تقويم جودة بعض الاسماك الطازجة والمجمدة في اسواق البصرة

خديجة صادق جعفرالحسيني منير عبود جاسم الطائي

الملخص

استخدمت اسماك أبوعوينه *Ilisha megaloptera* واسماك الجفوتة *Nematalosa nasus* واسماك الصبور *Tenualosa ilisha* واسماك الكارب *Cyprinus carpio* بهيآتها الكاملة والمروعة والرؤوس والاحشاء والمخلفات الناتجة عنها وبحالتيها الطازجة والمجمدة، وقد تم الحصول على هذه الاسماك من الاسواق المحلية لمحافظة البصرة. وكانت باعمار واوزان واطوال مختلفة وأخضعت الأسماك الكاملة حال وصولها للمختبر وبعد تجميدها وخزنها لمدة شهر على -20°م الى عدد من الاختبارات للتعرف على درجة طزاجتها عن طريق عدد من الأدلة الكيميائية.

حُللت النتائج احصائياً باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز SPSS واستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD بمكررين واختبرت العوامل المدروسة باستخدام اختبار اقل فرقاً معنوياً المعدل RLSD عند مستوى احتمال (0.05) وكانت النتائج كما يأتي:

وجد ان العينات الطازجة والمجمدة كانت ذات خصائص تدل على طزاجتها وجودتها ونوعيتها الجيدة. وقد لوحظ أن تأثيرنوع السمك وتأثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك المختلفة كان معنوياً على الادلة الكيميائية جميعها، بينما كان تأثيرنوع المعاملة وتأثير التداخل الثلاثي بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك كان غير معنوي عليها، في حين كان تأثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة والتداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك غير معنوي على الادلة الكيميائية جميعها عدا قيمة البيروكسيد، بينما كان تأثير نوعية نماذج الاسماك معنوياً على الادلة الكيميائية جميعها عدا الاس الهيدروجيني.

المقدمة

يشكل الصيد السنوي العالمي للأسماك واللافقريات البحرية تقريباً 100 مليون طن متري تقريباً (16). ويُوجد مايقارب 12 الف نوع من الاسماك يعيش في مختلف المحيطات والبحار والانهار والبحيرات (6). ويمتاز العراق بامتلاكه لأنواع عديدة من الأسماك البحرية والنهرية، اذ وصل عدد انواعها البحرية في مياه الخليج العربي 477، في حين كانت اعداد الأنواع النهرية في المياه العراقية ما يُقارب 68 نوعاً (8).

وقد أُجريت العديد من المحاولات في كثير من بلدان العالم الاجنبية لأجل الاستفادة القصوى من الأسماك ومخلفاتها الناتجة وتحويلها إلى منتجات سمكية تسهم بشكل مباشر أوغير مباشر في الاستهلاك البشري. ونظراً لكثرة أنواع الأسماك الموجودة في العراق نسبةً لقلة الدراسات التي تختص بما اجريت هذه الدراسة بهدف تقويم نوعية وجودة هذه الاسماك ومن ثم الاستفادة منها في مجالات مختلفة. وهناك العديد من الادلة الحسية والكيميائية التي تُعطي فكرة واضحة عن نوعية لحوم الاسماك المعدة للاستهلاك او لعمليات التصنيع المختلفة. وتشمل الأدلة الكيميائية كل من الأس الهيدروجيني pH ونسبة الأحماض الدهنية الحرة FFA وقيمة البيروكسيد PV ورقم الثايوباربتيوريك TBA ورقم اليود IV (17). وقد لُوحظ ان قيمة الأس الهيدروجيني pH في معظم الأسماك بعد موتها يتراوح بين 6.8-6.6 ويصل إلى قيمته الدنيا وهي 6.5-6.2 (30). كذلك اشارت الابحاث إلى قيمة الحموضة كأحد الأدلة الكيميائية المعتمدة لتحديد طزاجة الأسماك، وأن FFA لشرائح الرنكة ومخلفاتها الطازجة والمجمدة كانت 1.30، 6.2، 0.36%

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

كلية الزراعة -- جامعة البصرة – البصرة، العراق .

على التوالي، اما لأسماك الرنكة المتروعة الرؤوس ومخلفات رؤوسها فقد كانت 0.70 و0.8% على التوالي وخليط المخلفات الطازجة وخليط المخلفات المملحة والمجمدة 0.7 و8.9% على التوالي (10). وكانت قيمة البيروكسيد دليلاً آخراً على الطزاجة، وأن الاسماك تُعد تالفة عند وصول قيمة البيروكسيد الى 10 مليمكافئ/كغم سمك في انسجتها (25).

ومن الأدلة الكيميائية الاخرى قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA وهي مقياس لمدى التزنخ التاكسدي. وقد سجلت الابحاث حصول زيادة تدريجية في قيمة هذا الحامض بسبب اكسدة الدهون لاسيما بوجود الاوكسجين. ان الحد الاعلى لقيم TBA للاسماك ذات النوعية الجيدة هي8 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك (26).

لذا تبلور الهدف من هذه البحث بدراسة الصفات الحسية والكيميائية للاسماك الكاملة والمتروعة الرؤوس والاحشاء للانواع: ابوعوينه والجفوتة والصبور والكارب وكذلك لمخلفاتها الناتجة والمخاليط المختلفة منها (الطازجة والمجمدة)، وبذلك يتم تقييمها ومعرفة مدى ملاءمتها للاستهلاك او لعمليات التصنيع المختلفة.

المواد وطرائق البحث

المواد

تقدير أوزان و أطوال الأسماك

تم اخذ عينة عشوائية من كل نوع من أنواع الأسماك المدروسة، وقدرت أطوالها باستخدام المسطرة. أما أوزانها فتم تقديرها باستخدام الميزان.

تقدير أعمار الأسماك

تقدير أعمار اسماك أبوعوينه والجفوتة والصبور

استعملت معدلات الاطوال عند الأعمار السابقة بطريقة الحسابات التراجعية استناداً إلى الطرائق المعتمدة (13).

تقدير عمر سمكة الكارب

تم تقدير العمر باستخدام طريقة الحراشف وحسب ما ذكره أحمد (7).

العينات الطازجة

الاسماك الكاملة

أجريت هذه الدراسة على اربعة انواع من الاسماك المحلية المتوفرة في اسواق مدينة البصرة. وهي ثلاثة انواع بحرية شملت 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 المطلوب دراستها وبنوعية جيدة إذ كانت بإعمار واوزان واطوال متباينة، وجلبت الى المختبر محفوظة في الثلج، وتم تنظيفها من الاوساخ بغسلها بماء الحنفية.

تحضير الأسماك المتروعة الرؤوس والأحشاء والمخلفات و مخاليطها

تم اخذ عينة بحدود 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 المتروعة الرؤوس والاحشاء والمخلفات (الرؤوس والاحشاء) وكذلك تم خلط العينات الكاملة والمتروعة الرؤوس والاحشاء

والمخلفات للانواع الاربعة من الاسماك مع بعضها، واصبح بذلك لدينا ثلاثة انواع من المخاليط: هي خليط الاسماك الكاملة وخليط الاسماك المنزوعة الرؤوس مع الاحشاء وخليط المخلفات.

العينات المجمدة

تم تجميد الاسماك الكاملة والمنزوعة الرؤوس والاحشاء، والمخلفات الناتجة عنها والمخاليط المكونة منها (الطازجة والمجمدة) 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 ليلة واحدة من يوم أجراء الفحوصات عليها.

طرائق البحث

الفحوصات الحسية

تم اجراء الفحوصات الحسية لانواع الاسماك المدروسة وقد شملت: (الرائحة، لون ورائحة الخياشيم، مظهر العينين، تماسك القشور مع الجلد، القوام والمظهر الخارجي) عند درجة حرارة المختبر، وتم تسجيل وتقويم هذه المواصفات وفقا للطرائق المعتمدة (3).

الفحوصات الكيميائية النوعية

الاس الهيدروجيني pH

قُدر الأس الهيدروجيني حسب الطريقة التي اتبعها John وجماعته (20) باستعمال جهاز pH-meter لجميع العينات قيد الدراسة.

قيمة البيروكسيد PV

قُدرت قيمة البيروكسيد للعينات المثرومة (الكاملة والمنزوعة الرؤوس والاحشاء والمخلفات (الرؤوس والاحشاء)) لكل نوع من انواع الاسماك المدروسة (الطازجة والمجمدة) وفقاً للطريقة الواردة في Pearson (25)، وقد عُبر عن النتائج بوحدات المليمكافئ بيروكسيد لكل كيلو غرام واحد من العينة.

الرقم الحامضي والأحماض الدهنية الحرة AV و FFA%

تم تقدير الرقم الحامضي حسب الطريقة الواردة في Pearson (25) للعينات المدروسة، وحسبت نسبة الاحماض الدهنية الحرة FFA كنسبة مئوية على أساس حامض الأوليك.

$$\text{كمية الأحماض الدهنية الحرة (FFA\%)} = \frac{\text{الرقم الحامضي}}{2}$$

قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA

تم تقدير قيمة حامض الثايوباربتيوريك (TBA) حسب الطريقة المذكورة في Pearson (25) للعينات قيد الدراسة وحُسبت القيمة على اساس (ملغم مالونالديهايد/كغم) حسب المعادلة التالية:

$$TBA = 7.8 * \text{الامتصاصية}$$

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) (27) ومن ثم أختبرت العوامل المدروسة باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (المعدل) Revised-L.S.D عند مستوى احتمالية (0.05).

النتائج والمناقشة

تقدير العمر والطول والوزن

يُوضح جدول (1) ان اسماك (ابوعوينه) اكملت السنة الثالثة ودخلت في السنة الرابعة، اما اسماك الجفوتة فقد اكملت السنة الثانية ودخلت في السنة الثالثة، واسماك الصبور كانت بين السنة الثانية والثالثة والرابعة، اما اسماك الكارب فكانت بين السنة الاولى والثانية والثالثة.

كما يُبين جدول (1) ان معدل الطول الكلي للانواع الاربعة من الاسماك يتراوح بين 30.5-20.5 سم. وان معدل الوزن لاسماك ابوعوينه والكارب كان متقارباً الى حد ما وهو 400 و450 غم على التوالي، وهما يفوقان سمك الصبور في الوزن، وان معدل وزنه كان 350غم، اما سمك الجفوتة فانها الاقل وزنا بين الاسماك وكان معدل وزنها 180 غم.

جدول 1: معدل اعمار واطوال واوزان الاسماك

نوع السمك	العمر (بالسنين)	معدل الطول الكلي (سم)	معدل الوزن (غم)
ابوعوينه	3^{+*}	25.0	400.0
الجفوتة	2^{+}	20.5	180.0
الصبور	2^{+}-3^{+}	30.5	350.5
الكارب	1^{+}-2^{+}	30.5	450.0

+ يعني ان السمكة قد اكملت السنة المشار اليها ودخلت في السنة التي تليها.

الصفات الحسية للاسماك

الاسماك الطازجة

يُظهر جدول (2) الصفات الحسية للاسماك الطازجة المدروسة وقد تميزت الانواع الاربعة من الاسماك بخواص حسية جيدة، انعكست من خلال امتلاكها رائحة تراوحت بين رائحة الاعشاب البحرية والرائحة السمكية الخفيفة، وعيون سليمة براقة، وغلاصم ذات لون احمر قاني، فضلاً عن قوامها المتماسك وقشورها الملتصقة بالجلد وخلوها من التسلخات، مما يدلل على كونها طازجة وذات نوعية وجودة عاليتين.

جدول 2: الصفات الحسية لأنواع الأسماك الطازجة والمجمدة

نوع السمك / الصفات	الاسماك الطازجة	الاسماك المجمدة
الرائحة	عشبية – سمكية خفيفة	عشبية – سمكية خفيفة
بريق العينين	براقة	أقل بريقا (باهتة)
لون ورائحة الغلاصم	احمر قاني والرائحة سمكية نظيفة	احمر داكن والرائحة سمكية مقبولة
القوام	متماسك غير مرن	متماسك غير مرن إلى حد ما
تماسك القشور مع الجلد	الارتباط قوي ومتماسك والقشور غير سهلة النزع	الارتباط قوي ومتماسك والقشور غير سهلة النزع إلى حد ما
المظهر الخارجي	نظيف خالي من التسلخ	نظيف خالي من التسلخ

الاسماك المجمدة

اظهرت نتائج التقييم الحسي للاسماك المجمدة عند -20°م لمدة شهر ان رائحة الاسماك لازالت عشبية الى سمكية خفيفة، اما حالة العيون فتميزت بفقدانها لبعض من بريقها، إذ اصبحت باهتة، والغلاصم تحول لونها الى احمر داكن بعد

ان كانت ذات لون احمر قاني، ورائحتها لا زالت مقبولة والقوام متماسك والقشور ملتصقة غير سهلة النزع لكنها رخوة بعض الشيء، ومظهرها الخارجي كان سليماً خالياً من التسلخات، وهكذا فان مواصفاتها تُعد مقبولة من جميع النواحي (جدول 2).

الادلة الكيميائية

الاس الهيدروجيني pH

يُشير جدول (3) الى قيم الاس الهيدروجيني للاسماك الكاملة والعينات الماخوذة منها فضلاً عن المخاليط المختلفة الطازجة والمجمدة. وقد وجد ان اعلى قيم الاس الهيدروجيني في العينات الكاملة الطازجة كانت في سمك الصبور الكامل الطازج هي 6.49، اما ادنى قيمة فقد كانت في سمك الجفوتة الكامل الطازج 5.25، وهذه القيم اقل من قيمة الاس الهيدروجيني لاسماك الكارب العشبي الطازج التي درست سابقاً حيث كانت 6.5 (4). اما في الاسماك الكاملة المجمدة فقد كانت اعلى قيمة الاس الهيدروجيني في اسماك الكارب الكامل المجمد هي6.80 وادنى قيمة كانت في اسماك ابوعوينه الكامل المجمد هي 6.10. وهي مقاربة لقيمة الاس الهيدروجيني لسمك الرنكة التي كانت بحدود 6.8-6.2 (18).

جدول 3: الاس الهيدروجيني pH للعينات الماخوذة من انواع الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة

نوع		الاس الهيدروجيني			المتوسط
		نوعية نماذج الاسماك			
السمك	المعاملة	الكاملة	المنزوعة الرؤوس والاحشاء	المخلفات (الرؤوس والاحشاء)	
ابوعوينه	طازج	6.34	6.37	6.00	6.23
	مجمد	6.10	5.90	6.25	6.08
الجفوتة	طازج	5.25	5.71	6.62	5.86
	مجمد	6.40	5.07	6.80	6.33
الصبور	طازج	6.49	6.52	6.33	6.44
	مجمد	6.12	6.18	6.10	6.13
الكارب	طازج	6.22	6.15	6.05	6.14
	مجمد	6.80	5.80	6.54	6.13
الخليط	طازج	6.70	6.43	6.37	6.50
	مجمد	6.40	6.38	6.35	6.37
المتوسط		5.61	6.05	6.34	المتوسط العام 6.22

جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.

R-L.S.D لتاثير نوع السمك=0.51، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة=N.S، R-L.S.D لتاثيرنوعية نماذج الاسماك =N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة=N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك=0.36، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك=N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك=N.S

وفي الاسماك منزوعة الرؤوس والاحشاء الطازجة والمجمدة كانت اعلى قيمة للاس الهيدروجيني في سمك الصبور منزوع الرؤوس والاحشاء الطازج والمجمد هي 6.52 و 6.18 على التوالي، وادنى قيمة للاس الهيدروجيني في اسماك الجفوتة منزوع الرؤوس والاحشاء الطازجة والمجمدة وهي 5.71 و 5.07 على التوالي. وهي اقل من قيمة الاس الهيدروجيني لعضلات سمك البليس والتي درست سابقاً (29) وهي بحدود 7.4-7.2.

وفي المخلفات (الرؤوس والاحشاء) الطازجة والمجمدة، لوحظ ان اعلى قيمة الاس الهيدروجيني كانت في المخلفات الطازجة والمجمدة لسمك الجفوتة 6.62، 6.80 على التوالي. وادنى قيمة للاس الهيدروجيني كانت في المخلفات الطازجة لسمك ابوعوينه 6.00 وكانت في المخلفات المجمدة لسمك الصبور 6.10 وهذه القيم اختلفت عما حصل عليه في دراسة سابقة في مخلفات اسماك الرنكة (6.20) (10).

وفيما يخص المخاليط المختلفة الطازجة والمجمدة، وجد ان قيمة الاس الهيدروجيني لخليط الاسماك الكاملة الطازجة والمجمدة كانت 6.70 و6.40 وهي اعلى القيم، اما ادنى قيم الاس الهيدروجيني فكانت في مخاليط المخلفات الطازجة والمجمدة هي 6.37 و6.35 على التوالي. وهي تقل وتتقارب من قيمة الاس الهيدروجيني لخليط اسماك السردين والرنكة (6.50) الا انها اقل من قيمة الاس الهيدروجيني لخليط اسماك الرنكة 6.90 (15).

يلاحظ بشكل عام ان قيمة الاس الهيدروجيني انخفضت بتاثير التجميد في جميع العينات وبقيت في الجانب الحامضي، وسبب ذلك يعود الى انطلاق الاحماض الدهنية الحرة، والتي تزداد بتاثير التجميد بفعل اللايبيزات والفوسفولايبيزات والتي تبقى فعالة في درجات الحرارة الواطئة (11). كما يلاحظ ان قيم الاس الهيدروجيني في الاسماك الكاملة والاسماك المتروعة الرؤوس والاحشاء وفي المخلفات، كانت متذبذبة ارتفاعاً وانخفاضاً، نتيجة لتفاوت نسبة القواعد النيتروجينية المتكونة نتيجة لتحلل البروتين والذي يختلف محتواه هو الاخر في انواع العينات المختلفة المأخوذة من الاسماك.ومن المعروف ان هذه القواعد النيتروجينية هي المسؤولة عن ارتفاع قيم الاس الهيدروجيني، وهذا ما تم اثباته سابقاً (14). وان قيمة الاس الهيدروجيني للاسماك الطازجة تراوحت بين 6.2-6.8 وزيادته عن ذلك دليل على تلف الاسماك (2)، لذا كانت النماذج المأخوذة من الاسماك ضمن هذه الحدود.

واظهرت نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى احتمالية ($p \leq 0.05$) وجود فروق معنوية لتاثير نوع السمك وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك على قيمة الاس الهيدروجيني المقاسة في العينات قيد الدراسة، الا انها في الوقت ذاته لم تُشر الى وجود أي فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($p> 0.05$) لتاثير نوع المعاملة وتاثير نوعية نماذج الاسماك او لتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوع السمك وتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك اوتاثير التداخل الثلاثي على قيم الاس الهيدروجيني المقاسة.

رقم الحموضة ونسبة الاحماض الدهنية الحرة AV وFFA

تُشير النتائج في الجدولين (4 و5) الى قيم الحموضة (ملغم KOH/غم) ونسبة الاحماض الدهنية الحرة FFA% في العينات المأخوذة من انواع الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة.

جدول 4: قيمة الحموضة (ملغم KOH/غم سمك) للعينات المأخوذة من انواع الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة

نوع		رقم الحموضة (ملغم KOH/غم سمك)			المتوسط
السمك	المعاملة	نوعية نماذج الاسماك			
		الكاملة	المتروعة الرؤوس والاحشاء	المخلفات (الرؤوس والاحشاء)	
ابوعوينه	طازج	2.12	3.10	2.68	2.64
	مجمد	2.30	4.92	2.48	3.24
الجفونة	طازج	2.05	1.92	1.18	1.27
	مجمد	2.18	3.66	1.60	2.48
الصبور	طازج	3.14	2.02	2.84	2.67
	مجمد	6.44	6.68	4.72	5.95
الكارب	طازج	1.96	2.54	1.74	2.08
	مجمد	3.80	3.72	2.74	3.42
الخليط	طازج	4.48	4.75	4.94	4.73
	مجمد	5.10	5.37	5.25	5.24
المتوسط		3.36	3.87	3.02	المتوسط العام 3.21

جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.

R-L.S.D لتاثير نوع السمك=0.68، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة=N.S، R-L.S.D لتاثيرنوعية نماذج الاسماك =0.42، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة=N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك=0.32، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك=N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك=N.S

ففي العينات الطازجة وجد ان اعلى قيمة للحموضة AV وFFA% كانت في سمك الصبور الكامل الطازج وهي 3.14 ملغم KOH/غم و1.57% على التوالي، وادنى قيمة للحموضة AV و FFA% كانت في سمك الكارب الكامل الطازج وهي 1.96 ملغم KOH/ غم و0.98% على التوالي، بينما كانت اعلى قيمة AV وFFA% في اسماك ابوعوينه المنزوعة الرؤوس والاحشاء الطازجة وهي 3.1 ملغم KOH/غم سمك و1.55% على التوالي، اما القيمة الادنى لدلائل AV وFFA% فكانت في اسماك الجفوتة المنزوع الرؤوس والاحشاء الطازج 1.29 ملغم KOH/غم و0.96% على التوالي. وهذه القيم AV في عينات الاسماك اعلاه اقل من قيمة الحموضة للاسماك الحمراء والرنكة المسطحة، فقد كانت قيمة AV (2.88، 4.2) ملغم KOH/غم سمك على التوالي (9). في حين كانت اعلى قيمة AV و FFA% في الاسماك الكاملة المجمدة كانت في سمك الصبور الكامل المجمد وهي 6.44 ملغم KOH/غم سمك و3.22% على التوالي، وكانت ادنى قيمة AV و FFA% كانت في سمك الجفوتة الكامل المجمد بحدود 2.18 ملغم KOH/غم سمك و1.09% على التوالي. ولوحظ ان اعلى قيم AV و FFA% كانت في العينات المنزوعة الرؤوس والاحشاء لاسماك الصبور المجمد هي 6.68 ملغم KOH/غم سمك و 3.34% على التوالي، اما ادنى قيمة لدلائل AV و FFA% فكانت في اسماك الجفوتة المنزوعة الرؤوس والاحشاء المجمد 3.66 ملغم KOH/غم سمك و1.83% على التوالي. وهي اعلى من نسبة FFA% للعضلات الداكنة والبيضاء لاسماك الرنكة الطازجة فقد كانت نسبة FFA% 0.5% (12).

وفي المخلفات (الرؤوس والاحشاء) الطازجة والمجمدة كانت اعلى وادنى قيمة لدلائل AV و FFA في المخلفات الطازجة والمجمدة لسمك الصبور هي 2.84 ملغم KOH/غم و1.42%، 4.72 ملغم KOH/غم و2.36% على التوالي، وفي المخلفات الطازجة والمجمدة لسمك الجفوتة هي 1.18 ملغم KOH/غم و 0.59%، 1.60% ملغم KOH/غم و0.80% على التوالي، وهذه القيم كانت متذبذبة مع قيمة FFA% للعضلات الداكنة والبيضاء لاسماك الرنكة المجمدة على -15م° حيث كانت نسبة FFA% فيها 10، 2.8% على التوالي (12).

جدول 5: نسبة الاحماض الدهنية الحرة FFA (%) للعينات الماخوذة من انواع الاسماك و مخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة

نوع		نسبة الاحماض الدهنية الحرة FFA (%)			المتوسط
السمك	المعاملة	نوعية نماذج الاسماك			
		الكاملة	المنزوعة الرؤوس والاحشاء	المخلفات (الرؤوس والاحشاء)	
ابوعوينه	طازج	1.06	1.55	1.34	1.32
	مجمد	1.15	2.46	1.24	1.62
الجفوتة	طازج	1.02	0.96	0.59	0.86
	مجمد	1.09	1.83	0.80	1.24
الصبور	طازج	1.57	1.01	1.42	1.34
	مجمد	3.22	3.34	1.89	2.98
الكارب	طازج	0.98	1.27	0.87	1.04
	مجمد	1.90	1.86	1.37	1.71
الخليط	طازج	2.24	2.37	2.47	2.36
	مجمد	2.55	2.68	2.62	2.62
المتوسط		1.68	1.94	1.50	المتوسط العام 2.27

- جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.
- R-L.S.D لتاثير نوع السمك=0.34، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة=N.S، R-L.S.D لتاثيرنوعية نماذج الاسماك =0.25، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة=N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك=0.16، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك =N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك=0.52

وفيما يخص المخاليط المختلفة الطازجة والمجمدة. وجد ان قيمة AV و FFA% كانت 5.10 ملغم KOH/غم سمك و2.55% على التوالي في خليط الاسماك الكاملة –المجمد– وهي اعلى من قيمة AV و FFA% لخليط الاسماك الكاملة الطازج الذي احتوى 4.48 ملغم KOH/غم و2.24% على التوالي. اما خليطا الاسماك المروعة الرؤوس والاحشاء الطازج والمجمد فقد احتويا على AV وFFA%. وبحدود 4.75 ملغم KOH/غم سمك و2.37%، 5.37 ملغم KOH/غم و2.68% على التوالي، وفي المخلوط المجمد للمخلفات كانت قيمة AV 5.25 ملغم KOH/ غم وFFA% 2.62% وهي اعلى من قيمة AV وFFA% للمخلوط الطازج للمخلفات وفيه 2.68 ملغم KOH/غم قيمة حموضة و2.47% نسبة احماض دهنية حرة على التوالي. وهي اعلى من قيمة الحموضة لاسماك الجفوتة والصبور وهي 2.905 و3.860 ملغم KOH/غم سمك، والتي توصلت لها دراسة سابقة (1).

وبشكل عام لُوحظ ان قيمة AV و FFA% ارتفعت في العينات بتاثير تجميدها والسبب يرجع الى تحلل دهون الاسماك بفعل انزيمات اللايبيزات والفوسفولايبيزات وانطلاق الاحماض الدهنية الحرة والتي تؤدي الى رفع قيمة الحموضة ونسبة الاحماض الدهنية الحرة عند القياس (11)، ومن المعروف ان تحلل الدهون هي السبب الرئيس في التغيرات النوعية الحاصلة في الانسجة العضلية للاسماك، وهذا ما تؤيده الدراسة الحالية من حصول تدني ملموس في الصفات الحسية للاسماك بعد تجميدها.

ان التغاير في قيم AV وFFA% بين العينات ناتج عن اختلاف محتواها من الدهن إذ توجد علاقة طردية بين محتوى الدهن ونسبة AV وFFA% فكلما ازداد محتوى العينة من الدهون ارتفعت قيمة AV وFFA% (9)، وان اختلاف محتوى العينات السمكية من الدهون يرجع الى اختلاف مكوناتها العضلية (العضلات البيضاء والداكنة)، فكلما ازدادات نسبة العضلات الداكنة في تركيب الانسجة العضلية ازدادت نسبة الدهن والعكس صحيح، اذ ان هذه العضلات تعد مخازن للدهون (21)، ويؤيد هذه التفسير دراسة سابقة (12) تناولت دراسة العضلات الداكنة والبيضاء لاسماك الرنكة، كما قد يعود السبب في هذا الاختلاف الى وجود كميات مختلفة من الرطوبة في الاسماك التي تُساعد في عملية التحلل المائي.

واشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$) بتاثير نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك على قيمة AV و FFA%، اما تاثير نوع المعاملة، وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك ،وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة، وتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك، وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على قيمة AV و FFA% لم يكن معنوياً لذا لم يلاحظ وجود فروق معنوية.

قيمة البيروكسيد PV

تُشيرالنتائج في جدول (6) الى قيم البيروكسيد (مليمكافئ/كغم سمك) المقدرة لتقييم نوعية العينات المأخوذة من انواع الاسماك والمخاليط المختلفة الطازجة والمجمدة. وقد وجد ان اعلى قيمة PV في العينات الطازجة الكاملة كانت في سمك الصبور الكامل الطازج وهي 2.93 مليمكافئ/كغم سمك، وادنى قيمة PV كانت في اسماك الجفوتة الكامل الطازج هي 1.43 مليمكافئ/كغم سمك. وهذه القيم اقل من قيمة PV للروبيان البحري فقد ذكر العلي (5) ان قيمة PV فيه كانت 7.2 مليمكافئ/كغم روبيان. اما في العينات المجمدة الكاملة فكانت اعلى قيم PV في سمك ابوعوينه والصبور الكامل المجمدة وهي 3.4، 3.4 مليمكافئ/كغم سمك على التوالي، اما ادنى قيمة فكانت في سمك الكارب

الكامل المجمد وهي 2.25 مليمكافئ/كغم سمك. وهذه القيم اعلى من قيمة PV للكارب التي ذكرت سابقاً (18) فقد كانت بحدود 2.9-2.3 مليمكافئ/كغم سمك.

وكانت اعلى قيمة PV في اسماك الصبور المزوع الرؤوس والاحشاء الطازجة والمجمدة هي 1.96، 2.52 مليمكافئ/كغم سمك على التوالي، اما ادنى قيمة PV فكانت في اسماك ابوعوينه المزوعة الرؤوس والاحشاء الطازجة فهي 0.92 مليمكافئ/كغم وفي سمك الجفوتة المزوعة الرؤوس والاحشاء المجمدة وهي 1.12 مليمكافئ/كغم سمك. وهذه القيم اعلى من قيمة PV لشرائح الرنكة الطازجة فقد كانت قيمة PV لها 0.65 مليمكافئ/كغم سمك (10).

وفي المخلفات الطازجة والمجمدة للاسماك، كانت اعلى قيمة PV في المخلفات الطازجة والمجمدة لسمك الصبور وهي 3.11، 3.91 مليمكافئ/كغم سمك، اما ادنى قيم PV فكانت في المخلفات الطازجة والمجمدة لسمك الجفوتة فهي 1.01، 2.08 مليمكافئ/كغم سمك، وهي اقل من قيمة PV لمخلفات رؤوس الرنكة المخزنة عند 2°م لمدة 72 ساعة وهي 12.6 مليمكافئ/كغم سمك (10). وفيما يخص المخاليط الطازجة والمجمدة، وجد ان قيمة PV كانت 8.85 مليمكافئ/كغم سمك في المخلوط الكامل المجمد وهي اعلى من قيمة PV للمخلوط الكامل الطازج فقد كانت القيمة 6.92 مليمكافئ/كغم سمك. اما خليطا الاسماك المزوعة الرؤوس والاحشاء والمخلفات (الرؤوس والاحشاء) الطازج والمجمد فكانت قيمة PV فيهما 4.47، 3.11 و 4.86، 5.12 مليمكافئ/ كغم سمك (جدول 6). وهذه القيم كانت اقل من قيمة PV للمخلفات الخليطة للرنكة فقد كانت قيمة PV لها 30.1 مليمكافئ/كغم سمك (10).

جدول 6: قيمة البيروكسيد (مليمكافئ/كغم سمك) للعينات المأخوذة من انواع الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة

نوع		قيمة البيروكسيد (مليمكافئ/كغم سمك)			المتوسط
		نوعية نماذج الاسماك			
السمك	المعاملة	الكاملة	المزوعة الرؤوس والاحشاء	المخلفات (الرؤوس والاحشاء)	
ابوعوينه	طازج	2.80	0.92	1.85	1.86
	مجمد	3.40	1.27	2.61	3.43
الجفوتة	طازج	1.43	1.50	1.01	1.32
	مجمد	2.30	1.12	2.08	1.84
الصبور	طازج	2.93	1.96	3.11	2.67
	مجمد	3.40	2.52	3.91	3.28
الكارب	طازج	1.49	1.82	1.85	1.27
	مجمد	2.25	2.38	2.86	2.83
الخليط	طازج	6.92	4.47	4.86	2.42
	مجمد	8.85	3.11	4.99	5.70
المتوسط		3.58	2.10	3.03	المتوسط العام 2.73

جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.

R-L.S.D لتاثير نوع السمك=1.10، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة=N.S، R-L.S.D لتاثيرنوعية نماذج الاسماك =1.22، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة=1.31، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك=2.25، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك=N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك=1.42

وبصورة عامة لُوحظ ان قيمة PV قد ارتفعت بتاثير التجميد في جميع العينات المأخوذة من الاسماك عدا في المخاليط الطازجة والمجمدة للاسماك المزوعة الرؤوس والاحشاء، وسبب هذه الزيادة اكسدة دهون الاسماك التي تمتاز باحتوائها على نسبة عالية من الاحماض الدهنية غير المشبعة المهيأة بدرجة كبيرة لتفاعلات الاكسدة (17)، وان تفاوت قيم PV في انواع العينات المأخوذة من الاسماك يعود الى تفاوت محتواها من الدهون غير المشبعة، كما اثبتت الابحاث ان

للتجميد تاثير على خفض فعالية مضادات الاكسدة الطبيعية المتواجدة في الدهون، وكلما احتوت الدهون والزيوت على احماض دهنية طويلة السلسلة اكثر تناسب ذلك عكسياً مع فعل مضادات الاكسدة (28). ان قيم البيروكسيد لعينات الاسماك المدروسة كانت تشير الى انها ضمن حدود القبول فقد ذكر الى ان الاسماك تُعد تالفة عند وصول قيمة PV الى 10 مليمكافئ/كغم سمك (25).

واشارت التحاليل الاحصائية عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$) الى وجود فروق معنوية لتاثير نوع السمك وتاثير نوعية نماذج الاسماك، وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك ،وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة، وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على قيمة البيروكسيد PV المقاسة، الا ان البيانات لم تشر الى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال ($p > 0.05$) لتاثير نوع المعاملة وتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على قيم البيروكسيد المقاسة في عينات الاسماك.

قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA

يُظهر جدول (7) قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA (ملغم مالونالديهايد/كغم سمك) للعينات الماخوذة من الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة.

في العينات الطازجة والمجمدة، وجد ان اعلى قيمة TBA كانت في سمك ابوعوينه الكامل الطازج والمجمد 1.88 و 2.86 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك على التوالي، وادنى قيمة TBA كانت في اسماك الصبور الكامل الطازج والمجمد هي 1.24، 1.73 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك، وهي اعلى من قيمة TBA لاسماك الجري فقد كانت القيمة 0.87 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك (12).

وقد لوحظ ان اعلى قيمة TBA كانت في اسماك الصبور المنزوعة الرؤوس والاحشاء الطازجة هي 1.15 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك، وادنى قيمة TBA كانت في سمك الجفوتة المنزوع الرؤوس والاحشاء الطازج هي 0.75 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك. وهي متقاربة من قيم TBA التي توصل لها الحبيب والاسود (1) في اسماك البني والكطان الطازجين وهي 0.93، 0.84 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك.

اما في الاسماك المنزوعة الرؤوس والاحشاء المجمدة فكانت اعلى قيمة TBA في اسماك ابوعوينه المنزوعة الرؤوس والاحشاء المجمدة هي 1.87 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك، وادنى قيمة TBA كانت في سمك الصبور المنزوع الرؤوس والاحشاء المجمد هي 1.22 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك. وهي اعلى واقل من قيمة TBA لاسماك المولت المنزوع الجلد وغير منزوع الجلد الطازج وهي 1.8، 1.7 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك (18). وفي المخلفات (الرؤوس والاحشاء) الطازجة والمجمدة، كانت اعلى قيمة TBA في مخلفات سمك ابوعوينه الطازجة والمجمدة 2.08، 2.27 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك، واخيراً بلغت قيمة TBA لمخلفات سمك الكارب الطازجة والمجمدة هي 1.07، 1.48 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك وهي ادنى القيم. وهذه القيم قد تقاربت مع قيمة TBA لاحشاء سمك الماكريل هي بحدود 1.82-1.2 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك (22).

وفيما يتعلق بالمخاليط المختلفة الطازجة والمجمدة، وجد ان قيمة TBA كانت 2.45، 2.22 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك في الخليطين الطازج والمجمد للاسماك الكاملة، اما قيمة TBA لخليط الاسماك المنزوعة الرؤوس والاحشاء الطازج والمجمد فكانت 1.98، 2.06 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك، بينما كانت قيم TBA 2.92 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك في خليط المجمد للمخلفات، وهي اعلى من قيمة TBA 2.84 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك في خليط المخلفات الطازج. وهذه القيم اعلى مما وجد عند دراسة اسماك الصبور الطازج فقد كانت قيمة TBA 1.35 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك (19).

ولقد لُوحظ ان قيمة TBA ازدادت بتاثير التجميد في جميع العينات الماخوذة من الاسماك، وترجع هذه الزيادة الى حصول تفاعلات الاكسدة التزنخية وانعكاسها على تدهور النوعية، ومن المعروف ان دهون الاسماك تحتوي كميات لا باس بها من الاحماض الدهنية غير المشبعة سريعة التاكسد (23)، وان تفاوت نسبتها باختلاف انواع الاسماك واختلاف انواع العينات يؤدي الى اختلاف قيم TBA المقاسة في هذه الدراسة، وان هذه القيم TBA تُعد منخفضة بالمقارنة مع المدى المناسب للنوعية المقبولة والبالغ 5 ملغم مالونالديهايد/كغم سمك (24).

جدول 7: قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA (ملغم مالونالديهايد/كغم سمك) للعينات الماخوذة من انواع الاسماك ومخاليطها المختلفة الطازجة والمجمدة

نوع		قيمة حامض الثايوباربتيوريك(ملغم مالونالديهايد/كغم سمك)			المتوسط
السمك	المعاملة	نوعية نماذج الاسماك			
		الكاملة	المنزوعة الرؤوس والاحشاء	المخلفات (الرؤوس والاحشاء)	
ابوعوينه	طازج	1.88	1.15	2.08	1.71
	مجمد	2.86	1.87	2.27	2.34
الجفوتة	طازج	1.37	0.76	1.12	1.08
	مجمد	2.53	1.44	1.63	1.77
الصبور	طازج	1.24	0.82	1.13	1.07
	مجمد	1.73	1.22	1.67	1.54
الكارب	طازج	1.66	0.84	1.07	1.17
	مجمد	2.63	1.83	1.48	1.98
الخليط	طازج	2.22	1.98	2.84	2.35
	مجمد	2.45	2.06	2.92	2.48
المتوسط		2.06	1.40	1.83	المتوسط العام 1.65

جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.

R-L.S.D لتاثير نوع السمك=0.98، R-L.S.D لتاثير نوع المعاملة=N.S، R-L.S.D لتاثيرنوعية نماذج الاسماك =0.80، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة=N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك=0.83، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك= N.S ، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك=N.S

وبينت نتائج التحاليل الاحصائية عند مستوى احتمال ($p \leq 0.05$) وجود فروق معنوية لتاثير نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك، وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوعية نماذج الاسماك على قيمة TBA، بينما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بالنسبة لتاثير نوع المعاملة، او تاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة، او تاثير التداخل بين نوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك، وتاثير التداخل بين نوع السمك ونوع المعاملة ونوعية نماذج الاسماك على قيمة TBA المقاسة في عينات الاسماك ومخاليطها ومخلفاتها الطازجة والمجمدة الجاهزة لاستخلاص الزيت منها.

المصادر

1- الحبيب، فاروق محمود كامل وماجد بشير الاسود (1985). بعض التغيرات الكيمياوية والطبيعية في لحوم بعض الاسماك العراقية المجمدة. زانكو، 3(4): ص48-35.

2- الطائي، منير عبود جاسم (1987). تكنولوجيا اللحوم والاسماك. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة البصرة. ص: 420 .

3- الطائي، منير عبود والموسوي، ام البشر حميد جابر (1992). تكنولوجيا اللحوم والاسماك العملي. كلية الزراعة- جامعة البصرة. 142 ص.

4- 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 بغداد.ص: 93.

5- العلي، خديجة صادق جعفر (1997). تاثير فترات التثليج على الصفات النوعية للروبيان البحري *Metapenaeus affinis* اثناء خزنه بالتجميد. رسالة ماجستير،كلية الزراعة–جامعة البصرة.ص: 70.

6- [illegible] عبد الرزاق عبد الله ومعين موسى نمر الموسى (2005). الثروة السمكية والصيد الجائر. مركز المعلومات الزراعية، وزارة الزراعة والثروة السمكية، دولة الامارات العربية المتحدة www.uae.gov.ae.

7- احمد، هاشم عبد الرزاق (1987). بايولوجية الاسماك. مطبعة جامعة البصرة. 272 ص.

8- محيسن، عطا الله علي (1989). الاسماك البحرية صناعة وغذاء. بغداد – العراق. ص 140.

9- Ackman, R.G. and P.J. Ke (1968). Commerical Refish and flatfish (flounder) oils: Comparative features of fatty acid composition. J. Fish, Res. Bd. Can., 25(5):1061-1065.

10- Aidos, I. (2002). Production of high-quality fish oil from herring byproducts. Ph. D. Thesis, Wageningen Univ., the Netherlands. pp: 203.

11- Anderson, R.E. (1980). Microbial lipolysis at low temperatures. Apple. Environ, 39(1): 36-40.

12- Basund, I. and B. Ganrot (1969). Lipid hydrolysis in frozen Baltic herring. J. Food Sci., 34: 13-18.

13- Carlander, K.D. and L.L. Smith (1944). Some use of nomographs in fish growth studies. Copea, 3:157.

14- Chang, C.; T. Ohshima; S. Wada and C. Koizumi (1989). Influences of freeze- Thawing process on the quality of mackerel during storage at- 1c. Nippon suisan Gakkaishi, 55:2129-2135.

15- El Marrakchi, A.; M. Bennour; N. Bouchriti; A. Hamama and H. Tagafait (1990). Sensory, Chemical, and Microbiological Assessments of Moroccan Sardines (*Sardine pilchardus*) Stored in ice.J.Food Protection, 53:600-605.

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

17- Haard, N.F. (1992). Technological aspects of extending prime quality of sea food: A review. J. Aquatic Food Product Technology, 1(3/4):9-27.

18- Hamare; K.; O. Lie and K. Standnes (2003). Seasonal development of nutrient composition, Lipid oxidation colour of fillets from Norwegian spring- spawning herring (*Clupea harengus* L). International Journal of Food Chemistry, 82(3):441-446.

19- Hindi, M.J.; H.R. Sarhan and S.M.H. Al-shatty (1996). Quality criteria of fresh carp, *Cyprinus carpio* and sbour, *Tenualosa ilisha*. 1-the chemical composition. Marina Mesopotamica, 11(2):263-272.

20- John, E.O.; R.A. Lawrie and B. Hardy (1975). Effect of dietary variation, with respect to energy and curde protein levels, on the oxidative rancidity exhibited by frozen porcine muscles. J. Sci. Food Agri., 26:31-41.

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

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

23- Martin, R.E.; R.J.H. Gray and M.D. Pierson (1978). Quality assessment of fresh fish and the role of the naturaly occurring microflora food technol., 32:188-193.

24- Mendenhall, V.T. (1972). Oxidative rancidity in raw fish fillets harvested from the Gulf of Mexico. J. Food Sci., 37:547-550.

25- Pearson, D. (1976). The chemical analysis of foods 7th ed; Churchill livingstone, Edinburgh, London and New York.

26- Schormuller, J. (1969). Handbuchder lebensmittel chemie (Band IV/2). Berlin- Heidelberg – New York. Springer- Verlag.
27- SPSS. (2001). Special Program for Statistical System. Version, II, SPSS Ins. Chicgo, 111, U.S.A.
28- Szczepanik, G. and L. Stodolnik (2003). The effects of the composition of fatty acids of Baltic fishes and frozen storage process on the antioxidant activity of aqueous extracts of rosemary and sage, as well as BHA and Endox. Acta ichtyol. Piscat. 33(1):57-74.
29- Ushio, H.; B. Watabe; M. Iwamoto and K. Hashimoto (1991). Ultrastuctural evidence for temperature- dependent Ca release from fish sarcoplasmic reticulum during rigor mortis. Food Structure, 10:267-275.
30- Zaitsev, V.; L. Kilevetter; L. Lagunov; T. Makarova; L. Minder and V. Podsevalov (1969). Fish curing and processing. Translated to English from Russian by Demerindol, A. MIR Publishers Moscow, p:21-85.

QUALITY EVALUATION OF SOME FRESH AND FROZEN FISHS IN BASRAH

K. S. J. Al-Hussainy * M.A.J. Al-Taii*

ABSTRACT

Four kinds of fish were used in this study: Bigeye, *Ilisha megaloptera*; Jaffout, *Nematalosa nasus*; Suboor, *Tenualosa ilisha* and Carp, *Cyprinus carpio.* Fish were beheaded and eviscerated as whole and its by-prouduct. All samples were in fresh and frozen state. The four kinds of fish were purchased from local market in Basrah- Iraq, The fish were brought to laboratory, frozen at -20C° for 30 days and subjected to freshness quality assessment as wall as some chemical indices.

The results were analyzed statistically by SPSS program with Completely Randomized Design (CRD) for dipilcates. The study factors were tested by Revised Least Significant Different test (R-L.S.D) at had have high quality which reflect freshness.

It was observed that type of fish and effect of interaction between type of fish and shapes of fishs have significant differences on all chemical indicators. The results showed that the type of treatment and tri-interaction among type of fish, type of treatmen and shape of fish had insignificant affect on studied characters. Has significant differences but shapes of fish didn't show significant difference.

The effect of interaction between type of fish and type of treatment also interaction between type of treatment and shapes of fishs showed insignificant difference on all of chemical indicators except for peroxide value. The effect of shapes of fishs had significant differencess on all of chemical indicators except for pH.

Part of Ph.D.Thesis for the first auther
Collage of Agr.- Basrah Univ.- Basrah, Iraq.