تصنيع دهون تقصير من إلية الأغنام وزيتي الكتان والسمسم ودراسة مكوناتها من الحوامض الدهنية وصفاتها الفيزيوكيميائية

علاء عبد الكريم محسن مازن جميل هندي

الملخص

هدفت هذه الدراسة استعمال دهن إلية الأغنام في تصنيع دهون تقصيرshortening، إذ مزج مع زيتين نباتيين هما زيت بذور الكتان بوصفه مصدراً للأحماض الدهنية فئة أوميكا– 3(ω3)وزيت بذور السمسم بوصفه مصدراً للأحماض الدهنية فئة أوميكا–6(ω6). تم سلي الإلية للحصول على الدهن الذي فصل لاحقاً الجزأين أحدهما صلب والآخر سائل في درجة حرارة 28 أستعمل الجزء السائل من دهن الإلية في تحضير دهون التقصير. أجريت تجارب مبدئية لمعرفة أفضل نسب خلط للخامات الثلاثة من ناحية التقويم الحسي، إذ أفاد المحكمون أن الخلطة المكونة من: 60:20:20 جزء من دهن الإلية السائلوزيت الكتان وزيت السمسم على التوالي، تمثل بداية الرفض الحسي.

أظهر الفحص بجهاز GLC أن دهن الإلية قد تميز بإحتوائه على عدد كبير من الحوامض الدهنية وبنسب مختلفة وبالتدريج حسب نسبها هي:الأوليك (C18:1) والبالميتك (C16:0) والستيارك (C18:0) ولينولييك (C18:2) وميرستك (C14:0) وبالميتوليك (C16:1) وهينيكوسانويك (C21:0) وهيبتاديكانويك (C17:0) وسز –10– هيبتادكنويك (C17:1) ولينولينك (C18:3) وبنسب بلغت 44.2، 24.15، 9.53، 4.53، 3.55، 3.51، 1.35، 18 و1.25%على التوالي، فقد إحتوى زيت بذور الكتان على حامض اللينولينك (18:3)بأعلى مقداراً وبلغ 51.82% يليه حامض أولييك (C18:1) بنسبة 19.62%ثم حامض لينولييك (C18:2)بنسبة 16.86% أشارت نتائج تشخيص الحوامض الدهنية في بذور السمسم الى ارتفاع نسبة حامض اللينولييك (C18:2)، إذ بلغت 46.64% يليه الحامض الأولييك (C18:1) وبنسبة 38.64% ثم الحامض بالميتك (C16:0) وبنسبة 7.45%، وكانت نسبة حامض الستيارك 2.89% ونسبة حامض اللينولينك 1.03%.

تم إجراء الفحوص الفيزيوكيميائية لدهن الإلية الخام والجزء السائل من دهن الإلية والجزء الصلب من دهن الإلية وزيت بذور الكتان وزيت بذور السمسم ودهن تقصير حاوي على الجزء السائل من الإلية بنسبة 60%وأعطت القيم التالية على التوالي، إذ بلغ معامل الانكسار في درجة حرارة (40م) 1.4580، 1.4645، 1.4542، 1.4778، 1.4714 و1.4699 ونقطة الانصهار 41.3، 33.7، 46.2، 21.4، 12.7 و30.2°م، وقيمة البيروكسيد 0.92، 1.52، 0.97 و1.57 و1.13 و1.89ملي مكافيء لكل كغم دهن، والأحماض الدهنية الحرة 0.12، 0.23، 0.13، 0.21، 0.16 و0.22ملغKOH/غم، وقيمة البارا– انسدين1.68، 1.80، 1.42، 1.77، 1.46 و1.88مول/كغم زيت، وقيمة حامض الثايوباربتيوريك 0.006، 0.008، 0.003، 0.01، 0.004 و0.007 مالون ألديهايد/كغم دهن.

المقدمة

تعني كلمة الدهون Fats مجموعة لبيدات الغذاء وتستعمل للإشارة إلى الزيت والدهن. وقد يكون أكثر من 50% من الدهون التي نتناولها بحالة دهن غير ظاهر invisible fat الذي يكون موجوداً في الحبوب والبقول ومنتجات الألبان والبيض واللحوم الخ (25). يرغب المستهلك ونعم وماً باستهلاك الدهون الحيوانية تبعاً للعادات

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

كلية الزراعة – جامعة بغداد– بغداد، العراق.

والتقاليد المتوارثة عبر العصور، ولكن تبين وجود بعض المخاطر التغذوية الخاصة باستهلاك هذه المصادر، ومنها مخاطر الأمراض الوعائية القلبية وزيادة مستوى الكوليسترول بالدم والبروتين الدهني واطئ الكثافةLow(LDL) Density Lipoprotein (31).

إن دهون التقصير هي دهون محورة لأغراض التصنيع الغذائي بمختلف منتجاته. إذ يشير قاموس وبستر إلى معنى هذه الكلمة وهو: دهن يضاف خصيصاً إلى المخبوزات ليعطيها نفاشية Fluffy. كما وتقوم دهون التقصير بعملية التزييت Oiliness أي التداخل مع مكونات الغذاء الأخرى وإضعاف أو تقصير المسافات بين مكونات الغذاء الأخرى (الكربوهيدرات والبروتينات)، إذ يحصل على صفات مرغوب فيها(18).

بدأت محاولات إنتاج بديل عن الزبد في أوربا في منتصف القرن التاسع عشر بسبب الكلفة العالية للزبد باستخدام تقنية صناعة دهون تقصير. استعمل جزء من دهن البقر Tallow لتأمين القوام ونقطة الانصهار في الفم، بعد ذلك بقليل قدمت براءات اختراع أخرى اعتمدت على استعمال دهن الخنزير Lard لصناعة دهن التقصير بسبب سهولة الإنتاج وإعطاء القوام المقبول. وفي عام 1873 تحولت الأنظار لإنتاج بديل عن استخدام دهن الخنزير، ففي الولايات المتحدة الأمريكية استعمل دهن البقر الذي جرى تليينه Softened بإضافة زيت بذور القطن ثم إضافة قشطة Cream من حليب طازج بديلاً عن دهن الخنزير(25)، وتطورت في نهاية القرن التاسع عشر تقانات تنقية الزيوت والدهون Fat and Oil Rifining واستعملت زيوت نباتية مثل زيوت بذور القطن والذرة الصفراء وجوز الهند وفول الصويا والنخيل وبذور النخيل. وفي عام 1903 طورت طريقة هدرجة للطور السائل للزيوت. أما في عام 1911 فقد طور دهن تقصير مهدرج hydrogenated shortening، وكانت هذه بداية التقدم التقني لإنتاج مارجرين مقصر Shortening margarines (20).

يتضمن مفهوم دهون التقصير الحديث الاهتمام بتوفر ثلاث نقاط مهمة وهي نسبة الجزء الصلب إلى الجزء السائل في النظام الدهني ولدانة الدهون Plasticity وثباتية دهون التقصير إتجاه التزنخ التاكسدي(34).

يتوفر في العراق تقريباً 8.893 مليون رأس من الغنم (28) ويذبح سنوياً منها أكثر من نصف مليون (4)ومعدل وزن الإلية 2.5 كغم وبمعدل دهن 85.92% اي أكثر من ألف طن دهون الإلية. لذا فقد هدفت هذه الدراسة لتحسين الصفات النوعية لدهون الإلية لغرض استعمالها في تصنيع دهون التقصير، وذلك بخلطها مع مصادر أخرى نباتية شملت زيت بذور الكتان وهي مصدر للحوامض الدهنية ω3 وزيت بذور السمسم وهو مصدر للحوامض الدهنية ω6، وتوصيف قيم الدلائل النوعية الكيميائية والفيزيائية لدهون التقصير المنتجة.

المواد وطرائق البحث

تم شراء إلية أغنام عراقية نوع عواسي عمرها ما يقارب من 10–12 شهراً من الأسواق العراقية. ثرمت الإلية في ماكنة ثرم اللحم يبلغ قطر ثقوبها 5 ملم. واستخلص الدهن من الإلية بطريقة السلي بواسطة الحرارة باستعمال قدر ضغط مفرغ من الهواء ووضع القدر في حوض مائي موضوع على مصدر حراري مسيطر على حرارته بواسطة منظم حرارة لمنع تأثير الحرارة العالية في الدهن المستخلص وكانت درجة حرارة الحمام المائي المستعملة 50°م، وبعد تقريباً 30 دقيقة من بلوغ الدرجة الحرارية المطلوبة، تم رفع القدر من المسخن وفصل الدهن عن باقي أنسجة الإلية باستعمال قطعة قماش ململ ثم حفظ في آنية زجاجية في الثلاجة في درجة حرارة 5م لحين الاستعمال.

تجزئة دهن الإلية fractionation of tail fat

تمت تجزئة دهن الإلية إلى مكونين اعتماداً على نقطة الانصهار إذ رفعت درجة حرارة الدهن خمس درجات فوق نقطة انصهاره البالغة 41.3ْ م، ثم التبريد ببطء لتشجيع تكوين بلورات كبيرة الحجم ومتجانسة التي فصلت بعدئذ بواسطة الترشيح بقمع بخنر تحت ضغط منخفض باستعمال طبقات عدة من قماش الململ (8) وكان الجزء السائل من دهن الإلية ذا نقطة انصهار أقل واستعمل في عمليات التقصير اللاحقة.

زيت الكتان

أستخلص الزيت من بذور الكتان التي تم الحصول عليها من الأسواق المحلية (باكستانية المنشأ)،بعد أن قدرت فيها نسب الدهن والبروتين والرماد والرطوبة، وأستخلص الزيت منها بطريقة العصر الميكانيكي البارد في جو قليل الإنارة وحفظ الزيت في عبوات معتمة في درجة حرارة 5م حتى الاستعمال.

زيت بذور السمسم

تم شراء بذور السمسم من الأسواق المحلية وقدر محتواها من الدهن والبروتين والرماد والرطوبة. واستخلص الزيت منها بطريقة العصر الميكانيكي البارد في أجواء شبه معتمة وحفظ الزيت الناتج في عبوات معتمة وفي درجة حرارة 5مْ حتى الاستعمال.

اختيار التوليفة المناسبة لخليط الزيوت والدهون المستعملة في التصنيع

تمت تجربة خلطات عدة وبنسب مختلفة لإختيار أفضلها من زيت الكتان وزيت السمسم ودهن الإلية بحيث تكون مقبولة حسياً من قبل المستهلك، وجد ان نسبة 20% من زيت الكتان في توليفة الزيوت المعدة لصناعة دهون التقصير هي الحد الفاصل بين الرفض والقبول حسياً لخلطة الدهون. لذا إعتمدت بوصفها أعلى نسبة للاستبدال في الخلطة. وأستعمل زيت السمسم في الخلطات المستعملة لزيت الكتان نفسها ضماناً لتوفير التوازن بين مستوى الأحماض الدهنية من نوعأ وميكا –3 في زيت الكتان مع أوميكا– 6 في زيت السمسم وبذلك تكون نسبة الجزء السائل من دهن الإلية 60%.

تصنيع دهون التقصير Lipid shortening Processing

اتبعت في تصنيع دهون التقصير الطريقه المذكورة من قبل عبد النبي (8) التي تتضمن رفع درجة حرارة الدهون المراد تقصيرها إلى درجة حرارة أعلى من نقطة انصهارها، فقد تم رفع درجة حرارة مزيج الدهون إلى الدرجة من 55–60°م مع التحريك للمزج والتجانس. ومن ثم إضافة مادة الإستحلاب (لسثينLecithin) بنسبة 1% ومضادات الاكسدة (فيتامين E) بنسبة 0.5% وبعد التأكد من ذوبانهما تم تبريد المزيج سريعاً، إذ خفضت درجة الحرارة إلى 21م أثناء 18 ثانية مع استمرار التحريك الشديد بوجود النتروجين بوسط التفاعل، وبعد بلوغ درجة الحرارة المطلوبة تمت المحافظة عليها مع تقليب معتدل لمدة ثلاث دقائق ثم تمت تعبئة المنتج المصنع في عبوات زجاجية وترك لمدة تتراوح من 24–72ساعة في درجة حرارة 29م لإجراء عملية التكييف Tempering والسماح لتكوين الأشكال البلورية المرغوب فيها.

اجري التحليل الكيميائي لدهون الإلية وزيتي الكتان والسمسم والدهون المصنعة منها باعتماد الطرائق القياسية، وكما يأتي:

الرطوبة

قدرت الرطوبة في نماذج الإلية في فرن فراغي كما جاء في الطريقة A.O.C.S. Cc1-25, 1969 (12). وقدرت الرطوبة في كل من بذور الكتان والسمسم، إذ وضعت العينات في فرن في درجة حرارة 135م لمدة ساعتين حسب الطريقة A.O.A.C. 4-1-06 2005 (17).

الدهن

قدرت نسبة الدهن في بذور الكتان وبذور السمسم حسب Ac3-44A.O.C.S. (13)وذلك بوزن 2غم من مسحوق البذور والإستخلاص في جهاز السوكسليت باستعمال الايثر النفطي في 60–80ْ م لمدة لا تقل عن 5 ساعات أو 10مرات شفط. وقدرت نسبة الدهن في الإلية بالطريقة نفسها باستثناء وزن العينة الذي كان5غم ومدة استخلاص لا تقل عن 8 ساعات (5).

تقدير البروتين

قدرت نسبة النتروجين الكلي في كل من الإلية وبذور الكتان وبذور السمسم بطريقة مايكروكلدال حسب الطريقة المذكورة في A.O.A.C. 4-2-05, 2005 (17) وضرب الناتج في 6.25 للحصول على نسبة البروتين.

الرماد

قدرت نسبة الرماد في الإلية حسب الطريقة 2005 ،09– 1–A.O.A.C,39(17) إذ تم الترميد في 550°م حتى الحصول على الرماد. بينما قدر الرماد في بذور الكتان والسمسم حسب الطريقة A.O.A.C. 4-1-10, 2005(17)، إذ تم الترميد في 600ْ م لمدة ساعتين.

تشخيص الحوامض الدهنية

تحضير المثيل أستر للاحماض الدهنية

اتبعت الطريقة المذكورة A.O.C.S. Ce2-66, 1997 (14) في أستره الأحماض الدهنية.

الحقن في جهاز كروماتوكرافي السائل الغازي GLC

شخصت الاحماض الدهنية الكلية بإستعمال الجهاز كروماتوكرافي السائل الغازي (GLC) المجهز من شركة Agilent technologies Inc. الأمريكية المزود بوحدة تحسس اللهب المتأين FID (Flame Ionization Detector) وعمود شعري من السيليكا طوله 100م وقطره 0.25ملم نوع SP2560Supelco. وكان معدل سريان غاز الهليوم helium الخامل 1مل/دقيقة، وقد اتبع فيه نظام البرمجة الحرارية Temperature programming عند الفصل. كانت درجة حرارة الفرن الأولية 150م تزاد درجة مئوية واحدة في الدقيقة حتى الوصول إلى درجة حرارة 165م، ومن هذه الدرجة حتى درجة حرارة 167م تكون الزيادة 0.2 ْم في الدقيقة وبعد درجة الحرارة 167م كانت الزيادة 1.5م في الدقيقة حتى الوصول إلى درجة حرارة 225موهي درجة حرارة الفرن النهائية التي حوفظ عليها لمدة خمس دقائق. كانتدرجة حرارة منطقة الحقن ووحدة التحسس 230 و250م على التوالي. استعملت الحوامض الدهنية القياسية المجهزة من قبل شركة سكما Sigma الأمريكية لغرض تشخيص الحوامض الدهنية الموجودة في نماذج الزيت، تمت الحسابات بشكل نسب مئوية لمساحات القمم (area%)التي تمثل الحوامض الدهنية بواسطة الحاسبة الإلكترونية المرافقة بالجهاز والمجهزة من الشركة نفسها.

الاختبارات الفيزيوكيميائية للزيوت Physico-chemical Tests of oils

معامل الانكسار Refractive Index

استعمل جهاز الابيرفر اكتوميتر **Abbe Refractometer** لشركة **Bellingham& Stanley Limited** انكليزي الصنع لتقدير معامل الانكسار للدهون المستخلصة والمصنعة وكما ذكر في الطرائق المعتمدة **A.O.C.S. Official Method Cc 7-25, 1969 (12)**.

نقطة الانصهارMelting point

قدرت نقطة الانصهار للزيوت المستخلصة والمصنعة بالاستناد إلى الطريقة المعتمدة **A.O.C.S. Official Method Cc 1-25, 1969** (**12**).

قيمة البيروكسيد Peroxide Value

قدرت قيمة البيروكسيد كما جاءت في الطريقة الرسمية **A.OA.C. 41-1-16 ,2005** (**17**).

قيمة الحوامض الدهنية الحرة Free Fatty Acids

تم تقدير الحوامض الدهنية الحرة للدهون المستخلصة والمصنعة. كما ذكرت في **A.O.C.S.** في الطريقة المرقمة **Cd 3d -63**(**15**).

قيمة البارا–انيسيدينP-Anisidine value (P.A.V.)

طبقت الطريقة الرسمية للجمعية الامريكية لكيميائيي الزيوت في حساب قيمة البارا–انيسيدين **A.O.C.S. Official method Cd18-90 (14)**.

قيمة حامض الثايوباربتيوريكThiobarbituricacib(TBA)

استخدمت الطريقة الرسمية للجمعية الامريكية لكيميائيي الزيوت**A.O.C.S.** المرقمة **Cd19-90** (**16**).

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي لدهن الإلية و بذور كل من الكتان والسمسم

يبين جدول (**1**) التركيب الكيميائي لمكونات الإلية وبذور كل من الكتان والسمسم المستعملة في تصنيع دهون التقصير. بلغت مكونات الإلية **10.32**،**85.92**، **3.4**، **0.36 %** لكل من الرطوبة والدهن والبروتين والرماد على التوالي. كانت هذه القيم مقاربة لما توصل إليه **Al-Hashimi** وجماعته (**11**) وجاسم(**6**)مع وجود بعض الأختلافات البسيطة التي تعزى إلى إختلاف سلالة الحيوان والجنس وعوامل تغذية الحيوان، فيما كانت نسبة الرطوبة والدهن والبروتين و الرماد في بذور الكتان **5.05** ،**36.72** ، **20.80** ، **3.95 %**على التوالي وهي ضمن الحدود التي وجدها **Bozan** و **Temelli**(**19**) .أما السمسم فقد بلغت قيم نسبة الرطوبة والدهن والبروتين والرماد **4.64**، **49.39**، **23.12** ، **4.92%** على التوالي وهي كذلك تقع ضمن الحدود التي حددها **Nzikou** وجماعته (**29**).

جدول 1:التركيب الكيميائي لدهن الإلية وبذور كل من الكتان والسمسم

المكونات* (%)	الإلية	بذور الكتان	السمسم
رطوبة	10.32	5.05	4.64
دهن	85.92	36.72	49.39
بروتين(6.25N)	3.40	20.80	23.12
رماد	0.36	3.95	4.92

*القيم في أعلاه معدل لثلاثة مكررات.

تركيب الحوامض الدهنية في الدهون المدروسة يظهر جدول (2) نتائج تحليل الحوامض الدهنية لعينات الدهن بجهاز كروماتوغرافي الغاز، اذ تبين احتواء دهن الإلية على توليفة متنوعة من الحوامض الدهنية وبنسب متغايرة و كانت الحوامض الدهنية السائدة تنازلياً حسب نسبها هي:الأولييك (C18:1)والبالميتك (C16) والستيارك (C18:0) ولينولييك (C18:2) وميرستك (C14:0) وبالميتوليك (C16:1) وهينيكوسانويك(C21:0) وهيبتاديكانويك (C17:0) وسز –10– هيبتادكنويك(C17:1) ولينولينك (C18:3)وبنسب بلغت 44.2 و24.15 و9.53 و4.53 و3.55 و3.51 و2.8 و2.18 و1.35 و1.25% على التوالي إن هذه التركيبة مشابهة من حيث النوع للحوامض الدهنية التي حصل عليها جاسم (5) عند تحليله الإلية. ولكن مع وجود إختلافات طفيفة من حيث الكم، إذ كانت قيم الحوامض الدهنية وبالترتيب نفسه 44.4، 19.48، 7.24،5.25، 2.93، 3.36 ،0.00، 3.43 ،3.90 و0.64% وتعود هذه الإختلافات الى اختلاف سلالة الحيوان المأخوذة منه العينة وإختلاف نوع التغذية المقدمة للحيوان(9).وتباينت هذه النتائج وبدرجة عالية عما وجده Ünsal وAktas (33) قبل تجزئتيهما لدهن الإلية، فقد وجد إنَ نسبة حامض الأولييك 28.37% ونسبة حامض البالميتيك 31.49% وحامض الستيارك 30.02% وحامض اللينولينك 0.66% في حين اقتربت من نسب الحوامض الدهنية ميرستك (C14:0) وبالميتوليك (16:1C)،وتعزى هذه الفروق لعوامل عدة منها جنس الحيوان وسلالته وبيئته فالحيوانات التي تتغذى على العشب الأخضر تزداد نسبة الحوامض الدهنية غير المشبعة في دهن إليتها مقارنة بالحيوانات التي تتغذى على أعلاف مركزة(30).

احتوى زيت بذور الكتان على حامض اللينولينك (18:3) بأعلى نسبة بلغت 51.82% يليه حامض أولييك (C18:1) بنسبة 19.62%ثم حامض لينولييك (C18:2)بنسبة 16.86%كما موضح في الجدول (2)، وهذه النتائج جاءت متفقة عموماً مع الانباري (1) مع وجود اختلافات بسيطة في كميات الأحماض الدهنية تعود الى اختلاف صنف بذور الكتان المستعملة في الدراستين (7).

أشارت نتائج تشخيص الحوامض الدهنية في بذور السمسم، كما في جدول 2 إلى ارتفاع نسبة حامض اللينولييك (C18:2)، إذ بلغت 46.64% يليه حامض الأولييك (C18:1)وبنسبة 38.64% ثم الحامض بالميتك (C16:0) وبنسبة 7.45%، وكانت نسبة حامض الستيارك 2.89%. كما يظهر من الجدول ان حامض سز–10– ايكوسينوك (C20:1) نسبته1.31 ونسبة حامض اللينولينك1.03% وكانت نسب هذه الحوامض الدهنية مقاربة لمعظم نسب الحوامض الدهنية التي وجدها Nzikou وجماعته (29)، إذ بلغت نسبة حامض اللينولييك 46.34% وحامض الاولييك 38.81%وحامض البالميتك 8.49%، بينما كانت نسبة حامض الستيارك 5.43%، كما كانت النتائج المستحصلة مقاربة لبعض أصناف السمسم المحلية التي درسها الجبوري(2)، إذ كانت نسب حامض اللينولييك 44% وحامض الاولييك 40% وحامض البالميتك 9%وحامض الستيارك 3.6% وتعودالاختلافات البسيطة إلى اختلاف الصنف المستعمل واختلاف مكان زراعته (7). ويلاحظ أيضا وجود حامض اللينولينك في عينة زيت السمسم

المحلي المستعمل في هذه التجربة وبنسبة 1.03%في حين أفادتCodex Alimentarius (22) إن بعض أصناف السمسم مقاربة أو أقل في محتواها، إذ تتراوح بين 0.2 –1.0%.

أثبتت عملية تجزئة الإلية إلى جزأين صلب وسائل إلى حدوث تغيير كبير في نسب الحوامض الدهنية الموجودة في الجزء السائل من الإلية، إذ يلاحظ من جدول 2 ارتفاع نسبة الحوامض الدهنية غير المشبعة من 55.97%في الإلية إلى 85.02% في الجزء السائل منها وانخفاض نسبة الحوامض الدهنية المشبعة الموجودة من 43.96%في دهن الإلية الى 14.67% في الجزء السائل. لذا من المتوقع ان الجزء السائل سيقلل من الضرر الصحي المترتب عن استهلاك الإلية الخام أو الجزء الصلب منها كما أكد هذه النتيجةÜnsaوAktas(33) عند تجزئتهم دهن الإلية إلى أجزاء عدة، فقد تمكنوا من خفض نسبة الحوامض الدهنية المشبعة من 65.43% في دهن الإلية الخام إلى 36.82% في الجزء السائل المفصول من الإلية ورفع نسبة الحوامض الدهنية غير المشبعة من 32.17% في دهن الإلية الخام إلى 57.51%في الجزء السائل المفصول من الإلية.

وعند تحضير وجبتين من دهون التقصير استعمل في الأولى دهن الإلية الخام المستخلص من الأنسجة الدهنية دون تجزئة وفي الثانية أستعمل الجزء السائل من الإلية لوحظ اختلاف كبير في توليفة الحوامض الدهنية، إذ ازدادت كمية الحوامض الدهنية غير المشبعة من 73.14% في دهون التقصير الحاوية على دهن الإلية الخام إلى 90.41% في دهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من الإلية المجزأة كما يلاحظ ذلك من جدول 2 للحوامض الدهنية لدهون التقصير الحاوية على دهن الإلية الخام والحوامض الدهنية لدهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من الإلية. لذا يبدو إن استعمال الجزء السائل من الإلية ذو أثر ايجابي في خفض محتواها من الحوامض الدهنية المشبعة مع زيادة محتواها من الحوامض الدهنية غير المشبعة. لذا يتوقع أن يكون لاستهلاك هذه الدهون أثر ايجابي في تقليل المخاطر الناشئة عن امراض الاوعية الوعائية وارتفاع الكولسترول وضغط الدم وغيرها (27).

معامل الانكسار

يوضح جدول (3) قيم معامل الانكسار لدهن الإلية وزيت بذور الكتان وزيت بذور السمسم التي كانت 1.4581 و1.4778 و1.4714 على التوالي، ويلاحظ إرتفاع قيمة معامل الانكسار لزيت بذور الكتان نسبة الى القيم ألأخرى، ويرجح أن يكون سبب ذلك تفوق نسبة الحوامض الدهنية غير المشبعة في زيت بذور الكتان يليه زيت السمسم 88.8 و88.06% على التوالي كما موضح في جدول (2) على مثيلاتها في دهن الإلية55.79%من الجدول نفسه. وقد اشار Gouw وVlugter(26) إلىان قيم معامل الإنكسار تزداد مع زيادة طول السلسلة الكاربونية للحوامض الدهنية وكذلك مع زيادة درجة عدم التشبع.

عند تجزئة الإلية الى جزأين كان معامل الانكسار للجزء السائل 1.4645 وفاق ذلك الجزء الصلب البالغ 1.4542. كما يلاحظ في جدول (2) احتواء الجزء السائل على حوامض دهنية غير مشبعة بنسبة أعلى من الجزء الصلب وأنعكس هذا الحال على دهون التقصير فدهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من الإلية كان معامل انكسارها 1.4699 وهو اكبر من معامل انكسار دهون التقصير الحاوية على دهون الإلية الكاملة ومقداره 1.4670.

جدول 2: محتوى دهن الإلية وجزيئيه السائل والصلب وزيت بذور الكتان وزيت السمسم ودهون التقصير الحاوية على دهن الإلية الخام ودهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من الإلية من الحوامض الدهنية

Fatty acids (%)	Tail fat	Flax seed	Sesame seed	Shortein (raw)	Solid part	Liquid part	Shorteing (Liquid)
Capric Acid (c10:0)	0.16	0	0	0.11	0.30	0.07	0.02
Undecanoic Acid (C11:0)	0.02	0	0	0	0.04	0	0
Lauric Acid (12:0)	0.20	0	0	0.12	0.34	0.03	0
Tridecanoic Acid (C13:0)	0.05	0	0	0.03	0.09	0	0
Myristic Acid (C14:0)	3.55	0	0.05	2.17	6.03	0.59	0.32
Myristoleic Acid (C14:1)	0.23	0	0	0.14	0.08	0.40	0.31
Pantadecanoic Acid (C15:0)	1.08	0	0	0.63	1.97	0.16	0.07
Palmitic Acid (C16:0)	24.15	5.74	7.45	13.56	41.61	9.10	4.75
Palmitoletic Acid (C16:1)	3.51	0	0.18	2.31	0.88	5.96	3.49
Heptadecanoic Acid (C17:0)	2.18	0	0	1.28	4.16	0.87	0.58
Cis-10-Heptadecenoic Acid (C17:1)	1.35	0	0	0.90	0.38	2.53	1.64
Stearic Acid (C18:0)	9.53	4.92	2.89	6.92	19.20	3.76	3.48
Elaidic Acid (C18:1n9t)	0.28	0	0	0.17	0.07	0.48	0.26
Oleic Acid (C18:1n9c)	44.20	19.62	38.64	40.93	20.12	63.81	48.82
Linoleilaidic Acid (C18:2n6t)	0.12	0	0	0.07	0.06	0.41	0.47
Linoleic (C18:2n6c)	4.53	16.86	46.64	14.73	0.65	8.94	19.61
Arachidic Acid (C20:0)	0.12	0	0.58	0.21	0.21	0.02	0.14
γ-Linoleic Acid (C18:3n6)	0.05	0.31	0	0.08	0	0.39	0.34
Cis- 11-Eicosenoic Acid (C20:1)	0.15	0	1.31	0.34	0	0.24	1.04
Linolenic Acid (C18:3n3)	1.25	51.82	1.03	13.34	0.29	1.94	14.21
Heneicosanoic Acid (C21:0)	2.80	0	0	1.24	3.04	0.07	0
Cis-11,14-Eicosadienoic (C20:2)	0.12	0	0	0.09	0	0.19	0.10
Behenic Acid (C22:0)	0.11	0	0.37	0.08	0.15	0	0.06
Erucic Acid (C22:1n9)	0	0.19	0.11	0.07	0	0	0.08
Lignoceric Acid (C24:0)	0	0.11	0.15	0.07	0	0	0.04
Bnervonic Acid (C24:1)	0	0	0.15	0.03	0	0	0.04
Saturated Fatty Acid	43.96	10.77	11.49	26.42	77.14	14.67	9.46
Unsaturated Fatty Acid	55.97	88.80	88.06	73.14	22.53	85.02	90.41

الدلائل الفيز وكيميائية لزيتي الكتان والسمسم والإلية وجزيئيه الصلب والسائل ودهون التقصير المصنعة من الإلية الخام أو الجزء السائل للإلية.

نقطة الإنصهار

يظهر جدول (3) نقطة الانصهار للمصادر الدهنية المستعملة لتصنيع دهون التقصير. كانت نقطة انصهار دهن الإلية 41.3مْ وهي أعلى من نقطة انصهار زيت بذور الكتان وزيت بذور السمسم التي كانت 21.4مْ و12.7مْ على التوالي. إن دهن الإلية يحتوي على حوامض دهنية طويلة السلسلة ومشبعة بنسبة 43.96% (جدول 2) أعلى من الزيوت الأخرى وينعكس هذا التعليل على جزئي الإلية بعد فصلهما، فقد كانت نقطة انصهار الجزء الصلب 45.2مْ وهي أعلى من نقطة إنصهار الجزء السائل البالغة 33.7مْ. تزداد نقطة انصهار الدهون والزيوت بزيادة طول السلسلة الدهنية وتقل بزيادة درجة عدم الإشباع وإن نقطة إنصهار الحوامض الدهنية الزوجية السلسلة الكاربونية تكون أعلى من نقطة إنصهار الحوامض الدهنية الفردية السلسلة الكاربونية (32).تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه ÜnsalوAktar(33) لدى تجزئتهم دهن الإلية، إذ إنخفضت نقطة إنصهار دهن الإلية الخام من 43.2مْ إلى 18.5مْ في الجزء السائل وإرتفعت في الجزء الصلب إلى 53.0مْ كما يبدو أن لزيت الكتان وزيت السمسم التأثير الكبير في خفض نقطة إنصهار دهون التقصير فكانت في دهون التقصير الحاوية على دهن الإلية الخام 36.5مْ وقدرت في دهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من دهن الإلية بمقدار 30.2مْ وذلك لزيادة كمية الحوامض الدهنية غير المشبعة وقد حدد كاخيا (10) درجة انصهار زيت الكتان بمدى +20 إلى –10 وزيت السمسم بمدى +3 إلى –2 °م.

جدول 3: بعض الخواص الفيزوكيميائية لدهن الإلية وزيت بذور الكتان وزيت بذور السمسم وجزاء دهن الإلية السائل والصلب ودهون التقصير الحاوية على دهن الإلية خام ودهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من الإلية

نوع الدهن الصفة*	دهن الإلية	الجزء السائل من دهن الإلية	الجزء الصلب من دهن الإلية	زيت بذور الكتان	زيت بذور السمسم	دهون تقصير (خام قبل الفصل)	دهون تقصير (الجزء السائل)
معامل الإنكسار	1.4580	1.4645	1.4542	1.4778	1,4714	1.4670	1.4699
نقطة الإنصهار(مْ)	41.3	33.7	45.2	21.4	12.7	36.5	30.2
قيمة البيروكسيد (مللي مكافيء/كغم)	0.92	1.52	0.97	1.57	1.13	1.46	1.89
الاحماض الدهنية** الحرة(ملغمKOH/غم)	0.12	0.23	0.13	0.21	0.16	0.17	0.22
البارا–انيسيدين (مول/كغم)	1.68	1.80	1.42	1.77	1.46	1.71	1.885
قيمة حامض الثايوباربتيوريك مالونألدهايد/كغم	0.006	0.008	0.003	0.01	0.049	0.006	0.007

*القراءات معدل لثلاثة مكررات؛ **نسبة الحوامض الدهنية الحرة محسوبة على اساس حامض الأوليك

قيمة البيروكسيد Peroxide Value

كانت قيم البيروكسيد لدهن الإلية وزيت بذور الكتان وزيت بذور السمسم 0.92 و1.57و1.13 مللي مكافئ/كغم على التوالي (جدول3) وهي قيم مقبولة للزيوت والدهون الغذائية وتقع ضمن القيم المذكورة في المواصفة التي وضعتها منظمة دستور الأغذية، إذ أشارت في المواصفةCodex stan19 (21)إلى إن قيمة البيروكسيد للدهون الحيوانية يجب أن لا تزيد عن 10 مللي مكافئ/كغم. كما حددت المواصفة-Codex stan 210(22)بالقيم نفسها للزيوت المستخلصة من مصادر البذور. ولم تؤثر عملية تجزئة دهن الإلية وعملية تصنيع دهون التقصير في قيمة البيركسيد، إذ بلغت 1.52 و0.97 و1.46 و1.89 مللي مكافئ/كغم في الجزء السائل من الإلية والجزء الصلب منها ودهون التقصير الحاوية على دهن الإلية الخام ودهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من الإلية على التوالي، وذلك بسبب إجراء هذه العمليات بمعزل عن الهواء ووجود غاز النتروجين مما حافظ على نوعية الزيوت وقلل من حدوث عملية التأكسد الذي إنعكس في المحافظة على قيم البيروكسيد للزيوت ضمن المدى المقبول للزيوت الصالحة للإستهلاك البشري في مختلف العمليات التصنيعية.

الأحماض الدهنية الحرة

يبين جدول (3) أن النسب المئوية للحوامض الدهنية الحرة في دهن الإلية الخام وفي الجزء السائل من الإلية والجزء الصلب منها بعد فصلها وفي دهون التقصير المصنعة من دهن الإلية الخام ودهون التقصير المصنعة من الجزء السائل لدهن الإلية قد بلغت 0.12 و0.23 و0.13 و0.17 و0.22% محسوبة على أساس حامض الأولييك على التوالي، وهذه القيم أقل من تلك التي حددتها المواصفة العراقية رقم 452 لسنة 1988 (3) الخاصة بالشحوم الحيوانية المعدة للطعام التي حددت نسبة الحوامض الدهنية الحرة بأن لا تزيد عن 0.6% محسوبة على اساس حامض أولييك في هذه المنتجات. لذا تعد هذه النماذج طازجة لأن وجود هذه النسب البسيطة من الحوامض الدهنية الحرة تعد حالة طبيعية (23).بلغت نسبة الحوامض الدهنية الحرة في زيت بذور الكتان 0.21% وهي أقل من النسبة التي حددتها جمعية كيميائيي الزيوت الأمريكية AOCS (18) التي تبلغ 1.5%حداً أعلى للنوعية المقبولة.كما بلغت نسبة الحوامض الدهنية الحرة في زيت بذور السمسم 0.16% محسوبة على أساس حامض الأولييك، وهذا يتفق مع ما حددته منظمة دستور الأغذيةCodex Alimentarius(22)أن نسبة الحوامض الدهنية الحرة في زيت السمسم لا تزيد عن 1.2%للنوعية المقبولة.

قيمة البارأأنيسيدين P-AnisidineValu

أن قيم البارا أنيسيدين لدهن الإلية وزيت بذور الكتان وزيت بذور السمسم وجزئي دهن الإلية السائل والصلب ودهون التقصير الحاوية على دهن الإلية الخام ودهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من دهن الإلية كانت 1.68،1.77،1.46 ،1.80 ،1.42،1.71و1.88 مول/كغم على التوالي وتعد قيم منخفضة جداً لأن الزيوت جميعها مستخلصة حديثاً وتحت ظروف مسيطر عليها (جدول 3).

قيمة حامض الثايوباربتيوريك

أظهرت النتائج في جدول (3) أن قيمة حامض الثايوباربتيوريك لدهن الإلية وزيت بذور الكتان وزيت بذور السمسم والجزء السائل والجزء الصلب لدهن الإلية ودهون التقصير الحاوية على دهن الإلية الخام ودهون التقصير الحاوية على الجزء السائل من الإلية كانت 0.006، 0.01 ،0.049، 0.008،0.003،0.006 و0.007 ملغم

مالون الديهايد/كغم زيت على التوالي. وتعد هذه القيم مقبولة،إذ تعكس حداثة الزيوت المستعملة جميعهاوإستخلاصها تحت ظروفمثالية.وتصبح الزيوت متزنخة وغير مقبولة للاستهلاك البشري عند تجاوز قيم الثايوباربتيوريك عن 2 ملغم مالون الديهايد/كغم زيت,Egan وجماعته (24).

المصادر

1- الانباري، إيمان حميد عباس (2006).تصنيع زيوت غنية بالحوامض الدهنية من نوع اوميكا-3 بطريقة الاسترة وتقييم بعض صفاتها الفيزيوكيميائية والتغذوية. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة -جامعة بغداد، العراق.

2- الجبوري، إبراهيم عيسى (1997). تأثير مواعيد الزراعة والحصاد على نوعية الزيت والحاصل ومكوناته لصنفين من محصول السمسم. إطروحة دكتوراه-كلية الزراعة-. جامعة بغداد- بغداد، العراق.

3- الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية (1988).المواصفة القياسية رقم 452 الشحوم الحيوانية المعدة للطعام. وزارة التخطيط -جمهورية العراق.

4- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2007). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، جامعة الدول العربية.

5- جاسم، حميد مجيد (1988).تأثير أشعة كاما على الخواص الفيزيوكيمياوية لدهن الية الأغنام. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد، العراق

6- جاسم، حامد عبدالله (1988).الصناعات الغذائية، الجزء الثالث صناعة الزيوت والأدهان والنشا وصناعات أخرى. مطبعة التعليم العالي بغداد، العراق.

7- صفر، ناصر حسين (1990). المحاصيل الزيتية والسكرية. مطابع التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، العراق.

8- عبد النبي، علي أحمد علي (2001).تكنولوجيا الزيوت والدهون من سلسة علوم وتقنيه (تكنولوجيا)الأغذية ، مكتبة المعارف الحديثة، جمهورية مصر العربية.

9- طاهر، محارب عبد الحميد (1983). أساسيات علم اللحوم. مطبعة جامعة البصرة، العراق.

10-كاخيا، طارق إسماعيل (2006). مدخل إلى تكنولوجيا الزيوت والدهون والصناعات القائمة عليها. منشورات الجمعية الكيميائية السورية.

11-Al-Hashim,S.; F. Al–Nooriand and A. M.Siddiqi (1971). Characteristice and stability of sheep tail fat. Prodceeding of the Second Science Congress of the University of Baghdad.

12-A.O.C.S.(1969).Official and Tentative Methods,3rd edition American Oil Chemists Society, Chicago, USA: Cc 7-25, Cc 1-25.

13-A.O.C.S.(1971).Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, Ac 3-44.

14-A.O.C.S.(1997).Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists'Society. Cd 18-90, Ce2-66.

15-A.O.C.S. (1999).Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists'Society. Cd 3d-63.

16-A.O.C.S.(2001).Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists, Society. Cd 19-90.

17-A.O. A. C. (2005). Association of of Official Analytical Chemist. Official Methods of Analysis. USA, Protein, 4-2-05Ash,39-1-09,4-1-10:Moisture,4-1-06:Peroxide value 41-1-16: Free fatty acid, Cd 3d-63: Thiobarbituric acid,Cd19-90.

18-Bennion,M.(1972).Fat as cooking media, Shortening agent,and components of pastry.ch.5.In Food theory and application. Ed.by P.C.Paul and H.E.Palmer.John Wiley and sone.Inc. New York. London.Sydney.Toronto.pp 236-238

19-Bozan, B. andF.Temelli(2008).Chemical Composition and oxidative stability of Flax.Sunflower and Poppy seeds and seed oils.Bioresource Technol., 99: 6354-6359.

20-Chrysam, M. M. (1985).Table spreads and shortening .In: Baileys industrial oil and Fat products.vol.3,pp.41-25, New York. John Wiley and sons.

21-Codex Alimentarius (1981). Codex standard for edible Fats and oil not covered by individual standards, codex stan 19-1981

22-Codex Alimentarius (1999).Codex standard for named vegetable oils codex stan. 210-1999

23-Deman, J.M.(1980)Principles of food chemistry AVI Publishing company, INC.

24-Egan,H.;R.S.Kirk,R. and Sawyer,(1986).Persons chemical analysis of food.Butler and Tanner Ltd. Britain.

25-Ghotra, B.S.;S.D. Dyal, andS.S.Narine,(2002). Lipid shortenings: areview. Food Research International, 35:1015-1048.

26-Gouw, T. H. and J.C.Vlugter,(1964).Physical Properties of fatty Acid Methyl Esters.Refractive Index and Melar refraction.J.Am. OilChem. Soc., 41:426.

27- Harper C. R. and T. A. Jacobson (2001). The fats of life: the role of omega-3 fatty acids in the prevention of coronary heart disease. Arch Intern. Med., 161(18): 2185-2192.

28-Izdihar (2006). Iraq private sector growth and employment generation. Small Rumen .Anim.In Iraq.

29Nzikou, J. M.; L. Matos; G. Bouanga; C. B. Ndangui; N. P. Pambou–Tobi,;A.KimbonguilaTh.Silou; M. Linder and S. Desobery (2009). Emical Composition on the seeds and oil seseame Grown on Congv-Barazzarille.Advance J. of Food Sci. and Technol.,1(1): 6-11.

30-Parvaneh, V. (1972).The Physical and Chemical Characteristics of sheep Tail Fat Tropical Science , 14 (2):169-171.

31-Quinn, D. J. and X. Wang (2008). Lipids in Health and Disease. Subcellular Biochemistry.Vol.49, Springer Co.

32`-Swern, D.(1979). Baily.Industrial oil and fat products vol.1. 4th edition,John Wiley and Sons, USA.

33-Ünsal, M. andN.Aktas, (2003).Fractionation and characterization of edible sheep tail fat. Meat Science, G3: 235-239.

34-Weiss, T. J. (1983). Food Oils and their uses. Connecticut. AVI publishing company, INC.

PROCESSING OF SHORTENING FROM SHEEP TAIL FAT, LINSEED OIL AND SESAME OIL AND ASSESSING ITS FATTY ACIDS COMPOSITION AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES

A. A. K. Muhsin **M. J. Hindi**

ABSTRACT

This investigation was carried out to utilize sheep tail fat for shortening processing. Sheep tail fat was mixed with linseed oil (ω3 source) and sesame oil (ω6 source).

Sheep tail fat was rendered to obtain fat that was separated into solid part and liquid part at 28ºc. The latter was used for shortening manufacture. Some preliminary trials were conducted to determine the optimum mixes for three oils sources that are sensory acceptable. The taste panel stated that the following mix represents the threshold for sensory rejection and composed of 60 part of liquid oil tail fat 1:20 part sesame oil 20 part linseed oil.

The tail fat characterized and contained large number of fatty acids with different ratio as the GLC revealed. The dominant fatty acids in descending orders were as follows: C 18:1, C16:0, C18:0, C18:2, C14:0, C16:1, C21:0, C17:0, cis-10-C17:1 and C18:3 while rated 44.2, 24.15, 9.53, 4.53, 3.55, 3.51, 2.8, 2.18, 1.35 and 1.25 %, respectively. Linseed oil contained highest amount of linolenic acid (C18:3) and rated 51.82%, followed by oleic acid (C18:1) with 19.62% and linoleic acid (C18:2) with 16.86%. While sesame oil had high linoleic acid content with 46.64% followed by oleic acid (C18:1) with 38.64%, palmitic acid (C16:0) with 7.45%, stearic acid (C18:0) 2.89% and linolenic acid (C18:3) 1.03%.

The physicochemical for raw tail fat, liquid tail fat, solid tail fat, linseed oil, sesame oil shortening contained 60% liquid tail fat. The following values were obtained. The refractive indexes at 40ºC were 1.4580, 1.4645, 1.4542, 1.4778, 1.4714 and 1.4699, The melting points were 41.3, 33.7, 46.2, 21.4, 12.7, and 30.2 ºC. The peroxide values were 0.92, 1.52, 0.97, 1.57, 1.13, 1.89 and equ.\kg oil.The free fatty acid were 0.12, 0.23, 0.13, 0.21, 0.16 and 0.22 mg. KOH|gm.The P-anisidinevalues 1.68, 1.80, 1.42, 1.77, 1.46 and 1.88 mole\kg oil. The Thiobarbituric acid values were 0.006, 0.008, 0.003, 0.01, 0.004 and 0.007 malonaldehyde\kg oil.

Part of Ph. D. Thesis for first author.
College of Agric. -Baghdad Unive.- Baghdad, Iraq.