

## الكشف عن التلوث المايكروبي والمعادن الثقيلة في لحوم الدواجن المطبوخة

## والمعرضة في الأسواق المحلية في محافظة البصرة، العراق

غيداء علي مكي\* (1)

(1): قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق.  
 (\*المراسلة: د. غيداء علي مكي. البريد الإلكتروني: iraq7100@yahoo.com).

تاريخ القبول: 2019/06/01

تاريخ الاستلام: 2018/12/30

## الملخص

هدفت الدراسة إلى تحديد الخصائص الفيزيا-كيميائية التي شملت (الرقم الهيدروجيني، ورقم البيروكسيد، والنسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة)، والتلوث الميكروبي الذي شمل أعداد البكتريا الكلية، وبكتريا القولون الكلية، والبكتريا العنقودية الذهبية، والبكتريا المحبة للبرودة، وكذلك التلوث بالعناصر الثقيلة التي شملت عنصر الزنك، والرصاص، والكاديوم، والنحاس). تم أخذ العينات من المطاعم خلال فصل الصيف، حيث وضعت العينات المدروسة في أكياس من البولي إيثيلين المعقمة وإغلاقها بشكل محكم. أجريت الدراسة في مختبر الأحياء المجهرية ومختبر الكيمياء الحيوية بقسم الإنتاج الحيواني، كلية الهندسة والعلوم الزراعية، جامعة البصرة، العراق. أظهرت نتائج الدراسة أن أقل متوسط لرقم البيروكسيد ونسبة الأحماض الدهنية الحرة بلغت (0.63 ملي مكافئ/كغ دهن، و0.18%) على التوالي في حي الجمهورية. وارتفعت أعداد البكتريا الكلية، والبكتريا العنقودية الذهبية معنوياً في حي الجزائر والتي بلغت (160×10<sup>4</sup> و287×10<sup>4</sup> cuf على التوالي مقارنةً ببقية المناطق. كانت أعلى قيمة للعناصر الثقيلة في منطقة الجزائر لعنصري الزنك والنحاس (92.69 و4.22) على التوالي، وكانت أعلى من الحد المسموح به مقارنةً ببقية المناطق ضمن الدراسة.

الكلمات المفتاحية: التلوث الميكروبي، لحوم الدواجن، العناصر المعدنية الثقيلة.

## المقدمة:

تعد اللحوم من أهم المصادر في تغذية الإنسان، لأنها تركيب معقد من الأنسجة التي تحتوي على مواد غذائية ذات فائدة حيوية عالية، وتحتوي على نسبة عالية من البروتينات والدهون، ويعد بروتين اللحم من البروتينات عالية القيمة الغذائية، لاحتوائه على جميع الأحماض الأمينية الأساسية لبناء أنسجة جسم الإنسان، وكذلك مصدراً جيداً للفيتامينات من مجموعة B ولبعض المواد المعدنية، وخاصة الحديد (الاسود، 2000).

تزايد استخدام لحوم الدواجن بوصفها غذاء للإنسان في العالم، حيث تعد هذه اللحوم من السلع الغذائية المهمة في العراق، وخاصة في الوقت الحاضر، بعد فتح الحدود مع الدول المجاورة. مع الأخذ بعين الاعتبار تحسن المستوى المعيشي للمواطنين، ازداد الطلب على

للحوم المستوردة بشكل كبير، خصوصاً لحوم الدواجن من قبل المستهلكين، نتيجة لزيادة النمو السكاني، وانخفاض الأسعار نتيجة للإقبال الواسع على لحوم الدجاج، وخاصة المستوردة مقارنةً بالمنتجة محلياً ( طيب، 1999).

يعرف التسمم الغذائي، بأنه حدوث مرض بسبب الغذاء، ويبدأ عادةً بآلام معدية أو معوية، أو تقيؤ، أو إسهال، أو حمى، أو صداع... إلخ وذلك بعد استهلاك غذاء ملوث، فالغذاء الملوث عكس الغذاء الصحي، أي أن الغذاء لم يمر بظروف صحية بواسطة أيدي عمال أصحاب، وعدم اتباع الأسلوب الصحي، حيث يكون الغذاء في النهاية ملوث بالمسببات المرضية (Moiseenko and Kudryavtseva, 2001). يعد التلوث مشكلة عالمية تهم الناس كافةً، والمختصين بعلم البيئة خاصةً، وذلك لما يتبع هذه المشكلة من عواقب وخيمة على الإنسان وعلى مكونات النظام البيئي وإخلالها بتوازنه (Farkas et al., 2003).

تعتبر اللحوم المنتج الرئيس للمستهلك، بسبب قيمتها الغذائية العالية (Mansour and Sidky, 2002)، لذا لا بد من الانتباه لما تتعرض له من تلوث، وخصوصاً من الناحية الكيميائية، نتيجة التصاق المعادن، والتي تسبب مخاطر عديدة، لذلك اتجه العلماء في السنوات الأخيرة لإجراء العديد من الدراسات، لتحديد ترسب تراكيز المعادن الثقيلة في الأطعمة، واللحوم، والأسماك، بسبب تزايد خطرها على صحة الإنسان (Abbas et al., 2006).

تتميز اللحوم المطبوخة بأنها شهية الطعم، وسريعة الامتصاص، وتساهم في بناء التالف منها، وإنتاج الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية لجسم الإنسان. وعلى الرغم من أننا نعيش في القرن الحادي والعشرين، عصر التكنولوجيا والتقدم فإن العديد من المطاعم في العراق لا تزال تفتقر إلى أبسط المستلزمات الحضارية، أضف إلى ذلك غياب الوعي الصحي، وهذا ناجم من دور الرقابة الصحية المغيب في الوقت الحالي، حيث بات دور الرقابة الصحية شكلياً ولا توجد قرارات حازمة عند تواجد حالات سلبية في المطاعم أو الفنادق. وبسبب خطورة الوضع لما له من دور رئيسي في صحة المستهلك، يهدف البحث لدراسة الخصائص الفيزيائية - الكيميائية للحوم المطبوخة (المشوي)، من خلال دراسة التلوث الميكروبي، والتلوث بالمعادن الثقيلة، ودراسة تنزخ اللحوم التحلي والأوكسيدي.

#### مواد البحث وطرائقه:

#### 1- العينات المستخدمة في الدراسة:

جمعت العينات والتي شملت الدجاج المشوي من مطاعم الموجودة في الأسواق المحلية لمدينة البصرة ومن أربع مناطق شملت (حي الجزائر، وحي الحيانية، وحي خمسة ميل، وحي الجمهورية). حيث تم أخذ النماذج من المطاعم خلال فصل الصيف. وضعت العينة المدروسة في أكياس من البولي إيثيلين المعقمة وتم إغلاقها بشكل محكم، ثم وضعت في حاويات ذات غطاء محكم ونقلت إلى المختبر لإجراء الفحوصات عليها.

#### 2- الاختبارات النوعية:

#### 1-2- قياس الرقم الهيدروجيني (pH)

تم قياس الرقم الهيدروجيني لعينة الدجاج المشوي حسب طريقة (Pearson 1970). باستخدام جهاز Digital pH meter إيراني المنشأ، وذلك بخلط 5 غ لحم مفروم مع 100 مل ماء مقطر في إناء زجاجي مدرج ثم ترك لمدة 5 دقائق.

## 2-2- تقدير رقم البيروكسيد:

عبارة عن دليل يعكس درجة أو مستوى التزنخ في الدهون. تم تقدير رقم البيروكسيد حسب الطريقة المذكورة من قبل Pearson (1970) باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Peroxide value} = \frac{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ml} * \text{N} * 1000}{\text{Wt. of sample (gm)}}$$

## 2-3- تقدير الأحماض الدهنية الحرة:

قدرت الأحماض الدهنية الحرة (FFA) وفق الطريقة التي أشار إليها Pearson (1970) باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Free fatty acid \%} = \frac{\text{Titration KOH (A-B)} * \text{N} * 282 * 100}{1000 * \text{Wt. of sample (gm)}}$$

282 = الوزن الجزيئي لحمض الأوليك.

## 3- الاختبارات الميكروبية:

## - ماء البيبتون:

استخدم لإجراء التخافيف العشرية للمزارع البكتيرية، حيث حضر بإذابة 1 غ من البيبتون، وأكمل الحجم إلى لتر من الماء المقطر، ثم وزع في أنابيب اختبار بحجم 9 مل لكل أنبوبة، وعقم في المؤصدة Autoclave على درجة حرارة 121 °م وضغط 1.5 بار لمدة 15 دقيقة. أجريت سلسلة من التخافيف للعينة ولغاية 10، وتم استخدام التخفيف 10<sup>-4</sup> (التخفيف أنبوب ماء البيبتون). الأوساط الزرعية:

حضرت الأوساط الزرعية حسب التعليمات التي ورد ذكرها على العبوة من قبل الشركة المصنعة، كالتالي:

## 1- الوسيط المغذي الصلب Nutrient Agar

استخدم وسط Nutrient agar المجهز من شركة Himedia وتم تحضين الأقراص على درجة حرارة 37 °م ولمدة 48 ساعة في الحاضنة.

## 2- وسط MacConkey agar :

وزن 12.75 غ من وسط MacConkey agar وحضنت الأقراص على درجة حرارة 37 °م ولمدة 48 ساعة في الحاضنة.

## 3- عدد البكتيريا النامية في البرودة Psychrophilic bacteria

وزن 7 غ من وسط Nutrient agar المجهز من شركة Himedia الهنديّة والحضن كان على درجة 7 °م لمدة 10 أيام في الثلاجة.

## 4- وسط Staph 110 :

تم وزن 27.75 غ من وسط Staph 110 حيث حضر الوسيط حسب مواصفات شركة Himedia الهنديّة وحضنت الأقراص على درجة حرارة 37 °م ولمدة 48 ساعة في الحاضنة. حسب أعداد المستعمرات وضربت في مقلوب التخفيف.

## 4- تقدير العناصر المعدنية:

قدرت حسب طريقة ROPME(1983) حيث جففت العينات في فرن كهربائي بدرجة 105 °م لمدة 3 ساعات. ثم طحنت الأنسجة باستخدام هاون الخزفي، ثم هضمت لاستخلاص العناصر الثقيلة في الأنسجة، والتي تتلخص خطواتها بالآتي:

- 1- أخذ وزن 0.5 غ من عينة اللحم المجففة وهضمت في 3 مل من حامض البيروكلوريك  $HClO_4$  وحامض النتريك  $HNO_3$  المركزين بنسبة (1:1) في أنابيب زجاجية مصنوعة من البيركس.
- 2- تم رج الأنابيب بصورة جيدة لغرض مزج الحوامض مع العينة ثم تركت (12-16) ساعة ليتم الهضم الابتدائي.
- 3- وضعت الأنابيب في حمام مائي بدرجة 70 °م لمدة 30 دقيقة، ومن ثم نقلت الأنابيب إلى صفيحة التسخين Hot Plate لإتمام عملية الهضم.
- 4- بعد تحول لون المحلول إلى اللون الأبيض الشفاف، أخذ الراشح وأكمل الحجم بالماء المقطر الخالي من الأيونات إلى 50 مل، ثم حفظت العينات المهضومة في زجاجات بلاستيكية محكمة الغلق لحين إجراء قياس العناصر الثقيلة باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبيني (F.A.A.S) Flame Atomic Absorption Spectrophotometer المزود بمصباح كاثودي الخاص بكل عنصر. قيست العناصر الثقيلة الكاديوم، والنحاس، والرصاص، والزنك في قسم التربة، كلية الزراعة، المختبر المركزي.

## 5- قياس العناصر الثقيلة:

قيست تراكيز العناصر الثقيلة الكاديوم، والنحاس، والرصاص والزنك في قسم التربة، كلية الزراعة، جامعة البصرة باستعمال جهاز الامتصاص الذري (F.A.A.S) نوع Phoenix 986-4k وبطول موجي (288.8، 324.7، 283.9 و 213.9) لكل عنصر على التوالي، حيث يستعمل هذا الجهاز لتقدير العناصر النادرة والثقيلة، وتحتاج هذه الطريقة إلى وحدة كاثودية (خلية) خاصة بكل عنصر، ولهذا تستخدم في التقدير الكمي، باعتمادها على تقدير الأشعة الممتصة من قبل النموذج، إذ يعتمد الامتصاص الذري على امتصاص الطاقة الإشعاعية بواسطة ذرات العنصر، وأثناء عملية الامتصاص تنتقل الذرة من مستوى واطئ إلى مستوى عالي عنها، ولتسهيل ذلك يتم عمل خطوطاً بيانية قياسية باستعمال تراكيز مختلفة من العنصر المراد تقديره في النموذج السائل، بعدها يؤخذ مقدار الامتصاص لكل تركيز في هذه التراكيز، ثم يرسم الخط البياني، ومنه يمكن تقدير المعدن الموجود في النموذج.

وتم حساب نتائج تراكيز العناصر الثقيلة في الأنسجة باستخدام القانون الآتي كما موضح في (ROPME 1983).

$$\mu\text{g metal/g sample} = A.V/D$$

A = التركيز في العينة من المنحنى المعياري.

V = الحجم النهائي للعينة (مل).

D = الوزن الجاف للعينة بالغرام.

## 5- التحليل الإحصائي:

حللت البيانات باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design ضمن البرنامج الإحصائي الجاهز SPSS Static analysis program (2006) و قورنت النتائج باستخدام أقل فرق معنوي معدل RLSL عند مستوى (0.05). تم أخذ متوسطات لكل عينة بواقع ثلاث مكررات (الراوي وخلف الله، 2000).

## النتائج والمناقشة:

## رقم البيروكسيد ونسبة المئوية الأحماض الدهنية الحرة:

يوضح الجدول (1) ارتفاعاً معنوياً عند مستوى ( $p < 0.05$ ) بالنسبة لرقم البيروكسيد والأحماض الدهنية الحرة لعينة الدجاج المشوي للمناطق الأربعة، والتي شملت حي الجزائر، وحي 5 ميل، وحي الحياتية، وحي الجمهورية. حيث بلغ أعلى متوسط لرقم البيروكسيد للعينة المؤخوذة من منطقة الجزائر، والتي بلغ المتوسط 1.96 ملي مكافئ/كغ دهن مقارنةً بالمناطق المتبقية المدروسة، حيث بلغ متوسط البيروكسيد للعينة المؤخوذة من منطقة 5 ميل 0.63 ملي مكافئ/كغ دهن، وبلغ متوسط البيروكسيد لمناطق الحياتية والجمهورية 1.77 و1.92 ملي مكافئ/كغ على التوالي، قد يرجع السبب في ارتفاع رقم البيروكسيد في العينات إلى إطالة مدة الخزن أو الخزن تحت ظروف غير جيدة.

كما يوضح الجدول أن أعلى متوسط لنسبة الأحماض الدهنية الحرة 1.21 % لعينة الجزائر، والتي تدل على حدوث تزنخ تحلي لدهون العينة، ويعود لظروف الخزن الغير جيدة، بينما بلغ متوسط نسبة الأحماض الدهنية الحرة في عينات 5 ميل والحياتية 0.93 % و0.28 % على التوالي، وكان أقل متوسط لنسبة الأحماض الدهنية لعينة الجمهورية والذي بلغ 1.18 %.

الجدول 1. رقم البيروكسيد ورقم الأحماض الدهنية الحرة للعينة للمناطق المدروسة

المنطقة	رقم البيروكسيد	رقم الأحماض الدهنية الحرة
الجزائر	1.98	1.21
5 ميل	0.63	0.93
حياتية	1.77	0.28
جمهورية	1.92	0.18
RLSD <sub>0.05</sub>		0.022

## الرقم الهيدروجيني (PH):

يبين الجدول (2) قيم الرقم الهيدروجيني للعينة المدروسة (الدجاج المشوي) للمناطق المختلفة والتي شملت (الجزائر، و5 ميل، والحياتية، والجمهورية)، إذ بلغت المتوسطات 6.90 و6.52 لعينات منطقة الجزائر ومنطقة 5 ميل على التوالي، فيما بلغت متوسطات الرقم الهيدروجيني لعينات منطقة الحياتية والجمهورية 6.40 و6.38 على التوالي.

الجدول 2. الرقم الهيدروجيني للعينة في المناطق المدروسة

المنطقة	الرقم الهيدروجيني pH
الجزائر	6.90
5 ميل	6.52
حياتية	6.40
جمهورية	6.38
RLSD <sub>0.05</sub>	5.61

## التلوث البكتيري:

يوضح الجدول (3) التلوث الميكروبي لعينة الدجاج المشوي للمناطق المختلفة والتي شملت (الجزائر، و5 ميل، والحيانية، والجمهورية)، حيث شملت الدراسة الميكروبية أعداد كل من البكتريا الكلي، وأعداد بكتريا القولون، وأعداد البكتريا العنقودية، وأعداد البكتريا المحبة للبرودة. حيث أوضح الجدول أن أعلى أعداد للبكتريا الكلية للعينة كان في المنطقة الجزائر (160×10<sup>4</sup>). بينما أظهرت المناطق المتبقية أقل أعداد بكتريا (80×10<sup>4</sup>) و(99×10<sup>4</sup>) و(85×10<sup>4</sup>) للمناطق 5 ميل والحيانية والجمهورية على التوالي. كما أظهرت منطقة الجمهورية أعلى أعداد بكتريا القولون (250×10<sup>4</sup>)، بينما بلغت أعدادها للمناطق الجزائر و5 ميل والحيانية (48×10<sup>4</sup>) و(80×10<sup>4</sup>) و(80×10<sup>4</sup>) على التوالي.

كما كانت أعداد بكتريا المكورات العنقودية للدجاج المشوي مرتفع في عينة الجزائر (287×10<sup>4</sup>)، بينما بلغت أعداد المكورات العنقودية في مناطق 5 ميل والحيانية والجمهورية (100×10<sup>4</sup>) و(80×10<sup>4</sup>) و(50×10<sup>4</sup>) للمناطق على التوالي. كما بين (Vazgecer 2004) *et al.* لوجود بكتريا *Staphylococcus aureus* عندما درس النوعية الميكروبية لبقايا الطعام وشاورما الدجاج المطبوخة في تركيا، وكانت أعلى قيمة لأعداد البكتريا المحبة للبرودة (250×10) لمنطقة 5 ميل مقارنةً بالمناطق المتبقية والتي بلغت أعداد هذه البكتريا (205×10<sup>4</sup>) و(70×10<sup>4</sup>) و(30×10<sup>4</sup>) لمناطق الجزائر والحيانية والجمهورية على التوالي.

الجدول 3. التلوث البكتيري للعينة للمناطق المدروسة للتخفيف × 10<sup>4</sup> (CUF)

المنطقة	الأعداد الكلية	بكتريا القولون	المكورات العنقودية	البكتريا المحبة للبرودة
الجزائر	10×160	10×48	10×287	10×205
5 ميل	10×80	10×80	10×100	10×250
الحيانية	10×99	10×80	10×80	10×70
الجمهورية	10×85	10×25	10×50	10×30
RLSD <sub>0.05</sub>	21.13			

## التلوث بالعناصر الثقيلة:

توضح النتائج في الجدول (4) تركيز العناصر الثقيلة (ميكروغرام/غ)، والتي شملت الزنك، والرصاص، والكاديوم، والنحاس، لعينة الدجاج المشوي المأخوذة من مناطق الدراسة (الجزائر، و5 ميل، والحيانية، والجمهورية)، حيث بلغ أعلى قيمة لتركيز عنصر الزنك في منطقة الجمهورية (101.61 ميكروغرام/غ)، وأقل متوسط في منطقة الحيانية (2.44 ميكروغرام/غ)، في حين كان متوسط تركيزه في كل من منطقة 5 ميل والجزائر (71.88 92.64 ميكروغرام/غ) على التوالي.

توضح نتائج الجدول (4) أن أقل تركيز لعنصر الرصاص كان في منطقة الجمهورية، حيث بلغ المتوسط (0.12 ميكروغرام/غ)، بينما كان متوسط تركيزه لمناطق الجزائر و5 ميل والحيانية (2.11 و2.11 و2.12 ميكروغرام/غ) على التوالي. أما أعلى متوسط لتركيز عنصر الكاديوم بلغ (9.94 ميكروغرام/غ) في منطقة الحيانية، فيما بلغت متوسطات تركيزه (7.01 و6.68 و9.61) ميكروغرام/غ لمناطق الجزائر و5 ميل والجمهورية على التوالي. فيما كان تركيز عنصر النحاس في منطقة الجزائر و5 ميل (4.22 و1.71 ميكروغرام/غ) على التوالي، في حين كان متوسط تركيزه في كل من منطقة الحيانية والجمهورية (1.74 و4.22 ميكروغرام/غ) على التوالي.

الجدول 4. العناصر الثقيلة (ميكروغرام/غ) في العينة للمناطق المدروسة

المنطقة	زنك	رصاص	كاديوم	نحاس
الجزائر	92.69	2.11	7.01	4.22
5 ميل	71.88	2.11	6.68	1.71
الحياتية	2.44	2.12	9.94	1.74
الجمهورية	101.61	0.12	9.61	4.22
RLSD <sub>0.05</sub>			3.16	

الاستنتاجات:

خلصت الدراسة الحالية إلى:

زيادة المحتوى الميكروبي للأغذية السريعة المعدة في المطاعم في فصل الصيف، وذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة وانقطاع التيار الكهربائي، وزيادة محتواها من المعادن والعناصر الثقيلة، وخاصة المكشوفة والقريبة من مولدات الكهرباء، المسببة لتلوث الهواء بالهيدروكربونات.

وجود تخزين أوكسيدي وتحليلي لسوء خزن وحفظ العينات، وطبخها بصورة غير صحية في المطاعم الدائنة الصيت مقارنة مع مطاعم في المناطق الشعبية لمحافظة البصرة. وعدم وجود رقابة صحية فعلية لمتابعة المطاعم والفنادق التابعة لمحافظة البصرة.

التوصيات:

- 1- تفعيل دور الرقابة الصحية من خلال الزيارات الدورية واتخاذ الإجراءات الصارمة بحق الجهة المخالفة أو المقصرة.
- 2- اصدار المواصفة القياسية العراقية من قبل مركز التقييس والسيطرة النوعية لجميع الأغذية السريعة، مع الأخذ بعين الاعتبار تحديثها بين فترة وأخرى.
- 3- تشجيع الدراسات والبحوث التي تعنى بالأغذية السريعة.
- 4- ضرورة إجراء دراسة مكملية للكشف عن بكتريا *Clostridium perfringens* لما لها من دور كبير في إحداث التسمم الغذائي.
- 5- عمل تبادل مشترك بين الجامعة والرقابة الصحية، وذلك لتسهيل أمر القائمين بالبحوث بإجراء التحاليل اللازمة، وكذلك فيما يخص سحب العينات.

المراجع:

الاسود، ماجد بشير (2000). علم وتكنولوجيا اللحوم. الطبعة الثالثة منقحة ومزودة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. ص 63-66.

الراوي، محمد خاشع الراوي وخلف الله محمد عبد العزيز (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق. ص 98-103.

طيب ، احسان توفيق (1999). دراسة تأثير اللبن المجفف المحلي (الكشك) على بعض الصفات الانتاجية والاقتصادية لفروج اللحم. رسالة ماجستير، قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة، جامعة دهوك. ص 44-49.

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

- Farkas, A.; J. Sala'nki; and A. Speczia'r (2003). Age and size-specific patterns of heavy metals in the organs of freshwater fish, *Abramis brama* L. populating a low-contaminated site. *Water Research*. 37: 959-964.
- Mansour, S.A.; and M.M. Sidky (2002). Ecotoxicological Studies. 3. Heavy metals contaminating water and fish from Fayoum governorate, Egypt. *Food Chemistry*. 78: 15–22.
- Moiseenko, T.I.; and L.P. Kudryavtseva (2001). Trace metal accumulation and fish pathologies in areas affected by mining and metallurgical enterprises in the Kola Region. *Russian Environmental Pollution*. 114: 285-297.
- Pearson, D.; H. Egan; R.S Kirk; and R. Sawyer (1981). *Chemical analysis of food*. Longman Scientific and Technical New York.12-18
- ROPME. (1983). *Manual of Oceanographic Observation and Pollution Analyses Methods* ROPME/ P.O Box 16388. Blzusafa, Kuwait.
- SPSS (2006). *Statistical Packages of Social Sciences*. Version 15 for windows. SPSS. Inc. USA.
- Vazgecer, B.; H. Ulu; and A. Oztan (2004). Microbiological and chemical qualities of chicken doner retailed on the Turkish restaurants. *J. Food Control*. 5(4).



## Detection of Microbial and Heavy Metals Contamination in Cooked Poultry Meat and Displayed in Local Markets in Basrah Governorate, Iraq

Ghaidda Ali Makka<sup>\*(1)</sup>

(1). Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, University of Basra. Iraq.  
(\*Corresponding author: Dr. Ghaidda Ali Makka. E-Mail: iraq7100@yahoo.com).

Received: 30/12/2018

Accepted: 01/06/2019

### Abstract

The study aimed to study the chemical properties which included (pH, peroxide, percentage of free fatty acids), microbial contamination which included the total bacteria, total colon bacteria, Staphylococcus aureus, and Psychrophile, and heavy metal elements contamination which included zinc, lead, cadmium and copper). The samples were taken from the restaurants during summer, where they were placed in poly Ethelene sterilized sac, and closed firmly. The study was executed at the microbiology and biochemistry labs, Animal Production Department, Faculty of Engineering and Agricultural Sciences, Basrah University, Iraq. The results showed that the lowest values of peroxide number and percentage of free fatty acids were 0.63 ml eq/kg, and 0.18% respectively in AlGamhourya area. The total bacteria number and Staphylococcus aureus increased significantly in Algeria area ( $160 \times 410$  and  $287 \times 410$ ) cuf, respectively compared to the other studied areas. The highest percentage of heavy metal elements in Algeria area with zinc and copper, which reached (92.69 and 4.22) respectively compared to the other studied areas, which was higher than the limit.

**Key words:** Microbial contamination, Poultry meat, Heavy metal elements.