المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (10) العدد (2)
لسنة 2018

تقدير التركيب الكيميائي لعظام الأبقار والأغنام والدجاج وإمكانية أستعمال دهونها أقتصادياً

هدى فاروق عباس[1] علاء عبد الكريم محسن[2]
[1] المدرس المساعد، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق، hudaalattar@coagri.uobaghdad.edu.iq
[2] المدرس الدكتور، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق، alaaabdalkarim@coagri.uobaghada.edu.iq

تاريخ استلام البحث: 2017/6/9 تاريخ قبول النشر: 2018/4/25

الخلاصة

تضمنت الدراسة أجراء بعض الاختبارات الكيميائية على عظام الأبقار والأغنام والدجاج بنوعيها المجوف والمسطح، وأظهرت نتائج الاختبارات الكيميائية للعظام إن نسبة الرطوبة في أنواع العظام قيد الدراسة قد تراوحت ما بين 4.95 %- 7.32%، ولوحظ وجود اختلاف بين المحتوى البروتيني في أنواع العظام، إذ إن أعلى محتوى بروتيني كان 39.62% لعظام الدجاج المجوفة واقل مستوى كان لعظام الأغنام المجوفة 20.31%، في حين كانت اعلى نسبة رماد في عظام الأغنام المجوفة والبالغة 48.11%، بينما احتوت عظام الأبقار المسطحة على أعلى نسبة من الدهن إذ بلغت 30.00%. كما تم إجراء الفحوصات الكيميائية والفيزيائية للدهن المستخلص من عظام الأبقار المجوفة والمسطحة وعظام الأغنام المجوفة والمسطحة و عظام الدجاج المجوفة والمسطحة. وقد تم ملاحظة أن قيم كل من البيروكسيد و الأحماض الدهنية الحرة قد مالت للأرتفاع بشكل طردي في جميع درجات الحرارية المستخدمة للأستخلاص في البحث مع زيادة المدة الزمنية للاستخلاص أذ أعطت أقل قيم بعد مدة استخلاص ثلاث ساعات وبلغت قيمة البيروكسيد 0.93، 1.20، 1.00، 1.00، 1.33، 1.46 مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي وقيمة وكانت قيمة الأحماض الدهنية الحرة 0.150، 0.168، 0.187، 0.168، 0.206، 0.225 % على التوالي. وكانت أعلى قيم للدلائل الكيميائية للدهن المستخلص من عظام الأبقار المجوفة والمسطحة وعظام الأغنام المجوفة والمسطحة بعد خمس ساعات استخلاص وبلغت قيم البيروكسيد 2.39، 1.80، 1.90، 1.86 مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي وقيم الأحماض الدهنية الحرة 0.253، 0.300، 0.263، 0.300 % على التوالي. أما بالنسبة لأعلى قيم للدلائل الكيميائية للدهن المستخلص من عظام الدجاج المجوفة والمسطحة بعد أربع ساعات أذ بلغت قيمة البيروكسيد 1.60، 1.73 مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي وقيمة الأحماض الدهنية الحرة 0.245، 0.244 %على التوالي. أذ أظهرت النتائج أن قيم نقطة التدخين قد مالت للأنخفاض بشكل طردي مع زيادة المدة الزمنية للأستخلاص في كافة درجات الحرارة المستخدمة في الدراسة أذ سجلت أعلى قيم بعد ثلاث ساعات استخلاص وبلغت قيمة نقطة التدخين 242.60، 231.33، 223.80، 217.66، 204.50، 204 °م على التوالي. وقد كانت أقل قيم للدهن المستخلص من عظام الأبقار المجوفة والمسطحة وعظام الأغنام المجوفة والمسطحة بعد خمس ساعات استخلاص أذ قدرت قيمة نقطة التدخين 230.33، 229.83، 203.40، 204.83 °م على التوالي. وبلغت أقل قيمة للدهن المستخلص من عظام الدجاج المجوفة والمسطحة بعد أربع ساعات استخلاص أذ سجلت قيمة نقطة التدخين 204.0 ، 203.5 °م على التوالي.

الكلمات المفتاحية: عظام، دهن العظام، فحوصات كيميائية للعظام، فحوصات فيزوكيميائية لدهن العظام.

DETERMINATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE COWS, SHEEPS AND CHICKENS BONES AND THE POSSIBILITY OF USING THEIR FAT ECONOMICALLY.

Huda Farouk Abbas[1] , *Ala'a Abd AL Kareem Mohssin*[2]
1 Assis. Lec. Department of Food Sciences, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq, hudaalattar@coagri.uobaghdad.edu.iq
2 Lec. Dr. Department of Food Sciences, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq, alaaabdalkarim@coagri.uobaghada.edu.iq

ABSTRACT

This study includes applying chemical tests on cow, sheep and chicken bones including both hallow and flat. The results of chemical tests on bones mentioned the moisture percentage which was between 4.95-7.32 %, and it was noticed the difference in protein percentage among different kinds of bones, The highest protien percentage was 39.62 % in hallow chicken bones and the lowest was in hallow sheep bones 20.31%, at the same time, the highest Ash percentage was in hallow sheep bones48.11 %, whereas the highest percentage of fat was in hallow cow bones 30%. The chemical and physical tests

were conducted for extracted fat from hallow and flat bones for cows, sheeps and chicken. It was found that peroxide values (PV), and free fatty acids (FFA) tended to increase proportionally with extraction time at temperatures examined. The lowest values ware obtained after 3 hours as PVs were 0.93, 1.2, 1.0, 1.0, 1.33 and 1.46 meq/ kg oil respectively, FFA values were 0.15, 0.168, 0.187, 0.168, 0.206 and 0.225% respectively. The highest chemical indices for extracted fat from hallow and flat bones for cow and sheep was after 5 hours as PVs were 2.39, 1.8, 1.9, and 1.86 meq/ kg oil respectively, FFA values were 0.253, 0.300, 0.263 and 0.30% respectively. While, the highest chemical indices for extracted fat from hallow and flat chicken bones was after 4 hours, as PVs were 1.6 and 1.73 meq/ kg oil respectively, FFA values were 0.245 and 0.244% respectively. The obtained results showed values of smoking point tended to decrease proportionally as extraction time proceeding at different temperature used, highest values were recorded after extraction for 3 hours, smoking point values were 242.6, 231.33, 223.8, 217.66, 204.5and 204 °C respectively. The lowest physical values of fat extracted from hallow and flat bones of cow and sheep were obtained after 5 hours as the smoking point values were 230.33, 229.83, 203.4 and 204.83°C respectively. The lowest physical indices of fat extracted from hallow and flat chicken bones were obtained after 4 hours, as the smoking point values were 204 and 203.5 °C respectively.

Keywords: Bones, bones fat, chemical determination of bones, physiochemical determination of bones fat.

المقدمة INTRODUCTION :

أفادت أحصائيات وزارة التخطيط العراقية أن أستهلاك اللحوم الحمراء واللحوم البيضاء في العراق في تزايد مستمر قدرت في عام 1999 بـ 54900، 81200 طن على التوالي في حين وصلت الكميات المستهلكة في عام 2010 إلى 154950، 92580 طن على التوالي **(Central statistical organization, 2010)**، وبلغ أعداد الأبقار الموجودة في العراق 2552113 رأس والأغنام 7722375 رأس كما بلغ أعداد الأغنام المجزورة 6659401 رأس (المستورد ضمنها) بينما كانت كمية الأنتاج من دجاج اللحم في القطاع الخاص والعام 36925 طن وقد يصل إلى 172677 طن بعد أضافة أنتاج القطاع الخاص بعد إكتمال المشاريع **(Central statistical organization, 2011)**.

وبسبب هذه الزيادة الواضحة في أستهلاك المنتجات الحيوانية زادت كميات مخلفات المجازر وأصبحت هناك ضرورة للأستفادة من مخلفات المجازر لحماية المواطنين **(Ministry of Municipal & Rural Affairs, 2008)**. إن التخلص من هذه المخلفات عن طريق رميها في التراب يؤدي إلى التأثير في خواص هذه الترب الفيزيائية مما يسبب ارتفاع ملوحتها، ورميها في الأنهار وقد يؤدي إلى تغيير الصفات الطبيعية والكيميائية للمياه، مما يؤثر سلباً في الأسماك وفي مختلف الأحياء البحرية كما يؤثر في صفات الماء ذاته **(Abdul Rahem, 2006)**. ومع ذلك فأن المنتجات الحيوانية تحتوي على مستويات عالية من الرطوبة ولها تركيبة حيوية وميكروحيوية مناسبة جداً والتي إذا لم تستقر يمكن أن تؤدي إلى التحلل والتلوث البيئي **(Sharma *et al.*, 2013)**، كما أن رمي مخلفات المجازر الحيوانية تؤدي إلى خسارة كميات ضخمة من المواد الغذائية **(Iscandar, 2009)**. اشارت المراجع العلمية إلى أن المنتجات الثانوية بما في ذلك الأحشاء الداخلية والدهون والجلد والعظام والدم من الماشية والخنازير والحملان يمثل 66.0، 52.0 و 68.0% من الوزن الحي على التوالي **(Jayathilakan *et al.*, 2012)**. أذ تعد العظام من المخلفات الثانوية على النطاق التجاري و قدرت نسبة العظام 17-35% من وزن ذبيحة المجترات **(Al-Taii, 1986)**، بينما بلغت نسبة عظام الدواجن حوالي 20.13% من وزن الذبيحة **(Haitook, 2006)**، وقد يكون النخاع 4.0-6.0% من وزن الذبيحة **(Jayathilakan *et al.*, 2012)**. يعد النخاع مصدراً قيماً للدهون وكذلك هو مصدر ممتاز لباقي المكونات الغذائية **. (Steele & Edwards, 2011)**، ويمكن أن يحتوي نخاع عظم الساق في الحيوانات البالغة على ما يصل إلى 90-95% دهون، وفيه أنواع وكميات متفاوتة من الأحماض الدهنية اعتماداً على أنواع الحيوانات وحتى على نوع العظام **(European Food Safety Authority, 2013)**، إذ يحتوي دهن النخاع على نسبة عالية من حامض الأوليك وقد ثبت أهمية حامض الأوليك لصحة القلب، كما هو الحال على سبيل المثال زيت الزيتون يحتوي على نسبة مرتفعة من حامض الأوليك 55-83% **(Darwish, 2015)** ومفيد للصحة، يمكن للزيوت المحتوية على نسبة عالية في حامض الأوليك أن تخفض مستوى الكولسترول الكلي ورفع مستويات البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) وخفض البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) المعروف أيضا باسم

الكولسترول السيئ **(omega-9 oils, 1897)**. تعتبر نسبة حامض الأوليك في النخاع معيار جودة الدهون **(Morin, 2007)**. وتشير التقديرات إلى أن ما يقرب من 50 مليار دولار تستحصل في الولايات المتحدة كل عام عند معالجة المنتجات الثانوية للماشية والخنازير والأغنام والدواجن **(Meeker, 2006)**، أن استعمال المخلفات في أغراض التصنيع المختلفة للحفاظ على العائد الإقتصادي منها لمواجهة مشاكل التنمية بإنشاء صناعات حديثة وتشغيل الأيدي العاملة **(Ministry of Municipal & Rural Affairs, 2008)**، إذ أن تصنيع المنتجات الثانوية يمثل نظام آمن ومتكامل لمعالجة مخلفات المجازر الحيوانية بشكل يتوافق مع جميع المتطلبات الأساسية للبيئة النظيفة ومكافحة الأمراض **(Meeker, 2006)**.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods :

المادة الخام Raw material:

تم شراء عظام الأبقار وعظام الأغنام من محلات الجزارة في أسواق بغداد كما تم شراء الدجاج بعد ذبحه وقد تم أستخراج العظام من الذبيحة، وبعد جمع العظام بشكل منفصل تم تنظيفها وأزالة البقايا غير العظمية ثم قطعت إلى قطع صغيره بحجم 3×4 سم^3 بالنسبة لعظام الأبقار والأغنام في حين تم تقطع عظام الدجاج إلى قطع صغيره بحجم 2×2 سم^3 وحفظت في درجة حرارة التجميد - 15 م لحين ألاستعمال.

طريقة استخلاص الدهن Method of fat extraction:

تم استخلاص الدهن حسب الطريقة المتبعة من قبل **(Abbas, 2015)** من ثلاثة أنواع من العظام هي عظام الأبقار والأغنام والدجاج وكل نوع من العظام على نوعين وهي العظام المسطحة والمجوفة، بطريقة السلق الرطب بوساطة الحرارة باستعمال قدر ضغط محور، اذ أغلق القدر بعد أضافة العظام المقطعة إلى الماء بنسبة 3:1 عظام إلى ماء ووضع القدر في حوض مائي موضوع على مصدر حراري مسيطر على حرارته بوساطة منظم حرارة لمنع تأثير الحرارة العالية على الدهن المستخلص، وتم استخلاص الدهن من عظام الأبقار والأغنام بنوعيها المجوفة والمسطحة بأربع معاملات حرارية 60، 75، 90، 100 °م، وتضمنت كل معاملة حرارية ثلاث معاملات زمنية 3، 4، 5 ساعة، عظام الدجاج (مجوف، مسطح) تضمن معامله حراريه واحدة 90°م تضمنت معاملتين زمنية 3، 4 ساعة وذلك نتيجة لملاحظة أنخفاض نسبة الدهن المستخلص منها وفق طريقة الاستخلاص المعتمدة في الدراسة، وتم تحريك القدر كل 5 دقائق لضمان تقليب العظام داخل القدر وبعد مرور الفترة الزمنية المحددة من بلوغ الدرجة الحرارية المطلوبة تم رفع القدر من المسخن وتبريده بوضعه في حمام مائي بارد ثم فصل الدهن عن باقي مكونات العظام باستعمال قطعة قماش ململ ثم حفظ في آنية زجاجية في الثلاجة في درجة حرارة 5 م لحين الإستعمال.

الفحوصات الكيميائية والفيزوكيميائية Chemical and physiochemical determination:

قدرت قيمة الدهن والبروتين والرطوبة والرماد وقيمة البيروكسيد والأحماض الدهنية الحرة على أساس حامض الأوليك وفق ما أشار أليه **(A.O.A.C, 2005)**، أما نقطة التدخين فقد تم تقديرها بموجب الطريقة الموصوفة من قبل **(A.O.A.C, 1998)**.

أستعمل البرنامج Matlab V.a (2014) في تحديد العينات التي حققت أهداف البحث.

النتائج والمناقشة RESULTS AND DISCUSSION:

ـ التركيب الكيميائي لعظام الأبقار والأغنام والدجاج

Chemical composition of cows, sheeps and chickens bones:

يوضح (الجدول، 1) نتائج التركيب الكيميائي لعظام الأبقار والأغنام والدجاج بنوعيها المجوف والمسطح المستعملة في أنتاج الدهن قيد البحث ويلاحظ من الجدول أن عظام الأبقار المسطحة تفوق على العظام المجوفة في نسبة الدهن والرطوبة أذ كانت في العظام المسطحة 30.00، 7.19% على التوالي وفي العظام المجوفة 25.20، 4.95% على التوالي ونسبة الدهن هذه مقاربة لما ورد في **(PRIMAL, 2001)** أذ ذكرت أن الدهن الخام كحد الأدنى بلغ 25%. كما أظهرت النتائج أن العظام المجوفة تفوقت على العظام المسطحة في نسبة البروتين والرماد وكانت نسبتها في العظام المجوفة 26.06، 43.52% على التوالي وفي العظام المسطحة 20.56، 42.19% على التوالي وجاءت نسبة الرماد في الدراسة مقاربة لنسبة الرماد 49.80% التي حصل عليها **Field *et al*.(1974)** ، وكانت النتائج متوافقه مع ما ذكرته **AL-Attar (2002)** في زيادة نسبة الدهن والرطوبة وانخفاض نسبة البروتين والرماد في العظام المسطحة عن العظام المجوفة إلا أنها أختلفت في نسب النتائج حيث حصلت على نسب رطوبة ورماد أعلى في عظام الأبقار المسطحة والمجوفة بلغت 14.80، 9.60، 49.80، 58.90% ونسبة الدهن والبروتين أقل بلغت 15.70، 10.50، 19.4، 20.80 % في كل منها على التوالي.

كما تبين أن عظام الأغنام المسطحة تفوقت على عظام الأغنام المجوفة في كل من الدهن والبروتين والرطوبة فيما كانت نسبة الرماد في العظام المجوفة أعلى من نسبتها في العظام المسطحة أذ بلغت نسبة الدهن والبروتين والرطوبة في العظام المسطحة 29.70، 25.04، 7.32% على التوالي وكانت في العظام المجوفة 25.66، 20.31، 5.90% على التوالي وأن نسبة الدهن كانت مقاربة لما ورد في **(Primal, 2001)** أذ ذكرت أن الدهن الخام كحد الأدنى بلغ 23% وكذلك توافق نسبة الدهن مع ما جاء في **Field *et al.* (1974)**، إذ تراوحت نسبة الدهن 23.9 %- 26% أما نسبة الرماد بلغت في العظام المجوفة 48.11% وفي العظام المسطحة 37.91% وهذه النسب مقاربة لنسبة الرماد 38.5- 43.7% التي حصل عليها **Field *et al.* (1974)**.

جدول (1): التركيب الكيميائي لعظام الأبقار بنوعيها المجوف والمسطح

المكونات	عظام الأبقار*		عظام الأغنام*		عظام الدجاج*	
	مجوفة %	مسطحة %	مجوفة %	مسطحة %	مجوفة %	مسطحة %
الدهن	25.20	30.00	25.66	29.70	22.21	25.64
البروتين	26.06	20.56	20.31	25.04	39.62	37.00
الرطوبة	4.95	7.19	5.90	7.32	6.79	6.14
الرماد	43.52	42.19	48.11	37.91	31.37	31.21

***الارقام تمثل معدل لثلاث مكررات .**

كما يلاحظ أن عظام الدجاج المجوفة تفوقت على عظام الدجاج المسطحة في نسبة البروتين والرماد والرطوبة أذ بلغت في العظام المجوفة 39.62، 31.37،6.79 % على التوالي وفي العظام المسطحة 37.00، 31.21، 6.14 % على التوالي في حين تمتلك العظام المسطحة نسبة دهن أعلى من العظام المجوفة إذ بلغت 25.64، 22.21% على التوالي وأن هذه النسب كانت مقاربة لما توصل عليها **(Such *et al.*, 2009)** إذ بلغ الدهن في عظام الدجاج 16.12 ± 8.71، 16.17 ± 8.85.

يظهر مما سبق أن سبب إختلاف التركيب الكيميائي بالنسبة لعظام الأبقار والأغنام والدجاج بنوعيها المجوفة والمسطحة يعزى لتأثر نمو العظام وتركيبها الكيميائي والفيزيائي بالعمر والتغذية والوضع الهرموني والسلالة والنوع والحالة الصحية للحيوان وجنسه **(Keene *et al.*, 2004)** كما أن موقع العظم في جسم الحيوان واختلاف الوظيفة التي يؤديها له دور في تركيبه فعظام الفخذ والساق من نوع العظام المجوفة ترتفع فيها نسبة الرماد أكثر من العظام المسطحة وذلك لتراكم المواد غير العضوية مثل فوسفات وكاربونات الكالسيوم وغيرها من الاملاح المعدنية معطية الصلابة وقوة لأجل إسناد وحمل جسم الحيوان **(AL-Attar, 2002)**.

الدلائل الكيميائية لدهن العظام Chemical Indicators for fat bones :

قيمة البيروكسيد Peroxide Value (P.V):

يبين (الجدول، 2) أن نتائج قيم البيروكسيد للدهون المستخلصه من عظام الأبقار والأغنام والدجاج بنوعيها المجوف والمسطح المستخدمة في البحث تقع ضمن الحدود المصرح بها من قبل المواصفة القياسية العراقية (**1988**) الخاصة بالشحوم الحيوانية المعدة للطعام والتي تنص على أن لاتزيد قيمة البيروكسيد على 10 ملمكافئ أوكسجين بيروكسيدي/ كغم دهن وهذا جاء موافقاً للقيم الواردة في المواصفة **(Codex Alimentarius, 1981)** التي وضعتها منظمة دستور الأغذية.

يلاحظ من النتائج أن أقل قيمة بيروكسيد للدهن المستخلص من عظام الأبقار المجوفة والمسطحة وعظام الأغنام المجوفة في درجة حرارة 60م بعد ثلاث ساعات 0.93، 1.20، 1.00 مليمكافئ/ كغم دهن على التوالي. وسجلت أقل قراءة لعظام الأغنام المسطحة 1.00 مليمكافئ/ كغم دهن في درجة حرارة 90م بعد ثلاث ساعات وكانت أعلى القراءة لكل من عظام الأبقار المجوفة والمسطحة وعظام الأغنام المجوفة 2.39، 1.80، 1.90 مليمكافئ/ كغم دهن على التوالي عند أستخدام درجة حرارة 90م ومدة زمنية خمس ساعات، بينما أظهرت أعلى قراءة لعظام الأغنام المسطحة في درجة حرارة 75م ومدة زمنية خمسة ساعات 1.86 مليمكافئ/ كغم دهن، في حين سجل الدهن المستخلص من عظام الدجاج المجوفة والمسطحة قيماً في درجة الحرارة المستخدمة في استخلاصة 90م بعد ثلاث ساعات 1.33، 1.46 مليمكافئ/ كغم دهن على التوالي وبلغت القيم 1.60، 1.73 مليمكافئ/ كغم على التوالي عند زمن استخلاص قدره أربع ساعات.

جدول (2): قيم البيروكسيد (مليمكافئ/كغم) لدهن العظام بنوعيها (مجوف، مسطح) للأبقار والأغنام والدجاج.

درجة الحرارة (مئوية)	الوقت (ساعة)	عظام ألأبقار*		عظام ألأغنام*		عظام الدجاج*	
		مجوفة	مسطحة	مجوفة	مسطحة	مجوفة	مسطحة
100	3	1.33	1.20	1.33	1.06	——	——
	4	1.86	1.33	1.73	1.06	——	——
	5	2.13	1.73	1.80	1.33	——	——
90	3	1.46	1.06	1.46	1.00	1.33	1.46
	4	1.73	1.33	1.73	1.06	1.60	1.73
	5	2.39	1.80	1.90	1.73	——	——
75	3	1.06	1.33	1.20	1.33	——	——
	4	1.33	1.60	1.60	1.73	——	——
	5	1.46	1.73	1.73	1.86	——	——
60	3	0.93	1.20	1.00	1.06	——	——
	4	1.46	1.33	1.73	1.23	——	——
	5	1.60	1.73	1.73	1.33	——	——

***الارقام تمثل معدل لثلاث مكررات .**

مما سبق يتبين أن قيم البيروكسيد للدهن المستخلص من عظام الأبقار والأغنام والدجاج بنوعيها المجوف والمسطح تميل للأرتفاع بشكل طردي عند جميع الدرجات الحرارية المستعملة في الدراسة المشار أليها سابقاً مع زيادة المدة الزمنية للأستخلاص إذ أعطت أقل قيم عند مدة استخلاص ثلاثة ساعات وأعلى قيم عند مدة استخلاص قدرها خمسة ساعات على الرغم من هذا الأرتفاع في قيم النتائج ألا أن جميع القيم الناتجة كانت أقل من القيمة التي حددتها كل من المواصفة القياسية ومنظمة دستور الأغذية السابقة الذكر لنوعية الدهون والزيوت الصالحة للأستهلاك.

قيمة الأحماض الدهنية الحرة Free Fatty Acids value (FFA):

يوضح (الجدول، 3) قيم الأحماض الدهنية الحرة FFA للدهون المستخلصة من عظام الأبقار والأغنام والدجاج بنوعيها المجوف والمسطح المستخدمة في البحث إذ تندرج جميع القيم ضمن الحدود الواردة في المواصفة **(1981 ,CodexAlimentarius)** التي وضعتها منظمة دستور الأغذية والتي تنص على أن لا تزيد نسبة الحوامض الدهنية الحرة عن 0.6% محسوبة على أساس حامض الأوليك وهذا ما جاء موافقاً لما ذكرته المواصفة القياسية العراقية (**1988**) الخاصة بالشحوم الحيوانية المعدة للطعام.

جدول (3): قيم الأحماض الدهنية الحرة بالنسبة المئوية على أساس حامض الأوليك لدهن العظام بنواعيها (مجوف، مسطح) للأبقار والأغنام والدجاج.

درجة الحرارة (مئوية)	الوقت (ساعة)	عظام الأبقار*		عظام الأغنام*		عظام الدجاج*	
		مجوفة %	مسطحة %	مجوفة %	مسطحة %	مجوفة %	مسطحة %
100	3	0.187	0.206	0.206	0.225	——	——
	4	0.206	0.225	0.225	0.244	——	——
	5	0.253	0.244	0.244	0.240	——	——
90	3	0.225	0.187	0.225	0.168	0.206	0.225
	4	0.225	0.244	0.244	0.187	0.245	0.244
	5	0.240	0.300	0.253	0.240	——	——
75	3	0.225	0.169	0.225	0.225	——	——
	4	0.244	0.220	0.253	0.244	——	——
	5	0.240	0.225	0.263	0.300	——	——
60	3	0.150	0.168	0.187	0.187	——	——
	4	0.225	0.187	0.206	0.225	——	——
	5	0.244	0.225	0.225	0.244	——	——

***الارقام تمثل معدل لثلاث مكررات .**

يتبين من النتائج أن أعلى قيمة للأحماض الدهنية الحرة للدهن المستخلص من عظام الأبقار المجوفة في درجة حرارة 100 م بعد خمسة ساعات 0.253% أما عظام الأبقار المسطحة فقد كانت أعلى قيمة 0.300% بأستعمال درجة حرارة 90 م في المدة الزمنية خمسة ساعات بينما أظهرت النتائج أن أعلى قيمة بالنسبة لعظام الأغنام المجوفة والمسطحة 0.263، 0.300% على التوالي في درجة حرارة 75 م بعد خمس ساعات وسجلت أقل قيمة للأحماض الدهنية الحرة للدهن المستخلص من عظام الأبقار المجوفة والمسطحة وعظام الأغنام المجوفة في درجة حرارة 60م بعد ثلاث ساعات 0.150، 0.168، 0.187% على التوالي وفي درجة حرارة 90 م وثلاث ساعات مدة استخلاص 0.168% بالنسبة لعظام الأغنام المسطحة أما الدهن المستخلص من عظام الدجاج المجوفة والمسطحة كانت نتائجه المسجلة في درجة حرارة 90 م بعد ثلاث ساعات 0.206، 0.225% على التوالي وبلغت في أربع ساعات كمدة للاستخلاص 0.245، 0.244% على التوالي محسوبة النتائج على أساس حامض الأوليك.

أظهرت النتائج حصول أرتفاع طردي في قيم الأحماض الدهنية الحرة في جميع الدرجات الحرارية المستعملة في البحث للدهن المستخلص من عظام الأبقار والأغنام والدجاج بنوعيها المجوفة والمسطحة مع زيادة المدة الزمنية للأستخلاص أذ أعطت أقل قيم في مدة استخلاص ثلاث ساعات وأعلى قيم في مدة استخلاص خمس ساعات، أن الأحماض الدهنية الحرة تعد مقياساً لجودة الزيوت والدهون وكذلك تعتبر من المؤشرات المهمة لمعرفة كمية التحلل الذي يحدث بوجود الحامض والماء أو درجة الحرارة أو أنزيم اللايبيز وتعتمد نسبته على درجة جودة الزيوت والدهون وهذه بدورها تعتمد على النقاوة ومدى التحلل **(Al-Shammari, 2012)**، أن هذه النسب القليلة من الأحماض الدهنية الحرة يشير إلى تواجدها بشكل طبيعي في الدهن **(Muhsin, 2011).** ومن النتائج يظهر أن جميع القيم كانت أقل من القيمة التي حددتها كل من منظمة دستور الأغذية والمواصفة القياسية السابقة الذكر مما يشير إلى طزاجة الدهن المستخلص.

ـ نقطة التدخين Smoke point(S.P):

أظهرت النتائج في (الجدول، 4) أن قيمة نقطة التدخين للدهن المستخلص من العظام المجوفة والمسطحة للأبقار والأغنام والدجاج تقع ضمن الحدود الحرارية المناسبة للأستخدام في القلي وكما ذكر في**(NEODA, 1947)** أن درجة حرارة القلي تتراوح مابين 190م- 170 م.

جدول (4): قيم نقطة التدخين لدهن العظام بنوعيها (المجوف، المسطح) للأبقار والأغنام والدجاج.

درجة الحرارة (مئوية)	الوقت (ساعة)	عظام ألأبقار*		عظام ألأغنام*		عظام الدجاج*	
		مجوفة	مسطحة	مجوفة	مسطحة	مجوفة	مسطحة
100	3	241.60	230.00	219.60	212.50	——	——
	4	239.66	228.20	218.16	210.00	——	——
	5	230.33	221.33	212.83	209.80	——	——
90	3	242.60	229.83	220.60	217.66	204.50	204.00
	4	231.33	222.30	211.30	210.30	204.00	203.50
	5	230.66	220.50	208.50	208.50	——	——
75	3	242.30	231.00	213.00	211.50	——	——
	4	241.60	228.60	207.83	208.00	——	——
	5	239.60	227.60	203.50	204.83	——	——
60	3	241.80	231.33	223.80	210.00	——	——
	4	240.00	225.00	220.00	209.16	——	——
	5	231.80	224.93	209.66	207.83	——	——

***الارقام تمثل معدل لثلاث مكررات.**

يتضح من الجدول أن الدهن المستخلص من عظام الأبقار المجوفة وعظام الأغنام المسطحة في أستعمال درجة حرارة 90م بعد ثلاث ساعات أستخلاص أعطت أعلى نقطة تدخين لهما 242.60، 217.66م على التوالي، في حين سجلت أعلى قراءة 231.33، 223.80م على التوالي للدهن المستخلص من عظام الأبقار المسطحة وعظام الأغنام المجوفة باستعمال درجة حرارة 60م لمدة ثلاث ساعات، فيما كانت أقل قراءة لدهن عظام الأبقار المجوفة عند درجة حرارة 100م بعد خمس ساعات كانت 230.33 و229.83م بالنسبة للدهن المستخلص من عظام الأبقار المسطحة في درجة حرارة أستخلاص 90م وخمس ساعات مدة استخلاص في حين سجلت أقل نقطة تدخين للدهن المستخلص من عظام الأغنام المجوف والمسطح 203.40، 204.83م على التوالي عند درجة حرارة 75م وخمسة ساعات وقت استخلاص وأن قراءات عظام الدجاج المجوفة والمسطحة عند درجة حرارة 90م وثلاثة ساعات وقت استخلاص كانت 204.50، 204.00م على التوالي وبلغت 204.00، 203.50م على التوالي في وقت استخلاص أربع ساعات.

يلاحظ مما سبق أن نقطة التدخين للدهن المستخلص من العظام تميل للأنخفاض بشكل طردي مع زيادة المدة الزمنية للأستخلاص عند جميع درجات الحرارة المستخدمة في الدراسة حيث سجلت أعلى درجات حرارة عند المدة الزمنية ثلاث ساعات وأقل درجات حرارة عند المدة الزمنية خمس ساعات، كما تبين من النتائج أعلاه أن نقطة التدخين للدهن المستخلص من العظام تقع ضمن الحدود الخاصة بالسمن (Ghee) والتي تتراوح مابين 250 و190م وتعد الدهون الحيوانية المستخلصة عادة أفضل الزيوت الصالحة للأكل على أساس الأداء **(Anon, 1996)**.

أختيار العينات للأنتاج Select Sample for product:

أظهرت النتائج من خلال أستعمال البرنامج Matlab V.a (2014) أن أعلى أول وثاني أنتاجية للدهن المستخلص من عينات عظام الأبقار والأغنام بنوعيها المجوفة والمسطحة عند مقارنتها مع جميع الدرجات الحرارية بمددها الزمنية مع المقارنة بين الأنتاجيتين من خلال فحوصات P.V، FFA، S.P كما مبين في (الجدول، 5)، أذ تبين أن ثاني أعلى أنتاجية للدهن المستخلص من عظام الأبقار المجوفة في درجة حرارة 75م بعد خمس ساعات استخلاص أعطت أعلى قيم فحصS.P وأقل قيم فحص P.V عند مقارنتها مع أعلى أول أنتاجية في درجة حرارة 90م بعد خمسة ساعات استخلاص مع تساوي قيم FFA لكلا العينتين وبذلك تحقق العينة عند درجة حرارة 75م نتائج أفضل، أذ تبين أن ثاني أعلى أنتاجية للدهن المستخلص من عظام الأبقار المسطحة كان في درجة حرارة 100م وأربع ساعات وقت استخلاص أعطت أعلى قيم فحص S.P وأقل قيم فحص P.V وFFA عند مقارنتها مع أعلى أول أنتاجية في درجة حرارة 100م وخمس ساعات استخلاص وبذلك تحقق العينة عند درجة حرارة 100م وأربع ساعات استخلاص نتائج أفضل.

أما نتائج الدهن المستخلص من عينات عظام الأغنام المجوفة تبين أن أول أعلى أنتاجية في درجة حرارة 100م كان بعد خمسة ساعات أعطت أعلى قيم فحص S.P وأقل قيم فحص P.V وFFA عند مقارنتها مع أعلى ثاني أنتاجية في درجة حرارة 90م وخمسة ساعات وقت استخلاص وبذلك تحقق العينة في درجة حرارة 100م مع خمسة ساعات استخلاص نتائج أفضل، كما يلاحظ من نتائج الدهن المستخلص من عينات عظام الأغنام المسطحة أن أول أعلى أنتاجية عند درجة حرارة 100م مع خمسة ساعات استخلاص أعطت أعلى قيم فحص S.P وأقل قيم فحص P.V و قيم FFA متساوية عند مقارنتها مع أعلى ثاني أنتاجية في درجة حرارة 90م مع خمسة ساعات استخلاص بعد المقارنة بينهما عند جميع الدرجات الحرارية بفتراتها الزمنية المستخدمة في الدراسة وبذلك تحقق العينة في درجة حرارة 100م ذات المدة الزمنية خمسة ساعات نتائج أفضل.

جدول (5): قيم الأنتاجية وفحوصات البيروكسيد P.V والأحماض الدهنية الحرة FFA ونقطة التدخين S.P حسب درجة الحرارة والوقت المستخدم في أستخلاص الدهن من عظام الأبقار والأغنام بنوعيها (المسطح والمجوف).

النوع		الأنتاجية (%)	درجة الحرارة (مئوية)	الوقت (ساعة)	P.V	FFA	S.P
عظام الأبقار	المجوفة	18.90	75	5	1.46	0.240	239.60
	المسطحة	13.52	100	4	1.33	0.225	228.20
عظام الأغنام	المجوفة	16.14	100	5	1.80	0.244	212.83
	المسطحة	12.80	100	5	1.33	0.240	209.80

ومما سبق أظهر إمكانية إستعمال عظام الأبقار والأغنام بنجاح في إنتاج الدهون بنسب عالية دون ظهور أثر سلبي للدهون بإعتماد طرائق بسيطة ورخيصة في أستخلاص الدهون لتحل محل الأستخلاص بالمذيبات غالية الثمن والتي تسبب مشاكل صحية، أذ يوصى بأختيار عينات الدهن المستخلص من عظام الأبقار والأغنام المجوفة للأنتاج لأعطائها نسب أنتاجية أعلى ولسهولة أستخلاص الدهن منها عند مقارنتها مع عظام الأبقار والأغنام المسطحة واستبعدت عينات الدهن المستخلص من عظام الدجاج المجوفة والمسطحة لأنخفاض نسبة دهنها وعملية استخلاصها غير اقتصادية.

المصادر References:

i. AL-Attar, E. J. (2002). *Preparation of Gelatin from Cows, Bones and Study of It's Chemical Composition and Functional Properties*. A Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad.
ii. Al-Shammari, B. B. (2012). *Studying of Quality and Storage Properties of Wheat Germ Oil and Its Use in Cookies*, A Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad.
iii. Al-Taii, M. A. J. (1986). *Meat and Fish Technology*, Ministry of Higher Education and Scientific Research, College of Agriculture, University of Basrah.

iv. Abdul Rahem, B. A. R. A. (2006). *Production and Characterize of Gums From Animal and Plant Sources and their Utilize in Burger and Ice Cream*, A Thesis, College of Agriculture, University of Basrah.
v. Abbas, H. F. (2015). *Extraction of Oil from Cows, Sheeps and Chikens Bonds, Assessing the Technical Properties and Application in Some Food Systems*. A Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad.
vi. Anon. (1996). *The Culinary Institute of America, the New Professional Chef*. 6th ed., Wiley, John and Sons. USA.
vii. A.O.A.C. (2005). *Association of Official Analytical Chemist. Official Methods of Analysis*. USA, Protein, 4-2-05: Ash, 39-1-09, Fat, 39 -1-05; Moisture, 39-1-02: Peroxide value 41-1-16: Free fatty acid, 41 -1-21.
viii. A.O.A.C. (1998). *Association of Official Analytical Chemist*. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society Cc 9a-48.
ix. Central Organization for Standardization and Quality Control. (1988). *Standard No. 452. Animal Fats for Food*, Ministry of Planning, Republic of Iraq.
x. Central Statistical Organization. (2010). *National Livestock Survey Report*, Ministry of Planning, Republic of Iraq.
xi. Central Statistical Organization. (2011). *Agricultural Statistics Atlas the Roadmap for Agricultural Development (Green Economy)*, Ministry of Planning, Republic of Iraq.
xii. Codex Alimentarius. (1981). *Codex Standard for Edible Fats and Oil not Covered by Individual Standards*, Codex Stan. 19-1981.
xiii. Darwish, M. A. (2015). *Olive Tree-Cultivation Techniques and Fruit Production*, Ministry of Agriculture. Iraq, Al Faraj Press, Baghdad. p382.
xiv. Edwards, G. L. & Steele, T. E. (2011). Suid bone marrow yields and how the may influence resource choice. *Journal of Taphonomy*, 9: 163-179.
xv. European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. (2013). *Scientific Opinion on the Public Health Risks Related to Mechanically Separated Meat (MSM) Derived from Poultry and Swine*. EFSA.
xvi. Field, R. A., Riley, M. L., Mello, F. C., Corbridge, J. H. & Kotula, A. W. (1974). Bone composition in cattle, pigs, sheep and poultry, *Journal of Animal Science*, 39 (3): 493-499.
xvii. Haitook, T. (2006). Study on chicken meat production for small scale farmers in Northeast Thailand. Booklet No. 87, *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, Kassel University Press GmbH, Witzenhausen, Germany.
xviii. Iscandar, M. Z. (2009). *Preparation and Specification of Protein Hydrolysates from Animal By-Products and Plant Sources by Using Enzymatic and Acidic Digestion and Test Their Efficency in Microbial Growth*, PhD. Thesis, College of Agriculture, University of Basrah.
xix. Jayathilakan, K., Sultana, K., Radhakrishna, K. & Bawa, A. S. (2012). Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: a review. *Journal of Food Science and Technology*. 49(3): 278-293.
xx. Keene, B. E., Knowlton, K. F., McGilliard, M. L., Lawrence, L. A., Nickols-Richardson, S. M., McDowell, L. R., Wilson, J. H. & Van Amburgh, M. E. (2004). Measures of bone mineral content in mature dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 87: 3816-3825.
xxi. Meeker, D. L. (2006). *Essential Rendering all About The Animal By-Products Industry*, 1st ed., Kirby Lithographic Company, Inc. Arlington, Virginia. USA.

xxii. Ministry of Municipal and Rural Affairs. (2008). *Methods of utilization or disposal of slaughterhouses*. Kingdom of Saudi Arabia.
xxiii. Morin, E. (2007). Fat composition and Nunamiut decision-making: a new look at the marrow and bone grease indices. *Journal of Archaeological Science*, 34(1): 69-82.
xxiv. Muhsin, A. A. (2011). *Processing of Functional Fat from Sheep Tail Fat, Flaxseed and Sesame Oils and Their Application in Food Systems.* A Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad.
xxv. NEODA. (1947). National Edible Oil Distributors' Association, United Kingdom. Retrieved 9 February, 2015, from http://www.neoda.org.uk/.
xxvi. Omega-9 Oils. (1897). Heart Trustmark, "Healthier Oils. Healthier Business", Oil Terminology, Dow AgroSciences LLC. Retrieved 11 February, 2015, from. http://www.omega-9oils.com/
xxvii. Primal company seince. (2001). Pet Foods Mission Statement, San Francisco.
xxviii. Sharma, H., Giriprasad, R. & Meena, G. (2013). Animal fat-Processing and its quality control. *Journal Food Processing & Technology*, 4(8): 1- 5.
xxix. Such, P., Strakov, E., Herzig, I., Steinhauser, L., Kr lik, G. & Zapletal, D. (2009). Chemical composition of bone tissue in broiler chickens intended for slaughter. *Czech Journal of Animal Science*, 54(7): 324-330 .