دراسة الخواص الحسية للزيوت المستخلصة من الأسماك ومخلفاتها

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

الخلاصة

استعملت اسماك أبوعوينه *Ilisha megaloptera* واسماك الجفوتة *Nematalosa nasus* واسماك الصبور *Tenualosa ilisha* واسماك الكارب *Cyprinus carpio* بهيئاتها الكاملة والمنزوعة الرؤوس والاحشاء والمخلفات الناتجة عنها وبحالتيها الطازجة والمجمدة.

تم استخلاص الزيت بطريقة الاستخلاص بالمذيب العضوي، واجريت الاختبارات الحسية (اللون والرائحة) ودرجة اللون لجميع انواع الزيوت الخام المستخلصة وزيوت المقارنة(زيت الزيتون ودهن الالية).

حُللت النتائج احصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي الجاهزSPSS واستعمال لتصميم العشوائي الكامل CRD بمكررين واخُتبرت العوامل المدروسة باستعمال أختبار اقل فرق معنوي المعدل R.L.S.D عند مستوى احتمال (0.05) .

ثبت من التجربة أن الرائحة كانت سمكية لزيوت الأسماك الخام المستخلصة بينما كانت رائحة زيت الزيتون الخام رائحة الزيت النباتي ورائحة دهن الإليه هي رائحة الشحم الحيواني وبشكل أدق شحم الغنم. وقد تراوح اللون بين الأصفر والبرتقالي والبني لزيوت الأسماك. بينما كان لون زيت الزيتون اصفراً شاحباً ودهن الإلية ابيضاً كريمياً .وبدرجات لونية بين 20 و70 للون الأصفر و7.5 - 2.0 للون الأحمر .

كان لنوع السمك ونوع المعاملة تأثيرات غير معنوية على درجتي اللون الأصفر والأحمر بينما كان تأثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك وتأثير مصدر الزيت معنوياً عليها. في حين لوحظ ان تأثير نوعية نماذج الاسماك وتأثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك وتأثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة وتأثير التداخل الثلاثي بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك كان معنوياً على درجة اللون الأصفر وغير معنوي على درجة اللون الأحمر.

Stady Sensory properties of Oil Extraction From Fish

AL-Hussainy, Kh. S. J AL-Taii,M.A.J.
Food Science and Biotechnology, Collage of Agriculture,
University of Basrah

Sammary:

Four kinds of fish were used in this study: Bigeye Ilisha megaloptera ,Jaffout Nematalosa nasus,Suboor Tenualosa ilisha and Carp Cyprinus carpio. They were in complet,without heads and viscerals and its by-prouduct.All those samples were in tow types of condition (fresh and frozen).

The percent extercd oil for whole fish,fish without head and viscerals and by-produect and vegetable oil (olive oil) and animal fat (mutton tial fat mutton). Sonsory tests were also conduceted on all types of crud oils and compared oils.

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) under significal level (0.05).

Also, the results showed that the smell of all oils from fishs was fishy ,since smell of olive oil was vegetable oil aroma and the smell of tial fat was mutton tallow aroma ;while the colour of oil from fish were aming yallow ,orang and brawon.but the coloure was yallow for olive oil and cream whity for tail fat .The degree of colour was 20 and 70 for yallow and 2.0 and 7.5 for red.The type of fish and kind of treatment have no significant effects on degree of yallow and red colour .since the effects of introduction between type of fish and their

shapes have significant effect .The same effect was from source of oil on degree of tow colours .while the fish shapes, introduction between it and the kind of treatment ,introduction between type of fish with kind of treatment and the introduction aming type of fish and kind of treatment with fish shapes have significant difference on the degree of yallow and no significant difference on the dgree of red coloure .

المقدمـــة

إن الصيد السنوي العالمي للأسماك واللافقريات البحرية يشكل حوالي 100 مليون طن متري تقريباً (FAO, 2002).وان 20 % منها فقط تصنع إلى غذاء وما يقارب 30 % من الكمية الاخيرة تستهلك في الحقيقة والبقية تطرح كنفاية (Marki, 1990;Shahidi, 1994) .

وقد وجد الباحثون (2002) Sun *et al.* 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. فزيت السمك فهو الجزء الدهني الذي يمكن ان يستخلص من الاسماك او مخلفاتها (Schmidtsdorff, 1995).

إن العامل المهم لأنتاج زيت بنوعية عالية هو المادة الاولية الخام التي تبدأ بها عملية التصنيع، أي نوعية الاسماك ومخلفاتها. ولأجل انجاح عملية التصنيع وجعلها ذات كفاءة فأن الاسماك اومخلفاتها يجب ان تخزن بالتبريد بعد الصيد او بعد التجميع لتقليل تأثير الحمل المايكروبي والتحلل الكيميائي والانزيمي الحاصل في انسجة الاسماك (Marki, 1990). مما يؤدي الى زيا دة محتوى الاحماض الدهنية الحرة وعن زيادة نواتج التحلل الحاصل بفعل الاكسدة التزنخية (Sargent, 1997; Watanabe *et al.* 1996; Nakano *et al.*, 1992).

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 (الدهام، 1977). وبالنظر الى تواجدها وانتشارها يمكن إعادة التفكير في كيفية استغلالها استغلالاً أمثل والاستفادة منها ضمن الحدود القصوى، وتشير الاحصائيات الى ان الأسماك تشكل 2% من مصادر الانتاج العالمي للزيوت (Kirk and Othmer, 1980).

لذا تبلور الهدف من هذه الدراسة بما يلي:

1 استخلاص الزيت باستعمال 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 دراسة الصفات الحسية والفيزيائية (الرائحة، اللون، درجة اللون) للزيوت المستخلصة من الأسماك بأنواعها المختلفة ولزيت الزيتون الخام المستخلص بطريقة العصر وللدهن المستخلص من إلية الاغنام بطريقة السلي في120م°.

3 مقارنة هذه الزيوت بعضها مع بعض ، وكذلك مع زيت الزيتون الخام ودهن الإلية المختارين لأجل المقارنة.

المواد وطرائق العمل

الإسماك الكاملة:

أجريت هذه الدراسة على عينات اربع 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.

تحضير الأسماك المنزوعة الرؤوس و الأحشاء والمخلفات ومخاليطها:

تم اخذ عينة حوالي (15 كغم) من كل نوع من انواع الاسماك الاربعة المدروسة، وتم ازالة الاحشاء والرؤوس من قسم منها وبذلك اصبح لدينا نماذج من العينات لكل نوع من انواع الاسماك الاربعة وهي: (الاسماك المنزوعة الرؤوس والاحشاء والمخلفات (الرؤوس والاحشاء)) وكذلك تم خلط العينات الكاملة والمنزوعة الرؤوس والأحشاء والمخلفات للانواع الاربعة من الاسماك مع بعضها، واصبح بذلك لدينا ثلاثة انواع من المخاليط: هي خليط الاسماك الكاملة وخليط الاسماك المنزوعة الرؤوس والاحشاء وخليط المخلفات.

العينات المجمدة:

تم تجميد الاسماك الكاملة والمنزوعة الرؤوس والاحشاء، والمخلفات الناتجة عنها والمخاليط المكونة منها من كل نوع من أنواع الاسماك الاربعة، وبواقع (15 كغم) على درجة حرارة - 20 م° لمدة شهر كامل بعد تغليفها بأكياس البولي أثيلين، وقد تركت هذه العينات لتذوب تلقائياً في الثلاجة على 7 م° وقبل اربعة وعشرون ساعة من يوم أجراء الفحوصات عليها.

استخلاص الزيت:

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) باستعمال طريقة الاستخلاص بالمذيب العضوي المتبعة من Bligh and Dyer (1959) .

زيوت المقارنة:

أستعمل زيت الزيتون الخام (زيت نباتي) المستخلص بطريقة العصر، والذي تم الحصول عليه من قسم السيطرة النوعية في المنشأة العامة للزيوت النباتية / محافظة ميسان.

كما استعمل هن إلية الاغنام (دهن حيواني)، والذي تم استخلاصه بطريقة السلي على 120م° خلال مدة الدراسة.

الفحوصات الحسية:

تم اجراء الفحوصات الحسية للزيوت المستخلصة من انواع الاسماك المدروسة وزيت الزيتون الخام ودهن الإلية عند درجة حرارة المختبر، وقد تم فحص الرائحة واللون لها بالاعتماد على حاستي الشم والنظر من قبل عدد من المقيمين من اصحاب الاختصاص. اما قياس درجة اللون للزيوت الناتجة من العينات فقد تم باستعمال هاز Lovibond Tintometer انكليزي الصنع، حسب الطريقة المذكورة من Pearson (1976) .

التصميم والتحليل الإحصائي:

أستعمل التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (C.R.D) لتجارب ذات عاملين وتجارب ذات ثلاث واربع عوامل، وحُللت البيانات إحصائياً وذلك باستعمال إبرنامج الاحصائي الجاهز Special Program for Statistical System (SPSS) (2001) ومن ثم أختبرت العوامل المدروسة باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (المعدل) Revised-L.S.D عند مستوى احتمالية 0.05.

النتائج والمناقشة

الخواص الحسية:

الرائحـــة:

جدول (1) يُشير الى نتائج تقويم رائحة الزيوت المستخلصة من الاسماك ورائحة زيت الزيتون الخام ودهن إلية الخروف. وقد لوحظ أن رائحة الزيوت المدروسة كانت تمتلك رائحة مميزة تشبه الى حد كبير رائحة مصدرها، فالزيوت المستخلصة من الأسماك كانت تتميز بأنها ذات رائحة سمكية واضحة، بينما كانت رائحة زيت الزيتون الخام شبيهة برائحة ثمار الزيتون ورائحة دهن الإلية مشابهة لرائحة الشحم الحيواني. وجاءت هذه النتائج متوافقة مع ما اشُير اليه في FADA (2006) فقد ذكر أن رائحة زيت سمك المنهادين هي السمكية الباهته، كما توافقت هذة النتائج مع ما توصل اليه جاسم وأخرون (1995) فقد بينوا أن رائحة زيت البنت هي رائحة الزيت النباتي ورائحة دهن الراعي هي رائحة الدهن الحيواني.

جدول(1): رائحة الزيوت الخام المستخلصة من العينات المأخوذة من أنواع الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة ولزيت الزيتون الخام ودهن إلية الأغنام

مصدر الزيت	الرائحة			
	نوع السمك	نوع المعاملة	نوعية نماذج الاسماك	
			الكاملة	المنزوعة(الرؤوس والأحشاء)	المخلفات(الرؤوس والأحشاء)
	أبوعوينه	طازج	سمكية	سمكية	سمكية
		مجمد	سمكية	سمكية	سمكية
	الجفوته	طازج	سمكية	سمكية	سمكية
		مجمد	سمكية	سمكية	سمكية
	الصبور	طازج	سمكية	سمكية	سمكية
		مجمد	سمكية	سمكية	سمكية
	الكارب	طازج	سمكية	سمكية	سمكية
		مجمد	سمكية	سمكية	سمكية
	الخليط	طازج	سمكية	سمكية	سمكية
		مجمد	سمكية	سمكية	سمكية
	زيت الزيتون الخام		رائحة فاكهة الزيتون		
	دهن إلية الخروف		رائحة الشحم الحيواني		

يُعتقد ان مركب اوكسيد الامين ثلاثي المثيل والمركبات القادرة على انتاج الامين ثلاثي المثيل مثل الكولين واللسثين مسؤولة عن اعطاء الرائحة المميزة للاسماك (Zaitsev,1969)، اما رائحة دهن الإلية فتعود الى تواجد الاحماض الدهنية القصيرة السلسلة خاصة ذات عدد الذرات 8 و10 فيها ، وتعود رائحة زيت الزيتون الى ارتفاع نسبة الالديهـــأيـدات فيـها والتي بلغت 29.92 % وهـي المـسؤولـــــــة عن الصفات العطرية للـــزيـت (القضماني،1981).

اللـــــــون:

يُشير جدول (2) الى لون الزيوت المختلفة المستخلصة من الاسماك ومخاليطها والى لون زيت الزيتون الخام ودهن إلية الخروف.

لقد كان لون دهن الإلية أبيض-كريمي وهو يتفق بذلك مع لون دهن الخنزير وقد ذكر في USDA (1978) أن لونه كان ابيضاً كريمياً، الا أن لونه اختلف عن لون دهن الراعي الاصفر الذي درسه الزاملي (1980) وجاسم وآخرون (1995)، بينما كان لون زيت الزيتون الخام أصفراً شاحباً وقد أختلف لونه عما ذكر في المصادر، فقد وجد Pearson (1976) أن لون زيت الزيتون هو الاصفر المخضوضر، بينما ذكر في FAO/WHO (2003) ان لون زيت الزيتون الخام هو الاصفر الذهبي، ويعود السبب في اختلاف اللون بين زيت الزيتون قيد الدراسة وزيت الزيتون المدروس في المصادر الى اختلاف مرحلة العصر لثمار الزيتون. فمن المعروف أن زيت الزيتون يمر بثلاث مراحل عصر، فالزيت في المرحلة الاولى يسمى بزيت الزيتون البكر وهو المدروس هنا ولونه أصفر شاحب.

وكان لون الزيت المستخلص من سمك أبوعوينه الكامل الطازج ومن أسماك الصبور والكارب الطازجة المنزوعة الرؤوس والاحشاء وكذلك لون الزيت المستخلص من المخلفات المجمدة لرؤوس وأحشاء سمكة الجفوتة ومن مخلوط الاسماك الكاملة والمنزوعة الرؤوس والاحشاء الطازجة هو البرتقالي المحمر.

اما اللون العسلي (البني الباهت) فقد لُوحظ في الزيوت المستخلصة من سمك الجفوتة الكامل المجمد، ومن الرؤوس والاحشاء الطازجة لسمك أبوعوينه، وكذلك في الزيوت المستخلصة من سمك الكارب المنزوع الرؤوس والاحشاء المجمد، ومن المخاليط المجمدة للاسماك الكاملة والمخلفات الطازجة لها، ولم يتفق هذا اللون مع أي من الالوان التي توصل لها الباحثون في الدراسات السابقة.

اما البني المحمر فهو اللون الذي وجدت عليه الزيوت السمكية الخام المستخلصة من أسماك الجفوتة الكاملة الطازجة، ومن أسماك ابوعوينه الكاملة المجمدة وكذلك أسماك الصبور وأبوعوينه المنزوعة الرؤوس والاحشاء المجمدة، ومن المخلفات الطازجة لسمك الصبور و المخلفات المجمدة لسمك الكارب، واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه Adeniyi and Bawa (2006) في الزيوت الخام المستخلصة من سمك الماكريل فقد ذكر أن اللون كان البني المحمر.

وكان لون الزيوت الخام المستخلصة من المخلفات الطازجة للجفوتة، ومن خليط الاسماك المنزوعة الرؤوس والاحشاء المجمدة بنياً مصفراً، ويتفق هذا اللون مع ما توصل اليه Prankl *et al.*(1999) من أن لون الزيت المستخلص من بذور زهرة الكاميلينا كان مصفراً، وكذلك اتفق مع ما ذكرته العاني(2001) من أن لون زيت بذور الحبة السوداء المحلية هو الاصفر المائل للبني.

جدول(2): اللون في الزيوت الخام المستخلصة من العينات المأخوذة من أنواع الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة المجمدة وزيت الزيتون الخام ودهن إلية الأغنام

	اللـــــون				
	نوع السمك	نوع المعاملة	نوعية نماذج الاسماك		
			الكاملة	المنزوعة (الرؤوس والأحشاء)	المخلفات (الرؤوس والأحشاء)
مصدر الزيت	ابوعوينه	طازج	برتقالي محمر	اصفر ذهبي	عسلي
		مجمد	بني محمر	برتقالي محمر	برتقالي
	الجفوته	طازج	بني محمر	اصفر مخضوضر	بني مصفر
		مجمد	عسلي	أصفر مخضوضر	برتقالي محمر
	الصبور	طازج	اصفر براق	برتقالي محمر	بني محمر
		مجمد	اصفر	بني محمر	برتقالي فاتح
	الكارب	طازج	اصفر محمر	برتقالي محمر	بني داكن
		مجمد	اصفر محمر	عسلي	بني محمر
	الخليط	طازج	برتقالي محمر	بني مصفر	عسلي
		مجمد	عسلي	أصفر	بني داكن
	زيت الزيتون الخام		اصفر شاحب		
	دهن إليه الاغنام		ابيض- كريمي		

وجد في الدراسة أن لون الزيوت السمكية التي مصدرها المخلفات الطازجة لسمك الكارب، وخليط المخلفات المجمدة للاسماك الاربعة هو البني الداكن، وهي نتيجة مشابهه لما أشار له(2002) Butolo عند دراسته لزيت فول الصويا وزيت بذور القطن عند خطوة التحميض أثناء تنقيته للزيوت المذكورة.فقد اشار الى ان لون الزيوت كان بنيا داكنا.

شكل (1) :دهن إلية الاغنام

شكل (2): زيت الزيتون الخام

شكل (3)
زيت سمك ابوعوينه
الكامل الطازج

شكل (4)
زيت سمك ابوعوينه
الطازج المنزوع الرؤوس والاحشاء

شكل (5)
زيت سمك ابوعوينه
الطازج (الرؤوس والاحشاء)

شكل (6)
زيت سمك الجفوتة
الكامل الطازج

شكل (7)
زيت سمك الجفوتة
الطازج المنزوع الرؤوس والاحشاء

شكل (8)
زيت سمك الجفوتة
الطازج (الرؤوس والاحشاء)

شكل (9)
زيت سمك الصبور
الكامل الطازج

شكل (10)
زيت سمك الصبور
الطازج المنزوع الرؤوس والاحشاء

شكل (11)
زيت سمك الصبور
الطازج (الرؤوس والاحشاء)

شكل (12)
زيت سمك الكارب
الكامل الطازج

شكل (13)
زيت سمك الكارب
الطازج المنزوع الرؤوس والاحشاء

شكل (14)
زيت سمك الكارب
الطازج(الرؤوس والاحشاء)

شكل (15)
زيت سمك ابوعوينه
الكامل المجمد

شكل (16)
زيت سمك ابوعوينه
المجمد المنزوع الرؤوس والاحشاء

شكل (17)
زيت سمك بوعوينه
المجمد (الرؤوس والاحشاء)

شكل (18)
زيت سمك الجفوتة
الكامل المجمد

شكل (19)
زيت سمك الجفوتة
المجمد المنزوع الرؤوس والاحشاء

شكل (20)
زيت سمك الجفوتة
المجمد (الرؤوس والاحشاء)

شكل (21
زيت سمك الصبور
الكامل الطازج

شكل (22)
زيت سمك الصبور
المجمد المنزوع الرؤوس والاحشاء

شكل (23)
زيت سمك الصبور
المجمد (الرؤوس والاحشاء)

شكل (24)
زيت سمك الكارب الكامل المجمد

شكل (25)
زيت سمك الكارب المجمد المنزوع الرؤوس والاحشاء ا

شكل (26)
زيت سمك الكارب لمجمد (الرؤوس والاحشاء)

شكل (27)
زيت الخليط الطازج للاسماك الكاملة

شكل (28)
زيت الخليط الطازج للاسماك المنزوعة الرؤوس والاحشاء

شكل (29)
زيت الخليط الطازج للمخلفات

شكل (30)
زيت الخليط المجمد للاسماك الكاملة

شكل (31)
زيت الخليط المجمد للاسماك المنزوعة الرؤوس والإحشاء

شكل (32)
زيت الخليط المجمد للمخلفات

واللون الاصفر المحمر لوحظ في الزيوت السمكية التي استخلصت من أسماك الكارب الكاملة الطازجة والمجمدة، وقد اتفقت هذه النتيجة مع لون زيت زهرة الشمس الذي درسه Robertson (1975) .
وأستخلص الزيت من سمك الصبور الكامل الطازج وكان بلون أصفر براق مشابهاً بذلك للون زيت الزيتون النقي، فقد ذكر في FAO/WHO (2005) أنه كان أصفراً براقاً، أما لون الزيت الذي مصدره سمك الصبور الكامل المجمد والخليط المجمد لاسماك المنزوعة الرؤوس والاحشاء، فهو الاصفر ويتفق مع لون زيت سمك المنهادين وزيت سمك الانشوفه الذي درسه Sathivel (2005) و FADA (2006) على التوالي.
ووجد من خلال الدراسة أن لون الزيت الذي مصدره المخلفات المجمدة للصبور وأبوعوينه كان برتقالياً فاتحاً وبرتقالياً ولم تتفق هذه النتيجة مع أي من الدراسات المتوفره لدينا. أما لون زيت الجفوتة منزوعة الرؤوس والاحشاء الطازجة والمجمدة، فهو الاصفر المخضوضر. ويشابهه في ذلك الزيت المستخلص من الزيتون(FAO/WHO,2005).
أن الاختلاف في الالوان بين أنواع الزيوت المدروسة ، يعود الى اختلاف محتواها من الصبغات المسؤولة عن اللون وهي الكاروتينات فضلاً عن الكلوروفيلات والزانثوفيلات، والتي تكون ذائبة في الزيت.

درجة اللون:

جدول (3) يُوضح درجة اللون الاصفر والاحمر في الزيوت الخام المستخلصة من الاسماك ومخلفاتها و مخاليطها الطازجة والمجمدة وفي زيت الزيتون الخام ودهن إلية الخروف.

أُوحظ أن درجة اللونين الاصفر والاحمر في الزيوت السمكية كانت 70، 7 على التوالي، في كل من الزيوت التي مصدرها سمك الجفوتة الكامل الطازج، وسمك الصبور الكامل الطازج والمجمد ، وأسماك الجفوته المنزوعة الرؤوس والاحشاء المجمدة ، وكذلك في الزيوت المستخلصة من المخلفات الطازجة لسمك الجفوتة والكارب والمخلفات المجمدة لسمك الصبور والكارب، وفي الزيوت التي استخلصت من خليط الاسماك الكاملة المجمد، وخليط الاسماك المنزوعة الرؤوس والاحشاء الطازج ، وخليط المخلفات الطازج والمجمد.

كما أن درجة اللون الاصفر واللون الاحمر كانت 70، 7.5 على التوالي في زيوت أسماك أبوعوينه الكاملة والمنزوعة الرؤوس والاحشاء الطازجة، أما درجة هذين اللونين (الاصفر20، الاحمر2.5) فقد لوحظت في زيوت أسماك الكارب المجمد، وزيت المخلفات الطازجة لأبوعوينه، أما في زيت المخلفات الطازجة للصبور، وزيت المخلفات المجمدة لابوعوينه، وزيت الخليط الطازج للاسماك الكاملة، فقد كانت درجة اللون الاصفر20 ودرجة اللون الاحمر2.0، وفي الزيوت المستخلصة من سمك الجفوتة الكامل المجمد وزيت الخليط المجمد للرؤوس والاحشاء كانت درجتا اللون الاصفر والاحمر70، 3.5 على التوالي، ووجد أن زيوت أسماك الصبور المنزوعة الرؤوس والاحشاء الطازجة، وزيت سمك الكارب الكامل الطازج ،كان فيها اللون الاصفر بدرجة 70 واللون الاحمر بدرجة 4.5 على التوالي، وكانت درجة اللون الاصفر 70 ودرجة اللون الاحمر 6.6 و5.5 في الزيوت التي مصدرها سمك أبوعوينه الكامل المجمد وسمك الكارب المنزوع الرؤوس والاحشاء الطازج على التوالي.

وبالمقارنة مع المصادر الأخرى وجد أن قيم اللون الأصفر والاحمر لزيوت الاسماك المدروسة كانت أعلى من قيمة درجتي اللون الاصفر والاحمر لزيت سمك السردين وزيت كبد الحبار وهي10، 11 اللون الأصفر و 3.0، 4.0 اللون الاحمر على التوالي (Lee and Lee ,2001).

جدول(3): درجة اللون للزيوت الخام المستخلصة من العينات المأخوذة من أنواع الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة ولزيت الزيتون الخام ودهن إلية الأغنام

مصدر الزيت	السمك	نوع المعاملة	درجة اللون							
			الكاملة		المنزوعة الرؤوس والأحشاء		المخلفات (الرؤوس والأحشاء)		المتوسط	
			R	Y	R	Y	R	Y	R	Y
	أبوعوينه	طازج	7.5	70	7.5	70	2.5	20	5.84	53.4
		مجمد	6.6	70	7.0	70	2.0	20	5.0	53.4
	الجفوته	طازج	7.0	70	7.0	70	7.0	70	7.0	70
		مجمد	3.5	70	7.0	70	5.0	70	5.17	70
	الصبور	طازج	7.0	70	4.5	70	2.0	20	6.75	53.4
		مجمد	7.0	70	7.0	70	7.0	70	7.0	70
	الكارب	طازج	4.5	70	5.5	70	7.0	70	5.5	70
		مجمد	2.5	20	5.0	70	7.0	70	4.84	53.4
	الخليط	طازج	2.5	20	7.0	70	7.0	70	5.67	53.4
		مجمد	7.0	70	3.5	70	7.0	70	5.84	70
	المتوسط		5.45	60	6.1	70	5.35	55	المتوسط العام	
	زيت الزيتون الخام		0.12	12.50					5.63	61.70
	دهن إلية الخروف		1.00	0.10						

- **جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.**

R-L.S.D لتاثير نوع السمك على درجة اللون الاصفر=N.S ، R-L.S.D لتاثير نوع السمك على درجة اللون الاحمر=N.S ، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة على درجة اللون الاصفر=N.S، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة على درجة اللون الاحمر=، N.S، R-L.S.D لتاثيرنوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاصفر =10.33، R-L.S.D لتاثيرنوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاحمر =N.S، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملةعلى درجة اللون الاصفر=14.61، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملةعلى درجة اللون الاحمر=N.S، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الأصفر=0.33، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاحمر=2.45، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاصفر=N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاحمر=0.50، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاصفر=16.23، R-L.S.D لتاثيرالتداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاحمر=N.S، R-L.S.D لتاثير مصدر الزيت على درجة اللون الاصفر=16.60، R-L.S.D لتاثير مصدر الزيت على درجة اللون الاحمر=0.9

أما درجتا اللون الاصفر والاحمر لزيت الزيتون الخام قيد الدراسة فكانت 12.5، 0.12 على التوالي، وهي اقل من درجتي اللون الاصفر والاحمر ، 1.50 لزيت جوز الهند والتي توصل لها Carter and Malcolm (1927) من خلال دراسته. أما King (1999) فقد أشار الى أن درجة اللون الاصفر لزيت زهرة الشمس وزيت فول الصويا كانت 25.01.5و 20.0 على التوالي ودرجة اللون الاحمر لهما2.5 و2.0على التوالي، وهي أعلى من درجتي اللون لزيت الزيتون الخام المدروس.

وأشار حنا (2003) الى أن درجة اللون الاصفر لزيت البنت وزيت سيزر كانت 15.0و 30.0 على التوالي ودرجة اللون الاحمر 1.4، 2.5 على التوالي، وهي أعلى من درجة اللون الاصفر و الاحمر لزيت الزيتون الخام.

وذكر في USDA (2005) أن درجة اللون الاصفر والاحمر لزيت فول الصويا النقي، وزيت زهرة الشمس الخام كانت 20.0، 2.0 و 20.0، 2.5 على التوالي، وهي أعلى أيضاً من درجة اللون لزيت الزيتون الخام.

ولاحظنا من خلال جدول (3) أن درجة اللون الاصفر والاحمر لدهن إلية الاغنام كانت 1.0 و0.1 على التوالي، وهي أقل من درجتي اللونين الاصفر والاحمر لدهن الخنزير وهي 30، 3.0 على التوالي (USDA,1978) ،بينما كانت درجة اللون الاصفر والاحمر لدهن الملعقتين الذهبيتين45 و 3.0 على التوالي وهي أعلى من درجة اللون لدهن الإلية المدروس (حنا،2003).

إن الوان زيوت الاسماك المدروسة كانت متقاربة في قراءة قيم اللون الاصفر والاحمر وهي أعلى من القيم المقروءة للونين الاصفر والاحمر لزيت الزيتون ودهن الإلية. وأن الارتفاع في قيم اللون الاحمر يعود الى وجود صبغات الزانثوفيل والتي تغطي على لون الكاروتينات التي تعطي اللون الاصفر، وقد أشار Asad (1978) الى أن قيم اللون الاحمر المرتفعة، قد تخلق بعض المشاكل أثناء تصفية الزيوت الخام، وذلك من خلال حاجتها للدرجات الحرارية المرتفعة، ومزيد من مواد ادمصاص الالوان (التراب القاصر).

وأوضحت نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى احتمال ($p>0.05$) عدم وجود فروق معنوية نتيجة لتأثير نوع السمك ونوع المعاملة على درجة اللون الاصفر ودرجة اللون الاحمر للزيوت السمكية الخام. كما أثبتت الإختبارات الاحصائية عدم وجود فروق معنوية عند نفس مستوى الاحتمال لتأثير نوعية نماذج الاسماك، وتأثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة، وتأثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاحمر للزيوت الخام المستخلصة من الاسماك. الا أن النتائج الاحصائية بيّنت وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$) لتأثير نوعية نماذج الاسماك، وتأثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة، وتأثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على درجة اللون الاصفر للزيوت السمكية المستخلصة.

أما تأثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك فقد كان معنوياً في تأثيره على درجتي اللون الاحمر والاصفر للزيوت المستخلصة من الاسماك. وكان تأثير مصدر الزيت معنوياً على درجتي اللونين الاحمر والاصفر للزيوت الخام المستخلصة من الاسماك وزيوت المقارنة.

المصادر العربية:

1. الدهام،نجم قمر.(1977). اسماك العراق والخليج العربي،الجزء الاول–مطبعة الارشاد–،بغداد.546 ص.
2. الزاملي، راجي طعمة ناصر. (1980). خصائص الزيوت والدهون المحلية المستخدمة في القلي العميق لجبس البطاطا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد. 141 ص.
3. 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.
4. القضماني، صفي الدين. (1981). دراسة خاصة على العوامل المؤثرة على زيت الزيتون.اليونان ، كريت. 19 ص.
5. جاسم،منير عبود و جابر، ام البشر حميد وغضبان ،امال كاظم. (1995). دراسة تأثير نوع العبوة ودرجة الحرارة على خواص الدهن والزيت. المجلة العلمية لجامعة تكريت –العلوم الصرفة والزراعية. المجلد (2)،العدد(1):ص 86-77.
6. حنا،هاني سمير اسطيفان. (2003). التغيرات الكيميائية والفيزيائية والحسية لبعض انواع الزيوت والدهون التجارية اثناء القلي العميق. رسالة ماجستير،كلية الزراعة-جامعة البصرة. 74ص.

المصادر الأجنبية:

7.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.

8.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.

9.Bligh, E. G. and Dyer, W. J. (1959). Arapid method of total Lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Pysiol. 37:911.

10.Butolo, S. (2002). Qualided deingredient oil and fat in Broiler Nutrition-In : Scrimgeaer, C. (2005). Chemistry of fatty acids . Scottish crop research institute Dundee, scottland. P:1-43.

11.Carter, C. L. and Malcolm, J. (1927). Observationson the Biochemistry of Mutton Bird oil. Dep. of Chem. and physic. , Unvi. of Otago, Dunedin, N. Z. P. :484-493

12.FADA. (2006). Food And Durg Administration. p;523-527. &527-528.

13.7-FAO. (2002). Fisheries Department Statistical Databases and Software. www. fao. Org.

14.FAO/WHO. (2005). Joint FAO/WHO Food Standared Programme Codex Alimentarius commission. 28 session. Rome, Italy, 4-9.

15.FAO/WHO. (2003). Joint FAO/WHO Food Standared Programme Codex Alimentarius commision . 26 session. Rome, Italy, 1-64.

16.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.

17.King, A. (1999). Purchase of curde degummed soybean oil, crude corn oil and crude sunflowler seed oil for use in export programs. p:1-15.

18.Kirk, R. E. and Othmer, D. F. (1980). Encyclopedia of chemical Technology. John wiely and sons, New york, 3rded. 9: 408.

19.Lee, S. and Lee, J. (2001). Method for manufacturing refined fish oil. www. free patentsonline. com.

20.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.

21.Nakayama, T. and Yamamoto, M. (1977). Physical chemical and sensory evaluations of frozen – stored deboned (Minced) fish flesh. J. Food Sci. 42:900-905 .

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

23.Prankl, H;Krammer, K. ;Rathbauer, J. and Worgetter, M. (1999). Technical performance of vegetable oil methyl ester with a high iodine number (e. g. sunflower-oil-methyl-ester, camelina-oil-methyl-ester). Federal Institute of Agriclture Engineering Austrlia. p:1-98.

24.Robertson, J. A. (1975). Use of sunflower seed in food producte, food sci. and Nut. , 201-240.

25.Sargent, J. R. (1997). Fish oils and human diet. British journal of nutrition, 78, S5-S13.

26.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.

26.Schmidtsdorff, W. (1995). Fish meal and fish oil and fishoil- not only by – products. In: Fish and fishery products : composition, nutritive properties and stability; Ruiter, A. , Ed. ; Cab, International : Guilford, U. K. , pp347-376.

27.Shahidi, F. (1994). Seafood proteins and preparation of protein concentrates. In Seafood Chemistry, Processing Technology and quality; Glasgow, U. K.,pp:3-10.

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

29.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.

30.Swern, D. (1979). Balleys Industrial oil and fat products 4rd ed . Publishers a Division of Jon wiley and sons Newyork.

31.USDA. (2005). Bulk oil and tallow for use inexport programs. Commodity requirements. p:4.

.32USDA (United States Department of Agriclture). (2000). Stearic acid. Aunique saturated fat. p, 1-4. Beef Fats National cattlems beef Association and cattemens board original printing (1994).

33.Watanabe, F. ; Goto, M. ;Abe, K. and Nakano, Y. (1996). Glutathione peroxidase Activity during storge of fish muscle. J. Food Sci. , 61:734-735.

34.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.