

تأثير المحاليل الملحية والنواتج الابيضية لبكتريا حامض اللاكتيك على الصفات الكيميائية
Scomberides والضلعة *Eipiniphilus coioides* لشرائح اسماك الهامور
المحفوظة بالتجميد *commersonianus*

منير عبود جاسم و*زينب فيصل علوان ونوفل عبد الأمير حسين
قسم علوم الاغذية - كلية الزراعة - جامعة البصرة - العراق

المستخلص

% (وزن:حجم) ودراسة 6% و 4% و 2) المضافة NaCl تمت دراسة تأثير محاليل ملحية كلوريد الصوديوم (*Bifidobacterium bifidum* -Bb-12 تأثير النواتج الابيضية لبكتريا حامض اللاكتيك للأجناس *Lactobacillus acidophilus* -La-05 fillets على الصفات الكيميائية لشرائح *Eipiniphilus coioides* و *Scomberides commersonianus* الأسماك حيث غمرت شرائح الأسماك والضلعة *Eipiniphilus coioides* (وزن\وزن) لمدة ساعة كما رشت بالنواتج الابيضية لبكتريا 1:1 بالمحاليل الملحية والمختلفة التركيز بنسبة غرام وتركت مغمورة بمحلول الرش لمدة ساعة تحت 100 (حجم \ وزن) مل \ 10% حامض اللاكتيك بنسبة م ثم عيئت بأكياس البولي اثيلين تحت التفريغ وحفظت بالتجميد على درجة حرارة (-4)° حرارة التبريد (-) يوم وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية:- انخفض الرقم الهيدروجيني بإضافة النواتج 90 م لمدة (±18)° 18±2 الابيضية لبكتريا حامض اللاكتيك واستمرار مدد الخزن لشرائح اسماك الهامور مقارنة بشرائح أسماك الضلعة. بينما ازدادت قيمته بازدياد تركيز المحلول الملحي. و انخفضت قيمة رقم البيروكسيد مع إضافة المحاليل يوم 0 في المدة 0% NaCl , 2 , 4 , 6 الملحية وازدادت مع زيادة مدد الخزن . اذ بلغت قيمته في المعاملات (ملي مكافئ \ كغم) على التوالي في شرائح اسماك الهامور. وانخفض رقم البيروكسيد 1.61,1.51,1.42,1.31 بإضافة النواتج الابيضية وقلت قيمته في شرائح اسماك الضلعة مقارنة بشرائح الهامور وكانت على 0% , 10%Bb , 10%La (كغم-1) للمعاملات نواتج ابيضية. (ملي مكافئ 1.23,1.24,1.61 قيمته يوم . ازدادت قيمة القواعد النتروجينية بازدياد تركيز المحلول الملحي و بلغت قيمته في 0 التوالي في المدة غم-1 N. 100 (ملغم 15.23,15.11,15.08,14.95 يوم0 في المدة 0% NaCl , 2 , 4 , 6 المعاملات لحم سمك) على التوالي في شرائح اسماك الضلعة . وانخفضت بإضافة النواتج الابيضية لبكتريا حامض (وبلغت قيمة للمعاملات نواتج 0.05 لللاكتيك و ازدادت بزيادة مدد الخزن وبفروق معنوية عند مستوى) غم-1 لحم سمك) على التوالي في N. 100 (ملغم 14.90,14.87,14.95 , 0% , 10%Bb , 10%La ابيضية 15.04 , 15.01,15.10 يوم الى 90 يوم في شرائح اسماك الضلعة. في حين ازدادت قيمته في المدة 0 المدة غم-1 لحم سمك) على التوالي .بينما انخفضت قيمة القواعد النتروجينية الكلية الطيارة في N. 100 (ملغم شرائح اسماك الضلعة مقارنة بشرائح اسماك الهامور, ولم تظهر النتائج الإحصائية وجود تأثير معنوي لنوع البكتريا على قيمة القواعد النتروجينية الطيارة ورقم البيروكسيد.

* البحث مستل من

الكلمات المفتاحية: الملح, النواتج الابيضية, بكتريا حامض اللاكتيك, الحفظ بالتجميد, شرائح اسماك الهامور والضلعة

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني*

**Effect of salt Solutions and Metabolites of Lactic Acid Bacteria On
Chemical Characteristics of Fish Fillets *Epinephelus coioides* and
Scomberoides commersonianus preserved by freezing**

Munir Abood Jasim

***Zianab Fiasal Alwan**

Nofel Abdul Ameer Hussin

**Department of Food Science - Faculty of Agriculture-University of
Basrah - Iraq**

Abstract

The study aimed to evaluate the influence of added sodium chloride solutions of (2,4, 6)% NaCl and the metabolic products of Lactic Acid *Bifidobacterium bifidum* Bacteria sp. -Bb -12 and *Lactobacillus acidophilus*-La-05 on the chemical characteristics of *Epinephelus coioides* and *Scomberoides commersonianus* fillets. The above named fillets were soaked for one hour were investigated the different NaCl solutions ,and another group were sprayed with Lactic Acid Bacteria metabolites on the rate of 10%(V\W) ml\100gm and left for an hour . Thereafter , the fillet samples were packed into poly ethylene sacks under vacuum and stored under freezing temp. (- 18± 2)°C for 90 days. The obtained results could be summarized into:

Application of lactic acid bacteria metabolites caused a decrease in pH value , similarly the effect of storage period in respect to the *Epinephelus coioides* compared to that of the *Scomberoides commersonianus* fillets , the concentration of NaCl solution caused the opposite effect on the pH value. Peroxide number was decreased with application of the NaCl solution , but increased with the increase of storage period . peroxide number values were 1.31 ,1.42 ,1.51 and 1.61 (meq \kg) for zero day of storage for the treatment of 0 , 2 ,4 and 6 NaCl % respectively , for the *Epinephelus coioides* and *Scomberoides commersonianus* fillets . These numbers were decreased by addition of the Lactic acid bacteria products. Besides , results shown a lower peroxide number for the and *Scomberoides commersonianus* compared to that of *Epinephelus coioides* fillets . peroxide number were 1.61 ,1.24

,1.23 (meq \ kg) for the metabolic products treatment 0%, 10% Bb ,10 %La respectively , on zero day .

Total volatile nitrogen were higher for the treatment of higher concentration of NaCl solution reaching the values of 14.95 ,15.08 ,15.11,15.23 mg N\100gm for the 0,2,4and 6 %NaCl at zero day , respectively ,in the *Scomberiodes commersonianus* fillets. But the TVN decreased due to application of metabolic products , whereas , they were increased as storage increased. TVN values for the metabolic product treatment 0%,10%Bb and 10%La 14.95,14.87,14.90 mg N\100 gm. respectively, in the zero day in *Scomberiodes commersonianus* fillets. TVN values appeared to be lower in *Scomberiodes commersonianus* fillets compared with *Epiniophilus coioides* fillets.

Keywords: salt Solutions, Metabolites, Lactic Acid Bacteria, Fish Fillets, Orange-Spotted Grouper, Spotted Leather skin.

*Part of M.Sc thesis of the second author

تتصف الأسماك بكونها ذات قيمة غذائية عالية
لاحتوائها على البروتينات والدهون والمعادن
15-والفيتامينات إذ تحتوي على البروتين بنسبة)

المقدمة

(%) وتعد الأسماك ومنتجاتها من المصادر 25 المهمة للبروتين الحيواني الذي يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية بالكمية والنوعية المناسبة لسد حاجة الجسم. و تحتوي كذلك على (%) و التي تمتاز باحتوائها 24-1 الدهون بنسبة (%) على الأحماض الدهنية الأساسية التي تدخل في بناء الأنسجة والأنزيمات والهرمونات المهمة في (%) 1.5-2.5 عمليات الأيض وإنتاج الطاقة، و (مكونات معدنية (1 و 2). وتعد الأسماك مواد غذائية سريعة التلف والفساد لارتفاع نسبة رطوبتها ولكون رقمها الهيدروجيني قريب للتعادل يشجع ذلك على نمو البكتريا وتلوث سطحها وأحشائها الداخلية بالأحياء المجهرية المسببة للتلف. لذا يتم حفظها بعدة طرق منها التبريد ، التجفيف ، التجميد والتخليل ، التدخين ، التشجيع والتعليب وإضافة المواد الكيميائية الحافظة (9).

و يعد تصنيع الأسماك بشكل شرائح من الطرق المفضلة لاستغلالها وإنتاج منتجات سمكية عالية النوعية، وأنها توفر على المستهلك الوقت والجهد اللازم في العمليات التحضيرية أما بالنسبة للأجزاء المتبقية من التصنيع (كالرؤوس ، والأذنان ، الحراشف ، الأمعاء ، العظام) فيمكن استغلالها بشكل مركزات بروتينية، ولليبع المباشر تحفظ الشرائح بالتبريد ويستخدم التجميد لحفظها لأطول مدة ممكنة (3) . وتهدف الدراسة الحالية إلى:-

إمكانية إعداد شرائح سمكية من نوعين من *Epinephelus* الأسماك هما سمك الهامور *Scomberoides* وسمك الضلعة *coioidis* كأفضل طريقة لاستغلال *commersonianus*. الأسماك وإنتاج منتجات سهلة الإعداد والتحضير ومواكبة التطورات الحاصلة في مجال استخدام

تقنيات تصنيع الأسماك وللحفاظ على نوعيتها وقيمتها الغذائية من التلف تم استخدام نوعين من الإضافات وهي :-

- 1- كلوريد الصوديوم بشكل محاليل ملحية مختلفة التركيز كوسيلة حفظ تقليدية وقليلة التكاليف .
- 2- النواتج الأيضية لسلسلة بكتريا حامض اللاكتيك *Lactobacills acidophilu-05* و
- 12- *Bifidobacterium bifidium* ذات الخواص التثبيطية للأحياء المجهرية المسببة للتلف كتقنية حفظ حديثة وواسعة الاستخدام في التطبيقات الغذائية.

ثم دراسة الصفات الكيميائية التي تطرا عليها اثناء م °-18±2 تخزينها بالتجميد على درجة حراره (لمدة ثلاثة اشهر وذلك لتحديد مدى صلاحيتها وسلامتها للاستهلاك البشري.

المواد وطرائق العمل

الأسماك :استعمل في هذه الدراسة نوعان من الاسماك البحرية هما:

- 1- Orange-spotted grouper - أسماك الهامور (*Epinephelus coioidis*) التي كانت أوزانها (50-45 كغم وأطوالها بين (1.25) - 1.0 بين (50 سمكة هامور لعمل 25سم وبلغت اعدادها (150-170 غرام اذ شريحة سمك بوزن (نحتاج لعمل الاختبارات كاملة للمعاملة الواحدة بثلاث مكررات شريحة سمك واحدة ولجميع المعاملات بالمحاليل الملحية والنواتج الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك بثلاث مكررات خلال مدة شريحة سمك. 49يوما90 الدراسة البالغة Spotted Leather Skin ب- اسماك الضلعة (*Scomberoides commersonianus*) التي (سم وأوزانها بين 45-40تراوحت أطوالها بين (سمكة ضلعة 49) غم وبلغت إعدادهما 350-400)

(80 - 100 غرام شريحة سمك بوزن (98 لعمل
اذ نحتاج شريحتين لعمل جميع الاختبارات
الكيميائية والبكتريولوجية لمعامله واحدة بثلاث
مكررات. تم الحصول على الاسماك من الأسواق
المحلية في محافظة البصرة ووضعت في صندوق
معزول من الفلين يحتوي على الثلج المبروش وتم
جلبها الى المختبر- قسم علوم الاغذية والتقانات
الإحيائية- كلية الزراعة- جامعة البصرة. ومن ثم
تم متابعة التغيرات الكيميائية والبكتيرية التي تطرأ
90 عليها من لحظة وصولها الى المختبر ولمدة
يوما .

NaCl: ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)

99.9 % بنقاوة NaCl استخدم ملح الطعام
والمتوفرة بالاسواق المحلية تحت اسم
والمجهز من قبل شركة American Garden
اميركان جاردن - الولايات المتحدة الأمريكية,
حيث تم استخدام طريقة التملح الرطب
(1:1 وبنسبة (NaCl %6 و %4 و 2 بتركيز
مل/غم من وزن شرائح الاسماك والتي غمرت
بشكل تام بالمحاليل الملحية المعدة للاستخدام وذلك
بوضعها في اواني مناسبة للغمر.

النواتج الايضية لبكتريا حامض اللاكتيك

تم استخدام النواتج الايضية لسالتين نقيتين
من بكتريا حامض اللاكتيك عن طريق
Lactobacillus acidophilus-05
والمجهزة *Bifidobacterium bifidium-12*,
Christan - Hansan's من قبل مختبرات
(الدنماركية المنشأ بشكل خلايا)
Laboratory (مجفدة والمحافظة بالتجميد على درجة حرارة (-
م بعد إغلاقها بشكل محكم لمنع حدوث (° 2± 18
التلوث . تم تنشيط سلالات البكتريا عن طريق
تنميتها في الوسط

MRS(deMan,Rogosa and Sharp)السائل)
غم منها تحت ظروف التعقيم 1 وذلك بأخذ
Broth مل من 10 ونقلها الى انابيب اختبار تحوي على
م 37°الوسط المذكور وحضنت على درجة حراره
(ساعة تحت ظروف لاهوائية 48- 24لمدة)
وكررت العملية لثلاث مرات وزرعت سلالات
M.R.S Agar البكتريا السائلة في الوسط الصلب
مل من المزارع السائلة الى اطباق 1 وذلك بنقل
مل من الوسط الزراعي 15بتري معقمه وصب
وحضنها تحت نفس الظروف وبعد انتخاب
المستعمرات أعيد زراعتها مره اخرى في الوسط
الصلب المذكور سابقا .و فحصت البكتريا بإجراء
التصبيغ بصبغة كرام والفحص بالمجهر الضوئي
وبعد إعادة تنقية سلالات البكتريا (10) نشطت
البكتريا في الوسط الزراعي السائل ثم نمت كل
مل من الوسط 250سلالة بكتريا على حده في
السائل نفسه والحضن تحت الظروف الملائمة لنمو
ساعة . وللحصول على رائق 24البكتريا لمدة
البكتريا الحاوي على نواتجها الايضية اجري
دورة ادقيقه ولمدة 5000الطرد المركزي وبواقع
م .وفصل (° 1± 4 دقيقة وبدرجة حرارة (30
الرائق عن الراسب وعقم الرائق باستخدام جهاز
بإمراره من خلال ورق Millipore filter
0.45الترشيح نوات حجم فتحات بقطر
مايكرومتر تحت ظروف التعقيم . ووضعت
النواتج الايضية لبكتريا حامض اللاكتيك للنوعين
المزروعين كلا على حده في دوارق معقمة
(18-24 وخزنت في درجة حراره التبريد لمدة)
ساعة. للتأكد من وجود المركبات الفعالة المثبطة
للأحياء المجهرية اجري اختبار تقدير الفعالية
Staphylococcus التثبيطية ضد عزلات بكتريا

فتم معاملته بالنواتج الايضية لسلاسل بكتريا *Bifidobacterium bifidum* حامض اللاكتيك و *Lactobacillus acidophilus* -Bb-12 و La-05 الفعالة باستخدام طريقة الرش 100 مل\غم ووضعت بدرجة حرارة التبريد لمدة ساعة واحدة أيضا ثم تعبئتها في أكياس بولي ايثيلين Vacuum وتحت التفريغ باستخدام ماكينة التفريغ وبعدها خزنت Nevica يابانية المنشأ نوع pump شرائح الاسماك للنوعين المعاملة بإضافة المحاليل الملحية والنواتج الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك م لمدة 2 ± 18 بالتجميد تحت درجة حرارة - يوما وعندها تم متابعة التغيرات الكيميائية 90 و50 والميكروبية التي تطرأ عليها اذ تم تحضير شريحة سمك ضلعة 98 شريحة سمك هامور و حيث وضعت كل شريحة من شرائح اسماك الهامور لمعاملة واحدة داخل كيس وكل شريحتين من اسماك الضلعة لنفس المعاملة داخل كيس واخذ النموذج من الكيس نفسه لمرة واحدة , والذي وضع عليه قصاصات ورقية كتب عليها نوع السمك , نوع المعاملة (محلول ملحي او نواتج ايضية) وتركيز المحلول الملحي ونوع سلالة (يبين مجمل 1 البكتريا وتاريخ الخزن. والشكل) العمليات التصنيعية والاختبارات المستخدمة في الدراسة.

(pH الرقم الهيدروجيني حسب الطريقة التي pH قدر الرقم الهيدروجيني pH meter (12) باستخدام جهاز John et al. ذكرت غم من العينة بعد فرمها جيدا 5 وذلك بأخذ meter مل ماء مقطر وترج جيدا ثم ترشح. 15 تمزج مع Total volatile النتروجين المتطاير الكلي nitrogen

التي تم الحصول *Escherichia coli* , *aureus* , عليها من كلية العلوم - قسم علوم الحياة . تقدير الفعالية التثبيطية للنواتج الايضية لبكتريا حامض اللاكتيك : تم تقدير الفعالية التثبيطية للنواتج الايضية لسلاسل بكتريا حامض اللاكتيك ضد بكتريا Well الاختبار بطريقة الانتشار في الحفر (11) *Gupta et al.* والمذكورة في diffusion مل من بكتريا الاختبار النشطة 0.1 وذلك بنشر ساعة في الاوساط الملائمة لها 18-24 ولمدة باستخدام الناشر الزجاجي المعقم ثم حفر الوسط الزراعي في كل طبق باستخدام ثاقب الفلين المعقم ملم ثم بعد ذلك وضع راشح 5 في الوسط بقطر مايكروليتر 50 مزارع البكتريا في الحفر بكمية باستخدام ماصات معقمة ثم حضنت على درجة ساعة ثم قيست 48-24 م ولمدة 37° حرارة منطقة التثبيط المحيطة بالحفر والخالية من النمو بالمسطرة (ملم) .

إعداد ومعاملة شرائح الاسماك *Epinephelu* تم تحضير شرائح اسماك الهامور *Scomberoides scoioidis* واسماك الضلعة *commersonianus* الطازجة بعد اجراء عمليات التنظيف والغسل بماء الحنفية عليها من لحين Belly fillets وصولها للمختبر بشكل شرائح سم 1 سم وسمك 8 سم وعرض 18 بطول سم وعرض 12 لشرائح اسماك الهامور و بطول سم لشرائح اسماك الضلعة. وبعد 1 سم وسمك 6 تصنيع الأسماك بشكل شرائح قسمت على قسمين % 6 , % 4 , % 2 تم غمره بالمحاليل الملحية (مل \غم وتركت 1:1 كلوريد الصوديوم بنسبة) م لمدة ساعه 4° مغمورة بدرجة حرارة التبريد واحدة , اما القسم الثاني من شرائح نوعي الاسماك

25 دقائق ثم لمدة 10التقطير الى الغليان لمدة دقيقة اذ يتغير لون الدليل الى الاصفر المخضر , ويضاف ماء غسل المكثف الى دورق الاستلام ثم عياري حامض 0.1يسحح السائل المتقطر مع الكبريتيك الى نقطة النهاية(تغير اللون الى N. 100 (ملغم TVN الوردي) وتحسب قيمة غم-1 لحم سمك) من ضرب حجم حامض 14 عياري النازل من السحاحة $\times 0.1$ الكبريتيك كما في القانون التالي :

$$\text{TVN}(\text{mg}\backslash 100\text{gm fish}) = \text{ml } 0.1 \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 14$$

5العينة بأحكام ووضعت في مكان مظلم لمدة مل ماء مقطر للعينة مع 75دقائق واضيف غم/لتر وتم تسحيحه 15استخدام النشأ كدليل عياري وتم 0.01باستخدام ثايوسلفات الصوديوم عمل عينة ضابطة في الوقت نفسه وحسب البيروكسيد حسب القانون التالي:

Pearson قدرت حسب الطريقة المذكورة في غم من العينة المتجانسة في 10(13) وذلك بوضع غم من اوكسيد 2دورق التقطير وازافة مل 25 مل ماء مقطر كما وضع 300المغنيسيوم و % في Boric Acid 2من حامض البوريك دورق التقطير مع بضع قطرات من دليل المثيل كمادة كاشفة Screened Methel Red الاحمر ويجب ان يكون حامض البوريك بتماس مباشر مع أنبوبة استلام السائل المتقطر ثم نسخن دورق

peroxide number رقم البيروكسيد تم تقدير البيروكسيد باستخدام الطريقة المذكورة مل 10 (14) وتتلخص بأخذ Wong et al. في مل من حامض الخليك 15من الكلوروفروم و مل من المحلول المائي المشبع ليودييد 1التلجي و مل-1 وبعدها أغلقت قنينة 10 .غم17البوتاسيوم

$$\text{قيمة البيروكسيد (ملي مكافئ \ كغم)} = \frac{(V_2 - V_1) \times (N \times 1000)}{W(\text{غم})}$$

: حجم ثايوسلفات الصوديوم اللازم لمعايرة العينة .V2

: حجم ثايوسلفات الصوديوم اللازم لمعايرة البلائك .V1

: عيارية ثايوسلفات الصوديوم N

: وزن العينة (غم) .W

التحليل الاحصائي

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي لإسماك الهامور والضلعة :

(ان هناك اختلافا في 1 يبين الجدول) التركيب الكيميائي للحم أسماك الهامور والضلعة % 74.56فقد كان أعلى متوسط لنسبة الرطوبة للحم أسماك الضلعة واطهرت النتائج أعلى نسبة % مقارنة 20.41للبروتين للحم أسماك الهامور

حللت البيانات احصائيا بالبرنامج الاحصائي باستخدام تجربة عاملية ذات ثلاثة عوامل SPSS Complete في التصميم العشوائي الكامل (واختبرت C.R.D) Randomized Design العوامل المدروسة باستخدام اقل فرق معنوي و 0.05 عند مستوى معنوية (R.L.S.D) معدل) وذلك حسب ما أوضحه الراوي وخلف الله 0.01 (4).

% وهذا يوضح العلاقة العكسية 3.10 الهامور
بين نسبة الدهن والرطوبة و اختلفت نسبة الرماد
% لأسماك 1.92 لأسماك الهامور والضلعة فبلغت
% لأسماك الضلعة 1.79 الهامور

مع اسماك الضلعة التي كانت نسبة البروتين فيها
% كما اظهرت النتائج اختلاف في نسبة 18.39
الدهن في نوعي الأسماك وكان أعلى متوسط لنسبة
% وادنى منه لسماك 6.20 الدهن في سمك الضلعة

(التركيب الكيميائي لإسماك الهامور والضلعة 1 جدول)

الاسم العربي	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %
الهامور	Orange-Spotted Grouper	<i>Epinephelus coioides</i>	74.56 1.50±	20.41 0.80±	3.10 0.14±	1.92 0.76±
الضلعة	Spotted Leather Skin	<i>Scomberoides commersonianus</i>	73.59 1.31±	18.39 0.65±	6.20 0.72±	1.79 0.57±

* الأرقام تمثل المعدل لثلاث مكررات

(فكانت $P < 0.05$ قيمة الرقم الهيدروجيني)
لأسماك الهامور على التوالي و 6.40 , 6.39
لأسماك الضلعة على التوالي ، و 6.87 , 6.85
NaCl % 2 , 0 يوم للمعاملتين 0 أظهرت المدة
في شرائح اسماك الهامور ارتفاع في قيمة الرقم
($P < 0.05$ الهيدروجيني بفروق معنويه)
مقارنة ببقية المدد الخزنه بحيث انخفضت قيمته
6 باستمرار مدد الخزن وقد وجد ان المعاملة
يوم ارتفعت فيها قيمة الرقم 0 في المدة NaCl %
($P > 0.05$ الهيدروجيني بفروق غير معنويه)
 $P < 0.05$ يوم وبفروق معنويه (30 , 15 مع المدد
(مع بقية المدد و اتفقت هذه النتائج مع 0.05
وآخرون (15) الذي لاحظ Unlusayin دراسة
حدوث زياده غير معنويه في قيمة الرقم
% 20 , 8 للتركيز 6.88 , 6.42 الهيدروجيني
Horse على التوالي في اسماك الضلعة NaCl

pH الرقم الهيدروجيني

يعد الرقم الهيدروجيني احد العوامل
المستخدمة لتقدير صلاحية الاسماك للاستهلاك
والتلف يوضح الجدول (2) تأثير التداخل بين
التراكيز الملحية ومدد الخزن ونوع الأسماك في
قيمة الرقم الهيدروجيني في شرائح اسماك الهامور
والضلعة . إذ أثبتت النتائج الإحصائية ارتفاع الرقم
في NaCl % 6 للمعاملة 6.78 الهيدروجيني
يوما في شرائح اسماك الضلعة في حين 0 المدة
للمعاملة 6.22 كانت ادنى قيمه للرقم الهيدروجيني
يوم في شرائح اسماك 90 للمده NaCl % 0
 $P < 0.05$ الهامور وجد ان هنالك زياده معنويه)
(في قيمة الرقم الهيدروجيني بزيادة التراكيز
الملحية وانخفاض مدة الخزن لأسماك الهامور
خلال NaCl % 6 والضلعة حيث أعطت المعاملة
يوم أعلى زياده معنويه في 0 , 15 مدة الخزن

. بينما (*Trachurus trachurus*) mackerel (16) وآخرون Osibona لم تتفق مع دراسة حيث ان قيمة الرقم الهيدروجيني لم تشهد تغيرا كبيرا عند دراسته لتأثير المحاليل الملحية على حيث Catfish التركيب الكيميائي لأسماك . أما في شرائح اسماك 6.6-6.3 تراوحت بين الضلعة فقد أثرت المدد الخزنيه تأثيرا معنويا على قيمة الرقم الهيدروجيني اذ انخفضت قيمته , باستمرار مدد الخزن وبلغت قيمته للمعاملات 6.85, 6.83, 6.81 % NaCl 6, 4, 2 , 6.70 على التوالي والتي قلت قيمته الى 6.87, 90 على التوالي في مدة 6.73, 6.72, 6.71, يوما . و اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (حيث انخفضت قيمة الرقم 5 الشطي) عند نهاية فترة 6.13 الى 6.54 الهيدروجيني من أشهر في اسماك الكارب ومن 6 الخزن والبالغة في اسماك الصبور. بينما لم تتفق 6.29 الى 6.47 (والتي 6) هذه النتائج مع ما توصلت اليه جابر) لاحظت ارتفاع معنويا في قيمة الرقم الهيدروجيني باستمرار مدد الخزن بالتجميد لإسماك البني , 6.45 اشهر والتي بلغت 4 والكارب والبالغة , 6.93 في بداية الخزن ارتفعت لتصل الى 6.45 في نهاية مدة الخزن لنوعي الاسماك على 6.93 التوالي .بينما لم تتفق هذه النتائج مع ما وجدته علي (عند دراستها لأسماك الصبور والبياح الذهبي 7) والتي وجدت زيادة في قيمة الرقم الهيدروجيني باستمرار مدد الخزن بالتجميد على درجة حراره (م. 2 ± 18) واخرون Simeonidou كما لم تتفق مع دراسة (17) عند دراسته للتغيرات النوعية لشرائح بعض الأسماك المخزونة بالتجميد على درجة حراره شهر اذ ارتفعت قيمة الرقم 12) م لمدة -18)

الهيدروجيني ارتفاعا معنويا بزيادة مدد الخزن , كذلك لم تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (18) خلال دراسة لتأثير التجميد Arannilew على الصفات الكيميائية والميكروبيه والحسيه Tilapia Sarothero السمك البلطي (المخزون بالتجميد لمدة (*dungaliaenus*) يوما والذي لاحظ ارتفاعا معنويا في قيمة الرقم 60 الهيدروجيني بزيادة مدد الخزن والتي ارتفعت من 60 في المدة 6.90 يوم الى 0 في المدة 5.20 يوما. ويعود سبب ذلك إلى تحلل المواد الكربوهيدراتية وخصوصا الكلايوجين بعد موت السمكة وتحولها الى حامض اللاكتيك (19). و أظهرت النتائج المبينة في جدول (3) تأثير التداخل للنواتج الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك ومدد الخزن ونوع الأسماك في قيمة الرقم الهيدروجيني حيث بينت النتائج انخفاض قيمة ($P < 0.05$) الرقم الهيدروجيني انخفاضا معنويا) مع إضافة النواتج الأيضية لبكتريا حامض % نواتج ايضيه في 0 اللاكتيك مقارنة بالمعاملة نوعي شرائح الأسماك. وكانت أعلى قيمة للرقم % نواتج ايضيه 0 في المعاملة 6.81 الهيدروجيني يوم في شرائح اسماك الهامور 0 بمدد خزنيه (مع بقية المعاملات $P < 0.05$) وبفروق معنويه) لشرائح اسماك الهامور والضلعة ما عدا مع يوما للمعاملة نفسها في شرائح اسماك 15 المدة الضلعة، والتي انخفضت بعد المعاملة بالنواتج , 15.05 الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك الى على 10% La , 10%Bb للمعاملتين 5.10 يوم يعود وسبب ذلك الانخفاض 0 التوالي في المدة لاحتواء النواتج الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك على عدد من الاحماض العضوية كحامض اللاكتيك ، الخليك ، الستريك ، الاسكوريك ،

90 الفورميك وغيرها (20). و انخفضت في المدة على التوالي 4.96 , 5.01 يوما الى peroxide number رقم البيروكسيد استعمال رقم البيروكسيد كمؤشر أساسي لتلف وصلاحيه الاسماك إذ يعد رقم البيروكسيد من المؤشرات الدالة على نوعية الدهن حيث تكون الأسماك ضمن الحدود المقبولة اذا كانت قيمته أقل من 10مكافئ .كغم-1 لحم سمك ويبدأ الطعم 10من المترنخ بالظهور عند وصول قيمة البيروكسيد بين 20 - 40 مكافئ .كغم-1 لحم سمك (20 - 40) تشير النتائج في الجدول (4) إلى تأثير التداخل NaCl % 0 , 2 , 4 , 6 بين التراكيز الملحية 0 , 15 , 30 , 45 , 60 , 75 , 90 ومدد الخزن يوما ونوع الاسماك (الهامور والضلعة) في قيمة رقم البيروكسيد فقد اظهرت النتائج في الجدول ان % 6 ادنى قيمه لرقم البيروكسيد في المعاملة يوم في شرائح اسماك الضلعة 0 للمدة NaCl 0 والتي أظهرت فروقا معنوية مقارنة بالمعاملة للمدة نفسها في حين لم تظهر فروقا NaCl % 2 , 4 , 6 معنوية بالمقارنة مع المعاملات يوم في نوع السمك نفسه والتي بلغت 0 في المدة ملي مكافئ \كغم لحم سمك على 1.27 , 1.38 , 1.74 والتوالي. وارتفعت قيمته مع استمرار مدد الخزن مل مكافئ .كغم-1 لحم 1.74 وبلغت اعلى قيمه له يوم 0 في المدة NaCl % 0 سمك في المعاملة (4) مع المعاملتين $P < 0.05$ وبفروق معنوية) في المدد الخزنه جميعها. في حين NaCl % 6 , (مع $P > 0.05$ لم تظهر فروقا معنويه) لجميع المدد الخزنه. إذ وجد NaCl % 2 المعاملة أنخفاصاً في قيمة رقم البيروكسيد مع زيادة التراكيز الملحية في شرائح اسماك الهامور والضلعة وذلك يعود الى فعل كلوريد الصوديوم

الحافظ كما ان التملح بالمحلول المحلي يعمل على التقليل من اكسدة الدهون (22). وكان افضل تركيز ادى الى تقليل رقم البيروكسيد خلال المدد الخزنه قيد الدراسة NaCl % 6 هو لنوعي اسماك الهامور والضلعة حيث بلغ أعلى مل 1.36 , 1.21 متوسط لرقم البيروكسيد NaCl % 6 مكافئ .كغم-1 لحم سمك للمعاملة يوما لإسماك الهامور 90 خلال المدة الخزنه والضلعة على التوالي ، وأخذت قيمة البيروكسيد بالانخفاض كلما قلت المدة الخزنه حتى وصلت مل مكافئ 1.31 , 1.16 يوم 0 في المدة الخزن .كغم-1 لحم سمك لأسماك الهامور والضلعة على التوالي. اتفقت هذه النتائج مع ما توصلت إليه جابر (6) التي لاحظت حدوث ارتفاع في قيمة رقم البيروكسيد بعد الشهر الثاني من الخزن بالتجميد أشهر لإسماك البني والكارب 4 والتي بلغت (على التوالي في الشهر الرابع 2.9, 2.9 وكانت) من الخزن بالتجميد. و اتفقت هذه النتائج مع دراسة وأخران (17) عند دراسته Simeonidou للتغيرات النوعية لشرائح بعض الأسماك المخزونة 12) °م لمدة 18- بالتجميد على درجة حرارة (شهرا اذ ارتفعت قيمة رقم البيروكسيد باستمرار مدد الخزن بفروق معنوية. أظهرت النتائج في الجدول (5) تأثير التداخل للنواتج الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك ومدد الخزن ونوع الأسماك في قيمة رقم البيروكسيد حيث لوحظ انخفاصاً في قيمة رقم البيروكسيد عند أضافه النواتج الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك خلال *B.bifidium* و *L.acidophollus* للنوع 0 , 15 , 30 , 45 , 60 , 75 , 90 المدد الخزنه يوما لشرائح اسماك الهامور والضلعة. حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي انخفاصاً معنويًا في قيمة

Total القواعد النتروجينية الطيارة الكلية volatile Nitrogen

و تعتبر القواعد النتروجينية الطيارة احد مؤشرات تلف او صلاحية الاسماك ويعد تقدير قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية من الفحوصات المهمة في تقدير تلف الاسماك وتكون الاسماك صالحه للاستهلاك اذا كانت قيمته أقل غم-1 لحم سمك (23) N / 100 ملغم 30من و يظهر الجدول (6) تأثير التداخل بين التراكيز الملحية والمدد الخزنه ونوع الاسماك في قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية في شرائح اسماك الهامور والضلعة حيث لوحظ ارتفاعاً في قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية وبفروق (مع زيادة التراكيز الملحية $P < 0.05$ معنويه) اذ وجد ان اقل قيمه NaCl 2% , 4 , 6 , 0, 14.95 للقواعد النتروجينية الطيارة الكلية بلغت غم-1 لحم سمك في المعاملة N / 100 ملغم 0 يوم في المدة NaCl %

(في شرائح اسماك $P < 0.05$ رقم البيروكسيد) مل مكافئ 1.23 الضلعة حيث بلغت أقل قيمة في المدة La 10% .كغم-1 لحم سمك في المعاملة ($P > 0.05$ يوم بفروق غير معنوية) (0الخرنية 0, 15 , 30 , 45, 60 مع بقية المعاملات للمدد يوم في نوع السمك نفسه, في حين أعلى قيمه له مل مكافئ .كغم-1 لحم سمك اعطتها 1.74 كانت 90 % نواتج أيضية خلال المدة الخزنه 0المعاملة) (عن بقية $P < 0.05$ يوم والتي تفوقت معنويا) في 10% , 10% La Bb المعاملات الاخرى. يوم التي أعطت 0, 15, 30, 45, 60, 75 المدة انخفاضاً في قيمة رقم البيروكسيد وبفروق غير (فيما بينها ويعزى سبب $P > 0.05$ معنوية) ارتفاع قيمة رقم البيروكسيد مع زيادة مدة الخزن إلى تأكسد الدهون وتكون البيروكسيدات والالديهيدات والكتونات (1). في حين لوحظ أن التداخل بين النواتج الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك ومدد الخزن ونوع الاسماك قد سبب (في قيمة رقم $P > 0.05$ انخفاضاً غير معنوي) البيروكسيد في شرائح أسماك الضلعة.

جدول (2) تأثير التداخل بين نوع الاسماك والتركيز الملحي ومدد الخزن في الرقم الهيدروجيني

(2 ± 18 م في شرائح اسماك الهامور والضلعة المخزونة بالتجميد - pH)

نوع الاسماك	مدد الخزن (يوم)	0	15	30	45	60	75	90
	المعاملات							
سمك الهامور	0% NaCl	ⁱ 6.34	^{im} 6.32	^{mp} 6.30	^p 6.28	^{pq} 6.26	^{qv} 6.24	^v 6.22
	2%	^h 6.36	ⁱ 6.34	^{im} 6.32	^m 6.31	^{mp} 6.30	^p 6.28	^q 6.25

	NaCl							
	4% NaCl	ⁱ 6.34	^h 6.37	^h 6.35	ⁱ 6.34	^{im} 6.33	^m 6.31	^{mp} 6.30
	جدول (3) تأثير نوع الأسماك وأنواع الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك ومدى الخزن في							
	pH الرقم الهيدروجيني ()	^g 6.40	^g 6.39	^g 6.38	^h 6.37	^h 6.36	^h 6.35	ⁱ 6.34
	NaCl							
	م ± 2 18 بالتجميد (°)							
نوع الاسماك الضلعه	0% الخزن NaCl (يوم)	^{bc} 6.81	^{cd} 6.79	^d 6.77	^{de} 6.75	^{ef} 6.73	^f 6.71	^f 6.70
	2% NaCl	^b 6.83	^c 6.80	^{cd} 6.78	^{de} 6.76	^e 6.74	^e 6.74	^e 6.71
	4% NaCl	^{ab} 6.85	^b 6.83	^c 6.80	^{cd} 6.78	^{de} 6.76	^{ef} 6.73	^{ef} 6.72
	المعاملة							
	6% NaCl	^a 6.87	^{ab} 6.85	^b 6.83	^c 6.80	^{cd} 6.78	^{de} 6.75	^{ef} 6.73

0.02183=R.L.S.D

	المعاملات							
سمك الهامور	0% NaCl	ab1.61	ab1.62	ab1.63	ab1.64	ab1.65	ab1.66	a1.74
	2% NaCl	ab1.51	ab1.52	ab1.53	ab1.54	ab1.55	ab1.56	ab1.57
	4% NaCl	bc1.42	bc1.43	bc1.44	bc1.45	bc1.46	b1.47	b1.48
	6% NaCl	bc1.31	bc1.32	bc1.32	bc1.33	bc1.34	bc1.35	bc1.36
سمك الضلعة	0% NaCl	ab1.49	ab1.51	ab1.52	ab1.53	ab1.54	ab1.54	a1.55
	2% NaCl	bc1.38	bc1.38	bc1.39	ab1.39	ab1.42	ab1.43	ab1.44
	4% NaCl	bc1.27	bc1.28	bc1.29	bc1.30	ab1.31	ab1.31	ab1.32
	6% NaCl	c1.16	c1.17	c1.18	c1.18	c1.19	c1.20	c1.21

0.3223= R.L.S.D

جدول (5) تأثير نوع الاسماك و النواتج الايضية ومدد الخزن في رقم البيروكسيد

(مل مكافئ. كغم-1 لحم سمك) في شرائح اسماك الهامور والضلعة Peroxide number

(° م ±2 18 المخزونة بالتجميد -)

نوع الاسماك	مدد الخرن (يوم)							
	المعاملات	0	15	30	45	60	75	90
سمك الهامور	بدون معاملة	ab1.61	ab1.62	ab1.63	ab1.64	ab1.65	ab1.66	a1.74

	10Bb%	^b 1.39	^b 1.40	^b 1.40	^b 1.41	^b 1.41	^b 1.41	^{ab} 1.42
	10La%	^b 1.37	^b 1.38	^b 1.38	^b 1.38	^b 1.39	^b 1.39	^b 1.39
سمك الضلعة	بدون معاملة	^{ab} 1.49	^{ab} 1.51	^{ab} 1.52	^{ab} 1.53	^{ab} 1.54	^a 1.54	^a 1.55
	10Bb%	^b 1.24	^b 1.24	^b 1.24	^b 1.24	^b 1.24	^b 1.25	^b 1.25
	10La%	^b 1.23	^b 1.23	^b 1.23	^b 1.24	^b 1.24	^b 1.24	^b 1.24

0.2545=R.L.S.D

غم-1 لحم سمك في اسماك الكارب N / 100 ملغم
غم-1 لحم N / 100 ملغم 24.80 الى 18.20 ومن
سمك في اسماك الصبور، كذلك اتفقت مع دراسة
جابر(6) والتي وجدت زيادة في قيمة القواعد
النيتروجينية باستمرار مدد الخزن بالتجميد وبفروق
N / ملغم 14.6, 13.5 معنوية حيث ارتفعت من
N ملغم 21.3, 21.8 غم-1 لحم سمك الى 100

وبهذا تكون الأسماك مقبولة إذا كانت قيمتها أقل
(. وقد 13غم-1 لحم سمك (N / 100 ملغم 20 من
) إذ اتفقت هذه النتائج مع ما وجدته الشطي ()
ارتفعت قيمة القواعد
قيمه معنوية للقواعد النيتروجينية الطيارة الكلية
مقارنة ببقية المعاملات الملحية والمدد الخزنية
19.20 الى 16النيتروجينية الطيارة الكلية من

**جدول (6) تأثير التداخل بين نوع الاسماك و المحاليل الملحية ومدد الخزن في قيمة القواعد
± 18النيتروجينية الطيارة الكلية في شرائح اسماك الهامور والضلعة المخزونه بالتجميد (-
م 2 °.**

نوع الاسماك	مدد الخزن (يوم)	0	15	30	45	60	75	90
	المعاملات							
سمك الهامور	0%NaCl	ⁱ 16.11	ⁱ 16.17	^{hi} 16.24	^h 16.30	^{gh} 16.37	^g 16.42	^f 16.51

سمك الهامور	بدون معاملة	de16.11	d16.17	cd16.24	c16.30	bc16.37	b16.42	a16.51
	10Bb%	f 15.95	f 15.97	15.99 ^{ef}	16.01 ^{ef}	16.02 ^{ef}	16.04 ^{ef}	e 16.06
	% 10La	f 15.93	f 15.95	f 15.97	ef15.99	ef 16.01	ef 16.03	ef 16.04
سمك الضلعة	بدون معاملة	hi14.95	hi14.97	hi15.00	h15.02	gh15.05	gh15.08	g15.10
	10Bb%	i14.87	i14.90	i14.92	i14.94	hi14.96	hi14.98	hi15.01
	% 10La	i14.90	i14.93	hi14.96	hi14.98	hi15.01	h15.02	gh15.04

0.07686 = R.L.S.D

غم-1 لحم N / 100 ملغم 14.87 والتي كانت سمك. في حين ارتفعت قيمة القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية باستمرار مدد الخزن وكانت اعلى % نواتج ابيضه خلال 0 قيمه لها اعطتها المعاملة غم-1 N / 100 ملغم 16.51 يوم 90 المدة الخزنه (مقارنة $P < 0.05$ لحم سمك وبفروق معنويه) La وغير معنويه مع المعاملة 10 Bb % بالمعاملة في نوع السمك نفسه ويعود سبب هذا 10% الاختلاف إلى الخواص الحافظة للنواتج الأيضية ليكتريا حامض اللاكتيك (20) .

الاسماك 22005-الجنابي , احمد عبد الرحمن .
غذاء ودواء , مركز المعلومات الزراعية ,
وزارة الزراعة والثروة السمكية . دولة
الامارات العربية المتحدة
www.uae.gov.ae

تشير البيانات الموضحة في الجدول (7) إلى تأثير التداخل بين النواتج الايضية ليكتريا حامض و *L.acidophilus* اللاكتيك لنوعي والمدد الخزنه ونوعي الاسماك قيد *B.bifidium* الدراسة حيث اوضحت النتائج انخفاض قيمة القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية نتيجة لتأثير النواتج الأيضية ليكتريا حامض اللاكتيك حيث (وكانت $P < 0.05$ انخفضت قيمتها معنوياً) خلال المدة 10%Bb أدنى قيمه لها مع المعاملة يوم لشرائح اسماك الضلعة مقارنة مع 0 الخزنه المعاملات الاخرى في شرائح اسماك الهامور

المصادر

. تكنولوجيا 11987- الطائي, منير عبود جاسم .
للحوم والاسماك , مطبعة جامعة البصرة ,
ص . 421 جامعة البصرة , العراق.

- Oregon State University of Idaho,
Washington State .USA.
- 10- Guessas ,B. and Kihal, M. 2004. Characterization of lactic acid bacteria isolated from Algerian arid zone raw goats milk. African Journal of Biotechnology , 3 (6) : 339-342 .
- 11- Gupta, P. K.; Mital, B. K. and Garg, S.K. 1996. Characterization of *Lactobacillus acidophilus* strain for use as dietary adjunct. Int. J. Food Microbiol., 29: 7 - 9.
- 12- John, E. O. ; Lawire, R. R. and Hardy, B. 1975. Effect of dietary variation with respect torancidityexibled by frozen procine muscles. J. Sci. Food Agric., 25: 31- 41. USA.
- 13- Pearson, D. 1971. The Chemical analysis of foods.6thed Chemical publishing Co., INC. New York; USA . pp604.
- 14- Wong, R.; Fletcher, G. and Ryder, J. 1991. Manual of analytical methods for seafood research. DSIR Crop Research Seafood Repot No2, Private Bag, Christchurch, Newzland, 31-32 p .
- . تكنولوجيا 31986-هندي, مازن جميل .
المنتجات السمكية . كتاب مترجم الى
85العربية, مطابع جامعة الموصل ,العراق.
ص.
- 4-الراوي, خاشع محمود وخلف الله ,عبد العزيز
تصميم وتحليل التجارب 1980محمد .
الزراعية, مؤسسة دار الكتب للطباعة
ص488والنشر, جامعة الموصل, العراق.
. دراسة 51994-الشطي, صباح مالك حبيب.
التركيب الكيماوي والمحتوى البكتيري
والقابلية الخزنية لأسماك الصبور
في *Cyprinus caripio* والكارب
البصره , رسالة ماجستير , كلية الزراعة ,
ص.109جامعة البصرة, العراق.
- . بعض التغيرات 61994- جابر, ام البشر حميد .
الكيماوية في بعض الاسماك المخزونة
7بالتجميد , مجلة البصرة للعلوم الزراعية.
(29-36): 1
- . تأثير الخزن 72006- علي, فليحة حسن حسين .
المجمد على التركيب الكيماوي والصفات
النوعية لأسماك الصبور والبياح الذهبي
رسالة ماجستير ,كلية الزراعة, جامعة
البصرة . العراق. 108 ص .
- . 82002- العززي, عبد العليم سعيد محمد .
دراسة تأثير الخزن بالتجميد والتعليج على
التركيب الكيماوي والصفات النوعية
لأسماك البني والكارب العشبي .رسالة
ماجستير ,كلية الزراعة ,جامعة بغداد .
ص . 93العراق.
- 9- Ray, M. T.; Hilderb, J. and
Magesium, D. 1992. Canning,
Smoked fish preservation.

- microbiological and sensory quality of frozen tilapia fish (*Sarotherodon galianus*). African Journal of Biotechnology, 4(8): 852-855.
- 19- Poli, B .G.; Geri, G.; Lupi, P.; Volpe, G.; Dell – agnello, M. and Bonelli, A. 1996. Changes of some quality parameter in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*).during chilled and frozen II F – II R, commission C2 , Refrigeration and Aquaculture , Bordeaux ,28(1) : 79-93.
- 20- De Vuyst, L.; Vandamme, E. J. 1994. Nisin, antibiotic produced by *Lactococcus lactis* sub sp. lactic: properties, biosynthesis, fermentation and application. Blackie Academic Press, Glasgow, pp.151–222.
- 21- Egan , H.; Kirk, R. S. and Sawyer, R . 1988. Pearson's chemical analysis of food . 8thed ,Longman Scientific & technical ,The Bath London . England. pp591
- 22- El - Dashlouty, M. S.; Hasany, Y.M.; Soliman, S.A. and Dessouki, T. M. 1974. Change of some quality factors during free
- 15- Ünlüsayın, M.; Gümü,B.; Erdilal,R. and Gülyavuz, H. 2008. The investigation of extract loss of Horse Mackerel (*Trachurus trachurus* L., 1758) with different salting methods. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences , 25(3):217-220.
- 16- Osibona, A.O.; Bakare, B.N.; Oluwakemi, S.B.; Izuka, I. N. and Kuton, M.P. 2010. Proximate composition, Physico-chemical constituents, sensory and microbiological properties of salt cured African catfish *Clariasgariepinus* .J.Sci. Res. Dev., 12: 10 – 21.
- 17- Simeonidou, S.A.; Govaris, A. and Vareltzisk, K. 2004. Effect of frozen storage on the quality of whole fish and fillets of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) and mediterranean hake (*Merluccius mediterraneus*). European Journal of Food Research and Technology , 204 (6): 405-410 .
- 18- Arannilewa. S. T. ; Salawu, S.O. ; Sorungbe, A. A. and Ola-Salawu, B.B. 2005 . Effect of frozen period on the chemical,

drying and storage of Bouri fish ,
Journal of Agriculture Science ,
3: 11-25.

- 23- Sikorski, Z. E.; Kolakowska, A.
and Burt, J. R. 1990. Post harvest
biochemical and microbial
changes. In: Seafood: resources,
nutritional compositing and
preservation. Sikorski, Z.
E.(ed).Boca Raton, Florida :CRC
Press Inc . USA.