# Estimation of Enrofloxacin Residues in Broilers Tissues Before and After Heat Treatments

**Mohammed.R. Obaid**[a] **Ghassan.R. Mossa**[b]

[A,b]*Department of Techniques Animal Production /AL- Musaib Technical College/AL-Furat Al – Awsat Technical University, 51009 Babylon Iraq*

Mhammedalsaidy73@gmail.com

**ARTICLE INFO**
**Submission date**: 22/4/2019
**Acceptance date**: 6/5/2019
**Publication date**: 4/8/2019

***Keywords:*** Enrofloxacin, broiler, boiling, grilling, microwave.

**Abstract**

The Research had been conducted to the resid assess ues of Enrofloxacin in broiler tissues before and after heat treatments. A total number of 60 , on day old broiler chicks were given Enrofloxacin (10%) at a dose of 1ml /2 leter of drinking water at 38-40 days old. Birds had been euthanized at 41,43 and 45 days. assessment of Enrofloxacin residue were estimated in their muscles and livers before and after heat treatments. Results illustrated a significant difference of Enrofloxacin residues in pectoral muscles at 41,43 and 45 days before heat treatment and it was non-significant after heat treatment in the same days. Moreover there were high Significant differences ($P<0.01$) at boiling, grilling, and microwaves as compared with the control. Likewise there were no significant differences of the residues in the thigh muscle between days of the study but it was highly significant ($P<0.01$) in comparison with boiling , grilling , and microwaves treatments at the same days of the study as compared with the control. Results revealed also no significant differences at liver tissues at the days of the study as compared with the control. Meanwhile it was significant ($P<0.05$) at microwaves treatments but it was non-significant in days and it was highly significant ($P<0.01$) by boiling, grilling, and microwaves as compared with the control.

# تقدير متبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين في انسجة فروج اللحم قبل وبعد العمليات الحرارية المختلفة

**محمد راضي عبيد *** **غسان رشيد موسى*،****

**، ** قسم تقنيات الأنتاج الحيواني/ الكلية التقنية المسيب/ جامعة الفرات الأوسط التقنية*

*جامعة الفرات الأوسط التقنية , الكلية التقنية / المسيب*

Mhammedalsaidy73@gmail.com

**الخلاصة**

اجري البحث لغرض تقدير متبقيات الأنروفلوكساسين في انسجة فروج اللحم قبل العمليات الحرارية المختلفة وبعدها, ولهذا الفرض فقد استعمل في البحث 60 فرخا من افراخ فروج اللحم اعطيت الافراخ المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين 10% بجرعة قدرها 1مل/ 2 لتر ماء بعمر

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBAS) by University of Babylon is licened under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. 2018.

38–40 يوماً. ذبحت الافراخ بعمر 41 , 43 و45 يوماً. وتم تقدير متبقيات الأنروفلوكساسين في انسجة العضلات والكبد للفروج قبل العمليات الحرارية المختلفة وبعدها. اشارت نتائج البحث الى وجود فروقات معنوية بالنسبة لتركيز متبقيات الأنروفلوكساسين في عضلات الصدر بعمر 41 , 43 و 45 يوماً قبل العمليات الحرارية وغير معنوية بعد العمليات الحرارية بالأيام المذكورة وكانت النتائج عالية المعنوية($P<0.01$) بعملية السلق والشوي والمايكروويف مقارنة لمعاملة السيطرة ,ولم نلاحظ اية فروقات معنوية لمتبقي الأنروفلوكساسين في عضلة الفخذ بين الأيام المدروسة ولكنها كانت عالية المنوية ($P<0.01$) عند المقارنة بالشوي والسلق والمايكروويف بالأعمار المذكورة عند المقارنة بمعاملة السيطرة , واوضحت النتائج ايضاً عدم وجود فروقات معنوية في نسيج الكبد بالأيام لمعاملة السيطرة ولكنها كانت معنوية ($P<0.05$)بالميكروويف وغير معنوية بالأيام . وعالية المعنوية ($P<0.01$) بالشوي والسلق والمايكرويف مقارنة بمعاملة السيطرة.

**الكلمات الدالة:** الأنروفلوكساسين, فروج اللحم, السلق, الشوي, المايكروويف.

**المقدمة**

اشارت العديد من الدراسات الى ان الأمن الغذائي يعد أحد الأركان الأساسية لضمان صحة الإنسان . يزداد الطلب على الاطعمة التي يجب أن تكون خالية من أي نوع من أنواع الادوية والمخلفات والمضادات الحيوية في لحوم الدجاج [1].تعد لحوم الدواجن البديل المناسب عن لحوم الابقار ولكن يؤدي الاستعمال العشوائي للأدوية في التربية الى جعل منتجات الدواجن غير آمنة لتناول الإنسان وهناك قلق عام واسع النطاق حول التلوث الكيميائي للمنتجات الحيوانية الصالحة للأكل مثل اللحوم والبيض بما في ذلك لحوم الدواجن [2] تستعمل المضادات الحيوية من قبل مربي الطيور الداجنة للتخلص من البكتيريا المرضية وللحد من الإصابة بالأمراض وزيادة كفاءة التغذية [3].تطرح بعض المضادات الحيوية بسرعة من جسم الطيور في حين أن بعضها لا يتم طرحه بسهولة لذلك فإن مخلفاتها تبقى في الأنسجة الحيوانية وبالتالي تدخل سلسلة الغذاء البشري مسببة المخاطر الصحية والفسلجية والسمية للمستهلكين. زاد الاستعمال المتعمد للمضادات الحيوية في الآونة الأخيرة من قبل مربي الطيور الداجنة لمنع أو علاج الأمراض جنباً إلى جنب مع تعزيز الإنتاج دون استشارة الاختصاصيون مما يؤدي إلى تراكم بقايا المضادات الحيوية في المنتجات [4].تشكل مخلفات المضادات الحيوية مصدر قلق كبير للصحة العامة في ظهور مقاومة المضادات الحيوية لمسببات الأمراض التي تنقلها الأغذية [5]. تستعمل غالبية المضادات الحيوية في الطيور الداجنة لمعالجة العدوى عن طريق اضافتها لماء الشرب وتستعمل المضادات الحيوية أيضا للعمل في تقليل الاجهاد [6]. يتناقص تركيز بقايا المضادات الحيوية بعد عمليات الطهي المختلفة وتبدد المخلفات في اثناء عملية الغليان عادةً من الأنسجة إلى مائع الطهي وتلعب مخلفات المضادات الحيوية التي تتأثر بالعوامل المختلفة في أثناء عملية الطهي بدرجة حرارة الطبخ والوقت دوراً رئيساً في الحد من بقايا المضادات الحيوية أثناء الطهي. ان الاستعمال المفرط والعشوائي للمضادات الحيوية ادت الى حدوث مشاكل متعددة [7] قد تؤثر سلباً على الحالة الصحية للطيور وان الاستعمال الامثل للمضادات الحيوية من حيث الجرعة الصحيحة والالتزام بمدة السماح قبل الجزر للتخلص من بقايا المضادات الحيوية في جسم الطائر والحفاظ على صحة المستهلك من خلال خلو لحوم الدجاج المنتج من متبقيات المضادات الحيوية قدر الامكان [8]. تهدف الدراسة الحالية الى تقدير متبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين في لحوم الطيور الداجنة ومنها عضلات الصدر والفخذ والكبد لفروج اللحم قبل العمليات الحرارية المختلفة وبعدها.

**المواد وطرائق العمل**

اجري البحث في حقل الطيور الداجنة التابع الى اعدادية الحمزة الزراعية في ناحية المدحتية/ محافظة بابل بهدف دراسة تقدير المتبقيات للمضادات الحيوية في انسجة فروج اللحم قبل عمليات الطهي المختلفة وبعدها . استعمل في البحث 60 فرخاً من افراخاً من افراخ اللحم بعمر يوم واحد من سلالة Ross 308 . غذيت الافراخ على عليقة بادئ التي احتوت 22.70% بروتين خام وطاقة 2987 كيلو سعرة /كغم لمدة 21 يوماً بعدها حولت الى عليقة النامي 18.90% بروتين خام وطاقة 3149.90 كيلو سعرة /كغم واستمرت لنهاية التجربة عند عمر 45 يوماً. اعطيت الافراخ المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين (10%) وبجرعة قدرها 1 مل / 2 لتر بماء الشرب لمدة ثلاثة ايام وبعمر 38–40 يوما. تم ذبح 20 طيراً بأعمار 41 , 43 و 45 يوماً وقدرت المتبقيات للمضادات الحيوية وذلك بأخذ 10 غم من عضلات الصدر والفخذ والكبد ووضعت في هاون خزفي واضيف اليها 10ملليتر من كحول الأثيلي( 96%) وطحنت العينات جيداً لغرض الاذابة وبعدها وضعت في انابيب اختبار سعة 10 مل ووضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 7000 دورة/ دقيقة. تم جمع الطبقة الطافية ووضعت في انابيب اختبار ووضعت في فرن تجفيف تحت التفريغ Vacuum Drying Oven المائي المنشأ بدرجة حرارة 40 م°. تم اضافة 0.2 ملليتر من الميثانول الى العينة التي تم تجفيفها الموجودة في انبوبة الاختبار وبعدها يتم مزج العينات باستعمال الرجاج الكهربائي Vortex Shaker امريكي المنشأ وبعدها رشحت العينات باستعمال راشح خاص بحجم 0.2 مايكرون لكي يكون جاهز للقراءة باستعمال( High Performance Liquid - HPLC chromatography) المائي المنشأ. حضر المحلول النقي بإذابة 0.1غم من المسحوق النقي الأنروفلوكساسين في 4ملليتر من الميثانول, واجريت المعاملات الحرارية المختلفة على انسجة فروج اللحم بعدة طرق شملت المايكروويف والشوي والسلق وذلك بأخذ ثلاث مكررات من انسجة فروج اللحم وشملت عضلات الصدر وعضلات الفخذ والاكباد التي تحتوي على بقايا المضادات الحيوية لكل مرحلة من المراحل العمرية الثلاثة وعوملت العينات بالطريقة نفسها اعلاه والتي استعملت ما قبل العمليات الحرارية وبحسب الطريقة المشار اليها من قبل[9].

**طريقة العمل بجهاز كروماتوكرافي السائل العالي الكفاء(HPLC)الكشف عن متبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين في انسجة الطيور الداجنة (عضلات الصدر وعضلات الفخذ والاكباد).**

اتبعت الخطوات الأتية في تحضير المحاليل:

١-المحلول الاول يسمى الطور المتحرك mobile phase الذي حضر من 180 ملليتر من الاستون ناترايل 420 ملليتر من الماء المقطر ليصبح 600 ملليتر وأضيفت الية قطرات من حامض الفسفوريك H2PO4 الثنائي ليصل الاس الهيدروجيني للمحلول لدرجة 3.

٢-حضر المحلول الثاني الثابت Stander بإذابة 100ملغم من المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين وأذابته 4 مل من الميثانول لكي يكون جاهز للقراءة.

٣- ضبط المعاير على الطور المخصص وبمعدل حقن 10مايكرو ليتر ولمدة 10 دقائق وضعت العينات المحضرة من عضلات الصدر والفخذ والكبد وضبط القراءة باستعمال طول موجي قدرة 350 نانوميت [10].

**التحليل الاحصائي**

حللت نتائج البحث احصائياً اعتماداً على [11] لدراسة تأثير المعاملات والايام المختلفة في الصفات المدروسة على وفق تصميم عشوائي كامل ( CRD) وقورنت الفروقات المعنوية على المتوسطات باختبار متعدد الحدود [12]. النموذج الرياضي:

$$Yijk = \mu + Ti + Dj + eijk$$

إذ ان:

Yijk: قيمة المشاهدة k العائدة للمعاملة i واليوم j.

μ: المتوسط العام للصفة المدروسة.

Ti: تأثير المعاملة i .

Dj: تأثير الايام j .

eijk: الخطأ العشوائي الذي يتوزع توزيعا طبيعيا بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره σ2e .

**النتائج والمناقشة**

بما ان الوكالة الاوربية [13] قد حددت الحدود القصوى لمتبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين MRLs وهي في العضلات 100 مايكروغرام/كغم وفي الكبد كانت 200 مايكروغرام/كغم, وان مدة السحب للأنروفلوكساسين (With drawal period ) سبعة ايام [14].

بينت نتائج الجدول 1 تأثير للمتبقيات للمضاد الحيوي الأنروفلوكساسين في عضلات الصدر في فروج اللحم بعد إعطائه جرعة قدرها 0.05 مل/لتر بماء الشرب ولمدة ثلاثة ايام متتالية فقد اشارت النتائج الى وجود انخفاض عالٍ المعنوية (P<0.01) في تركيز المتبقيات في جميع المعاملات الحرارية المختلفة بالمقارنة مع السيطرة والتي تمثل التركيز ما قبل العمليات الحرارية ابتداء من اليوم الاول اي بعمر 41 يوماً بعد توقف العلاج ظهرت مجموعة السيطرة بمعدل 191,72 ± 1772 مايكروغرام/كغم بينما اظهرت نتائج المتبقيات انخفاضاً معنوياً (P<0.05) في اليوم 43 و45 على التوالي وبلغت 15.27 ± 590 و 49.10 ± 67 .398 مايكروغرام/كغم وقد جاءت نتائج المعاملات الحرارية وهي في الميكروويف وبدرجة حرارة 150م°ولمدة 20دقيقة وهي بعمر 43 ,45 و41 يوماً اي بعد أيام تتراوح بين ثلاثة وخمسة ايام من العلاج وكانت النتائج غلى التوالي 125.82 ± 431.33 و 96.92 ± 296 و 24,55 ± 138.33 مايكروغرام/كغم وكانت النتائج متشابهة ولم تحدث فروقاً معنوية تحت مستوى (P<0.01) على الرغم من وجود انخفاض كبير في المتبقيات في عضلات الصدر المعاملة بطريقة الشوي وبدرجة حرارة 180 م° ولمدة 60 دقيقة. اما نتائج المتبقيات للأيام (1, 3 و5) فكانت متشابه ولم تحصل اي فروقات معنوية تحت مستوى عالي المعنوية (P<0.01) وسجلت النتائج 72.11 ± 310.67 و31.62 ± 210.67 و 4.41 ± 98.33 على التوالي. سجلت نتائج السلق ايضا انخفاضاً عالي المعنوية ( P<0.01) وبدرجة حرارة 100م° ولمدة 40 دقيقة وكانت النتائج على التوالي66.38 ± 340.67 و19.53 ± 211,67 و ± 105 9.84 مايكروغرام/كغم. اشارت النتائج الحالية الى متبقيات الأنروفلوكساسين في عضلات الصدر وكانت النتائج معنوية (P<0.05) في اليوم الخامس بعمر 45 يوماً من اعطاء العلاج وبعد المعاملات الحرارية لتصل في الشوي والسلق الى4.41 ± 98.33 و 9.84 ± 105 مايكروغرام /كغم على التوالي وهذه الكمية تتوافق مع ما حددت المنظمة الاوربية الى ان الحدود المسموح بها في عضلات الصدر 100مايكروغرام/كغم. ان النتائج الحالية جاءت متطابقة مع [15]. الذي اشارة الى اعلى مستوى للمتبقيات الأنروفلوكساسين في عضلات الصدر قد كانت 3.28 ± 203.55 مايكروغرام/كغم بعد عمليات الشوي وفي السلق 3.48 ± 234.86 مايكروغرام/كغم بينما سجلت نتائج المايكرويف مستويات اعلى من الشوي والسلق. اشار [16] الى ان تحليل لحوم الطيور الداجنة باستخدام تقنية HPLC للكشف عن مستوى المتبقيات للمضادات الحيوية وهي الطريقة الاكثر دقة من بقية طرق الكشف واظهرت الدراسة التي قام بها الباحث [17].ان تغذية الطيور الداجنة على عليقة حاوية على نسبة 0.05%من

الأنروفلوكساسين قد تنخفض متبقياتها بشكل كبير بعد العمليات الحرارية في انسجة الجسم (الصدر والفخذ والكبد) وجاءت الدراسة الحالية متشابهة مع ما ذكره [18] الذي بين ان تعرض المضادات الحيوية الى الحرارة العالية قد تزيل المتبقيات بشكل كبير, وان المعالجة المستعملة بالمضادات الحيوية تسبب انتشار المضاد الحيوي في الأنسجة مما يتطلب مرور مدة كافية لأزاله جمع المضاد الحيوي من الجسم (فترة السحب) يجب ان تكون سبعة ايام على الاقل بعد العلاج [18].

**الجدول 1:**

**تأثير المعاملات المدروسة في تركيز متبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين في عضلات الصدر بأعمار مختلفة لفروج اللحم**

| المعاملات | الوقت (دقيقة) | المتوسط ± الخطأ القياسي (ميكروغرام/كغم) | | | مستوى المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 41 يوم | 43 يوم | 45 يوم | |
| **سيطرة** | – | 1772.00 ± 191.72 A a | 590.00 ± 15.27 A b | 396.67 ± 49.10 A b | * |
| **الميكروويف150م° موجات الراديو القصير** | 20 | 431.33 ± 125.82 B | 296.00 ± 69.92 B | 138.33 ± 24.55 B | NS |
| **الشوي بالفرن تحت 180 م°** | 60 | 310.00 ± 72.11 B | 210.00 ± 31.62 B | 98.33 ± 4.41 B | NS |
| **السلق تحت 100م°** | 40 | 340.67 ± 66.38 B | 211.67 ± 19.53 B | 105.00 ± 9.84 B | NS |
| **مستوى المعنوية** | – | ** | ** | ** | --- |

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة كبيرة ضمن العمود الواحد (بين المعاملات) وحروف مختلفة صغيرة ضمن الصف الواحد (بين الايام) تختلف معنويا فيما بينها.

* (P<0.05) , ** (P<0.01) , NS : غير معنوي..

يوضح الجدول رقم 2 تأثير تركيز متبقيات الأنروفلوكساسين في عضلات الفخذ في فروج اللحم بعد اعطاء مضاد الأنروفلوكساسين وبجرعة 0.05 مل/ لتر بماء الشرب ولمدة ثلاثة ايام إذ اوضحت النتائج وجود تأثير للمضاد وبأعمار مختلفة بعد توقف العلاج إذ لوحظ وجود فروق عالية المعنوية (P<0.01) بين تركيز المتبقيات قبل العمليات الحرارية وبعد العمليات الحرارية وكانت النتائج قبل العمليات الحرارية ± 2497.33 139.47 و 400.46 ± 1286 و 314.35 ± 1148 مايكروغرام/كغم على التوالي, واوضحت النتائج الى عدم وجود فروق عالي المعنوية (P<0.01) بين الايام الاول والثالث والخامس اي 41 ,43 و 45 يوماً في جميع المعاملات قبل العمليات الحرارية وبعدها. واظهرت نتائج الجدول المذكور اعلاه الى ان تعرض لحوم الطيور الداجنة بالميكروويف وبدرجة حرارة 150م° ولمدة 20 دقيقة ادى الى انحسار تركيز متبقيات الأنروفلوكساسين بشكل كبير وسجلت 97,02 ± 374.67 و 110.65 ± 287,33 و30.82 ± 164 مايكروغرام/كغم على التوالي ولم نلاحظ اية فروقات عالية المعنوية (P<0.01) بينها وبين بقية المعاملات الشوي وبدرجة حرارة 180م° ولمدة 60 دقيقة والسلق وبدرجة حرارة 100م° ليسجل تركيز المتبقيات في اليوم الاول من قطع العلاج وبعمر 41 يوماً وبمعدل83,58 ± 292.67 و120.39 ± 392.67 مايكروغرام/كغم على التوالي واليوم الثالث من قطع العلاج وبعمر 43 يوماً وبمعدل 70.73 ± 228.33 و 44,42 ± 220. 67 مايكروغرام/كغم على التوالي واليوم الخامس من قطع العلاج وبعمر 45 يوماً وسجلت معدل 9.59 ± 87.67 و 6.38 ± 99.67 مايكروغرام/ كغم وعلى التوالي. اشارت النتائج الحالية ان افضل نتيجة كانت بعد العمليات الحرارية هي الشوي والسلق والتي وصلت في اليوم الخامس الى الحدود المسموح بها ضمن الوكالة الاوربية جاءت النتائج متطابقة مع [15] الذي اشار الى حصول انخفاض عالي المعنوية (P<0.01) لمتبقيات المضادات الحيوية للأنروفلوكساسين بعد العمليات الحرارية الشوي ويليه السلق مقارنة بنسب اعلى في المايكروويف . تبين انخفاض المضادات الحيوية بشكل كبير بعد عمليات الطهي المختلفة وان مقاومة المضادات الحيوية تعتمد على نوع المضاد ووقت التعرض الى درجات الحرارة المختلفة [19].اشار [20] الى اختزال

متبقيات المضاد الحيوي للأنروفلوكساسين في عضلات الفخذ والذي يعتمد على درجة حرارة الطبخ والوقت .ان وجود المضادات الحيوية في لحوم الدواجن وانتقالها للمستهلك قد تؤدي الى حدوث حالة من التسمم او حصول مقاومة بكتيريا بالإضافة الى تأثيرها على الفلورات المعوية الموجودة بشكل طبيعي بالأمعاء وبما ان جميع لحوم الحيوانات المنتجة للغذاء يتم طهيها دائما قبل الاكل لذلك فأنه كمية الأنروفلوكساسين في الانسجة يعتمد على نوع الطبخ [20]. بين [21] ان متبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين تنخفض الى 68% بعد عمليات الطهي المختلفة وان افضل العمليات هي الشوي والسلق و الميكروويف, ويمكن التوصل من خلال نتائج الدراسة الى ان العمليات الحرارية لا يمكن ان تقضي على جميع المتبقيات بعد العمليات الحرارية ولكنها تخفض كمياتها وان اغلب المتبقيات تطرح مع ماء الغليان بعد تحطيم الانسجة بالحرارة العالية التي تفقد وبشكل كبير في عضلات الفخذ مقارنة مع عضلات الصدر[17].

**الجدول٢: تأثير المعاملات المدروسة في تركيز متبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين في عضلات الفخذ بأعمار مختلفة لفروج اللحم**

| المعاملات | الوقت (دقيقة) | المتوسط ± الخطأ القياسي (ميكروغرام/كغم) | | | مستوى المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 41 يوم | 43 يوم | 45 يوم | |
| **سيطرة** | 0 | 2497.33 ± 139.47 A | 1286.00 ± 400.46 A | 1148.00 ± 314.35 A | NS |
| **الميكروويف150م° موجات الراديو القصير** | 20 | 374.67 ± 97.02 B | 287.33 ± 110.65 B | 164.00 ± 30.82 B | NS |
| **الشوي بالفرن تحت 180 م°** | 60 | 292.67 ± 83.58 B | 228.33 ± 70.73 B | 87.67 ± 9.59 B | NS |
| **السلق تحت 100 م°** | 40 | 392.67 ± 120.39 B | 220.67 ± 44.42 B | 99.67 ± 6.38 B | NS |
| **مستوى المعنوية** | - | ** | ** | ** | --- |

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها.** ($P<0.01$), NS: غير معنوي.

اوضحت نتائج الجدول 3 تأثير المعاملات الحرارية ولمدة من الوقت على تركيز المتبقيات في اكباد فروج اللحم بعد اعطاء جرعة قدرها 0.05مل/لتر ولمدة ثلاثة ايام فقد اشارت النتائج الى حصول انخفاض كبير في تركيز متبقيات في اكباد فروج اللحم بعد المعاملات الحرارية (مايكروويف و شوي وسلق) مقارنة مع السيطرة التي لم تحصل فيها اية فروقات معنوية داخل المعاملات الحرارية بين الايام الثلاثة (41و43 و 45) بعد انقطاع العلاج .ومن جهة اخرى اظهرت نتائج الشوي بالفرن معدلات منخفضة جداً لاتصل الى مستوى المعنوية عند مقارنتها مع المعاملات الاخرى التي اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان معدل متبقيات الأنروفلوكساسين قد انخفض بشكل كبير في اليوم الثالث و الخامس بعد استعمال طريقة الميكروويف ولمدة 20 دقيقة وبدرجة حرارة 100م° إذ كانت 267.64 ± 1050 و102.22 ± 350.33 و 87 ± 203.33 مايكروغرام/كغم وبعمر 41 و43 و 45 يوماً على التوالي. اشارت النتائج الحالية ان مستوى متبقيات المضاد الحيوي للأنروفلوكساسين في الكبد قد انخفضت وبشكل كبير بعد مضي خمسة ايام اي بعمر 45 يوماً من اعطاء العلاج ومعاملتها حرارياً إذ جاءت متوافقة مع الوكالة الاوربية التي اشارت ان الحدود المسموح بها بالكبد هي 200مايكروغرام/كغم. ان الكبد هو العضو الأول المسؤول عن عمليات التأييض للأدوية المختلفة وهو يعد مخزن كبير للسايتوكرومات (Cytochrome) والتي تعد الانزيمات المسؤولة عن طرح جميع الادوية من الجسم, وجاءت هذه النتائج متوافقة مع [15] الذي اشار الى ارتفاع مستوى المعنوية تحت مستوى ($P<0.05$) الذي بين فيها الى ارتفاع مستوى الأنروفلوكساسين في الكبد مقارنة مع العضلات وان افضل العمليات الحرارية اختزالاً للمتبقيات هي السلق والشوي والميكروويف. جاءت متوافقة مع [22] الذي بين ان عمليات الطهي تسبب انخفاض في متبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين من خلال الشوي والسلق وانها تخفض بنسبة 50%مقارنة ما قبل العمليات الحرارية في الكبد وعضلات الصدر والفخذ. اوضح [23] إن ما يكفي من الوقت ودرجة الحرارة المختلفة من التحميص والشوي والسلق والمايكروويف لهما تأثير كبير على الحد من بقايا المضادات الحيوية وقد تبين ان تراجع انخفاض النشاطات المضادة للبكتريا إلى التدهور الهيكلي لمخلفات المضادات الحيوية على الرغم من التشابه الهيكل يفقد المضادات الحيوية من نفس الفئة ثباتًا حراريًا مختلفًا مما يشير إلى أن التدهور قليل أيضًا من النشاط المضاد للبكتيريا[24]. ان السبب وراء عدم اختزال المضادات الحيوية بطريقة المايكروويف ربما يعود قصر مدة الطهي ولهذا عامل

الوقت يؤثر كثيرا على المضادات الحيوية كونه قد يبقى التركيب الكيميائي للمركبات مستقراً وبالأخص المركبات الكيميائية التي تكون صعبة التفكك [23]

**الجدول 3:**

**تأثير المعاملات المدروسة في تركيز متبقيات المضاد الحيوي الأنروفلوكساسين في انسجة الكبد بأعمار مختلفة لفروج اللحم**

| المعاملات | الوقت (دقيقة) | المتوسط ± الخطأ القياسي (ميكروغرام/كغم) | | | مستوى المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 41 يوم | 43 يوم | 45 يوم | |
| **سيطرة** | 0 | 5402.00 ± 307.46 A | 2316.00 ± 129.34 A | 746.00 ± 26.00 A | NS |
| **الميكروويف 150 م° موجات الراديو القصير** | 20 | 1050.00 ± 267.64 B a | 350.33 ± 102.77 B b | 203.33 ± 46.87 B b | * |
| **الشوي بالفرن تحت 180 م°** | 60 | 881.67 ± 218.90 B | 308.33 ± 86.21 B | 179.33 ± 43.43 B | NS |
| **السلق تحت 100 م°** | 40 | 792.67 ± 112.61 B | 270.00 ± 64.86 B | 157.67 ± 22.55 B | NS |
| **مستوى المعنوية** | – | ** | ** | ** | --- |

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة كبيرة ضمن العمود الواحد (بين المعاملات) وحروف مختلفة صغيرة ضمن الصف الواحد (بين الايام) تختلف معنويا فيما بينها.

* ($P<0.05$) , ** ($P<0.01$) , NS : غير معنوي.

**الاستنتاجات:**

١ - تعد المعاملة الحرارية بطريقة الشوي من افضل طرائق للتخلص من متبقيات المضادات الحيوية.

٢- ان لفترة السحب دور كبير في ازالة متبقيات المضادات الحيوية والتي تعتمد على نوع المضاد المستعمل في تجريع الطيور الداجنة.

**التوصيات:**

١– الالتزام بفترة السحب (فتره الامان) Withdrawal period قبل عملية جزر الطيور والتأكد من عدد الايام المسموح بها عالميا لعلاج فروج اللحم.

٢-– دعم وتشجيع منتجي اللحوم العديمة او القليلة المتبقيات كما هو الحال في نظام الاتحاد الاوربي وذلك من خلال زيادة اسعار هذه اللحوم او المنتجات الغذائية الاخرى.

## CONFLICT OF INTERESTS

**There are no conflicts of interest.**

**المصادر**

[1] Boylston,T. F. Chen, P. Coggins, G. Hydlig, L.H. McKee and C. Kerth. Handbook of meat, poultry and seafood quality. L. M. Nollet (Ed.). John Wiley & Sons. 2012.

[2] Rahimi, M., Food safety status of poultry meat and egg in Iran. World's Poultry Science Journal, 69(2), pp.401-406.Thomson, I.S.I., 2018. Haruna Baba Galadima, Yaqub Ahmad Geidam, Bala Usman Shamaki, Hauwa Ibrahim

Abdulrahman, Bulama Ibrahim and Ali Waziri. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 13(2), pp.101-108. 2013.

[3] Nita, K.P. Introduction to the pharmaceutical sciences. Lippincott Williams and Wilkins. pp: 301-304. 2007.

[4] Venkitanarayanan, K., A. Kollanoor-Johny, M. Darre, A. Donoghue and D. Donoghue. Use of plant-derived antimicrobials for improving the safety of poultry products. Poultry Sci. 92: 493-501. 2013.

[5] Katsuda,K., M. Kohmoto, O. Mikami and I. Uchida. Antimicrobial resistance and genetic characterization of fluoroquinolone-resistant Mannheimia haemolytica isolates from cattle with bovine pneumonia. Vet. Microbiol. 139: 74-79. 2009.

[6] Sarmah, A.K., M.T. Meyer and A.B. Boxall. A global perspective on the use, sales, exposure pathways, occurrence, fate and effects of veterinary antibiotics (VAs) in the environment. Chemosphere. 65: 725-759. 2006.

[7] Phillips, I, 1999.Assessing the evidence. That antibiotics growth infection ,J, Hospital Infection 43,133-178

[8] AL-bendis et al,A.B, Homed A,M, and Gaill E, Drugs residues in ration .veterinary Ski are iv 70 (40) 199- 205. 2000.

[9] Jajck,M,A,H Rahimian, A-Ali Zaheh & V Rezaeian. Analysis of isolated lipids.TLC, proceeding of 14h Iranian. 2006.

[10] Tajick, M.A., H. Rahimian, A. Alizadeh and V. Rezaeian, Analysis of isolated lipids from sclerotia of Rhizoctonia solani AG-1-1A using TLC. Proceeding of 14th Iranian Plant Protection Congress, KERMANSHAH, IRAN, p: 291. 2006.

[11] SAS. Statistical Analysis system. User's Guide. Statistical version. 2012.

[12] Duncan, D. B. Multiple Range Test and Multiple F. Test. 9th.ed. Inst-Inc Cary, NC.USA Biometrics.11:1- 42. 1955.

[13] European A, gency .2018 for evaluation of hedical products .2018

[14] San Martín, B., Cornejo, J., Lapierre, L., Iragüen, D., Pérez, F., Hidalgo, H., & Andre, F. Withdrawal time of four pharmaceutical formulations of enrofloxacin in poultry according to different maximum residues limits. Journal of veterinary pharmacology and therapeutics, 33(3), 246-251. 2010 .

[15] Khan, A. A. chemical residues in chicken meat and their dissipation during processing(doctoral dissertation, university of agriculture, faisalabad). 2015.

[16] Isidori, M., M. Lavorgna, A. Nardelli, L. Pascarella and A. Parrella. Toxic and genotoxic evaluation of six antibiotics on non-target organisms. Sci. Total Environ. 346: 87-98. 2005.

[17] Javadi, A., H. Mirzaie and S. Khatibi. Effect of roasting, boiling and microwaving cooking methods on Enrofloxacin residues in edible tissues of broiler. Afr. J. Pharm. Pharmaco. 5: 214-218. 2011.

[18] Hassani, M., R. Lázaro, C. Perez, S. Condon and R. Pagán. Thermostability of oxytetracycline, tetracycline, and doxycycline at ultrahigh temperatures. J. Agric. Food Chem. 56: 2676-2680. 2008.

[19] Franje, C.A., S.K. Chang, C.L. Shyu, J.L. Davis, Y.W. Lee, R.J. Lee, C.C. Chang and C.C. Chou. Differential heat stability of amphenicols characterized by structural degradation, mass spectrometry and antimicrobial activity. J. Pharmaceut. Biomed. 53: 869-877. 2010.

[20] Lolo, M., S. Pedreira, J. Miranda, B. Vázquez, C. Franco, A. Cepeda and C. Fente. Effect of cooking on enrofloxacin residues in chicken tissue. Food Addit. Contam. 23: 988-993. 2006.

[21] Van Egmond, H.J., J.F.M. Nouws, R. Schilt, W.D.M. Van Lankveld-Driessen, E.P.M. Streutjens-van Neer and F.G.H. Simons. Stability of antibiotics in meat during a stimulated high temperature destruction process, The Euro Residue conference IV, May 08 - 10, Veldhoven, Netherlands. pp. 430-438. 2000.

[22] Hussein, M.A. and S. Khalil. Screening of some antibiotics and anabolic steroids residues in broiler fillet marketed in El-Sharkia governorate. Life Sci. J. 10(1): 2111-2118. 2013.

[23] Javadi, A., H. Mirzaei and S.A. Khatibi, Effect of roasting process on antibiotic residues inedible tissues of poultry by FRT method. J. Ani. Vet. Adv., 8(12): 2468-2472. 2009.

[24] Hsieh, M., C. Shyu, J. Liao, C. Franje, Y. Huang, S. Chang, P. Shih and C. Chou. Correlation analysis of heat stability of veterinary antibiotics by structural degradation, changes in antimicrobial activity and genotoxicity. Vet. Med. 56: 274-285. 2011.