تاثير الموقع والموسم ووقت العرض في تراكم بعض المعادن الثقيلة في لحوم انواع الحيوانات المختلفة

احسان علي مهدي القباني اميرة محمد صالح الربيعي
قسم الثروة الحيوانية – كلية الزراعة –جامعة بغداد – العراق
alkabbaniehssan@yahoo.com

الملخص :

هدفت الدراسة الى معرفة تاثير الموقع والموسم ووقت العرض في تراكم بعض المعادن الثقيلة في لحوم الحيوانات المختلفة , اذ شملت الدراسة ثلاثة أنواع من اللحوم تضمنت لحوم ذكور الأبقار والأغنام والماعز واكبادها ، وتراوحت أعمارها من 1-2 سنة وتم الحصول عليها من منطقتين في محافظة بغداد وهي منطقة الدورة في جانب الكرخ ومنطقة مدينة الصدر في جانب الرصافة . وللفترة من اذار 2012 الى شباط 2013 ولكافة فصول السنة ,تم اخذ عينات اللحوم بعد ذبح الحيوان من قطعة الفخذ والكبد للحيوانات المدروسة (الابقار,الاغنام والماعز) عند الساعة الثامنة صباحا والرابعة مساءا" ولمنطقتي الدراسة . واجريت بعض الفحوصات للكشف عن متبقيات المعادن الثقيلة (الرصاص و الكادميوم و النحاس و الزنك) في لحم الفخذ والكبد للحيوانات المدروسة .وتلخصت نتائج دراسة التداخل الرباعي لنوع الحيوان و الموسم و الموقع والوقت في متبقيات هذه المعادن الثقيلة بما يلي :

ظهراعلى تركيز (34.77 مايكروغرام \غم لحم) لمعدن الرصاص وبفارق معنوي (P<0.05) في لحوم الأغنام في فصل الربيع مساءاً في منطقة الدورة , واقل تركيز (6.68 مايكروغرام \غم لحم) لمعدن الرصاص في لحوم الأبقار في فصل الصيف صباحاً في مدينة الصدر. في حين ظهر اعلى تركيز (19.11 مايكروغرام\غم لحم) لمعدن الكادميوم وبفارق معنوي (P<0.05) في لحوم الأغنام في فصل الربيع مساءاً في مدينة الصدر ,واقل تركيز (2.22 مايكروغرام/غم لحم) لمعدن الكادميوم في لحوم الماعز في فصل الخريف صباحاً في مدينة الصدر . وسجل اعلى تركيز (22.01 مايكروغرام/غم لحم) لمعدن النحاس وبفارق معنوي (P<0.05) في لحوم الاغنام في فصل الشتاء مساءاً في منطقة الدورة واقل تركيز (2.48 مايكروغرام/غم لحم) لمعدن النحاس في لحوم الماعز في فصل الخريف صباحاً في منطقة الدورة . كما سجل اعلى تركيز (199.55 مايكروغرام/غم لحم) لمعدن الزنك وبفارق معنوي (P<0.05)في لحوم الأغنام لفصل الربيع مساءاً في منطقة الدورة ,واقل تركيز (77.36 مايكروغرام/غم لحم) لمعدن الزنك في لحوم الماعزفي فصل الشتاء صباحاً في مدينة الصدر . وسجل اعلى تركيز (59.95 مايكروغرام/غم كبد) لمعدن الرصاص وبفارق معنوي (P<0.05) في كبد الأبقار في موسم الربيع في موقع مدينة الدورة , واقل تركيز (20.35 مايكروغرام/غم كبد) في كبد الأبقار لموسم الربيع في مدينة الصدر .في حين وجد اعلى تركيز (47.69 مايكروغرام/غم كبد) لمعدن الكادميوم وبفارق معنوي (P<0.05) في كبد الأغنام في موسم الصيف في مدينة الدورة ,واقل تركيز (7.28 مايكروغرام /غم كبد) لمعدن الكادميوم في كبد الأبقار لموسم الربيع في مدينة الدورة . ولوحظ اعلى تركيز(55.84 مايكروغرام /غم كبد) لمعدن النحاس وبفارق معنوي (P<0.05) في كبد الأغنام وفي موسم الشتاء في منطقة الدورة ,واقل تركيز (7.20 مايكروغرام /غم كبد) لمعدن النحاس في كبد الماعز وفي موسم الشتاء في مدينة الصدر .من جانب اخر لوحظ ان اعلى تركيز (583.08 مايكروغرام/غم كبد) لمعدن الزنك وبفارق معنوي (P<0.05) في كبد الأغنام في موسم الصيف في منطقة الدورة ,واقل تركيز (252.04 مايكروغرام/غم كبد) لمعدن الزنك في كبد الماعز في موسم الربيع في منطقة الدورة .

كلمات مفتاحية : الموقع, الموسم , وقت العرض, تراكم المعادن الثقيلة , لحوم الحيوانات المجترة

The effect of location, season and display time in accumulation of some heavy metals in the meat of different animals

Ehssan A. M. AL- Kabbani Amera.M.S.AL-Rubeii

Department of Animal Resource, College of Agriculture,University of Baghdad, Iraq

alkabbaniehssan@yahoo.com

Abstract :

This study was aimed to Know the effect of location, season and display time in accumulation of some heavy metals in the meat of different animals . The study included three types of males meat beef, sheep, goats and their livers. The age ranged from 1-2 years obtained from two areas in Baghdad province, Dora district in the Karkh side and Sadr City district in the Rusafa side, for the period from

البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الاول

March 2012 to February 2013 and for all seasons of the year. Meat samples has been taken after animal slaughter from the haunch and liver of studied animals (beef , sheep and goats) at eight o'clock in the morning and four o'clock in the night , for both regions of the study.As well as liver samples were taken from the same animals slaughtered . After that several measurements were taken to detect the residues of heavy metals (lead, cadmium, copper and zinc) in haunch meat and livers of animals studied . The results of the study for the four interaction among the type of animal and season and the location and time could be summarized as follows:

The higher concentration of lead metal was (34.77 mg \ g meat) which effected significantly ($P<0.05$) and appeared in sheep meat in the Spring season evening in Dora city, and the lower concentration of lead was (6.68 mg \ g meat) in beef meat in Summer season morning in Sadr City. While the higher concentration of cadmium metal was (19.11 mg \ g meat), which effected significantly ($P<0.05$) and appeared in sheep meat in the Spring season evening in Sadr City, lower concentration of cadmium metal in meat goats was (2.22 mg / g meat) in the autumn season morning in Sadr City.The highest concentration of copper was (22.01 mg / g meat) which effected significantly ($P<0.05$) and recorded in sheep meat in the Winter season evening in the Dora city, and lowest concentration of copper was (2.48 mg / g meat)which recorded in goat meat in Autumn season morning in the Dora city. Also, highest concentration of zinc was (199.55 mg /g meat)which effected significantly ($P<0.05$) and recorded in sheep meat for Spring season evening in the Dora city, and lower concentration of zinc in goat meat was (77.36 mg / g meat) in Winter season morning in Sadr City.The highest concentration of lead was (59.95 mg / g liver) in cow liver which effected significantly ($P<0.05$) in Spring season in Dora city, and lowest concentration (20.35 mg / g liver) in cow liver for the spring season in the Sadr City. While, the highest concentration of the cadmium was (47.69 mg /g liver)which effected significantly($P<0.05$) and found in sheep liver in Summer season in Dora city, and lowest concentration of the cadmium was (7.28 mg / g liver) in cow liver in spring season at Dora city.It was observed that higher concentration of copper was (55.84 mg / g liver) which effected significantly ($P<0.05$) in sheep liver in Winter season in Dora city, and lower concentration of copper was (7.20 mg / g liver) in goat liver in Winter season in Sadr City. From the other hand, it was notesed that higher concentration of zinc was (583.08 mg / g liver) which effected significantly ($P<0.05$) in the liver of sheep in Summer season in Dora city, and lowest concentration of zinc was (252.04 mg / g liver) in goat liver in Spring season in Dora city.

A part of *Ph.D*. thesis submitted by the first author.

المقدمة:

التلوث هو كل ما يطرأ على البيئة من تغير سواء كان ذلك بفعل العوامل الطبيعية أم الإنسان مما ينتج عنه ضرر مباشرأو غير مباشر بالكائنات الحية أو الوسط الذي تعيش فيه والتطورالصناعي والتكنولوجي والإسراف في استخدام هذه المعادن ساهم في تزايد مصادر التلوث البيئي والذي ادى الى تلوث الغذاء بشكل او بأخر [1] . و يعتمد نوع التلوث على طبيعه الموارد المطروحه , وان احد هذه الملوثات هي المعادن الثقيلة, وان خطورة هذه المعادن الثقيلة تاتي من تراكمها داخل جسم الانسان بشكل اسرع من انحلالها وتداخلها في النظام الحيوي للخلايا بصفة اساسية مما ينتج عنه العديد من الامراض الخطيرة والتي تؤثرعلى صحة الانسان [2]. وتعد اللحوم من المنتجات الكثيرة الاستهلاك بسبب اهميتها الغذائية العالية فهي الأخرى تتعرض للتلوث الذي قد يكون بسبب رعي الحيوانات الزراعية في مراعي وترب ملوثه اوعن طريق تنفس الهواء الملوث اوتناول العلف الملوث [3], وقد يتعرض اللحم الى التلوث أثناء عملية النقل التي غالباً ما تكون غير صحيحة اضافة الى الطرق الخاطئة التي يتم بها عرض اللحوم اذ تظل معلقة في أماكن البيع لساعات طويلة مما يعرضها الى التلوث [4] .

المعادن الثقيلة :

هي مجموعة من العناصر تتميز بأن كثافتها أكبر من 5 غم / سم^3 ولها تأثيرات سامة عند التعرض لها [5] . واستغلال الإنسان لها كان له الاثر الاكبر في تأثيرها على الصحة العامة ، وذلك من خلال عاملين أساسيين: الاول انتقالها بين المكونات البيئية من هواء وماء وتربة وغذاء, وثانيا عن طريق الأنشطة الصناعية المختلفة التي يحدثها الإنسان .وان جميع العناصر المعدنية سواء التي تعد ضرورية أو يحتمل أن تكون سامة، يمكن أن يكون لها تأثير

سلبي في الإنسان والحيوان إذا وجدت في النظام الغذائي بتركيزات عالية بشكل مفرط[6].

والمعادن الثقيلة موجودة بصورة طبيعية في النظام البيئي، مع اختلافات كبيرة في التركيز. لكن ازدياد نسبها مؤخراً يرجع إلى المصادر الصناعية والنفايات الصناعية السائلة ونفايات الصرف الصحي وأنشطة الإنسان المختلفة كحرق الوقود [7] . وهناك مصدر آخر محتمل للتلوث وهو ناتج عن الاخطاء البشرية في أثناء النقل وخلط المكونات للاغذية الجاهزة [8] .

التراكم الحيوي و تلوث اللحوم بالمعادن الثقيلة :

افادت الدراسات بان النظام الغذائي يتعرض الى الملوثات البيئية كالمعادن الثقيلة والملوثات العضوية [9] . وان تلوث الغذاء بملوثات البيئة المختلفة، ولاسيما المعادن الثقيلة ودخول هذه الملوثات عن طريق غذاء الحيوانات يسبب ترسب بقايا هذه المعادن في اللحوم [3] . واوضحت الدراسات بان الاغنام حساسة بشكل خاص للكميات المتزايدة والمتراكمة من هذه المعادن بالمقارنة مع غيرها من الحيوانات المجترة [10] . و بين [5]بان التراكم الحيوي للمعادن الثقيلة يعتمد على تداخل عوامل مع بعضها مثل تركيز العنصر، مدة التعرض، العمر، نوع النسيج والحالة الفسلجية للكائن الحي.الباحث [11] وجد بان تركيز الكادميوم في كبد الاغنام 0.82 ملغم / كغم وفي الكليتين 0.76 ملغم / كغم وفي العضلات 0.016 ملغم / كغم . درس [12] تأثير التلوث البيئي في لحوم الأغنام والأبقار والدواجن التي جمعت من الأسواق في كشمير، بلغت فيها تراكيز عنصر الرصاص 2,45 و 2,78 و 3 وعنصر النحاس 70 و 28 و 12 وعنصر الخارصين 2 و 1,65 و 1 جزء بالمليون على التوالي . وسجل [13] مستويات عالية من المعادن الثقيلة كالرصاص والكادميوم في اللحوم المستهلكة في اسبانيا, إذ بلغ متوسط تركيز كل من Pb و Cd في لحوم الأبقار 1,91 و 1,90 ولحوم الأغنام 1,35 و1,22 ملغم/غم على التوالي. أظهرت دراسة [14] تراكيز العناصر الثقيلة (Pb , Cd , Zn , Cu) في قطعة الاضلاع للحملان العواسية وكانت اقل مستوى تلوث بالعناصر الثقيلة في مدينة سامراء, اذ بلغت (1.62 ، 0.37 ، 1.63 ، 55.35) جزء بالمليون على التوالي , بينما كانت التراكيز في مدينة تكريت (2.31 ، 0.35، 1.69، 58.10) جزء بالمليون وفي بيجي (2.14، 0.37، 4.92، 49.12) جزء بالمليون على التوالي.

المواد وطرائق العمل :

استخدمت في الدراسة ثلاثة أنواع من اللحوم تضمنت لحوم الأبقار والأغنام والماعز واكبادها (الجنس ذكر، تراوحت أعمارها من (1-2 سنة) ، تم الحصول على العينات من منطقتين في محافظة بغداد وهي منطقة الدورة في جانب الكرخ ومنطقة مدينة الصدر في جانب الرصافة . وتم جمع عينات اللحوم من المناطق المذكورة اعلاه ولكافة فصول السنة (الربيع، الصيف ,الخريف والشتاء) وللفترة من اذار 2012 الى شباط 2013. تم اخذ عينات اللحوم المدروسة بعد ذبح الحيوان عند الساعة الثامنة صباحا ومن قطعة الفخذ ولمنطقتي الدراسة، وتركت باقي العينات معلقة في مناطق البيع لغاية الساعة الرابعةعصراً وكذلك تم اخذ عينات الكبد لنفس الحيوان عند ذبح الحيوان, وتم حفظ العينات جميعها في اكياس بلاستيكية وفي صناديق مبردة مخصصة لنقل اللحوم لحين الوصول الى المختبر.تم تقطيع نماذج اللحم الى قطع متوسطة الحجم بواسطة السكين اليدوي ومن ثم تم فرمه بواسطة ماكنة الفرم الكهربائية المختبرية ذات قطر منخل 0.45 سم ووضعت في علب بلاستيكية وكذلك وضعت عينات الكبد بعد تقطيعها بواسطة السكين الى قطع صغيرة وحفظت في علب بلاستيكية وتم تجميد جميع العينات في مجمدة تحت درجة حرارة (-18مْ) لحين إجراء التحليلات المختبرية عليها.

تقدير العناصر الثقيلة :

قدرت حسب طريقة [15]وتتلخص بالاتي :

اخذ وزن 2 غرام من عينات اللحوم المثرومة مع الدهن , او الكبد ووضعها في فرن حرق على درجة حرارة 500- 600 درجة مئوية .تم وزن الرماد المتبقي ونضيف اليها 5 مل من محلول حامض النتريك HNO3 .واستخدم جهاز طيف الامتصاص الذري اللهيبي Flame Atomic Absorption Spectro photometer (F.A.A.S) المزود بمصباح كاثودي Hollow Cathode Lamp الخاص بكل عنصر. وتم قياس تراكيز كل من العناصر الثقيلة التالية (الكادميوم , الرصاص , النحاس و الزنك) في عينات اللحوم والكبد للمعاملات المدروسة في جهاز الامتصاص الذري .ثم حسبت تراكيز العناصر الثقيلة في العينات المدروسة عن طريق المعادلة التالية :

$$\text{تركيز العنصر (PPM)} = \frac{R \times V}{D}$$

R = القراءة في جهاز الامتصاص الذري
V = حجم العينة النهائية
D = الوزن الجاف للعينة

التحليل الاحصائي :

استعملت تجربة عاملية ($A3 \times B4 \times C2 \times D2$) طبقت بتصميم عشوائي كامل (CRD) لدراسة تاثير نوع الحيوان وموسم السنة والموقع والوقت في الصفات المختلفة, وذلك وفق الانموذج الرياضي ادناه, وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار [16]متعدد الحدود , واستعمل البرنامج [17] في التحليل الاحصائي.

النتائج والمناقشة:

تقدير المعادن الثقيلة في اللحم : الرصاص (Pb):

يبين الجدول (1) تأثير التداخل الرباعي لنوع الحيوان والموسم والموقع والوقت في تركيز الرصاص لقطعة الفخذ ، فقد أظهرت لحوم الأغنام في فصل الربيع مساءاً في منطقة الدورة أعلى تركيز للرصاص وبلغت 34.77 مايكروغرام

\غم لحم وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) عن بقية الأنواع للمواسم الأربعة ولوقتي الدراسة صباحاً ومساءاً وللموقعين الدورة ومدينة الصدر، في حين سجلت أدنى تركيز(6.68 مايكروغرام\غم) في لحوم الأبقار في فصل الصيف صباحاً في مدينة الصدر. وهوماشارااليه [5] بان التراكم الحيوي للمعادن الثقيلة يعتمد على تداخل عوامل مع بعضها مثل نوع الحيوان , تركيز العنصر، مدة ووقت التعرض، العمر، نوع النسيج والحالة الفسلجية للكائن الحي, وأن مصدر تواجد الرصاص في البيئة هو النشاطات البشرية كالتصنيع والصرف الصحي. في حين كانت هناك فروقات معنوية متباينة في تركيز الرصاص بين العوامل الأربعة المذكورة أعلاه وكما هو موضح في الجدول (1). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) لنوع الحيوان في مستوى الرصاص في لحومها فقد ارتفعت في لحوم الأغنام وبفارق معنوي ($p\leq0.05$)عن بقية الأنواع في حين سجلت أدنى مستوى للرصاص في لحوم الماعز .وهو ما اوضحه [18] بان الاغنام اكثر الحيوانات المجترة حساسية في تراكم المعادن الثقيلة في اجسامها ويمكن ان تتراكم بكميات اكبر في انسجتها واجهزتها الحيوية الاخرى بسبب احتواء اجسامها على نسب عالية من الدهون مقارنة بالحيوانات المجترة الاخرى. أشارت التحاليل الإحصائية الى وجود تأثير معنوي($p\leq0.05$) للموسم في مستوى تركيز الرصاص في لحوم الحيوانات الثلاثة قيد الدراسة فقد سجل موسم الربيع أعلى مستوى للرصاص وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) عن بقية المواسم ولجميع العوامل قيد الدراسة المذكورة سابقاً في حين سجل موسم الخريف أدنى مستوى للرصاص عن بقية المواسم. وهو ما اشار اليه [19] بان تراكيز المعادن الثقيلة كانت بمستويات عالية في لحوم الأغنام والأبقار والإبل لفصلي الشتاء والربيع، في حين انخفضت التراكيز خلال فصلي الصيف والخريف, وكذلك بين التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموقع في تركيز الرصاص فقد تميزت مدينة الصدرفي ارتفاع مستوى تركيز الرصاص في لحوم الحيوانات قيد الدراسة بفارق معنوي ($p\leq0.05$) لجميع المواسم الأربعة ولوقتي الصباح والمساء عن مدينة الدورة . وقد يرجع السبب الى الكثافة السكانية لمدينة الصدر وحركة المركبات العالية فيها والتي يطرح الرصاص الى الهواء على شكل أبخرة معدنية أو جزيئات عالقة نتيجة احتراق الوقود الذي يبث من عوادم السيارات والمحتوي على نسبة عالية من الرصاص أو رمي وحرق النفايات .وهوما اشار اليه [20] بان تركيز الرصاص في أعضاء ولحوم كل من الجاموس والأبقار والأغنام والماعز ومن ثلاث مناطق في القاهرة, كان أعلى في المنطقة الصناعية من المنطقة الحضرية (المركز) ومنطقة الازدحام الشديد, والتي بلغت 0,069 ، 0,065 و 0,030 ملغم/كغم على التوالي. وأشار التحليل الإحصائي إلى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للوقت في مستوى الرصاص فقد ارتفع تركيز الرصاص في وقت المساء وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) عن وقت الصباح ولجميع العوامل قيد الدراسة . وهو ما اشار اليه [19] الى وجود تأثير للوقت على تركيز عنصر الرصاص في اللحوم ، اذ ارتفع متوسط تركيزه في العينات التي جمعت الساعة الرابعة عصراً ليصل الى 89,09 و 107,31 و 97,30 ملغم/غم في لحوم الأغنام والأبقار والإبل على التوالي.

الكادميوم (Cd) :

يبين الجدول (1) تأثير التداخل الرباعي لنوع الحيوان والموسم والموقع والوقت في تركيز عنصر الكادميوم لقطعة الفخذ ، فقد تميزت لحوم الأغنام في فصل الربيع مساءاً في مدينة الصدر في ارتفاع مستوى تركيز الكادميوم, إذ بلغ 19.11 مايكروغرام\غم لحم ، في حين انخفضت في لحوم الماعز في فصل الخريف صباحاً في مدينة الصدر وبلغت 2.22 مايكروغرام/غم لحم . واشار[21]الى ان الكائنات الحية تتعرض الى هذا العنصرعن طرق الغذاء والهواء والماء والغبار البيئي واحتراق الوقود والتدخين وتعد السجائر المصدرالرئيسي لهذا التعرض ولتلوث الهواء بزيادة تركيز الكادميوم فيه , اذ ان السجارة الواحدة تحتوي على 1-2 غم من الكادميوم .في حين أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية متباينة لعنصر الكادميوم بين الأنواع الثلاثة وللمواسم الأربعة ولوقتي الصباح والمساء ولموقعي الدراسة الدورة ومدينة الصدر وكما هو موضح في جدول (1). وتشير نتائج التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي($p\leq0.05$) لنوع الحيوان في تركيز عنصر الكادميوم فقد ارتفعت في لحوم الأغنام وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) عن باقي الأنواع وانخفضت في لحوم الماعز ولجميع المواسم الأربعة ولوقتي الصباح والمساء ولموقعي الدراسة الدورة ومدينة الصدر . وهو ما اشارااليه [10] بان الاغنام تفوق الحيوانات المجترة الاخرى في تراكم المعادن الثقيلة بشكل عام في لحومها والكادميوم بشكل خاص . وقد يعود السبب الى قابليتها الى امتصاص العناصر المعدنية في اجسامها مما يساعد على تراكم هذه المعادن في لحومها واجهزتها الحيوية اكثر من بقية الحيوانات . وتوضح نتائج التحليل الإحصائي الى وجود تأثير للموسم في تركيز عنصر الكادميوم فقد أشارت إلى ارتفاع معنوي ($p\leq0.05$) في تركيز عنصر الكادميوم في فصل الربيع عن بقية المواسم وكان أدنى تركيز لعنصر الكادميوم في فصل الخريف ولجميع الأنواع ولوقتي الصباح والمساء ولموقعي الدراسة. وقد يرجع السبب الى أن مركبات الكادميوم تذوب بسهولة في مياه الأمطار الذي يؤدي الى تلوث الماء والتربة ومن ثم ينتقل الى أنسجة النباتات ومنها يدخل السلسلة الغذائية [22] . وهذا ما اتفق عليه [19] عند دراسته للتغيرات الفصلية فقد سجل أعلى متوسط في فصل الربيع لكل من لحوم الأغنام والأبقار والإبل والتي بلغت 10,99 و 10,76 و 11,29ملغم/غم على التوالي .وأما تأثيرالموقع فقد بين التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموقع في تركيز عنصر الكادميوم , إذ كان مرتفع وبشكل معنوي ($p\leq0.05$) في مدينة الصدر مقارنة بمنطقة الدورة ولجميع الأنواع والمواسم ولوقتي الصباح والمساء . وقد يعود السبب الى كثرة الكثافة السكانية في مدينة الصدر وكثرة الانشطة الصناعية قيها مما يسبب زيادة فرص التلوث . وهو ما اشار اليه [23] فيما يتعلق باختلاف المناطق فقد أظهرت المناطق الشرقية من السعودية تركيزات عالية من المعادن بسبب الهواء الملوث مع وجود الأنشطة الصناعية فيها. وكذلك أظهرت

دراسة [14] لقياس تراكيز العناصر الثقيلة ومنها الكادميوم في قطعة الاضلاع للحملان العواسية وكانت اقل مستوى تلوث بالعناصر الثقيلة في مدينة سامراء اذ بلغت 0.37 ppm, بينما كان في مدينة تكريت 0.35 ppm وفي بيجي 0.37 ppm . في حين كان للوقت في تركيز عنصر الكادميوم تأثير واضح حسب نتائج التحليل الإحصائي الذي اشار إلى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للوقت ,إذ ارتفع في وقت المساء وبشكل معنوي ($p\leq0.05$) عن وقت الصباح ولجميع العوامل قيد الدراسة. واتفقت هذه النتائج مع ما وجده [19] عند قياسه لتركيزعنصرالكادميوم لوقتين في لحوم الأغنام إذ كان متوسط تركيزه خلال وقت الصباح 3.56 وارتفع التركيز ليصل الى 4.14 ملغم/غم عصراً .وان ظهور المستويات العالية لهذا العنصر بدون ظهور أعراض سميه هو بسبب ارتباط هذا العنصر مع جزيئات الميتالوثيونين MT ليكون المركب Metallthionin-Cd غيرالسام حتى المستوى الحرج (ppm0,5), وبارتفاع مستواه عن الحد الحرج يصبح ساماً [24].

النحاس (Cu):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الموضح في جدول (2) تأثير التداخل الرباعي لنوع الحيوان والموسم والموقع والوقت في تركيز عنصر النحاس لقطعة الفخذ،فقد ارتفعت في لحوم الاغنام وبشكل معنوي($p\leq0.05$) عن باقي الأنواع ولجميع العوامل قيد الدراسة المذكورة أعلاه ,إذ سجلت في فصل الشتاء مساءاً في منطقة الدورة أعلى تركيز لعنصر النحاس والذي بلغ 22.01 مايكروغرام/غم لحم ، في حين كان أدنى تركيز لعنصر النحاس في لحوم الماعز في فصل الخريف صباحاً في منطقة الدورة والتي بلغت 2.48 مايكروغرام/غم لحم , وقد يعود السبب الى تلوث مصادر المياه ,فقد اشار [25] الى ان حوالي 20 – 25 % من تركيز النحاس الموجود في الجسم يعود الى ارتفاع تركيزه في مياه الشرب .وهذه النتائج جاءت متفقة مع [26]الذي اشار بان نسب المعادن الثقيلة (النحاس والزنك) تزداد مستوياتها في اجسام الحيوانات المجترة في الفصول الممطرة والذي قد يعود السبب الى وفرة النباتات التي تتغذى عليها الحيوانات والتي قد تكون ملوثة بهذه العناصر لوجود مصادر التلوث بهذا المعدن بشكل شائع . وتظهر النتائج الى وجود فروقات متباينة بين الانواع ولجميع عوامل الدراسة وكما هو موضح في الجدول (2) . وتشير نتائج التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي($p\leq0.05$) لنوع الحيوان في تركيزعنصرالنحاس فقد ارتفع في لحوم الأبقار وبشكل معنوي ($p\leq0.05$) وانخفضت في لحوم الماعز ولجميع العوامل قيد الدراسة السابقة الذكر .وربما قد يكون السبب الى كمية العلف المتناولة تكون كبيرة في الابقار مع كبر حجمها مقارنة بالانواع الاخرى ومن ثم تراكم وتركيزالعنصر سيزداد تبعا لذلك , وهو يتفق مع نتائج دراسة [19] الى ان متوسط تركيز النحاس في الاغنام عند وقت الصباح بلغ 15.84 ملغم / كغم وارتفع ليصل الى 18.14 ملغم / كغم عند وقت المساء في حين ان متوسط تركيز عنصر النحاس في لحوم الأبقار ارتفعت مع تقدم ساعات النهار من 11.08 ملغم / كغم صباحاً الى 70.05 ملغم/كغم مساءاً. كذلك أشارت التحاليل الإحصائية إلى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموسم في تركيزعنصرالنحاس فقد كان موسم الشتاء متفوق في تركيز عنصرالنحاس وبشكل معنوي ($p\leq0.05$)عن باقي المواسم الأخرى وكان موسم الخريف الأدنى في تركيز عنصر النحاس. وهوما اكده [19] الذي اشارالى ان للموسم تاثير معنوي ($p<0.05$)في تركيز النحاس في لحوم الاغنام والابقار ، إذ سجل أعلى متوسط لتركيز النحاس في الاغنام لفصل الشتاء 94.31 ملغم / كغم وأدنى متوسط له في فصل الخريف 2.56 ملغم / كغم , بينما بلغ اعلى متوسط للنحاس في الابقار في فصل الشتاء 95.54 ملغم / كغم واقل متوسط في فصل الصيف 2.71 ملغم / كغم. يظهر التحليل الاحصائي وجود تاثير معنوي ($p\leq0.05$) للموقع في تركيز النحاس فقد ارتفعت في مدينة الدورة مقارنة بمدينة الصدر وبشكل معنوي ولجميع عوامل الدراسة . في حين أشار [27] الى أن ارتفاع تركيز العنصر في بعض المواقع وانخفاضه في مواقع أخرى قد يعود الى تلوث تلك المواقع بمصادر صناعية وبشرية وقلة وجودها في مواقع أخرى. كذلك اشار [19] ان لمنطقة الدراسة تأثيرمعنوي ($p<0.05$) في تباين متوسطات تركيز النحاس بين المناطق, إذ بلغ أعلى تركيز للنحاس في الاغنام في منطقة الهارثة 19.80 ملغم / كغم ، واقل تركيز 13.46 ملغم / كغم في منطقة الزبير، فيما سجلت أعلى متوسط لتركيز العنصر للحوم الابقار في منطقة 5 ميل 40.83 ملغم / كغم ، واقل متوسط في منطقة الزبير 17.84 ملغم/كغم. وكذلك أظهر الوقت تأثير معنوي ($p\leq0.05$) في تركيز عنصر النحاس فقد كان مرتفع في وقت المساء وبشكل معنوي عن وقت الصباح ولجميع العوامل قيد الدراسة. وهو ما اشار اليه دراسة [19]في ان لمدة تعرض اللحوم تاثير معنوي في تركيز النحاس التي ارتفعت مع تقدم ساعات النهار اذ بلغ متوسط تركيز النحاس في الابقار والاغنام عند وقت الصباح 11.08و 15.84 ملغم / كغم وارتفع ليصل الى 70.05 و18.14 ملغم / كغم عند وقت المساء على التوالي .

الجدول (1) تأثيرالتداخل بين نوع الحيوان والمنطقة والموسم والوقت في تركيز بعض المعادن الثقيلة (الرصاص والكادميوم) في اللحوم المدروسة

النوع	المنطقة	الوقت	الموسم	المتوسط (µ غم / غم) ± الخطأ القياسي	
				الرصاص (Pb)	الكادميوم (Cd)
الابقار	الدورة	صباحا	شتاء	14.74±0.40 jkl	2.42±0.16 qr
			ربيع	16.65± 0.38 gh	4.69±0.11 o
			صيف	7.91±0.56 uvwx	3.61±0.14 p
			خريف	8.68±0.45 u	2.41±0.11 qr
		مساءا	شتاء	15.69±0.47 hij	6.27±0.15 lm
			ربيع	19.81±0.36 e	10.19±0.17 f
			صيف	11.44±0.31 qrst	6.41±0.14 jklm
			خريف	11.57±0.02 pqrs	6.21±0.03 lm
	مدينة الصدر	صباحا	شتاء	23.14±0.39 cd	2.76±0.12 qr
			ربيع	13.95±0.39 ml	6.45±0.02 jklm
			صيف	6.78±0.51 x	13.31±0.17 d
			خريف	7.54±0.39 uvwx	2.63±0.08 qr
		مساءا	شتاء	27.22±0.38 b	6.00±0.06 mn
			ربيع	22.04±0.36 d	11.65±0.19 e
			صيف	11.06±0.31 rst	17.05±0.17 b
			خريف	11.86±0.38 opqr	6.95±0.08 jk
الاغنام	الدورة	صباحا	شتاء	15.80±0.35 hij	6.79±0.07 jkl
			ربيع	19.89±0.35 e	14.49±0.16 c
			صيف	18.37±0.09 f	7.69±0.11 i
			خريف	13.88±0.39 lm	3.02±0.10 q
		مساءا	شتاء	22.24±0.27 d	9.64±0.09 h
			ربيع	34.77±0.66 a	19.11±0.58 a
			صيف	22.63±0.32 d	10.53±0.09 f
			خريف	18.10±0.32 f	7.83±0.11 i
	مدينة الصدر	صباحا	شتاء	16.39±0.27 gh	5.63±0.15 n
			ربيع	14.44±0.33 kl	9.99±0.17 f
			صيف	13.04±0.30 mn	3.85±0.21 p
			خريف	13.04±0.28 mn	2.98±0.17 q
		مساءا	شتاء	18.68±0.20 f	8.29±0.13 i
			ربيع	23.96±0.69 c	13.23±0.29 d
			صيف	15.47±0.72 ijk	8.19±0.06 i
			خريف	16.26±0.40 ghi	7.72±0.06 i
الماعز	الدورة	صباحا	شتاء	7.07±0.18 vwx	2.38±0.17 qr
			ربيع	7.54±0.20 uvwx	6.81±0.06 jl
			صيف	12.36±0.39 nopq	2.66±0.15 qr
			خريف	7.00±0.24 wx	2.30±0.55 r
		مساءا	شتاء	11.65±0.19 pqr	6.55±0.10 jklm
			ربيع	12.60±0.19 nop	9.34±0.09 h
			صيف	16.98±0.16 g	6.65±0.09 jkl
			خريف	10.82±0.01 rst	6.52±0.04 jklm
	مدينة الصدر	صباحا	شتاء	8.18±0.24 uv	7.69±0.02i i
			ربيع	8.56±0.59 u	2.60±0.11 qr
			صيف	7.7±0.12 uvwx	2.40±0.17 qr
			خريف	8.03±0.41 uvw	2.22±0.01 r
		مساءا	شتاء	12.89±0.18 mno	9.61±0.77 h
			ربيع	11.35±0.11 qrst	7.04±0.37 j
			صيف	10.46±0.09 st	6.31±0.19 klm
			خريف	10.31±0.13 t	6.57±0.16 jklm

المتوسطات التي تحمل حروفاً متماثلة للاعمدة لا تختلف معنوياً فيما بينها. (p≤0.05)

الزنك (Zn):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الموضح في جدول (2) تأثير التداخل الرباعي لنوع الحيوان والموسم والموقع والوقت في تركيزعنصر الزنك لقطعة الفخذ ، فقد ارتفعت في لحوم الأغنام لفصل الربيع مساءاً في منطقة الدورة وبفارق معنوي($p\leq0.05$) عن باقي الأنواع والمواسم ولوقتي الدراسة وللموقعين الدورة ومدينة الصدر ، إذ سجلت أعلى تركيز للزنك 199.55 مايكروغرام/غم لحم ، في حين سجل لحم الماعز أدنى تركيز لهذا العنصر 77.36 مايكروغرام/غم لحم في فصل الشتاء صباحاً وفي مدينة الصدر, وبعود سبب ذلك الى انتشار مصادر الزنك في البيئة بشكل كبير, مما يساهم في ارتفاع معدل التلوث بهذا العنصر.وهو مااشار اليه [28]بان من طرق تلوث المياه والاراضي بالمعادن الثقيلة هو التخلص من الحيوانات النافقة في مجاري الانهار او تركها على الارض, اذ وجد بان هذه الحيوانات لديها مستويات عالية من الزنك . وكانت النتائج تشير إلى وجود فروقات معنوية متباينة لجميع الأنواع وبتأثير المواسم الأربعة ولوقتي الدراسة صباحاً ومساءاً في الموقعين الدورة ومدينة الصدر وكما هو موضح في جدول (2). وأشارت نتائج التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) لنوع الحيوان في تركيز عنصر الزنك, إذ ارتفع وبشكل معنوي ($p\leq0.05$) في لحوم الابقار عن باقي الأنواع وانخفضت إلى أدنى تركيز في لحوم الماعز ولجميع العوامل قيد الدراسة. وان هذا الاختلاف في تركيز عنصرالزنك بين أنواع اللحوم المدروسة ربما يعود الى اختلاف مصدر الغذاء واختلاف قدرة الحيوان على التخلص من هذه المعادن من اجسامها والى اختلاف مستويات تركيزه في التربة والنبات , وأن العضلات هي من الأنسجة التي لها القابلية على تراكم الزنك فيها بنسب عالية [29] . وهذا ما اشارااليه [30] في دراسة لقياس تركيز بعض العناصر الثقيله في لحوم الابقار والاغنام, وكان متوسط تركيز عنصر الزنك في لحوم الابقار والاغنام 66.20 و 65.82 ppm على التوالي. كذلك أشار التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموسم في تركيز عنصر الزنك فقد كان موسم الربيع هو الأعلى في تركيز عنصر الزنك عن باقي المواسم وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) وسجل فصل الشتاء التركيز الأدنى لعنصر الزنك ولجميع الأنواع لوقتي الدراسة وللموقعين الدورة ومدينة الصدر . وقد يعود السبب الى تيسير عنصر الزنك للامتصاص من قبل النباتات والتي تبلغ نسبتها 46% مما يزيد تركيزها في موسم نمو هذه النباتات بشكل كبيروالذي ينجم عنه زيادة تركيزها في لحوم الحيوانات [31] . اشار [19]الى وجود تباين في تركيز عنصر الزنك في لحوم الابقار والأغنام، إذ كان فصل الخريف للاغنام الأعلى مقارنة مع الفصول الأخرى ,إذ بلغ 169,85 ملغم/كغم ، في حين ارتفع المستوى في فصل الربيع في لحوم الابقار وبلغ 173.68 ملغم/كغم بالمقارنة مع الفصول الأخرى .وبين التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي($p\leq0.05$) للموقع في تركيز عنصر الزنك فقد ارتفع في منطقة الدورة مقارنة بمدينة الصدر وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) ولجميع عوامل الدراسة . وقد يعود سبب ذلك الى وجود معامل ومحطات للطاقة الكهربائية مما يزيد من ارتفاع معدلات التلوث لهذا العنصر في تلك المواقع اكثر من غيرها وهو ما اشار اليه [19]في ان للمنطقة تأثير معنوي في تركيز الزنك فقد سجلت في لحوم الأغنام أعلى تركيز في منطقة الهارثة مقارنة بالمناطق الأخرى،وهذا قد يعود كونها منطقة صناعية أكثر من المناطق الأخرى. كذلك يبين التحليل الإحصائي الى وجود تأثير للوقت وبشكل معنويً ($p\leq0.05$) في تركيز عنصر الزنك ,إذ كان مرتفع في وقت المساء وبفارق معنوي عن وقت الصباح ولجميع العوامل قيد الدراسة. وسبب ذلك قد يعود الى نسبة تلوث البيئة والجو في تلك المناطق, وكذلك مدة التعرض والتي لها تاثير كبير في نسبة تراكم العناصر المعدنية في لحوم الحيوانات [32] .

تقدير بعض المعادن الثقيلة في الكبد:

الرصاص (Pb)

يبين الجدول (3) تأثيرالتداخل لنوع الحيوان والموسم والموقع في نسبة تركيز الرصاص في الكبد ، إذ يلاحظ وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للعوامل (نوع الحيوان والموسم والموقع) في نسبة تركيز معدن الرصاص في الكبد . فقد سجلت الأبقار في موسم الربيع في موقع مدينة الدورة والأغنام في موسم الصيف في مدينة الدورة وفي موسم الشتاء في مدينة الصدر أعلى نسبة لتركيز الرصاص في الكبد وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) والتي بلغت 59.95 ،58.47 و 57.09 مايكروغرام/غم كبد على التوالي ، مقارنة بالأنواع الأخرى وللمواسم الأربعة ولموقعي الدراسة الدورة ومدينة الصدر .في حين سجلت أدنى انخفاض في تركيز عنصر الرصاص في الكبد في الأبقار لموسم الربيع في مدينة الصدر والتي بلغت 20.35 مايكروغرام/غم كبد .وهو ما وجده [33] ان تراكم الرصاص يزداد بزيادة عمر الحيوان ويكون تركيزه في الكبد اعلى منه في العضلات وهو ما اكده [34] عندما وجد تركيز الرصاص في كبد الاغنام التي تعيش قرب معمل التعدين في سلوفاكيا كانت 1.072 ملغم/كغم$^{-1}$وفي العضلات 0.176 ملغم / كغم$^{-1}$. كانت هناك فروق معنوية متباينة لبقية الأنواع وللمواسم الأربعة ولموقعي الدراسة الدورة ومدينة الصدر في تركيز عنصر الرصاص في الكبد وكما هو موضح في جدول (3).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) لنوع الحيوان في تركيز الرصاص في الكبد , إذ كانت مرتفعة وبشكل معنوي ($p\leq0.05$) في الأغنام مقارنة بالأبقار والماعز في حين كان الماعزالادنى في مستوى تركيزالرصاص في الكبد .وقد يعود السبب الى قابلية الاغنام لتراكم المعادن في اجسامها واجهزتها الحيوية اكثر من بقية الحيوانات لارتفاع نسبة الدهن في اجسامها , وهو ما اكده [18].وهومااشار اليه[19]عندما وجد اختلاف في تركيز الرصاص في اجسام الابقار والاغنام والابل في منطقة الهارثة في البصرة , اذ كانت 9.96 , 101.34 و 92.29 ملغم / كغم على التوالي .

الجدول (2) تأثيرالتداخل بين نوع الحيوان والمنطقة والموسم والوقت في تركيز بعض المعادن الثقيلة (النحاس والزنك) في اللحوم المدروسة

النوع	المنطقة	الوقت	الموسم	المتوسط (µ غم / غم) ± الخطأ القياسي	
				النحاس (Cu)	الزنك (Zn)
الابقار	الدورة	صباحا	شتاء	15.34±0.13 def	101.25±0.49 pqrs
			ربيع	4.89±0.34 stuv	131.39±1.04 ij
			صيف	9.16±0.36 ijk	116.47±1.01 mn
			خريف	4.695±0.34 tuvw	105.04±0.26 opq
		مساءا	شتاء	19.20±0.54 bc	122.16±1.30 kl
			ربيع	7.76±0.20 jklmn	191.56±1.14 bc
			صيف	13.28±0.36 ef	187.12±0.36 bcd
			خريف	6.32±0.09 nopqrst	126.12±1.02 jkl
	مدينة الصدر	صباحا	شتاء	6.15±0.64 opqrst	98.15±0.61 tu
			ربيع	9.99±0.57 hi	127.09±1.35 jk
			صيف	4.20±0.93 uvwx	114.29±0.87 no
			خريف	3.34±0.13 wxy	104.70±0.04 opqr
		مساءا	شتاء	9.15±0.29 ijk	123.89±3.27 kl
			ربيع	13.76±0.10 ef	156.55±0.61 fgh
			صيف	6.69±0.05 mnopq	144.07±1.70 hij
			خريف	6.48±0.34 mnopqr	123.76±1.02 kl
الاغنام	الدورة	صباحا	شتاء	17.60±0.16 cd	102.96±0.52 pqrs
			ربيع	6.18±0.37 nopqrs	164.16±3.70 efg
			صيف	9.95±0.18 hi	123.27±1.85 kl
			خريف	5.95±0.21 opqrst	107.75±0.20 opq
		مساءا	شتاء	22.01±0.35 a	134.52±0.36 ijk
			ربيع	9.21±0.26 ijk	199.55±1.09 a
			صيف	12.34±0.18 fg	174.50±1.76 de
			خريف	8.75±0.67 ijk	135.21±0.46 ijk
	مدينة الصدر	صباحا	شتاء	5.80±0.08 pqrstu	103.47±1.26 opqrs
			ربيع	7.96±0.27 jklm	133.82±0.64 ijk
			صيف	6.23±0.56 nopqrs	121.3±0.95 lm
			خريف	5.89±0.23 pqrst	105.81±0.45 op
		مساءا	شتاء	8.79±0.87 ijk	134.18±1.00 igk
			ربيع	13.63±0.10 ef	181.80±1.98 cd
			صيف	9.30±0.04 ij	172.60±0.38 de
			خريف	8.16±0.20 jkl	133.2±0.74 ijk
الماعز	الدورة	صباحا	شتاء	11.19±0.65 gh	83.77±3.47 vw
			ربيع	4.99±0.33 rstuv	129.9±2.55 ij
			صيف	2.65±0.30 xy	94.51±2.63 ut
			خريف	2.48±0.20 y	86.02±0.77 vw
		مساءا	شتاء	14.44±0.18 de	99.59±2.84 qrst
			ربيع	7.58±0.05 klmno	149.03±0.39 gh
			صيف	5.64±1.09 pqrstu	108.51±1.06 op
			خريف	4.18±0.06 vwx	103.02±1.77 opqrs
	مدينة الصدر	صباحا	شتاء	3.10±0.32 xy	77.36±0.50 w
			ربيع	5.35±0.13 qrstu	99.49±1.26 rst
			صيف	3.58±1.29 vwxy	93.94±3.51 ij
			خريف	2.79±0.63 xy	81.24±1.09 vw
		مساءا	شتاء	6.72±0.76 lmno	99.01±3.78 stu
			ربيع	9.26±0.08 ijk	122.39±2.74 kl
			صيف	6.005±1.64 opqrst	105.59±1.97 vw
			خريف	4.46±0.31 uvw	100.16±3.31 qrs

المتوسطات التي تحمل حروفاً متماثلةللاعمدة لا تختلف معنوياً فيما بينها. (p≤0.05)

وأشارت التحاليل الإحصائية الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموسم في مستوى تركيز الرصاص في الكبد لأنواع الحيوانات الثلاثة قيد الدراسة فقد كان موسم الشتاء مرتفع معنوياً ($p\leq0.05$)عن بقية المواسم في مستوى تركيز الرصاص في الكبد في حين كان موسم الخريف هو الأدنى معنوياً في تركيز الرصاص في الكبد عن باقي المواسم ولجميع الأنواع ولموقعي الدراسة الدورة ومدينة الصدر .وقد يعود السبب الى الرطوبة العالية في هذا الموسم وكذلك سقوط الامطارتسبب هبوط و تراكم المعادن الثقيلة المحمولة من قبل غبار الجو والجسيمات العالقة في الجو الى الارض مما يزيد من تركيزها في التربة والنبات وفي اجسام الحيوانات وبالاخص الكبد , وهو ما اشار اليه [35] في ان الرصاص يتراكم في الكبد اكثر من الانسجة والتي كانت مستوياتها في الكبد والعضلات هي 0.38 و 0.008 ملغم /كغم $^{-1}$ على التوالي .وكذلك أوضح التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموقع في مستوى تركيزالرصاص في الكبد لأنواع الحيوانات قيد الدراسة ولجميع المواسم الأربعة ,إذ ارتفع في مدينة الدورة وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) عن مدينة الصدر في تركيز الرصاص في الكبد .وهوما اشار اليه[19]الى ارتفاع تركيز المعادن الثقيلة بشكل معنوي في منطقتي الهارثة و5 ميل في البصرة عن باقي المناطق, اذ بلغت 280 و293 ملغم / كغم على التوالي , كونها منطقة صناعية أكثر من المناطق الأخرى .

الكادميوم (Cd) :

أظهر الجدول (3) تأثير التداخل الإحصائي لنوع الحيوان (الأبقار والأغنام والماعز)والموسم (الشتاء والربيع والصيف والخريف) ولموقعي الدراسة (الدورة ومدينة الصدر) في تركيز الكادميوم في الكبد . فقد كانت الأغنام في موسم الصيف في مدينة الدورة مرتفعة معنوياً ($p\leq0.05$) في تركيز الكادميوم في الكبد, إذ بلغت 47.69 مايكروغرام/غم كبد عن باقي الأنواع وللمواسم الأربعة ولموقعي الدراسة , وسجلت الأبقار أدنى مستوى لتركيز الكادميوم في الكبد ولموسم الربيع في مدينة الدورة , إذ بلغت 7.28 مايكروغرام /غم كبد . وهو ما اشار اليه [10]بان الاغنام لها قابلية التراكم للكميات المتزايدة والمتراكمة من الكادميوم بشكل خاص بالمقارنة مع غيرها من الحيوانات . وقد يعود السبب الى نسبة الدهون في اجسامها وخاصة الدهن تحت الجلد وقد يعود الى العديد من العوامل المجتمعة منها نوع التعرض وطريقة التربية ومدة التعرض ومكان التعرض اي قربها وبعدها عن الانبعاثات الطبيعية للكادميوم من البراكين والنفايات البيئية ومصانع الاسمدة والتعدين وعدد السكان المدخنين وغيرها [36] . في حين أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الى وجود فروقات معنوية متباينة لعنصر الكادميوم في الكبد للعوامل الثلاثة المذكورة (النوع، الموسم، الموقع) وكما هو موضح في جدول (3). وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) لنوع الحيوان في مستوى تركيز الكادميوم في الكبد, إذ كانت الأغنام متميزة معنوياً ($p\leq0.05$)عن باقي الأنواع (الأبقار والماعز) في حين سجل الماعز أدنى مستوى للكادميوم في الكبد عن بقية الأنواع ..وهو ما اشار اليه [37] عند تقيمه لمستوى المعادن الثقيلة في اكباد الحيوانات المختلفة (الابقار والاغنام والدجاج)والمستورد من ايران والمعروض في السليمانية , وكانت قيم الكادميوم 0.00605 , 0.1301 و 0.00509 ميكروغرام / غرام على التوالي و وجد اعلى تركيز في كبد الاغنام واقل قيمة في الدجاج .وكذلك ما ذهب اليه [19] عندما وجد بان تركيز الكادميوم في الاغنام اعلى منه في الابقار في منطقة الهارثة في البصرة ,اذ بلغت 3.90 و3.60 ملغم / كغم على التوالي .و أشارت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموسم في مستوى الكادميوم في الكبد ,إذ ارتفعت وبفارق معنوي ($p\leq0.05$) في موسم الربيع عن باقي المواسم (الصيف والشتاء والخريف) ولجميع الأنواع ولموقعي الدراسة , في حين انخفضت إلى أدنى مستوى في موسم الخريف . وقد يعود السبب الى وفرة النباتات والمحاصيل العلفية في موسم الربيع وان تلوث الترب الزراعية بالمعادن الثقيلة ومنها الكادميوم الذي يعد من اسهل المعادن امتصاصا من قبل النبات وتراكمه بتراكيز عالية في الاوراق الخضراء[38]. وهوما ذهب اليه[19], اذ وجد ان أعلى متوسط لتركيزعنصرالكادميوم كان في فصل الربيع وبلغ 10,99 مايكروغم /غم ، وأدنى متوسط لتركيز الكادميوم كان في فصل الصيف 0,53 مايكروغم/غم ولجميع الحيوانات.

كان للموقع تأثير معنوي ($p\leq0.05$) في مستوى تركيز الكادميوم في الكبد , اذ كانت مرتفعة معنوياً ($p\leq0.05$) في موقع مدينة الصدر عن مدينة الدورة. وهو ما اكده [39] الى ان قيم الكادميوم الموجود في هواء الاماكن الصناعية يتراوح بين (0.02-0.05 ميكروغرام /متر^3) وفي المناطق الريفية بين 0.001 - 0.005 ميكروغرام /متر^3) .

الجدول (3) تأثيرالتداخل بين نوع الحيوان والمنطقة والموسم والوقت في تركيز بعض المعادن الثقيلة في الكبد (الرصاص والكادميوم)

النوع	المنطقة	الموسم	المتوسط (µ غم / غم) ± الخطأ القياسي	
			الرصاص (Pb)	الكادميوم (Cd)
الابقار	الدورة	شتاء	43.93±1.68 c	7.66±0.20 jk
		ربيع	59.95±5.17 a	7.28±0.19 k
		صيف	51.42±0.98 b	16.20±0.94 h
		خريف	43.02±2.24 cd	26.85±1.61 d
	مدينة الصدر	شتاء	24.65±0.77 fg	12.36±0.13 i
		ربيع	20.35±0.10 g	42.25±0.52 b
		صيف	23.59±0.84 fg	8.43±0.31 jk
		خريف	23.91±0.65 fg	21.79±0.54 f
الاغنام	الدورة	شتاء	46.18±0.96 c	19.76±0.71 g
		ربيع	50.84±0.61 b	18.08±0.39 g
		صيف	58.47±2.02 a	47.69±0.19 a
		خريف	44.38±1.18 c	33.24±0.99 c
	مدينة الصدر	شتاء	57.09±0.67 a	24.68±0.88 e
		ربيع	39.16±1.06 de	14.62±0.75 h
		صيف	42.69±1.06 cd	8.13±0.54 jk
		خريف	36.97±0.19 e	9.42±0.34 j
الماعز	الدورة	شتاء	22.40±1.06 fg	23.08±0.85 ef
		ربيع	22.91±0.35 fg	14.30±0.15 h
		صيف	22.02±0.55 fg	21.98±0.17 f
		خريف	25.29±0.41 f	9.37±0.39 j
	مدينة الصدر	شتاء	37.72±0.40 e	7.67±0.32 jk
		ربيع	23.00±0.44 fg	8.84±0.69 jk
		صيف	20.60±0.05 fg	7.90±0.25 jk
		خريف	24.91±0.22 fg	8.89±0.27 jk

المتوسطات التي تحمل حروفاً متماثلة للصفوف لا تختلف معنوياً فيما بينها. ($p \leq 0.05$)

النحاس (Cu):

يوضح الجدول (4) تأثير التداخل الإحصائي لنوع الحيوان وللموسم والموقع في مستوى تركيز النحاس في الكبد، إذ يلاحظ وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للعوامل الثلاثة المذكورة أنفا في مستوى تركيز النحاس في الكبد , إذ سجلت أعلى مستوى تركيز للنحاس في كبد الابقار في موسم الشتاء في منطقة الدورة, إذ بلغت 55.84 مايكروغرام /غم كبد وبذلك تميزت معنوياً ($p\leq0.05$) على بقية الأنواع ، وسجلت أدنى مستوى للنحاس في كبد الماعز وفي موسم الشتاء في مدينة الصدر وبلغت 7.20 مايكروغرام / غم كبد. وذلك قد يكون بسبب وجود محطات الطاقة الكهربائية ومصافي النفط ومحطات تصفية المياه , وهو ما اشار اليه [29] بان كبد وكلى الماعز النيجيري كانتا اكثر الاجزاء تعرضا للتلوث وتراكم العناصر الثقيلة من الانسجة العضلية , فقد كان اعلى تركيز للنحاس في الكبد هو 134.02 ملغم/ كغم $^{-1}$. وهو ما اكده [40] في ان كبد الماشية البولندية كانت الاعلى تركيز للنحاس من كلى وعضلات الماشية والتي بلغت 29 , 5.6 و 1.2 ملغم/ كغم على التوالي . ويبين الجدول (4) وجود فروقات معنوية متباينة بين المجاميع للأنواع الثلاثة وللمواسم الأربعة وللموقعين الدورة ومدينة الصدروللوقتين الصباحي والمسائي . وأشارت نتائج التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) لنوع الحيوان في مستوى تركيزعنصر النحاس في الكبد , فقد سجلت الابقار ارتفاعا معنويا ($p\leq0.05$) في مستوى تركيز النحاس في الكبد عن باقي الأنواع (الاغنام والماعز) في حين كانت الماعز هي الأدنى في تركيز النحاس في الكبد . وقد يعود السبب الى كمية الاعلاف المتناولة من قبل الابقار مقارنة بباقي الانواع ,وبطبيعة الحال كلما كان المتناول من الاعلاف الملوثة بالمعادن اكثر زاد تراكمه في الجسم اكثر. وهو ما اشار اليه [41] في ان تناول مستويات عالية من النحاس وباستمرار ينجم عنه تراكم كبير في الكبد, وهو ما ذهب اليه [19],إذ بلغ أعلى تركيز للنحاس في الاغنام في منطقة الهارثة 19,80 مايكروغم/غم، وانخفض الى 13,46مايكروغم/غم في منطقة الزبير, في حين سجل أعلى متوسط لتركيز النحاس في الابقار في منطقة 5 ميل , اذ بلغ 40,83 مايكروغم/غم، واقل متوسط في منطقة الزبيروبلغ 17,84 مايكروغم /غم .

كذلك أوضحت نتائج التحليل الإحصائي الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموسم في تركيز عنصر النحاس في الكبد فقد كان موسم الشتاء مرتفع معنوياً ($p\leq0.05$) في تركيز عنصر النحاس عن باقي المواسم (الربيع والصيف والخريف)، وسجلت أدنى مستوى لتركيز النحاس في موسم الخريف ولجميع الأنواع ولموقعي الدراسة الدورة ومدينة الصدر. ربما يعود السبب الى قابلية النباتات على تركيز العناصر خلال فصل الشتاء[42]. والذي اكده[19]بان أعلى متوسط لتركيز النحاس وجد في موسم الشتاء 95,54 مايكروغم/غم في حين بلغ في باقي المواسم (الصيف والخريف والربيع)2.71 و3.38و4.50 مايكروغم/غم على التوالي.

كذلك كان للموقع تأثير معنوي ($p\leq0.05$) في تركيز عنصر النحاس في الكبد, فقد كان مرتفع في موقع منطقة الدورة عن مدينة الصدر وبفارق معنوي ($p\leq0.05$). وقد يكون سبب ذلك وجود محطات الطاقة الكهربائية ومصافي النفط ومحطات تصفية المياه في الدورة , وهذا ماشار اليه [43] الى أن اختلاف تركيز المعادن في بعض المواقع وانخفاضها في مواقع أخرى قد يعود الى اختلاف نسبة تلوث تلك المواقع بمصادر التلوث المختلفة الصناعية والبشرية. وهو ما اكده [44] الى ارتفاع مستويات النحاس قد يكون سببها تلوث المراعي والمحاصيل العلفية بالإشعاعات الصناعية والمصادر البشرية ومنها محطات الكهرباء ومعامل الصهر واستخدام المبيدات الحشرية .

الزنك (Zn) :

أشارت نتائج التحاليل الإحصائية المبينة في جدول (4) تأثير التداخل لنوع الحيوان والموسم والموقع في مستوى تركيز عنصر الزنك في الكبد, فقد ارتفعت في الأغنام في موسم الصيف في منطقة الدورة ,إذ بلغت 583.08 مايكروغرام/غم كبد وبذلك تفوقت معنوياً ($p\leq0.05$) عن باقي الأنواع والمواسم ولموقعي الدراسة في حين سجل أدنى تركيز للزنك في الماعز في موسم الربيع وفي منطقة الدورة ,إذ بلغت 252.04 مايكروغرام/غم كبد. ان تلوث اللحوم بالمعادن الثقيلة قد تكون ناتجة عن الانظمة الصناعية ومعامل البيتروكيميائية الموجود في هذه المناطق مما يسبب تلوث البيئة والجو بهذه المعادن الثقيلة والتي تتراكم في التربة وفي النباتات التي تتغذى عليها الحيوانات. ذكر[45] عند دراستهم على الماشية الهندية أن سبب ارتفاع الزنك في لحوم وكبد الماشية هو بسبب رعيها على تربة ملوثة ونباتات مرتفعة بتركيزعنصر الزنك . وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية متباينة بين المجاميع بتأثير العوامل قيد الدراسة في تركيز الزنك في الكبد وكما هو موضح في الجدول (4).

وأشارت نتائج التحاليل الإحصائية الى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) لنوع الحيوان في تركيز عنصر الزنك في الكبد فقد ارتفعت وبشكل معنوي ($p\leq0.05$) في الأغنام عن باقي الأنواع (الأبقار والماعز)وكان الماعزهو الأدنى في تركيز الزنك في الكبد عن باقي الأنواع .وهو ما اشار اليه [19]عندماوجود فروقات معنوية لتركيز عنصر الزنك في منطقة الهارثة في البصرة بين أنواع اللحوم المدروسة (الابقار والاغنام) والتي بلغت 160.82 و 171.8 ملغم/ كغم, وان هذا الاختلاف اوعزه ربما الى اختلاف قدرة الحيوان على إخراج هذه المعادن واختلاف مصدر الغذاء ومستويات تركيزه في التربة والنبات. وأظهرالتحليل الإحصائي إلى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموسم في مستوى تركيز عنصر الزنك في الكبد فقد ارتفعت وبشكل معنوي ($p\leq0.05$) في موسم الربيع عن باقي المواسم (الصيف، الخريف ، الشتاء) وكان موسم الشتاء هو الأدنى في مستوى تركيز الزنك عن باقي المواسم ولجميع عوامل الدراسة.

الجدول (4) تأثيرالتداخل بين نوع الحيوان والمنطقة والموسم والوقت في تركيز بعض المعادن الثقيلة في الكبد (لنحاس والزنك)

النوع	المنطقة	الموسم	المتوسط (µ غم / غم) ± الخطأ القياسي	
			النحاس (Cu)	الزنك (Zn)
الابقار	الدورة	شتاء	55.84±0.52 a	337.45±13.05 f
		ربيع	18.18±0.03 fgh	303.63±2.78 g
		صيف	14.62±0.23 hij	435.48±14.88 b c
		خريف	31.20±0.96 d	448.34±1.96 b c
	مدينة الصدر	شتاء	28.59±2.04 d	431.66±8.95 c
		ربيع	12.78±1.48 jkl	375.10±0.45 de
		صيف	14.00±0.56 ijk	365.13±1.68 de
		خريف	11.94±0.42 jkl	367.78±2.48 de
الاغنام	الدورة	شتاء	49.84±0.62 b	365.58±5.18 de
		ربيع	17.36±0.04 ghi	367.55±2.94 de
		صيف	18.94±0.52 fg	583.08±7.58 **a**
		خريف	24.73±0.38 e	488.54±1.92 b
	مدينة الصدر	شتاء	34.95±3.46 c	392.13±8.32 cd
		ربيع	19.44±2.12 fg	379.91±0.86 de
		صيف	18.11±0.55 fgh	390.09±2.67 cd
		خريف	21.58±1.89 ef	377.99±2.37 de
الماعز	الدورة	شتاء	35.10±0.32 c	253.10±2.30 h
		ربيع	10.30±0.55 klm	252.04±1.24 h
		صيف	17.50±1.15 ghi	395.45±14.94 d
		خريف	19.73±1.68 fg	365.64±14.87 e
	مدينة الصدر	شتاء	7.20±0.06 n	291.74±1.00 fgh
		ربيع	7.91±0.82 mn	291.74±1.00 fgh
		صيف	9.04±0.83 lmn	265.08±0.73 gh
		خريف	8.04±0.19 mn	260.08±0.73 gh

المتوسطات التي تحمل حروفاً متماثلة للاعمدة لا تختلف معنوياً فيما بينها. ($p \leq 0.05$)

وهو ما اشار اليه [19] الى وجود تغيرات فصلية لتركيز عنصر الزنك في انواع الحيوانات المدروسة ,.اذ بلغ أعلى تركيز له خلال فصل الربيع وكان 208.15 ملغم/ كغم وادنى تركيز في فصل الصيف وكان 138.28 ملغم/ كغم. أشار التحليل الإحصائي إلى وجود تأثير معنوي ($p\leq0.05$) للموقع في مستوى تركيز الزنك في الكبد فقد ارتفعت وبشكل معنوي ($p\leq0.05$) في منطقة الدورة عن منطقة الصدر ولجميع عوامل الدراسة .وهي قد تكون نفس الاسباب التي ذكرت انفا في ان تلوث اللحوم بالمعادن الثقيلة ناتجة عن الانظمة الصناعية ومعامل البيتروكيميائية الموجود في هذه المناطق مما يسبب تلوث البيئة والجو بهذه المعادن الثقيلة والتي تتراكم في التربة وفي النباتات التي تتغذى عليها الحيوانات [46]. وهو ما اشار اليه [19] في أن للمنطقة تأثير معنوي على تركيز الزنك في انواع الحيوانات ,إذ سجلت منطقة الهارثة و5 ميل أعلى التراكيز للزنك مقارنة بالمناطق الأخرى والتي بلغت 157.62 و5 ملغم / كغم على التوالي ، وهذا قد يعود كونها منطقة صناعية أكثر من المناطق الأخرى.وهو ما اتفق مع [14] .

الاستنتاجات :

زيادة مستويات تراكيز المعادن الثقيلة في اللحوم المدروسة كلما زادت مدة تعرض اللحوم لساعات النهار والظروف البيئية السيئة وكانت تراكيز المعادن الثقيلة في اللحوم المدروسة في منطقة الدورة هي الاعلى وبفارق معنوي عن مدينة الصدر. وارتفاع مستويات تراكم المعادن الثقيلة في اكباد انواع الحيوانات قيد الدراسة اكثر من لحومها وكانت تراكيز المعادن الثقيلة في اكباد الابقار اعلى مقارنة بالانواع الاخرى .

المصادر:

1. الفقي , على البنا .2000 . المشكلات البيئية و صيانة الموارد الطبيعية . دار الفكر العربي قطاع الإنسان والبيئة , العدد (24) .

2. الشريك، يوسف محمد .2004. تقنية اللحوم، الطبعة الأولى . كلية الزراعة، منشورات جامعة الفاتح ، ليبيا.

3. Anthony, K. and Balwant, S. 2004. Heavy metals contamination of home grown vegetables near metals smelters in NSW .3rd Australian New Zealand Soils Conference, 5-9 Decmber, University of Sydney.

4. Qiu, C. A. **I.; Long, M.; Liu, J.; Zhu, M.; Zhou, Q-zhen, Deng, Y. de, Li Y. and Tain, Y. J. 2008.** Correlation between heavy metals concentration in cattle tissues and rearing environment. Chinese J. Ecol, 27: 202-207.

5. Marshall, M. S. 2004. Enhancing food chain integrity: quality assurance mechanism for air pollution impacts on fruits and vegetables systems. Crop Post Harvest Program, Final Technical Report (R7530).

6. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) . 2004 . Division of Toxicology, Clifton Road, NE, Atlanta, GA.

7. سالم ,جلال عبد السلام غنيم . 2013 .المعادن الثقيلة في الغذاء وخطورتها وكيفية الوقاية منها.

8. Mahesar, S.A.; Sherazi, S.T.H.; Niaz, A.; Bhanger, M.I .;Uddin, S. and Rauf, A. 2010. Food and Chemical Toxicology., 48 (8-9) 2357-2360.

9. WHO, 2007. Global Environment Monitoring System - Food Contamin-ation Monitoring and Assessment Programme.

10. Marino, M. and Hardission, A.2006. Lead and cadmium in meat and m eat products consumed by the population in Tenerife Islans, Spain. Food Addit.Contamin., 23: 757-763.

11. Brito, G.; Diaz, C.; Galindo, L.; Hardisson, A.; Santiago, D. and Garcia, M , F. 2005. Levels of metals in canned meat products: Intermetallic correlations. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 44:309-316.

12. `Sabir, S. M.; Khan, S.W. and Hayat, I. 2003. Effect of environmental pollution on quality of meat in district Bagh, Azad Kashmir. Pak. J. Nutr, 2: 98-101.

13. Gonzalez-Weller, D.; Karlsson, L.; Caballero, A.; Hernandez, F.; Gutierrez,A.; Gonzalez-Igalesias. T.;Marino, M. and Hardission, A. 2006. Lead and cadmium in meat and meat products consumed by the population in Tenerife Islans, Spain. Food Addit. Contamin., 23: 757-763.

14. Ibraheem , M. W.2013. Studying the residues of Heavey Metals and some quality characteristics of Awassi Ram and imported meat in three Areas in Salah AL-din province . adissertation of Ph.D.in meat science . college of Agriculture ,University of Tikrit

15. Ropme.1983 . Analyses Methods / Manual of Oceanographic Observation and pollution. p.o Box 16388. Blzusafa, Kuwait.and 2nd addenda .Vo l-1 . Recommendations
. Geneva, World Health Organization, pp. 306–308b.

16. Duncan, D.1955. Multiple Ranges and Multiple F-test .Biometrics, 11:1- 24.

26. Nwude, D.O.; Okoye, P. A. C. and Babayemi, J. O. 2010. Heavy metal levels in animal tissue: A case study of Nijerian raised cattle . Res. J . Environ Sci, 5: 146-150.

27. Becker, W. ; Jorhem, L. ; Sundstrom, B. and Grawe, K.P. 2011 . Contents of mineral elements in Swedish market basket diets . Journal of Food Composition and Analysis Volume: 24 Issue: 2 Pages: 279-287 .

28. Essumang, D.K; Dodoo, D.K,; Adokoh, K.C,; Koka, V; Nkrumah, B.N,; Nuer, A.C.D. 2007. Heavy metal levels in singed cattle hide (wel **Georgopoulos** e) and itshuman health implications. J. Anim. Sci., 78: 2713-2721.

29. Okoye, C. O. B. and Ugwu, J. N. 2010. Impact of environmental cadmium, lead copper and zinc on quality of goat meat in Nigeria. Bull. Chem. Soc. Ethiop, 24: 133-138.

30. Mariam, I., Iqbal, S. and Nagra, S.A.2004. Distribution of some trace and macrominerals in beef, mutton and poultry. Int. J. Agric. Biol, 6: 816-820.

31. الحربي , سعود سبيل العود و هلال ,محمد ابراهيم دسوقي .2002. تلوث التربة بالفلزات الثقيلة وطرق العلاج الكيمياوي لها. جامعة الملك سعود , فرع القصيم .

32. Muñoz,O.; Bastias,J.M; Araya, M.; Morales, A.; Orellana, C.; Rebolledo , R .and Velez , D.2005. Estimation of the dietary intake of cadmium, lead, mercury, and arsenic by the population of Santiago (Chile) using a Total Diet Study.Food and Chemical Toxicology, 43 (2005), pp. 1647–1655.

33. Tacon, Albert, G. J. 2008 . Aquaculture Feed and Food Safety.

34. Korenekova B.; Skalicka M. and Nad, P. 2002. Concentration of some heavy metals in cattle reared in the vicinity of metallurgic industry. Vet. Arhiv., 72: 259-267.

35. Miranda, M.; López-Alonso, M.; Castillo, C; Hernádez, J.; Benedito, J. Environ.L. Int. 2005. Integrated Risk Information System .Database of Toxicological Parameters for Human Health. 31, 543.

36. Stoica, B.;Katzenellenbogen, S.and MaryBeth,M. 2007, Activation of Estrogen

17. SAS. 2012. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

18. Olsson, I.M.; Bensryd, I.; Lundh, T.; Ottosson, H.;Skerfving, S. and Oskarsson, A.2002. Cadmium in blood and urine–impact of sex, age, dietary intake, iron status, and former smoking–association of renal effects. Environ.Health Perspect., 110(12): 1185-1190.

19. Al-Ajwadi , H. A. N. 2011 . Study of The Effect of Season, Location and Time of Sampling on Concentration of Heavy Metals In The Meat of Sheep, Beef and Camel . A Thesis of Master of Meat Science . College of Agriculture University of Basrah.

20. Abou Donia, M. A. 2008. Lead concentrations in different animals muscles and consumable organs at specific localities in Cairo. Global Vet., 2: 280-284.

21. Hogervorst, J.; Plusquin, M.; Vangronsveld, J.; Nawrot, T.; Cuypers, A.; Van Hecke, E.; Roels, H. A.; Carleer, R. and Staessen, J. A. 2007. House dust as possible route of environmental exposure to cadmium and lead in the adult general population. Environmental Research, 103: 30-37.

22. Rogowska, K. A.; Monkiewicz, J. and Kaszyca, S. 2008. Correlations in cadmium concentrations in the body of the sheep poisoned sub acutely and nourished with or without a supplement of detoxicating preparation. Bull. Vet. Inst. Pulawy, 52:135-140.

23. Alturiqi ,S. and Albedair, L. 2012 . Evaluation of some heavy metals in certain fish ,meat and meat products in Saudi Arabi an markets Ama Egyptian Journal of Aquatic Research 38,45–49.

24. المنصور , نهله مكي احمد .2006. قياس بعض المعادن الثقيله في دم الحبل السري لحديثي الولاده وامهاتهم ,دراسه مقارنه بين مدينتي الرياض والقطيف .رساله ماجستير ,كليه العلوم,جامعه الملك سعود,المملكه العربيه السعوديه.

25. Georgopoulos, P. G.; Roy, A.; Yonone-Lioy, M. J.; Opiekun, R. E. and Lioy, P. J. 2001. Environmental copper: its dynamics and human exposure issues. J. Toxicol. Environ. Health, B 4:341-394.

Dept. Marine Environm. Chemistry - Marine Science Centre Basrah University Basrah – Iraq. J.de kar . (3)2.

43. Abbas , S. T.; Mehdi, S. M.; Sarfraz, M. and Hassan, G. 2006 . Accumulation and bioavailability of heavy metals in soils and rice plants polluted with industrial wastewater. Caderno de Pesquisa serie Biologia, 18: 29-48.

44. Stern. B.R. .2010.Essentiality and toxicity in copper health risk assessment: overview, update and regulatory considerations. J Toxicol Environ Health A, 73 (2010), pp. 114–127.

45. Santhi, D.; Balakrishnan ,V.; Kalaikannan ,A.and Radhakrishnan ,K.T. 2008. Presence of heavy metals in pork products in Chennai (India). Am. J. Food Technol. 3(3):192-199.

46. Shakour, A. A.; EI-Taieb, N. M. and Hassan, S. K. 2006. Seasonal variation of some heavy metals in total suspended particulate matter in Great Cairo atmosphere. The 2nd International Conference of Environmental Science and Technology, Egypt.

Receptor-{alpha} by the Heavy Metal Cadmium, (volume 14).

37. Aljaff , Banaz . O.Rasheed and Dler. M. Salh.2013.Assessment of heavy metals in livers of cattle and chicken by spectroscopic method Parekhan. J.Anim. Sci., 78: 2849-2855.

38. Murakami,M. N.2009.Potential for phytoextraction of copper, lead, and zinc by rice (Oryza sativa L.), soybean (Glycine max [L.] Merr.), and maize (Zea mays L.)J. Hazard. Mater., 162 (2009), pp. 1185–1192 .

39. Roels, H.A. 2002. Controlling the risk of nephrotoxicity in men occupationally exposed to inorganic mercury, lead, or cadmium through monitoring biomarkers of exposure.

40. .Jerzy, F. 2003. Some toxic and essential trace metals in cattle from the northern part of Poland . Sci. of The Total. Environ., 136: 177-191.

41. السعدي , حسين . 2008 . علم البيئة . دار اليازوري العلمية ، صفحة 424.

42. Faris, J. M. Al-Imarah and Ali ,M. Nasir .2010. Field Study for the Effect of Spilled Crude Oil upon some Environmental Parameters of Water and Their Estimation.