مجلة الأزهر لبحوث قطاع العلوم الزراعية
العدد (٣) صفحات من ٤٧ إلى ٦٣ ديسمبر سنة ٢٠٠٧

التقدير الكمي لعنصري الكادميوم والحديد في أنسجة وأعضاء دجاج اللحم المنتج بمنطقة الجبل الأخضر

رمضان السبع الحسين *، رمضان الصالحين عبدا لقادر **
صلاح محمد حسن ** ، عقوب عبدالله عقوب**

*مصنع أعلاف الجبل الأخضر

** قسم علوم وتقنية الأغذية / كلية الزراعة/ جامعة عمر المختار/ البيضاء/ ليبيا

الملخص

اهتمت هذه الدراسة بتقدير تركيز العناصر المعدنية الثقيلة الكادميوم و الحديد بأنسجة الفخذ والصدر وبأعضاء الكبد، القلب و القانصة وبمنطقة الرقبة والجلد لدجاج اللحم ومدى تأثير الأعلاف المستخدمة في تغذية الطيور ومياه الشرب ومياه التنظيف بالمذابح على تركيز هذه المعادن بتلك الأنسجة والأعضاء.

أجريت الدراسة خلال عام ٢٠٠٤ م على دجاج اللحم المنتج بحظائر مربي الدواجن بثلاث مناطق مختلفة بالجبل الأخضر بليبيا وهي مناطق قرناده و الأبرق وسوسه وللمقارنة تم تقدير العناصر كذلك في دجاج اللحم المنتج بمجمع العقورية الإنتاجي التابع للقطاع العام.

تبين من هذه الدراسة أن التراكيز الأعلى من عنصر الكادميوم كانت في أنسجة الرقبة والكبد والقلب، ، بينما تركز عنصر الحديد في أعضاء الكبد والقلب، وبالمقابل احتوت أنسجة الصدر والفخذ على أقل التراكيز من هذه المعادن، وتراوحت تراكيز الكادميوم في الأنسجة المدروسة بالمواقع المختلفة ما بين ٠,٠٠٨ – ٠,٢٢٧ جزء في المليون، والحديد مابين ٣,٣١٦ – ٥٦,٠٤١ جزء في المليون.

أوضحت نتائج الدراسة تجاوز مستويات عنصر الكادميوم في الرقبة بجميع المواقع وفي الكبد بمجمع العقورية وحظيرة قرناده بجميع المواقع للحد الأعلى المسموح به من هذه الملوثات في بعض أنسجة دجاج اللحم بالدول الأوروبية.

بينت الدراسة كذلك ارتفاع تركيز عنصر الحديد في الأعلاف المستخدمة لتغذية الطيور في مجمع العقورية وحظيرة قرناده وتجاوز مستويات هذا المعدن للحد الأعلى المسموح به طبقاً للمواصفات الليبية، كما بينت هذه الدراسة ارتفاع تركيز الكادميوم والحديد بالأنسجة والأعضاء المختلفة بسبب تأثرها بوجود مستويات مرتفعة من المعادن بالأعلاف المستخدمة في تغذية الطيور وذلك خلافاً لمياه الشرب والتنظيف التي لم يكن لها أي تأثير بسبب انخفاض محتواها من هذه المعادن.

المقدمة

شهدت العقود الأخيرة زيادة واضحة في معدل إنتاج واستهلاك لحوم الدواجن التي ساهمت في توفير جزء كبير من الطلب العالمي المتزايد على الغذاء وخاصة من مصادره الحيوانية، ومما ساعد على ذلك تميز صناعة الدواجن بسرعة الإنتاج وقصر دورة رأس المال .

تتضمن الدواجن كل من الدجاج والبط والإوز والحمام والديك الرومي وبعض الطيور الأخرى التي تتميز ذبائحها ولحومها بارتفاع نسبة التصافي وانخفاض سعراتها الحرارية لانخفاض محتواها من الدهون التي يتواجد معظمها تحت الجلد بعكس اللحوم الحمراء التي تحتوي على مقادير كبيرة من الدهون المشبعة داخل العضلات، كما تتميز بغناها بالبروتينات وطراوتها وسهولة هضمها وانخفاض أسعارها ولذلك يفضل الكثير من المستهلكين هذه اللحوم لاعتبارات غذائية أو صحية أو اقتصادية (الأسود ١٩٨٩).

تتلوث لحوم الدواجن بالمعادن من خلال مصادر مختلفة وطرق متعددة سواء عن طريق استخدام مساحيق الأسماك الملوثة بالمعادن و التي تستخدم كمصدر للبروتين الحيواني بأعلاف الدواجن (Ajmal et al., 1985)، أو عن طريق مخلفات المصانع وعوادم السيارات التي تصل بواسطة الهواء الجوي إلى مصادر الأعلاف وإلى المياه المستخدمة في شرب الدواجن (١٩٩٠ وGalal)، كما يحدث التلوث عن طريق المحاصيل والأعلاف الملوثة بفعل ارتفاع تركيز المعادن الثقيلة في تربة نموها، أو عن طريق استخدام بعض الأنواع من المبيدات المحتوية على هذه المعادن في مقاومة الحشائش أو الآفات الزراعية(Cang et al., 2004)، بالإضافة إلى احتمال حدوث التلوث عن طريق استعمال معدات معدنية غير مطابقة للمواصفات بحظائر التربية وبالمجازر المستخدمة لذبح الطيور وتجهيز لحومها. وتتركز المعادن الثقيلة بعظام وأعضاء الحيوانات والدواجن والطيور المختلفة بدرجة أكثر من تركيزها بالنسيج العضلي (Ek et al., 2004).

نتيجة لاعتماد الجماهيرية في استهلاكها للحوم الدواجن على الدجاج المنتج محلياً، وبما أن الجبل الأخضر (منطقة هذه الدراسة) إلى عهد قريب لا يحتوي على أي وحدة أو مشروع عام لإنتاج دجاج اللحم حيث يعتمد بشكل كبير في استهلاكه لهذه اللحوم على نشاط المربيين وحظائر التربية الخاصة المنتشرة عشوائياً بضواحي المدن والمناطق القريبة حيث تتنوع مصادر الأعلاف والمياه المستخدمة في تربية وإنتاج الطيور والتي قد تكون سبباً في تلوث لحومها بالمعادن الثقيلة،لذلك تستهدف هذه الدراسة للتعرف على مستوى تركيز كل من الكادميوم و الحديد بأنسجة الفخذ والصدر وبأعضاء الكبد، القلب و القانصة وأيضاً بمنطقة الرقبة والجلد لدجاج اللحم المنتج ببعض حظائر التربية بالجبل الأخضر. بالإضافة للتعرف على التباين والاختلاف في تركيز العناصر المعدنية الثقيلة بالأنسجة والأعضاء المختلفة.

المواد والطرق

العينـــات:

لإجراء هذه الدراسة حددت حظيرة من مجمع العقورية الإنتاجي للدواجن التابع للقطاع العام وثلاثة حظائر من القطاع الخاص بمناطق قرناده، سوسه و الأبرق في الجبل الأخضر/ ليبيا، حيث تمت متابعة فترة تربية طيور الدجاج التجارية المستخدمة لإنتاج اللحم بهذه الحظائر منذ بداية التربية إلي نهاية طور النمو وذبح الطيور، وذلك لجمع عينات هذه الدراسة التي اشتملت على المياه والأعلاف المستخدمة في شرب وتغذية الطيور، وعلى اللحوم والأعضاء المختلفة التي تم الحصول عليها بعد الذبح بالمجازر بالإضافة إلي عينات من المياه المستعملة إثناء عمليات الذبح والتنظيف واستخدمت البرطمانات الزجاجية للاحتفاظ بعينات المياه وأكياس البولي ايثيلين لحفظ عينات اللحوم والأعلاف التي تم جلبها من الحظائر المختلفة خلال صيف عام ٢٠٠٤ م.

عينـات الميـاه:

أخذت ثلاث عينات من مياه الشرب الخاصة بالطيور من داخل كل حظيرة كل منها بحجم ٦ لتر وذلك خلال الأسبوع الأول والثالث والخامس من فترة التربية، ومن هذه العينات تم تجهيز عينة واحدة ممثلة لمياه شرب الدجاج بكل حظيرة من الحظائر الأربعة بالمواقع المختلفة، أخذت أيضاً عينة واحدة بحجم ٦ لتر ممثلة للمياه المستخدمة في عمليات الذبح والتنظيف من كل مذبح من المذابح الأربعة وذلك أثناء ذبح كل حظيرة، وحفظت العينات بالبرطمانات الزجاجية بالثلاجة بعد إضافة ٣ مليليتر من حامض النيتريك المركز لكل لتر من المياه لمنع حدوث الترسبات إلي حين تقدير العناصر المعدنية بها.

عينات الأعلاف:

جهزت عينة واحدة ممثلة من ثلاث عينات تم سحبها من الأعلاف المستخدمة في تغذية الطيور خلال مراحل التربية المختلفة كل منها بكمية ٥ كيلوجرام من كل حظيرة و ذلك خلال الأسبوع الأول والثالث والخامس من بداية التربية، ثم خزنت العينات الأربعة الممثلة للأعلاف المستخدمة بالحظائر المختلفة بأكياس من البولي ايثيلين بالثلاجة إلي حين طحنها وتقدير المعادن بها.

عينات اللحم والأعضاء:

بعد انتهاء فترة تربية الدجاج ونقله إلي المجازر وذبحه وإزالة الريش ونزع الأحشاء وبعض الأعضاء منه وتنظيفه، تم سحب عدد ٢٠ طير من كل حظيرة من داخل المجزر الذي ذبحت به ومن هذه الطيور تم فصل وتجهيز العينات التي اشتملت على أنسجة الفخذ، الصدر، الكبد، القلب، القانصة، الرقبة، والجلد اي بمعدل ٧ عينات مختلفة ممثلة لكل من الأنسجة اللحمية والأعضاء المختلفة لكل حظيرة من الحظائر الأربعة، وحفظت العينات بأكياس من البولى ايثيلين عند درجة حرارة -٢٠ مئوية إلى حين تقدير

تركيز المعادن بها.

طرق التحليل:

لتجنب تلوث العينات بالمعادن من مصادر خارجية غمرت جميع الأدوات والزجاجيات المستخدمة لتجهيزها في محلول حمض النيتريك ٢٠% لمدة ٢٤ ساعة ثم غسلت بالماء المقطر وشطفت ثلاث مرات بالماء منزوع الأيونات (AOAC, 1997). وأخذت الأنسجة اللحمية والأعضاء المختلفة باستعمال أدوات تشريح غير قابلة للصدأ كما استخدمت الهاونات الزجاجية والخزفية لمجانسة عينات اللحوم وطحن الأعلاف، ولقد أجري التحليل على أساس الوزن الرطب وبواقع ثلاث مكررات لكل عينة.

طريقة تحليل أنسجة وأعضاء دجاج اللحم والأعلاف:

في كأس سعته ١٠٠ مليتر تم وزن (٢ ± ٠,٠٠٠٥) جرام من العينة، ثم أضيف ٢٠ مليلتر من حامض النيتريك (٦٩%) و٣ مليلتر من حامض البيروكلوريك (٦٠%)، غطي الكأس بزجاجة ساعة وسمح للخليط بالغليان الهين على سخان كهربائى مسطح دون فقد واضح بالحامض خلال المرحلة الأولي من الهضم، نزع الغطاء مع رفع درجة الحرارة بشكل تدريجي مع استمرار الهضم إلي حين تصاعد الأبخرة البيضاء لحامض البيروكلوريك لدقائق معدودة والحصول على مخلوط قليل الحجم عديم اللون، وقبل حدوث أي جفاف أو تفحم لمحتويات الكأس تم تبريده على درجة حرارة الغرفة وأضيف له ١٠ مليلتر من محلول حامض الهيدروكلوريك (١:١) وسخن المحلول مرة أخري حتى الغليان، بعد التبريد نقل ناتج الهضم وتم تخفيفه بالماء منزوع الأيونات إلي ٢٥ مليلتر (AOAC, 1997). استخدم الترشيح بواسطة الصوف الزجاجي مع عينات الجلد الغنية بالدهون.

أتبعت الخطوات السابقة مع العينة الصفرية المصاحبة عند كل عملية هضم، وأخذت القراءات الخاصة بتراكيز المعادن الثقيلة لمحاليل العينات باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري اللهبي. استخدمت هذه الطريقة من قبل الباحثين (Antoniou et al., 1995; Waliur-Rehman, 2001).

طريقة تحليل المياه:

بواسطة الغلي الهين على سخان كهربائى مسطح تم تركيز ١٠٠٠ مليلتر من عينة الماء إلي حوالي ١٠٠ مليلتر، أضيف لها ١٥ مليلتر من حامض الهيدروكلوريك (٣٧ %) وغليت لمدة ١٠ دقائق، وبعد تبريدها أضيف لها ١٥ مليليتر من حامض النيتريك (٦٩ %) وغليت مرة أخرى إلى أن أصبح حجمها حوالي ٥٠ مليلتر، ونقل ناتج الهضم إلي دورق معياري سعة ١٠٠ مليلتر باستخدام الماء منزوع الأيونات وبذلك يكون تركيز العينة ١٠ أضعاف التركيز الأصلي، ثم نقلت محاليل العينات إلي حيث جهاز مطياف الامتصاص الذري لتقدير المعادن بها. أجريت كذلك عينة صفرية بنفس الخطوات السابقة، استخدمت هذه الطريقة من قبل الباحثين (Vanloon, 1980; Salim,

.1987

التحليل الاحصائى:

أتبع في تصميم هذه الدراسة التصميم كامل العشوائيه Completely Randomized Design باستعمال ثلاثة مكررات ، وعزلت المتوسطات بإجراء اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوي ٠,٠٥ كما هو متبع بواسطة (الراوي وخلف الله ١٩٨٠).

النتائج والمناقشة

العناصر المعدنية بأنسجة لحوم وأعضاء الدواجن

أولا" الكادميوم:

الفخذ:

يتبين من الجدول رقم (١) أن تركيز الكادميوم باللحوم والأعضاء لدجاج اللحم في الفخذ قد بلغ ٠,٠١٦، ٠,٠٢٦، ٠,٠٢٧ و٠,٠٢٢ جزء في المليون في مجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسة على التوالي، وبمتوسط ٠,٠٢٣ جزء في المليون، بمقارنة نتائج تحليل الكادميوم في الفخذ يتضح بأن أعلى تركيز كان في حظائر الإنتاج بقرناده و الأبرق بالجبل الأخضر، وأقل تركيز كان في مجمع العقورية، وباستعمال التحليل الإحصائي لمعرفة الفروق المعنوية بين المواقع الأربعة من حيث تركيز الكادميوم في الفخذ، وجد بأنه توجد فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥% بين مجمع العقورية وحظيرتي قرناده و الأبرق.

جدول (١) تركيز* الكادميوم (جزء في المليون) في أنسجة وأعضاء دجاج اللحم المنتج بمجمع العقورية العام وبحظائر المربيين بالجبل الأخضر.

الموقع / الأنسجة والأعضاء	مجمع العقورية	حظائر المربيين بالجبل الأخضر			المتوسط**
		قرناده	الأبرق	سوسه	
الفخذ	0.016 [b]	0.026 [a]	0.027 [a]	0.022 [a]	0.023 [D]
الصدر	0.020 [a]	0.012 [b]	0.009 [b]	0.008 [b]	0.012 [D]
الكبد	0.085 [a]	0.079 [a]	0.036 [b]	0.040 [b]	0.060 [B]
القلب	0.030 [c]	0.031 [c]	0.049 [a]	0.040 [b]	0.038 [C]
القانصة	0.014 [c]	0.034 [a]	0.023 [b]	0.007 [c]	0.020 [D]
الرقبة	0.227 [a]	0.215 [b]	0.221 [ab]	0.170 [c]	0.208 [A]
الجلد	0.015 [a]	0.016 [a]	0.012 [a]	0.010 [a]	0.013 [D]

* التركيز لنفس النوع من العينات والتي تحمل أحرف صغيرة متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥%.
** المتوسطات للأنواع المختلفة من العينات والتي تحمل أحرف كبيرة متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥%.

الصـــدر:

يلاحظ من خلال الجدول (١) بأن تركيز الكادميوم في الصدر قد كان ٠,٠٢٠، ٠,٠١٢، ٠,٠٠٩ و٠,٠٠٨ جزء في المليون في مجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، كما يلاحظ بأن المتوسط لتركيز الكادميوم في الصدر كان أقل مما وجد في الفخذ حيث بلغ ٠,٠١٢ جزء في المليون. وعند اختبار الفروق المعنوية عند مستوى احتمال ٥% بين المواقع المختلفة تبين وجود فروق معنوية بين مجمع العقورية والحظائر الإنتاجية الخاصة الموجودة بالجبل الأخضر.

الكبـــد:

احتوت الكبد على مستويات مرتفعة من عنصر الكادميوم وبلغ أعلى تركيز له في مجمع العقورية ٠,٠٨٥ جزء في المليون ويليه حظيرة قرناده ٠,٠٧٩ جزء في المليون ثم حظائر سوسة ٠,٠٤٠ جزء في المليون و الأبرق ٠,٠٣٦ جزء في المليون، وبلغ متوسط التركيز للعنصر ٠,٠٦٠ جزء في المليون. و يتضح من الجدول (١) بأن التحليل الإحصائي قد بين عدم وجود فروق معنوية بين المواقع المحتوية على التراكيز الأعلى وهى مجمع العقورية وحظيرة قرناده والتي تختلف معنوياً مع كل من حظائر الأبرق وسوسة وذلك عند مستوى معنوية ٥%.

القلـــب:

وصل تركيز عنصر الكادميوم في القلب إلى٠,٠٣٠ جزء في المليون بمجمع العقورية، ٠,٠٣١ جزء في المليون بحظيرة قرناده، ٠,٠٤٩ جزء في المليون بحظيرة الأبرق و٠,٤٠ بحظيرة سوسة، ويبين الجدول (١) أن متوسط التركيز للكادميوم بالقلب كان ٠,٠٣٨ جزء في المليون وأن هناك فروق معنوية في محتوى القلب من الكادميوم عند مستوى احتمال ٥% بين كل من حظيرة سوسة أو الأبرق والحظائر الثلاثة الأخرى، وعدم وجود فروق معنوية بين مجمع العقورية وحظيرة قرناده.

القانصة :

تبين من الجدول (١) بأن تركيز الكادميوم في القانصة قد بلغ ٠,٠١٤، ٠,٠٣٤، ٠,٠٢٣ و٠,٠٠٧ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، وبأن متوسط تركيز الكادميوم بهذا العضو قد بلغ ٠,٠٢٠ جزء في المليون، ومن خلال الجدول يتبين كذلك أن هناك فروق معنوية في تركيز عنصر الكادميوم بالقانصة عند مستوى احتمال ٥% بين كل من حظيرة قرناده و الأبرق والحظائر الثلاثة الأخرى وعدم وجود فروق معنوية بين مجمع العقورية وحظيرة سوسة.

الرقـبة:

من بين جميع الأنسجة المدروسة احتوت الرقبة على أعلى تركيز من عنصر

الكادميوم حيث بلغ ٠,٢٢٧، ٠,٢١٥، ٠,٢٢١ و٠,١٧٠ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، ولقد كان أعلى تركيز بمجمع العقورية وبحظيرة الأبرق التي لا توجد فروق معنوية بينهما مع اختلافهما معنوياً عند مستوى احتمال ٥% مع حظيرة سوسة التي احتوت على أقل تركيز كما هو موضح في الجدول (١) الذي يبين كذلك أن متوسط تركيز الكادميوم في الرقبة قد بلغ ٠,٢٠٨ جزء في المليون.

الجلد:

من الجدول (١) يتبين بأن تركيز الكادميوم في الجلد كان منخفضاً حيث بلغ ٠,٠١٥، ٠,٠١٦، ٠,٠١٢ و٠,٠١٠ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرنادة، الأبرق وسوسه على التوالي، وبلغ المتوسط لتركيز العنصر ٠,٠١٣ جزء في المليون، ومن التحليل الإحصائي المستخدم يتضح بأنه لا توجد فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥% بين المواقع الأربعة في تركيز الكادميوم بالجلد.

يلاحظ من خلال ربط العلاقة بين تراكيز عنصر الكادميوم باللحوم والأعضاء لدجاج اللحم بالمواقع المختلفة الموضحة في الجدول (١) و تراكيز العنصر بالأعلاف المستخدمة في تغذية الطيور الموضحة في الجدول (٢)، بأن هناك تناسباً بين محتوى بعض الأنسجة من الكادميوم وتركيز المعدن في الأعلاف، و أشار (Gilbert, 1984) إلى وجود علاقة طر دية بين مستوى الكادميوم في العلف ومستوياته في أنسجة وأعضاء الدواجن وخاصة في الكلى والكبد وقد أوضح بأن السبب الأساسي لتلوث اللحوم والدواجن يعود إلى تلوث الأعلاف بهذا العنصر من خلال تدعيمها ببعض العناصر المعدنية مثل الزنك والذي يعتبر الكادميوم من شوائبه الأساسية.

جدول (٢) تركيز* الكادميوم (جزء في المليون) في الأعلاف ومياه الشرب ومياه التنظيف بالمذبح للدجاج المنتج بمجمع العقورية العام وبحظائر المربيين بالجبل الأخضر.

الموقع / الأعلاف والمياه	مجمع العقورية	حظائر المربيين بالجبل الأخضر			المتوسط**
		قرناده	الأبرق	سوسه	
الأعلاف	0.151 ^{b}	0.183 ^{a}	0.123 ^{c}	0.108 ^{d}	0.141 ^{A}
مياه الشرب	0.002 ^{a}	0.002 ^{a}	0.001 ^{a}	0.001 ^{a}	0.002 ^{B}
مياه التنظيف بالمذبح	0.002 ^{a}	0.002 ^{a}	0.001 ^{a}	0.001 ^{a}	0.002 ^{B}

* التراكيز لنفس النوع من العينات والتي تحمل أحرف صغيرة متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥%.

** المتوسطات للأنواع المختلفة من العينات والتي تحمل أحرف كبيرة متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال٥%

ولقد تحصل (Uyanik et al., 2001) على نتائج تتفق مع ذلك عندما قام بتغذية طيور دجاج اللحم لمدة ٤٢ يوماً بأعلاف تحتوي على كميات متفاوتة من الكادميوم المضاف بتركيز ٥٠، ٧٥، و١٠٠ جزء في المليون، حيث وجد أن تركيز المعدن قد بلغ في الأنسجة اللحمية ٠,٠٩، ٠,٢١،و ٠,٣٩ وفي الكبد ١,٨٢، ٢,٩٤ و٤,٤٣ جزء في المليون على التوالي للمعاملات الثلاثة السابقة، كما أشار إلى وجود الكادميوم بتراكيز مرتفعة في الكبد على صورة أملاح معدنية، وفي الكلى على هيئة معقد مع الميتالوثيونين، في حين تحتوي الأنسجة اللحمية على أقل التراكيز والتي ترتفع فقط في حالات احتواء العلف على مقادير عالية جداً من المعدن.

تشير النتائج المدونة في الجدول (١) إلى وجود فروق معنوية بين بعض الأنسجة المدروسة في متوسط تركيز الكادميوم بها، و يتضح بأن أعلى تراكيز موجودة في الرقبة، الكبد والقلب حيث بلغت٠,٢٠٨، ٠,٠٦٠ و٠,٠٣٨ جزء في المليون في كل منها على التوالي، وكانت التراكيز الأقل في الفخذ، القانصة، الجلد والصدر ٠,٠٢٣، ٠,٠٢٠، ٠,٠١٣ و٠,٠١٢ جزء في المليون في كل منها على التوالي. ولقد وجد Cibulka et al. (1984) أن تراكيز الكادميوم في دجاج اللحم كانت أعلى في أعضاء الكلى والكبد ٠,٠٣٧، ٠,٠١٣ جزء في المليون على التوالي، وأقل في الأنسجة اللحمية ٠,٠٠٢ جزء في المليون، وتعتبر هذه القيم أقل مما أوضحته هذه الدراسة التي بالمقابل تتفق نتائجها بشكل كبير مع (Demirbas, 1999) عند تقديره لتركيز الكادميوم في بعض أعضاء دجاج اللحم بعمر ٤ أسابيع، حيث كانت التراكيز في الكبد، القلب و القانصة هي ٠,٠٥٠، ٠,٠٣٠ و٠,٠٢٠ جزء في المليون في كل منها على التوالي.

أوضح الباحث Kan (1991) بأن التشريعات الخاصة بالملوثات المعدنية في لحوم الدواجن بأوروبا تنص على عدم تجاوز تركيز الكادميوم في كبد الدواجن وأنسجتها اللحمية ٠,٠٥ جزء في المليون، وإذا ما أخذ هذا الحد كمعيار لجميع الأنسجة القابلة للأكل يكون تركيز الكادميوم في الرقبة بالمواقع الأربعة مخالفاً للتشريعات ومتجاوزاً للحد المنصوص عليه، حيث تفاوتت التراكيز ما بين٠,١٧٠ جزء في المليون بحظيرة سوسة و٠,٢٢٧ جزء في المليون بمجمع العقورية وبمتوسط مرتفع قدره ٠,٢٠٨ جزء في المليون، وكذلك تجاوز تركيز المعدن في عضو الكبد الحد المنصوص عليه في كل من مجمع العقورية ٠,٠٨٥ جزء في المليون وحظيرة قرناده ٠,٠٧٩ جزء في المليون، وكذلك في متوسط التركيز لجميع المواقع ٠,٠٦٠ جزء في المليون.

تعتبر الرقبة من أقل أجزاء ذبائح الدواجن تناولاً في دول عديدة من العالم وذلك لاحتوائها على الكثير من العظام والقليل من الأنسجة اللحمية، ولذا كانت الدراسات عن قيمتها الغذائية ومحتواها من المعادن نادرة، وخلافاً لذلك نجد أن عادة أكل الرقبة بشكل كامل أو جزئي موجودة في أنحاء متفرقة من الجماهيرية وخاصة بين الأطفال، وفي أحد

الدراسات من الجماهيرية وجد الزقطاط (١٩٩٢) أن الرقبة والكبد في دجاج اللحم كانت تحتوي على الكادميوم بتركيز يتراوح ما بين ٠,٠١٨ – ٠,١٨٤ و ٠,٠٧٥ – ٠,٢٦٩ جزء في المليون على التوالي، ويلاحظ أن مستوى التركيز كان منخفضاً في الرقبة ومرتفعاً في الكبد مقارنة بنتائج هذه الدراسة.

أشار Vos and Can (1990) إلى ارتفاع تركيز الكادميوم بلحوم الدواجن المنزوعة ميكانيكياً من عظام الرقبة وعظام الظهر والمتضمنة للكلى وعزى ذلك إلى وجود المعدن بمستويات مرتفعة بالعظام وبالكلى، كما أوضح Underwood (1977) بأن زيادة حمل الجسم في الإنسان والحيوانات من الكادميوم وارتفاع مستوياته بالغذاء لا تؤدي إلى حدوث تغير في معدل طرح أو تحول العنصر الذي يتراكم ويبقى لفترة طويلة بأنسجة الكلى والعظام والكبد.

بلغ متوسط تركيز الكادميوم في الأعلاف المستخدمة لتغذية الدجاج ٠,١٤١ جزء في المليون، وتفاوتت التراكيز ما بين ٠,١٠٨ جزء في المليون بحظيرة سوسة و٠,١٨٣ جزء في المليون بحظيرة قرناده و التي احتوت اعلافهما على تركيز عالي معنويا من الكادميوم، ووجد Blakemore and Billedeau (1981) بأن محتوى الأعلاف الحيوانية من عنصر الكادميوم تراوح ما بين ٠,١٨٠ – ٠,٢٢٠ جزء في المليون، وذكر الباحثان بأن الحد الأعلى المسموح به من الكادميوم في الأعلاف الحيوانية هو ٠,٢٥٠ جزء في المليون، وتتفق هذه القيم مع نتائج الدراسة من حيث التراكيز وعدم تجاوز الحد الأعلى المسموح به، كما أشار Uyanik et al. (2001) إلى أن ٠,٥ جزء في المليون هو الحد الأعلى المسموح به من الكادميوم في علف الحيوانات الداجنة وأن التراكيز التي تتجاوز ١ جزء في المليون عادة ما تؤدي إلى حدوث تأثيرات ضارة على صحة الحيوان.

تعتبر المياه مصدراً آخر من المصادر المحتملة للتلوث بالكادميوم، وبلغ متوسط تركيز المعدن في مياه شرب الطيور وفي مياه التنظيف بالمذابح للمواقع الأربعة ٠,٠٠٢، ٠,٠٠٢ جزء في المليون على التوالي، ولقد أوضح Vohra (1980) بأن من معايير جودة المياه المستخدمة لشرب الدواجن عدم تجاوز تركيز الكادميوم بها ٠,٠٠٥ جزء في المليون وهو كذلك الحد الأعلى المسموح به من المعدن في مياه الشرب للإنسان طبقاً لمنظمة الصحة العالمية (WHO, 1984) وللمواصفات القياسية الليبية رقم ٨٢ لسنة ١٩٩٢ م، وبذلك تعتبر تراكيز الكادميوم بهذه الدراسة مطابقة لجميع المواصفات المنصوص عليها بالخصوص.

ثانيا" الحديد:

الفخذ:

يتبين من الجدول (٣) الذي يوضح تركيز الحديد باللحوم والأعضاء لدجاج اللحم بأن تركيز عنصر الحديد في الفخذ قد بلغ ٣,٩٨٦، ٤,١٠٥، ٣,٦٤٧ و٤,٣٣٠ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، وبلغ متوسط

تركيز المعدن في نسيج الفخذ ٤,٠١٧ جزء في المليون، وبمقارنة نتائج تحليل الحديد في الفخذ يتضح بأنه لا توجد فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥% بين المواقع الأربعة.

جدول (٣) تركيز* الحديد (جزء في المليون) في أنسجة وأعضاء دجاج اللحم المنتج بمجمع العقورية العام وبحظائر المربيين بالجبل الأخضر.

الموقع / الأنسجة والأعضاء	مجمع العقورية	حظائر المربيين بالجبل الأخضر			المتوسط**
		قرناده	الأبرق	سوسه	
الفخذ	٣,٩٨٦ [a]	4.105 [a]	3.647 [a]	4.330 [a]	4.017 [D]
الصدر	3.651 [a]	3.316 [a]	3.648 [a]	4.642 [a]	3.814 [D]
الكبد	43.440 [b]	42.114 [b]	37.140 [c]	56.041 [a]	44.684 [A]
القلب	27.523 [b]	26.860 [b]	25.202 [b]	32.497 [a]	28.021 [B]
القانصة	18.902 [a]	18.902 [a]	18.922 [a]	21.223 [a]	19.487 [C]
الرقبة	18.238 [a]	14.590 [b]	12.933 [b]	19.896 [a]	16.414 [C]
الجلد	4.605 [a]	3.980 [a]	4.642 [a]	6.632 [a]	4.965 [D]

* التراكيز لنفس النوع من العينات والتي تحمل أحرف صغيرة متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥%.
** المتوسطات للأنواع المختلفة من العينات والتي تحمل أحرف كبيرة متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥%.

الصدر:

بلغ تركيز الحديد في الصدر ٣,٦٥١، ٣,٣١٦، ٣,٦٤٨ و٤,٦٤٢ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، وقد بلغ متوسط التركيز لجميع المواقع ٣,٨١٤ جزء في المليون، ولم يبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥% في تركيز عنصر الحديد بين المواقع الأربعة كما هو موضح في الجدول (٣).

الكبد:

من بين جميع الأنسجة المدروسة احتوت الكبد على أعلى تركيز من عنصر الحديد حيث بلغ ٤٣,٤٤٠، ٤٢,١١٤، ٣٧,١٤٠ و٥٦,٠٤١ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، كما بلغ المتوسط لتركيز الحديد بالكبد ٤٤,٦٨٤ جزء في المليون، ولقد كان أعلى تركيز بحظيرة سوسة في حين كان التركيز الأقل بحظيرة الأبرق، ومن خلال الجدول (٣) يتضح بأن التحليل الإحصائي المستخدم لمعرفة الفروق المعنوية عند مستوى احتمال ٥ % قد بين وجود فروق بين

حظيرة سوسة وكل من الحظائر الأخرى بالمواقع المختلفة، وفى نفس الوقت لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق معنوية في محتوى نسيج الكبد من عنصر الحديد بين مجمع العقورية وحظيرة قرناده.

القلب:

احتوى القلب على الحديد بتراكيز مرتفعة بلغت ٢٧,٥٢٣، ٢٦,٨٦٠، ٢٥,٢٠٢ و٣٢,٤٩٧ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، وبلغ متوسط التركيز في عضو القلب ٢٨,٠٢١ جزء في المليون، وحل القلب ثانياً بعد الكبد من حيث تركيز الحديد به، وبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥% بين حظيرة سوسة ذات التركيز الأعلى وكل من الحظائر الثلاثة الأخرى التي لا يوجد بينها فروق معنوية كما هو موضح بالجدول (٣).

القائصة:

بلغ تركيز الحديد بالقائصة ١٨,٩٠٢، ١٨,٩٠٢، ١٨,٩٢٢ و٢١,٤٩٧ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، وبلغ متوسط تركيز الحديد بالقائصة ١٩,٤٨٧ جزء في المليون، ولم يبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥% بين كل المواقع من حيث تركيز الحديد بالقائصة كما هو موضح بالجدول (٣).

الرقبة:

يتضح من الجدول (٣) أن تركيز الحديد في الرقبة بلغ ١٨,٢٣٨، ١٤,٥٩٠، ١٢,٩٣٣ و١٩,٨٩٦ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، وأن المتوسط لتركيز الحديد بالرقبة قد بلغ ١٦,٤١٤ جزء في المليون، وكذلك يتضح من الجدول بأنه لا توجد فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥% بين تراكيز الحديد الأعلى في الرقبة بكل من حظيرة سوسة ومجمع العقورية والتي يختلف كل منها معنوياً مع المعاملات الأقل في تركيز الحديد المتمثلة في حظائر الأبرق وقرناده والتي يتضح عدم وجود فروق معنوية بينهما في محتوى الرقبة من عنصر الحديد.

الجلد:

يتبين من الجدول (٣) أن تركيز الحديد في الجلد قد بلغ ٤,٦٠٥، ٣,٩٨٠، ٤,٦٤٢ و٦,٦٣٢ جزء في المليون بمجمع العقورية، حظائر قرناده، الأبرق وسوسه على التوالي، وأن المتوسط لتركيز الحديد بالجلد قد بلغ ٤,٩٦٥ جزء في المليون، كما تبين عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥% بين المواقع الأربعة من حيث تركيز الحديد في نسيج الجلد.

يتبين من الجدول (٣) أن أعلى تراكيز من عنصر الحديد في أنسجة وأعضاء دجاج اللحم كانت موجودة بحظيرة سوسة، ويرجع ذلك إلى زيادة تركيز الحديد في

الأعلاف المستخدمة بهذه الحظيرة كما هو موضح بالجدول (٤) الذي يبين كذلك أن هناك فروقاً معنوية بين المواقع المختلفة في محتوى الأعلاف من المعدن، وعند ترتيب المعاملات المختلفة من حيث تركيز الحديد في الأنسجة والأعضاء فهي حظيرة سوسة ويليها مجمع العقورية ثم حظائر قرناده و الأبرق، ولقد كان تركيز الحديد في الأعلاف كذلك بنفس الترتيب السابق مما يؤكد أن هناك تناسباً طردياً بين محتوى الأعلاف من الحديد ومحتوى الأنسجة والأعضاء المختلفة من هذا المعدن.

تشير النتائج المدونة في الجدول (٣) إلى احتواء أعضاء الكبد والقلب على أعلى تراكيز من الحديد من بين جميع الأنسجة المدروسة والتي بلغت في المتوسط ٤٤,٦٨٤ و٢٨,٠٢١ جزء في المليون على التوالي، وبالمقابل كانت التراكيز الأقل في أنسجة الفخذ والصدر التي احتوت على المعدن بتركيز ٤,٠١٧ و٣,٨١٤ جزء في المليون على التوالي، ويعلل احتواء كل من الكبد والقلب على مستويات عالية من الحديد إلى غنى هذه الأعضاء بالفريتين الذي يعتبر من معقدات تخزين الحديد في الجسم، ومن المعلوم أيضا أن عضو الكبد في الحيوانات يعتبر مصدراً جيداً للحديد الهيمي ذو الوفرة الحيوية العالية، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع الزقطاط (١٩٩٢) من حيث أن أعلى تركيز للمعدن في أنسجة وأعضاء الدجاج كان في الكبد ويليه القلب ثم القانصة وكذلك احتواء الأنسجة اللحمية على التراكيز الأقل إلا أن قيم التراكيز للعنصر التي وجدها هذا الباحث كانت جميعها مرتفعة مقارنة بنتائج هذه الدراسة وذلك بسبب ارتفاع تركيز الحديد بالأعلاف المستخدمة لتغذية الطيور ١١٧,٩ – ١٤٥,٥ جزء في المليون، بينما كان متوسط تركيز المعدن في الأعلاف بالمواقع الأربعة لهذه الدراسة ٨١,٢٨٠ جزء في المليون. كذلك وجد Vahl et al. (1987) في دراسة عن تأثير تركيز الحديد بالعلف على نمو طيور دجاج اللحم أن معدل الحصول على وزن من العلف كان في أعلى مستوياته عندما كان تركيز المعدن ٨٠ جزء في المليون، وأن زيادة التركيز إلى ١٠٠ جزء في المليون قد أدت بشكل واضح إلى انخفاض النمو وارتفاع تركيز معادن الحديد والزنك بالكبد. وأوضح Abou-Arab (2001) بأن ارتفاع مستويات المعادن الثقيلة بالبيئة أصبح يمثل مشكلة لمعظم دول العالم ووجد أن تراكيز معادن الكادميوم، الرصاص، النحاس والزنك كانت أعلى في لحوم وأعضاء الحيوانات الموجودة بالمدن مقارنة بتلك الموجودة خارجها، كما وجد أن مستويات الحديد كانت أعلى في الكبد من كل الأنسجة والأعضاء الأخرى القابلة للأكل بذبائح الحيوانات، حيث بلغت تراكيز الحديد في عضو الكبد للبقر، الجاموس، الأيل، الأغنام والماعز ١١٦,٤، ١٠٨,٩، ١٠٣,٨، ٨٤,٤ و٨٢,٦ جزء في المليون في كل منها على التوالي، كما أوضح الباحث في دراسته أنه بالإمكان خفض مستويات عناصر الكادميوم، الرصاص والزنك باللحوم والأعضاء عن طريق غسلها بأحد المحاليل المخففة لأحماض الستريك او الخليك أو الأسكوربيك.

بلغ المتوسط لتركيز الحديد بالأعلاف المستخدمة لتغذية الطيور في جميع الحظائر ٨١,٢٨٠ جزء في المليون، ويتبين من الجدول (٤) بأن هناك فروق معنوية بين جميع

المواقع في تركيز المعدن بالأعلاف وكانت أعلى التراكيز في حظيرة سوسة ١١٥,٧٣٠ جزء في المليون، وفي مجمع العقورية ٨٩,٥٣٣ جزء في المليون، وتعتبر هذه القيم غير مطابقة للمواصفات القياسية الليبية رقم ١٩٨١/٥٨ م الخاصة بالأعلاف المصنعة الجاهزة للدواجن وذلك لتجاوز التراكيز للحد الأعلى المسموح به وهو ٨٠ جزء في المليون، وقد يعزى ارتفاع مستويات المعدن بالأعلاف إلى زيادة الكميات المضافة من هذا العنصر الغذائي أثناء عمليات خلط المواد الخام والمواد المساعدة في إنتاج الأعلاف بالمصانع المختلفة أو إلى تلوث مكونات العلف بالمعدن سواء من مصادرها أو من خلال استخدام معالف لتغذية الدجاج مصنعة من معدن الحديد.

جدول (٤) تركيز* الحديد (جزء في المليون) في الأعلاف ومياه الشرب ومياه التنظيف بالمذبح للدجاج المنتج بمجمع العقورية العام وبحظائر المربيين بالجبل الأخضر.

الموقع / الأعلاف والمياه	مجمع العقورية	حظائر المربيين بالجبل الأخضر			المتوسط**
		قرناده	الأبرق	سوسه	
الأعلاف	89.533 ^{h}	٦٤,٢٢١ ^{c}	55.636 ^{d}	115.730 ^{a}	81.280 ^{A}
مياه الشرب	٠,٢٤٥ ^{a}	0.847 ^{a}	0.124 ^{a}	0.044 ^{a}	0.315 ^{B}
مياه التنظيف بالمذبح	٠,٢٥١ ^{a}	0.016 ^{a}	0.019 ^{a}	0.021 ^{a}	0.027 ^{B}

* التراكيز لنفس النوع من العينات والتي تحمل أحرف صغيرة متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ٥%.
** المتوسطات للأنواع المختلفة من العينات والتي تحمل أحرف كبيرة متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال٥%.

يتبين من الجدول (٤) بأن مياه الشرب المستخدمة للطيور قد احتوت على كمية من الحديد تراوحت ما بين ٠,٠٤٤ جزء في المليون بحظيرة سوسة و٠,٨٤٧ جزء في المليون بحظيرة قرناده وبمتوسط تركيز قدره ٠,٣١٥ جزء في المليون، كما احتوت المياه المستخدمة للتنظيف بالمذابح على كمية أقل من المعدن بلغت في المتوسط ٠,٠٢٧ جزء في المليون. ولقد ذكر Kempster and Vanvliet (1980) بأن من معايير جودة المياه المستخدمة في شرب الدواجن عدم زيادة تركيز الحديد بها عن ١٠ جزء في المليون، وطبقا لذلك فإن جميع تراكيز الحديد بالمياه المتحصل عليها بهذه الدراسة لم تتجاوز الحد الأعلى المشار إليه، ومن جهة أخرى تعتبر المياه المستخدمة في شرب الدواجن بحظيرة قرناده غير صالحة للاستهلاك الآدمي بسبب تجاوز تركيز الحديد بها ٠,٣ جزء في المليون وهو الحد الأعلى المسموح به من المعدن في مياه الشرب طبقا لمنظمة الصحة العالمية (WHO, 1984).

المـــراجع

الـراوي، خ. وخلـف الله، ع. ١٩٨٠. تصـميم وتحليـل التجـارب الزراعيـة. جامعـة الموصل، الموصل. العراق.

الزقطاط، أ. ١٩٩٢. دراسة كمية بعض المعادن الثقيلة في دجاج اللحم المحلي. رسالة ماجستير. قسم علوم الأغذية. كلية الزراعة- جامعة الفاتح. طرابلس. الجماهيرية. ص ٨٠-١٢٠.

المواصفات القياسية الليبية، ١٩٨١ رقم ٥٨، الأعلاف المصنعة الجاهزة للدواجن، أمانة الصناعات الخفيفة - الجماهيرية.

المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب، ١٩٩٢ رقم ٨٢، المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. الجماهيرية العظمى.

الأسود، م. ب. ١٩٨٩. علم وتكنولوجيا اللحوم. الطبعة الثانية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة صلاح الدين، العراق.

Abou-Arab, A.A.K. 2001. Heavy metal contents in Egyptian meat and the role of detergent washing on their levels. Food Chem Toxicol 39:593-599.

Ajmal, M.; Khan, M.A. and Domoni, A.A. 1985. Distribution of heavy metals in water and sediments of selected sites of Yamuna river (India). Enver Mont Assess 5: 205-214. (C.F. Pollution abstracts 85-4-04983 P).

Antoniou, V.; Zantopoulos, N. and Tsoukali, H. 1995. Selected heavy metal concentrations in goat liver and kidney. Vet Hum Toxicol 37:20-22.

AOAC. 1997. Official Methods. Method 3.2.05. In: Official Methods of Analysis of AOAC International,16th ed., Washington, D.C.

Blakemore, M.W. and Billedeau, M.S. 1981. Analysis of laboratory animal feed for toxic and essential element by atomic absorption and inductively coupled argonplasma emission spectrometry. J Assoc off Anal Chem 64:1284-1290.

Cang, L.; Wang, Y.J.; Zhou, D.M. and Dong, Y.H. 2004. Heavy metal pollution and livestock feeds and manures under intensive farming in Jiangsu Province. J Environ Sci 16: 3714-3722.

Cibulka, J.; Mader, P.; Marvan, F.and Sova, Z. 1984. Cd in liver, Kidney, Testis and muscle of gease. Fakulta Agronomicka B 41: 51-58 (C.F. FSTA. 86-05-S 0034).

Demirbas, A. 1999. Proximate and heavy metal composition in

chicken meat and tissue. Food Chem 67: 27-31.

Ek, K.H.; Morrison, G.M.; Lindbery, P. and Rauch, S. 2004. Comparative tissue distribution of metal in birds in sweden using ICP-MS and Layser ablation ICP-MS. Arch Environ Contam Toxicol 47: 259-26

Galal, G.H. 1990. Dietary intake levels in food and estimated intake of Pb, Cd and Hg. International symposium and workshop on food contamination, Egypt.

Gilbert, J. 1984. Analysis of food contaminations. Elsevier Applied Science Publishers, Ltd. London. pp 157-202.

Kan, C.A. 1991. Residues in poultry products. Poult Int 30: 18-24.

Kempster, P.L. and Vanvliet HR. 1980. Summarized water quality criteria. Technical Report 108. Department of Water Affairs, Pretoria.

Salim, R. 1987. Effect of storage on the distribution of trace element (Pb, Cd, Cu, Zn, and Hg) in natural water. J Environ Sci Health A22: 59-69.

Underwood, J.E. 1977. Trace element in human and animal nutrition. 4th Ed. Academic Press, New York.

Uyanik, F.; Eren, M.; Atasever, A.; Tun, O.K. and Kolsuz, A.H. 2001. Changes in some biochemical parameters and organ of broilers exposed to cadmium and effect of zinc on cadmium induced alterations. Environ Res 56: 60-69.

Vahl, H.A.; Van, T. and Klooster, A.T. 1987. Dietary iron and broiler performance. Br Poult Sci 28: 567-576.

Vanloon, J. 1980. Analytical atomic absorption spectroscopy, selected methods. Academic press. Inc. London.

Vohra, P.N. 1980. Water quality for poultry use. Feed Stuffs 7: 15-18.

Vos, G., Lammers, H., Kan, C.A. 1990. Cadmium and lead in muscle tissue and organs of broiler, Turkeys and spent hens and in mechanically deboned poultry meat. Food Add Contam 79: 83-91.

Waliur-Rehman, N. 2001. Distribution of essential/non essential heavy metals in edible liver. M Sc (Thesis). Inorganic Analytical Chemistry Dept. Quaid-I-Azam University. Islam Abad. Pakistan.

WHO. 1984. Guidelines for drinking-water quality. Vol 2: Health criteria and other supporting information. World Health Organization. pp 84-90.

QUANTITATIVE DETERMINATION OF CD AND FE IN THE TISSUE OF CHICKENS MEAT AND THEIR ORGANS PRODUCED IN EL-JABEL ALAKHDER REGION

Hussain R. A.; Abdolgader*R. E.

S. M. Hasan*A. A. Agoub*

***Food Science and Technology / Faculty of Agriculture / Omar Almukhater University / El-baida / Libya**

This study was carried out on the tissues of thigh, breast, liver, heart, gizzard, neck and skin of chicken to determine the concentration of Cd, and Fe. All samples were collected in the summer of 2004 from three different commercial stations of chickens production located in different area of EL-Jabal Alakhder region at Libya country (Gernada, EL-Abrak and Sousa).

For comparison, the metals were also determined in the same tissues of the chickens which produced in the national station of poultry production at EL-Akhoria city. The metals in the chickens feed and in water for both drinking and cleaning inside the slaughter house were also investigated.

The results revealed that the highest concentrations of Cd were found in neck, liver and heart while the organs of liver and heart contained the highest level of Fe. However, the tissues of thigh and breast flesh had the lowest level of metals. The levels of Cd in the different tissues were ranged from 0.008 to 0.227 ppm and 3.316 to 56.041 ppm for Fe.

The results also showed that the levels of Cd in neck from all farms, liver from both EL- Akhoria and Gernada farms were exceeding the tolerance limits according to some European regulations.

According to Libyan standards, the contents of Fe in the feed of chickens at EL-Akhoria and Gernada farms were exceeding the tolerance limits. The results also indicated that the high concentrations of Cd and Fe in some tissues were due to the effect of high levels of these metals in the feed of birds, while the drinking and cleaning water showed that no effects on the level of metals.