Oil Extraction From Fish and Use it in Artificial Systems
استخلاص زيوت الاسماك وادخالها في الانظمة الصنــاعية

منير عبود جاسم الطائي خديجة صادق جعفرالحسيني
قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية ـ كلية الزراعة ـ جامعة البصرة
البصرة ـ العراق

الخلاصة:

استخدمــت اسمــاك أبوعــوينه *Ilisha megaloptera* واسمــاك الجــفــوتة *Nematalosa nasus* واسمــاك الصــبور *Tenualosa ilisha* واسماك الكارب *Cyprinus carpio* الطازجة بهيأتها الكاملة. وقد تم الحصول على هذه الاسماك من الاسواق المحلية لمحافظة البصــرة . تم استخــلاص الزيت بطريقة الاستخلاص بالمذيب العضوي،وكانت نسبة الدهن المستحصلة حوالي 6.083% و 10.712% و 13.522% و 5.616%و14.258 % لاسماك ابوعوينــه والجفوتة والصبور والكارب الكاملة الطازجة على التوالي. وقورنت الزيوت الخام المستخلصة بزيت نباتي ودهن حيواني . وادخلت بعض الزيوت المستخلصــة من الاسماك الكاملة الطازجة مع زيوت المقارنة في صناعة الصابون كنظام صناعي. وقد اجري عدد من الاختبارات الحسية والكيميائية على هذا النظام.

حللت النتائج احصائياً باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهزSPSS واستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD بمكررين واختبرت العوامل المدروسة باستخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل R.L.S.D عند مستوى احتمال (0.05) وكانت النتائج كالاتي :-

ثبت من خلال الاختبارات الكيميائية المجراة على الصابون المصنع انه ضمن حدود المواصفة القياسية العراقية للصابون رقم 1113 لسنة 1987 وبذلك فهي ملائمة لتصنيع الصابون بعد اضافة المواد العطرية .

Abstract:

In This study was undertaken Bigeye *Ilisha megaloptera* ,Jaffout *Nematalos nasus*,Suboor *Hilsha ilisha* and Carp *Cyprinus carpio.* They were in complet. Fish were purchas from local market in Basrah, Oil was extracted in a solvent extraction. And the level of oil obtiened were 6.083%; 10.712%; 13.522%; 5.616%; for Bigeye, Jaffout, Suboor and Carp. Crud oils were compared with vegetable oil (olive oil) and animal fat (tial fat mutton). The extracted oil from fresh complete fishs with compared oils intared on soap making as artificial system. this system analysis with a number of sensory and chemical tests. Results were analyzed statistically by using the SPSS program with using (CRD) Completely Randomized Design for dipilcates. The study factors were tested by using Revised Least Significant Different test R.L.S.D on the level (0.05). the results showed that soap was on the level of Iraqi standared of soap.so that it was. suitable for production soap after add aromatic material.

المقدمـــة:

إن الصيد السنوي العالمي للأسماك واللافقريات البحرية يشكل حوالي 100 مليون طن متري تقريباً (1).وان 20 % منها فقط تصنع إلى غذاء وما يقارب 30 % من الكمية الاخيرة تستهلك في الحقيقة والبقية تطرح كنفاية (2;3) ، لذا فان الاستخدام الامثل للاسماك لمعالجة مشكلة الاستهلاك البشري ممكن ان يتم بتحويل الرؤوس والزعانف والاحشاء وبقايا الاسماك الاخرى إلى علائق تدخل الاسماك في تركيبها، وكذلك انتاج زيوت الاسماك.

وقد وجد الباحثون (4) ان النواتج العرضية لمختلف انواع الاسماك مثل الماكريل والرنكة والسلمون وغيرها ـ والتي تصنف كأسماك دهنية ـ ممكن ان تكون مشجعة لأنتاج زيوت اسماك بنوعية عالية مناسبة للاستهلاك البشري. او من الممكن تركيزالاحماض الدهنية3-ώ الموجودة في الزيت المستخلص واستخدامه كمصدر غني بتلك الاحماض الدهنية المهمة.

إن انماط الاستهلاك البشري لزيت الاسماك ممكن ان تنقسم على ثلاثة اقسام، استهلاكها كمكونات صيدلانية او كمكونات غذائية صحية او كسلع لمصانع المواد الغذائية ـ ومن حيث المبدأ ـ فان زيت الاسماك يمكن ان يستخدم في أي مادة غذائية محتوية على الدهن. ومن المعروف ان زيت الاسماك وكبد الاسماك يحتوي على مكونات مثيرة اخرى هي الفيتامينات خاصة D،A والتي تلعب دوراً هاماً في الاغراض الصيدلانية وفي مصانع الاغذية الصحية في المستقبل القريب (5) .

إن الاسماك الرخيصة غير التجارية التي يمكن اصطيادها عشوائياً او عن طريق الصدفة يمكن الاستفادة منها في انتاج الزيوت. وان توفر بعض الاسماك ذات المحتوى الدهني المعقول مثل اسماك الصبور والجفوتة وابوعوينه والكارب والتي تعيش بكثرة في كافة مناطق العراق ولاسيما في الاهوار الواقعة الى جنوب العراق (6). وبالنظر الى تواجدها وانتشارها يمكن إعادة التفكير في كيفية استغلالها استغلالاً أمثل والاستفادة منها ضمن الحدود القصوى، وتشير الاحصائيات الى ان الاسماك تشكل 2% من مصادر الانتاج العالمي للزيوت (7).

لذا تبلور الهدف من هذه الدراسة بما يلي:

1. استخلاص الزيت باستخدام المذيبات العضوية عند درجة حرارة منخفضة لتلافي التاثيرات الجانبية غير المرغوبة في الزيوت الناتجة قدر الامكان، ومن جميع عينات الانواع الاربعة للأسماك قيد الدراسة.
2. استخدام زيت الزيتون الخام المستخلص بطريقة العصر والدهن المستخلص من إلية الاغنام بطريقة السلي في 120م° لأجل المقارنة.
3. ادخال هذه الزيوت في الانظمة الصناعية كصناعة الصابون.

المواد وطرائق العمل:

أُجريت هذه الدراسة على اربعة انواع من الاسماك المحلية المتوفرة في اسواق مدينة البصرة. وهي ثلاثة انواع بحرية وهي ابوعوينه *Ilisha megaloptera* والجفوتة *Namatalosa nasus* والصبور *Tenualosa ilisha* ونوع نهري هو الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio*، تم الحصول عليها بعد الاتفاق المسبق مع احد الباعة لأجل توفير الانواع الصحيحة وبنوعية جيدة فقد كانت بإعمار واوزان واطوال متباينة، وتم جلبها الى المختبر محفوظة في الثلج ،وتم تنظيفها من الاوساخ بغسلها بماء الحنفية.

استخلاص الزيت:

1. تم استخلاص الزيت من العينات (الكاملة، منزوعة الرؤوس والاحشاء، المخلفات (الرؤوس و الأحشاء)) لكل نوع من انواع الاسماك المدروسة (الطازجة والمجمدة) وكذلك للمخاليط المختلفة (الطازجة والمجمدة) باستخدام طريقة الاستخلاص بالمذيب العضوي المتبعة من (8) بعد ثرم العينات لكي نضمن ان تكون صغيرة ـ بما فيه الكفاية ـ و حسب الخطوات التالية:
2. وزن حوالي 100 غرام من العينة المثرومة للسمك الكامل او المنزوع الرؤوس والاحشاء او المخلفات وكذلك المخاليط ووضعت في دورق سعة 2 لتر.
3. أُضيف مقدار من الماء المقطر حوالي 50 مل لغرض تجنيس العينة وخُلط المزيج بخلاط كهربائي لمدة 30 ثانية.
4. أُضيف 200 مل من الكلوروفورم و 400 مل من الميثانول الى المزيج السابق وجُنس بخلطه بخلاط كهربائي على سرعة 2000 دورة لمدة دقيقة واحدة.
5. أُضيف 200 مل اخرى من الكلوروفورم وأُعيد خلط المزيج باستخدام الخلاط الكهربائي على نفس السرعة ولمدة 30 ثانية.
6. أُعيد تجنيس المزيج بعد اضافة 200 مل من الماء المقطر على سرعة الخلط نفسها ولمدة 30 ثانية.
7. نُقل المزيج المجنس الى انابيب طرد مركزي مدرجة سعة 100 مل ذات اغطية محكمة ونقلت هذه الانابيب الى جهاز الطرد المركزي بصورة متوازنة وأُجريت عملية الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 2000-2500 دورة في الدقيقة.
8. بعد اجراء عملية الطرد المركزي انفصل المزيج الى ثلاث طبقات، الطبقة العليا المائية (طبقة الميثانول والماء) والطبقة شبه الصلبة (المركزة بالبروتين) والطبقة السفلى (طبقة الزيت المذاب في الكلوروفورم)،وأُجري سحب للطبقة العليا باستخدام القطارة وأُهملت، بينما رشحت الطبقة السفلى مع الطبقة شبه الصلبة على ورق ترشيح.
9. جُمع الراشح الرائق ونُقل الى دورق التبخير حتى تبخر المذيب على درجة حرارة بحدود 50 م° .
10. بعد عملية التبخير للمذيب جُمع الزيت في عبوات زجاجية جافة وحُفظ بالتجميد او بالتبريد، والزيت المنتج بهذه الطريقة يُعرف بالزيت الخام Crud Oil.

زيوت المقارنة:

أُستخدم زيت الزيتون الخام (زيت نباتي) المستخلص بطريقة العصر، والذي تم الحصول عليه من قسم السيطرة النوعية في المنشأة العامة للزيوت النباتية / محافظة ميسان. كما أُستخدم دهن إلية الاغنام (دهن حيواني)، والذي تم استخلاصه بطريقة السلي على120م° خلال مدة الدراسة.

استخدام زيوت الاسماك الخام وزيت الزيتون الخام ودهن إلية الاغنام في الانظمة الصناعية:

فحص الصوبنة للزيوت:

وضع في دورق 2 مل من الزيت و20 مل من هيدروكسيد الصوديوم الكحولي،ثم اضيف قليلاً من قطع الخزف الصغيرة لتنظيم الغليان،تم غلي المحلول السائل مع وضع مكثف ارتدادي (Reflux) على الدورق لمدة 30 دقيقة. بعد مضي هذه المدة تم التأكد من تمام عملية الصوبنة وذلك بأخذ قطرة من المحلول ووضعها في الماء، فان انفصل الزيت دل ذلك على عدم استكمال عملية التصبن، وفي هذه الحالة يستمر الغليان، وبعد عملية التصبن يفصل المكثف الارتدادي ثم تُسخن محتويات الدورق في حمام مائي حتى يتبخر جميع الكحول ، وأُخذت المادة الصلبة المتبقية (الصابون) وأُذيبت في حوالي 50 مل من الماء واجري عليها اختبار الرغوة، ويُلاحظ تكون رغوة عند رج الصابون مع الماء (9)، بعد اجراء اختبار الرغوة تم تصنيع الصابون.

خطوات صناعة الصابون:

1. تم اجراء فحص نقطة التصلب للزيوت او الدهون او ما يعرف صناعياً باصطلاح Titer حسب الطريقة المتبعة في مختبرات السيطرة النوعية في معمل الزيوت النباتية في ميسان. حيث أُخذت كمية من الزيت بحدود (100-150) مل في انبوبة اختبار واسعة الفوهة تحتوي على محرار مثبت بواسطة قطعة فلينية في اعلى الفوهة تنغمر بصلته في الزيت الموضوع داخل الأنبوبة ، وتوضع هذه الأنبوبة داخل انبوبة اخرى اوسع وتوضع الانبوبتان في دورق يحوي ماءاً بارداً بدرجة الصفر المئوي ، مع تحريك الزيت داخل الأنبوبة بواسطة قضيب معدني ، وتُلاحظ نقطة تحول قوام الزيت الى القوام الضبابي ، وتُسجل درجة الحرارة عند ذلك، وهي ما تُعرف بنقطة Titer.
2. تحضير خليط الدهون المستخدمة في صناعة الصابون: اجريت عملية تحضير الخلطات حسب الطرق المتبعة في مختبرات السيطرة النوعية في معمل الزيوت النباتية في ميسان(10).

الخلطة الأولى(الخلطة القياسية):

نوع الزيت	النسبة المئوية(%)	نقطة التصلب (Titer) م°
زيت اولين النخيل	20	22
زيت النخيل المصفى	55	46
زيت ستيارين النخيل	25	58
	% 100	

$$\text{قيمة Titer للخلطة} = \frac{58 * 25}{100} + \frac{46 * 55}{100} + \frac{22 * 20}{100} = 44.5$$

الخلطة الثانية(خلطة يدخل فيها زيت الزيتون الخام):

نوع الزيت	النسبة المئوية(%)	نقطة التصلب (Titer) م°
زيت الزيتون الخام	20	31
زيت النخيل المصفى	65	46
زيت ستيارين النخيل	15	58
	% 100	

$$\text{قيمة Titer للخلطة} = \frac{58 * 15}{100} + \frac{46 * 65}{100} + \frac{31 * 20}{100} = 44.8$$

الخلطة الثالثة(خلطة يدخل فيها دهن إلية الاغنام):

نوع الزيت	النسبة المئوية(%)	نقطة التصلب (Titer) م°
دهن إلية الاغنام	20	37
زيت النخيل المصفى	70	46
زيت ستيارين النخيل	10	58
	% 100	

$$\text{قيمة Titer للخلطة} = \frac{58 * 10}{100} + \frac{46 * 70}{100} + \frac{37 * 20}{100} = 44.7$$

الخلطة الرابعة(خلطة يدخل فيها زيت السمك الخام):

نوع الزيت	النسبة المئوية(%)	نقطة التصلب (Titer) م°
زيت السمك الخام	20	23
زيت النخيل المصفى	55	46
زيت ستيارين النخيل	25	58
	% 100	

$$\text{قيمة Titer للخلطة} = \frac{58 * 25}{100} + \frac{46 * 55}{100} + \frac{23 * 20}{100} = 44.4$$

3. حُضر محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH بتركيز (35-30)% في دورق سعة 2 لتر.
4. حُضر المحلول الملحي كلوريد الصوديوم NaCl بتركيز (46-24)% في دورق سعة 2 لتر.
5. توضعت المواد الدهنية وحسب النسب المذكورة في الخلطات المحضرة في قدر طبخ.
6. بُدأ بتسخين المواد الدهنية تسخيناً هادئاً الى حين حصول الذوبان ثم الغليان.
7. أُضيف محلول هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم وحسب الكميات المقررة.
8. استمر التسخين بعد الإضافات اعلاه لمدة (60-30 دقيقة). بعدها اوقف مصدر التسخين وتُرك المزيج إلى اليوم التالي.
9. في اليوم الثاني لُوحظ انفصال الصابون نحو الأعلى والطبقة المائية نحو الأسفل وهذه الطبقة تدعى اللاي Lye، وتم تفريغ الطبقة المائية ونبقي المواد الصابونية فقط ،إن الطبقة المائية تحتوي الماء وهيدروكسيد الصوديوم الفائض والملح الفائض وكذلك كليسرين وشوائب أخرى.
10. بعد تفريغ الطبقة المائية اضيفت كمية قليلة من محلول هيدروكسيد الصوديوم وسُخن من جديد ثم تُرك لليوم التالي.
11. أُعيدت عملية التفريغ والمتبقي هو الصابون شبه السائل.
12. سُحب الصابون بعد ذلك إلى ماكنة التجفيف ثم إلى ماكنة صنع القوالب وفي هذه المرحلة أُضيف العطر المطلوب.
13. عبئ في علب ثم في صناديق بعد وضع العلامات الخاصة به.
14. أُؤخذت عينات لغرض الفحص المختبري، وأُجريت الاختبارات التالية على الصابون وحسب ما متبع في مختبرات السيطرة النوعية في معمل الزيوت في ميسان:

قياس المواد الدهنية الكلية في الصابون :

ذُوب 5غم من الصابون في 150 مل ماء مقطر وأُضيفت قطرات من المثيل البرتقالي ثم أُضيف 10 مل من حامض الهيدروكلوريك HCl (15-10%) و 5غم من الشمع مع التسخين حتى الذوبان الكامل، بُرد الخليط السابق ثم وُضع في حمام مائي، ثم نُقل الى الثلاجة حتى انجماد القرص، واُستخرج القرص ألدهني بعد ذلك واُجريت الحسابات.

$$\text{TFM} = \frac{\text{وزن القرص} - 5}{5} * 100 \quad \longleftarrow \quad \text{TFM} = \text{الفرق بالوزن} * 20$$

قياس نسبة هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الصابون:

أُوخذ 5غم من الصابون وذُوب في 100 مل من الكحول النقي المتعادل بواسطة قاعدة من هيدروكسيد الصوديوم NaOH ذات عيارية خفيفة، وسُحح مع حامض الهيدروكلوريك (0.1N) إلى ان اختفى اللون البنفسجي.

الحســـابـــات:

$$\text{هيدروكسيد الصوديوم} = \frac{\text{حجم HCl} * 0.1 * 40 * 100}{5 * 1000}$$

حيث أن: 40 = الوزن الجزيئي لهيدروكسيد الصوديوم NaOH

تقدير نسبة ملح الطعام NaCl في الصابون:

ذُوب 5 غم من الصابون في 150 مل ماء مقطر في قدح زجاجي، بُرد ثم أُضيفت له كمية من نترات المغنيسيوم او كبريتات المغنيسيوم بتركيز 20%. وُرشح المحلول بواسطة ورق ترشيح في دورق مخروطي ، وأُضيف للراشح قطرات من دليل كرومات البوتاسيوم ، وسُحح مع نترات الفضة AgNO3 بعيارية (0.1N) إلى ان يتغير اللون من الاصفر الى البني الفاتح مع بداية الترسيب.

الحسابات:

$$\text{كلوريد الصوديوم} = \frac{\text{حجم نترات الفضة} * 0.1 * 58.5 * 100}{5 * 1000}$$

حيث أن: 58.5 = الوزن الجزيئي لكلوريد الصوديوم NaCl

وقُورنت النتائج مع المواصفة القياسية العراقية للصابون رقم (1113) لسنة 1987(11).

الخصائص	المتطلبات
- المواد الدهنية، نسبة مئوية بالكتلة، حد أدنى.	76.00
- حسب القلوي على أساس NaOH, نسبة مئوية بالكتلة، حد أقصى.	0.25
- حسب الكلوريد على أساس NaCl, نسبة مئوية بالكتلة، حد اقصى.	0.80

التصميم والتحليل الإحصائي:

أُستخدم التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (C.R.D) لتجارب ذات عاملين وتجارب ذات ثلاث واربع عوامل، وحُللت البيانات إحصائياً وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز Special Program for Statistical System (SPSS) (12) ومن ثم أُختبرت العوامل المدروسة باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (المعدل) Revised-L.S.D عند مستوى احتمالية 0.05.

النتائج والمناقشة:

نسبة الدهـــــن:

يُبيّن جدول (1) نسبة الدهن في الاسماك الكاملة الطازجة وقد كانت اعلى نسبة للدهن في اسماك الصبور الكامل الطازجة هي 13.522% واقل نسبة للدهن كانت في اسماك الكارب الكامل الطازج وهي 5.616% اما اسماك ابوعوينه والجفوتة الكاملة الطازجة فاحتوت نسبة دهن 6.083% و 10.712% على التوالي.

ان ارتفاع او انخفاض نسبة الدهن في عينات الاسماك المختلفة يعتمد على مدى تواجد العضلات الداكنة والجلد، لان الاسماك لها ميل لتجميع الدهن في العضلات الداكنة والجلد اكثر من العضلات البيضاء، ومن المعروف ان العضلات الداكنة هي انسجة تُستخدم للسباحة المستمرة، لذلك فهي تستخدم فقط عندما يُستنفذ الدهن من العضلات البيضاء، وفي غير هذا الحالة تبقى كمخازن للدهن (13) .

وهناك دراسات اهتمت بتقدير نسبة الدهن في الاسماك قورنت بها الدراسة الحالية وكما يلي:

كانت نسبة الدهن في سمك ابوعوينه والكارب الكامل الطازج والمجمد 6.083%، 5.860% و 5.616%، 5.160%على التوالي، وهي اعلى من نسبة الدهن لسمك ابوعوينه وسمك الكارب الذي درسه كل (14) و (15) والتي احتوت ما مقداره 3.5 %و4.52%و 3.46-1.53% على التوالي، الا انها اقل من نسبة الدهن لسمك الماكريل التي كانت بحدود 27.2-18.9% (16) .

جدول (1): نسبة الدهن (%) للعينات الماخوذة من انواع الاسماك.

الاسماك الكاملة الطازجة	نسبة الدهن (%)
ابوعوينه	**6.08**
الجفوتة	**10.72**
الصبور	**13.52**
الكارب	**5.61**
المتوسط العام	**8.98**

•جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.

•R-L.S.D لتاثير نوع السمك=2.20، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة=N.S، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة=1.99 .

ونسبة الدهن في سمك الجفوتة والصبور الكامل الطازج والمجمد 10.712%، 10.180% و 13.522%، 13.016% على التوالي، وهي اعلى من نسبة الدهن لاسماك القد الابيض المتواجد في بحر الشمال والقد النرويجي والهيك الابيض المتواجد في جنوب افريقيا والانشوفة ،والرنكة واسماك الماكريل وسمك القرش التي احتوت نسبة دهن 5% و 5.5% و 2% و 6% و 8% و 5.5% و 8.8% على التوالي (17).

اما ما بينته نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى احتمال ($p\leq 0.05$) فقد كانت هناك فروق معنوية لتاثير نوع السمك ، وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ، الا ان نوع المعاملة لم يكن ذو تاثير معنوي عند مستوى احتمال ($p > 0.05$).

والجدير بالذكران التركيب الكيميائي للاسماك يمر بتقلبات كبيرة متاثراً بجملة من العوامل على سبيل المثال مرحلة نضج السمكة وتؤثر بشكل كبير على نسبة الدهن لا سيما عند الاستهلاك المتزايد للاحتياطي من الدهن اثناء فترة السرئ، كذلك مدى توفر الغذاء، ودرجة حرارة البيئة المائية، لذا فالاسماك لها تركيب كيميائي مختلف اعتماداً على دورة المناسل ووقت السنة، و يزداد مخزون الدهن في الصيف عند توفر الغذاء ويهبط في الشتاء، وكلما قل محتوى الدهن ازداد محتوى الماء، لان الرطوبة والدهن تتناسبان تناسباً عكسياً، بينما المكونات الاخرى لجسم الاسماك كالبروتين تبقى ثابتة تقريباً، وقد اكدت العديد من الدراسات هذه الحقيقة (18).

الصابون المصنع مختبرياً:

فحص الرغوة للصابون:

جدول (2)يُوضح مقدار الرغوة المتكونة للزيوت السمكية الخام وزيت الزيتون الخام ودهن الإلية.

كانت الرغوة كثيفة (+++) لزيت الزيتون الخام ـ وهذا يعني جودته وتفضيله في صناعة الصابون ـ بينما الرغوة متوسطة(++) لدهن الإلية، وكذلك للزيوت التي مصدرها اسماك الجفوتة والصبور والكارب الطازج الكاملة.

ووجد ان الرغوة كانت ضعيفة (+) في الزيت المستخلص من سمك ابوعوينه الكامل الطازج ، وهذا يدل على عدم ملاءمته لصناعة الصابون.

جدول(2):فحص الرغوة للزيوت الخام المستخلصة من انواع الاسماك ولزيت الزيتون الخام ودهن إلية الاغنام.

مصدر الزيت	الاسماك الكاملة الطازجة	مستوى الرغوة
	ابوعوينه	+
	الجفوتة	++
	الصبور	++
	الكارب	++
	زيت الزيتون الخام	+++
	دهن إلية الاغنام	++

- **+++ تعني أن الرغوة كثيفة،++ تعني ان الرغوة متوسطة،+ تعني ان الرغوة ضعيفة**

نقطة التصلب: Titer

جدول (3) يُوضح نقاط التصلب لزيوت الاسماك الخام وزيوت المقارنة. كانت أعلى نقاط التصلب لزيوت الاسماك الكاملة الطازجة. في زيت سمك الجفوتة الكامل الطازج هي 24.5م°. وادنى نقطة تصلب كانت في زيت سمك الصبور الكامل الطازج وهي حوالي 17.5 م° ، وفي زيوت اسماك ابوعوينه والكارب الكامل الطازج كانت نقطة التصلب فيها 20م° و 23م°على التوالي.
وفي زيت الزيتون الخام المستخدم كزيت مقارنة كانت نقطة التصلب 31م° وهي اعلى من مثيلتها في زيوت الاسماك الخام، لكنها اقل من نقطة التصلب لدهن الإلية 37م° والمُستخدم هو الاخر كزيت مقارنة.
ان نقطة التصلب ترتفع في الزيوت والدهون التي تحتوي على احماض دهنية مشبعة بنسبة اكبر في تركيبها، ولذلك نجدها ارتفعت في دهن الإلية وزيت الزيتون الخام مقارنة بزيوت الاسماك لانخفاض محتواها من الاحماض الدهنية المشبعة.
وعند مقارنة النتائج مع الدراسات السابقة، نجد ان زيت الزيتون الخام كان ذو نقطة تصلب اعلى من نقطة التصلب التي درسها (19) في زيت الزيتون اذ كانت قيمتها 23م°، كما انها اعلى من نقطة تصلب زيت السمسم وزيت الذرة وهي 18،23 م° على التوالي، والتي توصل لها الباحث ذاته. بينما اشارت (20) و (21) الى ان نقطة تصلب زيت الحبة السوداء الباكستانية كانت 14م° ونقطة تصلب زيت الحبة السوداء المحلية22م° على التوالي، وهي اقل من نقطة تصلب زيت الزيتون الخام قيد الدراسة. لكن (22) ذكر ان نقطة تصلب زيت النخيل كانت بحدود 46-42م°، وهي بذلك اعلى من نقطة تصلب زيت الزيتون الخام المتناول في هذه الدراسة.
وكانت نقطة التصلب لدهن الإلية37م° وهي اقل من نقطة التصلب للزبده السمكية وهي47م° (23) واقل كذلك من نقاط التصلب لدهن الطبخ ودهن الخنزير والدهن الابيض المأخوذ من الإلية ودهن البقر والخليط المكون من دهن البقر مع دهن الخنزير وهي على التوالي 38،41،42،40،40م° (24) كما انها اقل من نقاط التصلب لدهن إلية ودهن كلية الخروف وهي 44،37.5م° على التوالي(25) .ونلاحظ هناك تقارب ما بين نقطة تصلب دهن الإلية المدروس ودهن الإلية المتناول بالدراسة السابقة .
واشارت البيانات الاحصائية عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$) الى وجود فروق معنوية لتأثير نوع السمك، وتأثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة، لكنها لم تشر الى وجود فروق معنوية عند مستوى الاحتمال نفسه فيما يتعلق بتأثير نوع المعاملة. واعطت النتائج الاحصائية كذلك مؤشراً على وجود فروق معنوية لتأثير مصدر الزيت على نقطة تصلب الزيوت المستخلصة من الاسماك وزيت الزيتون الخام ودهن الإلية المستخدمة كزيوت للمقارنة.

جدول(3) نقطة التصلب (م°)Titer للزيوت الخام المستخلصة من أنواع الأسماك ولزيت الزيتون الخام ودهن إلية الاغنام

مصدر الزيت	الأسماك الكاملة الطازجة	نقطة التصلب(م°)
	ابوعوينه	20.00
	الجفوتة	24.50
	الصبور	17.00
	الكارب	23.00
	المتوسط العام	21.80
	زيت الزيتون الخام	31.00
	دهن إلية الاغنام	37.00

- جميع النتائج الموجودة في جدول هي معدل لمكررين.
- R-L.S.D لتاثير نوع السمك=3.72، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة=N.S، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة= 4.69.

الاختبارات المجراة على الصابون:

جدول (4)يُوضح الاختبارات المجراة على الصابون المصنع مختبريا ومدى مطابقته للمواصفة القياسية للصابون رقم 1113 لسنة 1987(11).اذ كانت نسبة المواد الدهنية الكلية (T.F.M) 79% في الخلطة الاولى المكونة من زيت الاوليين 20% وزيت النخيل المصفى 55% وزيت الستيارين25%، وهي اعلى من نسبة المواد الدهنية الكلية المذكورة في المواصفة القياسية وهي 76%.اما في الخلطة الثانية المكونة من زيت الزيتون الخام 20% وزيت النخيل المصفى 65% وزيت الستيارين 15%. فقد كانت نسبة T.F.M 73% وهي اقل من نسبتها في المواصفة القياسية، أما في الخلطة الثالثة المكونة من دهن الإلية بنسبة 20% وزيت النخيل المصفى 70% وزيت الستيارين 10% فقد كانت نسبةT.F.A 72% وهي اقل من نسبة T.F.A المذكورة في المواصفة القياسية، اما في الخلطة الرابعة كانت نسبة T.F.A 75% علماً بأن هذه الخلطة تكونت من زيت السمك 20% وزيت النخيل المصفى 55% وزيت الستيارين 25% وهي اقل من نسبتها المذكورة في المواصفة القياسية، ولم تُشر النتائج الاحصائية عند مستوى احتمال ($p>0.05$) الى وجود فروق معنوية لنوعية مكونات الخلطة على نسبة T.F.M في الصابون المصنع مختبرياً.اما نسبة هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الصابون، فقد كانت في الخلطة الاولى 0.008% وفي الخلطة الثانية 0.080%. اما في الخلطتين الثالثة والرابعة فكانت 0.016% و0.032% على التوالي. وهي اقل من نسبة NaOH المذكورة في المواصفة القياسية للصابون 0.25%، اما نسبة كلوريد الصوديوم NaCl لانواع الصابون المختبري فقد كانت 0.702% و0.620%و0.444%و0.736% على التوالي في الخلطات الاولى والثانية والثالثة والرابعة وهي اقل من نسبة NaCl المذكورة في المواصفة القياسية للصابون وهي 0.8%.

واشارت البيانات الاحصائية عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$) الى وجود فروق معنوية فيما يتعلق بنسبة NaOH%, NaCl% في الصابون المصنع بتأثير نوعية مكونات الخلطات.

جدول(4) الاختبارات المجراة على الصابون المصنع مختبرياً ومدى مطابقته للمواصفات القياسية للصابون 1113 لسنة 1987.

رقم الخلطة	نسبة		
	المواد الدهنية الكلية T.F.M%	%NaOH	%NaCl
(1) زيت الاوليين ، زيت النخيل المصفى، زيت الستيارين	79	0.008	0.702
(2) زيت الزيتون الخام،زيت النخيل المصفى، زيت الستيارين	73	0.080	0.620
(3) دهن إلية الاغنام، زيت النخيل المصفى، زيت الستيارين	72	0.016	0.444
(4) زيت السمك ،زيت النخيل المصفى، زيت الستيارين	75	0.032	0.736
المتوسط	74.75	0.034	0.6255
المواصفة القياسية للصابون	76	0.25	0.8

- جميع النتائج الموجودة في جدول هي معدل لمكررين.
- R-L.S.D لنسبة المواد الصلبة الكلية = N.S ، R-L.S.D لنسبة NaOH= 0.008، R-L.S.D لنسبة NaCl=0.003

شكل (1): الصابون المصنع باستخدام خلطة (1)

شكل(2): الصابون المصنع باستخدام خلطة (2)

شكل(3):الصابون المصنع باستخدام خلطة (3)

شكل (4): الصابون المصنع باستخدام خلطة رقم (4)

الاستنتاجات:

1- إمكانية استخدام هذه الزيوت في الأنظمة الصناعية (الصابون) .

2- استخلاص الزيوت من اسماك محلية أخرى ،والاعتماد على المخلفات الناتجة عنها ، وبشكل يحد من التلوث البيئي الناجم عن رمي هذه المخلفات.

المصادر :

1. **FAO. (2002).** Fisheries Department Statistical Databases and Software. .www. fao. Org.
2. **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.
3. **Shahidi, F. (1994).** Seafood proteins and preparation of protein concentrates. In Seafood Chemistry, Processing Technology and quality; Glasgow, U. K.,pp:3-10.
4. **Sun, T. ;pigott, G. M. ; 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.
5. **Fawzya, T. N. ;Suparno, F. ;Mulianah, I. and Preanginangin, R. (1997).** Quality evaluation of bread fortified with surimi and surimi flour during storage. FAO Fisheries Report. n. 563, Rome:271-278**.**
6. **الدهام،نجم قمر.(1977)**. اسماك العراق والخليج العربي،الجزء الاول–مطبعة الارشاد–،بغداد.546 ص.
7. **Kirk, R. E. and Othmer, D. F. (1980)**. Encyclopedia of chemical Technology. John wiely and sons, New york, 3rd ed. 9: 408.
8. **Bligh, E. G. and Dyer, W. J. (1959).** Arapid method of total Lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Pysiol. 37:911.
9. **شهاب، سعد خليل وحسن، علي محمد. (1978).** الكيمياء الحيوية الزراعية (العملي). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 598 ص.
10. **الطرق المتبعة في مختبرات السيطرة النوعية في معمل الزيوت النباتية في ميسان** – صناعة الصابون.

11. المواصفة القياسية العراقية للصابون. رقم1113 لسنة(1987). وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية - العراق.

12.SPSS. (2001). Special Program for Statistical System. Version, II, SPSS Ins. Chicgo, 111. , U. S. A.

13. Ke, P. J. ;Ackman, R. G. ;Linke, B. A. and Nash, , D. M. (1977). Differential lipid oxidation in various parts of frozen mackerel. Int. J. Food Sci. Technol. , 12, 37-47.

14. جاسم،منير عبود والشطي،صباح مالك حبيب. (2002). تقييم جودة اسماك ابوعوينة *Ilisha megaloptera* المخزن بالثلج باستخدام ادلة حسية وكيميائية و مايكروبية. مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار. 7(1):207-191.

15. العزعزي، عبد العليم سعيد محمد. (2002). دراسة تاثير الخزن بالتجميد والتثليج على التركيب الكيميائي والصفات النوعية لاسماك البني والكارب العشبي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة–جامعة بغداد93 ص.

16. Kolodziejska, I. ; Niecikowska, C. ; Zdzislaw, E. and Kolakowska, A. (2004). Lipid oxidation and lysine availability n Atlantic mackerel hot smoked in mild conditions. Bulletin of the sea fisheries in statute. 1(16):15-27.

17. Adeniyi, O. D. and Bawa, A. A. (2006). Mackerel (*Scomber scrombrus*) oil Extraction and Evaluation as raw materials for Industrial Utilization . Leonardo J. of Sci. , Issue 8. p:33-42.

18. Love, M. R. (1988). Maturation and spawning. In food fishes : Their Intrinsic variation and practical Implication; Love, M. R. , Ed. ; Farr and press : London, U. K. , pp43-88.

19. Pearson, D. (1976). The chemical analysis of foods0 7th ed; Churchill livingstone, Edinburgh, London and Newyork.

20. Sharif, M. (1989). Extraction and characterization of fixed oil of kolorgi(*Nigella sativa)* Ms. C. Thesis , Faculty of Sciences Univ. of Agri. , Faisalabad, Pakistan.

21. العاني، ابتهال اسماعيل محمد. (2001). دراسة الصفات الفيزيوكيمياوية لزيت الحبة السوداء (*Nigella sativa L.*) المحلية واستخدامه في تصنيع بعض الاغذية. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات – جامعة بغداد. 63 ص.

22. Kaltner, F. J. ; Azevedo, G. F. P. ; Campos, I. A. and Mrndim, A. O. F. (2005). Liquid Biofuels for trans portation in Bazil. p:1-130 .

23. Hastert, R. D. (1989). ASA (American soyben Assocation) . (2005). Bakrey fats . p: 1-55. www. Asa- europe. Org.

24. AFOA (American Fats & Oil Association) . (1996). Specification for Tallow and greases.

25. Atay , O. ;Bakanligi , S. T. ; Sahayi , A. ; Mudurlugu , G. ;Turkiye , A. and Ertas , AH. (1998). Effect of Butylated hydroxytoluene and Butylated hydroxyanisole on same properties of kidney fat and tail fat during frozen storage . Turk. J. Agric, 22(2): 181-186.