الحالة الصحية والقيمة الغذائية لأسماك الكارب المستورد وتأثير التجميد عليها مقارنة مع الطازج منها

فؤاد كامل سلوم

كلية الطب البيطري/ جامعة بغداد

الخلاصة

صممت هذه الدراسة لتقييم الحالة الصحية والقيمة الغذائية (الرطوبة، البروتين، الدهن، الرماد وقياس الأس الهيدروجيني) لأسماك الكارب المستوردة المجمدة والموجودة في الأسواق المحلية ومعرفة تأثير التجميد عليها من خلال مقارنتها مع اسماك الكارب الطازج وكذلك بيان تأثير التجميد على الأسماك الطازجة التي تم تجميدها لمدة (1، 2، 3) أسابيع، تم فحص 60 عينة من اسماك الكارب خلال فترة الدراسة. 30 عينة كانت لأسماك الكارب المستورد و30 منها اسماك كارب طازج، قسمت إلى مجموعتين 30 منها خصصت للفحص الجرثومي و 30 عينة أخرى كانت لفحوص القيمة الغذائية. أظهرت النتائج انخفاض معدلات الجراثيم الحية لأسماك الكارب المستورد في كل من الجلد والعضلات بالمقارنة مع اسماك الكارب الطازج حيث كان معدل الجراثيم الحية في أسماك الكارب المستورد $25.92x10^3$ /سم² في الجلد بينما بلغ في العضلات $30.77x10^3$/غم، في حين كان معدل الجراثيم الحية لأسماك الكارب الطازجة مرتفعا إذ بلغ $63.33x10^3$/سم² في الجلد و $48.13x10^3$/غم في العضلات وقد حصل انخفاض في معدلات الجراثيم الحية نتيجة تعريض الأسماك الطازجة للتجميد في كل من الجلد والعضلات إذ بلغ $51.9x10^3$/سم² و$37.29x10^3$/سم² و$28.52x10^3$/سم² في الأسابيع الأول والثاني والثالث على التوالي في الجلد، في حين كان في العضلات $42.26x10^3$/غم و $35.13x10^3$/غم و $32.78x10^3$/غم لنفس فترات التجميد أعلاه، كما أوضحت النتائج ان المحتوى الجرثومي لعضلات الأسماك هو اقل مما موجود في الجلد بصورة عامة، كما ان جراثيم العضلات كانت أكثر مقاومة لتأثير التجميد مما هو عليه في الجلد. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية مهمة وبمستوى ($p<0.01$) بين معدلات الجراثيم لمجموعة اسماك الكارب المستورد ومجموعة الكارب الطازج في كل من الجلد والعضلات، أما فيما يخص فحوص القيمة الغذائية فقد أظهرت النتائج انخفاض نسبة الرطوبة والبروتين والدهن في اسماك الكارب المستورد إذ بلغت 65.56 و14.98 و3.38 على التوالي بينما كانت أعلى في الكارب الطازج وسجلت معدل 68.7 في الرطوبة و 17.62 بروتين و 4.54 في الدهن. بينما كانت نسبة الرماد مرتفعة في اسماك الكارب المستورد فبلغت 1.78 في حين كانت 1.17 في الكارب الطازج، إما قيمة الأس الهيدروجيني فقد كان 6.64 في المستورد و 6.39 في الطازج، إما مجاميع الكارب الطازج والتي حفظت بالتجميد (1، 2، 3) أسبوع فسجلت رطوبة 68.32 و67.8 و67.55 على التوالي والبروتين 16.85 و15.97 و15.44، أما نسبة الدهن فقد كانت 4.49 و4.41 و4.37 والرماد 1.21 للأسبوعين الأول والثاني و1.34 في الأسبوع الثالث وأخيرا الأس الهيدروجيني 6.51 و6.55 و6.61 على التوالي. بينت النتائج التحليل الإحصائي لفحوص القيمة الغذائية وجود فروق معنوية مهمة وبمستوى ($p<0.05$) بين مجاميع اسماك الكارب المستخدمة في الدراسة ما عدا اختبار فحص نسبة الرماد فلم يسجل وجود فرق معنوي بين مجاميع البحث. يتضح من خلال استقراء نتائج البحث الأنفة الذكر ان الحالة الصحية للحوم اسماك الكارب المستوردة تعتبر جيدة لانخفاض معدل المحتوى الجرثومي فيها في ما لو قورنت بأسماك الكارب الطازجة المحلية، ولكن من ناحية أخرى يعتبر ارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني للأسماك المستوردة مؤشر سيئ من الناحية الصحية إذ يعطي احتماليه

وفرصة اكبر لسرعة تلف تلك اللحوم. أما من ناحية تأثير التجميد على لحوم اسماك الكارب فقد وجد من خلال هذه الدراسة ان للتجميد تأثير سيئ على القيمة الغذائية لسمك الكارب إذ أدى إلى انخفاض نسبة البروتين والدهن وقلة نسبة الرطوبة في لحوم الأسماك المجمدة مقارنة بالطازج منها، في ما لم يلاحظ له تأثير كبير على نسبة الرماد ، وكنتيجة لذلك يلاحظ تدني القيمة الغذائية لسمك الكارب المستورد إذا ما تمت مقارنته بسمك الكارب المحلي الطازج بسبب تأثير عملية الحفظ بالتجميد عليه.

Haygienic and nutritive value of imported carp fish and the effect of freezing on it comparing with fresh one

F. K, Saulum
College of Veterinary Medicine\ University of Baghdad

Abstract

This study designed to evaluate the hygienic and nutritive value (moisture, protein, fat, ash and measured of pH) for frozen imported carp fish *Cyprinus Carpio* in local market and the effect of freezing on it through comparing with fresh local carp. And also to find to find the effect of freezing on fresh carp that which had been frozen for (1,2,3) weeks, 60 samples were examined during the period of this study (30 samples for imported carp and 30 samples for fresh fish) divided into two groups 30 sample for bacteriological examination and another 30 sample for nutritive evaluation. The results showed decrease in the total count of living bacteria for imported carp in both skin and muscle which were $25.92x10^3$ in skin and $30.77x10^3$ in muscle while it was high in fresh carp and reach to $63.33x10^3$ in skin and $48.13x10^3$ in muscle. And also there was a decrease in bacterial count due to expose the fresh carp to freezing degree in -18 for (1,2,3) weeks and became $51.9x10^3$, $37.29x10^3$, $28.52x10^3$ on consequently in skin, while was $42.26x10^3$, $35.13x10^3$, $32.78x10^3$ in muscle for the same freezing periods, also the results showed that the bacterial count for fish muscle was less than from skin as generally ,and bacterial muscle was more resistance for the effect of freezing. A significant difference in ($P<0.01$) level was registered between the bacterial count of imported fish and the fresh one in skin and muscle, in the nutritive values examine the results showed decrease in the protein, fat and moisture in imported carp which were 14.98, 3.38, 65.56 in consequently, while in the fresh carp were 17.62, 4.54, 68.71 respectively. The ash percentage was relatively high % in imported fish and reach to 1.78 and 1.17% in fresh carp. The pH value in imported carp was 6.64 and decreased in fresh to 6.39. The group of frozen fresh fish registered a decrease in percent of moisture protein and fat compared with fresh carp, and showed increase in pH and ash value. A significant difference in ($P<0.05$) level appear between the group of study in protein, moisture, fat evaluation and pH value, while there was no significant difference in ash examine. Finally the results of this study showed that the hygienic state of imported carp was good because the low of bacterial count for it in compared with fresh local carp, but the increase of pH value for imported fish make more exposure for the decomposition. Also the freezing has affected badly on nutritive value in carp meat, because it leads to decrease in percent of fat, protein and moisture in meat of frozen carp, and also increase in ash relativity and pH value compared with fresh carp meat, for those reasons we noticed the low of nutritive value for imported carp meat compared with local fresh carp, due to the influence of freezing them.

المقدمة

اهتم الإنسان منذ القدم بمصادر غذائه لاسيما المصادر ذات الأصل الحيواني من حيث اعتماده الرئيسي على صيد الحيوانات لتأمين غذائه اليومي وقد حازت الأسماك على جانب مهم من اهتماماته ويعتبر الصينيون والرومان من أوائل المهتمين بتربية وتكثير الأسماك والاستفادة من لحومها من خلال الجهود التي بذلوها لزيادة أنتاج لحوم الأسماك عن طريق الإكثار من المزارع السمكية كما تؤكد معظم المراجع التاريخية (1). تعد لحوم الأسماك من المصادر الغذائية المهمة نظرا لاحتواء لحومها على نسب عالية من البروتين والفيتامينات والدهون والأملاح ويمتاز بروتين ألأسماك بكونه من البروتينات البسيطة والسهلة الهضم والتمثيل فضلا عن كون لحومها غنية بفيتامين B, Aومصدرا مهما من مصادر الأملاح لأسماك اليود والكلور (2)، ولقد عرف عن لحوم الأسماك بأنها سريعة التلف والفساد لذلك كان من الضروري أما استهلاكها بسرعة أو اللجو ء إلى خزنها باستخدام طرق حفظ كفؤه كالتعليب والتمليح أو التجميد (3) وبسبب التطور والتقدم العلمي الحاصل في تحسين كفاءة طرق تصنيع وحفظ لحوم الأسماك أصبحت طريقة الحفظ بالتجميد من أوسع الطرق انتشارا في مجال حفظ لحوم الأسماك لكفاءتها وأهميتها وتعدد أشكالها (4) وعلى الرغم من الأهمية الغذائية للحوم الأسماك إلا أنها تعد كباقي أنواع اللحوم مصدرا خطرا على الصحة العامة خاصة في حالة تلوثها نتيجة التداول والنقل الخاطئ لها قبل وبعد خزنها (5) ونظرا لأهمية اسماك الكارب في العراق كونه احد أهم أنواع الأسماك المدجن ة فيه ودخول الأنواع المستوردة منه وبكميات هائلة إلى الأسواق المحلية ومن عدة مناشئ بعد انفتاح السوق العراقي على محيطه الإقليمي والعالمي، هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الحالة الصحية والقيمة الغذائية (الرطوبة، الرماد، الدهن، البروتين) وقياس pH لأسماك الكارب المستوردة والمجمدة الموجودة في الأسواق المحلية ومعرفة تأثير التجميد عليها من خلال مقارنتها مع اسماك الكارب المحلية الطازجة، وكذلك تأثير التجميد على الأسماك الطازجة التي تم تجميدها لمدة (1، 2، 3) أسابيع.

المواد وطرائق العمل

اجري هذا البحث للفترة من آذار ولغاية أيلول 2009. جزء منه تم في مختبر التغذية في كلية الطب البيطري/ جامعة بغداد، والجزء الأخر في وزارة العلوم والتكنولوجيا (دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء). تم فحص 60 عينة من اسماك الكارب، 30 عينة الكارب المجمد المستورد المتوفر في الأسواق المحلية و 30 منها اسماك كارب طازجة، وقد قسم عدد العينات الكلي إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى: وقد خصصت هذه المجموعة لإجراء الفحص الجرثومي وضمت 30 عينة من اسماك الكارب، 15 عينة كانت لأسماك كارب مجمدة والنصف الآخر احتوت على اسماك الكارب الطازجة.

المجموعة الثانية: وقد خصصت لإجراء فحوص القيمة الغذائية والتي تضمنت فحص نسب (الدهن والبروتين والرماد والرطوبة) بالإضافة لقياس قيمة إلـ pH، تم فحص 30 عينة من اسماك الكارب في هذه المجموعة قسمت بواقع 15 عينة لأسماك الكارب المستوردة و15 عينة لأسماك الكارب الطازج.

1. **الفحص الجرثومي:** هناك عدد من الفحوص الجرثومي التي تستخدم لغرض تقييم الحالة الصحية للمواد الغذائية بصورة عامة وللحوم بشكل خاص، وقد تم اختيار فحص عد الجراثيم الحية الكلية في هذه الدراسة لتقييم الحالة الصحية لأسماك الكارب المستورد والطازج منها.

أ. **جمع وأعداد العينات:** تم جمع العينات من الأسواق المحلية في مدينة بغداد، ووضعت الطازجة منها في أكياس من البولي اثلين المعقم وسجل عليها تاريخ اخذ العينة ورقمها، ثم وضعت العينات في حاوية تحتوي على مسحوق الثلج ونقلت إلى مختبر الصحة العامة في كلية الطب البيطري/ جامعة بغداد. إما في ما يخص

عينات الأسماك المستوردة المجمدة فقد تم وضعها في حاوية مبردة عند درجة 4 مْ لمدة 24 ساعة لغرض الإذابة بعد نقلها إلى المختبر في أكياس البولي اثلين المعقم لغرض إجراء الفحص الجرثومي عليها.

بالنسبة للأسماك الطازجة فحصت السمكة مباشرة بعد نقلها إلى المختبر على اعتبارها تمثل العينة قبل التجميد وبعد ذلك فتحت السمكة من الجهة الظهرية ابتدءا من الذنب وحتى الرأس وبطريقة مشابه لما يحدث في معظم البيوت العراقية، ثم قسمت السمكة إلى ثلاثة إجراء متماثلة ووضع كل جزء في كيس من البولي اثلين المعقم ووضعت العينات في المجدة عند درجة حرارة – 18 مْ حيث يمثل كل جزء من هذه الأجزاء عينة مستقلة، فحص الجزء الأول بعد فترة خزن أمدها أسبوع والثاني بعد أسبوعين والثالث بعد ثلاثة أسابيع حيث يجري على كل جزء نفس الفحص الجرثومي الذي أجرى على العينة قبل تجميدها. وفي حالة الأسماك المستوردة المجمدة فقد تم إجراء الفحص عليها مباشرة بعد إذابة السمكة بالطريقة الأنفة الذكر باعتبارها عينة تمثل السمك المستورد، وقد شمل الفحص جزئيين رئيسين من السمكة هما الجلد والعضلات لكلا النوعين الطازج والمستورد.

ب. **عد الجراثيم الحية الكلية:** تم تحضير عينات الفحص الجرثومي للجلد والعضلات حسب الطرية المذكورة في 10 وتم تحضير ستة تخافيف متتالية لكل عينة من الجلد والعضلات من(10^{1}– 10^{6})، وتم زرع طبقين لكل تخفيف حيث تم صب أكار العد القياسي عند درجة حرارة 45-50 م° على واحد مل من كل تخفيف ورجت الإطباق رجا خفيفا وجيدا وتركت حتى تتصلب ثم وضعت في الحاضنة بصورة مقلوبة عند درجة حرارة 37 م° لمدة 24– 48 ساعة، بعد ذلك أحصيت المستعمرات في الإطباق التي تحتوي على 30-300 مستعمرة، وضرب عدد المستعمرات **X** مقلوب التخفيف.

2. **فحوص القيمة الغذائية:** تم في هذا الجزء من البحث فحص نسبة (البروتين والدهن والرماد والرطوبة) وقياس الـpH لأسماك الكارب الطازجة والمستوردة، بالنسبة لأسماك الكارب الطازج أجريت التحاليل على جزء من كل عينة من عينات السمك باعتبارها تمثل العينة قبل التجميد وقسمت باقي العينة إلى ثلاثة أجزاء متماثلة ووضع كل جزء في كيس من البولي اثلين ووضعت العينات في المجمدة بدرجة حرارة –18 م°، تم فحص الجزء الأول بعد فترة خزن لمدة أسبوع واحد والثاني بعد أسبوعين والثالث بعد ثلاثة أسابيع حيث أجريت نفس التحليلات عليها .

إما فيما يخص السمك المستورد المجمد فقد تم تحضير العينات بنفس الطريقة المذكورة أنفا حيث تمت إذابتها بدرجة حرارة 4 م° بعد نقلها إلى المختبر ولمدة 24 ساعة. حضرت العينات بإزالة الرأس وزعنفة الذيل والأحشاء الداخلية من كل سمكة، كما أزيلت الحراشف بصورة كاملة، بعد ذلك فصلت العظام الكبيرة والصغيرة قدرا لإمكان من اللحم تم قياس قيمة الأس الهيدروجيني بواسطة جهاز pH-Meter من نوع (WTWPH 3151) ألماني الصنع وأجريت التحليلات الكيماوية لتقدير نسب (البروتين والدهن والرماد والرطوبة) وحسب ما ذكر في (6)، تم تحليل بيانات البحث وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) وتمت مقارنة الفروق المعنوية مابين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد المديات وباستخدام التحليل الإحصائي الجاهز SAS (7).

النتائج والمناقشة

- **نتائج العد الجرثومي لأسماك الكارب المستوردة والطازجة:** أظهرت نتائج الفحص الجرثومي في هذه الدراسة بأن معدل الجراثيم الحية في اسماك الكارب المستوردة بلغ $25.92x10^3$ /سم^2 $\pm$ $0.66x10^3$ في الجلد بينما بلغ في العضلات $30.77x10^3$/غم $\pm$ $61.19x10^3$ في حين كان معدل الجراثيم الحية في اسماك الكارب الطازجة مرتفعا إذ بلغ $63.33x10^3$/سم ² $\pm$ $2.47x10^3$ في الجلد وفي العضلات $48.13x10^3$/غم $\pm$ $2.39x10^3$، وقد حصل انخفاض في معدل العد الجرثومي نتيجة تعرض الأسماك الطازجة للتجميد في كل من الجلد والعضلات إذ بلغ $51.9x10^3$/سم² و$37.29x10^3$/سم² و$28.52x10^3$/سم² في الأسابيع الأول والثاني والثالث على التوالي في الجلد، بينما بلغ في العضلات $42.26x10^3$/غم و $35.13x10^3$/غم و$32.78x10^3$/غم لنفس فترات التجميد أعلاه، وكما هو مبين في جدول (1). لقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية مهمة وبمستوى ($p<0.01$) بين معدل الجراثيم الحية لمجموعة اسماك الكارب المستوردة ومجموعة اسماك الكارب الطازج في كل من الجلد والعضلات، ففي الجلد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين كل من مجموعة الأسماك الطازجة من جهة وبين مجاميع لحوم الأسماك الطازجة التي تعرضت لفترات مختلفة من التجميد وبين هذه المجاميع ومجموعة اسماك الكارب المستورد من جهة أخرى، إذ يلاحظ حدوث انخفاض في معدل الجراثي م الحية بصورة واضحة بين كل المجاميع وحسب فترات التجميد المبينة في جدول (1) ماعدا مجموعة عينات التجميد لمدة 3 أسابيع ومجموعة الكارب المستورد إذ لم يسجل وجود فرق معنوي بين معدلات العد الجرثومي لهاتين المجموعتين على الرغم من انخفاضها في اسماك الكارب المستورد. إما في العضلات فقد تأثر معدل عد الجراثيم الحية الكلية بالتجميد، إذ انخفض هذا المعدل وبصورة تدريجية ومهمة وبفرق معنوي بمستوى ($p<0.01$) أيضا وكان هذا الفرق بين كل من العينة غير المجمدة الطازجة والأسبوع الأول للتجميد من جهة وبين بقية مجاميع فترات التجميد ومجموعة اسماك الكارب المستورد من جهة أخرى. في حين لم تسجل فروق معنوية بين مجموعتي التجميد 2، 3 أسبوع وبين اسماك الكارب المستورد. يلاحظ من خلال استقراء النتائج ان للتجميد دورا هاما في التأثير على إعداد الجراثيم الحية وقد أيد هذه النتيجة كل من (9، 10). إذ لوحظ خلال هذه الدراسة انخفاض معدلات الجراثيم الحية لمجاميع اسماك الكارب المستورد في كل من الجلد والعضلات بالمقارنة مع اسماك الكارب الطازج حيث يعتبر ذلك ميزة جيدة من الناحية الصحية لأسماك الكارب المستورد، ومن الأمور التي أيدت تأثير التجميد على الجراثيم الحية هو حصول انخفاض تدريجي ومهم في إعداد الجراثيم الحية للعينات قبل التجميد وبعده وبفرق معنوي مهم بمستوى($p<0.01$) في كل من الجلد والعضلات. كما بينت نتائج التجربة ان جراثيم العضلات كانت أكثر مقاومة لتأثير التجميد مما هو عليه في الجلد وقد يعزى سبب ذلك إلى احتواء العضلات على مواد غذائية غنية بكل ما تحتاجه الجراثيم من عناصر لنموها وتكاثرها، فضلا عن ان تأثير التجميد يكون مباشرا على الجراثيم الموجودة على الجلد في حين يكون تأثيره تدريجيا على الجراثيم الموجودة في العضلات مما يوفر فرصة لجراثيم العضلات للتكيف والتلاؤم مع الوضع ودرجات الحرارة الجديدة والمتغيرة، وهذا ما ذكره كل من(11، 12). لقد أوضحت نتائج هذه الدراسة ان المحتوى الجرثومي لعضلات الأسماك هو اقل مما هو موجود في الجلد بصورة عامة وقد يعزى السبب في ذلك إلى طريقه تحضير الأسماك لان عملية فتح السمكة تتم مرورا بالجلد إلى العضلات حيث يتم نقل جزء من الجراثيم الموجودة على الجلد إلى العضلات هذا بالإضافة إلى ان الجلد يكون معرضا للعديد من عوامل التلوث من خلال طرق الصيد ومعاملة ونقل وتسويق الأسماك الغير صحية من أيدي الصيادين وباعة الأسماك ووسائط نقلها، كما أشار بعض الباحثين إلى خلو عضلات الأسماك أحيانا من التلوث الجرثومي (13).

- **نتائج فحوص القيمة الغذائية لأسماك الكارب المستوردة والطازجة:** جرى تقييم القيمة الغذائية للحوم اسماك الكارب المستوردة من حيث محتواها من البروتين والدهون والرطوبة والرماد والأس الهيدروجيني ومعرفة تأثير التجميد عليها من خلال مقارنتها مع الطازج منه لفترة 1، 2، 3 أسابيع وقد كانت النتائج كما يلي:-

أ. **الرطوبة:** أظهرت نتائج التجربة وكما هو مبين في جدول (2) ان معدل الرطوبة في عينات الأسماك الطازجة كانت 68.71 ± 0.98 وقد انخفضت هذه النسبة إلى 65.56 ± 0.66 في اسماك الكارب المستورد، إما عينات الكارب الطازج والتي جرى تجميدها لمدة 1، 2، 3 أسابيع فقد طرأ عليها انخفاض طفيف في نسبة الرطوبة إذ بلغت 68.32 ± 0.14 و67.8 ± 0.31 و67.55 ± 0.5 على التوالي، ان نسبة الرطوبة التي سجلت في هذه الدراسة هي مقاربة لما توصل له كل من(14، 15). وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بمستوى ($p<0.05$) بين كل من مجموعة الكارب الطازج والطازج الذي جمد لمدة 1، 2 أسبوع وبين اسماك الكارب المستورد، أما مجموعة التجميد لمدة 3 أسابيع فلم تسجل اختلاف مع المجاميع الأخرى. لقد وجد ان النسبة المئوية للرطوبة تأثرت بشكل ملحوظ بالتجميد، وكان هناك نسبة فقد تدرجت خلال فترات الخزن الثلاثة، بينما بلغ أعلى انخفاض للرطوبة في سمك الكارب المستورد ويعزى السبب في ذلك إلى حدوث تبخر للماء وحصول فقدان ونضوح للسوائل إثناء عملية الإذابة للأسماك المجمدة (13، 16، 17).

ب. **البروتين:** لقد وجد من خلال النتائج لهذه الدراسة بأن النسبة المئوية للبروتين في لحوم اسماك الكارب المستوردة 14.98 ± 0.41 في حين كانت النسبة 17, 2 ± 0.49 في اسماك الكارب الطازج، ان نسب البروتين التي سجلت في هذه الدراسة تتفق مع كل من (18، 19) عندما حللوا عدة أنواع من الأسماك، بينما كانت اقل مما وجده (16). وقد أشارت النتائج إلى تأثر نسبة البروتين بالتجميد حيث حصل انخفاض تدريجي لوحظ خلال فترات الخزن الثلاثة لمجاميع الكارب الطازج إذ كانت 16.85± 0.47 و15.97± 0.49 و15.44± 0.39 على التوالي. وبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية وبمستوى ($p<0.05$) بين مجموعة السمك الطازج ومجموعة الأسبوع الأول للتجميد من جهة وبين الأسبوع الثالث للخزن والكارب المستورد من جهة أخرى، أما مجموعة الخزن الوسطية والتي كان أمدها أسبوعين فلم تظهر فرق معنوي مع بقية مجاميع البحث. ان انخفاض نسبة البروتين في اسماك الكارب المستوردة وبنسبة تعد كبيرة نسبيا إذا ما قورنت بالكارب الطازج يعزى سببه إلى تداخل عدة عوامل منها تطاير كمية النيتروجين إثناء فترة الخزن (20) وحصول نضح للبروتين مع السوائل إثناء عملية الإذابة (21) هذا فضلا عن عملية التحلل الذاتي الذي حصل للبروتين نتيجة عمل الإنزيمات الذاتية الموجودة في اللحم أصلا (22، 23).

ج. **الدهن:** كانت النسبة المئوية للدهن في اسماك الكارب المستوردة 3.38±0.54 كما هو موضح في جدول (2)، إما في لحوم الأسماك الطازجة فقد بلغت نسبة الدهن 4.54± 0.11، وقد تأثرت نسبة الدهن بشكل طفيف بعملية التجميد إذ حصل انخفاض قليل في مجاميع اسماك الكارب التي جرى تعريضها لعملية التجميد لفترة 1، 2، 3 أسبوع، إذ كانت 4.49±0.12 و 4.41± 0.12 و 4.37± 0.08 على التوالي، وهي مقاربة لما وجده (16، 24). لقد لوحظ من خلال هذه النتائج ان النسبة المئوية للدهن في لحوم اسماك الكارب التي استخدمت في البحث هي قليلة مقارنة بالقياسات العالمية للمحتوى الدهني للحوم الأسماك بشكل عام والتي تتراوح نسبتها بين (3.37-5.86) والتي وجدها (19) عند تحليله للحوم ستة أنواع من الأسماك التي تعيش في خليج الأسماك. وقد بين التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي وبمستوى ($p<0.05$) بين مجاميع السمك الطازج والمجاميع التي تعرضت لفترات مختلفة من الحفظ بالتجميد من جهة وبين مجموعة اسماك الكارب المستوردة، وان هذه النتيجة اتفقت مع (25)، وقد عزى بعض الباحثين هذا التغيير في النسبة المئوية للدهن بين اسماك

الكارب الطازجة والمستوردة إلى عملية الأكسدة التي تحدث للدهن وكذلك التغيرات التي تحدث في النسيج العضلي للأسماك إثناء تعرضها لعملية التجميد(26، 27).

د. **الرماد:** بينت النتائج في جدول (2) ان نسبة الرماد في اسماك الكارب الطازجة كانت 1.17± 0.06 بينما ارتفعت هذه النسبة إلى 1.78± 0.06 في مجموعة الكارب المستورد، ولم تتأثر كثيرا نسبة الرماد في مجاميع الأسماك الطازجة التي تم تجميدها لفترات خزن مختلفة إثناء مدة البحث خصوصا في الأسبوعين الأول والثاني من التجميد إذ بلغت 1.21± 0.04 و 1.21± 0.05 وفي الأسبوع الثالث كانت النسبة 1.34± 0.09 على التوالي، وقد تعد نسب الرماد التي سجلت خلال هذا البحث مقاربة لما توصل إليه (28). ان النسبة المئوية للرماد التي سجلتها اسماك الكارب في هذه الدراسة تعد قليلة بالمقارنة مع نسب الرماد في اسماك البني والقطان التي سجلها (16، 17). وقد عزى (11) سبب هذا الانخفاض إلى عمر الأسماك المستخدمة في البحث والتي كانت ضمن العمر التسويقي والذي لا يتجاوز 10-12 شهر. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية مهمة بين مجاميع الأسماك التي استخدمت في البحث حيث لم يكن للتجميد تأثير على النسبة المئوية للرماد في كل من اسماك الكارب المستورد والطازج وكذلك مجاميع الأسماك الطازجة التي تم تجميدها، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه (17، 29) حيث أشاروا إلى تأثر نسبة الأملاح في لحوم الأسماك بعوامل فسيولوجية وأخرى لها علاقة بنوع الغذاء والتربة والماء.

هـ. **الأس الهيدروجيني:** كانت قيم الأس الهيدروجيني في لحوم السمك المستورد المجمد هي 6.64± 0.03 وفي السمك الطازج كانت 6.34± 0.02، أما في مجاميع السمك الطازج المجمد لثلاث فترات خزن فكانت 6.51± 0.01 و6.55± 0.01 و6.61± 0.03 على التوالي. ان قيم الأس الهيدروجيني المسجلة في هذه الدراسة بالنسبة لمجموعة اسماك الكارب الطازج ومجاميع اسماك الكارب الطازج التي تعرضت للتجميد تقع ضمن الحدود الطبيعية والمتفق عليها والتي تدل على النوعية الجيدة لتلك اللحوم (1) وهي تتفق مع ما وجده (14) عند دراسته للقيمة الغذائية لمجموعه من أنواع الأسماك العراقية، وبمقارنة قيمة الأس الهيدروجيني للحوم الأسماك قبل التجميد وتلك المجاميع التي تعرضت للتجميد ومجموعة اسماك الكارب المستورد يلاحظ ان هناك تأثيرا واضحا للتجميد على قيمة الأس الهيدروجيني وبالتالي على نوعية اللحم، إذ ان الأس الهيدروجيني يبدأ بالارتفاع وتميل قيمته نحو القاعدية بصورة تدريجية مع ازدياد فترة حفظ الأسماك بالتجميد. أوضح التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية مهمة وبمستوى ($p<0.05$) بين كل من مجموعة السمك الطازج ومجموعتي الخزن لمدة أسبوع وأسبوعين وكذلك بين مجموعة الطازج ومجموعة السمك المستورد، هذا بالإضافة إلى عدم وجود فرق معنوي بين مجموعتي الخزن 1، 2 أسبوع ولكن كان هناك فروق معنوية بينهما وبين مجموعة الخزن لثلاثة أسابيع ومجموعة الكارب المستورد، ولم يسجل أي فرق بين مجموعتي الكارب المستورد والمخزون لمدة ثلاثة أسابيع وكما هو موضح بجدول (2). وقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصل أليه كل من (24، 30) إذ أشاروا إلى ان السبب يعود إلى عملية تحلل البروتين التي تحصل للحوم ألأسماك أثناء فترة الحفظ بالتجميد وهذا بدوره ينتج عنه تكون غاز الأمونيا والذي بدوره يتفاعل مع الماء الموجود داخل النسيج العضلي منتجا قاعدة ضعيفة يعزى إليها ارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني وميلانه نحو القاعدية.

جدول (1) الفحص الجرثومي باستخدام طريقة العد القياسي لسمك الكارب الطازج قبل وبعد التجميد لمدة (1، 2، 3) أسابيع والأسماك الكارب المستوردة

العضو	الجلد		العضلات	
فترة أو مدة	المعدل	الخطأ القياسي	المعدل	الخطأ القياسي

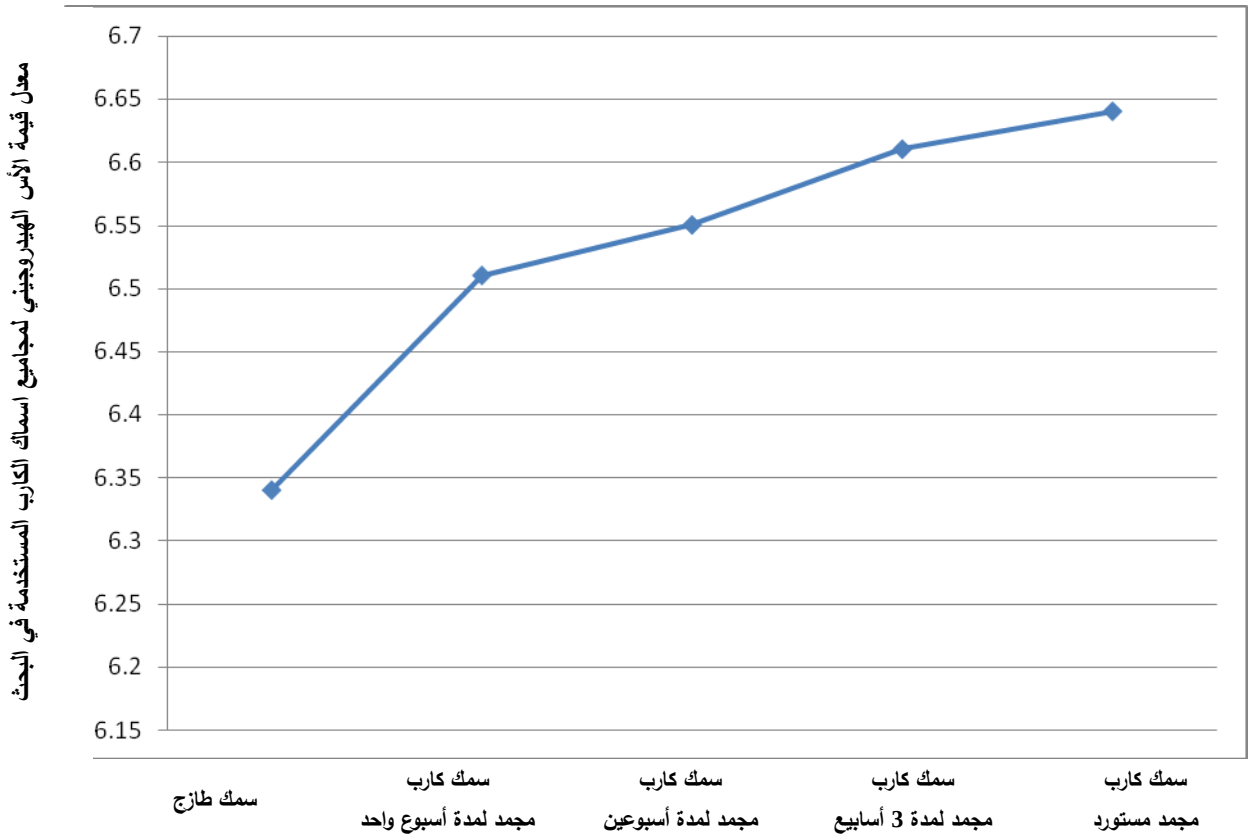
التجميد				
صفر (قبل التجميد) (سمك طازج)	**A** $63.33x10^3$	$2.47x10^3$±	**A** $48.13x10^3$	$2.39x10^3$±
الأسبوع الأول (بعد التجميد)	**B** $51.9x10^3$	$2.07x10^3$±	**A** $42.26x10^3$	$1.62x10^3$±
الأسبوع الثاني (بعد التجميد)	**C** $37.29x10^3$	$1.4x10^3$±	**B** $35.13x10^3$	$1.26x10^3$±
الأسبوع الثالث (بعد التجميد)	**D** $28.52x10^3$	$0.79x10^3$±	**B** $32.78x10^3$	$1.24x10^3$±
اسماك الكارب المستوردة والمجمدة	**D** $25.92x10^3$	$0.66x10^3$±	**B** $30.77x10^3$	$1.19x10^3$±

- **الحروف المختلفة عموديا تعني وجود فروق معنوية على مستوى احتمالية ($p<0.01$).**

جدول (2) نتائج التحليل الكيمائي لأسماك الكارب وحسب فترات التجميد المختلفة

الفحص	سمك طازج (قبل التجميد)		الأسبوع الأول (بعد التجميد)		الأسبوع الثاني (بعد التجميد)		الأسبوع الثالث (بعد التجميد)		سمك طازج (مستورد)	
	المعدل	الخطأ القياسي	المعدل	الخطأ القياسي	المعدل	الخطأ القياسي	المعدل	الخطأ القياسي	المعدل	الخطأ القياسي
الرطوبة	**A 68.71**	**0.98 ±**	**A 68.32**	**±0.14**	**A 67.80**	**0.31 ±**	**AB 67.55**	**±0.50**	**B 65.56**	**±0.66**
البروتين	**A 17.62**	**0.49 ±**	**A 16.85**	**±0.47**	**AB 15.97**	**±0.49**	**B 15.44**	**±0,39**	**B 14.89**	**±0.41**
الدهن	**A 4.54**	**0.11 ±**	**A 4.49**	**±0.12**	**A 4.41**	**±0.12**	**A 4.37**	**±0.08**	**B 3.38**	**±0.54**
الرماد	**1.17 A**	**0.06 ±**	**A 1.21**	**±0.04**	**A 1.21**	**±0.05**	**A 1.34**	**±0.09**	**A 1.78**	**±0.06**
الأس الهيدروجيني	**6.34 A**	**0.02 ±**	**B 6.51**	**±0.01**	**B 6.55**	**±0.1**	**C 6.61**	**±0.03**	**C 6.64**	**±0.03**

الحروف المختلفة أفقيا تعني وجود فروق معنوية على مستوى احتمالية ($p<0.05$).



شكل (1) يوضح ارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني لمجاميع أسماك الكارب التي استخدمت في البحث وحسب فترات التجميد المختلفة

References

1. عبود، أكرم ريشان؛ الصواف، سناء داود وحميد، ضاري عليوي .(1999). صحة الغذاء. الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. ص 345-346.
2. Abd El-Latef, A. E. F. (1968). Fish Food. Faculty of Vet. Med. Cairo University. Marine Biol. Station, P.132.
3. Humberto, J.; Murueta, C.; Los, A.; Toro, M. & Garci, N. F. (2007). Concentrates of fish protein from by catch species produced by various drying processes. Food Chem., 100:705-711.
4. Bogges, J. R.; Heaton, E. K. & Shewfelt, A. L. (1971). Storage stability of commercial prepared and frozen pond raised cannel cat fish. J. Food Sci., 36: 969-971.
5. Daramola, J. A.; Fasakin, E. A. & Adeparasi, E. O. (2007). Change in physicochemical and sensory characteristics of Smoke- dried fish species stored at ambient temperature. African J. of Food Agr. Nutr. And Dev., 7 (6): 184-200.
6. A. O. A. C. (1970). Official Methods of Analysis, 11th ed. Association of Official Analysis Chemists, Washington, D. C., PP. 82-85.
7. A. O. A. (1990). Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analysis Chemists. Washington, D. C., PP. 103-106.
8. SAS. (1998). SAS Users Guide: Statistical System, Inc, Cary, NC. USA.
9. Herborg, J. & Villadsen, A. (1975). Bactrial in section Invasion in fish fresh. J. Food Tech., 10 (3):507-513.
10. Shelef, L. A. & Jag, J. M. (1971). Hydration capacity as an index of shrimp microbiol quality. J. Food Sci., 36:994-997.

11. الحبيب، فاروق محمود كامل والأسود، ماجد بشير الأسود. (1986). بعض التغييرات البكتيريولوجية في لحوم بعض الأسماك العراقية المجمدة. مجلة زانكو، 4 (1): 93- 103.
12. Speck, M. L. & Ray, B. (1977). Effect of freezing and storage on micro organisms in frozen foods. J. Food Protection., 40(5): 333-336.
13. السنجري، رعد عبد الغني. (1999). تقيم الحالة الصحية والقيمة الخزينة لبعض الأسماك المحلية. رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الطب البيطري، جامعة الموصل.
14. Al-Habbib, O. A.; Saleh, M. & Al-Habbib, W. M. S. (1980). Nutritive value of Iraqi fish, proximate chemical composition of ten fresh water fish species. Biol. Res. Cent., 12 (1): 65-70.
15. Das, K.; Shukri, S. K. & Sharma, K. P. (1976). Biochemical studies on some commercial important fish of shatt Al-arab and the gulf. J. Arab Gulf, 6 (2): 157-161.
16. الحبيب، فاروق محمود وكامل، وماجد بشير الأسود. (1985). بعض التغيرات الكيمائية والطبيعية في لحوم بعض الأسماك العراقية المجمدة. مجلة زانكو، 3 (4): 61-65.
17. علي، مصدق دلفي. (1980). دراسة عن الحالة الصحية والقيمة الغذائية لسمك القطان في العراق. رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الطب البيطري، جامعة بغداد.
18. Ali, M. D. & Zeki, L. M. (1986). The general condition and calorific value of the fresh water fish *Aspius varax* in Al-Tharthar reservoir. J. BS., 17 (2): 223.
19. Finne, G.; Nickelson, R.; Quimby, A. & Cannally, N. (1980). Minced fish from non traditional gulf of mexico finfish species, yield and composition. J. Food Sci., 45:1327.
20. Omotosh, J. S. & Olu, O. O. (1995). The effect of food and frozen storage on the nutrient composition of some African fishes. Rev. Bid. Trop., 43(13): 289-295.
21. Kamal, M.; Islam, M. N.; Mansur, M. A.; Hossan, M. A. & Bhuivan, M. A. (1996). Biochhemical sensory evaluation of hilsa fish hilsailisha, during frozen storage. Indian. J. Sci., 25(4): 320-323.
22. Michalczyk, M. & Surowka, K. (2007).The effects of gravading process on the nutritive value of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). J. of Fisheries Sci., 1(3): 103-138.
23. Yilmaz, E.; Akyurt, I. & Unal, G. (2004).Use of duke Weed and lemna minor, as a protein feed stuff in practice Diets for common carp, *Cyprinus carpio*, fry. Turkish J. of Fisheries and Aquatic Sci., 4(1):105-109.
24. Paltenea, E.; Marilena, T.; Aurelia, I.; Margareta, V.; Ida, A. & Elena, M. (2007). Quality assessment of fresh and refrigerated culture sturgeon meat. Lucrari Scientific Zootehnie is Ziotehnologii., 40 (2) :217-221.
25. Redddy, S. K.; Nip, W. K. & Tong, G. S. (1981). Change in fatty acid and sensory quality of fresh fish and prawn stored under frozen condition. J. Food Sci., 46(3):353-356.
26. Josephson, D. B. & Lindsay, R. C. (1987). Retroidol degradation of unsaturated aldehydes. J.A.O.C.S. 64 (7): 204-209.
27. Turan, H.; Kaya, Y. & Erkouncu, Ü. (2007). Protein and lipid contan and fatty acid composition of anchovy meal produced in turkey. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 31 (2): 113-117.
28. الناصر، أكرم ناجي حمود. (1989). تقوم الحالة الصحية والغذائية للحوم سمك الكارب. رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الطب البيطري، جامعة بغداد.
29. Saliu, J. K. (2008). Effect of smoking and frozen storage on the nutrient composition of some African fish in natural. Advances and Applied Sci., 2(1) :16-20.
30. Arannilewa, S. T.; Salawa, S. O.; Sorungbe, A. A. & Olasalawn, B. B. (2005). Effect of frozen period on the chemical, microbiological and sensory quality of frozen tilapia fish (*Sarotherodn galilalens*). Afr. J. Biotech., 4 (8): 852-855.