

## دراسة مستوى تركيز بعض المعادن الثقيلة في لحوم الدواجن المحلية والمستوردة المباعة في أسواق مدينة حماة

ريان ترو\* محمد الرز\*\*

(الإيداع: 12 آيار 2025، القبول: 21 تموز 2025)

### الملخص

يعد التلوث بالمعادن الثقيلة أحد أخطر أنواع التلوث الكيميائي، ويعتبر من أهم المشاكل التي تتحدى الصحة العامة نتيجة لقدرة تراكم تلك المعادن في الأنظمة البيئية المختلفة وانتقالها عبر السلسلة الغذائية إلى الإنسان وعدم قدرتها على التحلل أو التفكك بيولوجياً، وبالتالي تحدث أضراراً وتشوهات والعديد من التأثيرات الصحية، وعليه أجري هذا البحث للكشف عن مستوى تركيز بعض المعادن الثقيلة كالرصاص والكاديوم في لحوم الدواجن المحلية والمستوردة المباعة في أسواق مدينة حماة وذلك باستخدام جهاز الامتصاص الذري الناري خلال شهر آذار لعام 2025 . حيث تم فحص 24 عينة من لحوم الدواجن (صدر-فخذ-جناح-كبد) والتي جمعت من 10 محلات وأكشاك بيع تجارية في أسواق مدينة حماة. أظهرت نتائج دراستنا أن عنصر الرصاص والكاديوم في جميع عينات اللحوم المختبرة ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفة القياسية السورية رقم 575 لعام 2009 وبتراكيز متفاوتة، حيث بلغت أدنى قيمة لمتوسط تركيز الرصاص والكاديوم في عينات الصدر المأخوذة من لحوم الدواجن المستوردة 0.08 ملغ/كغ و 0.0024 ملغ/كغ على التوالي، في حين وُجد ارتفاع ملحوظ في تركيز الرصاص والكاديوم في بعض العينات (الأحشاء)، إذ بلغ أعلى متوسط لتركيز عنصر الرصاص والكاديوم في عينات الكبد المأخوذة من اللحوم المحلية 0.27 ملغ/كغ و 0.044 ملغ/كغ على التوالي، وبالتالي فإن الاستهلاك المرتفع من هذه الأكلبات والأحشاء تشكل تهديداً للصحة العامة لما تسببه من طفرات وتشوهات وتغييرات في تركيب الخلية ومستقبلاتها الخلوية .

الكلمات المفتاحية : لحوم الدواجن - معادن ثقيلة - محلية ومستوردة - مدينة حماة .

\* دكتوراه في الصحة العامة والطب الوقائي - باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في سلمية - حماة .

\*\* دكتوراه في الانتاج الحيواني - مجترات ودواجن - كلية الهندسة الزراعية - جامعة اللاذقية.

## Study of the concentration level of some heavy metals in local and imported poultry meat sold in the markets of Hama city

Rayyan Terro\*      Mohamed Alrez\*\*

(Received: 12 May 2025, Accepted; 21 July 2025 )

### Abstract

Heavy metal pollution is one of the most dangerous types of chemical pollution and is considered one of the most important problems that challenge public health due to the ability of these metals to accumulate in different ecosystems and transfer through the food chain to humans and their inability to decompose or biologically decompose, thus causing damage, deformities and many health effects. Accordingly, this study was conducted to detect the concentration levels of some heavy metals such as lead and cadmium in local and imported poultry meat sold in the markets of Hama city, using a flame atomic absorption spectrometer during March 2025. Twenty-four samples of poultry meat (breast, thigh, wing, liver) were examined, which were collected from 10 shops and commercial sales kiosks in the markets of Hama city. The results of our study showed that lead and cadmium in all tested meat samples were within the permissible limits according to the Syrian Standard Specification No. 575 of 2009 and at varying concentrations. The lowest average lead and cadmium concentration in breast samples taken from imported poultry meat was 0.08 mg/kg and 0.0024 mg/kg, respectively. A significant increase in the concentration of lead and cadmium was observed in some samples (viscera). The highest average lead and cadmium concentration in liver samples taken from local meat was 0.27 mg/kg and 0.044 mg/kg, respectively. Therefore, high consumption of these livers and viscera poses a threat to public health due to the mutations, deformities, and changes in cell structure and their cellular receptors they cause.

Key words: Poultry meat – heavy metals – local and imported – Hama city.

---

\*PhD in Public Health and Preventive Medicine – Researcher at the Agricultural Scientific Research Center in Salamiya – Hama .

\*\* PhD in Animal Production – Ruminants and Poultry – Faculty of Agricultural Engineering – University of Latakia.

## 1- مقدمة : Introduction

تعد لحوم الدواجن من الأغذية ذات الأهمية العالية، ليس لاستساغتها ورخص ثمنها فحسب، وإنما أيضاً لقيمتها الغذائية وانخفاض سرعاتها الحرارية، حيث تحتوي على البروتينات والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات والأملاح (عروانة، 2015). لذلك تزايد استخدامها لدى المستهلكين وخاصة في وقتنا الحاضر بعد فتح الحدود مع الدول المجاورة، حيث زاد الطلب على اللحوم بشكل كبير، لذا لا بد من الانتباه لما تتعرض له هذه اللحوم من تلوث وخصوصاً من الناحية الكيميائية كالمعادن الثقيلة والتي تصل إلى الدجاج المذبوح عن طريق الجهاز الهضمي (العلف والماء والهواء الملوث)، حيث يزداد تركيز المعادن الثقيلة تصاعدياً في السلسلة الغذائية مع كل مستوى من مستوياتها إذ يتم تمريرها من مستوى لآخر وبالتالي تراكم والتصاق هذه العناصر المعدنية بغشاء الخلية واتحادها بالكبريت ومهاجمة المركبات البروتينية والأحماض النووية وميلها للاتحاد بالإنزيمات وتشكيل معقدات وبالتالي تثبيط الخلية ومنع وصول الغذاء الضروري لإنتاج الطاقة مسبباً بذلك العديد من المخاطر للإنسان (حلاق، 2021)، وعلى الرغم من أن العناصر المعدنية الصغرى مثل (الحديد والنحاس والزنك والكوبالت والمنغنيز) ضرورية وهامة لصحة الطيور وبقائها وإنتاجها بسبب مشاركتها في وظائف الجسم البيولوجية والهيكلية والتحفيزية والتنظيمية، إلا أنها يمكن أن تكون لها تأثيرات سامة وضارة عند تناولها بكميات فائضة عن الكميات الموصى بها، بينما العناصر المعدنية الكبرى مثل (الزرنخ والرصاص والكاديوم) ليس لها أهمية تغذوية ولا تدخل في العمليات الأيضية (لاعضوية)، لذلك يمكن أن تكون سامة حتى لو وجدت بكميات ضئيلة جداً (Chen et al., 2013). لذلك اتجه الباحثون في السنوات الأخيرة لإجراء العديد من الدراسات، لتحديد ترسب المعادن الثقيلة في الأطعمة، واللحوم، والبيض بسبب تزايد خطرها على الصحة العامة.

فقد أجريت دراسات عديدة حول ثمالات المعادن الثقيلة في منتجات اللحوم، حيث قدرت نسبة الرصاص والكاديوم في دراسة (حسين، 2016) بدمشق في 10 منتجات من لحوم الدجاج المحلية 0.68 ملغ/كغ و 1.44 ملغ/كغ من اللحوم المستوردة للرصاص، في حين بلغ تركيز الكاديوم في العينات المحلية 0.06 ملغ/كغ و 0.08 ملغ/كغ للعينات المستوردة، أيضاً في دراسة (مكي، 2019) حول الكشف عن المعادن الثقيلة في لحوم الدواجن المطبوخة والمعروضة في الأسواق المحلية في العراق فقد تراوح تركيز الرصاص بين (0.12-2.12) و (6.68-9.94) ميكروغرام/غرام للكاديوم . ( $\mu\text{g/g}=\text{mg/kg}$ ) وأيضاً في دراسة (نجم، 2019) حول الكشف عن التلوث المعدني للحوم المستوردة في العراق فقد تراوح تركيز الرصاص بين (0.001-0.111) ميكروغرام/غرام و (0.001-0.004) ميكروغرام/غرام للكاديوم.

2-هدف البحث: Research Objective يهدف البحث إلى دراسة مستوى تركيز بعض المعادن الثقيلة في لحوم الدواجن المحلية والمستوردة المباعة في أسواق مدينة حماة .

## 3- مواد وطرائق العمل : Material and Methods

### 3-1- جمع العينات :

جمعت 24 عينة من لحوم الدجاج المقطعة و المنتشرة في أسواق حماة (12 لحوم محلية-12 مستوردة) شملت (3 عينات من الصدر- 3 عينات من الفخذ- 3 عينات من الأجنحة-3 عينات من الكبد) لكل نوع من اللحوم المحلية والمستوردة، من 10 محلات خلال شهر آذار لعام 2025 بالطريقة العشوائية البسيطة وذلك باستخدام أكياس نايلون ثم نقلت إلى المختبر لإجراء التحاليل اللازمة.

### 3-2- معاملة عينات لحوم دجاج اللحم: Samples Treatment:

تم أخذ 10 غ من كل عينة (وبواقع 3 مكررات من نفس العينة وبأماكن مختلفة)، ثم تم تجفيفها على درجة حرارة 105 م° حتى ثبات الوزن، ثم تم ترميدها على درجة حرارة 550 م لمدة 5 ساعات بواسطة مرمدة، ثم حل الرماد بحمض كلور الماء

المركز للحصول على سائل يحوي على المعادن بصورة شوارد منحلة، أكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر في دورق معياري (الأحمد وزملاؤه، 2025).

### 3-3- قياس مستوى الرصاص والكاديوم في عينات اللحم

#### Estimation of Lead and Cadmium Level in Meat Samples

تم قياس مستوى الرصاص والكاديوم في عينات اللحم من خلال استخدام جهاز الامتصاص الذري اللهبى Flame (Atomic Absorption Spectrophotometer) الذي يعتمد مبدأ تشغيله على تخصيص لمبة خاصة لكل عنصر معدني، تطلق هذه اللبة حزمة طيفية بطول موجة محدد تمر خلال اللهب المتشكل من غاز الاستيلين مع الهواء .

#### 4- النتائج: Results

#### 4-1- نتائج متوسط تركيز الرصاص في عينات لحوم الدواجن المحلية والمستوردة المباعة في أسواق مدينة حماة:

سجلت الدراسة تراكيز متفاوتة لعنصر الرصاص في أغلب عينات لحوم الدواجن المحلية والمستوردة المباعة في أسواق مدينة حماة، فقد بلغ تركيز عنصر الرصاص في عينات لحوم الدواجن المحلية في عينات لحم الصدر 0.11 ملغ/كغ، و في عينات لحم الفخذ 0.16 ملغ/كغ، وفي عينات لحم الأجنحة 0.13 ملغ/كغ، بينما وصل تركيز الرصاص في عينات الكبد إلى 0.27 ملغ/كغ، أما في عينات لحوم الدواجن المستوردة المجمدة فقد بلغ تركيز عنصر الرصاص في عينات لحم الصدر 0.08 ملغ/كغ، وفي عينات لحم الفخذ 0.09 ملغ/كغ، وفي عينات لحم الأجنحة 0.14 ملغ/كغ، بينما وصل تركيز عنصر الرصاص في عينات الكبد إلى 0.21 ملغ/كغ كما هو موضح في الجدول (1).

الجدول رقم (1): متوسطات تراكيز عنصر الرصاص في عينات لحوم الدواجن المحلية والمستوردة المباعة في أسواق مدينة

#### حماة (ملغ/كغ)

نوع اللحوم	عدد العينات الكلية	متوسط تركيز الرصاص في اللحوم المحلية Mean±SD	متوسط تركيز الرصاص في اللحوم المستوردة Mean±SD	الحد الأعلى المسموح به على أساس الوزن الرطب حسب م.ق.س رقم (575) لعام 2009
صدر	6	0.11±0.0536	0.08±0.041	30 µg/100 g وهي تعادل 0.3 mg/kg
فخذ	6	0.16±0.0164	0.09±0.0327	
جناح	6	0.13±0.0245	0.14±0.043	
كبد	6	0.27±0.0899	0.21±0.098	

#### 4-2- نتائج متوسط تركيز الكاديوم في عينات لحوم الدواجن المحلية و المستوردة المباعة في أسواق مدينة حماة:

سجلت الدراسة تراكيز متفاوتة لعنصر الكاديوم في أغلب عينات لحوم الدواجن المحلية والمستوردة المباعة في أسواق مدينة حماة، فقد بلغ تركيز عنصر الكاديوم في عينات لحوم الدواجن المحلية في عينات لحم الصدر 0.018 ملغ/كغ، وفي عينات لحم الفخذ 0.0291 ملغ/كغ، وفي عينات لحم الأجنحة 0.009 ملغ/كغ، بينما وصل تركيز عنصر الكاديوم في عينات الكبد إلى 0.044 ملغ/كغ، أما في عينات اللحوم المجمدة المستوردة فقد بلغ تركيز

عنصر الكاديوم في عينات لحم الصدر 0.0024 ملغ/كغ، وفي عينات لحم الفخذ 0.0057 ملغ/كغ، وفي عينات لحم الأجنحة 0.011 ملغ/كغ، بينما وصل تركيز عنصر الكاديوم في عينات الكبد إلى 0.032 ملغ/كغ كما هو موضح في الجدول (2).

الجدول رقم(2): متوسطات تراكيز عنصر الكاديوم في عينات لحوم الدواجن المحلية والمستوردة المباعة في أسواق مدينة حماة (ملغ/كغ)

نوع اللحوم	عدد العينات الكلية	متوسط تركيز الكاديوم في اللحوم المحلية Mean±SD	متوسط تركيز الكاديوم في اللحوم المستوردة Mean±SD	الحد الأعلى المسموح به على أساس الوزن الرطب حسب م.ق.س رقم (575) لعام 2009
صدر	6	0.018±0.00653	0.0024±0.00112	5 µg/100 g وهي تعادل 0.05 mg/kg
فخذ	6	0.029±0.01098	0.0057±0.00267	
جناح	6	0.009±0.00327	0.011±0.00374	
كبد	6	0.044±0.02413	0.032±0.01023	

#### 5- المناقشة: Discussion

أصبحت المعادن الثقيلة إلى الآن قضية مقلقة بسبب وجودها بشكل طبيعي ومستمر في البيئة، فالرصاص ينافس مباشرة الكالسيوم للارتباط بمواقع امتصاص البروتينات في الغشاء المخاطي المعوي ويسبب الكاديوم تخريب الأحماض الدهنية (الحايك، 2017)، أظهرت الدراسة أن تراكيز العناصر المعدنية الثقيلة كانت متفاوتة في جميع عينات اللحوم المدروسة، حيث تراوحت قيم تركيز الرصاص في اللحوم المحلية والمستوردة في عينات لحوم العضلات بين (0.08-0.16) ملغ/كغ، وهذه القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفة القياسية السورية رقم 575 لعام 2009 ولا تشكل أية خطر على صحة المستهلك، جاءت هذه النتائج موافقة لدراسة (الأحمد وزملاؤه، 2025) الذين قاموا بالتحري عن العناصر المعدنية السامة في بعض أنواع اللحوم ومنتجاتها المنتشرة في أسواق مدينة دمشق إذ بلغ متوسط تركيز الرصاص في عينات الصدر 0.1272 ملغ/كغ والفخذ 0.1463 ملغ/كغ، أيضاً موافقة لدراسة أجريت في تركيا (Ersoy et al., 2015) حيث بلغ متوسط تركيز الرصاص في عينات الصدر 0.019 ملغ/كغ والفخذ 0.036 ملغ/كغ، وأيضاً موافقة لدراسة أجريت في العراق (Alzuhairi et al., 2015) إذ بلغ مستوى تركيز الرصاص 0.0953 ملغ/كغ في لحوم الدجاج في سوق بعقوبة وسوق الهويدر، في حين أنها تخالف نتائج الباحثان (رحمه والمصري، 2013) في دراستهم في سوريا حول الكشف عن بعض عناصر المعادن الثقيلة في لحوم ومنتجاتها مصنعة محلياً أو مستوردة حيث وصل تركيز الرصاص في لحوم الدواجن إلى 3.01 ملغ/كغ وفي الكبد إلى 3.14 ملغ/كغ وأيضاً مخالفة لنتائج (Iqbal, 2023) في دراستهم حول تقييم تركيز المعادن الثقيلة في أعلاف الدواجن ومنتجاتها ووصل مستوى تركيز الرصاص في الصدر إلى 6.95 ملغ/كغ والفخذ إلى 5.98 ملغ/كغ والكبد إلى 8.42 ملغ/كغ .

أما بالنسبة لعنصر الكاديوم فقد تراوح تركيزه في اللحوم المحلية والمستوردة في لحوم العضلات في دراستنا بين (0.009-0.011) ملغ/كغ، وهذه النتائج موافقة لدراسة (الأحمد وزملاؤه، 2025) إذ بلغ متوسط تركيز الكاديوم في عينات الصدر 0.0014 ملغ/كغ والفخذ 0.0012 ملغ/كغ، وأيضاً متقاربة مع دراسة (Ersoy et al., 2015) حيث بلغ تركيز الكاديوم في دراستهم للحوم الصدر 0.0135 ملغ/كغ والفخذ 0.023 ملغ/كغ، بينما كان خالي تماماً من عينات الصدر والفخذ في دراسة (Morshdy, 2022).

في حين أنها تخالف نتائج (رحمه والمصري، 2013) في دراستهم حول الكشف عن بعض عناصر المعادن الثقيلة في لحوم ومنتجاتها مصنعة محلياً أو مستوردة حيث وصل تركيز الكاديوم في لحوم الدواجن إلى 0.11 ملغ/كغ وفي الكبد إلى 0.5 ملغ/كغ.

وأيضاً تخالف نتائج (علول، 2020) في دراستها التحليلية للخصائص والكاديوم في اللحوم المحلية والمستوردة ومستهلكها حيث وصل أعلى قيمة للكاديوم في لحوم الدواجن إلى 0.3091 ملغ/كغ.

وقد يعود سبب انخفاض هذه العناصر في دراستنا إلى أن الجسم عندما يعجز عن التخلص من المعادن الثقيلة وطردها من الجسم فإنه يراكمها في الأعضاء التي تسبب أقل ضرر للكائن الحي والتي يمكن التخلص منها مثل الشعر، الريش، الأظافر وهذا ما بينه (Zhuang et al., 2014) الذين قاموا بدراسة تركيز بعض المعادن مثل (الخصائص والكاديوم) في أعضاء (العضلات، الكبد، الكلية، الدم، الريش)، حيث وجدوا أن أقل تركيز للمعادن الثقيلة كانت في العضلات، بينما أعلى تركيز كان في الريش.

أما بالنسبة للأحشاء فقد لوحظ ارتفاع ملحوظ في تركيز عنصر الخصائص والكاديوم في الكبد، حيث تراوح تركيز الخصائص بين (0.21-0.27) ملغ/كغ و(0.032-0.044) ملغ/كغ للكاديوم في الكبد وهذا يخالف نتائج (الجلطوي و زغنين، 2018) حول دراستهم لتركيز المعادن الثقيلة في كبد وقلب الدجاج المباع في ليبيا حيث تراوح تركيز الخصائص في الكبد بين (0.14-0.54) ملغ/كغ، وأيضاً تخالف دراسة أجراها (Nasser, 2015) لتحديد مستوى المعادن الثقيلة في اللحوم في الأسواق السعودية كانت فيها قيم الكاديوم لأربع عينات لحم دجاج فوق الحد المسموح به حيث تراوحت ما بين (0.14-0.61) ملغ/كغ.

وأيضاً تخالف نتائج (Iqbal et al., 2023) في دراستهم حول تقييم تركيز المعادن الثقيلة في أعلاف الدواجن ومنتجاتها حيث تراوح تركيز الكاديوم في الكبد (0.09-0.39) mg/kg.

إن هذه الارتفاع ربما يعود إلى أن دجاج الذبح يواجه صعوبة فيزيولوجية في التخلص من المعادن مما يسبب تراكم هذا المعدن في الأحشاء كنسج الكبد والكلية وهذا ما بينه (Korish and Attia, 2020).

ولعل وجود المعادن الثقيلة في لحوم الدواجن في دراستنا قد تعود إلى وجبات الدواجن إما بشكل :

لا إرادي من خلال الأعلاف الملوثة الناتجة عن محاصيل تنمو في تربة تسقى من مياه الآبار الارتوازية أو استخدام مياه شرب الدواجن الملوثة بالأمدة الزراعية والمبيدات الحشرية أو الهواء الملوث من خلال قرب مزارع الدواجن من معامل الاسمنت والدهانات والبطاريات وهذا ما بينه (السليمان وعروانة، 2014).

أو طواعية كإضافات الإعلاف المستخدمة لتزويد المتطلبات الحيوانية بنسب كبيرة مثل الأدوية البيطرية أو محفزات النمو أو طحين الريش لرفع البروتين، أو الأنشطة البشرية مثل احتراق الوقود، عمليات التعدين، ومخلفات المصانع من المياه العادمة وما تحويها من نفايات سامة (Samiullah and Khan, 2025).

## 6-الاستنتاجات والمقترحات: Conclusions and Recommended

- 1- تراكيز المعادن الثقيلة في دراستنا منخفضة نسبياً وضمن الحدود المسموحة مقارنة مع بقية الدراسات.
- 2- ارتفاع ملحوظ بتركيز المعادن الثقيلة وخاصة في الأحشاء (الكبد) .
- 3- لا بد من تطبيق تشريعات صارمة للحد من تلوث المعادن الثقيلة الناتجة من النشاطات الصناعية وغيرها من المصادر الأخرى وفرض قيود عن استخدام الفحم الحجري والأسمنت والأمدة التي تحتوي هذه المعادن، وكذلك إجراء دراسات إضافية حول تلوث لحوم الدواجن بالمعادن الأخرى مثل الزئبق والنيكل والزرنيخ وأيضاً المعادن الأساسية .

## 6-المراجع العربية:

- 1-الأحمد، شادي و عزيزية، عبدالحكيم والعقلة، بسام (2025): التحري عن العناصر المعدنية الصغرى والسامة في بعض أنواع اللحوم والأسماك ومنتجاتها المنتشرة في أسواق مدينة دمشق، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 41(1).
- 2-الجلطلاوي، البشير أحمد و زغنين، حواء سالم (2018) : تركيز بعض المعادن الثقيلة في كبد وقلب الدجاج المستورد والمباع في مصراتة في ليبيا، مجلة البحوث الأكاديمية، 621(12).
- 3-الحايك، نصر (2017) : مدخل إلى كيمياء المياه (تلوث- معالجة -تحليل) ، منشورات المعهد العالي للعلوم التطبيقية و التكنولوجيا، الجمهورية العربية السورية.
- 4-السليمان، غياث وعروانة، عبد العزيز (2014) :الكشف عن بعض المعادن الثقيلة في ذبائح الأبقار والأغنام في سورية، رسالة دكتوراه، جامعة البعث، كلية الطب البيطري، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، سورية.
- 5-المواصفة القياسية السورية رقم 575 (2009) : الحدود القصوى للملوثات المعدنية في الأغذية (المراجعة الأولى)، هيئة المواصفات والمقاييس السورية، وزارة الصناعة، الجمهورية العربية السورية. ICS:67.020.
- 6-حسين، عبد الكريم (2016) : تقدير المدخول اليومي من الرصاص والكاديوم الناتج من استهلاك لحم لانشون الدجاج في مدينة دمشق، المجلة السورية للبحوث الزراعية، 3(1).
- 7-حلاق، عبد الكريم(2021): تقييم معدل تلوث مياه الشرب المستخدمة في مزارع الدواجن في محافظة حماة ببعض المبيدات الزراعية والعناصر المعدنية الثقيلة والشوارد السالبة، مجلة جامعة حماة، 4(10).
- 8-رحمه، سها والمصري، محمد (2013): الكشف عن بعض عناصر المعادن الثقيلة في لحوم ومنتجاتها مصنعة محلياً أو مستوردة، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 35(2).
- 9-عروانة، عبد العزيز(2015): كتاب صحة اللحوم وتقاناتها، كلية الطب البيطري، جامعة حماة، سورية.
- 10-علول، صفاء حسين عبد (2020). دراسة تحليلية للرصاص والكاديوم في اللحوم المحلية والمستوردة ومستهلكها، رسالة ماجستير، جامعة ديالى، كلية العلوم، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 11-مكي، غيداء علي (2019) : الكشف عن التلوث المايكروبي والمعادن الثقيلة في لحوم الدواجن المطبوخة والمعروضة في الأسواق المحلية في محافظة البصرة في العراق، المجلة السورية للبحوث الزراعية، 6(2).

## References :

- 12- Al-Zuhairi, W. S., Farhan, M. A., & Ahemd, M. A. (2015). Determine of heavy metals in the heart, kidney and meat of beef, mutton and chicken from Baquba and Howaydir market in Baquba, Diyala Province, Iraq. *International Journal of Recent Scientific Research*, 6(8), 5965-5967.
- 13- Chen, S. S., Lin, Y. W., Kao, Y. M., & Shih, Y. C. (2013). Trace elements and heavy metals in poultry and livestock meat in Taiwan. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 6(4), 231-236.
- 14- Ersoy, İ. E., Uzaticı, A., & Bilgücü, E. (2015). Possible heavy metal residues in poultry and their products that are bred around cement industry. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 3(2), 63-68.
- 15- Iqbal, H., Shafique, M. A., & Khan, M. J. (2023). Evaluation of heavy metals concentration in poultry feed and poultry products. *Journal of Sports Medicine and Therapy*, 8(3), 030-035.
- 16-Korish, M. A., & Attia, Y. A. (2020). Evaluation of heavy metal content in feed, litter, meat, meat products, liver, and table eggs of chickens. *Animals*, 10(4), 727.

- 17- Morshdy, A. E. M., El Bayomi, R. M., Khalifa, S. M., El-Dien, W. M. S., Darwish, W., & Mahmoud, A. F. A. (2022). Heavy metal content in chicken meat products: a health risk assessment study. *Journal of Advanced Veterinary Research*,12(4), 451-455.
- 18- Nasser, L. A. (2015). Molecular identification of isolated fungi, microbial and heavy metal contamination of canned meat products sold in Riyadh, Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22(5), 513-520.
- 19- Samiullah, M., & Khan, G. M. (2025). Determination of Heavy Metals in Domestic and Broiler Chickens Meat in Quetta City. *Portugaliae Electrochimica Acta*, 43, 355-363.
- 20- Zhuang, P., Zou, B., Lu, H., & Li, Z. (2014). Heavy metal concentrations in five tissues of chickens from a mining area. *Pol J Environ Stud*, 23(6), 2375-9.