دراسة الأحماض الدهنية لأربعة أنواع من الاسماك البحرية المدخنة و المخللة والمجففة في البصرة

منير عبود جاسم *** صباح مالك حبيب الشطي**

قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة البصرة - العراق

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية لبيان نوعية وكمية الأحماض الدهنية في أربعة أنواع من الأسماك البحرية الشائعة في محافظة البصرة وهي الصبور *Tenualosa ilisha* والجفوت *Nematalosa nasus* والبياح *Liza carinata* والضلعة *Scomberoides commersonianus* والمدخنة. وقد تم الحصول على عينات الأسماك الطازجة ذات النوعية الجيدة من السوق المحلية في البصرة وحال شرائها وضعت في صندوق معزول من الفلين يحتوي على الثلج المجروش وكانت العينات بدرجة حرارة 4°م، وعند وصولها للمختبر أجريت عليها الفحوصات الكيميائية وبعدها قسمت على ثلاث مجاميع عوملت على انفراد بالتدخين والتخليل والتجفيف مع متابعة عمرها الخزني عند حفظها بالتبريد بدرجة 4°م أو بالجو الاعتيادي 25°م.

درس تركيب ونوعية وكمية الأحماض الدهنية ومدى تغيرها عند الحفظ والخزن وتضمنت الفحوصات الكيميائية تقدير 11 نوعاً من الأحماض الدهنية ذات سلسلة كاربون C_{14} , $C_{14:1}$, C_{16} , $C_{16:1}$, $C_{16:2}$, C_{18}, $C_{18:1}$, $C_{18:2}$, $C_{20:1}$, $C_{20:4}$ و $C_{20:5}$ باستخدام تقنية كروموتوغرافي الغاز.حللت النتائج إحصائياً بثلاث مكررات واختبرت CRD و استعمل التصميم العشوائي الكامل SPSSبالبرنامج الإحصائي الجاهز عند مستوى احتمال RLSDالعوامل المدروسة باستخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل ($p < 0.05$) و (p) لبعض الصفات المدروسة فضلاً عن تعيين قيمة الانحراف المعياري (r)مع إيجاد علاقات ارتباط ($0.01 >$) في نوعية وكمية الأحماض ($p< 0.01$) أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية (SD) الدهنية للأسماك المصنعة ولطيلة مدة الخزن، واتضح من نتائج الدراسة إن الأسماك البحرية المستخدمة كانت كحامض الايكوسابنتانويك 3ذات محتوى جيد وفيها كمية لا باس بها من الأحماض الدهنية أوميكا – وخصوصاً الصبور والجفوت.

الكلمات المفتاحية:الاحماض الدهنية- اسماك مدخنة- اسماك مخللة –اسماك مجففة

*البحث جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني

The study of fatty acids for four types of common marine fish smoked, marinated and dried in Basrah

Munir A. Jasim **Sabah M.H. AL-Shatty***

Department of Food Science - Faculty of Agriculture - University of Basrah - Iraq

Abstract

This study was undertaken to determine the effect of preservation by smoking, marinating and drying on quality and quantity of fatty acids for four common marine fish species in Basrah province which were Suboor (*Tenualosa ilisha*), Jaffout (*Nematolosa nasus*), Biayh (*Liza carincota*), and Thela (*Scomberoides commersonianus*). The fresh, good quality fish sample were purchased from local market in Basrah, as soon as they purchased the fish were kept in insulated box made from cork and covered with crashed ice. When the samples reached to the laboratory they were tested chemically, then they divided into three groups and stored separately by different preservation methods mentioned above with assessment of their shelf life during preservation methods by refrigerating at 4°C or at ambient conditions (25 °C).

The quality and quantity of fatty acids were estimated by gas chromatography technique, 11 of fatty acids were followed during preservation and storage, which they were C14, C14:1, C16, C16:1, C16:2, C18, C18:1, C18:2, C20:1, C20:4 and C20:5.Results were analyzed by SPSS program using completely randomized design (CRD) for triplicates. The studied factors were tested by using revised least significant differences test (RLSD) at level of 0.01 and 0.05. the correlation coefficient ® for some studied criteria as well as determination of standard deviation (SD) had performed. The results of statistical analysis showed significant differences ($P<0.01$) for quality and quantity of preserved fish along with a period of storage. The study showed that marine fish were good sources of Omaga-3 fatty acids like Eciosapentaeroic acid (EPA) (20:5), specially in Subbor and Jaffourt.

Keywords: Fatty Acids, Smoked Fish, Marinated Fish , Dried Fish ,.

*Part of Ph.D. dissertation of the second author

المقدمة

الثروة السمكية هي أحدى الثروات المائية الحية و من المصادر الطبيعية المتجددة التي لها القدرة على تجديد نفسها عاماً بعد عام (1). لقد صاحب هذا التطور في استخدام الثروة السمكية النمو المتزايد في عدد سكان الأرض وما ينتج عن ذلك من زيادة الحاجة لاستهلاك الغذاء ولاسيما الغذاء الغني بالبروتين لذلك كانت الحاجة ماسة لزيادة الإنتاج من الأسماك التي تعد من الأغذية الغنية بالبروتين (4). وعلى الرغم من مرور آلاف السنين لتعرف الإنسان على الأسماك كغذاء ألا إن السمك مازال يحتل مركزاً مرموقاً في لائحة % من البروتين المستهلك 20طعامه ويمثل نسبة). وتعد المصدر الثاني 2على المستوى العالمي (للبروتين الحيواني بعد اللحوم الحمراء حيث تلعب دوراً مهماً في غذاء الشعوب والبلدان و يعاب عليها كونها حساسة جداً وسريعة التلف والفساد حيث تتلف بفعل عوامل ثلاث وهي التحلل الذاتي و الفعل المايكروبي والأكسدة أو هذه العوامل الثلاثة مجتمعة مما لذا يستوجب حفظها والاهتمام بعملية تداولها ونقلها من مناطق الصيد وحتى وصولها إلى المستهلك وذلك بتوفير وسائل التبريد والخزن الملائمة للمحافظة على نوعيتها) . 9و 16وجودتها بدرجة عالية (

أن التركيب الكيميائي للأسماك يقارب إلى حد كبير تركيب الحيوانات الأخرى والمكونات الرئيسة في – 24 % البروتين 66 – 84 الأسماك هي الماء 2 % وعناصر معدنية 0.1 – 22 % الدهن 15). ويتغاير هذا التركيب تبعاً للنوع 10 % (0.8 – والعمر والجنس والحالة الفسلجية ووقت ومنطقة) وتجدر الإشارة إلى إن لحوم الأسماك 6الصيد (الأقدم عمراً أكثر دهناً واقل ماءا و بالعكس (3). وتوجد علاقة عكسية بين البروتين والدهن في عضلات الأسماك وبشكل عام العضلات البيضاء تحوي على نسبة من البروتين أعلى ودهن اقل من). فظلا عن و جود علاقة 5العضلات الحمراء (و12) وخلال 11عكسية بين الماء والدهن (الهجرة والتناسل يقل محتوى الدهن في لحم الأسماك ويزداد خلال فترة التغذية التي تلي التناسل و الماء يشكل أكثر من نصف اللحم ويتذبذب باعتدال في حين الاختلاف في المحتوى الدهنى أكثر تذبذباً معتمداً بذلك على النوع % وان هذه الاختلافات 0.3 – 30ويتذبذب بين بالدهن تؤثر على القيمة الغذائية والنكهة. و عادة تمتاز الأسماك البحرية بمحتوى جيد وكمية عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة والسهلة الهضم كحامض الايكوسابنتانويك التي 3 نوع أوميكا – تعمل على خفض نسبة الكولسترول داخل الدم (3).

المواد وطرائق البحث

الأسماك المستخدمة :

تم اختيار أربعة أنواع من الأسماك البحرية الشائعة *Tenualosa*في البصرة وهي اسماك الصبور والبياح *Nematalosa nasus* والجفوت *ilisha Scomberoides* والضلعة *Liza carinata* الطازجة ذات القيمة *commersonianus* الاقتصادية المرغوبة والمألوفة لدى المستهلك المحلي والمتوفرة على مدار السنة تقريباً.

المعاملات وطرق التصنيع المستخدمة في الدراسة :

بعد وصول العينات الطازجة للمختبر قيست أوزانها وأطوالها وأجريت عليها فحوصات نوعية وكمية الأحماض الدهنية ثم قسمت على ثلاث

مجاميع كل مجموعة عوملت على انفراد بطرق الحفظ المختلفة و هي التدخين والتخليل والتجفيف بعد أن أجريت عملية تمليح مناسبة لكل طريقة. إضافة الى متابعة تغيرات الأحماض الدهنية °م أو (4)للأسماك المصنعة عند حفظها بالتبريد °م.25)الجو الاعتيادي (

معاملة الحفظ بالتدخين :

بعد جلب عينات طازجة جيدة النوعية غسلت جيداً بماء الحنفية وفتحت الأسماك من الظهر وأزيلت منها الأحشاء الداخلية والغلاصم وغسلت ثانية بماء الحنفية ورش عليها الملح ثم تركت لمدة ساعة معلقة لنضح الماء بعدها دخنت بمدخنة منزلية محلية الصنع و هي عبارة عن أسطوانتين سم، إحداهما كبيرة 60معدنيتين قطر كل منهما سم تدخن فيها الأسماك والثانية صغيرة 85طولها سم لحرق جذوع النخيل فيها وتوليد 45طولها الدخان الذي ينقل للأسطوانة الكبيرة عبر أنبوب سم وقد 15 م وقطره 1.5 معدني ناقل طوله ساعات أو حتى 3 – 4استمرت عملية التدخين نضوج الأسماك واكتسابها الطعم والنكهة واللون المميز للأسماك المدخنة . بعد أن دخنت الأسماك تم تغليفها بأكياس السيلوفان ووضعت في الثلاجة لمتابعة عمرها الخزني والتغيرات الكيميائية فيها.

معاملة الحفظ بالتخليل :

وKilinc أجريت عملية التخليل بإتباع طريقة حيث نظفت الأسماك وأزيلت منها Caki (13) الأحشاء الداخلية والغلاصم وغسلت جيداً بماء الحنفية وأجريت لها معاملة تمليح أولية (تمليح % كلوريد 10رطب في محلول ملحي) تركيزه الصوديوم تركت فيه الأسماك لمدة ساعة واحدة (سمك : محلول 1:1°م واستعملت نسبة 4بدرجة ملحي), بعدها أخرجت الأسماك من المحلول الملحي ووضعت في حاويات بلاستيكية مع محلول % 7التخليل المحضر مسبقاً والمتكون من % كلوريد الصوديوم و 14حامض الخليك و غم % مسحوق بهارات وكانت نسبة الإضافة 0.6 °م4 (سمك : محلول ملحي) وتركت بدرجة 1.5:1 حتى نهاية عملية التخليل وتحدد هذه من خلال الفحص الحسي للقوام وحفظت المخللات بالتبريد °م. (4)

معاملة الحفظ بالتجفيف :

عند وصول العينات للمختبر تمت إزالة الغلاصم والأحشاء الداخلية منها بعد إن فتحت الأسماك من الظهر و غسلت جيداً بماء الحنفية ثم أضيف لها % (ملح جاف) وتركت 25ملح الطعام بنسبة أيام، وبعدها خزنت 5 – 7للتجفيف الشمسي لمدة في صناديق خشبية محكمة الغلق بدرجة حرارة °م.25المختبر

Gas تحليل الأحماض الدهنية بجهاز Chromatography (GC)

تم التقدير في كلية الزراعة – جامعة بغداد حيث (8) Dyer وBligh استخلصت الدهون بطريقة 1باستخدام مذيب ميثانول : كلورفورم : ماء بنسبة , نقيت بواسطة كلوريد المغنيسيوم 2 : 2 : وأجريت لها عملية صوبنة مع محلول هيدروكسيد الصوديوم الكحولي للحصول على حوامض دهنية حرة و من ثم حولت الدهون الحرة إلى أسترات BF3 – Methanol reagent المثيل باستخدام (7) , .AOAC لكي يكون أكثر تطايرا وحسب ومن ثم حللت الدهون إلى مكوناتها من الأحماض الدهنية وتم تشخيصها بجهاز كروموتوكرافي الغاز و يرتبط مع الجهاز Gas Chromatography

، المادة Data processorمعالج بيانات Silar % 10المدعمة المستخدمة في العمود هي ، الغاز الحامل : النتروجين؛ Cp Column مل / دقيقة، حرارة الحقن 15معدل الجريان ؛ °م، حرارة 220°م، حرارة المكشاف : 230 ° ترفع تدريجياً وبشكل 120العمود الابتدائية : °م / دقيقة وحتى الوصول إلى 2مبرمج بمعدل 50°م (وتبقى محافظة على هذه الدرجة لمدة 210 دقيقة). وشخصت الأحماض الدهنية بالمقارنة مع Larodane نماذج قياسية مجهزة من قبل شركة Fine Chemicals AB, Sweden.

التصميم والتحليل الإحصائي:

حللت النتائج إحصائياً بالبرنامج الإحصائي الجاهز (18) واستخدم التصميم العشوائي الكاملSPSS بثلاث مكررات واختبرت العوامل CRD المدروسة باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (p < عند مستوى احتمال RLSDالمعدل مع إيجاد علاقات ارتباط (p < 0.01) و (0.05 لبعض الصفات المدروسة فضلاً عن تعيين (r) (SD .قيمة الانحراف المعياري (

النتائج والمناقشة:

نوع الأحماض الدهنية في (1)يوضح الجدول دهن أسماك الصبور والضلعة والبياح والجفوت إذ حامضاً دهنياً ويعد 11 تم تشخيص وتقدير من الأحماض (EPA) حامض الايكو سابنتانويك الدهنية المهمة جداً من الناحية التغذوية كونه من وهو حامض غير مشبع ومعروف3نوع اوميكا – بأهميته وفوائده التغذوية الكثيرة واستخدامه في منع حالات مرضية كثيرة كأحتشاء عضلة القلب وتصلب الشرايين ويوصى به للأطفال الرضع من خلال تجهيزه مع الحليب و أوصت بذلك وزارة الصحة الإنكليزية إذ حددت بان لاتقل من الطاقة 0.2 %الكميات المتناولة منه عن).(19,17 الداخلة

Eicosapentaenoicو حامض الايكو سابنتانويك وبسبب $C_{20:5}$) يتكون من 1 (شكل acid (EPA) أهميته التغذوية والصحية الخاصة جداً لذا فانه يجعل من الأسماك البحرية ذات أهمية غذائية وعلاجية في نفس الوقت وقد أكدت الكثير من الدراسات على ضرورة تناول مثل هذه الأحماض الدهنية الأساسية التي تتوفر في كثير من الأسماك البحرية نظراً لأهميتها كونها تدخل في تركيب الدماغ و شبكية العين وتقلل من مخاطر أمراض Cardiovascular diseasesالقلب الوعائية وتصلب الشرايين وضغط الدم العالي و هي تلعب دوراً مهماً وفعالاً في تنظيم الوظائف البايولوجية.

, 4 , 5) أنواع وكميات 3 وتظهر الجداول (2 الأحماض الدهنية محسوبة كنسبة مئوية في الأسماك الطازجة والمصنعة. ففي الصبور(جدول2) شكلت الأحماض الدهنية 44.08 % , 45.42 % , 44.52%المشبعة نسبة للأسماك الطازجة والمجففة والمخللة42.38 %, والمدخنة على التوالي في حين كانت نسب % , 55.48 %الأحماض الدهنية غير المشبعة على التوالي.57.62 % , 55.92 % ,54.58

فقد شكلت الأحماض) أما في الجفوت (جدول 3 % , 47.52% , 48.75 %الدهنية المشبعة للأسماك الطازجة والمجففة 47.97 %, 47.50 والمخللة والمدخنة أما الأحماض الدهنية غير % , 52.48 % , 51.25 %المشبعة كانت على التوالي. أما في اسماك 52.03 % , 52.50 البياح (جدول 4) فقد كانت نسبة الأحماض الدهنية

% , 46.09 % , 49.34 % , 45.6 %المشبعة للأسماك الطازجة والمجففة والمخللة 47.46 والمدخنة على التوالي في حين كانت نسبة % , 54.4 %الأحماض الدهنية غير المشبعة على التوالي. 52.54 % , 53.91 % , 50.66 وكانت نسب الأحماض الدهنية المشبعة في الضلعة % , 47.03 % , 45.83 %) 5(جدول للأسماك الطازجة والمجففة 46.67 % , 48.16 والمخللة والمدخنة وبلغت نسبة الأحماض الدهنية % , 52.97 % , 54.18 %غير المشبعة على التوالي.53.33 % , 51.84

إن هذه النتائج بمجموعها تظهر النسبة العالية للأحماض الدهنية غير المشبعة وقد كانت النتائج و Ozogul (المستحصلة أعلى من دراسة 14) اذ وجدا إن نسب الأحماض Ozogul 25.5 % – 38.7 %الدهنية المشبعة كانت والأحماض الدهنية غير المشبعة أحادية الآصرة أما نسبة 13.2 % – 27 %المزدوجة كانت %الأحماض الدهنية متعددة الأواصر المزدوجة

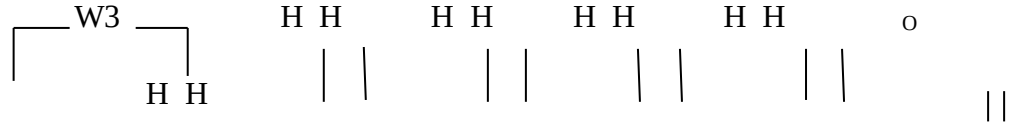
في أنواع من الأسماك البحرية 24.8 – 46.4 التجارية المهمة من ضمنها البياح في البحر المتوسط وبحر ايجة والبحر الاسود في تركيا. و هذه بدورها تفسر سرعة التحلل والتلف الدهني بشكل عام، وان أهم ما يميز هذه الأحماض الدهنية هو احتواؤها على الأحماض الدهنية نوع اوميكا (EPA) $C_{20:5}$ كحامض الايكوسابنتانويك 3– فضلاً عن أحماض دهنية أخرى مهمة لم تسمح لنا الفرصة في تقديرها كما ونوعاً كحامض وذلك لعدم (DHA) $C_{20:6}$الدوكوساهكسانويك وجود الأحماض القياسية لها. وقد أكد ذلك 14) حيث كانت نسب Ozogul (و Ozogul

عالية في الأسماك DHA و EPAهذه الأحماض EPAالبحرية المدروسة في تركيا إذ بلغت قيمة 7.69 – 36.2 % DHA % و 4.74 – 11.7) إن اسماك 5 , 4, 3 ويلاحظ من الجداول (2 , البياح والصبور الطازجة قد احتوت على أعلى

جدول (1) أنواع الأحماض الدهنية التي تم تشخيصها في دهن أسماك الصبور والجفوت والبياح والضلعة الطازجة والمصنعة

ت	الاسم الشائع للحامض الدهني	الصيغة الكيميائية	عدد ذرات الكاربون والأواصر المزدوجة	الاسم النظامي للحامض الدهني
1	Myristicمايرستك	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$	C_{14}	Tetradecanoic
2	مايرستولك Myristoleic	$C_{13}H_{25}COOH$	$C_{14:1}$	9 – Tetradecenoic

Hexadecanoic	C_{16}	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	Palmitic بالميتك	3
9 – Hexadecenoic	$C_{16:1}$	$C_{15}H_{29}COOH$	Palmitoleic بالميتوليك	4
9, 12 – Hexadecadienoic	$C_{16:2}$	$C_{15}H_{27}COOH$	بالميتولينـــــــــــــك Palmitlinoleic	5
Octadecanoic	C_{18}	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	Stearic ستيرك	6
9 – Octadecenoic	$C_{18:1}$	$C_{17}H_{33}COOH$	Oleic اوليك	7
9, 10 – Octadecadienoic	$C_{18:2}$	$C_{17}H_{31}COOH$	Linoleic لينولك	8
9 – Eicosenoic	$C_{20:1}$	$C_{19}H_{37}COOH$	Gadoleic كادولك	9
5, 8, 11, 14, – Eicosatetraenoic	$C_{20:4}$	$C_{19}H_{31}COOH$	Arachidonic اركيدونك	10
5, 8, 11, 14, 17, – Eicosapentaenoic	$C_{20:5}$	$C_{19}H_{29}COOH$	ايكوســـــــــــابنتانويك Eicosapentaenaic	11



$CH_3–CH_2–C=C–CH_2–C=C–CH_2–C=C–CH_2–C=C–CH_2–C=C–(CH_2)_3–C–O–H$

)3) الصيغة البنائية للحامض الدهني ايكوسابنتانويك (اوميكا – 1شكل (

Eicosapentaenoic acid (20 : 5W 3)

جدول (2) النسبة المئوية للأحماض الدهنية لأسماك الصبور الطازجة والمصنعة

ت	اسم الحامض الدهني	عدد ذرات الكاربون	صبور طازج	صبور مجفف	صبور مخلل	صبور مدخن
1	Myristic	C_{14}	10.90	10.89	10.75	10.11

2.39	2.66	1.56	4.27	$C_{14:1}$	Myristoleic	2
27.11	27.72	28.66	27.80	C_{16}	Palmitic	3
23.15	23.49	22.19	24.30	$C_{16:1}$	Palmitoleic	4
4.14	4.70	3.63	5.90	$C_{16:2}$	Palmitlinoleic	5
5.16	5.61	5.87	5.82	C_{18}	Stearic	6
14.05	11.25	13.24	8.03	$C_{18:1}$	Oleic	7
1.32	1.19	1.58	1.24	$C_{18:2}$	Linoleic	8
1.46	1.92	2.74	1.03	$C_{20:1}$	Gadoleic	9
0.61	0.58	0.61	0.66	$C_{20:4}$	Arachidonic	10
10.50	10.13	9.03	10.05	$C_{20:5}$	Eicosapentaenoic	11
42.38	44.08	45.42	44.52	% الاحماض الدهنية المشبعة		
57.62	55.92	54.58	55.48	% الاحماض الدهنية غير المشبعة		

جدول (3) النسبة المئوية للأحماض الدهنية لأسماك الجفوت الطازجة والمصنعة

جفوت مدخن	جفوت مخلل	جفوت مجفف	جفوت طازج	عدد ذرات الكاربون	اسم الحامض الدهني	ت
5.65	4.62	5.47	5.79	C_{14}	Myristic	1
1.41	1.01	1.18	1.78	$C_{14:1}$	Myristoleic	2
31.40	32.12	32.00	32.72	C_{16}	Palmitic	3
14.02	14.30	14.92	15.05	$C_{16:1}$	Palmitoleic	4
2.90	1.10	2.12	2.14	$C_{16:2}$	Palmitlinoleic	5

10.92	10.76	10.05	10.24	C_{18}	Stearic	6
23.60	24.01	23.05	22.15	$C_{18:1}$	Oleic	7
2.32	2.72	2.09	1.90	$C_{18:2}$	Linoleic	8
1.72	2.24	1.81	1.57	$C_{20:1}$	Gadoleic	9
1.23	0.62	0.93	0.85	$C_{20:4}$	Arachidonic	10
4.83	6.50	6.38	5.81	$C_{20:5}$	Eicosapentaenoic	11
47.97	47.50	47.52	48.75	% الاحماض الدهنية المشبعة		
52.03	52.50	52.48	51.25	% الاحماض الدهنية غير المشبعة		

جدول (4) النسبة المئوية للأحماض الدهنية لأسماك البياح الطازجة والمصنعة

بياح مدخن	بياح مخلل	بياح مجفف	بياح طازج	عدد ذرات الكاربون	اسم الحامض الدهني	ت
10.09	10.81	11.07	10.79	C_{14}	Myristic	1
2.02	2.82	2.01	0.96	$C_{14:1}$	Myristoleic	2
29.79	28.56	30.37	26.90	C_{16}	Palmitic	3
14.44	15.55	14.34	16.38	$C_{16:1}$	Palmitoleic	4
2.67	1.98	2.22	2.98	$C_{16:2}$	Palmitlinoleic	5
7.58	6.72	7.90	7.91	C_{18}	Stearic	6
18.91	20.02	18.15	17.78	$C_{18:1}$	Oleic	7
2.01	1.91	2.79	2.01	$C_{18:2}$	Linoleic	8

1.74	1.53	1.62	2.01	$C_{20:1}$	Gadoleic	9
0.83	0.58	0.56	0.95	$C_{20:4}$	Arachidonic	10
9.92	9.52	8.97	11.33	$C_{20:5}$	Eicosapentaenoic	11
47.46	46.09	49.34	45.6	% الاحماض الدهنية المشبعة		
52.54	53.91	50.66	54.4	% الاحماض الدهنية غير المشبعة		

جدول (5) النسبة المئوية للأحماض الدهنية لأسماك الضلعة الطازجة والمصنعة

ضلعة مدخن	ضلعة مخلل	ضلعة مجفف	ضلعة طازج	عدد ذرات الكاربون	اسم الحامض الدهني	ت
14.48	16.66	13.42	9.26	C_{14}	Myristic	1
2.05	2.84	2.97	3.10	$C_{14:1}$	Myristoleic	2
26.36	26.29	27.26	28.61	C_{16}	Palmitic	3
22.28	22.10	21.28	16.62	$C_{16:1}$	Palmitoleic	4
3.23	3.02	3.03	2.93	$C_{16:2}$	Palmitlinoleic	5
5.83	5.21	6.35	7.95	C_{18}	Stearic	6
13.38	12.24	13.16	18.90	$C_{18:1}$	Oleic	7
1.68	1.43	1.60	2.59	$C_{18:2}$	Linoleic	8

0.65	0.61	0.72	0.68	$C_{20:1}$	Gadoleic	9
0.75	0.62	0.92	0.65	$C_{20:4}$	Arachidonic	10
9.31	8.98	9.29	8.71	$C_{20:5}$	Eicosapentaenoic	11
46.67	48.16	47.03	45.83	% الاحماض الدهنية المشبعة		
53.33	51.84	52.97	54.18	% الاحماض الدهنية غير المشبعة		

, 11.33 % حيث بلغت EPAنسبة من حامض على التوالي . و تجدر الإشارة الى أن 10.05 % تتكون اساساً 3الأحماض الدهنية نوع اوميكا – التي تخلق من قبل DPA و EPAمن الأحماض

و هي مصدر Phytoplanktonالهائمات النباتية للحيوانات البحرية عندما تتغذى 3جيد للاوميكا – عليها إذ إن مثل هذه الأحماض الدهنية المهمة لا تخلق بواسطة الحيوان أو الإنسان بل يجب أن تؤخذ عن طريق الغذاء (15).

المصادر:

1-احمد, عبد الرزاق عبد الله ومعين موسى نمر .. الثروة السمكية والصيد 2005 الموسى. الجائر. مركز المعلومات الزراعية, وزارة الزراعة والثروة السمكية, دولة الأمارات العربية المتحدة.www.uae.gov.ae.

. الأسماك 22005-الجناحي, احمد عبد الرحمن . غذاء ودواء. مركز المعلومات الزراعية, وزارة الزراعة والثروة السمكية. دولة الأمارات العربية المتحدة. www.uae.gov.ae.

. تكنولوجيا 31987.-الطائي, مذير عبود جاسم جامعة .اللحوم والأسماك. مطبعة دار الكتب البصرة , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .العراق. صفحة .421

سمكة الكارب .2001. 4-بلاسم, عباس ناجي العشبي. السمكة المرشحة للاستزراع الواسع في الوطن العربي خلال العقد القادم. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي , 51. – 156:

5-محمد, مصطفى صفوت ومحمود فهمي حسين . تكنولوجيا .1967ويحيى محمد حسن الأسماك. الطبعة الأولى, دار المعارف, صفحة. 569مصر,

. تكنولوجيا 61986-هندي, مازن جميل. المنتجات السمكية. *كتاب مترجم*,تأليف: زاتيف, في و كيز يفير, أي و لاكونوف, الو ماكاروفاتي و مينـدر, الوبودسيفالوف , مطبعة الجامعة, جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .العراق , صفحة. 853

7-AOAC .1984. (Association of Official Analytical Chemists). Official methods of analysis. 14th ed., Washington, DC, USA.

8-Bligh, E. G. and Dyer, W. J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol., 37 (8): 911 – 918.

9-Huss, H. H. 1995. Quality and quality changes in fresh fish. FAO Fisheries Technical Paper No. 348., Rome, FAO, 195 p.

10-Jacquot, R. 1961. Organic constituents of fish and other aquatic animal foods. Chap. 6. In: Fish as Food. Borgstrom, G. (ed.), Vol. 1, Academic Press, Inc. Ltd. England . pp: 145 – 209.

11-Jafri, A. K. 1969. Seasonal changes in the biochemical composition of the freshwater Catfish *Wallagonia attu* (Bloch). Hydrobiologia, 33: 497 – 506.

12-Jafri, A. K. and Khawaja, D. K. 1968. Seasonal changes in the biochemical composition of the freshwater Murrel *Ophicephalus punctatus* (Bloch). Hydrobiologia, 32: 206 – 218.

13-Kilinc, B. and Cakli, S. 2004. Chemical, microbiological and sensory changes in thawed frozen fillets of sardine (*Sardina pilchardus*) during marinating. Food Chem., 88: 275 – 280.

14-Ozogul, Y. and Ozogul, F. 2007. Fatty acid profiles of commercially important fish species from the Mediterranean, Aege and Black Seas. Food Chem., 100 (4): 1634 – 1638.

15-Panggat, E. B. and Rivas, L. C. 1997. Omega – 3 fatty acids from the heads and eye sockets of bigeye (*Thunnus obesus*) and yellowfin (*Thunnus albacores*) Tuna. FAO Fisheries Report No. 563. Rome, FAO. pp: 223 – 234.

16-Pedrosa – Menabrito, A. and Regenstein, J. M. 1988. Shelf – life extension of fresh fish–A review. part 1–Spoilage of fish. J. Food Quality,11: 117– 127.

17- Skerrett, P. J. and Hennekens, C. H. 2003. Consumption of fish and oils and decreased risk of stroke. Prev. Cardiol., 6 (1): 38 – 41.

18-SPSS. 2001. Special program for statistical system. Version, II, SPSS Inc. Chicago, 111., USA.

19-Vonschacky, C. 2003. The role of omega – 3 fatty acids in cardiovascular disease. Curr. Atheroscler. Rep., 5 (2): 139 – 145.