المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (8) العدد (1)
لسنة 2016

تأثير أضافة المركبات الفلافونويدية المستخلصة من أوراق نبات السدر *(Zizypus spina-christi)* في مؤشرات الأكسدة للدهن المستخلص من عظام الأبقار والأغنام والمخزون بدرجات حرارة ومدد زمنية مختلفة.

هدى فاروق عباس علاء عبد الكريم محسن
قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة
جامعة بغداد

تأريخ استلام البحث: 2015 /10/5 تأريخ قبول النشر: 2016 /6/29

الخلاصة

أستخلصت المركبات الفلافونويدية من أوراق السدر Zizyphus spina–christi بخلات الأثيل وهضمها بالحامض لأستعمالها كمضادات أكسدة، أذ أضيف مستخلصها الجاف إلى المعملات المختبره بواقع 0.02% لدهن عظام الأبقار المجوفة(T1) ومعملة ضابطة (T2)، ولدهن عظام الأغنام المجوفة (T3) ومعملة ضابطة(T4) خزنت المعاملات بدرجة حرارة - 18, 5, 25, 55 م لمدة 0, 7, 11, 28 يوما، ولوحظ تشابه نتائج الخزن بدرجات حرارة –18, 5, 25 م لجميع مدد الخزن للمعملات T1, T2, T3, T4 لكل من الفحوصات الكميائية والمتمثلة في قيم البيروكسيد والأحماض الدهنية الحرة وحامض الثايوباربيتيوريك أذ كانت قيم البيروكسيد 1.46, 1.46, 1.80, 1.80 مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي، وقيم الأحماض الدهنية الحرة 0.245, 0.245, 0.244, 0.244% على التوالي، وقيم حامض الثايوباربيتيوريك 0.0150, 0.0150, 0.0230, 0.0230 ملغم مالونالديهايد/ كغم زيت على التوالي، كما أظهرت نتائج التحليل الأحصائي عدم وجود فروقات ذات دلالة معنوية (p>0.05) بين مدد الخزن المختلفة ودرجات الحرارة، كذلك لم يظهر تأثيرا للفلافونويدات المستخلصة والمضافة على الدهن المخزون لكل من مؤشرات الأكسدة، في حين لوحظ أرتفاع قيم مؤشرات الأكسدة لجميع المعاملات عند درجة حرارة 55 م ولمدد الخزن المختلفة مقارنة بالمدة صفر يوم، أذ بلغت

قيم البيروكسيد 1.46, 1.46, 1.80, 1.80 مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي مقارنة بـ 3.20, 4.40, 3.60, 5.40 مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي، في حين بلغت قيم الأحماض الدهنية الحرة 0.245, 0.245, 0.244, 0.244% على التوالي مقارنة بـ 0.394, 0.507, 0.451, 0.564% على التوالي، وبلغت قيم حامض الثايوبابيتيوريك 0.0150, 0.0150, 0.0230, 0.0230 ملغم مالونالديهايد/ كغم زيت على التوالي مقارنة بـ 0.0200, 0.0320, 0.0334, 0.0452 ملغم مالونالديهايد/ كغم زيت على التوالي، وقد أظهر الخزن في درجة حرارة 55م أيضاً عدم وجود فروقات ذات دلالة معنوية($p>0.05$) بين المدد الزمنية المستعملة في الخزن، في حين ظهر تأثيرا" لدرجة الحرارة هذه على قيم البيروكسيد والأحماض الدهنية الحرة (عدا عينة T1 لم تظهر تأثيرا" معنويا" في قيم الأحماض الدهنية الحرة) وحامض الثايوباربيتيوريك، وبهذا يتوضح أن المعملات المضاف لها(الفلافونويدات) مضادات الأكسدة الطبيعية أعطت تأثيراً طفيفا" في السيطرة على مؤشرات الأكسدة للدهن خلال الخزن وانعكس على النتائج المستحصلة.

الكلمات المفتاحية: دهن العظام، مضادات أكسدة، مدد الخزن، نبات السدر.

المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (8) العدد (1)
لسنة 2016

Effect of adding the Flavonoids from *Zizypus spina-christi* leaves in redox indicators of the fat extracted from Cows, Sheeps bones and storage on defferent temperature and periods.

Huda Farouk Abbas **Ala'a Abd AL Kareem**
Department of Food Sciences/ College of Agriculture
University of Baghdad

Abstract

Flavonoids were extracted from *Zizyphus spina-christi* leaves by Ethyl acetate after acid digested and used as antioxidant. The dried extract was added separately to each sample of fat extracted from hallow cow and sheep bones as follows: T1 cow fat, T2 control for cow fat, T3 sheep fat and T4 control for sheep fat (the control T2 and T4 reffered to samples without added antioxidant).

Samples were stored at -18, 5, 25 and 55 °C for 28 days. The storage trials were conducted at -18, 5 and 25 °C for 28 days for T1, T2, T3 and T4. The chemical indices examined initially and at the end of storage period. PVs was 1.46, 1.46, 1.8 and 1.8 meq/ Kg oil respectively, FFA values were 0.245, 0.245, 0.244 and 0.244% respectively and TBA values were 0.015, 0.015, 0.023 and 0.023 mg malonaldehyde/ Kg oil respectively. The statistical analysis for the obtained results revealed insignificant differences (p> 0.05) among both storage periods and storage temperatures. It was also found that the added antioxidants (Zizyphus leaf) hadn't showed preservative effect on added fat samples.

The storage trial for fat samples were also conducted at 55°C for 28 days. The initial values for PVs were 1.46, 1.46, 1.8 and 1.8 meq/ kg oil respectively and the final values were 3.2, 4.4, 3.6 and 5.4 meq/ kg oil respectively. The FFAs values were initially 0.245, 0.245, 0.244 and 0.244% respectively and the final values were 0.394, 0.507, 0.451 and 0.564% respectively. The TBA values were initially 0.015, 0.015. 0.023 and 0.023 mg malonaldehyde/ kg oil respectively and the final values were 0.02, 0.032, o.o334 and o.o452 mg malonaldehyde/ kg oil respectively. The statistical

analysis revealed insignificant differences p> 0.05 among storage periods for both PV and FFA values (except T1 that didn't show significant effect p> 0.05 for FFA) and TBA values. The added antioxidants (Zizyphus leaf) hadn't revealed significant effect on stored oil samples as reflected by obtained results.

Keywords: Bone fat, antioxidant, storage times, *Zizypus spina-christi.*

المقدمة

من المعروف أن الزيوت النباتية لا تفي بالمتطلبات النوعية في بعض الصناعات الغذائية كاللدانة بسبب محتواها العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة مما يجعلها سائلة بدرجة حرارة الغرفة، بينما الشحوم الحيوانية تمتلك صفات مميزة ومجالاً واسعاً من اللدانة (6), وبذلك أمكن أستغلال المخلفات الحيوانية لإنتاج الدهن، أذ تعد العظام من المخلفات الثانوية على النطاق التجاري و قدرت نسبة العظام 35.17% من وزن ذبيحة المجترات (4)، ويمكن أن يحتوي نخاع عظم الساق في الحيوانات البالغة على ما يصل إلى 90–95٪ دهون (19).

أظهرت دراسة على الكباش والثيران أن الدهن الخام قدرت نسبة 98.2 – 98.7% يحتوي على نسبة من الأحماض الدهنية المشبعة (SFA، من إجمالي الأحماض الدهنية)، والأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع (MUFA)، والأحماض الدهنية المتعددة عدم المشبعة PUFA و MUFA + PUFA تراوحت بين 25.4– 43.3%، 41.5– 45.5%، 15.2– 29.1% و 56.7– 74.6%، على التوالي(15)، وبسبب أحتواء دهن العظام على نسبة مرتفعة من الأحماض الدهنية غير المشبعة تجرى العديد من الاختبارات لمعرفة ثباتية الدهن منها رقم البيروكسيد الذي يعد وسيلة شائعة لمعرفة مدى تزنخ الدهون(24) اذ تعد الأكسدة ذات أهمية خاصة في صناعة الزيوت والدهون الصالحة للأكل فهي السبب الرئيس لتدهور نكهة الدهون أو الأغذية التي تحتوي على الدهون المؤكسدة(20)، و يمثل فحص الأحماض الدهنية الحرة أحد مقاييس الجودة التي يعد وجودها أمراً غير مرغوب فيه ومؤشراً على درجة التلف الحاصل (23)، وقد أستعمل اختبار قيمة حامض الثايوباربيتوريك(Thiobarbituric acide (TBA، المقترح منذ أكثر من 40 عاماً، للكشف عن تدهور الدهون المؤكسدة في الأطعمة التي تحتوي على الدهون وأن وجود المالون الديهايد بكميات يؤدي إلى مشاكل مرضية كثيرة منها ظهور بهاق في الجلد أو سرطان الجلد وقد يتفاعل مع البروتين أو الحوامض النووية فيحطمها (11).

هناك اهتمام متزايد في السنوات القليلة الماضية في التعرف على المركبات الفينولية من مصادر مختلفة ونشاطها كمضادات أكسدة فينولية طبيعية(13)، ويعود نشاط مضادات الأكسدة في النباتات أساسا إلى وجود المركبات الفينولية (14)، والتي يشار لها بالفلافونويدات والتي تأخر ظهور التزنخ في الزيوت والدهون عن طريق تثبيط أو مقاطعة ألية عمل الجذور الحرة وذلك عن طريق نقل ذرة الهيدروجين إلى الجذور الحرة (20)، وقد أختير نبات السدر

في هذه الدراسه كمصدر للفلافونويدات لكونه رخيص الثمن ومتوفر وهو نباتات يعود للعائلة السدرية Rhammanceae Family وهي من العوائل النباتية الطبية الشائعة الانتشار(7)، جنس Ziziphus، الرتبة Rhammales، أسمة العلمي *Zizyphus spina-christi* ويسمى بالأنكليزية Jujube أوChrist thorn، تنتشر زراعة في المناطق الأستوائية وشبة الأستوائية (10)، والنبات عبارة عن شجرة تحمل أوراق بسيطة متبادلة وللورقة ثلاث عروق من الأسفل والأذينات متحورة إلى أشواك والثمار صفراء أو بنية والأهمية الطبية للنبات في علاج الأمراض المستعصية ومنها السرطان والأيدز والصدفية وغيرها من الأمراض وكمطهر (12)، ويستعمل لعلاج القروح والجروح والأسهال والحمى وأمراض العيون والتهاب الشعب الهوائية وذلك لما يحتويه من المواد الصابونية وأشباه قلويدات والفلافونيدات ومشتقاتها والتربينات والستيرويدات والأكسالات Oxalate والعفصيات والكالوكسيدات (7)، وفي ضوء ماتقدم ولتوفر نبات السدر ورخص ثمنة فقد أجرت هذه الدراسة لمعرفة تأثير أضافة الفلافونويدات المستخلصة من نبات السدر على دهن العظام المجوفة للأبقار والأغنام المخزونة تحت درجات حرارية ومدد مختلفة.

المواد وطرائق العمل

تم شراء عظام الأبقار وعظام الأغنام من محلات الجزارة في أسواق بغداد، وبعد جمع العظام بشكل منفصل تم تنظيفها وأزالة البقايا الغير عظميه ثم جرى تقطعها إلى قطع صغيره بحجم 3-4 سم^3 وحفظت في درجة حرارة التجميد -15 م لحين ألاستعمال، إذ تم استخلاص الدهن حسب الطريقة المتبعة من قبل (8) بطريقة السلي 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 الحراره العاليه على الدهن المستخلص، وتم استخلاص الدهن من عظام الأبقار بدرجة حرارة 75م والأغنام بدرجة حرارة 100م، وتضمنت معاملة زمنية 5 ساعة، 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 ماء 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.

جمعت أوراق السدر من أشجار معمرة بعمر أكثر من ثلاث سنوات من منطقه أبو غريب موقع كلية الزراعة بعد جمع الأوراق غسلت بماء الحنفية لإزالة الأتربة وتم تجفيفها من ماء الغسل على درجة حرارة الغرفة ومن ثم أجريت عملية إستخلاص الفلافونويدات تبعاً للطريقة المقترحة من قبل(21) والمحورة من (5)، أذ اضيف 100 غم من اوراق السدر تدريجياً الى 200 مل من محلول 2 عياري من حامض الهيدروكلوريك في دورق سعة 600 مل، ثم غطى بوساطة رقائق الالمنيوم ووضع الدورق في حمام مائي في درجة حرارة 100م لمدة 45 دقيقة لاجراء عملية تحليل الأواصر الكلايكوسيدية مع التقليب كل 15 دقيقة، بعدها برد الخليط الى درجة حرارة 25–27 م ورشح تحت التفريغ باستعمال مضخة تفريغ وقمع بخنر واستعمل اوراق ترشيح من نوع واتمان رقم 1. وتم التخلص من الكاروتينات والكلوروفيل والشموع من الراشح باستعمال 25 مل من الايثر النفطي اربع مرات في كل مرة، ثم التخلص من طبقة المذيب المحتوية على المواد الذائبة السابقة الذكر باستعمال قمع فصل سعة 500 مل، بعدها استعمل مذيب خلات الاثيل لغرض استخلاص المركبات الفلافونويدية من الراشح المتبقي واعيدت العملية اربع مرات بواقع 25 مل في كل مرة, ثم فصلت طبقة المذيب عن الجزء المائي باستعمال قمع الفصل وجمعت طبقات المذيب وجفف المستخلص باستعمال جهاز المبخر الدوار تحت التفريغ على درجة حرارة 40 م± 2.

قسمت عينات الدهن المستخلص من عظام الأبقار والأغنام إلى قسمين، الأولى أضيف لها المستخلص الطبيعي من أوراق نبات السدر (الفلافونويدات) وهو ساخن بنسبة 0.02% من وزن الدهن بشكل محول كحولي عالي التركيز بعد المزج والتخلص من الكحول والتي شملت بـ T1 و T3 على التوالي، في حين تركت الثانية بدون أية أضافة والتي شملت بـ T2 و T4 على التوالي، ثم خزنت بدرجات حرارية مختلفة –18, 5, 25, 55 م، لمدة 0, 7, 14, 28 يوم، وتم تقدير قيمة البيروكسيد والأحماض الدهنية الحرة على أساس حامض الأوليك وفق ما أشار أليه (16)، أما حامض الثايوباربيتيوريك فقد تم تقديرة بموجب الطريقة الموصوفة من قبل (17).

أستعمل البرنامج الأحصائي Statistical Package For Social Science V.21 في تحليل البيانات وفق Complete Randomized Design، ومن ثم أجري

اختبار Least Significant Differences (LSD) وبمستوى معنوية 0.05 لاختبار معنوية الفروق والتأثير بين معاملات التجربة.

النتائج والمناقشة

يتبين من النتائج الموضحة في (الجدول، 1) تأثير أضافة مستخلص أوراق السدر (الفلافونويدات) في رقم البيروكسيد للدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام والمخزون بدرجات حرارة ومدد زمنية مختلفة، إذ يلحظ تشابة قيم البيروكسيد للدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام والمضاف له مستخلص السدر T1 و T3 على التوالي مع الدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام دون الإضافة T2 و T4 على التوالي، عند درجات الحرارة −18, 5, 25 م لمدة 28 يوما أذ بلغت 1.46, 1.46, 1.80, 1.80 مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي, في حين أن درجة حرارة الخزن 55م أثرت على قيمة البيروكسيد للدهن المخزون للمعاملاتT1, T2, T3, T4، أذ بلغت القراءة قبل الخزن 1.46, 1.46, 1.80, 1.80 مليمكافئ/ كغم دهن على التوالي وبعد أنتهاء مدة الخزن بلغت 3.20, 4.40, 3.60, 5.40 مليمكافئ/ كغم دهن على التوالي، وعند أستعمال التحليل الأحصائي لوحظ عدم وجود فروقات ذات دلالة معنوية لها حسب المدد أي لايوجد تأثير للمدد الزمنية، في حين بين وجود فروقات ذات دلالة معنوية لهذا الفحص مع درجة الحرارة أي هناك تأثير للحرارة وعند مقارنة درجات الحرارة والتي تمت بوساطة اختبار (LSD) تبين أن الفروقات كانت لدرجة حرارة 55م فقط وبقية الدرجات الحرارية كانت ثابتة أي أن التأثير يكون بدرجة حرارة 55م، أن هذا الأرتفاع في قيم البيروكسيد قد يكون بسبب حدوث التأكسد الذاتي المتمثل في اتحاد الأوكسجين الذائب في الدهن مع مركبات الدهن الأخرى لتكوين البيروكسيدات وهي المنتجات الأولية لبدء عملية الأكسدة وكذلك بسبب تأثير حرارة الخزن (3) وتزداد هذه القيمة مع زيادة الأواصر المزدوجة للدهن أو الزيت (9)، ومن مقارنة النتائج ما بين المعاملتين T1 و T3 المضاف لها الفلافونويدات مع المعاملتين T2 و T4 من دون الأضافة عند درجة حرارة 55م التي حدث فيها تزايد في قيم البيروكسيد يلحظ أنها منخفضة في قيم البيروكسيد مقارنة مع دون الأضافة وهذا يتفق مع ما أشار إليه (5) عن دور أوراق نبات السدر *Zizyphus spina-christi* المضافة كمضادات أكسدة طبيعية بواقع 0.02% من وزن زيت زهرة الشمس عند درجة حرارة 63 م، وكذلك ما وجدته (2) في أن

أضافة مستخلص المسحوق المجفف للجرجير كمضاد أكسدة طبيعي لزيت زهرة الشمس بتركيز 0.04% عند درجة حرارة 65 م. ويعلل السبب في عدم حدوث تغير ملحوظ في قيم البيروكسيد للدهون المخزونة في درجات حرارة −18, 5, 25 م وخلال 28 يوم إلى أمتلاك الدهون المخزنة مضادات أكسدة ذاتية ساعدت في عدم حصول تغير في قيم البيروكسيد قيد الدراسة، رغم هذه الزيادة في القيم ألا أنها كانت ضمن الحدود الواردة في المواصفة (18) التي تنص على أن لا تزيد قيمة البيروكسد على 10 ملمكافئ/ كغم دهن وهذا ما جاء موافقاً لما ذكرته المواصفة القياسية (1) الخاصة بالشحوم الحيوانية المعدة للطعام لجميع العينات عند أنتهاء مدة الخزن.

جدول (1): تأثير أضافة مستخلص أوراق السدر (الفلافونويدات) في رقم البيروكسيد للدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام والمخزون بدرجات حرارة ومدد زمنية مختلفة.

درجة حرارة الخزن (م)	مدة الخزن(يوم)	دهن عظام ألأبقار المجوفة		دهن عظام ألأغنام المجوفة	
		إضافة مضاد أكسدة(T1)	من دون إضافة مضاد أكسدة (T2)	إضافة مضاد أكسدة (T3)	من دون إضافة مضاد أكسدة (T4)
−18	0	1.46	1.46	1.80	1.80
	7	1.46	1.46	1.80	1.80
	14	1.46	1.46	1.80	1.80
	21	1.46	1.46	1.80	1.80
	28	1.46	1.46	1.80	1.80
5	0	1.46	1.46	1.80	1.80
	7	1.46	1.46	1.80	1.80
	14	1.46	1.46	1.80	1.80

	21	1.46	1.46	1.80	1.80
	28	1.46	1.46	1.80	1.80
25	0	1.46	1.46	1.80	1.80
	7	1.46	1.46	1.80	1.80
	14	1.46	1.46	1.80	1.80
	21	1.46	1.46	1.80	1.80
	28	1.46	1.46	1.80	1.80
*55	0	*1.46	*1.46	*1.80	*1.80
	7	*1.80	*1.60	*2.00	*2.13
	14	*3.60	*2.00	*2.40	*3.80
	21	*4.00	*2.80	*2.80	*4.20
	28	*4.40	*3.20	*3.60	*5.40

الارقام تمثل معدل لثلاث مكررات.

* تمثل الفروق المعنوية بمستوى معنوية 0.05.

يلاحظ من النتائج الموضحة في (الجدول، 2) تأثيرأضافة مستخلص أوراق السدر(الفلافونويدات) في نسبة الأحماض الدهنية الحرة للدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام والمخزون بدرجات حرارة ومدد زمنية مختلفة أذ تشابة قيم الأحماض الدهنية الحرة للدهن المخزون للمعاملات T1, T2, T3, T4 عند درجات الحرارة −18, 5, 25 م لمدة 28 يوم، أذ بلغت 0.245, 0.245, 0.244, 0.244% على التوالي، بينما أظهر الخزن عند درجة حرارة 55م تأثير على الدهن المخزون T1, T2, T3, T4 أذ بلغت القيم قبل الخزن 0.245, 0.245, 0.244, 0.244% على التوالي وبعد الأنتهاء من الخزن 0.394, 0.507, 0.451, 0.564% على التوالي، وقد يعود سبب هذا الأرتفاع في القيم إلى تحلل بوساطة أنزيم اللايبيز أو بفعل كيميائي او إجهاد حراري، ويطلق على هذه التفاعلات مجتمعة التحلل الدهني أوالتزنخ التحللي او التزنخ التحللي المائي التي تعمل على تحلل الكليسريدات الثلاثية إلى أحماض دهنية حرة وكليسرول(25).

جدول (2): تأثير أضافة مستخلص أوراق السدر(الفلافونويدات) في نسبة الأحماض الدهنية الحرة للدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام والمخزون بدرجات حرارة ومدد زمنية مختلفة.

درجة حرارة الخزن (م)	مدة الخزن(يوم)	دهن عظام ألأبقار المجوفة		دهن عظام ألأغنام المجوفة	
		إضافة مضاد أكسدة (T1)	من دون إضافة مضاد أكسدة (T2)	إضافة مضاد أكسدة (T3)	من دون إضافة مضاد أكسدة (T4)
18-	0	0.245	0.245	0.244	0.244
	7	0.245	0.245	0.244	0.244
	14	0.245	0.245	0.244	0.244
	21	0.245	0.245	0.244	0.244
	28	0.245	0.245	0.244	0.244
5	0	0.245	0.245	0.244	0.244
	7	0.245	0.245	0.244	0.244
	14	0.245	0.245	0.244	0.244
	21	0.245	0.245	0.244	0.244
	28	0.245	0.245	0.244	0.244
25	0	0.245	0.245	0.244	0.244
	7	0.245	0.245	0.244	0.244
	14	0.245	0.245	0.244	0.244
	21	0.245	0.245	0.244	0.244
	28	0.245	0.245	0.244	0.244
*55	0	0.245	*0.245	*0.244	*0.244
	7	0.253	*0.253	*0.282	*0.282
	14	0.282	*0.394	*0.338	*0.422
	21	0.282	*0.451	*0.338	*0.479
	28	0.394	*0.507	*0.451	*0.564

الارقام تمثل معدل لثلاث مكررات.

* تمثل الفروق المعنوية بمستوى معنوية 0.05.

وبعد مقارنة النتائج لدرجة الحرارة 55م مابين العينات المضاف لها مضاد الأكسدة الطبيعي مع العينات دون الإضافة يلحظ أن العينات المضاف لها مضاد الأكسدة الطبيعي T1 و T3 كانت ذات قيم أقل من العينات دون الضافة T2 و T4، بعد 14 يوم من الخزن، أما قبل ذلك لايوجد فرق وهذا يثبت فعالية مضادات الأكسدة المستخلصة من نبات السدر (الفلافونويدات) في الحد من تطور قيمة الأحماض الدهنية الحرة، وكانت القيم المسجلة قبل وبعد أنتهاء الخزن ضمن الحدود الواردة في المواصفة (18) التي تنص على أن لا تزيد نسبة الحوامض الدهنية الحرة عن 0.6% محسوبة على أساس حامض الأوليبك، وهذا ما جاء موافقاً لما ذكرته المواصفة القياسية (1) الخاصة بالشحوم الحيوانية المعدة للطعام، ويلاحظ عدم وجود فروقات ذات دلالة معنوية لها حسب المدد أي لايوجد تأثير للمدد الزمنية، في حين بين يلاحظ وجود فروقات ذات دلالة معنوية لهذا الفحص مع درجة الحرارة (عدا المعاملة T1 لم يكن لديها تأثير معنوي عند قيم الأحماض الدهنية الحرة) أي هناك تأثير للحرارة وعند مقارنة درجات الحرارة والتي تمت بوساطة اختبار LSD تبين أن الفروقات كانت لدرجة الحرارة 55م فقط وبقية الدرجات الحرارية كانت ثابتة.

توضح النتائج في (الجدول، 3) تأثير أضافة مستخلص أوراق السدر (الفلافونويدات) في قيمة حامض الثايوباربيتيوريك TBA (ملغم مالون ألدهايد/ كغم) للدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام والمخزون بدرجات حرارة ومدد زمنية مختلفة، إذ يلاحظ أن قيمة حامض الثايوباربيتيوريك للدهن المخزون للمعاملات T1, T2, T3, T4 في درجات الحرارة −18, 5, 25 م لمدة 28 يوما كانت ثابتة قبل وعند أنتهاء الخزن، أذ بلغت 0.0150, 0.0150, 0.0230, 0.0230 ملغم/كغم دهن على التوالي، في حين أثرت درجة حرارة الخزن 55م على الدهن المخزون للمعملات T1, T2, T3, T4، أذ بلغت قيمة حامض الثايوباربيتيوريك قبل الخزن 0.0150, 0.0150, 0.0230, 0.0230 ملغم/ كغم دهن على التوالي وبعد الخزن 0.0200, 0.0320, 0.0334, 0.0452 ملغم/ كغم دهن على التوالي، أذ أن الزيادة في كمية المالونالديهايد (MA) هي انعكاس طبيعي لتحطم البيروكسيدات ويعد المالونالديهايد من النواتج الثانوية لعملية الأكسدة وتحطم البيروكسيدات المكونه أيضاً الألدهيدات والكيتونات وبأتحاد MA مع (TBA) لتشكيل مجمع MA−TBA معطياً اللون الوردي (26) ويزداد اللون بزيادة عملية الأكسدة (9).

عند أجراء مقارنة لنتائج الخزن في درجة الحرارة 55م مابين العينات المضاف لها مضاد الأكسدة الطبيعي T1 و T3 مع العينات دون الإضافة T2 و T4 يلاحظ أن العينات المضاف لها مضاد الأكسدة الطبيعي كانت الزيادة أقل من العينات دون الإضافة وهذا يثبت فعالية مضادات الأكسدة المستخلصة من نبات السدر في الحد من تطور قيمة حامض الثايوباربيتيوريك، وكانت القيم المسجلة قبل وبعد أنتهاء الخزن تقع ضمن الحدود الطبيعية المقبولة للأستهلاك البشري حيث تعتبر قيمة حامض الثايوباربيتيوريك مرفوضة عند وصولها إلى 2-1 كمية المالونالديهايد ملغم/كغم زيت (22).

أظهر التحليل الأحصائي عدم وجود فروقات ذات دلالة معنوية لها حسب المدد أي لايوجد تأثير للمدد الزمنية، كما لوحظ وجود فروقات ذات دلالة معنوية لهذا الفحص مع درجة الحرارة أي هناك تأثير للحرارة وعند مقارنة درجات الحرارة والتي تمت بوساطة اختبار LSD تبين أن الفروقات كانت لدرجة الحرارة 55م فقط وبقية الدرجات الحرارية كانت ثابتة.

تبين من الخزن لمدة 28 يوم بدرجة حرارة 55م له تأثير معنوي على دلائل الأكسدة للدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام مقارنة مع الخزن بدرجات حرارة -18, 5, 25 م الذي لم يكن لها تأثير على دلائل الأكسدة، وأن استعمال تركيز (0.02% من وزن الدهن) من مستخلص السدر أعطى فعالية مضادة للأكسدة بشكل ظاهر عند خزن الدهن بدرجة حرارة 55 م.

جدول (3): تأثير أضافة مستخلص أوراق السدر(الفلافونويدات) في قيمة TBA (ملغم مالون ألدهايد/ كغم) للدهن المستخلص من العظام المجوفة للأبقار والأغنام والمخزون بدرجات حرارة ومدد زمنية مختلفة.

درجة حرارة الخزن (م)	مدة الخزن(يوم)	دهن عظام ألأبقار المجوفة		دهن عظام ألأغنام المجوفة	
		إضافة مضاد أكسدةT1	من دون إضافة مضاد أكسدة T2	إضافة مضاد أكسدة T3	من دون إضافة مضاد أكسدة T4
-18	0	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	7	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	14	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	21	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	28	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	0	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230

5	7	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	14	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	21	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	28	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
25	0	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	7	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	14	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	21	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
	28	0.0150	0.0150	0.0230	0.0230
*55	0	*0.0150	*0.0150	*0.0203	*0.0230
	7	*0.0160	*0.0156	*0.0250	*0.0260
	14	*0.0198	*0.0167	*0.0271	*0.0350
	21	*0.0220	*0.0168	*0.0285	*0.0370
	28	*0.0320	*0.0200	*0.0335	*0.0452

الارقام تمثل معدل لثلاث مكررات.

* تمثل الفروق المعنوية بمستوى معنوية 0.05.

المصادر

1. الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية .(1988).المواصفة القياسية رقم452 .الشحوم الحيوانية المعدة للطعام. وزارة التخطيط، جمهورية العراق.
2. الجنابي، نضال محمد صالح. (2004). تأثير بعض المستخلصات النباتية كمضادات للأحياء المجهرية ومضادات أكسدة وتطبيقها في بعض الأنظمة الغذائية. اطروحة دكتوراة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
3. الشمري، بشرى بدر جراد. (2012). دراسة الخواص النوعية والخزنية لزيت جنين الحنطة وإدخاله في صناعة البسكت. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.
4. الطائي، منير عبود جاسم. (1986). تكنولوجيا اللحوم والأسماك. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

5. الكوري، طلال عبد الرزاق علي. (2000). استخلاص بعض المركبات الفلافونويدية من اوراق نبات السدر *Zizypus spina-christi* واستعمالها مواداً مضادة للأكسدة ومقيدة للمعادن في زيت زهرة الشمس. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ـ جامعة بغداد، العراق.

6. خضر، طه محمد تقي محمد .(2007). استخدام التبادل الاستيري لانتاج وتقييم دهون محورة من خلائط دهون حيوانية وزيوت نباتية. أطروحة دكتوراة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

7. طيب، ألطاف بنت محمد بن عبد القادر. (2008). دراسات على نباتين من جنس الزيزفيص وتأثيرها على بعض الكائنات الدقيقة. رسالة ماجستير، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية.

8. عباس، هدى فاروق.(2015). أستخلاص الدهون من عظام الأبقار والأغنام والدجاج وتقويم صفاتها التكنولوجية واستخدامها في تصنيع البيركر. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

9. عبد الكريم، علي حسين والسلمي، عبد الهادي كريم .(2005). مدى ثباتية بعض الزيوت والدهون المعروضة في الأسواق المحلية لمدينة البصرة. مجلة أبحاث البصرة (العلميات). 31(1):7-11.

10. محمد، خولة حمزة. (2007). تأثير المعاملة بالبرولين في التحمل الملحي لشتلات السدر *Ziziphus mauritiana cv. Tufahi* صنف التفاحي. مجلة البصرة للعلوم، 25 (B2):89- 102.

11. محسن، علاء عبد الكريم .(2011) .تصنيع دهون وظيفية من إلية الأغنام وزيتي الكتان والسمسم واستعمالها في تصنيع الأغذية. أطروحة دكتوراة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

12. نعمة، جبار دهري; أبو مجداد، نجوى محمد جميل علي وجبر، أفاق مهدي. (2007). تقييم الفعالية الضد مايكروبية للمستخلص المائي والكحولي لأوراق نبات السدر Ziziphus spina- christi (L)Desf. مجلة البصرة للعلوم, 25 (B1):1-16.

13. Al baldawi, A. M. and Chechan, R. A. (2010). Antioxidant activity of phenolic extracts from black tea. Journal of Al-Nahrain University. 13 (3): 99-103.

14. Al-Ismail, K. M. and Aburjai, T. (2004). Antioxidant activity of water and alcohol extracts of chamomile flowers, anise seeds and dill seeds. J. Sci. Food Agric. 84:173–178.

15. Adeyeye, E. I.(2014). Bone Marrow: A source of nutritionally valuable fats as typified in the femur of ram and bull. OJACR. 2(1):1-15.

16. A.O.A.C. (2005). Association of Official Analytical Chemist. Official Methods of Analysis. USA, Peroxide value 41-1-16: Free fatty acid, : 2141-1-.

17. A.O.C.S.(2001).Official Methods and Recommended Practices of the American oil chemists' Society. Cd 19-90.

18. Codex Alimentarius (1981). Codex Standard for Edible Fats and Oil not Covered by Individual Standards, Codex Stan. 19-1981.

19. 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, 11(3):3137.

20. Eyres, L. ; Webster, G. and Wansbrough H.(1998). Edible Fats and Oils in The New Zealand Food Industry. In: Chemical Processes in New Zealand. (Packer, J. E.; Robertson, J. and Wansbrough ,H., eds). 2nd ed., New Zealand Institute of Chemistry, Inc. New Zealand.

21. Harborne , J.B. (1973). Phytochemical Method. Champman and Hall. London , New York. USA.

22. Khidhir, Z.K.; Jaff, B.M. and Saleh,H.H.(2013). Lipid oxidation as a quality indicator in meats for five local fresh fish. Journal Tikrit Univ. For Agri. Sci. 1st Scientific Conference for Food Sciences- 19-20-March 2013.

23. Meeker, D. L. (2006). Essential Rendering all About The Animal By- Products Industry, 1st ed; Kirby Lithographic Company, Inc. Arlington, Virginia. USA.

24. National Renderers Association. (2003). Pocket Information Manual a Buyer's Guide to Rendered Prodocts, 1st ed; National Renderers Association, Inc. Virginia.USA.

25. O'Brien, R.D. (2009). Fats and Oils (Formulating and Processing for Applications). 3rd ed; CRC Press. Taylor and Francis Group, London – New York.

26. Shahidi, F.(2005). Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 6 Volume Set, 6th ed; John Wiley and Sons, Inc. New York. USA.