جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية – كلية العلوم

قسم علوم الحياة

التحري عن التلوث الميكروبي والمعدني للحوم المستوردة

بحث مقدم إلى

قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة القادسية

كجزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس علوم في علوم الحياة

قدمته

صابرين حسن نجم

إشراف

أ.م.د. حيدر مشكور حسين

1440هـ

2019م

بسم الله الرحمن الرحيم

قل لو كان البحر مدادا لكلمات ربي لنفد البحر قبل أن تنفد كلمات ربي ولو جئنا بمثله مددا

صدق الله العلي العظيم

سورة الكهف الآية (109)

إلى معلم الإنسانية الأول ..... الرسول الأعظم محمد صلى الله عليه وآله وسلم

إلى الإمام الحجة المنتظر ..... عجل الله فرجه وسهل مخرجه

إلى من زرع في روحي الجهد والمثابرة ..... إلى الشمعة التي تنير طريقي

والدي العزيز

أسأل الله تعالى أن يمد غي عمرك لترى ثماراً حان قطافها بعد طول انتظار

إلى ملاكي ... إلى معنى الحب والحنان والتفاني ...إلى بسمة الحياة وسر الوجود

والدتي الحبيبة .... أطال الله في عمرك

إلى سندي وعزوتي .... زوجي الغالي

إلى شموس العلم المضيئة على مر الزمان.... أساتذتي

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

صابرين

الشكر لله أولاً وآخراً.

أما بعد ...

فإني أتقدم بخالص شكري وتقديري إلى رئاسة وأساتذة قسم علوم الحياة في كلية العلوم لما لمسته منهم من جهد مظن في مساعدتي على إنجاز بحثي ولاسيما الاستاذ المشرف الدكتور (حيدر مشكور حسين) الذي رسم لي خطة البحث وأرشدني إلى مصادره ومنهجية كتابته والله من وراء القصد.

الخـلاصـة

أجريت الدراسة لغرض التحري عن الملوثات المايكروبية والمعدنية في اللحوم الحمراء المستوردة، حيث شمل هذا البحث عمل ميداني وتم ذلك بأخذ عينات بصورة عشوائية من أسواق محافظة الديوانية.

وكذلك تم إجراء بعض الفحوصات المختبرية للعينات المأخوذة من الدول الآتية: (سعودية- تركيا- الاردن- لبنان) في مختبرات قسم علوم الحياة إذ تم التحري عن بعض الأنواع البكتيرية في عينات اللحوم المدروسة إذ وجد بعد زرع العينات على أوساط زرعية إنمائية وتشخيصية مختلفة للتحري عن التلوث الميكروبي وأظهرت نتائج الدراسة ارتفاع مستوى المحتوى البكتيري وكانت النتائج هو ظهور بكتيريا Staph. *aureus* في الطبق التغذوي اما الاطباق الأخرى لم يظهر فيها اي نمو ويرجع السبب في ذلك هو الخزن الجيد للحوم، أما الطبق الذي ظهرت فيه البكتيريا هو يعود إلى سوء التخزين أو المواد الحافظة المستعملة في عملية الخزن.

أما بالنسبة لجانب التحليل الكيميائي للعناصر الثقيلة باستخدام تقنية جهاز مطياف الامتصاص الذري Atomic Absorption *spectrometer* فكانت التراكيز التي ظهرت على النحو الآتي: إذ تراوح تركيز عنصر النحاس (0.013-0.310) ميكروغرام/غم، في حين بلغ تركيز عنصر الرصاص (0.001-0.111) ميكروغرام/غم، أما بالنسبة لعنصر الكادميوم فكان تركيزه (0.001-0.004) ميكروغرام/غم، وبلغ تركيز عنصر الكروم (0.003-0.020) ميكروغرام/غم. أظهرت النتائج أن مستويات النحاس والرصاص والكروم والكادميوم أعلى من الحد المسموح بها حسب منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الأغذية والزراعة الفاو (FAO) في بعض عينات اللحوم المستوردة قيد الدراسة.

المقدمة

INTRODUCTION

المقدمة

اللحوم:

تعد اللحوم من أهم المنتجات الرئيسية والمهمة في حياة الإنسان منذ القدم وتعتبر مصدر البروتين الحيواني عالي القيمة الحيوية لأحتوائه على الأحماض الأمينية الضرورية لديمومة الحياة ، ونظراً للدور المهم الذي تلعبه اللحوم في حياتنا اليومية تم الحفاظ على اللحوم بطرق مختلفة ومميزة ولهذا ساهم في إزدهار الصناعة والتجارة العالمية بصورة عامة وهذا ساهم كثيراً فأصبح بالإمكان ذبح الحيوان في دولة معينة واستهلاكه في دولة أخرى(Bekker *et. al.*, 2011) لذلك كان من المهم مراقبة هذه اللحوم لكثرة استخدامها من الناس ولاسيما الشارع العراقي حيث تعتبر من أهم النواقل المايكروبية بأنواعها بما فيها خمائر البكتيريا واعفان الفطريات والفايروسات إلى الإنسان مسببه العديد من الأمراض له.

وتحتوي اللحوم بصورة عامة على البروتين والأحماض الأمينية إضافةً إلى المعادن المهمة والفيتامينات ومنها (B–Complex) وتعتمد القيمة الغذائية للحوم على محتواها من هذه المكونات المهمة ويعتمد ذلك على (عمر الحيوان، ونوع القطيعة، محتوى الدهن باللحوم) (Van, 2011).

تمتاز اللحوم بكونها غنية بمكونات مهمة للإنسان وايضاً تعتبر سريعة التلف ولهذا فإنها تتعرض إلى تغيرات طبيعية (الكيميائية والبايولوجية) والتي يكون تأثيرها بشكل رئيسي على مدى صلاحية هذه اللحوم للاستهلاك البشري، ويمكن المحافظة على اللحوم من هذه التأثيرات الطبيعية عن طريق التجميد (تجميد اللحوم)(Polkinghorne & Thompson, 2010).

إن طريقة التجميد لا تقضي على الميكروبات الموجودة في اللحوم بصورة عامة، إذ أن النمو الميكروبي يتوقف بصورة عامة بدرجة (−10°م) بالنسبة للبكتيريا، أما بالنسبة للفطريات فيمكنها أن تنمو على منتجات اللحوم بصورة واضحة مخلفة بذلك بقع مختلفة على منتجات اللحوم وتزداد بصورة خاصة إذا ارتفعت درجة الحرارة أعلى من (−11°م) وهذا يؤدي إلى تغير ملحوظ في لون وقوام اللحم إذ أن الدرجة الحرارية المثلى لحفظ اللحوم (−18°م)(Kuchida & Okada, 2012).

أن النوعية الميكروبية للحوم ومنتجاتها تتحدد من خلال وجود أعداد وأنواع الأحياء المجهرية التي تنمو فيها، وإن اللحوم بصورة عامة لا تخلو من هذه الأحياء ولكن قد تزداد أعدادها إذا توافرت لها بعض الظروف المناسبة كالرطوبة ودرجة الحرارة(العبيدي، 2005).

أما إذا لم تتم السيطرة على نمو هذه الاحياء في اللحوم خلال مدة الخزن فقد يؤدي ذلك إلى فقدانها لقيمتها الغذائية وصفاتها التذوقية، فضلاً عن تراكم المواد السامة في اللحوم وبالتالي يؤدي إلى عدم صلاحيتها للإستهلاك البشري(Vernozyrozand *et. al.*, 2002).

تعد طريقة الخزن من أهم الطرق المهمة للحفاظ على اللحوم ومنتجاتها من حيث النوعية والتغيرات الكيميائية ونواتج الأكسدة التي تشمل: التزنج وتسبب تغيرات غير مرغوبة في اللحم من حيث النكهة والرائحة واللون وتحول الاحماض الدهنية إلى أحماض غير مشبعة وهذا يؤثر سلباً في صحة الإنسان (Sohaib *et. al.*, 2012).

وبسبب زيادة استيراد اللحوم والاغراق السلعي للسوق العراقية وبسبب عدم قدرة الأجهزة الرقابية الرسمية ذات العلاقة من فرض قوانينها في السيطرة على تدفق اللحوم والظروف البيئية الغير سليمة للخزن والتداول لهذه اللحوم وبالتالي يؤدي إلى امكانية تأثيرها السلبي على المستهلك وصحته وتم إجراء هذه الدراسة والتي كان الهدف منها هو التحري عن التلوث

الميكروبي للحوم المستوردة وكذلك تقدير محتوى هذه اللحوم من العناصر المعدنية (المعادن الثقيلة) والتي شملت (الكادميوم، والرصاص، الزئبق، الكروم، النحاس) لمعرفة مدى ملائمتها للمواصفات العراقية ومدى صلاحيتها للاستهلاك البشري.

المعادن الثقيلة

المعادن الثقيلة هي عناصر لا عضوية ذات أو ا زن ذرية كبيرة كما تتميز بكثافة نوعية تزيد عن6.5 جم/سم , ويمكن أن تترسب بكبريتيد الهيدروجين في محلول حمضي ومن أهمها الكروم والرصاص و الزئبق و الزنك و الكادميوم والباريوم و الفضة والنيكل والنحاس . و هي تسبب خطراً على صحة الكائنات الحية إذا تجاوز تركيزها حدودا صغيرة معينة , وتخضع عادةً لقواعد صارمة عند طرحها في البيئة.

تعد المعادن من أقدم المواد السامة التي عرفها الإنسان , فقد بدأ باستخدام الرصاص منذ 2000 عام قبل الميلاد , حيث بدأت الأنشطة الصناعية البدائية وكان ينتج المعدن من المصادر الخام له أو نتيجة لعمليات صهر الفضة وتنقيتها وبالتالي يظهر الرصاص منتجا ثانوياً . وعرف الكادميوم أول مرة كمعدن خام يحتوي علي كربونات الزنك في عام 1817 ميلادية . يوجد نحو80 عنصراً من إجمالي العناصر التي بلغت 105 بالجدول الدوري للعناصر اعتبرت معادن و 30 منها اتضح أن لها القدرة علي إحداث تأثيرات سامه في الإنسان. أما عليالمستوي البيئي فالمشاكل التي أحدثتها المعادن بالمكونات البيئية , بدأت مع ازدياد العمليات الصناعية, وهذا ما أدي إلي حدوث تغيرات في الصفات الطبيعية والكيميائية للمكونات البيئية الطبيعية(مثل انخفاض قيمة درجة الحموضة PH) وذلك أدى إلى تكون الأمطار الحمضية . وجد أن لأنشطة الإنسان المختلفة تأثيراً علي زيادة وجود المعادن في البيئة (النعيمي, 1984).

إن التلوث بالعناصر الثقيلة في التربة يؤدي إلي مشاكل بيئية وصحية كبيرة مثل ارتفاع تركيز هذه العناصر إلي حد السمية في النبات والحيوان والإنسان ومن جانب أخر أو من جانب خاص بهذا البحث يعتبر التلوث بالمعادن الثقيلة أحدى صور التلوث البيئي الناتج من نشاط الانسان الصناعي أو الزراعي.

وفي السنوات الاخيرة أهتم العلماء بدراسة العناصر الثقيلة من ناحية تواجدها في البيئة وتأثيرها البيولوجي وعلاقة ذلك بصحة الإنسان ,ويعتبر الغذاء أحد المصادر الاساسية لتعرض الانسان لهذه العناصر ,ولهذا اهتمت دراسات عديدة باستخدام الطرق الملائمة لتحديد مدى تلوث الغذاء بهذه العناصر وتحديد الحد الأدنى أو تركيز الحرج المسموح به من هذه الملوثات كما ذكرها في بحوث سابقة من قبل البحث (محمود, 2010).

ويعزى التلوث بالعناصر الثقيلة إلى العلف الملوث بالنسبة للحوم البقر وكذلك المياه الملوثة والتربية بالقرب من البيئات الملوثة (Sabir *et al.*, 2003) وكذلك إلى عمليات التصنيع إذ تشكل مواد التعبئة مصدراً آخراً للتلوث بالمعادن الثقيلة. وتتأثر الثدييات ومنها الإنسان بالمعادن الثقيلة، ويعتمد على تركيز المعدن وسميته وصورته الكيميائية وكيفية تعرض الكائن الحي له (العودات وقيجيجان، 2002).

ويكمن خطر المعادن الثقيلة في مراكمتها بيولوجياً في الجسم، وهذا يعني أنه يزداد التركيز الكيميائي لهذه المعادن في الكائن الحي مع مرور الوقت قياساً بتركيزها الكيميائي في البيئة (Jarup, 2003).

ومن امثلة العناصر المعدنية التي تؤثر في سميتها على الانسان وتؤثر بصورة مباشرة فالرصاص ينافس الكالسيوم مباشرةً للارتباط بمواقع امتصاص البروتينات في الغشاء المخاطي المعوي (Simonoff *et. al.*, 1993) . ويسبب الكادميوم تخريب الأحماض الدهنية. أما

الزيادة في مستوى النحاس فتسبب التهاب الجلد وتليف الكبد واضطرابات عصبية، كما يمكن أن تسبب السرطان (Onianwa *et. al.*, 2001)، أما الكروم فيستعمل بكثرة في عمليات طلاء المعادن وفي غيرها من الصناعات ويدخل الكروم للجسم عن طريق استنشاق الابخرة المحتوية على مركبات الكروم بشكل رئيسي وفيما تقل إمكانية دخوله عبر الجلد ويسبب تقرحات في المجرى التنفسي والتهابات شديدة في الرئتين كما انه مادة مسرطنة، ومن الامور الجيدة للكروم أنه يتم التخلص من التسمم به مباشرةً مع البول ولا يتراكم في أي عضو من أعضاء الجسم (السلمان وعلي، 2003).

وقد وجدوا (Mariam et. al., 2004) أن لحوم الأبقار والاغنام احتوت على الزرنيخ والرصاص والزئبق والكادميوم وكان اعلى تركيز للزرنيخ (46.4 ± 3.41) ppm في لحم البقر، وكذلك أعلى تركيز للرصاص في لحم البقر بتركيز (2.19 ± 0.28)ppm على حين كان أعلى تركيز للكادميوم في لحم الغنم (37 ± 0.06)ppm وكذلك أعلى تركيز للزئبق في لحم الغنم (28.55 ± 76.28)ppm .

المواد وطرق العمل

MATERIALS AND METHODS

المواد وطرائق العمل

1. جمع العينات Collection of specimens:

تم جمع عينات من اللحوم المستوردة المجمدة من الأسواق المحلية لمدينة الديوانية، حيث انتخبت العينات بطريقة عشوائية بسيطة من اللحوم (سعودية- لبنان – تركيا – الأردن) و وضعت في قنانٍ بلاستيكية نظيفة ومعقمة Transport counteners وتم وضع كمية من الماء في وعاء لكي يتم الحصول على التلوث.

2. تحضير العينات لغرض الفحص Preparation of specimens:

تم وزن 25 غم من كل عينة من اللحوم المستوردة باستخدام الميزان الحساس، وضعت كل عينة في خلاط كهربائي مستقل نظيف ومعقم، تم اضافة 225مل ماء إلى كل عينة لحم، وتم مزج العينات كل على حده باستخدام خلاط لمدة 3 دقائق، وهنا تم الحصول على التخفيف 1: 10 لكل عينة من اللحم المستورد (Clarence *et. al.*, 2009).

تم نقل (1) مل من التخفيف (1-10) إلى دورق نظيف ومعقم يحتوي على (99) مل ماء مقطر ثم بعد ذلك عملت سلسلة من التخافيف.

3. زرع العينات Culturing of specimens:

بعد اتمام عملية تحضير العينات وبعد إجراء التخافيف المطلوبة وتوزيعها في أطباق، تم سكب كمية من الوسط الغذائي الماكونكي المعقم بعد ذلك يبرد، تم إعادة خطوات العمل هذه لعزل البكتيريا من اللحوم المستوردة وتم حضن الأطباق المزروعة بدرجة حرارة (37) م° لمدة 18 – 24 ساعة.

4. تحضير الأوساط الزرعية Preparation of culture media:

تم تحضير الوسط الزرعي المستخدم الجاهز حسب ما جاء في تعليمات الشركة المنتجة.

5. طرائق التعقيم:

تعقيم الأوساط الزرعية:

- التعقيم بالمؤصدةAutocleave:

عقمت الأوساط الزرعية المستخدمة بالمؤصدة بدرجة حرارة 121م° تحت ضغط 15 باوند/انج^2، لمدة 15 دقيقة.

2. التعقيم بالحرارة الجافة Dry heating:

عقمت الزجاجيات بالحرارة الجافة في فرن كهربائي لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة 180م° لمدة ساعتين.

النتائج والمناقشة

RESULTS AND DISCUSSION

النتائج والمناقشة:

أولاً: تقدير المحتوى الميكروبي:

- **العد البكتيري:**

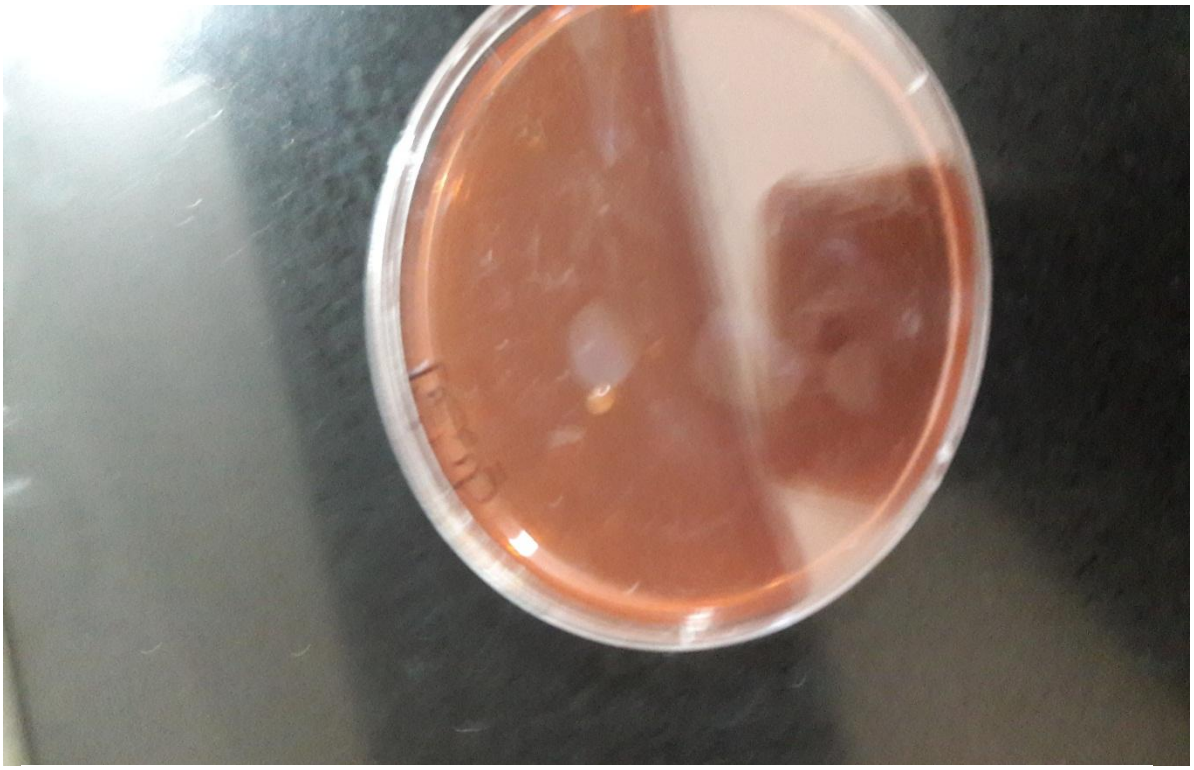
تم أخذ (16) عينات من اللحم المستورد من محلات البيع في الديوانية وتم حساب عدد المستعمرات البكتيرية الكلية التي تم تنميتها على وسط المانيتول، حيث مثلت هذه الأعداد المعدل العام للبكتيريا الموجودة في كل غرام من عينات اللحم المستخدم في التجربة (المستورد).

حيث تظهر النتائج المبينة في الجدول (1) العدد الكلي للبكتيريا في أنواع اللحوم المدروسة إذ كان معدل النمو في اللحم المستورد يتراوح بين (52×10^{-3} – 114×10^{-3}) بكتيريا / غم من اللحم. والشكل (1) يوضح وجود البكتيريا

جدول (1)

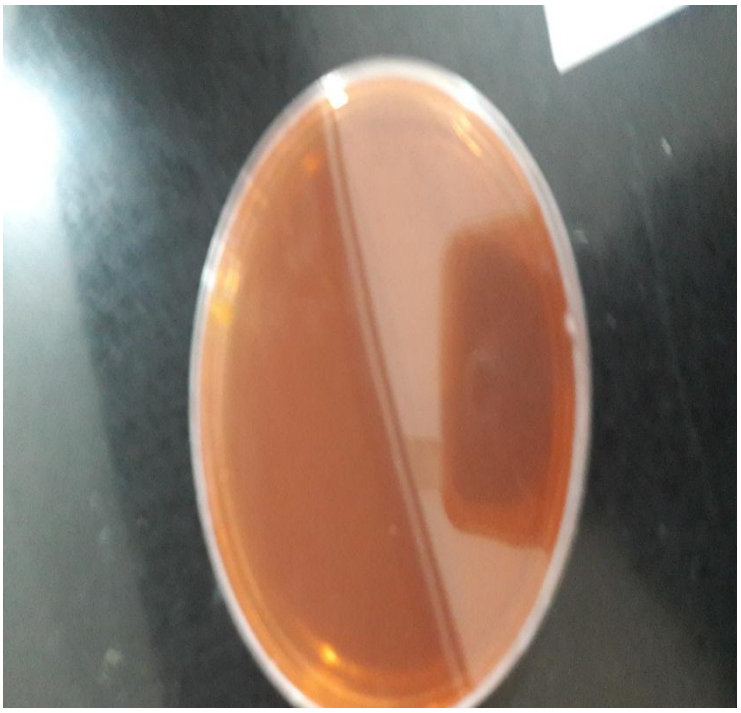
العدد الكلي للبكتيريا المستخدمة للكشف عن التلوث الميكروبي في عينات اللحوم المستوردة في مدينة الديوانية

ت	العلامة التجارية	الوسط الزرعي المستخدم	التخفيف	عدد البكتيريا الكلي
1	سعودية	Manitol solt agar	10^{-3}	1×10^{-3}
2	الأردن	Nutrient agar وسط	10^{-3}	Nil
3	لبنان	EMB	10^{-3}	Nil
4	تركيا	وسط المانيتولManitol	10^{-3}	Nil



شكل (1) نمو بكتيريا المكورات العنقودية على وسط Manitol Solt agar في عينة اللحوم المستوردة

أوضحت نتائج الجدول وجود تلوث بكتيري ببكتريا المكورات العنقودية *Staph. aureus* في اللحوم المستوردة إذ ظهر التلوث البكتيري في (السعودية) قد يرجع هذا التلوث إلى سوء الخزن وقد يرجع ذلك الى كمية المواد الحافظة المستخدمة، أما الأطباق الاخرى التي لم يظهر فيها التلوث البكتيري يرجع ذلك إلى الخزن الجيد للحوم .



نستنتج من ذلك إن سبب التلوث الذي ظهر في العينة المدروسة هو منشأ هذه اللحوم والإجراءات الصحية المتبعة في عمليات الإنتاج تتبع الشروط الصحية العالمية فإن سوء عمليات النقل والخزن والتداول اليدوي والابتعاد عن الشروط الصحية للخزن والذي قد يمتد لفترات طويلة وهو من العوامل الرئيسة للتلوث الحاصل وكذلك طرق الذبح إذا كانت تتم وفق الشريعة الإسلامية أم لا.

أن نتائج العد الكلي لبكتيريا *Staph. aureus* هو 1×10^{-3} جاءت هذه النتيجة مقاربة مع نتائج البحوث العالمية(APHA, 1998 ;المواصفة العراقية، 2000). إن بكتيريا *Staph. aureus* تتواجد في اللحوم وتتغلغل بداخلها وتنتقل من البيئة المحيطة بكل عناصرها إلى الانسان وهذا يشير إلى ضرورة الحد من التلوث بمثل هذه الميكروبات وتعتبر هذه البكتيريا إحدى العوامل المسببة للتسمم الغذائي في الإنسان ، ووفقاً لما بينته الوكالة الدولية حول المواصفات الميكروبيولوجية للأغذية (ICMSF, 1980) فإن الأحياء المجهرية الموجبة لصبغة كرام تكون مقاومة نسبياً لدرجة حرارة التجميد وهذا ما له أهمية في الصحة العامة.

كان تركيز المعادن الثقيلة النحاس والرصاص والكادميوم والكروم بالميكروغرام/غم في اللحوم المستوردة قد تباينت حسب المعدن ونوع اللحم. وحسب الجدول (2) الذي يوضح تركيز العناصر المعدنية في اللحوم المستوردة إذ بلغ أعلى تركيز للنحاس (0.310) ميكروغرام/غم وادنى تركيز (0.013) ميكروغرام/غم، أما بالنسبة لعنصر الرصاص فبلغ أعلى تركيز له (0.111) ميكروغرام/غم، وادنى تركيز له (0.001)ميكروغرام/غم وان تركيز عنصر الرصاص كان أقل من الحدود الطبيعية المسموح بها من قبل لجنة التفاوض الحكومية الدولية ومنظمة الصحة العالمي والتي حددتها بتركيز 10 ميكروغرام/غم (لجنة التفاوض الحكومية الدولية، 2004).

جدول (2)

تراكيز العناصر الثقيلة في عينات اللحوم المستوردة في مدينة الديوانية بوحدة ميكروغرام/غرام

ت	العلامة التجارية	تركيز العناصر (ميكروغرام/غرام)			
		الكادميوم	الرصاص	الكروم	النحاس
1	سعودية	0.002	0.111	0.000	0.061
2	لبنان	0.001	0.003	0.009	0.121
3	تركيا	0.001	0.005	0.000	0.076
4	الاردن	0.002	0.003	0.000	0.078
5	الاردن	0.000	0.005	0.007	0.097
6	لبنان	0.000	0.005	0.012	0.088
7	تركيا	0.001	0.007	0.000	0.110
8	سعودية	0.000	0.005	0.000	0.214
9	سعودية	0.000	0.002	0.000	0.101
10	لبنان	0.000	0.001	0.000	0.122
11	الاردن	0.003	0.001	0.000	0.013
12	تركيا	0.000	0.014	0.003	0.064
13	الاردن	0.000	0.003	0.000	0.126
14	لبنان	0.000	0.001	0.000	0.024
15	سعودية	0.000	0.005	0.000	0.130
16	تركيا	0.004	0.014	0.020	0.310

بينما كان التركيز الاعلى للكادميوم (0.004) ميكروغرام/غم وأدنى تركيز (0.001) ميكروغرام لكل غرام، في حين بلغ التركيز الاعلى لعنصر الكروم (0.020) ميكروغرام/غم وأدنى تركيز (0.003) ميكروغرام/غرام.

المصادر

REFERENCES

المراجع References

المراجع العربية:

السلمان، إبراهيم المهدوي وعلي، سعد معتوق (2003). دور النفايات والغبار المتساقط في انتشار أمراض الحساسية في منطقة سبها– مجلة جامعة سبها (للعلوم البحثية والتطبيقية)، المجلد الثاني، العدد الأول، سبها–ليبيا.

العبيدي، ظافر عبد علي. 2005 . دراسة بعض الخواص النوعية والبكتريولوجيه للحوم الابقار المعلبة والمجمدة المستوردة للعراق خلال فترة 2003 – 2004. رسالة ماجستير , كلية الزراعة / جامعة بغداد، بغداد– العراق.

محمود ، حارث يعرب 2010 .تقدير الرصاص في بعض المأكولات والمشروبات الشائعة في مدينة البصرة , مجلة ديالي للعلوم الزراعية , فرع الفسلجة والأدوية والكيمياء – كلية الطب البيطري جامعة البصرة_ العراق .

النعيمي، سعد الله نجم 1984 . مبادئ تغدية النبات , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة الموصل – العراق.

العودات، قجيجات ومحمد، بارعة (2002). دراسة العناصر الثقيلة في البيئة وتأثيراته على الانسان، عالم الذرة، مجلة هيئة الطاقة الذرية السورية، العدد81 (أيلول. تشرين الأول).

الموسوي، منى تركي والربيعي، أميرة محمد صالح (2007). التقييم النوعي والبكتيريولوجي والكيميائي للحوم الحمراء المجمدة المتوفرة في الاسواق العراقية. مجلة كربلاء العلمية، المجلد الخامس، العدد الرابع.

لجنة التفاوض الحكومية الدولية. (2004). UNEP/FAO/PIC/INC الدورة الحادية عشرة، جنيف، 8 أيلول/سبتمبر. البند5 من جدول الاعمال المؤقت، ص68.

المواصفة العراقية، 2000، مسودة المواصفة القياسية العراقية رقم (3725)/4. الحدود المايكروبية في الأغذية، الجزء الرابع، الحدود الميكروبية للحوم ومنتجاتها.

المراجع الأجنبية:

APHA1998. American Public Health Association. Compendium of methods for the Microbiological Examination of food .3rded Washington. D.C.

Bekker, J. L., Hoffman, L. C., and Jooste, P. J. 2011.Knowledge of stakeholders in thegame meat industry and its effect on compliance with food safety standards.International Journal of Environmental Health Research, 2, 341–363.

ICMSF. (1980). Microbial ecology of foods. Food commodities, vol. I. Factors affecting life and death, vol. I. Academic Press Inc. 1st ed. , London.

Jarup, **L**. (2003). Hazard of heavy metal contamination. Br. Med. Bull.68:167-182.

Kuchida, K. and Okada, S.2012.Objectiveevaluation method of meat color by image analysis method. Patent No. JPN2012-115719.

Mariam,I. Iqbal,S. and Nagra,S.A.(2004).Distribution Of Some Trace And Macrominerals In Beef, Muttonand Poultry. International Journal Of Agriculture & Biology1560–8530/2004/06–5–816–820.

Onianwa, P.C.A.O.E. Idowu, E.E. and Ogabiela,o.(2001). Copper And Zinc Contents of Nigerian Foods And Estimates of the Adult Dietary Intakes. Food Chemistry 72 -89–95.25.

Polkinghorne, R.J. and Thompson, J.M.2010.Meat standards and grading. A world view. Meat. Science 86: 227–235.

Sabir,S.M. Khan,S.W. and Hayat,I.(2003). Effect of Environ–mental Pollution on Quality of Meat in District Bagh,Azad Kashmir. Pakistan Journal of Nutrition 2 (2): 98–101

Simonoff, M. Razafindrabe, L. Simonff, G. Morette, P.and Liab–ador, Y.(1993). Trace Elements in Man and Animals, Verlag Media Toucistik, Gersdorf, 8,216–219.

Sohaib M, Anjum FM, Khan MI, Arshad MS and Shahid M.2012: Enhancement of lipidstability of broiler breast meat and meat products fed on alpha lipoicacid and alpha toco–pherol acetate supplemented feed. J Lipids health Dis 11:57–66.

Van Schalkwyk, D.L.2011.Investigation into selected parameters required to develop a sustainable Namibian game meat Industry.Dissertation presented for the degree of Doctor of Philosophy in Food Science at Stellenbosch University, Maitland, South Africa.

Vernozyrozand,C;RayGueniot,S.;Ragot,C.;Bavai,C.;Mazuy,C.and Montrt,M.P.2002.Antimicrobia Activity of Essential Oils from Plants Agents selected Pathogenic in Industrial Minced Beef. Lett. Applied Microbial .,35:7 -11.