Dept. of Meat Hygien and Technology,
Fac. Vet. Med., Albaath University.

DETECTION OF LEAD ELEMENT IN CATTLE AND SHEEP MEAT IN HOMS GOVERNORATE

(With 4 Tables and 4 Figures)

By

G. SOLIMAN; A.EL-A. ARWANA* and K. ALHAKIM**

*Dept. of Public Health and Preventive Medicine, Fac. of Vet. Med., Albaath University.

**Dept. of Food Sciences, Fac. of Agriculture, Tshreen University, Latakia .

(Received at 1/11/2010)

الكشف عن عنصر الرصاص في لحوم الأبقار والأغنام في محافظة حمص

غياث سليمان ، عبد العزيز عروانة ، قصي الحكيم

تم بصورة عشوائية جمع 240 عينة (80 عينة من العضلات و 80 عينة من الكبد و 80 عينة من الكلى) من 80 ذبيحة (40خراف و 40عجول) من محافظة حمص بما فيها منطقة تدمر (بلعتبارها منطقة ريفية بعيدة عن مصادر التلوث) وذلك لكشف التلوث بعنصر الرصاص وتم فحص هذه العينات بواسطة جهاز الامتصاص الذري (AAS) وقد أظهرت نتائج البحث ارتفاع نسبة التلوث بالرصاص في الكبد والكلى والعضلات على التوالي ولقد كانت العجول الأكثر تلوثاً عن الخراف أي كانت أعلى من الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية السورية وكان متوسط القيم في العجول وللكبد والكلى والعضلات (1.9010 – 1.6397 – 1.4040) ppm على التوالي و في الخراف (1.5613 – 1.3747 – 1.1127) ppm على التوالي أما بالنسبة لعينات منطقة تدمر فقد كان التركيز في العجول (0.385 – 0.346 – 0.319) ppm على التوالي وعند الخراف (0.31 – 0.277 – 0.243) ppm على التوالي فكانت عينات العضلات فقط بتدمر أعلى من الحد المسموح به أما عينات الكبد والكلى في حدود المسموح به.

SUMMARY

The study was conducted on 240 random samples (80 for each of muscle, liver and kidney), which were collected from 80 carcasses (40 male sheep and 40 calves) from Homs Governorate including Palmyra region because it is considered rural region far away from contamination resources. For detection contamination by lead samples were tested using atomic absorbation technique and the results showed a proportional increasl of

lead concentration in liver, kidney, and muscles respectively. Contaminated level was higher in calves comparing to male sheep, this means the proportion was greater than the critical limit according to Syrian standard measures. The average of values in liver ,kidney and muscle of calves were 1.4040,1.6397and 1.9010mg/kg respectively and in male sheep were 1.5613,1.1127 and 1.3747 mg/kg respectively. The mean concentration in Palmyra samples in liver, kidney and muscle of calves were 0.319-0.346 and 0.385mg/kg and in sheep male were0.243-0.277and 0.31mg/kg. Muscle samples in Palmyra region only were greater than the permissible limit while liver and kidney were within the permissible limit

Key words:

INTRODUCTION
المقدمـة

يزداد خطر التلوث بالرصاص في العالم عام بعد عام بسبب ازدهار التكنولوجيا الصناعية وانتشار النفايات الصلبة الصناعية والمبيدات الحشرية والعشبية وطرح هذه الملوثات في البيئة مما يؤدي إلى تلويث الهواء والماء والتربة وبالتالي انتقالها للحيوانات المعدة للذبح ثم إلى المستهلك مما أدى إلى ظهور أمراض خطيرة على الصحة العامة لم يشهدها العالم من قبل.

إن تلوث البيئة بهذه الملوثات وانتقالها إلى الحيوانات عن طريق اللحوم ومنتجاتها بشكل ثمالات قد يجعل هذه اللحوم مصدراً للداء قبل أن تكون مصدر اً للغذاء ، ويعد عنصر الرصاص من أكثر المعادن الثقيلة انتشاراً وأشدها خطورة على صحة المستهلك ، واستعمل الإنسان هذا العنصر منذ زمن بعيد يزيد عن ستة آلاف سنة لسهولة استخلاصه من مواده الأولية وانخفاض درجة انصهارها التي ساعدت في سهولة تشكيله بالأشكال المطلوبة. (Eisinger, 1996).

وبشكل أساسي فأن مصادر التلوث عالمياً تأتي كنتيجة لتزايد الثورة الصناعية كصناعة المطاط وصهر المعادن والدهانات وبعض المبيدات والنفط والتعدين والحفر في المناجم وتصنيع مواسير المياه والصرف الصحي وصناعة التجميل والمساحيق وأصباغ الشعر وأيضاً صناعة الكابلات الكهربائية وأنابيب المياه وفي صناعة البطاريات والذخائر الحربية وأنواع الزجاج والكريستال وفي الطباعة، وتعتبر إضافة الرصاص للبنزين أحد مصادر تعرض الإنسان الرئيسية له ، وكذلك من مداخن بعض الصناعات كالأسمنت والنفط والفحم ومحطات الوقود. (لجنة التفاوض الحكومية الدولية، 2004) ، (WHO ، 2000)

(الأسبوع الثقافي الكيميائي الخامس ،2003). ويعزى وجود تركيز ات عالية من الرصاص والمعادن الثقيلة السامة في الأغذية والمنتجات الزراعية بشكل عام إلى تلوث التربة في المنطقة الملوثة (فرونتاسيفا وآخرون ،2005).

ويدخل الرصاص إلى جسم الكائن الحي عن طريق الجلد والجهاز التنفسي والجهاز الهضمي ، وعن طريق تناول الحيوان للعلائق الملوثة ينتقل الرصاص إلى الدم ليتوزع في ثلاثة مجاميع:

مجاميع التبادل السريع (الدم والقلب والرئتين والكبد والكليتين والدماغ والقناة المعدية المعوية) ومجاميع التبادل المتوسط (العضلات والجلد) ومجاميع التبادل البطيء والتي أثبت وجودها في العظام والأسنان. (Wright *et al.*, 2003) .

وأظهرت دراسة قام بها الباحث (Mariam *et al.*, 2004) في باكستان حول تركيز بعض المعادن الثقيلة في لحم وأعضاء البقر والخروف فلارتفاع تركيز الرصاص في كبد الخروف واللحم 4.25 ppm وأقل تركيز في كلية البقر 2.02 ppm وكان التركيز في الكبد والكلية واللحم لكل الأنواع أعلى من الحد المسموح به 1 ppm فكانت 86% من عينات الكبد ملوثة فوق الحد المسموح به و 100% من عينات الكلية فوق الحد المسموح به (Maldonado *et al.*, 1996).

وأظهرت دراسة قامت بها الباحثة (Miranda *et al.*, 2005) حول تأثير التلوث بالعناصر السامة على العجول في اسبانيا في منطقة صناعية (شمال اسبانيا) وفي منطقة ريفية بعيدة عن التلوث إن كبد وكلية وعضلة العجول بعمر من 9 – 12 شهر ارتفع فيها تركيز الرصاص في المنطقة الصناعية (38.1 ميكروجرام/كغ ، 38.3 ميكروجرام/كغ، 8.14 ميكروجرام/كغ) على التوالي عما في المنطقة الريفية (20.7 ميكروجرام/كغ، 15.9 ميكروجرام/كغ، 8.05 ميكروجرام/كغ) على التوالي.

وأظهرت نتائج الدراسة التي قام بها (Massadeh *et al.*, 2006) في الخراف مرباة محلياً في الأردن وخراف مستوردة من استراليا والصين ، أن تركيز الرصاص في عينات الكبد والكلية واللحوم كانت أعلى من المسموح به عالمياً في الخراف المحلية عنها في الاسترالية التي كان تركيز الرصاص في كبد خرافها أعلى من المحلية.

وتهدف الدراسة إلى:

1 - تقدير نسب الرصاص في لحوم وكبد وكلى الأغنام والأبقار بمحافظة حمص.

2- مقارنة بين الذبائح المستهلكة بمحافظة حمص والأماكن الريفية (تدمر) ومدى تلوثها بعنصر الرصاص.

MATERIALS and METHOD
مواد وطرائق البحث

1- جمع العينات:

أجريت هذه الدراسة في محافظة حمص - سورية على الخراف والعجول وكانت أعمار الخراف من (8-18) شهر وكانت أعمار العجول من (12-30) شهر ، حيث تم جمع 240 عينة عشوائية من اللحم والكبد والكلى من 80 ذبيحة (40 عجول و40 خراف) من محافظة حمص 30 منها من مسلخ مدينة حمص و10 ذبائح من منطقة ريفية هي منطقة تدمر بعيدة عن مصادر التلوث هذا لكل نوع أي للخراف والعجول (كما في الجدول رقم 1) وذلك في صيف عام 2010م وتم وضع العينات في أكياس من البولي إيتيلين وحفظت هذه العينات في مجمدة بدرجة حرارة -20 مْ لحين استعمالها.

الجدول رقم 1: يوضح عدد ونوع ومنطقة العينات والذبائح

نوع الحيوان والعمر	نوع العينات وعددها			عدد الذبائح	المنطقة	
	كبد	كلية	عضلات		حمص	تدمر
خراف(8- 18) شهر	40	40	40	40	30	10
عجول(12–30) شهر	40	40	40	40	30	10
المجموع	240عينة					

2- المواد الكيميائية والمواد الكاشفة للبحث:

جميع المواد الكيميائية والمواد الكاشفة المستخدمة كانت عالية النقاء معتمدة على معايير الامتصاص الذري للرصاص، تم استخدام محلول الهضم وهو الماء الملكي حسب (راين وآخرون 2003) ، (Zantopoulos *et al*., 1996) .

والعبوات المستخدمة في جميع مراحل العمل تم غسلها بالماء المقطر ونظفت بمحلول يتكون من (520 مل ماء مقطر ، 200 مل حمض الهيدروكلوريك و 80 مل H2O2، ثم تغسل الأدوات مع حمض النتريك HNO3 10 ٪). ثم غسلت جيداً بالماء المقطر وجففت بالهواء في حاضنة بعيداً عن أي مصدر من مصادر التلوث أو الغبار (El-Mowafi,1995).

والعينات تم تحليلها وتقدير مستوى الرصاص فيها باستخدام جهاز التحليل الطيفي للامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrometry) باستعمال نظام اللهب من نوع شيماتزو (AA6800) على لمبة رصاص نوع (BGC-D2) وطول موجة 283.3 nm.

3 - التحليل المخبري:

ا- هضم العينات: تم هضم العينات لكل من الكبد والكلى والعضلات وذلك طبقاً لطريقة (Seady, 2001 ; Tsoumbaris, 1990)

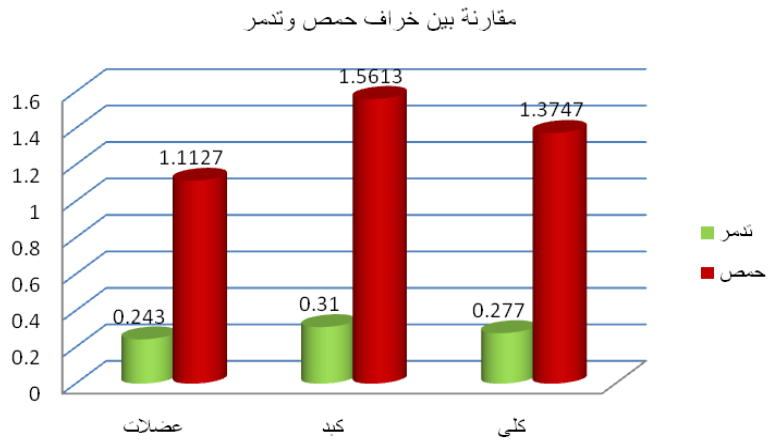
ب- الفلترة: بعد عملية الهضم تم الترشيح بواسطة ورق ترشيح نوع (Wattman No. 42) وتجهيزها لقياس الرصاص فيها، ثم قراءة النتائج باستعمال جهاز الامتصاص الذري (AAS) وذلك طبقاً لطريقة (A.O.A.C,1990).

RESULTS
النتائج

تم توضيح النتائج بجداول بينت نتائج تحليل العينات وتم استعراض قيم المتوسطات الحسابية والحد الأدنى والحد الأعلى وحد الثقة 95% الأدنى والأعلى وتُظهر الجداول ذات الأرقام (2 ،3، 4) البيانات التحليلية للعينات.

الجدول رقم 2: البيانات التحليلية لعينات العضلات والكلى والكبد في الخراف بمحافظة حمص ومنطقة تدمر بppm وعدد العينات بين قوسين.

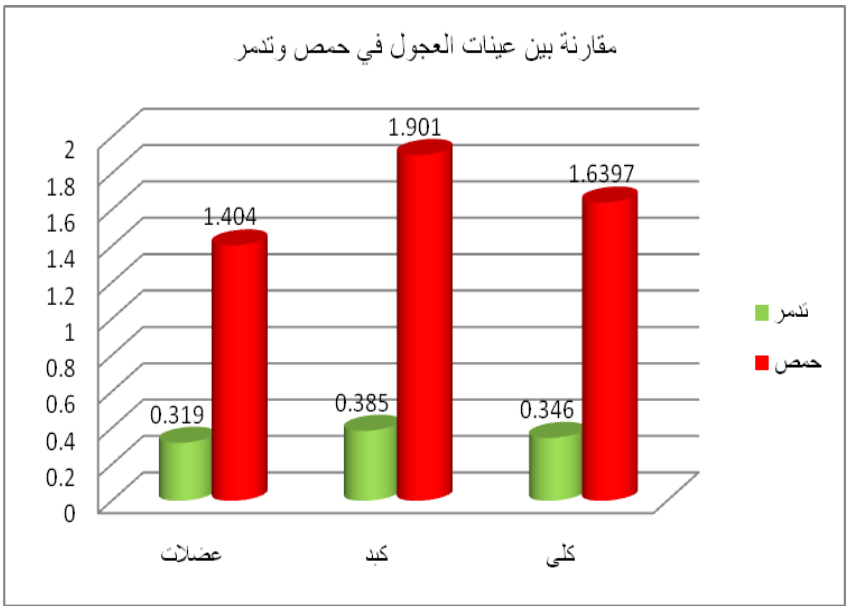
الأعضاء المدروسة	مصدر أخذ العينات وعددها	المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري	الحد الأدنى والحد الأعظمي	حد الثقة 95% الأصغري والأعظمي
العضلة	حمص(30)	0.9057±1.1127	3.27 – 0.05	1.4509 – 0.7745
	تدمر(10)	0.2430 *± 0.1304	0.52 – 0.04	0.3363 – 0.1497
الكلية	حمص(30)	1.0329± 1.3747	4.11 – 0.29	1.7604 – 0.9890
	تدمر(10)	0.2770 *± 0.1394	0.55 – 0.12	0.3768 – 0.1772
الكبد	حمص(30)	1.1514 ± 1.5613	4081 – 0.34	4081 – 0.34
	تدمر(10)	0.3100 *± 0.1502	0.61 – 0.11	0.4174 – 0.2026
p<0.05*				



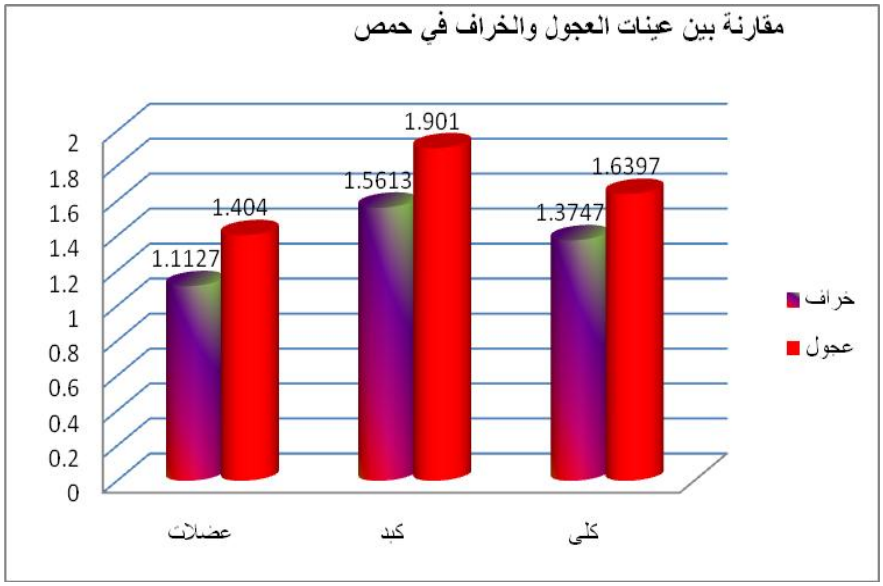
مخطط بياني رقم 1: مقارنة بين المتوسط الحسابي لعينات الكلى والكبد والعضلا ت في الخراف بحمص وتدمر بppm ((يوجد فروق معنوية p<0.05)).

الجدول رقم 3: البيانات التحليلية لعينات العضلة والكلية والكبد عند العجول في حمص وتدمر بppm وعدد العينات بين قوسين.

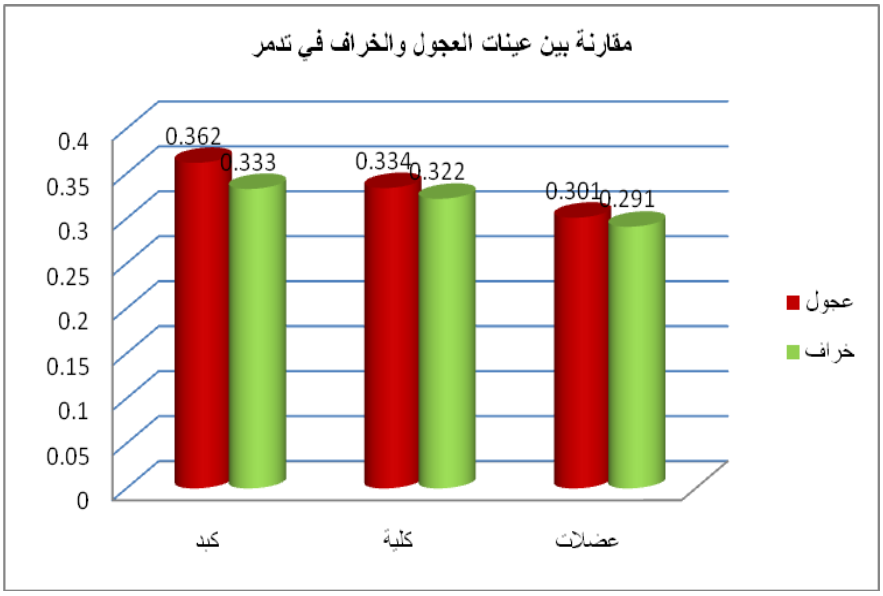
الأعضاء المدروسة	مصدر أخذ العينات وعددها	المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري	الحد الأدنى والحد الأعظمي	حد الثقة95% الأصغري والأعظمي
العضلة	حمص(30)	1.0908±1.4040	4.11 – 0.07	1.8113 – 0.9967
	تدمر(10)	0.1308 ± *0.3190	0.48 – 0.06	0.4125 – 0.2255
الكلية	حمص(30)	1.2343± 1.6397	4.65 – 0.23	2.1005 – 1.1788
	تدمر(10)	0.1374 ± 0.3460*	0.52 – 0.16	0.4443 – 0.2477
الكبد	حمص(30)	1.3770 ± 1.9010	5.07 – 0.29	2.4152 – 1.3868
	تدمر(10)	0.1431 ± *0.3850	0.55 – 0.18	0.4874 – 0.2826
p<0.05*				



مخطط بياني رقم 2: مقارنة بين المتوسط الحسابي لعينات الكلى والكبد والعضلات في العجول بحمص وتدمر بppm (يوجد فروق معنوية p<0.05).



مخطط بياني رقم 3: مقارنة بين المتوسط الحسابي لعينات الكلى والكبد والعضلا ت في العجول والخراف بحمص بppm لا يوجد فروق معنوية (p>0.05).



مخطط بياني رقم 4: مقارنة بين عينات الخراف والعجول في تدمر ب ppm (لا يوجد فروق معنوية حيث قيمة f صغيرة جداً وقريبة للصفر ومجموع المربعات للمجاميع تسوي تقريباً الصفر هذا يعني عدم امكانية حساب قيمةp).

الجدول رقم 4: النسبة المئوية للعينات الملوثة والسليمة في مختلف الأعضاء للعينات والشاهد عند العجول والخراف في حمص حسب المواصفات القياسية السورية

الحيوان	حال العينات	العضلات	الكلية	الكبد
عجول حمص	ملوثة	%90	%70	%80
	سليمة	%10	%30	%20
عجول تدمر	ملوثة	%70	%10	%30
	سليمة	%30	%90	%70
خراف حمص	ملوثة	%80	%76.66	%83.33
	سليمة	%20	%23.34	%16.67
خراف تدمر	ملوثة	%70	%10	%10
	سليمة	%30	%90	%90

DISCUSSION
المناقشــة

أظهرت الدراسة وجود اختلاف في تركيز بقايا عنصر الرصاص في الأعضاء المختلفة (الكبد - الكلية وكذلك في العضلات) واختلاف بتركيزه عند العجول والخراف وفي عينات حمص وتدمر أيضاً.

وقد سجلت القيم المرتفعة لتركيز الرصاص في الأحشاء الداخلية (الكبد ، الكلية) ثم في العضلات (اللحوم) وارتفاعه عند العجول أكثر من الخراف حيث كان المتوسط الحسابي لتركيز الرصاص في الكبد والكلية والعضلة عند العجول (1.901 ± 1.3770 - 1.639 ±1.2343- 1.404 ±1.0908) ppm على التوالي، وفي عينات تدمر (0.385 ± 0.1431 -0.346 ±0.319 -1.3770 ± 0.1308) ppm على التوالي، أي تركيزه في عينات حمص أكبر من عينات تدمر بحوالي 4.7 أضعاف تقريباً حيث نلاحظ فروق معنوية بين عينات حمص وتدمر ($p<0.05$). وكان المتوسط الحسابي لتركيز الرصاص في الكبد والكلية والعضلة عند الخراف في حمص (1.561 ± 0.1502 – 1.374 ± 0.1394 – 1.112 ±0.9057) ppm على التوالي، وفي عينات تدمر (0.31 ± 0.1502 – 0.277 ± 0.1394 – 0.23 ± 0.1304) ppm على التوالي أي تركيزه في عينات حمص أكبر من عينات تدمر بحوالي 5 أضعاف حيث نلاحظ فروق معنوية بين عينات حمص وتدمر ($p<0.05$).

وكان تركيز الرصاص مرتفعاً بشكل واضح في الكبد عند العجول ويليه في الكلى ومن ثم العضلة، وكان التركيز في العجول أكثر من الخراف بسبب العمر والسلالة وكمية الغذاء المتناولة لدى العجول حيث تأثير الرصاص تراكمي في الجسم يزداد تأثيره حسب العمر (Kosurd *et al.*, 1985).

ونسبة الرصاص كانت أعلى في الكبد والكلية والعضلة في منطقة حمص أكثر من تدمر بسبب وجود نشاطات صناعية مثل مصفاة النفط و النسيج والمواد الكيماوية والسيراميك والبطاريات ومواد الطلاء وتصنيع البلور والصهر والبلاستيك و الازدحام المروري ومخلفات الصرف الصحي وغيرها، وكانت النسبة الأقل في منطقة تدمر بسبب الانخفاض الكبير في انبعاثات الرصاص من عوادم السيارات والبعد عن النشاطات الصناعية.

وكان التركيز مرتفعا في الكبد مقارنة مع الكلية والعضلة عند العجول والخراف بسبب نشاطه الفسيولوجي نتيجة تخزين الفيتامينات (A-D-E-C-K) والمعادن والدهون والحديد والزنك والبوتاسيوم واستقلاب السموم والمواد النشطة حيويا وتحويلها إلى مواد غير ضارة بالجسم وهو مقبرة للكريات الدموية الحمراء إلا أن الرصاص لا يستطيع الكبد التخلص منه وانتقل الرصاص للحيوان عن طريق النباتات النامية على تربة ملوثة وإضافة المخصبات والمقويات الكيميائية والعضوية عليها (Adebayo *et al.*, 2009).

وكانت نتائج بحثنا أقل من نتائج دراسة الباحثة (Mariam *et al.*, 2004) في باكستان حول تركيز بعض المعادن الثقيلة في لحم وأعضاء البقر والغنم والدواجن فكان تركيز الرصاص في الكبد والكلية واللحم عند البقر 2.18 و 2.02 و 2.19 ppm على التوالي وعند الغنم 4.25 و3.85 و4.25 ppm على التوالي.

وإذا ما تمت مقارنة نتائج بحثنا المتعلق بالخراف في حمص فإننا نلاحظ أنها أقل من دراسة الباحث (Massadeh *et al.*, 2006) حول تركيز الرصاص في اللحم والكبد والكلية لخراف مرباة محليا في الأردن وخراف مستوردة من استراليا والصين والنسب العالية من التراكيز كانت في عينات الكبد ثم الكلية ثم اللحم في الخراف المحلية والاسترالية حيث كان تركيز الرصاص في كبد الخراف الاسترالية أكثر من المحلية $p<0.05$: 5.69 ppm و4.52 ppm على التوالي وغير متوفر للصيني

وفي الكلية : 4.59 ppm و3.87 ppm على التوالي وغير متوفر للصيني

وكان تركيز الرصاص في اللحم أعلى في الخراف المحلية ثم الاسترالية ثم الصينية، وفي العضلة : 4.30 ppm و 3.15 ppm و2.17 ppm على التوالي.

وأقل من نتائج الباحثة (Mariam *et al.*, 2004) في باكستان حول تركيز بعض المعادن الثقيلة في لحم وأعضاء الأبقار والأغنام والدواجن فكان تركيز الرصاص في الكبد والكلية واللحم عند الأبق ار 2.18 و2.02 و2.19 ppm على التوالي ، وعند الخراف 4.25 و3.85 و4.25 ppm على التوالي . وفي عينات خراف تدمر كانت النتائج أقل من الدراسات السابقة وأقل من دراسة الباحث (Massänyi *et al.*, 2001) حول تركيز بعض المعادن الثقيلة في مختلف عضلات الأغنام في سلوفاكيا حيث كان تركيز الرصاص في العضلات من 0.244 إلى 0.347 ppm ، وفي عينات لحوم العجول في تدمر كانت أقل من دراسة الباحث (نعمة ،2009) حول تلوث اللحوم والحليب والأعشاب بالرصاص والكادميوم في بعض مناطق ريف حمص فكان متوسط تركيز الرصاص في لحم الأبقار في منطقة قطينة الأعلى 1.21 ppm وفي المباركية 0.983 ppm وفي آيل 0.817 ppm وفي تل الشور 0.976 ppm والمشرفة (الشاهد) 0.482 ppm.

وتركيز الرصاص في عضلة العجول في تدمر كانت النتائج أقل من الدراسات السابقة ومن نتائج الباحث (Gons lez-Weller *et al.*, 2006) حول وجود الرصاص والكادميوم في اللح م ومنتجاته المستهلكة من قبل سك ان جزيرة ينيريف في اسباني ا فكان مستوى الرصاص في لح م الدج اج والخنزير والبقر والضأن (6.94–5.00– 1.91–1.35) مكروجرام/غ على التوالي . وكانت النتائج في هذه الدراسة أكثر من دراسة الباحث (Lo´pez-Alonso *et al.*, 2002) حول تقدير العناصر السامة في الماشية في غاليسيا باسبانيا فكان تركيز الرصاص في الكبد والكلية والعضلة في الماشية (0.057، 0.066، 0.017) ppm على التوالي ، وأكثر من نتائج (Jukna *et al.*, 2006) حول تركيز المعادن الثقيلة في أحشاء وعضلات الماشية في ليتوانيا وكانت تركيز ات الرصاص متقاربة في كل الأعضاء المفحوصة وكان التركيز الأدنى في الرئتين والأعلى في الكلى وكانت تراكيز الرصاص في الرئتين والكبد والكلى في الأبقار (0.23±0.04 ، 0.25±0.05, 0.26±0.02) ppm على التوالي وفي العجول المخصية (0.25±0.02 ، 0.30±0.02، 0.22±0.02) ppm على التوالي وكان التركيز في العضلات عند الأبقار والعجول المخصية على التوالي (0.14±0.06 و0.14±0.01) ppm .

وأكثر من نتائج (Embassy *et al.*, 2007) حول تركيز الرصاص في الكبد واللحم في الدجاج والأبقار المحلية في نيجريا أن كمية الرصاص في كبد الأبقار المحلية 0.064 ppm وفي اللحم 0.087 ppm ، وفي الدواجن كان التركيز 0.288 ppm في الكبد و 0.283 ppm في اللحم ، ومن نتائج الباحث (Iwegbue, 2008) حول تعيين المعادن الثقيلة في كبد وكلى الماشية في شمال نيجريا حيث كان تركيز الرصاص بالكبد أكثر من الكلى مع وجود بعض الاستثناءات حيث كان تركيز الرصاص في كبد وكلى الماشية 1.23 ppm و 0.95 ppm على التوالي ، فمستويات الرصاص في هذه الدراسة بنيجريا أقل من المستويات المسموح به ا 1 ppm في نيجريا. وكذلك تركيز الرصاص في كبد وكلية العجول في تدمر أقل من نتائج الباحث (Cai *et al.*, 2009) حول نقل الرصاص والكادميوم في سلسلة الغذاء إلى الأبقار في منطقة صهر الرصاص والزنك في جويزو بالصين وكانت تراكيز الرصاص في الكبد والكلية والعضلة عند الأبقار في المناطق الملوثة (جويزو) (1- 0.8-0.011) ppm على التوالي ، والتراكيز المسموح بها من الرصاص الكبد والكلية والعضلة عند الأبقار حسب معايير سلامة الغذاء الصينية (0.2-0.5-0.5) ppm على التوالي.

CONCLUSIONS
الاستنتاجات

نستنتج من هذا البحث أن نسب التلوث المئوية في نتائج دراستنا في الكبد والكلية والعضلة في عجول منطقة حمص (80% -70% -90%) على التوالي، وفي عجول تدمر (30% - 10% -70%) على التوالي ، وفي خراف منطقة حمص (83.33%-

76.66%- 80%) على التوالي، وفي خراف تدمر (10% - 10% - 70%) وذلك حسب المواصفات القياسية السورية التي حددت الحد الأعلى المسموح به من الرصاص في الكبد والكلية واللحم وهو (0.1-0.5-0.5) ppm. والسبب في ارتفاع بعض القيم عن الحد المسموح به هو العلف والماء الملوثين بالدرجة الأولى وتلوث الهواء بالرصاص لوجود المصانع ومصفاة النفط والازدحام المروري الشديد في محافظة حمص، وينصح بـ:

- بتغذية الحيوانات على نباتات ومواد علفية خالية من التلوث ومن أماكن بعيدة عن مصادر التلوث وكذلك استخدام مياه نظيفة غير ملوثة بالرصاص .
- عدم استخدام الأواني التي يدخل في تركيبها الرصاص في نقل وحفظ اللحوم
- استخدام الوقود الخالي من الرصاص.
- استنباط سلالات نباتية قليلة التراكم للمعادن الثقيلة واستخدامها في علف الحيوانات
- تحديد مصادر التلوث البيئي من الرصاص لمنع أو تقليل تلوث المياه والهواء والتربة.
- عمل دراسات بيئية لأي مشروع صناعي قبل إنشاءه وتقييم استخدام مبيدات الآفات قبل استخدامها.

REFERENCES
المراجـع

المراجع العربية :

لجنة التفاوض الحكومية الدولية (2004): الدورة الحادية عشرة، جنيف ، 8 أيلول /سبتمبر 2004. البند 5 من جدول الأعمال المؤقت، 68صفحة

الأسبوع الثقافي الكيميائي الخامس (2003): دور الكيمياء في سلامة البيئة جامعة البعث، 96صفحة.

فرونتاسيفا ، مارينا ، أبو بكر ، رمضان ، ليبينوف ، سرجي (2005): المعادن الثقيلة والسامة في المواد الغذائية والمنتجات الزراعية شائعة التداول من تربة ملوثة، مجلة بحوث النظائر والإشعاع العدد /36/ الجزء الأول، 2005.

المواصفات القياسية السورية رقم 575/2009.

راين ، جون ، اسطفان ، جورج ، الرشيد ، عبد (2003): تحليل التربة والنبات دليل مختبري ، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (اكساد)حلب - سوريا والمركز الوطني للبحوث الزراعية اسلام آباد- باكستان 172 صفحة.

نعمة ، فؤاد (2009): دراسة تلوث اللحوم والحليب والأعشاب بالرصاص والكادميوم في بعض مناطق ريف حمص، مجلة جامعة البعث للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 19، 2009.

المراجع الأجنبية:

Adebayo, G.B.; Otunola, G.A. and Oladipo, F.O. (2009): Determination of Trace Elements in Selected Organs of Cow for Safety

Consumption among Rural Dwellers in Kwara State, Nigeria, Pakistan Journal of Nutrition 8 (12): 1855-1857.

Cai, Q.; Li Long, L.; Zhu, M.; Zhou, Q.; Zhang, M. and Liu, J. (2009): Food chain transfer of cadmium and lead to cattle in a lead–zinc smelter in Guizhou, China, Environmental Pollution 157: 3078–3082.

Eisinger, Josef–Sweet. (1996): Poison-Natural History Vol. 105 No. 7: 48–53.

El-Mowafi, A.F. (1995): Role of some mineral in fish nutrition. PhD thesis (Animal Nutrition), Faculty of Veterinary Medicine, Zagazig University, Egypt, 85-104.

Embassy, A.; Nok, A.J.; Oladipo, M.O.A.; Mohammed, A.; Saidu, S.A. and Bonire, J.J. (2007): Trace Metals Analysis in Tissues of Exotic and Locally Bred Cow, Chicken, and Pig in Zaria. Chem Class Journal, 4: 95-99.

Gonz Lez-Weller, D.; Karlsson, L.; Caballero, A.; Hern ndez, F.; Gutirrez, A.; Gonz lez-Iglesias, T.; Marino, M. and Hardisson, A. (2006): Lead and cadmium in meat and meat products consumed by the population in Tenerife Island, Spain, Food Addit Contam Aug.; 23(8): 757-63.

Iwegbue, C.M. (2008): Heavy metal composition of livers and kidneys of cattle from southern Nigeria Veterinarski Arhiv 78 (5): 401-410.

Jukna, C.; Jukna, V. and Siugzdaite, J. (2006): Determination of Heavy Metals In Viscera and Muscles of Cattle, Bulgarian Journal of Veterinary Medicine, 9, 1: 35-41.

Kosurd, G.O.; Meldrum, J.B.; Salibury, C.D.; Houlaham, B.J.; Saschenbreaker, P.W. and Tittiger, F. (1985): Can. J. Comp. Med. 49(2): 159-163.

Lo´pez-Alonso, M.; Benedito, JL.; Miranda, M.; Castillo, C.; Herna´ndez, J. and Shore, RF. (2002): Cattle as biomonitors of soil arsenic, copper and zinc concentrations in Galicia (NW Spain). Arch. Environ. Contam Toxicol, 43: 103– 8.

Maldonado, V.M.; Cerbon, S.J.; Albores, M.A; Hernandez, L.C. and Calderonsalinas, J.V. (1996): Lead: intestinal absorption and bone mobilization during lactation. Hum. Exp. Toxicol., 15: 872–7.

Mariam, I.; Iqbal, SH. and Nagra, S.A. (2004): Distribution of Some Trace and Macrominerals in Beef, Mutton and Poultry. International Journal of Agriculture and Biology 1560–8530/2004/06–5–816–820.

Massadeh, A.; AL-Sharif, L. and Dalale'h, R. (2006): Analysis of Lead Levels In Local Jordanian Andimported Sheep Meat And Organs Using Atomic absorption Spectrometry, (JUST), Irbid, Jordan Environmental Monitoring and Assessment 115: 87–93.

Massänyi, P.; Nad, P.; and Kovăcik, J. (2001): Concentrations of Cadmium, Lead, Nickel, Copper and Zinc in Various Museies of Sheep, Die Bodenkultur 52 (3) 255-258.

Miranda, M.; Lo´pez-Alonso, M.; Castillo, M.; Herna´ndez, J. and Benedito, J.L. (2005): Effects of moderate pollution on toxic and trace metal levels in calves from a polluted area of northern Spain, Environment International 31: 543–548.

Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemists, A.O.A.C. (1990): Washington, DC.

Seady, N.I. (2001): Evaluation of Heavy Metals in Meat and Offal of Various Animal Speciesslaughtered in Menoufia Governorate. Ph.D. Thesis, Faculty. Vet. Med., Moshtohor, Zagazig University (Benha Branch).

Tsoumbaris, P. (1990): Heavy Metals Determination in Foodstuff, PhD Thesis, Thessaloniki, Greece.

Geneva, W.H.O. (2000): IPCS – International Program on Chemical safety contaminations.

Wright, R.O.; Tsaih, S.W.; and Schwartz, J.(2003): Associationbetween iron deficiency and blood lead level in longitudinal analysis of children followed in an urban primary care clinic. J. Pediatric 142: p. 9 –14.

Zantopoulos, N.; Antoniou, V.; Petsaga, V. and Zdragas, A.: (1996): 'Copper concentrations in sheep liver and kidney in Greece', Vet. Hum. Toxicol, 38(3): 184–185.