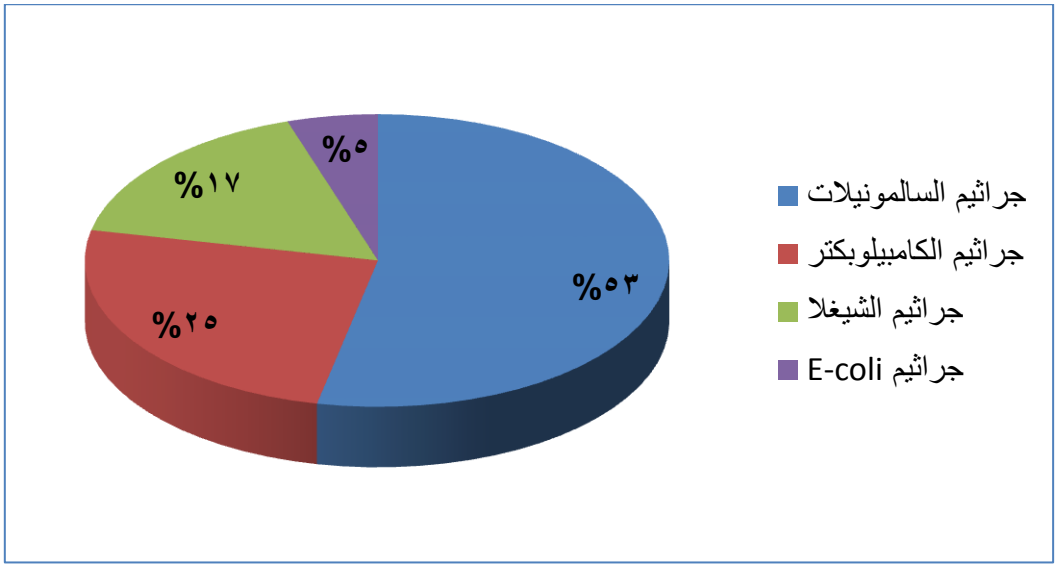
يمكن العثور على جراثيم السالمونيلة في كل جزء من العالم تقريباً وهي محمولة من قبل مجموعة واسعة جداً من المضيفين بما في ذلك البشر والثدييات الأخرى والطيور والزواحف والحشرات (Sato *et al.*, 1999).

- وقد أثبتت دراسة (CDC, 2016) أن ٧٨% من حالات التسمم الغذائي عند الإنسان تسببه الجراثيم وهذا ما يظهره الشكل رقم (١) الذي يبين التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي عند الإنسان وفق نوع العامل المسبب، إذ يلاحظ من خلال هذه الدراسة الإحصائية أن ٧٨% من حالات التسمم الغذائي عند الإنسان تحدث بسبب الجراثيم.



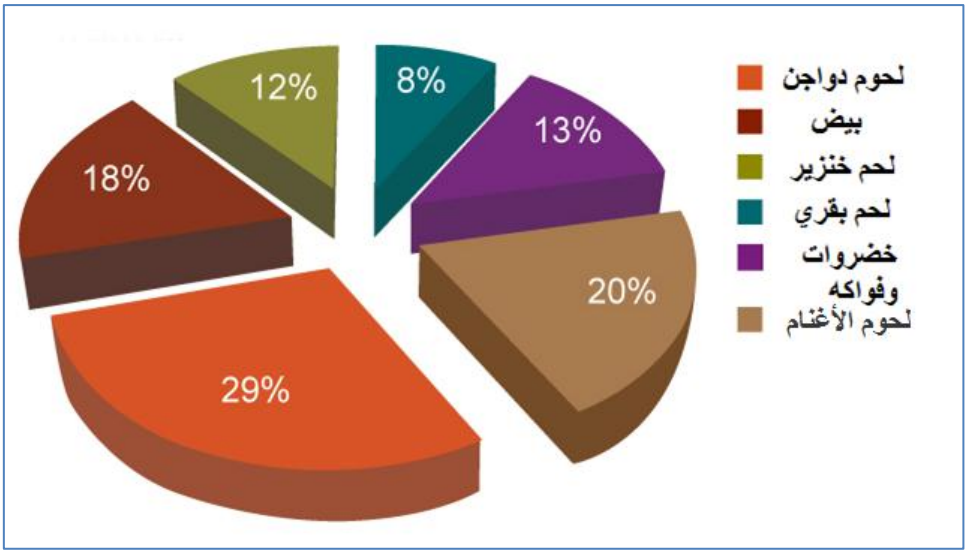
الشكل رقم (١) التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي عند الإنسان وفق نوع العامل المسبب (CDC, 2016)

- والشكل رقم (٢) يبين التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي الجرثومي عند الإنسان وفق نوع الجراثيم المسببة، إذ يلاحظ من خلال هذه الدراسة الوبائية أن ٥٣% من الجراثيم المسببة للتسمم الغذائي الجرثومي عند الإنسان تسببها جراثيم السالمونيلة (CDC, 2016)



الشكل رقم (٢) التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي الجرثومي عند الإنسان وفق نوع الجراثيم المسببة (CDC, 2016)

- أما الشكل رقم (٣) فيبين التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي عند الإنسان وفق نوع المادة الغذائية الملوثة بجراثيم السالمونيلة، إذ يلاحظ من هذه الدراسة الإحصائية أن ٦٢% من حالات التسمم الغذائي بجراثيم السالمونيلة عند الإنسان يحدث نتيجة تناول لحوم ذبائح الحيوانات الملوثة بهذه الجراثيم (CDC, 2016)



الشكل رقم (٣) التوزيع التكراري المئوي لحالات التسمم الغذائي عند الإنسان وفق نوع المادة الغذائية الملوثة بجراثيم السالمونيلة (CDC, 2016)

– يعيش البشر في تفاعل مستمر مع البيئة من خلال التنفس والشرب والأكل. هذا التفاعل يؤدي دائماً إلى امكانية التعرض لمسببات الأمراض أو المواد التي يمكن أن تؤثر على صحة البشر (Roberts *et al.*, 1995).

على الرغم من تدابير الرقابة المختلفة على امتداد سلسلة الإنتاج بأكملها، يكاد يكون من المستحيل استبعاد مسببات الأمراض الخطرة التي قد تشكل مخاطر على صحة الإنسان. تاريخيا تعد اللحوم والدواجن والبيض مصدرا رئيسيا للبروتين الحيواني عالي الجودة ولذلك من المحتمل أنها قد تأوي أو تتلوث بيئياً ببعض الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض أثناء إنتاج ما قبل الحصاد أو معالجته عبر السلسلة الغذائية (Forsythe, 1996).

إن معرفة معدل الحدوث لجراثيم السالمونيلة المسؤولة عن الأمراض المشتركة في المجتمعات الحيوانية المستأنسة هو أمر ضروري لفهم العلاقات داخل وبين مخازن جراثيم السالمونيلة في الحيوانات والبشر، فالتقدم في إنتاج اللحوم والممارسات والتغيرات في أنماط الحياة الاستهلاكية والوعي الغذائي المتزايد كلها مجتمعة تجعل منتجات لحوم الحيوانات المصدر الرئيس للبروتين لكثير من بلدان العالم. ومن ثم حدوث عدوى جراثيم السالمونيلة في ذبائح الأغنام يرتبط بحدوث التلوث بجراثيم السالمونيلة لمنتجات ذبائح الأغنام والذي له أهمية كبيرة على الصحة العامة (Lederberg, 1998).

١- العدوى بجراثيم السالمونيلة عند الأغنام وأعراضها أثناء التربية في الحظائر:

تقريبا جميع أنواع جراثيم السالمونيلة المعوية لديها القدرة على إحداث أمراض معدية معوية عند الحيوانات المستأنسة بشكل عام (Sterzenbach *et al.*, 2012). يمكن للجراثيم اختراق الظهارة المعوية وتسبب التهاب في الغشاء المخاطي للأمعاء. ينتج عن هذا زيادة في إمراضية الجراثيم وطرح الروث بشكل متزايد وهذا ما يدعى بالإسهال، وعادة ما يكون لبضعة أيام إلى بضعة أسابيع، وأحيانا أطول. تحدث الالتهابات الجهازية الداخلية عندما تصل الجراثيم إلى أعضاء أخرى عن طريق الجهاز اللمفاوي. ويعتمد الإمراض والعلامات السريرية على الحالة المناعية الفردية للحيوانات ونوع النمط المصلي المسبب للعدوى والإجهاد والجرعة ومسار العدوى (La Ragione *et al.*, 2013). حالة المناعة تتأثر على سبيل المثال بالعمر والحالة التغذوية والإصابات الأخرى المصاحبة والإجهاد البيئي. يعتمد التعرض للسالمونيلا على نظافة القطيع وكثافة الحيوانات ونسبة الحيوانات المصابة. العلامات السريرية أكثر تواتراً بين المواليد بشكل عام، ولكنها تحدث أيضاً عند الحيوانات البالغة. إن العلامة السريرية الأكثر شيوعا هي الإسهال مع أو بدون حمى. يمكن أن تؤدي العدوى الجهازية إلى الإجهاض في النعاج البالغة ويمكن رؤية الالتهاب الرئوي في المواليد (La Ragione *et al.*, 2013). بالإضافة إلى الإسهال والالتهاب الرئوي، يمكن أن تظهر المواليد المصابة بجراثيم السالمونيلة S. Dublin التهاب السحايا والدماغ والتهاب المفاصل والالتهاب الغرغريني الجاف للأذنين والأطراف (Oconnor *et al.*, 1972).

في المزارع سيئة الإدارة يمكن أن تسبب عدوى جراثيم السالمونيلة مرضاً سريرياً يصل إلى ٨٠% من المواليد، وقد تكون وفيات المواليد ١٠-٥٠% (La Ragione *et al.*, 2013). بعد الشفاء قد تصبح بعض الحيوانات ناقلات

مزمنة مع إفراز متقطع أو مستمر لجراثيم السالمونيلة (Wray & Davies, 2004; Richardson, 1975)، قد تتطور الناقلات المزمنة مع الأنماط المصلية الأخرى أيضاً ولكن بدرجة أقل (Davies, 1997; Evans, 1996). عموماً يكون للأنماط المصلية الممرضة للمضيف قدرة أكبر على التسبب في أمراض جهازية (Sanderson & Nair, 2012). لا تظهر معظم الحيوانات المصابة أي علامات على وجود مرض سريري ولكنها ستظل تفرز الجراثيم في البيئة (Belluco *et al.*, 2015).

ترتبط شدة ومدة المرض السريري بفوعة السلالة- جرعة التعرض- عمر الحيوان- الحالة المناعية- ممارسات التغذية والإدارة. تتفاقم الالتهابات في المواليد بسبب سوء التغذية وعدم كفاية التغذية والاستجابة المناعية غير الناضجة والمناعة المنفعلة غير الكافية والميكروبات غير المتوازنة في الجهاز الهضمي. تشمل المتغيرات التي تؤثر على خطر الإصابة بمرض السلمونيلات في الأغنام الموسم والتغيير الغذائي والتعرض المسبق للسالمونيلا وكثافة التخزين والنقل والانتقال. تشمل النتائج الشائعة في الحالات السريرية: الحمى والانعزال عن القطيع، وفقدان الشهية والإسهال التي تحتوي على الدم والمخاط (Deignan, *et al.*, 2000; Wray and Davies, 2000; Gelberg, 2001; Quinn, *et al.*, 2002; Smith, 2002; Mohler and House ٢٠٠٢).

تتميز السالمونيلة دبلن أيضاً بالميل إلى التسبب في الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي في المواليد، بينما ترتبط جراثيم السالمونيلة S. Typhimurium عادةً بالأشكال المعوية للمرض في المواليد الأصغر سناً (Wray and McLaren, 1987; Mee, 1995; Tsolis, *et al.*,

1999; Wray and Davies, 2000; Quinn, *et al.*, 2002; Smith, 2002; Mohler and House, 2009). تتضمن الفيزيولوجيا المرضية للإسهال التي تنتجها عدوى السالمونيلة الطرح الموضعي عن السموم المعوية والسموم الداخلية مما يؤدي إلى الالتهاب وتسلل العدلات تحت المخاطية إلى الغشاء المخاطي المعوي ونخر الخلايا المعوية وضمور الزغابات (Wray and Davies, 2000). يؤدي انسلاخ الخلايا الظهارية المعوية إلى نزف حاد مع إنتاج الفيبرين وزيادة السوائل في الجهاز الهضمي بسبب سوء الامتصاص وفرط الإفراز (Hodgson *et al.*, 2003; Wray and Davies, 2000). وسطاء الالتهاب التي تتميز بسيتوكينات تشبه Th1 مثل إنترلوكين (IL-1، IL-6، IL-12 و IL-18)، جاما من النوع الثاني للفيروسات (INF) ، وعامل نخر الورم ألفا (TNF) (Ramarathinam, *et al.*, 1991; Ramarathinam, *et al.*, 1993; Elhofy *et al.*, 2000). العوامل المثبطة للبلاعم وأكسيد النيتريك المستحثة (iNOS) (Mastroeni *et al.*, 1999; Mastroeni *et al.*, 1998) وحمض اللبن يمكن أن يؤثر على تدفق الأيونات داخل الأمعاء، مما يخلق حالة مفرطة الحركة التي تسحب السائل إلى الأمعاء. وهذا بدوره يؤدي إلى خسارة صافية في الماء والصوديوم والبوتاسيوم والبيكربونات ويساهم في حدوث الإسهال. تفقد الحيوانات المصابة من وزن الجسم، وتصبح ضعيفة وتعاني من التجفاف.

من الصعب مقارنة تقديرات الانتشار التي تم الحصول عليها من دراسات مختلفة. في حين أنها قد تكشف عن الاختلافات الحقيقية في توزيع جراثيم السالمونيلة في مختلف المناطق الجغرافية وأنظمة الإدارة المختلفة أيضاً، وأنها قد ترجع ببساطة إلى الاختلافات في التقنيات المستخدمة لتحديد مدى انتشار جراثيم السالمونيلة أيضاً.

وتكشف هذه البيانات أن نسبة انتشار جراثيم السالمونيلة يختلف بشكل واضح تبعاً لأنواع العينة، وأساليب جمعها وطرق التعامل معها وتقنيات الكشف عن المسبب. هذه الاختلافات قد تخفي تأثير عوامل أخرى مثل ممارسات التربية والأنماط الموسمية وإجراءات المعالجة التي تسبب تغييرات حقيقية في توزيع الجراثيم بشكل فعلي (Aho, 1992).

والعدوى بجراثيم السالمونيلة يمكن أن يختلف وفق عوامل موسمية أو مؤقتة مثل درجة الحرارة والرياح وساعات من ضوء الشمس والأمطار والرطوبة في البيئات البحرية (Martinez *et al.*, 2004).

الإمدادات الغذائية والعضوية المتوفرة في حظائر التربية تسمح بنمو الجراثيم مما يزيد من مخاطر الإصابة بهذه الأمراض ضمن المزرعة، و من ثم انتقالها للمستهلك عبر ذبائح الأغنام (Wright *et al.*, 1998).

٢- تلوث لحوم ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في المسالخ ومصانع المعالجة:

إن المصادر البيئية للكائنات الحية الدقيقة التي تنمو بشكل طبيعي على الجلد والشعر والحوافر والجلد والريش والقدمين والجهاز الهضمي. على الرغم من أن معظمها ربما يكون حميداً لمضيفه الحيواني ولا ينتج عنه أي علامات سريرية للعدوى أو المرض، فقد يكون للبعض آثار مرضية في مضيف آخر حساس، بما في ذلك البشر (Buchanan and Halbrook, 1995). إضافة إلى امكانية تلوث ذبائح الاغنام من خلال التماس مع الأسطح الملوثة والمعدات وأيدي العمال (Gurmu & Gerbinsae, 2013).

كما يمكن لمتداولي هذه اللحوم أن يحملوا عدداً من الكائنات الحية الدقيقة التي يمكن أن تؤثر في نوعية الميكروبات في منتجات اللحوم. إضافة إلى أن أظافر معالجي الطعام وحدها يمكن أن تؤوي الجراثيم الضارة مثل جراثيم السالمونيلة، والإشريكية القولونية، والعقديات البرازية (Lawrie, 1998).

المعدات مثل السكاكين اليدوية يمكن أيضاً أن تكون مصدراً للتلوث، وقد ارتبط الحمل الجرثومي المرتفع في السكاكين المستخدمة من قبل الجزارين مع الممارسات الصحية السيئة مثل الاستخدام المتواصل للسكاكين الملوثة (Gerbinsae and Gurmu, 2013).

كما يمكن للأسطح الملوثة أن تعمل على نقل الجراثيم إلى منتجات اللحوم، وأيضاً في مصانع المعالجة يمكن التعرض للمصادر البيئية الملوثة مثل الهواء والماء الذي يمكن أن تسمح بحدوث التلوث الجرثومي (Hoffman *et al.,* 2010).

يعد جلد الحيوان والأخطاء في عملية التجويف وملامسة اللحوم للأرض أو جدران المسلخ أو الثلاجات وسوء عملية النقل وعدم تبريد اللحوم وسوء التداول والتخزين على درجات الحرارة غير المناسبة من أهم الأسباب التي تؤدي للتلوث بالأحياء الدقيقة الممرضة التي تسبب التسمم للإنسان (Al-Tabari and Al-Dughaim, 2001).

٣- التسمم الغذائي بجراثيم السالمونيلة وأعراضه عند الإنسان الناتج عن لحوم ذبائح الأغنام الملوثة:

توجد العديد من الحالات التي يجب توفرها من أجل حدوث الإصابة أو الانتشار (Black *et al.*, 2010):

١- أن يحتوي الغذاء المستهلك على جراثيم السلمونية أو يصبح ملوثاً بها، وقد يصل عدد هذه الجراثيم إلى عدد لا يستهان به في الغذاء دون أن يحدث أي تغيير ملحوظ في مظهر أو رائحة وحتى طعم الغذاء الملوث، وبالتالي فإن الزيادة في عدد هذه الجراثيم سوف يؤدي إلى مقدرتها على إحداث الإصابة وإلى قصر فترة الحضانة.

٢- أن تكون أعداد الجراثيم المستهلكة لا بأس بها سواء أكان ذلك بسبب التلوث أو كما يحدث غالباً نتيجة نموها وتكاثرها وبأعداد كبيرة نظراً لأن الغذاء يعتبر بيئة مناسبة لنموها إذا ما توفرت الحرارة المناسبة. ويعتبر النوع المصلي غالينارم أقل الأنواع المصلية إمراضية إذ أنه يجب إبتلاع عدداً بمئات الملايين أو البلايين حتى يحدث الخمج، في حين أن الأنواع المصلية الملهبة للأمعاء فإنه يكفي ابتلاع مليون جرثومة فقط لحدوث الخمج.

أشكال الإصابة لدى الإنسان (الصور السريرية للمرض):

١. شكل الحامل المؤقت: وهو الشكل السائد غالباً في الإنسان، وفي هذا الشكل يفرز الإنسان المصاب جراثيم السلمونية دون أن تظهر عليه أية أعراض، أو قد تظهر عليه أعراض خفيفة لا تجلب انتباه الطبيب المعالج. وقد تصل نسبة الأشخاص الذين يطرحون جراثيم السلمونية إلى (٣٠%) في المناطق المدارية (الحارة والإستوائية)، وقد يستمر طرح هذه الجراثيم لمدة تتراوح ما بين شهر وسنة، وربما تكون هذه المدة بشكل متقطع. ولكن فترة الحمل المؤقت طويلة لدى العاملين في حمل الأغذية والعاملين في المسالخ ومعامل تصنيع الأغذية الذين يتعرضون بشكل دائم للأغذية ويشكلون بذلك خطراً دائماً على المخالطين لهم من أفراد أسرهم وعلى الأغذية التي يتداولونها (Huang *et al.*, 2004).

٢. شكل الحمى المعوية: وتسببه أنواع السلمونيلة النوعية بالنسبة للإنسان وهي التيفة ونظير التيفة (A And C) وإلى حد ما نظير التيفية (B). في هذه الحالة تصل جراثيم السالمونية إلى الأمعاء الدقيقة ثم تدخل من خلالها إلى الأوعية الليمفاوية المعوية، ثم تهاجر من خلال القناة الصدرية إلى الدورة الدموية ثم تنتشر في كثير من الأعضاء ومنها الأمعاء إذ تتكاثر في النسيج الليمفاوي فيها ثم تطرح في البراز بعد ذلك. وتكون الجرعة الخامجة للإنسان عادة حوالي (١٠٠) ألف جرثومة (Huang *et al.*, 2004).

وتتميز الحمى التيفية بالحمى المستمرة، وتضم الطحال، وطفح على شكل بقع وردية، ونقص في خلايا الدم البيضاء وصداع وإمساك شائع الحصول في المرحلة الأولى من

المرض، ولكن يظهر الإسهال الشديد عادة بعد ذلك عندما يحصل التقرح في الأمعاء. ويمكن عزل الجراثيم عن طريق الدم في المرحلة الأولى من المرض، ثم بعد ذلك تعزل من البراز وفي بعض الأحيان تعزل من البول. وتتراوح نسبة الوفيات في هذا الشكل ما بين (١٠-٢٠%) من الحالات المصابة. ويصبح المريض حاملاً للجراثيم لفترة ٦ أشهر في (١٥%) من المرضى بينما يستمر (٣%) فقط في طرح الجراثيم حتى عام كامل. وتزداد نسبة حملة الجراثيم مع التقدم في العمر (٥٠-٦٠) عام، وتكون نسبة الحملة من النساء أكثر من الذكور. ويطرح العامل المسبب أساساً من المرارة (Kinsey, 1995).

٣. شكل التسمم الغذائي (شكل التهاب المعدة والأمعاء): وتسببه كافة أنواع السلمونية الحيوانية المصدر وتتراوح فترة الحضانة ما بين (٧ إلى ٧٢) ساعة وفق الذرية وكمية الجراثيم الداخلة مع الطعام وفوعتها ووفق مقاومة الثوي والتي يتحكم فيها عمر الثوي وحالته الصحية ومناعته الطبيعية. يشكو المريض بعدها بشكل مفاجئ من الحمى الخفيفة والصداع والمغص الشديد والغثيان والقيئ وآلام بطنية (في الجزء العلوي من البطن) ومن الإسهال الذي يكون مائياً وذا رائحة كريهة. ويكون سير المرض حميداً ويستعيد المريض عافيته خلال (٢-٤) أيام. أما التوعك والتمدد في السرير فهو غير سائد ولكنه قد يحصل بعد عدة أيام من ظهور المرض بسبب الجفاف (النكز) وتأثير ذيفانات السالمونية الداخلية. ويمكن عزل الجراثيم من البراز ولكن من النادر عزلها من الدم بعكس الإصابة بالحمى المعوية. أما نسبة الوفيات فهي قليلة جداً في هذا الشكل. وتكون الأنواع المصلية الغالينارم والمجهضة الخيلية والمجهضة الغنمية أقل إمراضية في الإنسان. وقد يطرح المريض الناقه من المرض جراثيم

السالمونيلة مع برازه عدة أسابيع وأحياناً عدة أشهر. ويكون انتشار المرض في الأطفال أكثر من المتقدمين في العمر (Mead *et al.*, 1999).

٤-شكل الإنتان الدموي:

يشبه هذا الشكل شكل الإنتان الدموي الذي تسببه المكورات المقيحة (Pyogenic Cocci). إذ يلاحظ في البداية ارتفاع في درجة الحرارة على شكل متقطع. ويسبب هذا الشكل سلمونيلة هيضة الخنازير بشكل رئيسي، ولكن قد يسببه أيضاً نوع المصلي آخر ولكن تكون الأعراض الناتجة أقل تأثيراً. وفي البداية تهاجم هذه الجراثيم الدم بعد حصول العدوى عن طريق الفم ولكنها لا تؤثر في الأمعاء، ثم ينتشر العامل المسبب بشكل واسع في الجسم ثم يميل إلى تشكيل بؤر متقيحة وخراريج والتهاب سحايا والتهاب العظام والنقي وذات الرئة والتهاب شغاف القلب في المضيف. ويكون معدل الوفيات من (٥-١٠%) من الحالات المصابة (WHO, 1999).

٤- السلامة الميكروبيولوجية:

لضمان السلامة الميكروبيولوجية للأغذية يلزم اتخاذ تدابير في جميع النقاط في المزرعة لصقل سلسلة متصلة لتشمل الإنتاج والنقل والذبح والمعالجة والتخزين وتجارة التجزئة وإعداد الطعام (Hogue *et al.*, 1998). يُعد الجمع المنهجي لبيانات الاختبار الموثوقة المتعلقة بحدوث مسببات الأمراض المنقولة عن طريق الأغذية والقضاء عليها والوقاية منها والحد منها (Kvenberg and Schwalm, 2000) عنصراً أساسياً في السيطرة على المخاطر الميكروبية المثيرة للقلق

(Swanson and Anderson, 2000). إن تحسين الجودة الميكروبيولوجية للأغذية وحدها لا يكفي لأن تقنيات معالجة الأغذية لا يمكن أن توفر ضماناً مطلقاً لعدم وجود مسببات الأمراض نظراً لإمكانية إعادة تلوث الطعام ولذلك يتعين على المنتجين التقيد الصارم بتدابير النظافة الجيدة باتباع ممارسات التصنيع الجيد GHP وممارسات صحة الغذاء GMP وتطبيق نظام تحليل المخاطر وتحليل النقاط الحرجة HACCP على طول سلسلة تصنيع الأغذية بأكملها (Panisello *et al.*, 2000).

كما أن إجراءات التنظيف لها أهمية كبيرة في جميع المستويات و المراحل مثل الأجهزة والمعدات والأدوات التي يجري تنظيفها، وكذلك الأشخاص المكلفون بعمليات التنظيف والعاملين (Easter *et al.*, 1994).

كما يجب تقليل مخاطر تلوث الذبيحة عن طريق الجلد والأحشاء وأيدي العاملين والأدوات المستخدمة بالإضافة لضمان التبريد السريع (Stevenson & Bernard, 1999)

تتطلب سلامة الأغذية عمل الصناعة والحكومة والشركاء الدوليين والمنتجين والمستهلكين. يجب على المستهلكين أيضاً القيام بدور نشط في الوقاية من الأمراض التي تنقلها الأغذية (Liang *et al.*, 2001).

وأخيراً يجب التفريق بين مصطلحين هما جودة الأغذية وسلامة الأغذية (Pierson *et al.*, 1992)

- جودة الأغذية : وهي تتعلق بخصائص الغذاء ومدى احتياجات ومتطلبات المستهلك.

– سلامة الغذاء: فهي مدى المتطلبات التي تتعلق بشكل محدد في الخصائص والميزات التي تتعلق بصورة رئيسة بالصحة العامة وما تسببه من أمراض أيضاً (كوجود الجراثيم في الأطعمة).

إن معظم الأمراض المنقولة بالأغذية تنشأ نتيجة ممارسات تداول الأغذية غير السليم في محلات البيع بالتجزئة بسبب عدم الالتزام بمتطلبات السلامة الغذائية (Chapman *et al.*, 2011)

الفصل الثالث

Chapter Three

مواد العمل وطرائقه

Material & Methods

مواد وطرق العمل:

أولاً: المواد والأدوات والأجهزة المستخدمة في الدراسة:

١- المواد المستخدمة:

- كحول
- كيت الفحص السريع لجراثيم السالمونيلة

٢- الأدوات المستخدمة:

- عبوات بلاستيكية
- حافظة ثلجية
- أنابيب زجاجية بحجم ٢٠ مل
- قفازات مطاطية
- حوجلات زجاجية
- ماصات

٣- الأجهزة المستخدمة:

- حاضنة
- غرفة زرع
- صاد موصد
- موقد كحولي
- براد
- حاسوب
- ميزان

ثانياً: طرق العمل:

- **استمارة البيانات:**

استخدمت استمارة لجمع البيانات عن عينات ذبائح الأغنام التي تم جمعها والذي يضم مجموعة من البيانات المطلوبة لأغراض الدراسة ولتحقيق أهدافها (Whyte *et al.*, 2002) والجدول رقم (٢) يظهر استمارة البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من أجل جمع البيانات حول تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة المحلية في مسلخ حلب.

الجدول رقم (٢): استمارة البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من أجل جمع البيانات

	رقم العينة				
١	مكان أخذ العينة	قبل التجويف	بعد التجويف	أثناء التبريد	
٢	تاريخ أخذ العينة				
٣	مكان أخذ العينة	صدر	فخذ	كبد	كلى
4	نظافة أيدي العمال	نظيفة	غير نظيفة		
5	عمر الحيوان	٩ – ١٢	١٢– ١٥	١٥– ١٨	
6	الجنس	ذكر	انثى		
7	مصدر مياه غسيل اللحوم	فيجة	بئر	خزان	غير معروف
8	السلالة	عواس	سلالات أخرى		
9	الفصل السنوي				
10	نظافة الادوات	نظيفة	غير نظيفة		
11	نتيجة الزرع الجرثومي للعينة	إيجابية	سلبية		

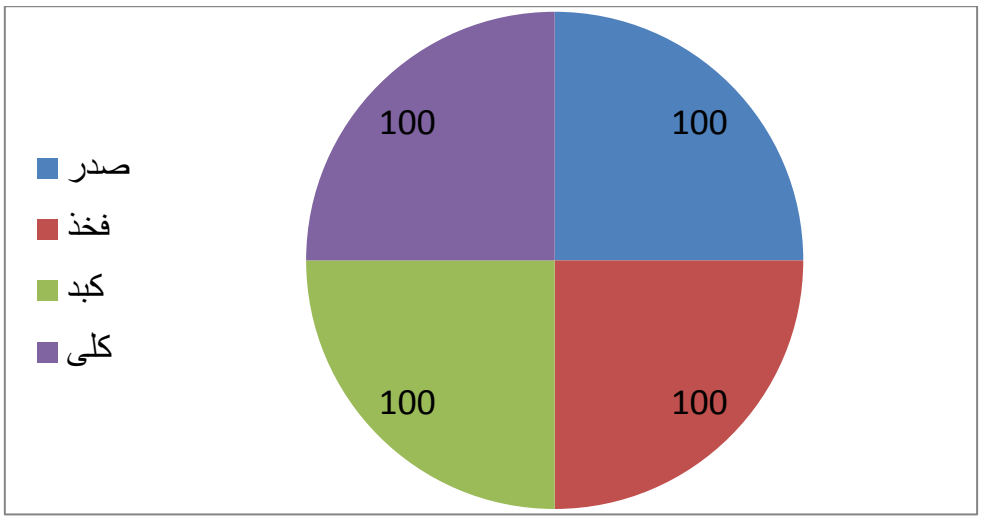
- **جمع عينات ذبائح الأغنام Collection of broiler carcasses Samples:**

جمعت عينات لحوم ذبائح الأغنام خلال الفترة الممتدة من شهر أذار من عام ٢٠١٩ ولغاية شهر كانون الأول من عام ٢٠١٩ إذ تم خلالها جمع ٤٠٠ عينة من ذبائح الأغنام في مسلخ حلب وذلك بعد ذبح الحيوانات وتجويفها وفحصها تمهيداً لنقلها خارج المسلخ وذلك وفق الجدول رقم (٣) الذي يبين عدد عينات اللحم ونسبتها وفق مكان أخذ العينة من ذبيحة الأغنام.

الجدول رقم (٣) عدد عينات اللحم ونسبتها وفق مكان أخذ العينة من ذبيحة الأغنام

مكان أخذ العينة	عدد العينات	النسبة من مجموع العينات %
صدر	100	25
فخذ	100	25
كبد	100	25
كلى	100	25
المجموع	400	100

أما الشكل رقم (٤) فيوضح عدد عينات اللحم وفق مكان أخذ العينة من ذبيحة الأغنام.



الشكل رقم (٤) عدد عينات اللحم وفق مكان أخذ العينة من ذبيحة الأغنام

– جمعت عيِّنات ذبائح الأغنام عن طريق أخذ جزء صغير من اللحوم بمقدار ٢٥ غرام تقريباً ثم وضعت مباشرة في عبوات معقمة محكمة الإغلاق إذ وضعت عينات ذبائح الأغنام في حافظة خاصة مبردة في درجة ٤ مْ تمهيداً لنقلها إلى مخبر البحوث العلمية في كلية الطب البيطري بجامعة حماة لإجراء التحاليل اللازمة.

– الكشف عن الجراثيم التابعة لجنس السالمونيلة باستخدام طريقة الفحص السريع:

من أجل الكشف عن الجراثيم التابعة لجنس السالمونيلة تم استخدام كيت الفحص السريع لذبائح الاغنام RapidChek® SELECT™ Salmonella الخاص بالكشف عن جراثيم السالمونيلة وهو من صنع شركة Romer Labs Diagnostic GmbH النمساوية، وقد تم تصميمه للكشف عن العوامل الممرضة في اللحوم ومنتجات الألبان والمأكولات البحرية والمنتجات النباتية والبيض والأعلاف وكذلك العينات البيئية. والصورة رقم (٣) يوضح كيت الفحص السريع للذبائح الخاص بجراثيم السالمونيلة.

الصورة رقم (٣) كيت الفحص السريع للذبائح الخاص بجراثيم السالمونيلة

إذ تم إجراء الاختبار على مرحلتين هما:

١- مرحلة الإكثار Enrichment:

تم في هذه المرحلة تحضير وسط الإكثار الأولي وذلك بحل ٤٠ غ من مسحوق وسط الإكثار الأولي مع ١٠٠٠ مل من الماء المقطر والتحريك حتى الذوبان، ثم يوضع في الصاد الموصد لمدة ١٥ دقيقة بدرجة حرارة ١٢١ مئوية. إذ يمكن حفظ هذا الوسط لمدة حتى ٤ أسابيع بعد التعقيم بالصاد الموصد. قبل استخدام هذا الوسط يتم إضافة ٢٠ مل من المحلول الإضافي الجاهز supplement لكل ١٠٠٠ مل من الوسط السابق ليصبح جاهزاً للاستخدام.

أما وسط الإكثار الثانوي فيتم تحضيره من خلال حل ٧.٤ غ من المسحوق الثاني (وسط الإكثار الثانوي) مع ١٠٠ مل من الماء المقطر ثم يسخن حتى الغليان.

وضعت قطعة اللحم بحجم ٢٥ غرام في محلول الإكثار الأولي بعد مجانستها ثم حضنت على الدرجة ٤٢ مئوية لمدة ٢٤ ساعة، ثم أخذ جزء من هذا المحلول بمقدار ٠.١ مل باستخدام الماصة ووضع في أنبوب يحتوي ١ مل من وسط الإكثار الثانوي وحضن على الدرجة ٤٢ مئوية لمدة ٢٤ ساعة.

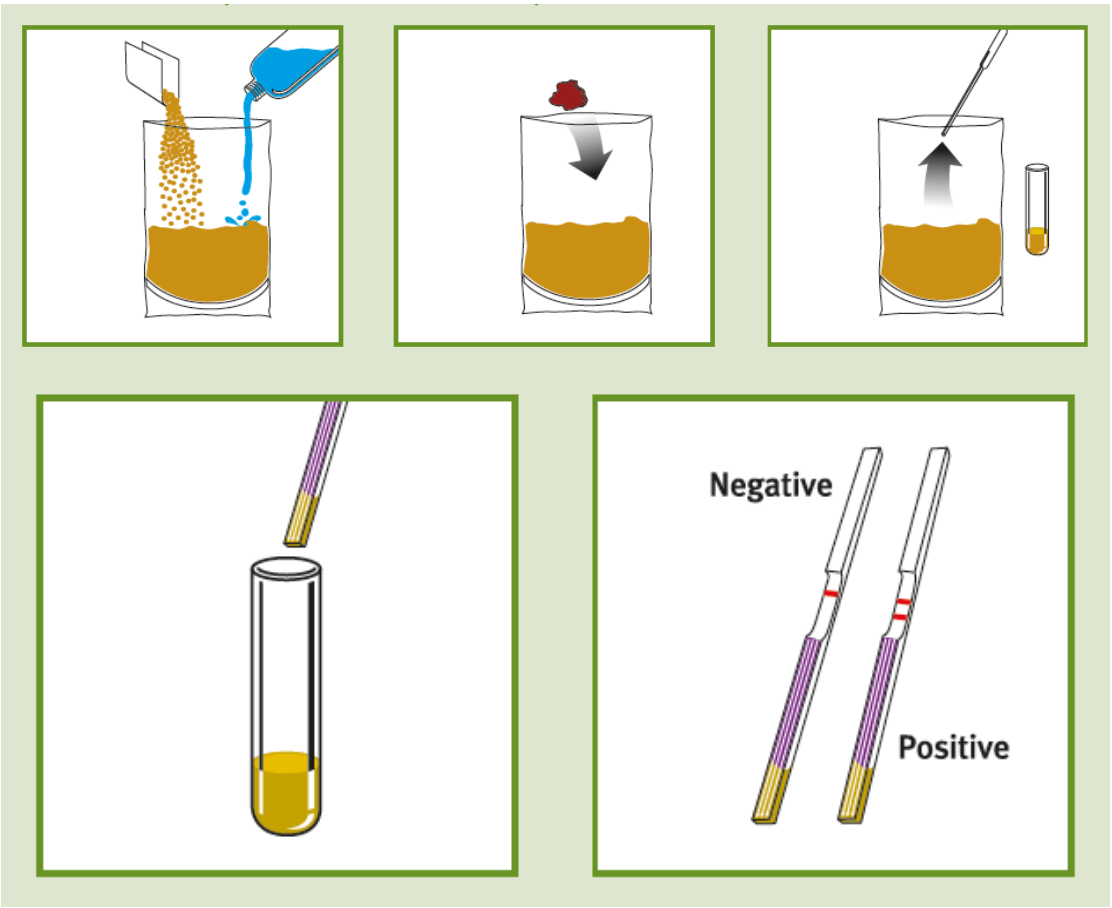
٢- مرحلة الاختبار Assay:

يوضع الشريط المخصص للكشف عن جراثيم السالمونيلة في أنبوب الإكثار الثانوي لمدة ١٠ دقائق (على الأكثر ٢٠ دقيقة) ثم تفسر النتيجة بقراءة النتيجة على الشريط بالشكل التالي:

- ظهور خط واحد بلون أحمر يعني أن النتيجة سلبية

- ظهور خطين بلون أحمر يعني أن النتيجة إيجابية

والصورة رقم (٤) يوضح طريقة إجراء اختبار كيت الفحص السريع



الصورة رقم (٤) طريقة إجراء اختبار كيت الفحص السريع

- مبدأ عمل الاختبار:

تستخدم الطريقة تطبيقاً جديداً للعاثيات في الوسائط لتعمل كعوامل انتقائية ، مما يعزز نوعية وحساسية الطريقة الشاملة. العاثيات هي فيروسات بكتيرية تهاجم البكتيريا المتفاعلة وتمنعها من التسبب في رد فعل إيجابي كاذب. تهاجم Phage أيضاً البكتيريا المنافسة مما يسمح بتكوين وسائط تخلق الظروف المثلى لنمو السالمونيلة السريع. يتم استخدام نظام الوسائط هذا الحاصل على براءة اختراع مع الجيل التالي من جهاز الكشف عن السالمونيلة RapidChek® SELECT ™. يحتوي على لوحة خاصة من الأجسام المضادة للسالمونيلة المصممة لتحسين الأداء العام للطريقة. تم اختبار كواشف الأجسام المضادة RapidChek® SELECT ضد واحدة من أكثر الألواح المعزولة البكتيرية اكتمالاً في الصناعة. عندما يتم إدخال شريط الاختبار في مرق الإكثار، تتحرك العينة لأعلى الشريط بواسطة الخاصية الشعرية. بعد ١٠ دقائق في حالة وجود السالمونيلة في العينة سيتشكل خط أحمر. سطر واحد يشير إلى نتيجة سلبية. يشير

سطرين إلى نتيجة إيجابية. تم تضمين خط التحكم في شريط الاختبار حتى تعرف أن الاختبار قد عمل بشكل صحيح. يتم تخزين مجموعات الاختبار في درجة حرارة الغرفة. التطبيقات التي تم تصميمها وهي كيت RapidChek® SELECT ™ Salmonella للكشف عن العوامل الممرضة في اللحوم ومنتجات الألبان والمأكولات البحرية ومنتجات الخضروات والبيض والأعلاف وكذلك العينات البيئية. هذه الطريقة معتمدة من قبل AOAC و NPIP (خاصة للاستخدام في العينات البيئية لبيوت الدواجن). لكن يجب تأكيد النتائج الإيجابية الافتراضية من خلال طريقة مرجعية زرعية (FDA BAM أو USDA MLG أو ISO). يجب الزرع على نوعين مختلفين على الأقل من الآجار الانتقائي للحصول على أفضل النتائج. يمكن استخدام عينات الوسائط الثانوية لـ RapidChek® SELECT للسالمونيلة المستخدمة في إجراء الاختبار للتأكيد.

تم التحقق من صحة الاختبار للكشف عن السالمونيلة في لحم الغنم النيء المفروم والدجاج النيء المفروم والبيض السائل وشطف ذبائح الدجاج وشرائح الديك الرومي المطبوخ والأسطح البيئية. تسمح مجموعة الاختبار بالكشف الافتراضي وتحديد العامل الممرض المستهدف في غضون ٢٢ إلى ٤٤ ساعة (اعتماداً على نوع العينة). يستخدم الاختبار تقنيات إكثار جديدة انتقائية للغاية مقترنة بالكشف الكيميائي المناعي عن السالمونيلة. يستخدم اختبار المقايسة المناعية شريط اختبار في شكل شطيرة مزدوجة للجسم المضاد. يشتمل الجسم المضاد المحدد للسالمونيلة الذي يتم تجميده على سطح غشاء شريط الاختبار على "خط الاختبار". عندما تتحرك العينة بفعل الخاصية الشعرية من وسادة المرشح إلى الجسم المضاد، فإن الجسم المضاد يربط على وجه التحديد بالسالمونيلة (إذا كان موجوداً في العينة) ويتحرك مع العينة السائلة إلى الغشاء. تمر العينة عبر خط الاختبار حيث يلتقط الجسم المضاد للسالمونيلة ليشكل المعقد (الجسم المضاد – مركب مستضد)، مما يتسبب في تكوين "شطيرة" جسم مضاد – مستضد وتطور لون أحمر عند خط الاختبار. لا تتشكل شطائر الجسم المضاد – المستضد في حالة عدم وجود السالمونيلة مما يؤدي لعدم تطوير اللون الأحمر عند خط الاختبار. يشير وجود اللون الأحمر في خط التحكم إلى أن شريط الاختبار يتدفق بشكل صحيح. لذلك فإن وجود خط واحد فقط (خط تحكم) على الغشاء يشير إلى عينة سلبية ووجود سطرين يشير إلى عينة إيجابية.

الصورة رقم (٥) طريقة جمع العينات و إجراء العمل المخبري

- **<u>التحليل الإحصائي</u>:**

أجـــري التحليـــل الإحصـــائي باســـتخدام برنـــامج **STATISTIX** النســـخة 12.0 (statistix, 2010). كمـا تـم اسـتخدام القـانون التـالي لحسـاب قيمـة بيرسـون مربـع كـاي وذلـك لمقارنـة نسـب الإصـابة المسـجلة فـي النتـائج وتـم حسـاب قيمـة P الاحتماليـة وذلـك عنـد مسـتوى المعنويـة ألفـا ٠.٠٥ (قيمـة الخطـأ المرتكـب) مـع الأخـذ بعـين الاعتبـار قيمـة درجة الحرية.

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_n - E_n)^2}{E_n}$$

χ^2 : قيمة بيرسون مربع كاي O : القيمة المشاهدة

n : عدد المتغيرات المدرجة في النموذج الاحصائي E : القيمة المتوقعة

و درجة الحرية الاحصائية هي : **(df= n−1)**

الفصل الرابع

Chapter 4

النتائج

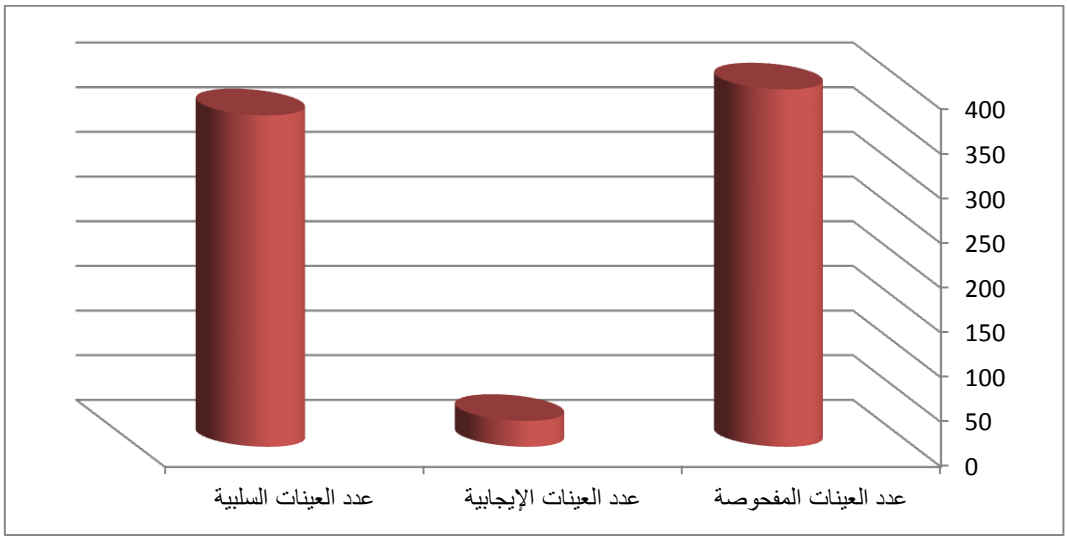
Results

النتائج : Results

أجريت الفحوصات الجرثومية على ٤٠٠ عينة من ذبائح الأغنام مأخوذة من ١٠٠ ذبيحة للكشف عن تلوثها بجراثيم السالمونيلة وذلك باستخدام طريقة الفحص السريع حسب المنهجية العلمية. وأدرجت النتائج المخبرية مع البيانات والمعطيات الميدانية لاستخلاص النتائج موضوع الدراسة.

نتائج دراسة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب باستخدام طريقة الفحص السريع:

بلغت نسبة التلوث الإجمالية لذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب 7.25% باستخدام طريقة الفحص السريع إذ كان عدد العينات الإيجابية 29 من أصل ٤٠٠ عينة والشكل رقم (٥) يوضح عدد عينات ذبائح الأغنام الإيجابية والسلبية والكلية في الدراسة الحالية باستخدام طريقة الفحص السريع.



الشكل رقم (٥) عدد عينات ذبائح الأغنام الإيجابية والسلبية والكلية في الدراسة الحالية

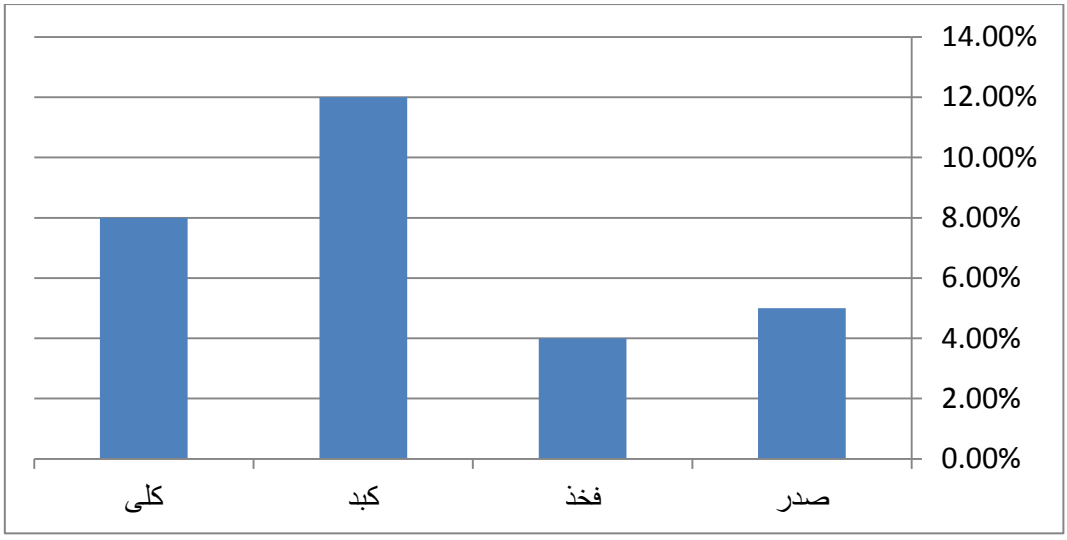
١- نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق مكان أخذ العينة :

تبين أن أعلى نسبة تلوث كانت في الكبد ١٢% يليها الكلى ٨% أما أدنى نسبة تلوث كانت في الفخذ ٤% حيث لوظ وجود فروقات دالة إحصائياً ما بين نسب التلوث $P<0.05$ باستخدام اختبار بيرسون مربع كاي كما هي موضحة في الجدول رقم (٤) الذي يوضح عدد العينات الإيجابية والسلبية ونسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق مكان أخذ العينة ، أما الشكل رقم (٦) فيوضح نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق مكان أخذ العينة .

الجدول رقم (٤) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق مكان أخذ العينة

مكان أخذ العينة	عدد العينات المفحوصة	عدد العينات الإيجابية	عدد العينات السلبية	نسبة التلوث %
صدر	100	5	95	5.00 a
فخذ	100	4	96	4.00 a
كبد	100	12	88	12.00 b
كلى	100	8	92	8.00 ab
المجموع	400	29	371	7.25

a, b تدل على وجود فروق معنوية في حال اختلافها ضمن نفس العمود، وذلك عند قيمة الاحتمالية ($P<0.05$) ومستوى المعنوية ألفا ٠.٠٥



الشكل رقم (٦) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق مكان أخذ العينة

٢- نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق الفصل السنوي :

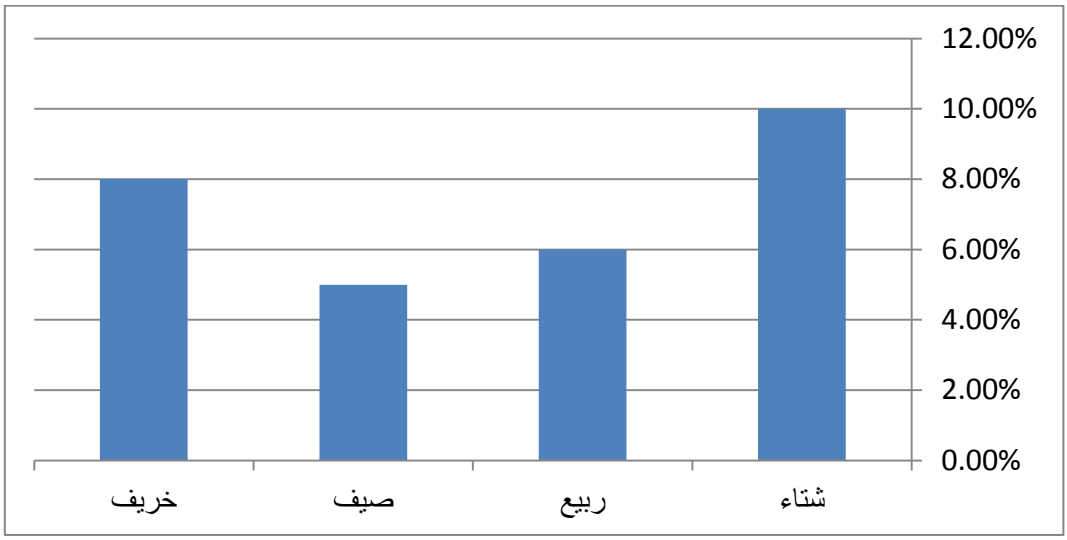
من خلال النتائج تبين أن أعلى نسبة تلوث كانت في فصل الشتاء ١٠% بينما كانت أدنى نسبة تلوث في فصل الصيف ٥% حيث لوظ وجود فروقات دالة إحصائياً ما بين نسب التلوث $P<0.05$ باستخدام اختبار بيرسون مربع كاي كما هي موضحة في الجدول رقم (٥) الذي يوضح عدد العينات الإيجابية والسلبية ونسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق الفصل السنوي ، أما الشكل رقم (٧) فيوضح نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق الفصل السنوي.

الجدول رقم (٥) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق الفصل السنوي

الفصل	عدد العينات المفحوصة	عدد العينات الإيجابية	عدد العينات السلبية	نسبة التلوث %
ربيع	100	6	94	6.00 ab
صيف	100	5	95	5.00 a
خريف	100	8	92	8.00 ab
شتاء	100	10	90	10.00 b
المجموع	400	29	371	7.25

a, b تدل على وجود فروق معنوية في حال اختلافها ضمن نفس العمود، وذلك عند قيمة الاحتمالية

(P<0.05) ومستوى المعنوية ألفا ٠.٠٥



الشكل رقم (٧) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق الفصل السنوي

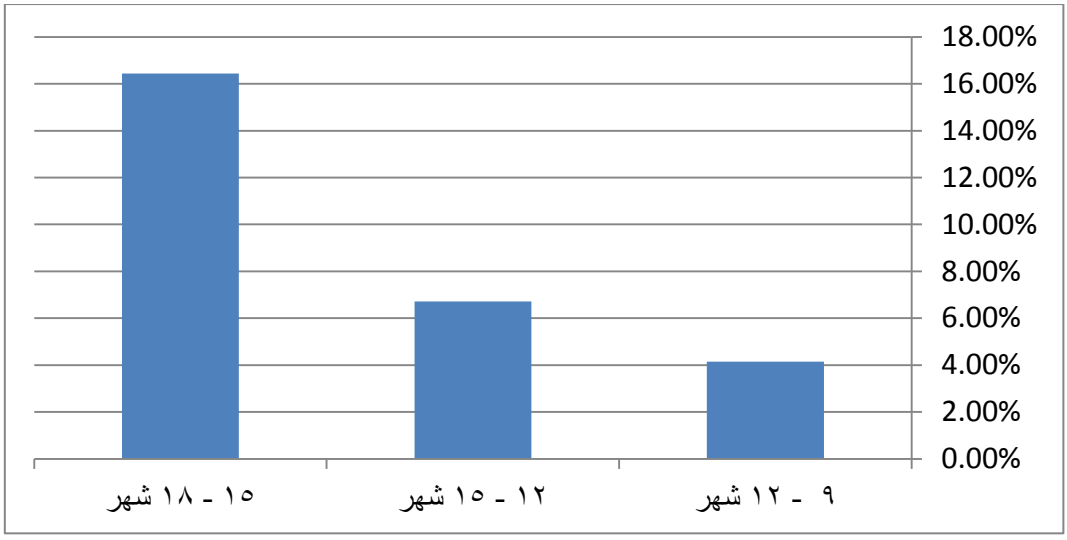
٣- نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق عمر الحيوان :

سجلت نتائج فحص عينات ذبائح الأغنام في مسلخ حلب للكشف عن تلوثها بجراثيم السالمونيلة وفق عمر الحيوان تبين أن أعلى نسبة تلوث كانت في الأعمار الكبيرة (١٥-١٨ شهر) ١٦.٤٤% وكانت أدنى نسبة تلوث في الأعمار الصغيرة (٩-١٢ شهر) ٤.١٥% حيث لوظ وجود فروقات دالة إحصائياً ما بين نسب التلوث P<0.05 باستخدام اختبار بيرسون مربع كاي كما هي موضحة في الجدول رقم (٦) الذي يوضح عدد العينات الإيجابية والسلبية ونسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق عمر الحيوان ، أما الشكل رقم (٨) فيوضح نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق عمر الحيوان .

الجدول رقم (٦) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق عمر الحيوان

العمر	عدد العينات المفحوصة	عدد العينات الإيجابية	عدد العينات السلبية	نسبة التلوث %
9 - 12 شهر	193	8	185	4.15 a
12 - 15 شهر	134	9	125	6.72 a
15 - 18 شهر	73	12	61	16.44 b
المجموع	400	29	371	7.25

a, b تدل على وجود فروق معنوية في حال اختلافها ضمن نفس العمود، وذلك عند قيمة الاحتمالية (P<0.05) ومستوى المعنوية ألفا ٠.٠٥



الشكل رقم (٨) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق عمر الحيوان

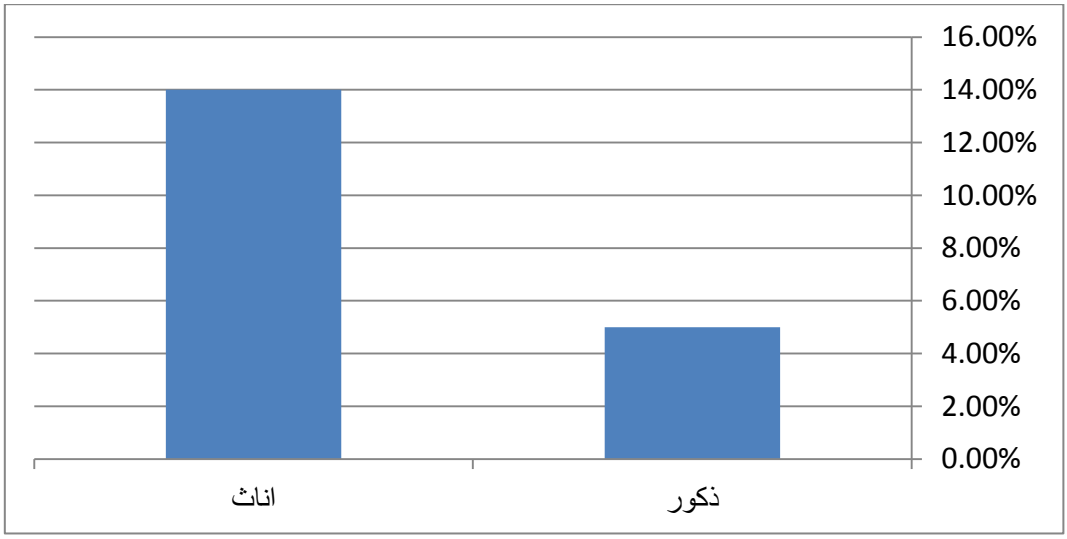
٤- نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق جنس الحيوان :

بعد إجراء فحص عينات ذبائح الأغنام في مسلخ حلب للكشف عن تلوثها بجراثيم السالمونيلة وفق جنس الحيوان تبين أن أعلى نسبة تلوث كانت في الإناث ١٤% بينما كانت أدنى نسبة تلوث في الذكور ٥% حيث لوظ وجود فروقات دالة إحصائياً ما بين نسب التلوث $P<0.05$ باستخدام اختبار بيرسون مربع كاي كما هي موضحة في الجدول رقم (٧) الذي يوضح عدد العينات الإيجابية والسلبية ونسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق جنس الحيوان ، أما الشكل رقم (٩) فيوضح نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق جنس الحيوان .

الجدول رقم (٧) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق جنس الحيوان

الجنس	عدد العينات المفحوصة	عدد العينات الإيجابية	عدد العينات السلبية	نسبة التلوث %
ذكور	٣٠٠	15	285	5.00 a
اناث	١٠٠	14	86	14.00 b
المجموع	400	29	371	7.25

a, b تدل على وجود فروق معنوية في حال اختلافها ضمن نفس العمود، وذلك عند قيمة الاحتمالية ($P<0.05$) ومستوى المعنوية ألفا ٠.٠٥



الشكل رقم (٩) نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق جنس الحيوان

الفصل الخامس

Chapter 5

المناقشة

Discussion

المناقشة Discussion:

تعد الدراسة الحالية من الدراسات الأولى التي تناولت موضوع تلوث لحوم ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وذلك باستخدام تقنية جديدة وهي تقنية الفحص السريع، إذ جمعت ٤٠٠ عينة من أجزاء الذبيحة (صدر – فخذ– كبد– كلى) من ١٠٠ ذبيحة أغنام خلال الدراسة.

بينت نتائج اختبار الفحص السريع على العينات المأخوذة أن نسبة التلوث العامة بجراثيم السالمونيلة في ذبائح الأغنام في مسلخ حلب ٧.٢٥%، وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع دراسة حول الكشف عن تلوث لحوم ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في المسالخ المحلية في ايران بنسبة إجمالية ٧.١% لتلوث ذبائح لحوم الأغنام بجراثيم السالمونيلة وقد يعزى هذا التوافق إلى تشابه طرق ذبح الحيوانات في كلا البلدين، إضافة الى تشابه طرق تربية الأغنام (Zarei *et al*., 2013)، بينما كانت جاءت نتائج دراسة مشابهة حول الكشف عن تلوث اللحوم الحمراء بجراثيم السالمونيلة في مسالخ الأغنام المحلية في المملكة المتحدة وكانت فيها النسبة الإجمالية لتلوث الذبائح بجراثيم السالمونيلة ١.٧% (Little *et al*., 2008)، كما بينت دراسة أخرى أجريت في الولايات المتحدة حول الكشف عن التلوث الميكروبي للحوم ذبائح الأغنام في المسالخ المحلية ومصانع المعالجة، إذ بينت دراستهم أن النسبة الإجمالية لتلوث لحوم ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة قد بلغت ١.٥% (Duffy *et al*., 2001)، ويعود سبب الانخفاض في التلوث إلى التطبيق الصارم لأنظمة الرقابة واتباع الإجراءات الصحية الوقائية في كلا البلدين.

وفي دراسات مماثلة بلغت النسبة المئوية معدلات إصابة أعلى، إذ بينت أن النسبة الإجمالية لتلوث لحوم ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة قد بلغت ٩.٦% (Small *et al*., 2008)، بينما بلغت ١٠% في دراسة أخرى للباحث (Sierra *et al*., 1995) ويعود ذلك إلى الاختلاف في نظم التربية والذبح والتجويف في تلك المسالخ.

قد يكون معدل عزل جراثيم السالمونيلة مختلفاً ولكن من المحتمل أن تكون النتائج التي تم الحصول عليها يعتمد على الحجم المحدود للدراسة. كما يشير عدد من الدراسات المنشورة إلى أن الذبائح التي تم

أخذ عينات منها يختلف تلوثها حسب توقيت أخذ العينة قبل التجويف أو بعده، كما تم العثور على انماط مصلية مختلفة على الذبائح وفي البيئة (Kidd and Papadopoulou, 2004).

من المهم في أماكن الذبح الحفاظ على الذبائح خالية من جراثيم السالمونيلة أثناء النقل بعد الذبح، فالتلوث يحدث أثناء النقل في حاويات غير منظفة وغير مطهرة بشكل كاف، إذ أن تلوث البيئة المحيطة بالذبائح بجراثيم السالمونيلة رغم أن الأغنام الداخلة للمسلخ من قطعان خالية من جراثيم السالمونيلة، تم تحديدها باعتبارها عوامل خطورة محتملة في هذه المرحلة من الإنتاج (Karama *et al*., 2003).

إن ارتفاع معدلات تلوث لحوم ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة يكون على الأرجح نتيجة للتلوث المتبادل أثناء ارتداء العمال للملابس، إذ تم توثيق التلوث المتبادل أثناء الذبح ومعالجة ذبائح الأغنام بشكل جيد ويمكن أن يحدث عن طريق العمال وأدواتهم (Gill, 1998)، وهذا ما أكدته دراستنا.

سجلت الدراسة نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق مكان أخذ عينة اللحم باستخدام طريقة الفحص السريع فق الآتي: الصدر ٥% والفخذ ٤% والكبد ١٢% والكلى ٨% وهذا ما أشارت إليه بعض الدراسات حول معدلات التلوث بجراثيم السالمونيلة لذبائح الأغنام والتي كانت مرتفعة عندما أخذت العينات بعد عملية التجويف من مناطق الرقبة والكتف والصدر والفخذ (Gill and Baker, 1998) فالكبد معرض بشكل أكبر للتلوث لقربه من الأعضاء الداخلية للذبيحة.

إن ما أشارت اليه بعض الدراسات والتي أظهرت انخفاض الحمولة الجرثومية لأيدي العمال بعد غسل السكاكين بالماء الدافئ (٨٢ درجة مئوية) انخفاضاً كبيراً مقارنةً بالعمال الذين لم تغسل سكاكينهم بالماء الساخن (Abdalla *et al*., 2010) (Aftab *et al*., 2012)، وقد تبين أن سوء النظافة الشخصية وندرة غسل اليدين وعدم إجراء فحوصات طبية دورية للعمال المتعاملين مع اللحوم في محلات البيع بالتجزئة تزيد من معدل حدوث التلوث لذبائح الأغنام، إضافة إلى أن معظم العاملين في مجال تداول اللحوم وبيعها يعملون بدون وجود تراخيص أو حتى وجود أنظمة محددة لهؤلاء العمال في الدول النامية (Okojie *et al*., 2005) بينما ترتفع نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة خلال

عملية التجويف وإزالة الأرجل الملوثة بالفضلات التي تحوي على جراثيم السالمونيلة و بذلك تعمل الآلات على نشر جراثيم السالمونيلة بين ذبائح الأغنام (Eisel *et al*., 1997).

يمكن لتلوث ذبائح الأغنام أن يحدث أثناء عملية الذبح، فاللحوم العقيمة يمكن أن تلوث بمحتوى الأمعاء والتي تعد من المواقع الأساسية لتواجد جراثيم السالمونيلة فيها، إضافة الى تواجدها في البيئة المحيطة بالذبائح وبشكل خاص الأسطح الملوثة (Karama *et al*., 2003).

وفي دراسة أخرى وجد أن ٥٠% من حالات التلوث حدثت بعد عمليات الذبح والتجويف والتبريد وذلك عند نقاط التعبئة والتغليف اللاحقة وهذا يشير إلى حدوث التلوث العابر عن طريق عمال مصانع المعالجة وكذلك المعدات الملوثة (Gill, 1998).

وقد بحثت هذه الدراسة في بعض المتغيرات الجديدة والتي لم يتطرق لها العديد من الدراسات وكانت إضافة جديدة للبحث ومن خلال النتائج تبين أن نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق الفصل السنوي باستخدام طريقة الفحص السريع فق الآتي: ربيع ٦% وصيف ٥% وخريف ٨% وشتاء ١٠% وهذا الارتفاع في فصل الشتاء والخريف قد يكون ناجماً عن التربية المغلقة للحيوانات خلال الفصول الباردة وتواجدها في مناطق محدودة وتلوثها بالروث.

بينما سجلت الدراسة نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق عمر الحيوان باستخدام طريقة الفحص السريع فق الآتي: ٩ – ١٢ شهر ٤.١٥% و ١٢ – ١٥ شهر ٦.٧٢% و ١٥ – ١٨ شهر ١٦.٤٤%، ويعزى ارتفاع نسبة التلوث في الحيوانات مع التقدم في السن الى التعرض بشكل أكبر للملوثات الجرثومية.

كذلك سجلت الدراسة نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب وفق جنس الحيوان باستخدام طريقة الفحص السريع فق الآتي: ذكور ٥% وإناث ١٤%، وارتفاع معدلات التلوث لدى الاناث من المحتمل أن يكون ناجماً عن فترات الحمل والارضاع وتماس الضرع مع الروث والمفرزات الملوثة بالمسببات المرضية.

الفصل السادس

Chapter 6

الاستنتاجات و المقترحات

Conclusions and Suggestions

الاستنتاجات: Conclusions

من خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن التوصل إلى بعض النقاط التي يمكن تلخيصها على شكل استنتاجات محددة:

١- نسبة تلوث ذبائح الأغنام بجراثيم السالمونيلة في مسلخ حلب باستخدام طريقة الفحص السريع ٧.٢٥%.

٣- بينت الدراسة أن أعلى نسبة تلوث بجراثيم السالمونيلة لعينات ذبائح الأغنام في مسلخ حلب كانت في عينات الكبد مقارنة بباقي أجزاء الذبيحة إذ كانت نسبة التلوث بمقدار ١٢% بالفحص السريع .

٤- بينت الدراسة أن أعلى نسبة تلوث بجراثيم السالمونيلة لعينات ذبائح الأغنام في مسلخ حلب كانت في عينات فصل الشتاء مقارنة بباقي الفصول إذ كانت نسبة التلوث بمقدار ١٠% بالفحص السريع.

٥- بينت الدراسة أن أعلى نسبة تلوث بجراثيم السالمونيلة لعينات ذبائح الأغنام في مسلخ حلب كانت في عينات الأعمار الكبيرة إذ كانت نسبة التلوث بمقدار ١٦.٤٤% بالفحص السريع .

٦- بينت الدراسة أن أعلى نسبة تلوث بجراثيم السالمونيلة لعينات ذبائح الأغنام في مسلخ حلب في عينات الإناث مقارنة بالذكور إذ كانت نسبة التلوث بمقدار ١٤% بالفحص السريع .

المقترحات: Suggestions

١- تحديث مسالخ الأغنام واتباع الأنظمة الحديثة فيها

٢- ضرورة الاهتمام بالنظافة خلال كافة عمليات إنتاج ذبائح الأغنام ابتداءً من المزرعة مروراً بنظافة العمال و الأدوات والأجهزة المستخدمة في معاملة اللحوم وانتهاءً بعمليات التبريد والتوزيع والتداول وصولاً إلى محلات البيع.

٣- التخلص الصحي من الروث والفرشة والعناية بتنظيف الحظائر وأدوات التربية.

٤- أن يكون الماء المستخدم في المسالخ قابلاً للاستهلاك البشري، ويلزم تحليل المياه خلال فترات معينه لتحديد نوعية المياه.

٥- وضع خطط و برامج وطنية لضمان سلامة الغذاء ورفع حالة التثقيف الصحي لدى المواطنين مع تأمين مراكز لتأهيل وتدريب الأطباء البيطريين والمساعدين البيطريين بشكل مستمر على أسس تشخيص المسببات الوبائية المحمولة بالغذاء

٦- متابعة بحوث تطبيقات نظم مراقبة صحة الغذاء وسلامته كالهاسب وغيره لزيادة الخبرة والمعرفة في الإمكانات المحلية في تطبيقها لتحسين واقع الصناعات الغذائية وضمان جودة المنتجات الغذائية وحماية المستهلك.

الفصل السابع

Chapter 7

المراجع

References

References :المراجع

1. Abdalla, M.A.; Suliman, SE; Ahmed, D.E. and Bakhiet, A.O. (2010). Methods for Reduction of Contamination of Indigenous Cattle Carcasses during Slaughtering. Assuit Vet. Med. J., 56 (158), 86-93

2. Aftab, M., A. Rahman, M. S. Qureshi, S. Akhter, U. Sadique, A. Sajid and S. Zaman (2012). Level of Salmonella in Beef of Slaughtered Cattle at Peshawar. The Journal of Animal and Plant Sciences, 22(2), 24-27

3. Aho, M.(1992). Problems of Salmonella sampling. Int J Food Microbiol. 15:225-235.

4. Allos,B.M., Moore,M.R., Griffin,P.M. and Tauxe,R.V. (2004). Surveillance for sporadic foodborne disease in the 21st century: the FoodNet perspective. Clin. Infect. Dis. 38 Suppl 3, S115-S120.

5. Anderson, M. R. P. (1992). "Microbiologia Alimentaria" in "Metodologia analitica para alimentos" Y bebidas Ed. Diaz De Santos, S.A. Juan Bravo, Madrid (Espania).

6. Baumler,A.J., Hargis,B.M. and Tsolis,R.M. (2000). Tracing the origins of Salmonella outbreaks. Science 287, 50-52.

7. Bell R.G. (1993). Development of the principles and practices of meat hygiene: a microbiologist's perspective. Food Control, Vol.4, No.3, 134-140.

8. Belluco, S., Cibin, V., Davies, R., Ricci, A. & Wales, A. (2015). A review of the scientific literature on the control of Salmonella spp. in food-producing animals other than poultry. Available from: <Go to ISI>://CABI:20153085126.

9. Black,R.E., Cousens,S., Johnson,H.L., Lawn,J.E., Rudan,I., Bassani,D.G., Jha,P., Campbell,H., Walker,C.F., Cibulskis,R., Eisele,T., Liu,L. and Mathers,C. (2010). Global, regional, and national causes of child mortality in 2008: a systematic analysis. Lancet 375, 1969-1987

10. Bryan FL, Doyle MP (1995). Health risks and consequences of Salmonella and Campylobacter jejuni in raw poultry. J Food Protect; 58: 326±44.

11. Bryan, F.L; Fanell , M.J. and Riemann , H.S. (1979). Salmonella infection in : "Food Born Infections And Intoxication". (Riemann , B and Bryan , F.C.). 2nd ed. New York , Academic Press.

12. Buchanan L.R., Halbrook B. (1995). Data Needed To develop Microbial Food Safety

System for Slaughter, processing, and Distribution. An Economic Research Service report. Tracking Foodborne Pathogens from Farm to Table. Data Needs to Evaluate Control Options. United States Department of Agriculture. Miscellaneous Publication Number 1532. Conference Proceedings, January 9-10, 1995, Washington, DC, 71-80.

13. CDC. (20١٦). cetners of diseases control and prevent- statistics & databases. https://www.cdc.gov/salmonella/outbreaks-2016.html

14. Chao,H.C., Chiu,C.H., Kong,M.S., Chang,L.Y., Huang,Y.C., Lin,T.Y. and Lou,C.C. (2000). Factors associated with intestinal perforation in children's non-typhi Salmonella toxic megacolon. Pediatr. Infect. Dis. J 19, 1158-1162.

15. Chapman, B., MacLaurin, T., & Powell, D. (2011). Food safety info-sheets: Design and refinement of a narrative-based 113(2), 160–186. doi:10.1108training intervention. British Food Journal,

16. Chi,H., Sun,W., Chan,W.T., Lee,H.C. and Fang,S.B. (2001). Pediatric Salmonella enterocolitis in a teaching hospital in Taitung: A four-year analysis. Acta Paediatr. Taiwan. 42, 297-300.

17. Chiu,C.H., Su,L.H., He,C.C., Jaing,T.H., Luo,C.C. and Lin,T.Y. (2002). Perforation of toxic megacolon in non-typhoid Salmonella enterocolitis spares young infants and is immune-mediated. Pediatr. Surg. Int 18, 410-412.

18. Davies, P.R., Morrow, W.E.M., Jones, F.T., Deen, J., Fedorka-Cray, P.J. and Harris, I.T. (1997). Prevalence of Salmonella in finishing swine raised in different production systems in North Carolina, USA. Epidemiol. Infect. 119: 237-244

19. Davies, R.H. (1997). A two year study of salmonella typhimurium DT 104 infection and contamination on cattle farms. Cattle Practice, 5(3), pp. 189-194.

20. Duffy, E. A., K. E. Belk, J. N. Sofos, S. B. LeValley, M. L. Kain, J. D. Tatum, G. C. Smith, and C. V. Kimberling. (2001). Microbial contamination occurring on lamb carcasses processed in the United States. J. Food Prot. 64:503–508

21. DuPont, H. L. (2007). The growing threat of foodborne bacterial enteropathogens of animal origin. *Clinical infectious diseases*, *45*(10), 1353-1361.

22. Easter, M.C., *et al*. (1994).The Role of HACCP in the Management of Food Safety and Quality. J. Soc. Dairy Technol. 47:42-43,

23. Eisel, W., Linton, R. & Muriana, P. (1997). A survey of microbial levels for incoming raw beef, environmental sources, and ground beef in a red meat processing plant. Food Microbiology, 14, 273-282.

24. Elhofy, A., Marriott, I., & Bost, K.L. (2000). Salmonella-induced reduction in high affinity IL-12 receptor expression and activation. The FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology, 14(6), A1057-A1057.

25. Evans, S.J. (1996). A case control study of multiple resistant Salmonella typhimurium DT 104 infection of cattle in Great Britain. Cattle Practice, 4(3), pp. 259-263.

26. Falkow , S. and Mekalanos. J. (1990). The Enteric Bacilli and Vibrios. In : "Microbiology' 4th ed. Johnwilly and Sons , IMC. New York. U.S.A.

27. Forsythe R.H. (1996). Food safety: a global perspective. Poultry Science, 75(12), 1448- 1454

28. Gast, R.K. (1997). Salmonella Infection. In: Diseases of Poultry. 10th ed. Pp. 81-82. Iowa State, University Press. Ames., Iowa.

29. Gelberg, H.B. (2001). Alimentary System. In Thomson's Special Veterinary Pathology. 3rd ed., Eds McGavin, M.D., Carlton, W.W. & Zachary, J.F. Mosby, Inc., St. Louis, MO, 1-77.

30. Gill, C. O., J. C. McGinnis, and J. Bryant. (1998). Microbial contamination of meat during the skinning of beef carcass hindquarters at three slaughtering plants. Int. J. Food Microbiol. 42:175–184

31. Gill, C.O. and Baker L.P (1998). Assessment of the Hygienic Performance of Sheep Carcasses Dressing Process. J. Food Prot., 16, 329 – 333

32. Gordon,M.A. (2008). Salmonella infections in immunocompromised adults. J Infect. 56, 413-422.

33. Graham,S.M. (2002). Salmonellosis in children in developing and developed countries and populations. Curr. Opin. Infect. Dis. 15, 507-512.

34. Gurmu, E.B. & Gebretinsae, H. (2013). Assessment of Bacteriological Quality of Meat Cutting surfaces in selected Butcher shops of Mekelle city, Ethiopia. Journal of

Environmental and Occupational Science, 2, 61-66.

35. Herbert , C. (1980). Bovine Salmonellosis : A Review Vet Rec. , 106:350-356.

36. Hodgson, J., Norris, J., & Wigney, D. (2003). Veterinary Microbiology 3035: Bacteriology, Part 1 Faculty of Veterinary Science (pp. 77-136). Sydney, Australia: The University of Sydney.

37. Hoffman, L.C., Britz, T.J. & Schnetler, D.C. (2010). Prevalent organisms on ostrich carcasses found in a commercial abattoir. Journal of the South African Veterinary Association, 81, 151-155.

38. Hogue A.T., White P.L., Heminover J.A. (1998). Pathogen Reduction and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) systems for meat and poultry. USDA. Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice, Mar., 14(1), 151-164.

39. Hohmann,E.L. (2001). Nontyphoidal salmonellosis. Clin. Infect. Dis. 32, 263-269.

40. Huang,I.F., Wagener,M.M., Hsieh,K.S., Liu,Y.C., Wu,T.C., Lee,W.Y. and Chiou,C.C. (2004). Nontyphoid salmonellosis in taiwan children: clinical manifestations, outcome and antibiotic resistance. J Pediatr. Gastroenterol. Nutr. 38, 518-523.

41. ISO 6579 (2002). 4rd ed. Microbiology - General guidance on methods for the detection of Salmonella, International Organization for Standardization, Geneve, Switzerland.

42. Karama, M., de Jesus, A. & Veary, C. (2003). Microbial quality of ostrich carcasses produced at an export-approved South African abattoir. Journal of Food Protection, 66, 878-881.

43. Kidd, S., and C. Papadopoulou. (2005). Salmonella in Livestock Production in GB, 2004. Veterinary Laboratory Agency, Surrey, UK

44. Kinsey J. (1995). Data on Foodborne Pathogens: How Much, How Useful, How Costly? An Economic Research Service report. Tracking Foodborne Pathogens from Farm to Table. Data Needs to Evaluate Control Options. United States Department of Agriculture. Miscellaneous Publication Number 1532. Conference Proceedings, January 9-10, 1995, Washington, DC, 155-156

45. Koneman, E. W.; Allen, S. D.; Jauda, W. M.; Schreckenberger, P.C. and Winn, W.C.

(1997). Color Atlas and text book of diagnostic Microbiology. 5th Ed. Lippincott – Ravan Publisher. Philadelphia. Newyork. PP. 237-239.

46. Kusters, J.G., mulders-Kremers, G.A.W.M., van Doornik, C.E.M., and Van Der Zeijst, B.A.M. (1993). Effects of multiplicity of infections, bacterial protein synthesis, and growth phase on adhesion to and invasion of human cell lines by Salmonella typhimurium. Infect Immun 61: 5013-5020.

47. Kvenberg J.E., Schwalm D.J. (2000). Use of microbiological data for hazard analysis and critical point verification – Food and Drug Administration perspective. Journal of Food Protection, 63(6), 810-814.

48. La Ragione, R., Metcalfe, H.J., Villarreal-Ramos, B. & Werling, D. (2012). Salmonella Infections in Cattle. In: Salmonella in Domestic Animals, 2nd Edition, pp. 233-262.

49. Lawrie, R.A. (1998). Factors affecting the growth of meat-spoilage micro-organisms. In: Lawrie's meat science. 6th ed. Pp. 132-134. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.

50. Lederberg J. (1998). Special Issue. Emerging Infections: An evolutionary Perspective. Emerging Infectious Diseases. Vol.4, No.3, July September 1998, 366-371.

51. Lee, J.-E., Alamanza, B. A., Nelson, D. C., & Ghiselli, R. F. (2009). Using health inspection scores to assess risk in food services. Journal of Environmental Health, 71(7), 29–33.

52. Lennet, E. H., Balows A., Hansler W. J. and Shadomy H. J. (1985). Manual of clinical microbiology 4th ed. American Society for Microbiology, Washington, D. C., U. S. A..

53. Liang P.A., Koopmans M., Doyle P.M., Dane T.B., Brewer E.C. (2001). Teaming Up to Prevent Foodborne Disease. Emerging Infectious Diseases. Vol.7, No.3, Supplement, June 2001, 533-534.

54. Little CL, Richardson JF, Owen RJ, de Pinna E, Threlfall EJ. Campylobacter and Salmonella in raw red meats in the United Kingdom: prevalence, characterization and antimicrobial resistance pattern, 2003-2005. Food Microbiol. (2008). 25(3):538–43

55. Martinez, U. J., Saco, M., Novoa, J.D, Perez, P. P., Lozano, L. A., Garcia, M.O.

(2004). Influence of environmental factors and human activity on the presence of Salmonella serovars in marine environment. Appl and Environ Microbiol 70:2089-2097.

56. Mastroeni, P., Harrison, J.A., Robinson, J.H., Clare, S., Khan, S., Maskell, D.J., Dougan, G., & Hormaeche, C.E. (1998). Interleukin-12 is required for control of the growth of attenuated aromatic- compound-dependent salmonellae in BALB/c mice: Role of gamma interferon and macrophage activation. Infection and Immunity, 66(10), 4767-4776.

57. Mead, P.S., Slutsker, L., Dietz, V., McCaig, L.F., Bresee, J.S., Shapiro, C., Griffin, P.M. & Tauxe, R.V. (1999). Food related illness and death in the United States. Emerging In factious Diseases, 5: 607-625.

58. Mee, J.F. (1995). Terminal gangrene and ostitis in calves attributed to Salmonella Dublin infection. Irish Veterinary Journal, 48(1), 22-28.

59. Mohler, V.L., Izzo, M.M., & House, J.K. (2009). Salmonella in calves. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 25(1), 37-54.

60. Molyneux,E. (2004). Bacterial infections in children with HIV/AIDS. Trop. Doct. 34, 195-198.

61. Oconnor, P.J., Collins, J.D., McErlean, B.A. & Rogers, P.A.M. (1972). Association between salmonellosis and occurrence of osteomyelitis and terminal dry gangrene in calves. Veterinary Record, 91(19), pp. 459-&.

62. Okojie, O. H., Wagbatsoma, V. A., & Ighoroge, A. D. (2005). An assessment of food hygiene among food handlers in a Nigerian university campus. The Nigerian Postgraduate Medical Journal, 12(2), 93–96

63. Old, D.C. (1996). Salmonella in: Mackie & McCartney Practical Medical Microbiology. 4th ed. Edited by collee, J. G.; Fraser, A. G.; Marmion, B.P.; Simmons, A. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd. PP. 385-403.

64. Pang,T., Bhutta,Z.A., Finlay,B.B. and Altwegg,M. (1995) Typhoid fever and other salmonellosis: a continuing challenge. Trends Microbiol. 3, 253-255.

65. Panisello P.J., Rooney R, Quantick P.C., Stanwell-Smith R. (2000). Application of foodborne disease outbreak data in the development and maintenance of HACCP

systems. International Journal of Food Microbiology, 59, 221-234.

66. Pierson, M.D. and Corlett, D.A., Jr. Editors. (1992). HACCP Principles and applications. Van Nostrand Reinhold, New York,.

67. Quinn, P.J., Markey, B.K., Carter, M.E., Donnelly, W.J., & Leonard, F.C. (2002). Enterobacteriaceae. In Veterinary Microbiology and Microbial Disease. 2nd ed. Blackwell Science Ltd., Carlton, VIC, 106-123.

68. Ramarathinam, L., Niesel, D.W., & Klimpel, G.R. (1993). Salmonella typhimurium induces IFN-gamma production in murine splenocytes - Role of natural killer cells and macrophages. Journal of Immunology, 150(9), 3973

69. Ramarathinam, L., Shaban, R.A., Niesel, D.W., & Klimpel, G.R. (1991). Interferon gamma (IFN-gamma) production by gut-associated lymphoid tissue and spleen following oral Salmonella typhimurium challenge. Microbiological Pathogenesis, 11(5), 347-356.

70. Richardson, A. (1975). Salmonellosis in cattle. Veterinary Record, 96(15), pp. 329-331.

71. Roberts T., Ahl A., McDowel R. (1995). Risk Assessment for Foodborne Microbial Hazards. An Economic Research Service report. Tracking Foodborne Pathogens from Farm to Table. Data Needs to Evaluate Control Options. United States Department of Agriculture. Miscellaneous Publication Number 1532. Conference Proceedings, January 9-10, 1995, Washington, DC,

72. Sanderson, K.E. & Nair, S. (2012). Taxonomy and Species Concepts in the Genus Salmonella. In: Barrow, P.A. & Methner, U. (eds) Salmonella in Domestic Animals. 2. ed. United Kingdom: CAB International.

73. Sato, Y., Fukui, S., Kurusu, H., Kitazawa, I., Kuwamoto, R., Aoyagi, T. (1999). Salmonella typhimurium infection in domesticated fowl in a children's zoo. Avian Dis 43-3: 611-615.

74. Shehabi, A.A. (1995). Extra-Intestinal Infections with Multiply Drug-Resistant Salmonella typhimurium in Hospitalized Patients in Jordan. Eur.J.Clin.Microbiol.Infect. Dis., 14:448-451.

75. Sierra, M. L., E. Gonzalez-Fandos, M. L. Garcia-Lopez, M. C. G. Fernandez, and M. Prieto. (1995). Prevalence of Salmonella, Yersinia, Aeromonas, Campylobacter, and

cold-growing Escherichia coli on freshly dressed lamb carcasses. J. Food Prot. 58:1183–1185.

76. Small, A., James, C., James, S., Davies, R., Liebana, E., Howell, M.,... & Buncic, S. (2006). Presence of Salmonella in the red meat abattoir lairage after routine cleansing and disinfection and on carcasses. Journal of food protection, 69(10), 2342-2351

77. Smith, B.P. (2002). Diseases of the Alimentary Tract: Salmonellosis in Ruminants. In Large Animal Internal Medicine. 3rd ed., Ed, Smith, B.P. Mosby Elsevier, St. Louis, MO, 775-779.

78. Smith, H.W. (1971). The epizootiology of salmonella infection in poultry. In Poultry Disease and World Economy ed. Gordon, R.F., and Freeman, B.M. Pp. 99-104. University of Bristol Press

79. Statistix, (2010). Analytical software, Manual Guide, Version 12.0, New York, USA.

80. Sterzenbach, T., Crawford, R.W., Winter, S.E. & Bäumler, A.J. (2012). Salmonella Virulence Mechanisms and their Genetic Basis. In: Barrow, P. & Methner, U. (eds) Salmonella in Domestic Animals. 2. ed. United Kingdom: CAB International.

81. Stevens KA, Jaykus LA. (2004). "Bacterial separation and concentration from complex sample matrices: a review" Crit Rev Microbiol. 30(1):7-24

82. Stevenson, K.E. and Bernard, D.T. Editors. (1999). HACCP: A Systematic Approach to Food Safety. 3rdEdition. The Food Processors Institute, Washington, D.C.,.

83. Swanson K.M., Anderson J.E. (2000). Industry perspectives on the use of microbial data for hazard analysis and critical control point validation and verification. Journal of Food Protection, 63(6), 815-818.

84. Tsai,M.H., Huang,Y.C., Chiu,C.H., Yen,M.H., Chang,L.Y., Lin,P.Y. and Lin,T.Y. (2007). Nontyphoidal Salmonella bacteremia in previously healthy children: analysis of 199 episodes. Pediatr. Infect. Dis. J 26, 909-913.

85. Tsolis, R.M., Adams, L.G., Ficht, T.A., & Baumler, A.J. (1999). Contribution of Salmonella typhimurium Virulence Factors to Diarrheal Disease in Calves. Infection and Immunity, 67(9), 4879-4885.

86. Veling, J.; Barkema, H.W.; Vander schans, J.; Van Zijderveld, F. and Verhoeff, J.

(2002). Herd-level diagnosis for Salmonella enterica subsp. enterica servovar dublin infection in bovine dairy herds. Prev. Vet Med. 53: 31-42.

87. WHO. (1997). Multi-drug resistante Salmonella typhimurium. Fact sheeth. No. 139.

88. Whyte, R. T., Holder, J. S., Tinker, D. B., Allen, V. M., White, R. P., & Hinton, M. H. (2002). Assessment and development of procedures and apparatus to reduce contamination of lamb carcasses during pelt removal in low-throughput abattoirs. Journal of food protection, 65(1), 41-49.

89. Willke, A. W.; Ergün, H.; Bayar, B.B. (2001). Evaluation of Gruber Widal Test in diagnosis of Typhiod fever. Clin. Microb & Infec. 7: 1-394.

90. World Health Organisation, (1999). Executive Board, 105th Session (EB105/10, 2 December 1999): Food Safety – Report by the Director-General.

91. World Health Organization (2008). Drug-Resistant Salmonella. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en/.

92. Wray, C. & Davies, R. (2004). Salmonella in Cattle: Update. Cattle Practice, 12(4), 313-316.

93. Wray, C. & Davies, R.H. (2000). Salmonella Infections in Cattle. In Salmonella in Domestic Animals. Eds Wray, C. & Wray, W. CABI Publishing, New York, 169-190

94. Wray, C. & McLaren, I. (1987). Further studies on the use of GalE mutants of Salmonella typhimurium in calves: oral vaccination and toxicity studies. Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe B, 34(1), 22-29.

95. Wright JM, Brett M, and Bennett J. (1998). Laboratory investigation and comparison of Salmonella Brandenburg cases in New Zealand. Epidemiology and Infection, 121, 49-55

96. Zarei, M., Basiri, N., Jamnejad, A., & Eskandari, M. H. (2013). Prevalence of Escherichia coli O157: H7, Listeria monocytogenes and Salmonella spp. in beef, buffalo and lamb using multiplex PCR. Jundishapur Journal of Microbiology, 6(8).

Syrian Arab Republic
Hama University
Faculty of Veterinary Medicine
Dept. of Public Health

Detection of Salmonella in Sheep Carcasses Using Rapid Examination Technique in Aleppo Slaughter house

Thesis Presented for Master Degree in Vet. Med. Sci

speciality "Zoonoses"

Prepared by

Waleed Aldarwish

Supervised by

Dr. Aun Alturkmani

Lecturer of Zoonoses

2021