مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (6) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (6) 2015

تحديد الرصاص والكادميوم في لحوم وأكباد وكلى الخراف المعروضة في الأسواق المحلية لمدينة اللاذقية

الدكتور قصي الحكيم*

(تاريخ الإيداع 10 / 8 / 2015. قبل للنشر في 23 / 11 / 2015)

□ ملخّص □

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مستويات الرصاص والكادميوم في لحوم وكلى وأكباد الخراف المعروضة في الأسواق المحلية لمدينة اللاذقية، ومقارنة النتائج مع ما هو منشور في البلاد الأخرى، ومع الحدود القصوى المسموح بها للاستهلاك البشري، وقد تم التحليل باستخدام مطياف الامتصاص الذري (AAS).

بلغ متوسط تركيز الرصاص في اللحم والكلى وأكباد الأغنام 0.043 ، 0.284 ، 0.118 ملغ/كلغ من الوزن الرطب، على التوالي، وبلغ متوسط تركيز الكادميوم 0.017 ، 0.173 ، 0.252 ملغ/كلغ من الوزن الرطب، على التوالي، وقد بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في تركيز الرصاص والكادميوم بين كل من الأكباد والكلى واللحم ($P<0.05$) وكان متوسط تركيز الرصاص والكادميومِ في عيناتِ النسج المختلفة أقل عموماً مِنْ الحدود القصوى المسموح بها لدى المفوضية الأوربية(EC) .

أوضحت نتائج هذه الدراسة أن الأكباد هي أكثر الأنسجة المدروسة تركيزا للرصاص يليه الكلى ثم اللحم ، بينما كان تراكم الكادميومِ أعلى في الكِلى يليه الأكباد ثمّ اللحم، وقد بدا ذلك جليا لكل من الرصاص والكادميوم عند أمهات الأغنام التي يحتفظ بها لأعمار كبيرة نسبيا.

الكلمات المفتاحية : الرصاص ، الكادميوم، الأسواق المحلية، التلوث ، لحم ، كبد ، كلية ، خراف ، اللاذقية.

*أستاذ مساعد– قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (6) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (6) 2015

Determination of Lead and Cadmium in meats, livers and kidneys of sheep Exposed in the local markets of Lattakia

Dr. Kosai AL Hakim*

(Received 10 / 8 / 2015. Accepted 23 / 11 /2015)

□ ABSTRACT □

The aim of the present study was to determine the levels of lead and cadmium in the meat, liver and kidney of sheep exposed in the local markets of the city of Latakia, and to compare the results with those reported by other countries and with the maximum acceptable levels for human consumption, Lead and cadmium were determined by atomic absorption spectrometry (AAS).

The mean concentrations of lead in meat, liver and kidney were 0.043, 0.284 and 0.118 mg/kg fresh weights, respectively, while mean concentrations of cadmium were 0.017, 0.173 and 0.252 mg/kg fresh weights, respectively. Statistical analysis showed a significant difference in lead and cadmium concentrations between liver and kidney and in meat ($P<0.05$).

The mean concentration of lead and cadmium in tissue samples was generally lower than the maximum acceptable concentration in the European Commission (EC).

The results showed high levels of lead accumulation in the liver followed by kidneys then meat, While cadmium accumulation was highest in the kidneys followed by liver then meat, associated it was clear that accumulation of both lead and cadmium was high in female sheep and could be due to the be due to the higher age of female animals.

Key words: lead, Cadmium, local markets, Meat, Liver, Kidney, sheep, Lattakia.

***Assistant Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تترسب المعادن الثقيلة في اللحوم من العلف الملوث أو من المراعي أو من مياه الشرب أو عبر السقط الجوي على محاصيل الأعلاف الناتج عن التلوث البيئي، ويسهم استخدام المخصبات والأسمدة والمبيدات في رفع حدة هذا التلوث، تتراكم هذه المعادن في الأكباد والكلي والمخ والعظام والعضلات ويحدث التعرض البشري من جراء تناول منتجات لحوم هذه الحيوانات.

وهذا ما يحصل في معظم البلدان، وهو ما توصل إليه برنامج الأمم المتحدة للبيئة (المحفل الحكومي الدولي IFCS,2006).

تعتبر اللحوم من أكثر المواد الغذائية رغبة للاستهلاك وأعلاها سعراً وتعرضا للغش، و يمكنها أن تكون حاملة للمواد الكيماوية أو الملوثات الحيوية والمعدنية، تسهم ممارسات الإنتاج الزراعي المكثّف و الحديث في زيادة توفر المنتجات الغذائية و تحسين جودة الإمدادات الغذائية وزيادة كمياتها، ولكن وبنفس الوقت تجعل سلسلة إنتاج الأغذية أكثر تعقيداً ممّا يتيح تربة خصبة للتلوّث ببعض الفلزات، مثل الرصاص والكادميوم (USEPA,2000).

يؤدي استخدام سلالات عالية الإنتاجية بشكل عام في مجال إنتاج الحليب أو اللحم والتي تتميز بكفاءة غذائية عالية و تستهلك أيضا كميات كبيرة من العلف وتربى في أنظمة الإنتاج المكثف إلى الاعتماد الزائد على الحبوب سيما أن 40% من الحبوب المنتجة في العالم تستخدم كعلف حيواني بعضها يزرع في أماكن ملوثة بحكم التطور الصناعي أو بحكم استعمال الأسمدة والكيماويات الأخرى (Smirjakova et al ,2005).

تبين الأبحاث أن ارتفاع مستوى الرصاص في التربة لا يعكس ارتفاعا كبيرا لتركيزه في الأعشاب الرعوية لان النباتات لا تمتص الرصاص بسهولة من التربة (Smith,2004) ولكن ارتفاع مستوى الرصاص في دماء ولحوم الخراف التي ترعى في الترب الملوثة يعود إلى ظاهرة أخرى هي ابتلاع التراب أثناء الرعي (Abrahams and Steigmajer,2003) والذي يكون مستوى تلوثه بالرصاص أعلى بكثير من النباتات النامية به، حيث تبين أن الخراف التي ترعى الأعشاب في السهول الملوثة قرب ويلز في بريطانيا قد ارتفع تركيز الرصاص في دمائها إلى مستويات عالية147 ميكرو غرام / ليتر، وتبين أن 90% من تركيز الرصاص في دماء هذه الخراف يعود سببه إلى كمية التراب الملوث بالرصاص الذي يبتلع أثناء عملية الرعي، وخاصة في فصل الشتاء عندما يتوقف نمو الأعشاب (Smith et al,2009)، ويؤدي ذلك إلى رفع مستويات تلوث لحومها بالرصاص وقد بينت الأبحاث أن تناول التراب الملوث يمكن أن يكون مسؤلا عن 44 % من كمية الرصاص الموجودة في المادة الجافة في جسم الحيوان مثل الصوف (Smith et al,2010) وكان بعض الباحثين قد اقترح مسبقا اعتماد تقدير تركيز الرصاص والمعادن الثقيلة الأخرى في دماء وأصواف هذه الأغنام كمؤشر بيولوجي bioindicators لمراقبة تلوث التربة بهذه المعادن (Sneddon and Powell, 2007) هذا في بريطانيا وهو يختلف عن ما صار يسمى في الصحافة المصرية الشعبية بلحوم أغنام المزابل حيث تشير الدراسات في القطر المصري أن دماء الخراف التي تربى طليقة على أطراف المدن والبلدات وتجمعات رمي القمامة تحتوي علي نسبة عالية جدا من الرصاص والزنك والكادميوم بسبب أكلها للفضلات بما في ذلك أوراق الصحف، وتراوح تركيز الرصاص في لحم هذه الخراف بين 0.052 – 0.090 ملغ/كلغ و في الأكباد بين 0.278 – 0.510 ملغ/كلغ وفي الكلى 0.386– 0.599 ملغ/كلغ (Abou donia, 2008).

في الحالة الطبيعية يحتوى الجزء الصالح للرعي من الأعشاب على تراكيز محدودة جدا من الكادميوم وذلك حسب طبيعة التربة و لكن يزداد تركيزه في الأعشاب النابتة في الأماكن الملوثة(Smirjakova et al ,2005) مثل

مكبات رمي القمامة وفي الحقول حيث الزراعات المكثفة والبيوت البلاستيكية المسمدة بالسوبر فوسفات التي تحتوى على الكادميوم، ينفذ الكادميومِ إلى النباتات من خلال الجذور والسوق إلى الأوراق بشكله الأيوني و يعبر من التربة الملوثة إلى جذور النباتات بالانتشار وتعتبر النباتات الرعوية والتربة الملوثة به حلقة الوصل في سلسلة انتقال الكادميوم من المنتجات الحيوانية إلى الإنسان، ويعتبر هذا احد المنافذ الرئيسية لتسلل هذا العنصر إلى جسم الإنسان (Smolders,2001).

يترك الرصاص آثاراً سمية موثقة توثيقاً جيدا على النباتات والحيوانات والكائنات الحية المجهرية ،وقد ثبت في كل الدراسات الجارية على أنواع الثدييات أن الرصاص يترك آثارا ضارة في عدة أعضاء وأجهزة، بما في ذلك الدم والجهاز العصبي المركزي، والكليتين والأكباد ، والجهاز التناسلي وجهاز المناعة ويتراكم الرصاص بيولوجياً في الثدييات، والطحالب المائية، و اللافقاريات، ويتسبّب في إصابة الأطفال بأضرار عصبية (المحفل الحكومي الدولي المعني بالسلامة الكيميائية،2008) كما يمكن أن ينجم عن التعرض للكادميوم مجموعة كبيرة ومتنوعة من الآثار الحادة والمزمنة بالنسبة للإنسان مما يؤدي إلى تراكم الكادميوم في الكليتين مسببا مرض الفشل الكلوي، يعتبر الغذاء بالنسبة لغير المدخنين أهم مصدر تعرض للكادميوم، والمجموعات المعرضة لأشد المخاطر تتألف من النساء اللاتي يعانين من نقص التغذية أو لديهم عوز الحديد، والأشخاص الذين يعانون من الاضطرابات الكلوية، والأطفال الذين يكون مخزون الحديد في أجسامهم متدنياً ، ويرتبط تعرض الأمهات للكادميوم بوزن الولادة المنخفض وازدياد حالات الإجهاض التلقائي، كما يمكن أن يؤدّي التعرّض للكادميوم إلى حدوث أضرار آجلة في الكلى تصيب المسنين عادة (USEPA,2000).

أهمية البحث وأهدافه:

توجه الاهتمام في السنوات الأخيرة باتجاه تعرض الإنسان والحيوان للعناصر المعدنية الثقيلة وخاصة الرصاص والكادميوم، وظهرت العديد من الأسئلة التي تتعلق بوجود هذه العناصر في الهواء والماء والتربة والنباتات وسلسلة الغذاء. ولا تزال المعطيات الخاصة بتوزع العناصر المعدنية الثقيلة في الوسط المحيط وامتصاصها من قبل النباتات وعلاقتها بصحة الحيوان والإنسان قليلة في بلادنا.

وبسبب خطورة هذين العنصرين وفي إطار التوعية و رصد التلوّث للإمدادات الغذائية ومراقبة الأسواق فقد هدفت هذه الدراسة إلى كشف و تحديد مستويات الرصاص و الكادميوم في لحم وكبد وكلى الأغنام المعروضة في منافذ البيع ضمن أسواق اللحوم المحلية ولمقارنة هذه المستويات مع المستويات في البلدان الأخرى و بالمستويات القصوى المقبولة للاستهلاك البشري و التعرف على التباين والاختلاف في تركيز الرصاص والكادميوم في عينات مختلفة من لحوم وأكباد وكلى أغنام العواس البلدية المتوافرة في منافذ البيع في مدينة اللاذقية.

طرائق البحث و مواده:

جمعت عينات وفق ما يمكن وصفه بـ "نهج سلامة الأغذية"، حيث يركز نظام الرصد على الأغذية التجارية المعروضة في الأسواق أو الأغذية المخصصة للتصدير أو الاستيراد، فاستخدمت منهجية رصد العينات المأخوذة من الأسواق بدلا من العينات المأخوذة من بيئاتها الطبيعية، وبناء على ذلك جمعت عينات اللحم والأكباد والكلى كل على حدة من الأسواق المحلية في مدينة اللاذقية استهدفت وفقا لنمط عرضها وسعرها وتصنيفها وتوفرها وذلك بالشراء

العارض للعينات من منافذ البيع المتوفرة وهي عبارة عن محلات الجزارة المتخصصة التي تعرض هذه المنتجات، وذلك في محاكاة لمشتري نمطي يتسوق حاجاته المنزلية، وتم ذلك خلال الفترة الممتدة بين ربيع وبداية صيف عام 2011 ، شملت الدراسة في المرحلة الأولى 60 عينة من اللحم و الأكباد والكلى 20 عينة لكل منهم، تم إحضار العينات التي جمعت عشوائيا من الأسواق كل على حدة بالنسبة لعينات اللحم و الأكباد والكلى المعروضة للاستهلاك البشري، أعيد جمع العينات في خريف 2011 وبداية شتاء 2012 وفقا لتصنيف محدد كما يلي:

– لحم خاروف عادي بالغ

– لحم الخراف والنعاج الفتية التي لم يسبق لها الولادة، وهذه النعاج نادرة التواجد في سوق اللحم كما أن وزارة الزراعة تحظر بيع لحومها، لذلك لم نتمكن من الحصول على عينات كافية منها، أما الخراف فتسوق عادة بعمر 12 – 18 شهر وتختص بها محلات تبيع زبائنها اللحوم المجهزة والنيئة ولكن بأسعار مرتفعة جدا.

– لحم نعاج سبق لها الحمل والولادة وهي بعمر يزيد عن 3– 4 سنوات.

شملت الدراسة في المرحلة الثانية 60 عينة من اللحم و الأكباد والكلى بواقع 20 عينة لكل من الأجزاء الثلاث المدروسة، بلغ وزن العينة 100غ، وضعت العينات في أكياس من البولي ايتيلين بعد كتابة معلومات العينة على بطاقة غرزت بالكيس من الخارج وحفظت هذه العينات في مجمدة المخبر بدرجة حرارة –20 مْ لحين استعمالها.

– حللت العينات المختبرة وفق الطرق الكمية المتبعة لتقدير العناصر المعدنية (Lopez et al, 2000) لكل من Pb,Cd, أخذ للتحليل 2غ من اللحم أو من نسيج الكلى أو الأكباد الذي تم سحقه مسبقا بشكل مناسب هضمت العينات المختبرة في 10 مل من حمض الآزوت الكثيف 65 % عالي النقاوة لمدة 30 دقيقة ثم بخرت العينة وكرر الهضم بإضافة5 مل من حمض الآزوت و 1 مل من H2O2 تركيز 30 % و 1 مل من HF تركيز 50 % لمدة 30 دقيقة وبخرت العينة ثانية ثم حل الناتج وأكمل الحجم بحمض الآزوت الممدد 0.25 %N إلى 50 مل حفظت في عبوات من البولي بروبيلين. حللت العينات المختبرة ضمن ثلاثة مكررات لكل عينة باستخدام مطياف الامتصاص الذري(AAS) Atomic absorption spectrometry في جهاز من شركة Buch طراز VGP–210، واستخدمت محاليل معيارية من الشركة الصانعة حيث يعمل الجهاز عند تقدير الكادميوم على طول موجة 228 nm نانو متر وعرض حزمة 0.7 nm. وعند تقدير الرصاص على طول موجة 284.3 nm نانو مترا و عرض حزمة0.7 nm ، قبل تقدير المعدن يعاير الجهاز بحقن ثلاثة تراكيز معروفة من المعدن مصدرها الشركة مصنعة الجهاز للحصول على خط قياسي calibration curve تنسب إليه تراكيز الرصاص الموجودة في العينات، ضبط التحليل باستخدام الشواهد Blanks التي لا تحوي المادة المختبرة، كرر حقن العينة المختبرة مرتين يؤخذ متوسطهما، العبوات البلاستيكية تحمل رموزا لتكون عملية القياس في حالة التعمية الأحادية من قبل مشغل الجهاز، تم اختبار معنوية الفرق بين المتوسطات للعينات باستخدام تحليل فيشر Fisher للتباين (analysis of variance ،ANOVA) تمت بمقارنة واحدة (one–way ANOVA) باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Gen stat .

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج البحث على الخراف البالغة كما هو مبين في الجدول رقم (1) أن تراكم معدن الرصاص أعظميا في نسيج الأكباد 0.284± 0.197 ملغ/كلغ مع مجال0,086 – 0,523 ملغ/كلغ والكلى 0.118± 0.037 ملغ/كلغ

مع مجال0,069 – 0,188 ملغ/كلغ وكان التركيز الأقل في اللحم 0.043± 0.017 ملغ/كلغ مع مجال 0.019– 0.073 ملغ/كلغ، وكانت جميع الفروق بين أنواع العينات المدروسة معنوية(P <0.05).

الجدول رقم (1): مستويات الرصاص في عينات اللحم والأكباد وكلية الغنم (ملغ/كلغ) من الوزن الرطب

نوع العينة	Mean±SD	Min	Max
لحوم أغنام	0.043a±0,017	0,019	0,073
أكباد غنم	0.284b±0,197	0.086	0.523
كلية غنم	0.118c±0,037	0,069	0,188

(c, b, a)الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية (P <0.05) .

رغم أن هذا التركيز يحقق المواصفات القياسية السورية رقم 575/ 2009 إلا انه أعلى بكثير من نتائج دراسات سابقة حول حدود تركيز الرصاص في بعض دول العالم مثل جزيرة Tenerife Island في اسبانيا حيث كان متوسط تركيز الرصاص في لحم الخراف 0.001 (González et al,2006) ملغ/كلغ ،يتبين مما سبق وجود تراكمات للرصاص في منتجات أغنام العواس وخاصة في عينات الأكباد ، وبصورة أقل في عينات الكلية واللحم.

ورغم أن هذه القيم بالنسبة لتركيز الرصاص في اللحم قريبة من القيم التي حصل عليها آخرون لتركيز عنصر الرصاص في عينات لحم الخراف في نيوزيلندا بعد دراسة موسعة تمت بين عامي 1981 – 1986 وذلك عندما كان الغازولين المعامل بالرصاص منتشرا والتلوث بالرصاص في أوجه، إذ بلغ متوسط تركيز الرصاص في لحم هذه الخراف 0.04 ملغ/كلغ ولكنها أقل بكثير بالنسبة لعينات الأكباد والكلى للخراف النيوزلندية التي بلغت 0.85 و 0.36 ملغ/كلغ على التوالي (Vos et al, 1988) علما أن الحد الأقصى المسموح به من الرصاص في المواصفات القياسية السورية في الأكباد والكلى واللحم هو 0.5– 0.5– 0.1 ملغ/كلغ لكل منهم على التوالي.

تتم تربية الأغنام في البادية السورية وما يجاورها بحسب نظامها الغذائي الطبيعي المكون من العشب غير المستزرع في بيئتها الطبيعية أراضي البادية والقرى المجاورة لها، ويمارس رعي الأغنام كصناعة عائلية تقتصر على قطيع تتم إدارته عبر تقنيات الرعي الحر وبعناية محدودة، مع احتياجات قليلة إلى غذاء إضافي حيث يتم استخدام التبن والعلف أحياناً كغذاء متمم للقطعان في فصل الشتاء (المركز الوطني للسياسات الزراعية ، 2002)، ولذلك يستبعد وجود أي تراكم للرصاص في أنسجة هذه الحيوانات، ولكن عند التحري تبين لنا أن مصدر غالبية الأغنام المعروضة في السوق المحلية هو القطعان المهاجرة التي استوطنت في الساحل السوري، سالكة حرم الطريق الإسفلتية حيث ملكية الأرض عامة وأعشابها وفيرة، وقد بات الرعي على الطرق العامة مرورا بتجمعات فضلات القرى والبلدات أمرا شائعا، وتعتبر هذه المناطق من جوانب الطرق وحرمه ملوثة بشدة بسبب ازدياد أعداد السيارات و شدة حركة المرور التي تواكب الحاجة المتزايدة للتنقل من المدن أو إليها، بما يرافق ذلك من انبعاث للكثير من الملوثات وعلى رأسها الرصاص، الذي يترسب معظمه بالقرب من المصدر، وقد حدد أن ما بين 20 – 60 % من انبعاثات الرصاص الصادرة عن السيارات تظل عالقة في نطاق 25 متراً من الطريق العام (الجمعية الملكية للجنة الكندية بشأن الرصاص في البيئة ، 1986)، وبعد ترسبه يجنح الرصاص إلى التراكم في النظم الايكولوجية ملوثا التربة والأعشاب النامية (لجنة التفاوض الدولية ، 2004) ولقد ساهم قرار طرح البنزين الخالي من الرصاص Unleaded في انخفاض

تركيز الرصاص في أتربة جوانب الطرق في القطر العربي السوري ولكن من المعروف أن نسبة الرصاص في الهواء تنخفض سريعا عند منعه في وقود المحركات، إلا انه يبقى طويلا في التراب حيث ترسب سابقا (المحفل الحكومي الدولي المعني بالسلامة الكيميائية ، 2006). لذلك فإن رعي الأغنام و تغذيتها على النباتات النامية على جوانب الطريق الإسفلتي والتي باتت ملوثة بالرصاص خلال ترحالها غربا باتجاه الساحل السوري واستيطانها في موطنها الجديد المكتظ بالسكان حيث تعتبر الزراعات المكثفة والبيوت البلاستيكية مصدر رزق رئيسي، بما يرافق ذلك من استخدام مكثف للكيماويات المختلفة في التسميد والمكافحة، ورعيها قرب الساحات المهملة حيث ترمى النفايات وتنشئ المزابل، كل هذا يؤدي إلى رفع تركيز هذا المعدن في لحوم الحيوانات (Smirjakova et al ,2005).

أظهرت نتائج البحث على الخراف البالغة كما هو مبين في الجدول رقم (2) أن تراكم معدن الكادميوم في نفس عينات اللحم والأكباد والكلى السابقة ، حيث تظهر هذه الدراسة وجود تراكم لهذا المعدن في عينات اللحم والأكباد والكلى

الجدول رقم (2): مستويات الكادميوم في عينات اللحم والأكباد وكلية الغنم (ملغ/كلغ) من الوزن الرطب

نوع العينة	Mean±SD	Min	Max
لحوم أغنام	0.017a±0,016	0.003	0.051
أكباد غنم	0.173b±0,109	0.03	0.356
كلية غنم	0.252c±0,164	0.186	0.446

(c, b, a)الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية (P <0.05) .

حيث كان تراكيز الكادميوم أعظميا في الكلى 0.252 ±0.164 ملغ/كلغ مع مجال 0.186 – 0.446 ملغ/كلغ والأكباد 0.173 ±0.109 ملغ/كلغ مع مجال 0.030 – 0.356 ملغ/كلغ واقل التراكيز في اللحم 0.017 ±0.016 ملغ/كلغ مع مجال 0.003 – 0.051 ملغ/كلغ.

رغم أن هذه التراكيز لعنصر الكادميوم تحقق المواصفات القياسية الأوربية (EC, 2001; EC, 2004) إلا أنها أعلى مما ذكر في نتائج دراسات سابقة حول متوسط تركيز الكادميوم في لحوم وكبد وكلى الخراف النيوزيلندية التي كانت 0.003،0.054، 0.098 ملغ/كلغ على التوالي (Vos et al, 1988)، ولكنها متقاربة مع نتائج من القطر العراقي لتركيز عنصر الكادميوم لعينات اللحم والأكباد والكلى لعينات بقرية جمعت من سوق اللحوم في مدينة الموصل 0.009، 0.059، 0.097 ملغ/كلغ على التوالي (Al-Naemi,2011)، علما بان الحدود القصوى المسموح بها من الكادميوم في اللحم 0.05 ملغ/كلغ و 0.5 ملغ/كلغ في الأكباد و1 ملغ/كلغ في الكلى وذلك وفقا للمواصفة القياسية الأوروبية.(EC, 2001; EC, 2004) .

أظهرت نتائج البحث على الخراف البالغة كما هو مبين في الجدول رقم (3) أن هنالك تراكما ضئيلا لمعدن الرصاص في عينات اللحم والكلى وكبد الخراف الفتية ، وبلغت في الكلى 0.019 ملغ/كلغ مع مجال 0.003 – 0.022 ملغ/كلغ، والأكباد 0.021 ملغ/كلغ مع مجال 0.05–0.025 ملغ/كلغ و في اللحم 0.008 ملغ/كلغ مع مجال 0.003–0.010 ملغ/كلغ ورغم وجود فروق معنوية بين اللحم وكل من الأكباد والكلى إلا أن تركيز الرصاص

في الأكباد والكلى اقل مما تشير إليه المراجع عند حيوانات اصغر سنا فقد بلغ متوسط تركيز الرصاص في عينات اللحم والأكباد والكلى لعجول صغيرة

الجدول رقم (3): مستويات الرصاص في عينات اللحم والأكباد وكلية الخراف الفتية (ملغ/كلغ) من الوزن الرطب

نوع العينة	Mean±SD	Min	Max
لحوم أغنام	0.008^{a}±0,001	0.003	0.010
أكباد غنم	0.021^{b} ±0,00	0.005	0.025
كلية غنم	0.019^{b} ±0,001	0.003	0.022

(b, a)الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية (P <0.05) .

عمرها 6– 8 أشهر تربى في اسبانيا 0.009 ، 0.053 0.052 ، ملغ/كلغ على التوالي(López et al, 2000)، وهذه القيم الزهيدة لتركيز الرصاص في أنسجة الحيوانات الفتية كما هو الحال مع هذه الخراف يعود إلى طبيعة وسرعة استقلاب وإفراغ العناصر المعدنية في أجسام هذه الحيوانات التي تنمو وتتغير من حيث حجم وتناسب أجسامها وأعضائها بخلاف الحيوانات المعمرة التي تميل إلى مراكمة هذه العناصر في أعضائها المختلفة، وهو ما يزود هذه الحيوانات الفتية أحياناً بقدر أكبر من الحماية ويسفر عن ازدياد سرعة تأثرهم وظيفيا بنفس الوقت، إذ يمكن أن ينجم عن التعرض للرصاص خلال فترات النمو أضرار ما ، قد تكون دائمة تلحق بالبنية و الوظائف الحرجة في الدماغ والجهاز العصبي، والغدد الصماء والجهاز التناسلي، وغيرها، أكثر مما تنعكس في تركيز الرصاص في لحوم و أنسجة هذه الخراف (Zaki et al ,2010)

أظهرت نتائج البحث على الخراف الفتية كما هو مبين في الجدول رقم (4) تراكم لعنصر الكادميوم في عينات لحم الخراف الفتية زهيد جدا واقل من حد الكشف المتوفر، وكان تركيز الكادميوم في الأكباد والكلى زهيد أيضا ومتقاربا وبلغ المتوسط العام والانحراف المعياري 0.031 ±0.017 ملغ/كلغ في الأكباد و 0.030 ±0.020 ملغ/كلغ في الكلى، مرجعيا لا يوجد الكادميوم لدى حديثي الولادة من بني البشر عادة وهو ما ينسحب على الثدييات (Satarug et al, 2002)

الجدول رقم (4): مستويات الكادميوم في عينات اللحم والأكباد وكلية الخراف الفتية (ملغ/كلغ) من الوزن الرطب.

نوع العينة	Mean±SD	Min	Max
لحوم أغنام	ND	ND	ND
أكباد غنم	0.031^{a} ± 0,017	0.003	0.054
كلية غنم	0.030^{a} ± 0,020	0.003	0.052

(a)الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية(P <0.05).

حيث تقوم المشيمة بوضع حد لانتقال الكادميوم إلى الجنين وقد اختلفت الآراء حول دور الغدد الثديية في منع وصوله إلى الحليب ولكن في الأدبيات العلمية سبق أن أشير إلى وجود ارتباط بين عمر الحيوان ومدى تراكم الكادميوم في أنسجته المختلفة (Rahimi and Rokni,2008).

أظهرت نتائج البحث على لنعاج معمرة سبق لها الحمل والولادة كما هو مبين في الجدول رقم (5) وجود تراكم للرصاص في عينات اللحم والكلى وأكباد النعاج المعمرة التي سبق لها الحمل والولادة، بلغ متوسط تركيز الرصاص في اللحم 087 ± 0.049 ملغ/كلغ مع مجال 0.052 –0.193 وفي الأكباد 0.342 ± 0.148 ملغ/كلغ مع مجال 0.120 – 0.510 ملغ/كلغ وفي الكلى 0.318 ±0.168 ملغ/كلغ مع مجال 0.150– 0.599 ملغ/كلغ يلاحظ تراكم الرصاص في الأكباد والكلى، فالرصاص يستمر بالتراكم في جسم الحيوان على مر السنين وخاصة في العظام والُكلى والأكباد والرئة والطحال والدم والمخ وبخلاف الكادميوم يفرز أيضا في الحليب، وقد لوحظ انطلاق الرصاص من العظام إلى الدم في أثناء حدوث بعض حالات الضغط أو الإجهاد الفسيولوجي Stress Physiology كما هو الحال أثناء الحمل والمرض وتغيير البيئة (Zaki et al, 2010).

الجدول رقم (5): مستويات الرصاص في عينات اللحم والأكباد وكلية نعاج كبيرة سبق لها الحمل والولادة (ملغ/كلغ) من الوزن الرطب.

نوع العينة	Mean±SD	Min	Max
لحوم أغنام	0.087^{a}±0,049	0.052	0.193
أكباد غنم	0.342^{b}±0,148	0.120	0.510
كلية غنم	0.318^{b}±0,168	0.150	0.599

(b, a)الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية (P <0.05) .

أظهرت نتائج البحث على لنعاج معمرة سبق لها الحمل والولادة كما هو مبين في الجدول رقم (6) وجود تراكم عنصر الكادميوم في عينات اللحم والأكباد وكلى النعاج الكبيرة سبق لها الحمل والولادة، بلغ متوسط تركيز الكادميوم في اللحم 0.085 ± 0.052 ملغ/كلغ مع مجال 0.012 – 0.155 ملغ/كلغ وفي الأكباد 0.215 ± 0.151 ملغ/كلغ مع مجال 0.030 – 0.414 ملغ/كلغ وفي الكلى 0.366 ±0.240 ملغ/كلغ مع مجال 0.061– 0.742 ملغ/كلغ ، علما بان الحدود المعروفة مرجعيا لتركيز الكادميوم في لحوم الأغنام والأبقار والماعز تتراوح بين 0.009 – 0.019 ملغ/كلغ وفي الكلى 0.116 – 0.306 ملغ/كلغ وفي الأكباد 0.176 – 0.290 ملغ/كلغ (Rahimi and Rokni,2008).

الجدول رقم (6): مستويات الكادميوم في عينات اللحم والأكباد وكلية نعاج كبيرة سبق لها الحمل والولادة (ملغ/كلغ) من الوزن الرطب.

نوع العينة	Mean±SD	Min	Max
لحوم أغنام	0.085^{a}±0,052	0.012	0.155
أكباد غنم	0.215^{b}±0,151	0.030	0.414
كلية غنم	0.366^{c}±0,240	0.061	0.742

(c, b, a)الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية (P <0.05).

التباين في تركيز الكادميوم بين الأنسجة المختلفة وتراكمه في الكلى والأكباد مقبول مرجعيا عند أغنام معمرة لأن الكادميوم يستهدف الكلى بشكل رئيسي و الأكباد بشكل ثانوي و له قدرة تفضيلية للتراكم في هذه الأنسجة وان بشكل متفاوت(Rubio et al, 2006) ينتقل الكادميوم بعد عبوره من الأمعاء إلى الأكباد من خلال الدم وهناك يتحد مع بعض البروتينات مكوناً معقدات تنتقل بدورها إلى الكلى حيث يتراكم بشكل أساسي مخربا وظائفها ببطء، ومسبباً إطراح البروتين والسكر والأحماض الأمينية في البول،هذا وتزداد نسبة الكادميوم في الكلى عند التعرض المديد تراكميا مع التقدم في السن حيث يصل إلى مستويات عالية عند البشر (Satarug et al, 2000) فقد سجلت تراكيز عالية من الكادميوم في كلى وأكباد البشر في الدول الصناعية في اليابان بلغ تركيز الكادميوم 70 ملغ/كلغ في الكلى و 2 ملغ/كلغ في الأكباد (Yoshida et al, 1998) و في كندا 41 ملغ/كلغ في الكلى و 1.6 ملغ/كلغ في الأكباد (Benedetti et al,1999)وفي أستراليا 26 ملغ/كلغ في الكلى و 1.4 ملغ/كلغ في الأكباد (Satarug et al, 2002) وهذه التراكيز في كلى وأكباد البشر أعلى بكثير مما لدى الأغنام المسنة بسبب طول فترة التعرض من خلال العمر المديد الذي يعيشه الإنسان مقارنة بالأغنام، وينطبق ذلك على الأبقار، حيث لوحظت التراكيز العالية في كلى الأبقار الكبيرة السن مقارنة بعجول اللحم (López et al, 2000)، وهو ما أدى إلى اتخاذ إجراءات في بعض البلدان، فمثلا في عام 1990 مديرية الصحة البيطرية في سلوفينيا أصدرت توجيهات تمنع استهلاك كِلى الأبقار التي يزيد عمرها عن 5 سنوات وكذلك كلى الخنازير التي يزيد عمرها عن سنتين باعتبارها غير صالحة للاستهلاك الإنساني وذلك بسبب ارتفاع تركيز الكادميوم فيها حيث وصل تركيزه إلى 373ملغ/كلغ.0 في كِلى الأبقار و 0.393ملغ/كلغ في كلى الخنازير(Doganoc, 1996) . محليا الأغنام التي سبق لها الحمل و الولادة والتي لا تطرح في الأسواق عادة إلا بعد أن يستنفذ إنتاج الحليب وإمكانيات الولادة أو أن تصاب بمرض عنيد ما أو حادث ما بما في ذلك حوادث التسمم، تشكل لحوم هذه الأغنام سوق للكثير من منتجات اللحوم متدنية الجودة والتي تسوق غالبا بشكل غير قانوني وتباع بأسعار زهيدة تتراوح بين 40 – 60 % من أسعار لحوم العجول والخراف ويحتمل بأنها تجد طريقها لإنتاج اللحوم الجاهزة والمصنعة. في دراسة تمت في القطر المصري على منتجات اللحوم الجاهزة للأكل مثل الشاورمة و الهامبورجر من مطاعم مختلفة في مدينة أسيوط لتحديد مستويات الرصاص والكادميوم ، أوضحت النتائج أن جميع العينات التي تم فحصها تحوي تراكما من الرصاص والكادميوم متفاوتًا في درجته وأن استهلاك هذه المنتجات الشاورمة و الهامبورجر قد يؤدى إلى مشاكل صحية إذا تم تناولها لمدةٍ طويلةٍ بصفة مستمرة (شرقاوي ومحمد، 2003).

الاستنتاجات والتوصيات:

نتائج هذه الدراسة توضح وجود تراكمات للرصاص والكادميوم في لحوم أغنام العواس وخاصة الأكباد والكلى علما بأن الأكباد هي أكثر الأنسجة المدروسة تركيزا للرصاص يليه الكلى ثم اللحم بينما تراكم الكادميومِ كَانَ أعلى في الكِلى يليه الأكباد ثمّ اللحم وقد ظهر ذلك جليًا عند أمهات الأغنام التي يحتفظ بها لأعمار كبيرة نسبيا.

ولذلك ينصح بتجنب تناول كلى وأكباد الأغنام المعمرة والتي تعيش في بيئة الساحل السوري بعيدا عن بيئتها الأصلية في البادية السورية لأنها تشكل تعرض غير حاد لمعدني الرصاص والكادميوم، وبشكل خاص لمجموعة من السكان هم الأكثر حساسية لهذين العنصرين مثل الأطفال والنساء الحوامل والفقراء الذين يفرض عليهم السعر المتدني لهذه المنتجات بالذات شرائها.

المراجع العربية:

1 -الجمعية الملكية للجنة الكندية بشأن الرصاص في البيئة. 1986 . الرصاص في البيئة الكندية ، العلم والتنظيم ، التقرير النهائي ، أيلول 1986 .

2 شرقاوي، أحمد عبد الباقي و محمد، أمال أحمد. .2003 . مستويات الرصاص والكادميوم في بعض منتجات اللحوم الجاهزة للأكل (الشاورمة والهامبورجر) في مدينة أسيوط . مجلة كلية الطب البيطري ،العدد(99) – المجلد (49) أكتوبر 2003 . 194 – 202

3 -لجنة التفاوض الحكومية الدولية: 11/5 .UNEP /FAO/ PIC/INC الدورة الحادية عشرة ، جنيف ، 8 أيلول /سبتمبر 2004. البند 5 من جدول الأعمال المؤقت، 68 صفحة.

4 -المحفل الحكومي الدولي المعني بالسلامة الكيميائية. 2008 . الشراكات العالمية من أجل السلامة الكيميائية. المحفل السادس، البند 8 من جدول الأعمال، داكار – السنغال15–19 أيلول 2008. 29 صفحة.

5 -المحفل الحكومي الدولي المعني بالسلامة الكيميائية (IFCS). 2006. الصحة والمشاغل البيئية المرتبطة بالمعادن الثقيلة، هل هناك حاجة إلى اتخاذ تدابير جديدة على الصعيد العالمي اجتماع حول المعادن الثقيلة، جنيف 2006 على هامش المؤتمر ، ملخص باللغة العربية،26 صفحة.

6 –المركز الوطني للسياسات الزراعية. 2002.واقع الغذاء والزراعة في الجمهورية العربية السورية، بمساعدة مشروع الفاو GCP/SYR/006/ITA تقرير من107 صفحات.

المراجع:

1- Abou donia M A, 2008*; Lead Concentrations in Different Animals Muscles and Consumable Organs at Specific Localities in Cairo*, Global Veterinaria 2 (5): 280-284

2- Abrahams PW, Steigmajer J. 2003; *Soil ingestion by sheep grazing the metal enriched floodplain soils of mid-Wale*s. Environ Geochem Health 25:17–24

3- Al-naemi, Hiba, 2011 .*Estimation of Lead and cadmium levels in muscles, livers and kidneys of slaughtered cattle in mosul city*, Mesopotamia J. of Agric. (ISSN 1815-316X) Vol.(39) No.(3)

4- Benedetti JL; SamuelL O; Dewaillye E; Gingras S; Lefebvre M A. 1999. *Levels of cadmium in kidney and liver tissues among a Canadian population (Province of Quebec)*. J. Toxicol. Environ. Health 56: 145-163.

5- Doganoc, DZ. 1996;*Lead and cadmium concentrations in meat, liver and kidney of Slovenian cattle and pigs from 1989 to 1993*. Food Addit. Contam., 13: 237-241.

6- European Commission (2001). Commission Regulation (EC) No, 466/2001 of 8 March 2001, *Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs*.

7- European Commission. 2004. *Reports on tasksfor scientific cooperation. "Assessment of thedietary exposure to arsenic, cadmium, lead and mercury of the population of the EU member states"*, Report of experts participating in Task 3.2.11, March

8- González-Iglesias, M Marino, A Hardisson, 2006 *Lead and cadmium in meat and meat products consumed by the population in Tenerife Island, Spain*, Food Addit Contam. Aug ;23 (8):757-763

9- Lopez Alonso, M; Benedito, JL; Miranda, M; Castillo, C; Hernandez, J and Shove, KF (2000). *Toxic and trace elements in liver,kidney and meat from cattle slaughtered in Galicia (NW Spain)*. Food Addit. Cotam., 17:447-457.

10- Rahimi, E.1, Rokni, N. 2008 *Measurement of cadmium residues in muscle, liver and kidney of cattle slaughtered in Isfahan abattoir using grafite furnace atomic absorption spectrometry (GFAAS)*: a preliminary study Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University, Vol. 9, No. 2, Ser. No. 23,

11- Rubio C, Hardisson A, Reguera JI, Revert C, Lafuente MA, González-Iglesias T. 2006; *Cadmium dietary intake in the Canary Islands, Spain*. Environmental Research, 100:123-129

12- Satarug S; Baker JR; Reillypev E; Moore MR; Williams DJ.2002 *Cadmium levels in the lung, liver, kidney cortex and urine samples from Australians without occupational exposure to metals*. Arch. Environ. Health 57:2002.69-77.

13- Satarug S; Haswel-Elkins MR; MOORE MR.2000 *Safe levels of cadmium intake to prevent renal toxicity in human subjects.* Br. J. Nutr. 84:2000.791-802.

14- Smirjakova, S., Ondrasovicova, ., Kaskova,A ., Lakticova, K. 2005 *The effect of cadmium and lead pollution on human and animal health,* Folia Veterinarian, 49, 3: - Supplementum5, 31-532,

15- Smith K.. 2004, *Lead Contaminated Floodplains in the Historical Metalliferous Mining Area of Mid-Wales: Soil ingestion and Implications for Grazing Sheep*. PhD Thesis: University of Wales, Aberystwyth, 305 pp.

16- Smith KM, Abrahams PW, Dagleish MP, Steigmajer J. 2009; *The intake of lead and associated metals by sheep grazing mining-contaminated floodplain pastures in mid-Wales*, UK: I. Soil ingestion, soil-metal partitioning and potential availability to pasture herbage and livestock. Sci Total Environ 2009;407:3731–9.

17- Smith KM, Dagleish MP, Abrahams PW, 2010 *The intake of lead and associated metals by sheep grazing mining-contaminated flood plain pastures in mid-Wales*, UK: II. Metal concentrations in blood and wool, Science of the Total Environment 408 (2010) 1035–1042

18- Smolders E. 2001 *Cadmium uptake by plants*. Int J Occup Med Environ Health. 2001;14:177–83.

19- Sneddon J, Powell M,2007. *The use of washed sheep wool as a bio-indicator for lead and copper concentrations in upland areas of the UK*. (Abstract). Comp Biochem Physiol A: Mol Integr Physiol 2007;146:S183.

20- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Technology Transfer Network Air Toxics Web Site, Cadmium Compounds: Hazard Summary (1992, rev. Jan. 2000),

21- UNEP .Global Environment Outlook ؛ *Earth Scan Publications Ltd*.: London, UK, 2000 .133-132 .

22- Vos, G; Hovens, JP and Van Delft, W.Arsenic, 1987; *cadmium, lead and mercury in meat, liver and kidney of cattle slaughtered in the Netherland during* 1980-1985. Food Addit.Contam.,1987; 4:73-88.

23- Yoshida M; Ohta H; Yamauchi Y; Seki Y; Sagi M; Yamazaki K,. 1998. *Age-dependent changes in metallothionein levels in liver and kidney of the Japanese. Biol.* Trace Element Res. 63: 167-175.

24- Zaki Mona S; Mostafa Susan; Awad Isis, . 2010. *Some Studies on Lead Toxicity in Marino Sheep*, Journal of American Science 2010;6(4)