

## دراسة الصفات النوعية للزيوت المستخلصة من مخلفات أسماك الجري الأسوي *Silurus triostequs* بالمذيبات العضوية واستعمالها في بعض النظم الغذائية

بتول عبدالرحيم أحمد      رائد محمد خلف الزبيدي\*  
قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية- كلية الزراعة / جامعة بغداد

### الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى أستخلاص الزيوت من مخلفات أسماك الجري الأسوي *Silurus triostequs* الرخيصة الثمن باستعمال المذيبات العضوية، فقد تمت دراسة المحتوى الكيميائي لهذه المخلفات (الرأس الذيل والجلد) ولوحظ أن نسبة كل من الرطوبة والبروتين والرماد والدهن فيها كانت % (70.10، 72.04) و% (22.86، 21.43) و% (1.77، 1.12) و% (5.17، 5.29) على التوالي، ثم استخلص الزيت منها وكانت نسبة حاصل الزيت المستخلص من هذه المخلفات جيدة وبلغت (5.07، 5.59)% على التوالي، وأتصفت الزيوت الناتجة بخواص حسية (اللون والرائحة) جيدة وعند دراسة خواص الدهن الكيميائية للزيوت المستخلصة والمتمثلة ب (رقم اليود ورقم البيروكسيد وقيمة الحموضة ونسبة الأحماض الدهنية الحرة ورقم التصبن وقيمة حامض الثايوباربتيريول والأحماض الدهنية الكلية)، وبعد تحليلها إحصائيا لمعرفة تأثير نوع مخلفات أسماك الجري (الرأس الذيل والجلد) لوحظ أن متوسطات كل من (رقم اليود وقيمة الحموضة ونسبة الأحماض الدهنية الحرة ورقم التصبن) تختلف بفروق معنوية عند ( $P < 0.05$ ) باختلاف مصدر الزيت. في حين لم يكن هنالك تأثير واضح أو معنوي على كل من رقم البيروكسيد وقيمة حامض الثايوباربتيريول (TBA). وعند تحليل محتوى دهونها من الأحماض الدهنية الكلية، لوحظ أنها إمتازت بارتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة مقارنة بالأحماض الدهنية المشبعة في مختلف المصادر. وإمتازت الزيوت المستخلصة بخواص فيزيائية جيدة عند دراسة (معامل الانكسار والكثافة والوزن النوعي والزوجة ونقطة الانصهار) لها، وعند

\* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

إدخال الزيت المستخلص في صناعة المايونيز امتاز بصفات حسية تذوقية جيدة وخاصة اللون والطعم والرائحة والقوام. مما كان له الأثر في إعطاء نتائج مشجعه جداً لاستعمال هذه الزيوت في تصنيع المايونيز عوضاً عن الزيوت النباتية. الكلمات المفتاحية: أستخلاص الزيوت، زيوت الأسماك، سمك الجري.

## Study of the qualitative characteristics of oils derived from fish waste running Asian *Silurus triostequs* and use of organic solvents in certain food systems

Batool Abdul Rahem Ahmed Raed Mohammed Khalaf al - Zaidi  
Department of Food Science and bio- technologies  
College of Agriculture/ University of Baghdad

### Abstract

The present study aimed to extract oils from waste fish running Asian *Silurus triostequs* cheap using organic solvents, has been studying the chemical content of these residues (head and tail skin), it was noted that the percentage of all of the moisture, protein, ash and fat which were (70.10, 72.04)% and% (22.86, 21.43)% and (1.77 %, 1.12)% and (5.17, 5.29), respectively, and then extract the oil which was the proportion holds oil extracted from this waste is good and amounted to (5.07, 5.59)%, respectively, and characterized oils resulting properties sensory (color, smell) good, and when the study of the properties of fat chemical oils extracted and represented b (No. iodine, peroxide value and the value of pH and the percentage of free fatty acids and saponification value and acid value Althaiobarepettyorik fatty acids college), and then statistically analyzed to determine the impact of the type of waste fish running (head and tail skin) It was observed that the averages of each of the (No. iodine value of pH and the percentage of free fatty acids and saponification value) vary with significant differences at (0.05 P <) depending on the source of the oil. while there was no obvious effect or moral to all of the peroxide value and acid value Althaiobarepettyorik (TBA). When analyzing the content of fatty acids Dhunha college, it was



noted that it was characterized by the high proportion of unsaturated fatty acids compared to saturated fatty acids in various sources. Extracted Oils and characterized by good physical properties when studying (refractive index, density, specific gravity and viscosity and melting point) to it, and when you enter the oil extracted in the manufacture of mayonnaise RPR sensory qualities Tdhuqah especially good color, taste, smell and texture. Which has had an impact in giving very encouraging results for the use of these oils in the manufacture of mayonnaise instead of vegetable oils.

**Kay words:** Extract oils, fish oils, cat fish.

## المقدمة

تعد الأسماك أحد المصادر الغذائية الرئيسة للبروتين والدهون ولا تعطي الأسماك سلسلة متنوعة من المواد الغذائية وحسب، بل تستعمل أيضا كمصدر مهم للمنتجات الطبية والغذائية، هذه الاستعمالات المتنوعة للأسماك تعود إلى تركيبها الهستولوجي المختلف والتركيب الكيميائي للأجزاء المختلفة (37). إن نسبة مخلفات الأسماك قد تصل في بعض الأحيان الى أكثر من 50% من الأنتاج، وتشمل الأجزاء التي لا توكل كالهيكال العظمي والجلود والقشور والأحشاء الداخلية والرأس، إضافة إلى الأسماك غير الملائمة للتصنيع بسبب نوعها أو حجمها أو قيمتها الاقتصادية أو سرعة تلفها أثناء التداول والتصنيع، وتعد من المواد الأولية الخام الرخيصة ذات القيمة الغذائية العالية الطائي (3). وفي العراق فإن أسماك الجري من الأسماك التي لها أهميه اقتصادية سواء باستهلاكها كغذاء بشري أو تصديرها إلى أقطار أخرى (23).

تمتاز زيوت الأسماك بمحتواها العالي من الأحماض الدهنية ذات طول سلسلة من C26-C14 ويعد أواصر مزدوجة من 0-6 وتُعد من المصادر الغنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة الطويلة السلسلة من نوع (9-6-3-ω PUFAS poly un saturated fatty acids والتي توجد بشكل شائع في الزيوت ذات الأصل البحري (28).

لذا دعت الحاجة لاستغلال الأسماك غير الاقتصادية والمخلفات السمكية والنواتج الثانوية من عمليات التصنيع إلى أنتاج مواد ذات مردود اقتصادي كبير وقيمة غذائية عالية لأنتاج زيت بنوعية جيدة (24). أشار (12) إلى أن الأسماك الصغيرة لها قيمة غذائية متوازنة لما تمتلكه من نسب ممتازة من الأحماض الامينية الأساسية كما أنها تكون أقل دهنًا وتحتوي دهونها على أحماض دهنية غير مشبعة بدرجة كبيرة وتحتوي أيضا على عناصر مغذية أخرى مما يزيد من قيمتها الغذائية. أن الأسماك الرخيصة الثمن وغير التجارية ومخلفاتها يمكن الاستفادة منها في أنتاج الزيوت ذات القيمة الغذائية العالية كأسماك الجري التي يتركز فيها الدهن في الذنب والجلد (9). ويمكن القول أن زيوت الأسماك ستكون دواء وعلاج المستقبل في آن واحد (36). وبيّنت البحوث الطبية والتغذوية أن الزيوت ذات الأصل البحري تتمتع بالعديد من الخصائص لأحتوائها على الأحماض الدهنية غير المشبعة الطويلة السلسلة من نوع 3-ω ولاميسا حامض الأيكوسابنتانويك (EPA) Eicosa pentanoic acid والدوكوساهكسانويك (DHA) Docosa hexanoic acid ذات التأثيرات الايجابية على

الصحة العامة وينسب قد تزيد عن 20-25% و 25-50% على التوالي (21). وقد وجد (34) أن النواتج العرضية لمختلف أنواع الأسماك ولاسيما الأسماك الدهنية ممكن أن تكون مشجعة لإنتاج زيوت اسماك بنوعية عالية مناسبة للاستهلاك البشري. أوصت جمعية القلب الأمريكية (13) بتناول على الأقل غرام واحد في اليوم من زيت الأسماك. أو يمكن تركيز الأحماض الدهنية 3- ω ولاسيما DHA و EPA الموجودة في الزيت المستخلص واستخدامه كمصدر غني بتلك الأحماض الدهنية المهمة (35).

تمت دراسة حول زيوت الاسماك في ايرلندا (25) ووجد ان كمية الحامض الدهني EPA في زيوت الاسماك 18.2% الى الحامض الدهني نوع DHA 12.2%. ودرس البياتي (1) المحتوى الكيميائي لجلود أسماك الجري ولاحظ انها تحتوي على 72.2% رطوبة، 22.1% بروتين، 4.5% دهن، 1.1% رماد. بينما وجدة (8) عند دراستها التركيب الكيميائي لمخلفات أسماك الجري انها تحتوي على 69.59% رطوبة، 23.065% بروتين، 4.370% دهن، 2.355% رماد. اشار (5) في دراسته لتقييم نوعية خمسة انواع من الاسماك في مدينة السليمانية أن نسبة الرطوبة 69.1% في الكارب الفضي و 74.6% في الكارب العشبي. ووضح (4) ان كمية الرطوبة بلغت (76.9%، 78.6%، 79.2%، 79.6%، 79.9%) للأسماك (القطان والطويني والشبوط والكرسين والبز) على التوالي وهدفت الدراسة الحالية إلى أستخلاص الزيت من مخلفات أسماك الجري (الرأس والذيل، الجلد) بالمذيبات العضوية ودراسة خواصها الكيميائية وصفاتها الفيزيائية والحسية وأمكانية أستعمالها في بعض النظم الغذائية.

### المواد وطرائق العمل

تم شراء اسماك الجري الأسيوي *Silurus triostequs* من أسواق بغداد وتم قياس طولها بأستخدام المسطرة والتي تراوحت ما بين 40-50 سم ، أما أوزانها قبلغت ما بين 950-1000غم للواحدة، ومن ثم غسلت جيدا بالماء ونزع الجلد وقطع الى قطع صغيره 4-5 سم بالسكين وعزلت، ثم كسر الرأس الى قطع صغيرة وتم خلطه مع الذيل المقطع خلطاً جيداً مع بعضها ومن ثم عزلت عينة عشوائية لكل من (الرأس الذيل والجلد) لأجراء التحاليل الكيميائية عليها، ومن ثم اجري عليها عمليات استخلاص الزيت وكما موضح من قبل (2) .

1. تم غسل وتنظيف أسماك الجري وفصل اللحم عن المخلفات ( الرأس الذيل والجلد).

2. قطعت المخلفات الى قطع صغيرة لتسهيل استخلاص الزيت منها.
3. وزن 100 غم من مخلفات الجري و 50 مل من الماء المقطر ووضعت في دورق سعة 2 لتر وخطت على سرعه 2000دوره/دقيقه لمدة 30 ثانية.
4. أضافة 200 مل من الكلوروفورم و 400 مل من الميثانول الى المزيج السابق وخطها على سرعه 2000 دورة/دقيقه لمدة دقيقة واحدة .
5. أضافة 200 مل اخرى من الكلوروفورم والخط على سرعه 2000 دوره/ دقيقة لمدة 30 ثانية ثم أضافة 200 مل من الماء المقطر وخطها على سرعه 2000 دوره ولمدة 30 ثانية.
6. أجراء عملية طرد مركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 2000-2500 دورة/الدقيقة فكان الناتج (طبقة مائية+طبقة شبه صلبه+ طبقة الزيت المذاب بالكلوروفورم).
7. فصل وترشيح الزيت على ورق ترشيح ثم تبخير المذيب على 50م فكان الناتج زيت سمكي صافي.
8. تم أجراء التقييم الحسي للزيت الناتج وكذلك دراسة ثوابت الزيوت وصفاتها الفيزيائية وأستعمالها في بعض الأنظمة الغذائية كالمايونيز .

#### الأختبارات الكيميائية:

تم تقدير النيتروجين الكلي حسب طريقة مايكروكلدال Micro Kjeldahl والموضحة في (26) وضرب الناتج في العامل 6.25 للحصول على نسبة البروتين. وقدرت نسبة الدهن حسب الطريقة المذكورة في (15). بينما قدرت نسبة كل من الرطوبة والرماد حسب الطريقة المذكورة في (16). وتم حساب النسبة المئوية للحاصل حسب ما ذكره (7).

#### الفحوصات النوعية:

أتبعت طريقة (26) في تقدير كل من رقم اليود ورقم البيروكسيد وقيمة الحموضة ونسبة الأحماض الدهنية الحرة ورقم التصبن وقيمة حامض الثايوباربتوريك بينما أتبعت طريقة (33) باستعمال جهاز كروماتوغرافيا الغاز – السائل Gas-Liquid- Chromotograph (G.L.C) لتقدير نسبة الأحماض الدهنية الكلية.

### الفحوصات الفيزيائية:

تم تقدير معامل الأنكسار وفقاً لطريقة الجمعية الأمريكية لكيميائي الزيوت (17) كما تم تقدير الكثافة والوزن النوعي وفقاً للطريقة المذكورة في (26) كما أتبعنا طريقة (29) في تقدير اللزوجة أما نقطة الانصهار فقد تم تقديرها حسب الطريقة التي وردت في (6).

### التقييم الحسي:

تم إجراء التقييم الحسي لنماذج المايونيز والتي أستخدم في تحضيرها الزيوت الطازجة المستخلصة من مخلفات أسماك الجري وزيت الزيتون الخام والدهن المستخلص من إلية الخروف من عدد من الأشخاص المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص وطلاب الدراسات العليا في قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية/كلية الزراعة- جامعة بغداد، حسب الطريقة المذكورة من قبل (27) وقُيِّمت العينات من حيث اللون (Colour) والنكهة (Flavor) (الرائحة والطعم) والقوام (Texture) والقبول العام (Overall Acceptability).

### النتائج والمناقشة

تبين النتائج في (الجدول، 1) المحتوى الكيميائي لمخلفات اسماك الجري (الرأس الذيل والجلد)، إذ يلاحظ من الجدول أن أعلى نسبة للرطوبة كانت في مخلفات الجلد، ويعود سبب ذلك الى انخفاض نسبة البروتين في الجلد، وكانت النتائج مقارنة لما توصل له (14) عند تقديره لنسبة الرطوبة في مخلفات الجلد لأسماك الرنكة الطازجة والمجمدة، كما لوحظ أن أعلى نسبة بروتين كانت في مخلفات الرأس والذيل وذلك لأحتوائه على الأعصاب والعضلات ونسبة من اللحم، وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصلت إليه (8) عند تقديرها نسبة البروتين في مخلفات أسماك الجري عند استخدامها لها في أستخلاص الصمغ، في حين كانت نسبة الرماد في مخلفات أسماك الجري في الرأس والذيل أعلى من الجلد بنسبة ضئيلة ويعود سبب ذلك الى ارتفاع نسبة العظام في الرأس والذيل وخلو الجلد منها وهي مقارنة لما توصل إليه (32)، أما أعلى نسبة دهن فقد كانت في جلود أسماك الجري أعلى من الرأس والذيل بسبب خزن هذه الأنواع من الأسماك الدهون في الجلد وكانت هذه النتيجة متفقة مع ما توصل إليه (1) عند أستعماله لنفس النوع من الأسماك.

**جدول (1): المحتوى الكيميائي لمخلفات أسماك الجري.**

مخلفات اسماك الجري	الرطوبة %	البروتين %	الرماد %	الدهن %
رأس وذيل	70.10	22.86	1.77	5.17
الجلد	72.04	21.43	1.12	5.29

وتوضح النتائج في (جدول، 2) نسبة الحاصل ورقم اليود ورقم البيروكسيد وقيمة الحموضة ونسبة الأحماض الدهنية الحرة وقيمة التصبن وقيمة حامض الثايوباربيتوريك لزيوت مخلفات اسماك الجري المستخلصة بطريقة المذيبات العضوية، ويلاحظ أن أعلى نسبة للحاصل (%) كانت في مخلفات (الجلد) مقارنة بمخلفات (الرأس والذيل)، وذلك لتأثير المذيب العضوي المستخدم بصورة مباشرة في الأنسجة الدهنية ومن ثم تحرير المادة الدهنية، وجاءت النتائج متفقة مع نسبة الدهن في مخلفات اسماك الصبور (2). وكانت اعلى قيمة لليود في الزيوت المستخلصة من مخلفات اسماك الجري (الجلد)، إذ أن اختلاف قيم اليود للزيوت المدروسة يعود الى الاختلاف في درجة عدم التشبع فكلما كانت الزيوت حاوية على أحماض دهنية غير مشبعة بشكل اكبر كلما ارتفعت قيمة اليود لها والعكس صحيح ، وقد كانت النتائج متفقة مع قيمة اليود لزيت كبد الاسماك (31). كما لوحظ أن قيم البيروكسيد (ملي مكافئ/كغم زيت او دهن) في زيوت مخلفات اسماك الجري (الجلد) كانت اعلى مقارنة بزيوت مخلفات (الرأس والذيل)، إن الأختلاف في قيم البيروكسيد يعود الى وجود مضادات اكسدة طبيعية اكثر في الجزء غير المتصوب من الدهون والزيوت وهي التوكوفيرولات التي تعطي حماية للزيت، وقد اتفقت النتائج مع قيم البيروكسيد لزيت سمك المنهادين التي اشير اليها في (18). في حين لوحظ إن أعلى قيم الحموضة (%) ظهرت في زيوت مخلفات أسماك الجري (الجلد) مقارنة بالمخلفات قيد الدراسة، ويعود الاختلاف في قيم الحموضة الى اختلاف محتواها من الرطوبة والحديد والمعروف انهما من العوامل المساعدة لعملية التحلل المائي التي ينتج عنها تحرر الاحماض الدهنية الحرة ومن ثم ارتفاع قيمة الحموضة المقاسة في الزيوت. كما يبين الجدول أيضا أن أعلى نسبة للأحماض الدهنية الحرة (%) ظهرت في مخلفات (الجلد) واقل في المخلفات الاخرى، ان الاختلاف في نسبة الاحماض الدهنية الحرة (FFA) يعود الى الاختلاف في محتوى هذه الزيوت من الرطوبة والحديد وهما عاملان مهمان لتعجيل حصول التحلل المائي وتحرر الاحماض الدهنية ، وكانت النتائج ضمن حدود نسبة

الاحماض الدهنية الحرة FFA لزيت سمك الرنكة التي اشار لها (19). وبين كذلك الجدول أن أعلى قيم التصبن (ملي مكافئ/كغم زيت او دهن) للزيوت المستخلصة بالمذيبات العضوية ظهرت في زيوت مخلفات اسماك الجري (الجلد)، والسبب يعود إلى اختلاف محتوى الزيوت من الاحماض الدهنية التي تختلف في اطوال سلاسلها والمرتبطة بالكليسيريدات، وقد كانت قيمة التصبن لزيوت مخلفات أسماك الجري المدروسة هي اقل من قيمة التصبن لزيت سمك الماكريل (11). كما لوحظ أن قيم TBA (ملغم مالونالديهيد/كغم زيت او دهن) لزيوت مخلفات أسماك الجري المستخلصة بطريقة المذيبات العضوية أعلى في زيوت مخلفات اسماك الجري (الراس والذيل)، إن الاختلاف في قيم (TBA) للزيوت الخام يعود الى الأختلاف في نسبة ما تحويه من احماض دهنية غير مشبعة وبفعل الاكسدة الحاصلة فيها تتحلل هذه الاحماض الى نواتج ثانوية مثل المالونالديهيد، وقد أتقتت قيم (TBA) لزيوت مخلفات اسماك الجري مع قيم (TBA) لزيوت اسماك الصبور الطازجة وزيوت اسماك الماكريل المجمدة والذي اشار له (20).

**جدول(2):** الحاصل والفحوصات النوعية للزيوت المستخلصة من مخلفات الجري بطريقة المذيبات العضوية.

المخلفات المستخدمة كمصدر للزيت	الحاصل (%)	رقم اليود	رقم البيروكسيد (ملي مكافئ/كغم زيت او دهن)	قيمة الحموضة (ملغم KOH /غم زيت او دهن)	نسبة الأحماض الدهنية الحرة (%)	قيمة التصبن (ملي مكافئ/ كغم زيت او دهن)	قيمة حامض الثايوباربيتورك (ملغم مالونالديهيد/كغم زيت او دهن)
الراس والذيل	5.07	152.930	5.07	3.17	1.90	170.95	1.47
الجلد	5.59	153.163	5.10	3.53	1.95	171.26	1.42
المتوسط	5.33	153.046	5.08	3.35	1.92	171.10	1.44

R-L.S.D لتاثير نوع مخلفات السمك على الرقم اليودي = 0.0196 R-L.S.D، وعلى قيمة البيروكسيد=0.1297 R- L.S.D، وعلى قيمة الحموضة= 0.0828 R-L.S.D، وعلى نسبة الأحماض الدهنية الحرة = 0.0509 R-L.S.D، وعلى قيمة التصبن= 0.0582 R-L.S.D، وعلى قيمة TBA = 0.0535 R-L.S.D،

يوضح (جدول، 3) قيم معامل الانكسار والكثافة والوزن النوعي واللزوجة (بوزن) ونقاط الانصهار (م°) لزيتون مخلفات اسماك الجري المستخلصة بطريقة المذيبات العضوية. إذ تبين ان اعلى قيم معامل الانكسار ظهرت في زيوت مخلفات اسماك الجري (الجلد)، وإن الاختلاف في قيم معامل الانكسار بين انواع الزيوت المدروسة يعود الى اختلاف محتواها من الاحماض الدهنية، فبسبب ارتفاع قيمة معامل الانكسار هو زيادة نسبة الاحماض الدهنية الطويلة السلسلة وزيادة عدد الاواصر غير المشبعة في ذلك الزيت، ولم تختلف كثيرا عن قيم معامل الانكسار زيت السمك التجاري والذي درس من قبل (22). أما قيم الكثافة فكانت في زيوت مخلفات (الجلد) أكثر من المخلفات الأخرى، وتتباين كثافة الزيوت تبعا لتباين تركيبها من الاحماض الدهنية غير المشبعة وتباين اوزانها الجزيئية، وسبب ارتفاع كثافة بعض الزيوت عن غيرها، يعود الى ارتفاع محتواها من الاحماض الدهنية غير المشبعة ذات الاواصر المزدوجة، ومن خلال نتائج البحوث السابقة فقد تبين ان كثافة زيوت مخلفات أسماك الجري كانت مقارنة لكثافة زيت سمك السلمون والذي درسه (26). ويوضح (الجدول، 3) كذلك قيم الوزن النوعي لزيوت مخلفات اسماك الجري المستخلصة بالمذيبات العضوية إذ تبين ان زيوت مخلفات الجلد سجلت أعلى القيم مقارنة بمخلفات الرأس والذيل، ويعود سبب ارتفاع الوزن النوعي للزيوت الى ارتفاع محتواها من الأحماض الدهنية غير المشبعة ذات الاواصر المزدوجة، وعند مقارنة النتائج مع ما توصل اليه الباحثون في هذا المجال نلاحظ ان قيمة الاوزان النوعية للزيوت المستخلصة من مخلفات أسماك الجري كانت مقارنة من قيمة الوزن النوعي لزيت سمك الماكريل الخام والنقي (11). في حين سجلت زيوت مخلفات الرأس والذيل أعلى قيم اللزوجة مقارنة بزيوت مخلفات الرأس والذيل، وأن لزوجة الزيوت تعتمد بشكل كبير على محتواها من الاحماض الدهنية غير المشبعة، فكلما ارتفعت نسبة هذا النوع من الاحماض الدهنية في الزيوت كلما انخفضت لزوجتها والعكس صحيح، وعند مقارنة النتائج مع النتائج السابقة لوحظ أن لزوجة كافة الزيوت المستخلصة من مخلفات أسماك الجري مقاربه للزوجة الزيوت الخام المستخلصة من أسماك السلمون الوردي والاحمر وسمك الرنكه المسطحة وسمك الجري وسمك البلوق (30). يبين الجدول كذلك نقاط الانصهار لزيوت مخلفات اسماك الجري المستخلصة بالمذيبات العضوية فقد تبين من الجدول ان اعلى قيم الانصهار كانت في زيوت مخلفات (الرأس والذيل)، وسبب الأختلاف يعود إلى أن الزيوت كلما احتوت على أحماض دهنية غير مشبعة أكثر كلما انخفضت نقاط أنصهارها، وقد اتفقت

نقاط الانصهار لزيتوت مخلفات أسماك الجري مع نقاط الانصهار لزيتوت أسماك السلمون الوردية والسلمون الاحمر الخام (30).

**جدول (3):** الفحوصات الفيزيائية للزيتوت المستخلصة من مخلفات أسماك الجري بطريقة المذيبات العضوية.

نقاط الأنصهار (م°)	اللزوجة (بوايز)	الوزن النوعي	الكثافة	معامل الأنكسار	المخلفات المستخدمة كمصدر للزيت
3.00 -	4.20093	0.99392	0.99803	1.4672	الرأس والذيل
4.00 -	3.89417	1.02630	1.00955	1.4690	الجلد
3.50 -	4.04755	1.01011	1.00379	1.4681	المتوسط

R-L.S.D لتاثير نوع مخلفات السمك على معامل الأنكسار = 0.0001، R-L.S.D وعلى الكثافة = 0.0001، R-L.S.D وعلى الوزن النوعي = 0.0001 وعلى اللزوجة = 0.0001، R-L.S.D وعلى نقاط الأنصهار = 0.0668.

كما يبين (الجدول، 4) قيمة الاحماض الدهنية المشبعة (SFA) Saturated Fatty Acids وقيمة الاحماض الدهنية غير المشبعة (USFA) Un Saturated Fatty Acids وقيمة الاحماض الدهنية الكلية (TFA) Total Fatty Acids لزيتوت مخلفات اسماك الجري المستخلصة بطريقة المذيبات العضوية، إذ تم تحديد كمية الاحماض الدهنية باستخدام تقنية كروموتوغرافيا الغاز (GC) Gas chromatography (GC) ويلاحظ من الجدول احتواء زيتوت مخلفات الجلد على الأحماض الدهنية الكلية بنسب اعلى مما في زيتوت مخلفات الرأس والذيل، وكانت نسبة الاحماض الدهنية المشبعة في زيتوت مخلفات الرأس والذيل اعلى مما في زيتوت مخلفات الجلد، ولوحظ كذلك ان نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة الكلية في زيتوت مخلفات الجلد اعلى مما في زيتوت مخلفات الرأس والذيل، وبشكل عام لوحظ ان نسب الاحماض الدهنية غير المشبعة الكلية اعلى من نسب الاحماض الدهنية المشبعة في زيتوت مخلفات اسماك الجري، اما نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة احادية الأصرة المزدوجة (MUSFA) Mono Un Saturated Fatty Acids فقد سجلت زيتوت مخلفات الجلد اعلى قيم من زيتوت مخلفات الرأس والذيل، في حين بلغت نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة الأصرة المزدوجة (PUSFA) Poly Un Saturated Fatty Acids في

مخلفات الرأس والذيل اقل مما في زيوت مخلفات الجلد. إن الاختلاف في نسب الأحماض الدهنية للزيوت تعود الى أختلاف نوع المخلفات السمكية المدروسة واختلاف تركيب الدهون في كل منها التي تغايرت نسبياً فيما بينها، كما تعود الاختلافات التي تحصل في نسب الاحماض الدهنية لظروف الاستخلاص وظروف الخزن مثل الضوء ودرجة الحرارة والهواء. وكانت النتائج مقارنة لما جاء به (10) عند دراسته الاحماض الدهنية الكلية في زيت كل من الرنكة والماكريل والسردين والتراوت المرقط والتراوت المحيط وفي زيت التونا.

**جدول(4):** النسبة المئوية للأحماض الدهنية الكلية للزيوت الخام المستخلصة من مخلفات أسماك الجري.

الاحماض الدهنية %	الزيت المستخلص من الرأس والذيل بالمذيبات العضوية	الزيت المستخلص من الجلد بالمذيبات العضوية
الاحماض الدهنية الكلية TFA	98.554	99.041
C12:0	0.239	0.221
C14:0	3.813	3.520
C16:0	17.820	17.925
C18:0	5.514	4.854
الاحماض الدهنية المشبعة SFA	27.386	26.520
C14:1	1.754	1.608
C16:1	23.440	22.950
C18:1	21.590	23.190
C20:1	3.991	4.730
MUSFA	50.775	52.478
C14:2	0.951	0.961
C16:2	3.669	3.755
C18:2	2.840	2.995
C20:2	3.782	3.998
C18:3	2.709	1.475
C20:3	1.147	1.652
C20:4	6.442	6.859
C20:5	—	3.350
PUSFA	11.242	11.709
الاحماض الدهنية غير المشبعة الكلية TUSFA	71.168	72.521

### المصادر

1. البياتي، محمود أحمد. (2005). إنتاج الجيلاتين من المخلفات الحيوانية ودراسة صفاته النوعية على فترات تخزينه مختلفة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة البصرة.
2. الحسيني، خديجة صادق جعفر. (2007). استخلاص الزيوت من الأسماك ومخلفاتها ودراسة صفاتها الكيميائية والفيزيائية واستخدامها في الأنظمة الغذائية والصناعية والدوائية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة- جامعة البصرة .
3. الطائي، منير عبود جاسم. (1986). تكنولوجيا اللحوم والأسماك. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة.
4. حمه، ميران جزا والحبيب، فاروق محمود كامل. (2012). التركيب الكيماوي والاحماض الامينية لخمسة انواع من الاسماك في بحيرة دوكان. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية.
5. خضر، زيد خلف. (2011). مقارنة تقييم نوعية خمسة انواع من الاسماك المحلية الطرية في اسواق محافظة السليمانية. اطروحة دكتوراه، كلية الطب البيطري، جامعة السليمانية صفحة 171.
6. سليمان، قاسم جبار؛ امين، حسن، وابو الغيط، احمد قدوري . (1989). خواص النفط والغاز الطبيعي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الهندسة - جامعة بغداد .
7. طاهر، محارب عبد الحميد. (1990). علم اللحوم. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
8. عبد الرحيم، بتول عبد الرحيم احمد. (2006). انتاج وتوصيف اصماغ من مصادرحيوانية ونباتية واستخدامها في تصنيع البيركر والمثلجات اللبنية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة-جامعة البصرة .
9. Ackman, R. G. (1995). Composition and Nutritive value of fish and shellfish lipids. In"fish and fishery products.
10. Ackman, R. G. (2000). Fatty acid in fish and shellfish. In:fatty acids in foodand their health Implications.
11. Adeniyi, O. D. and Bawa, A. A. (2006). Mackerel (*Scombers crombrus*) oil Extraction and Evaluation as rawmaterials for Industrial Utilization. Leonardo J. of Sci. , Issue 8. p:3.

12. Aggelousis, G. and Lazos, E. S. (1991). Fatty acid composition of the lipids from eight freshwater fish species from Greece. J. Food Compos. Anal., 468.
13. AHA. (2002). American Heart Association . Fish oil can lower your bad cholesterol, diabetic care. october , 25:1704-1708.
14. Aidos, I. (2002). Production of high-quality fish oil from herring byproducts. Ph. D. Thesis, Wageningen Univ., the Netherlands. pp: 203.
15. A. O. A. C. (1975). Official methods of analysis. Association, Association of official analytical chemists. 13thed. Washington, D. C. USA
16. A.O. A. C. (2000). Official Methods of Analysis, 14th Ed. Association Of Official Analytical Chemists, Washing, D. C.
17. A. O. C. S. (1971). Official and tentative methods 3<sup>rd</sup> American oil chemists society. Chicago, U. S. A. Moisture : ca 2c -25 crud Fat : Ac-3-44. Ash: Bc – 5-49 crud fiber Ba-6-61. peroxide value Jd-8-53. sapon. ca -5a40. I. Ccd1-25. unsap. Matter ca color :13b-45 wesson– method using lovibond Glass calibrated in Accor. dance with Aocs loviband scale.
18. A. O. C. S. (2006). American Oil Chemists Society Official., W. Bradley Ave Champaign . ILUSA 61821.
19. Bimbo, A. P. (1998). Gude lines for characterizing food- grade fish oil. Int. News Fats, Oils Relat. Mater. 9:473-483.
20. Boran, G. ;Karacan, H. and Boran, M. (2006). Changes in quality of fish oils due to storage temperature and time. Artircir press , Food chemistry.
21. Hoffmann, R. M. (1997). Meeting probes n-3 fatty acids medical role. Int. News Fats, Oils Relat. Mater. 8, 176-184.
22. Hulya, C. (2002). Commrcial fish oil. Trakya Unvi. Bilimsol Arastirmalar Dergisl B. serisicilt 3, n. 1, p:1-6.
23. Jasim, M.A.; Sahi, A. A. and paris, J.A.(1988). Studies on the functional properties and composition of the dried catfish (*s.glanis*) products. Marin Mesopotam:ea .3(1): 31-42.
24. Marki, B. (1990). Effect of process parameters and raw material freshens on fish Meal quality. In: Making profits out of seafood wastes, proceeding of the international conference on fish by–products; Keller, S., Ed.; Alaska sea grant college program, Alska, USA, pp105-108.

25. Pak, C.S.(2005). Stability and quality of fish oil during typical domestic application. Wonson university of fisheries kongwon province, D.P.R. of Korea. P.O. Box 1390, Skulayata 4, 120 ReykjaykIceland.
26. Pearson, D. (1976). The chemical analysis of foods 7<sup>th</sup> ed; Churchill livingstone, Edinburgh, London and Newyork.
27. Price, J. F. and Schweigert, B. S. (1971). The science of meat and meat products. Free man and co. sanfrancissco, U. S. A.
28. Ratnayke, M.N. ;Olsson, B. ;Matthews, D. and Ackman, R.C. (1988). Preparation of omega-3 PUFA concentrates for fish oils viaurea complexation . F at Sci. Technol., 90:381-386.
29. Sathe, S. K. and salunkne, D. K. (1981). Functional properties of great northern bean (*Phaseolus vulgaris*) protein: Emulsion, foaming, viscosity and gelation properties. J. food Sci. 46: 71-74.
30. Sathivel, S. (2005). Oil from fish processing byproducts and underutilized fish as a viable renewable resource for biodiesel production. Fishery Industrial Technology Center. UAF Unvi. Of Alaska Fairbanks.
31. Scrimgeour, C. (2005). Chemistry of fatty acid Bailey's Industrial oil and fat products 6<sup>th</sup> ed, vol. 6. p:1-43.
32. Sofyan, M. (2003). Utilization of fish processing by-products for Nutritional formulation of fish feed. Mc. of Science Degree Food and Nutritional sciences, college Univ. of Wisconsin-stout. pp:1-54.
33. Stoffel, W; Chu, F. and Abrens, E. H. Jr. (1959). Analysis of long chain fatty acids by gas liquid chromatography micro-method for preparation of methyl esters. Anal. Chem. , 31 :307-308.
34. Sun, T. ;pigott, G. M. and Herwig, R. P. (2002). Lipase – assisted concentration of n-3 polyunsaturated fatty acid from viscera of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) J. Food Sci. , 67, 130-136.
35. Susanna, C. ;Larsson, M. ;Kumlin, M. ;Ingel, M. and Alicia, W. (2004). Dietary long-chain n-3 fatty acid for the prevention of cancer:Am. J. Clin. Nutr. , vol. 79, n. 6, 935-945.
36. Venugopal, V. ;Chawla, S. P. and Nair, P. M. (1996). Spray dried protein powder from thread finbearn:preparation, properties and composition with FPC type B. ;J. muscle food, 59(2):256.



37. Zaitsev, V. ; Kilevetter, L. ; Lagunov, L. ; Makarova, T. ; Minder, L. and Podsevalov, V. (1969). Fish curing and processing. Translated to English from Russian by Demerindol, A. MIR Publishers Moscow, p:21-85.