تمليح وتجفيف أسماك الضلعة *Scomberoides commersonnianus* ودراسة خصائصها الكيميائية والنوعية

نوال خالد زبين الفضلي صباح مالك حبيب الشطي يحيى عاشور صالح*

قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة البصرة

**قسم وقاية النبات– كلية الزراعة – جامعة البصرة*

الخـــلاصـــة

جفـــفت أســـمـــاك الضـــلعـــة *Scomberoides* (Forskal,1775) *commersonnianus* مختبريا بأستعمال المجفف الشمسي وتم تقييمها كيميائيا خلال خزنها لمدة ستة أشهرعند درجة حرارة المختبر (٢٥±٢) م ومقارنتها مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مباشرة لمعرفة مدى جودتها وصلاحيتها للأستهلاك البشري وقد اسفرت الدراسة عـــن النتائج التالية :- أنخفاض متوسط نسبة الرطوبة في الاسماك المجففة بالمجفف الشمسي(في المختبر) وأرتفاعها في الاسماك المجففة تحت أشعة الشمس (في السوق) إذ كانت ١٣.٠٧% و ٢٢% على التوالي، بينما أرتفعت متوسطات نسبة كل من الدهن والبروتين والرماد في الاسماك المجففة بالمجفف الشمسي إذ كانت ١٢.٥٠ و٤٦.٠٦ و ٢٨.١٨ % على التوالي وأنخفضت في الاسماك المجففة تحت أشعة الشمس إذ كانـــت ١١.٦٠ و ٤١.٥٤ و ٢٤.٧٨ % على التوالي ، كما لوحظ أنخفاض نسبة الرطوبة وأرتفاع كل من الدهن والبروتين والرماد مع تقدم مدة الخزن للطريقتين اذ أثرت طريقة التجفيف ومدة الخزن فيها وقد أظهرت نتـــائج التـــحليل الاحصـــائي وجـــود فروق معـــنوية($P<0.05$)،ولـــــوحظ أنخفاض قيم الدلائل الكيميائية للنـــوعية التي تمثلت الأس الهيدروجيني والقـــواعد النتروجيـــنية الطيـــــارة الكليـــة (ملغم نتروجين/١٠٠غم سمـــك) ورقـــم حامـــض الثـــايوبـــاربتيورك (ملغـــم مالونالديهايد/كغم سمك) في الاسماك المجففة بأستعمال المجفف الشمسي إذ كانت ٦.٠٠٢ و ٣٤.١١ و ٥.٢١ على التوالي مقارنة مع تلك المجففة تحت أشعة الشمس إذ كانت ٦.٣٥٩ و ٤١.٨٤ و ٦ على التوالي بينما ارتفعت قيم كل منها مع تقدم مدة الخزن لكلا الطريقتين.

الكلمات المفتاحية :أسماك الضلعة – التركيب الكيميائي– الدلائل الكيميائية للنوعية– تجفيف الاسماك – المجفف الشمسي.

* جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول

المقدمة

تعد الثروة السمكية أحدى ميادين التنمية الأقتصادية المهمة نظراً لكونها من الموارد الدائمة التي لها صفة الأستمرارية والتجدد والتي لا تنضب في ظل الأستغلال الأقتصادي الامثل لهـا (٦)، وتعد بروتينات الأسماك من البروتينات عالية القيمة الغذائية لأحتوائها على جميـع الأحمـاض الأمينية الأسـاسية التي لا يـستطيع جسـم الانسـان تكوينهـا ، كمـا إن الأسـمـاك تكـون غـنـية بالعـناصر المعدنـية كالفسـفور واليـود والكـبريـت والنحـاس والحـديـد والفـلور والكوبلت والتي تـدخل في تـكوين الـهرمـونات و الأنزيـمات (٤ ، ٨). أن تناول الأسماك يقلل من مخاطر الاصابة بالسـكتة الدماغـية لأحـتوائها عـلى الأحماض الدهنـية من نوع أوميغا Omega-3 fatty acid والتي لها تأثير صحي على نظـام الأوعية القلبية (٢٠). وان دراسـة التركيب الكيـميائي للأسماك يساعد علـى معرفـة مدى كونها طازجة ومعرفة القيمة الغذائية لها والتخطيط لاستغلالها وتصـنيعها بكفـاءة فـي حـالة قيـام عمليـات تصنـيع وتوفيـر المـعلومات التقنيـة الـلازمـة لتـداول وتسـويق الأسماك (٩)، يعد التجفـيف من أقدم الطرق في حفظ الأغذية إذ يعمل على أزالـة الماء من المادة الغذائية مما يخفـض نسـبة الرطـوبة فيهـا الـى الحـد الـذي يصـعب علـى الكائنـات الحـية أن تعـيش فيـها لتـحدث التلف وتوقـف عمـل الأنزيـمات فـي أحـداث التـغيـرات الكيـميائية غـير المـرغوبة (٥، ١). وان للتمليح دوراً أيجابياً في تقليل عمل الانـزيـمات المـحللة للـدهون (اللايبـيزوالفـوسـفولايـبـيز) وخفض أعـداد البكتـريا المـحللة للـدهـن وذلك مـن خـلال أنـخفـاض كمـية الاحـماض الدهنـية الـحرة بـعـد التمـليح وهـي مـن نـواتج تـحلل الـدهون أنزيمياً وميكروبياً (٤ ، ٨). إن جودة الأغذية و سلامتها هو هاجس رئيس يواجه الصـناعات الغذائية في يومنا هذا لذلك يجب حفظ الأسماك أو تصنيعها بالسرعة الممكنـة بإحـدى طـرق التصنيع ومنها استعمال طريقة التجفيف وهي من طرق الحفظ التقليدية الشائعة فـي العـراق وخصوصا في البصرة وللحفاظ عليها من الهدر والضياع و لتقليل التلوث وأخطارالتسمم الغذائي وذلك بأتباع طرق علمية مدروسة للحفظ وبسبب أهمية التجفيف وخصوصا بالمجففات الشمسية لما لها من مزايا متعددة وفوائد كثيرة وامكانية أجرائه بطرق متعددة جاءت هذه الدراسة .

المواد وطرائق العمل

١: جلب العينات

استعملت في هذه الدراسة اسماك الضلعة الطازجة *Scomberoides commersonnianus* (Forskal,١٧٧٥) والتي تم الحصول عليها من السوق المحلية في البصرة وكان مدى اوزانها (٣١٠-٤٠٠)غم ومعدل الوزن ٣٥٥غم ، ووضعت في حاوية من الفلين تحتوي على الثلج المبروش بدرجة حرارة (٤±١) م لنقلها إلى المختبر وتم تنظيفها وتمليحها (بملح جاف ١٠%) وتجفيفها بأستعمال مجفف صناعي شمسي مزود بمنظومة الراجع لتجفيف الاسماك الطازجة (٧) ،أما اسماك الضلعة المملحة والمجففة في السوق فقد جلبت العينات من سوق بيع السمك في قضاء الفاو في محافظة البصرة الى المختبر وتم تغليفها بأكياس من البولي اثيلين . وبعدها تم متابعة التغيرات الكيميائية عليها بعد خزنها على معدل درجة حرارة (٢٥±٢) م ولمدة ستة أشهر، وحللت البيانات إحصائيا بالبرنامج الإحصائي الجاهز(١٩) وأستعمل التصميم العشوائي الكامل (CRD) واختبرت العوامل المدروسة بأستعمال اقل فرق معنوي المعدل.R.L.S.D عند مستوى احتمال ٠.٠٥ (٢).

٢: التقديرات الكيميائية

أجريت التقديرات الكيميائية بمعدل ثلاثة مكررات وقد شملت كل من تقدير الرطوبة والرماد حسب الطريقة المذكورة في (١٣) وقدر البروتين (Protein) بطريقة Semi-micro kjeldahl) وضرب مقدار النتروجين ×٦.٢٥ وقدر الدهن بعد استخلاصه بطريقة السوكسليت بأستعمال مذيب الأيثر البترولي درجة غليانه ٤٠-٦٠م°كما قدر النسبة المئوية للملح وذلك حسب (16) .

3 : الأدلة الكيميائية

قدرالأس الهيدروجيني pH بعد مزج ٥ غم من العينة مع ١٠ مل من الماء المقطر (٢٥) كما قدرت القواعد النتروجينية الطيارة الكلية Total Volatile Nitrogen Bases حسب (١٦). وللحصول على TVNB طبق القانون التالي:

$$\mathbf{TVNB(mgN/100gm\ fish)=Titration(ml\ 0.1N\ H_2SO_4)\times 14}$$

وقدر رقم حامض الثايوبار بتيورك Thiobarbituric acid (TBA) بأعتماد الطريقة المذكورة في (١٦) وتم قياس الامتصاص بجهاز الطيف الضوئي على طول موجي ٥٣٨ نانوميتر وتم حساب رقم TBA من القانون التالي:

TBA NO.(ملغم مالونالديهايد / كغم سمك) = 7.8 × Absorbance

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي للأسماك الطازجة

يوضح الجدول(1) التركيب الكيميائي لأسماك الضلعة الطازجة ،أذ يلاحظ من الجدول أن هذه الأسماك من الأسماك اللحمية أذ بلغت نسبة الدهن فيها ٢.٥٤ % .

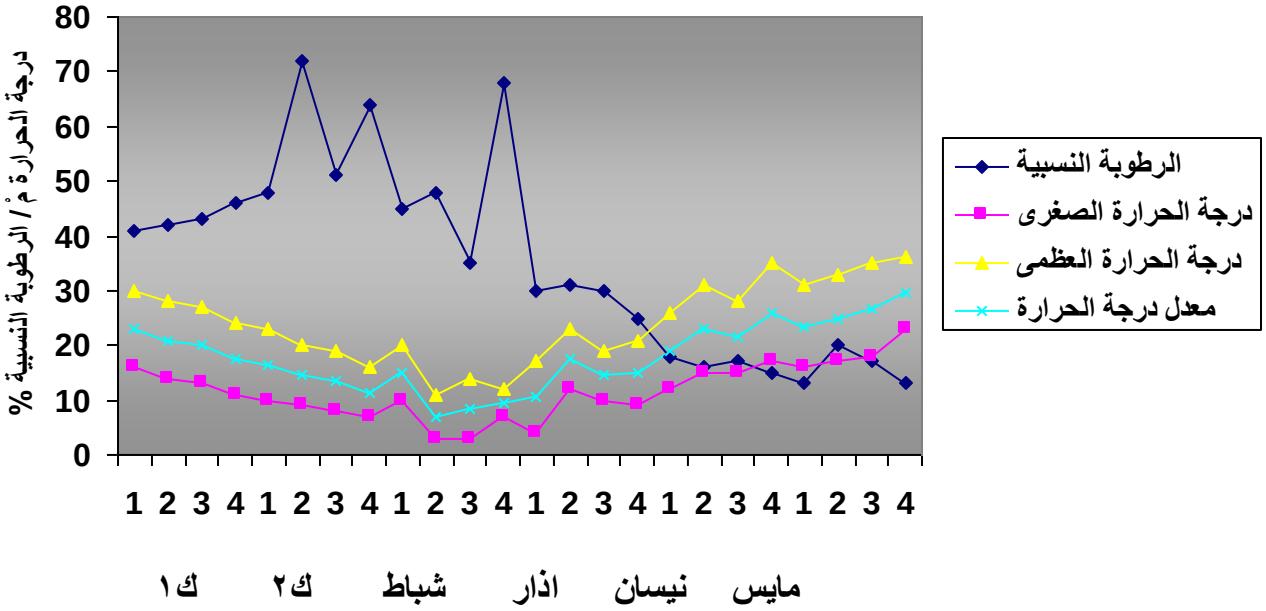
جدول (١): التركيب الكيميائي لأسماك الضلعة الطازجة

المكونات / نوع السمك	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%
اسماك الضلعة الطازجة	٠.٧٠ ± ٧٣.٤٢٤	± ٢٠.٦٧٤ ٠.٩١	0.73 ± ٢.٥٤٥	١.٢٠ ± ٢.٨١٩

التركيب الكيميائي للأسماك المجففة

١: الرطوبة

تبين النتائج في جدول (٢) أن نسبة الرطوبة كانت أعلى في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس المباشرة إذ بلغت أعلى قيمة لنسبة الرطوبة فيها ٢٧.٥١% مقارنة مع الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي أذ بلغت ١٧.٩٧% في بداية الخزن بينما كانت ادنى قيمة لها ١٧.٣١% و٩.٠٧% على التوالي في نهاية مدة الخزن البالغة ٦ أشهر. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P < ٠.٠٥$) لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في النسبة المئوية للرطوبة. وقد يعزى سبب التباين في المتوسطات العامة للرطوبة إلى اختلاف طريقة التجفيف فالسمك المجفف بالمجفف الشمسي يكون معزولا عن المحيط الخارجي ولهذا فان الظروف البيئية لا تؤثر عليه كما إن أرتفاع درجة الحرارة في المجفف الشمسي أدى إلى سرعة تبخر الرطوبة من الأسماك مقارنة مع التجفيف بأشعة الشمس المباشرة (في السوق) فعند تعرض سطح الأسماك الى أشعة الشمس المباشرة يؤدي ذلك إلى تصلب الطبقة السطحية وبقاء جزء من الرطوبة داخل الأسماك فضلاً عن تغير الظروف البيئية من درجة حرارة ورطوبة ورياح (شكل ١) أذ تبين من الشكل المعدلات الاسبوعية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خلال مدة الدراسة البالغة ٦ أشهر ، وأن سبب أنخفاض نسبة الرطوبة خلال الخزن للاسماك المجففة قد يعود الى أختلاف نسبة الرطوبة ما بين لحم الاسماك المجففة ونسبة الرطوبة في الهواء الخارجي (7).



شكل (١) المعدلات الاسبوعية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية المستحصل عليها من محطة الانواء الجوية خلال مدة الدراسة الممتدة من كانون الاول ٢٠٠٧ الى مايس٢٠٠٨

جدول (٢): تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن والتداخل بينهما في النسبة المئوية للرطوبة للحم اسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس.

مدة الخزن (شهر)	النسبة المئوية للرطوبة في الاسماك المجففة		المتوسط
	بالمجفف الشمسي	تحت أشعة الشمس	
٠	$^{ef}17.97$	$^{a}27.51$	$^{a}22.74$
١	$^{j}16.08$	$^{b}24.91$	$^{b}20.49$
٢	$^{h}14.70$	$^{c}23.44$	$^{c}19.07$
٣	$^{i}12.64$	$^{d}21.27$	$^{d}16.95$
٤	$^{g}11.01$	$^{d}20.69$	$^{e}15.85$
٥	$^{gl}10.02$	$^{e}18.86$	$^{f}14.44$
٦	$^{l}9.07$	$^{fj}17.31$	$^{j}13.19$
المتوسط	13.07	21.99	17.53

جميع الأرقام في الجدول هي معدل لثلاثة مكررات

– الأرقام التي تحمل حروف متشابهة تعبر عن عدم وجود فروق معنوية فيما بينها.

- اقل فرق معنوي معدلRLSD عند مستوى احتمالي (٠.٠٥)، لمتوسط طريقة التجفيف=0.502 ، لمتوسط مدة الخزن = 0.939 ، لمتوسط التداخل بين طريقتي التجفيف ومدة الخزن = 1.328

أتفقت هذه النتائج مع دراسة (12) عند دراستهما لأسماك Lizard (*Sourida* sp.) إذ لاحظا أنخفاض الرطوبة من ٢٩.٧٥% بعد التجفيف الى ١٩.٢٣% بعد شهرين من الخزن خلال أشهر الصيف.

٢ : البروتين

تبين من النتائج أن نسبة البروتين كانت أعلى في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي أذ بلغ أعلى قيمة له ٤٦.٩٣% مقارنة مع ألاسماك المجففة تحت أشعة الشمس المباشرة أذ بلغ٤٣.١١% بعد ٦ أشهر من الخزن بينما بلغ أدنى قيمة له٤٤.٤١% و ٣٨.٦٥% على التوالي في بداية الخزن (جدول ٣). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<٠.٠٥) لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في النسبة المئوية للبروتين .

جدول (٣): تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبروتين للحم اسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس .

مدة الخزن (شهر)	النسبة المئوية للبروتين في الاسماك المجففة		المتوسط
	بالمجفف الشمسي	تحت أشعة الشمس	
٠	^{bc}44.41	^{e}38.65	^{d}41.53
١	^{ab}45.84	^{d}40.84	^{c}43.34
٢	^{ab}45.97	^{d}41.23	^{bc}43.60
٣	^{ab}46.13	^{d}41.83	^{bc}43.98
٤	^{ab}46.38	^{d}42.10	^{abc}44.24
٥	^{a}46.73	^{cd}43.00	^{ab}44.87
٦	^{a}46.93	^{cd}43.11	^{a}45.02
المتوسط	46.05	41.53	43.79

جميع الأرقام في الجدول هي معدل لثلاثة مكررات

- الارقام التي تحمل حروف متشابهة تعبر عن عدم وجود فروق معنوية فيما بينها.
- اقل فرق معنوي معدلRLSDعند مستوى احتمالي (٠.٠٥) ،لمتوسط طريقة التجفيف= 0.776 ، لمتوسط مدة الخزن = 1.451 ، لمتوسط التداخل بين طريقتي التجفيف ومدة الخزن = 2.052

وقد يعزى سبب التباين في المتوسطات العامة للبروتين إلى أنخفاض كمية الرطوبة نتيجة لعملية التمليح والتجفيف مما أدى إلى أرتفاع نسبي في كمية البروتين فضلاً عن تأثير الحرارة

على دنترة البروتين مما يقلل قابليته على حمل الماء ومن ثم انخفاض الرطوبة فقد أنخفضت الرطوبة الى نسبة أقل عند التجفيف بالمجفف الشمسي مما أدى في الطرف الأخر الى أرتفاع كمية البروتين ،وأن سبب أرتفاع نسبة البروتين خلال الخزن للأسماك المجففة قد يكون نتيجة الانخفاض المستمر لنسبة الرطوبة خلال الخزن مما يؤدي الى زيادة تركيز البروتينات على حساب الرطوبة وقد يعود السبب الى أختلاف الجزء المختبر (٨, ١٥). وتوافقت النتائج مع ما ذكره (٤) وهي حصول تركيز للبروتينات أثناء عملية التجفيف بسبب تبخر الرطوبة . كما توافقت النتائج مع ما وجده (٢٢) إذ لاحظوا أرتفاع نسبة البروتين في اسماك *Puntius* sp. المجففة شبة المخمرة من ٣٠.٥٠ % إلى ٤٥.٤٦% فضلاً عن زيادته بعد الخزن لمدة ١٣٥ يوما على درجة حرارة الغرفة الى ٥٠.٦١%.

٣ : الدهن

يلاحظ من الجدول (٤) إن نسبة الدهن كانت أعلى في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إذ بلغ أعلى قيمة لها ١٤.٣٠% مقارنة بالاسماك المجففة تحت أشعة الشمس أذ بلغ١٣.١٢% في نهاية مدة الخزن بينما بلغ أدنى قيمة لها ٩.٨٧% و ١٠.١٩% على التوالي في الزمن صفر ، وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P<0.05$) لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في نسبة الدهن . وقد يعزى سبب التباين في المتوسطات العامة للدهن إلى أنخفاض نسبة الرطوبة أثناء التجفيف والخزن للأسماك مما يؤثر في نسبة الدهن ويؤدي الى أرتفاعها وذلك نتيجة للعلاقة العكسية بين الدهن والرطوبة .

جدول (٤): تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن والتداخل بينهما في النسبة المئوية للدهن للحم اسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس .

مدة الخزن (شهر)	النسبة المئوية للدهن في الاسماك المجففة		المتوسط
	بالمجفف الشمسي	تحت أشعة الشمس	
٠	$^{j}9.87$	$^{fj}10.19$	$^{d}10.03$
١	$^{efj}10.99$	$^{fj}10.26$	$^{cd}10.62$
٢	$^{de}11.51$	$^{def}11.03$	$^{c}11.27$
٣	$^{b}13.08$	$^{cde}11.88$	$^{b}12.48$
٤	$^{ab}13.78$	$^{cd}12.11$	$^{ab}12.95$

٥	^{ab}14.00	^{c}12.63	^{a}13.31
٦	^{a}14.30	^{bc}13.12	^{a}13.71
المتوسط	12.50	11.60	12.05

جميع الأرقام في الجدول هي معدل لثلاثة مكررات

– الأرقام التي تحمل حروف متشابهة تعبر عن عدم وجود فروق معنوية فيما بينها.

– اقل فرق معنوي معدلRLSDعند مستوى احتمالي (٠.٠٥)، لمتوسط طريقة التجفيف= 0.444 ،لمتوسط مدة الخزن = 0.830 ، لمتوسط التداخل بين طريقتي التجفيف ومدة الخزن = 1.173

٤ : الرماد

بينت نتائج الدراسة أن نسبة الرماد كانت أعلى في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إذ بلغت ٢٩.٦٠% مقارنة مع ألاسماك المجففة تحت أشعة الشمس اذ بلغ٢٦.٣٨% في الشهر السادس من الخزن بينما بلغ أدنى قيمة له ٢٦.٧٢% و ٢٣.٥٨ % على التوالي في الزمن صفر(جدول ٥). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<٠.٠٥) لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن على النسبة المئوية للرماد . وقد يرجع السبب في ارتفاع نسبة الرماد للأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إلى انخفاض نسبة الرطوبة فيها فضلاً عن التركيز الملحي المستخدم ١٠ % مما أدى إلى ارتفاع محتوى الرماد فيها مقارنة مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس . بينما يرجع السبب في ارتفاع نسبة الرماد خلال مدة الخزن إلى حصول انخفاض تدريجي ومستمر في نسبة الرطوبة مع تقدم مدة الخزن مما أدى إلى ارتفاع بقية المكونات ومنها نسبة الرماد (١٧).وتوافقت نتائج الدراسة الحالية مع (26) عند دراستهم لأسماك Gray fish *Squalus acanthias* المحفوظة بالتمليح ولاحظوا زيادة نسبة الرماد إلى ١٨% بعد التمليح. كما توافقت مع (١٤) إذ وجدا حصول زيادة في محتوى الرماد بعد التجفيف لأسماك الجري *Clarias gariepinus* .

جدول (5) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن والتداخل بينهما في النسبة المئوية للرماد للحم اسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس .

مدة الخزن (شهر)	النسبة المئوية للرماد في الاسماك المجففة		المتوسط
	بالمجفف الشمسي	تحت أشعة الشمس	
٠	^{cde}26.72	^{j}23.58	^{e}25.15
١	^{cd}27.08	^{j}23.90	^{de}25.49
٢	^{bcd}27.80	^{fj}24.21	^{cde}26.00
٣	^{abc}28.15	^{fj}24.93	^{bcd}26.54
٤	^{ab}28.64	^{efJ}25.01	^{bc}26.82
٥	^{a}29.20	^{ef}25.42	^{ab}27.31
٦	^{a}29.60	^{de}26.38	^{a}27.99
المتوسط	28.17	24.77	26.47

جميع الأرقام في الجدول هي معدل لثلاثة مكررات

– الأرقام التي تحمل حروف متشابهة تعبر عن عدم وجود فروق معنوية فيما بينها.

– اقل فرق معنوي معدلRLSDعند مستوى احتمالي (٠.٠٥) لمتوسط طريقة التجفيف= ٠.٥٩٥

، لمتوسط مدة الخزن = ١.١١٤ ، لمتوسط التداخل بين طريقتي التجفيف ومدة الخزن = ١.٥٧٥

٥: الملح

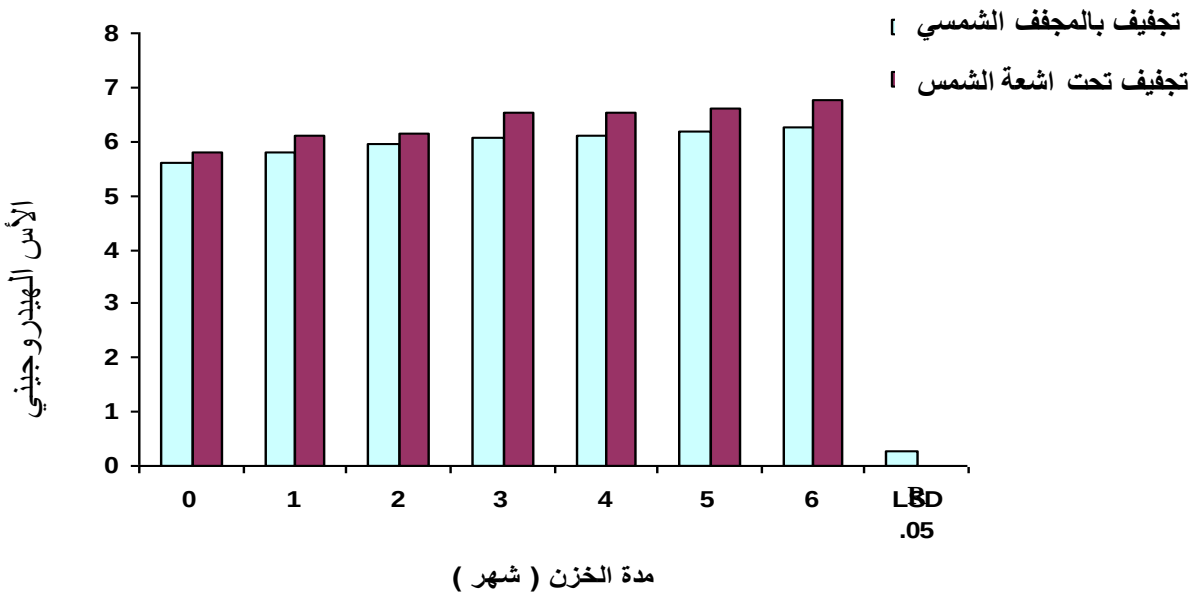
بلغت النسبة المئوية للملح في الاسماك المجففة بالمجفف الشمسي ١٩.٨٥% نتيجة لاستعمال التركيز الملحي ١٠% (تمليح جاف) وذلك على اساس وزن الاسماك الطازجة مقارنة مع الاسماك المجففة تحت أشعة الشمس المباشرة(في السوق) أذ بلغت النسبة المئوية للملح فيها ٣٣.٥٨% وهي نسبة عالية وترجع الى استعمال كميات كبيرة من الملح عند التمليح(تمليح جاف) وبطريقة عشوائية بدون حساب .

تأثير عملية التجفيف في الدلائل الكيميائية

١:الأس الهيدروجيني pH

يوضح الشكل (٢) ارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس إذ بلغت أعلى قيمة لها ٦.٧٥ مقارنة مع الاسماك المجففة بالمجفف الشمسي إذ بلغت ٦.٢٨ في نهاية مدة الخزن بينما بلغت أدنى قيمة لها٥.٨٠ و ٥.٦٠ على التوالي في الزمن صفر ،وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية (P <٠.٠٥) لتأثيرالتداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في قيمة الأس الهيدروجيني في اسماك الضلعة المجففة .

وقد يرجع سبب أرتفاع قيمة الأس الهيدروجيني في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إلى إنتاج بعض القواعد النتروجينية الطيارة من تحلل البروتين أو تحلل المركبات النتروجينية بفعل عمليات الهدم البكتيري وهي دليل على تدهور النوعية (٢٤).

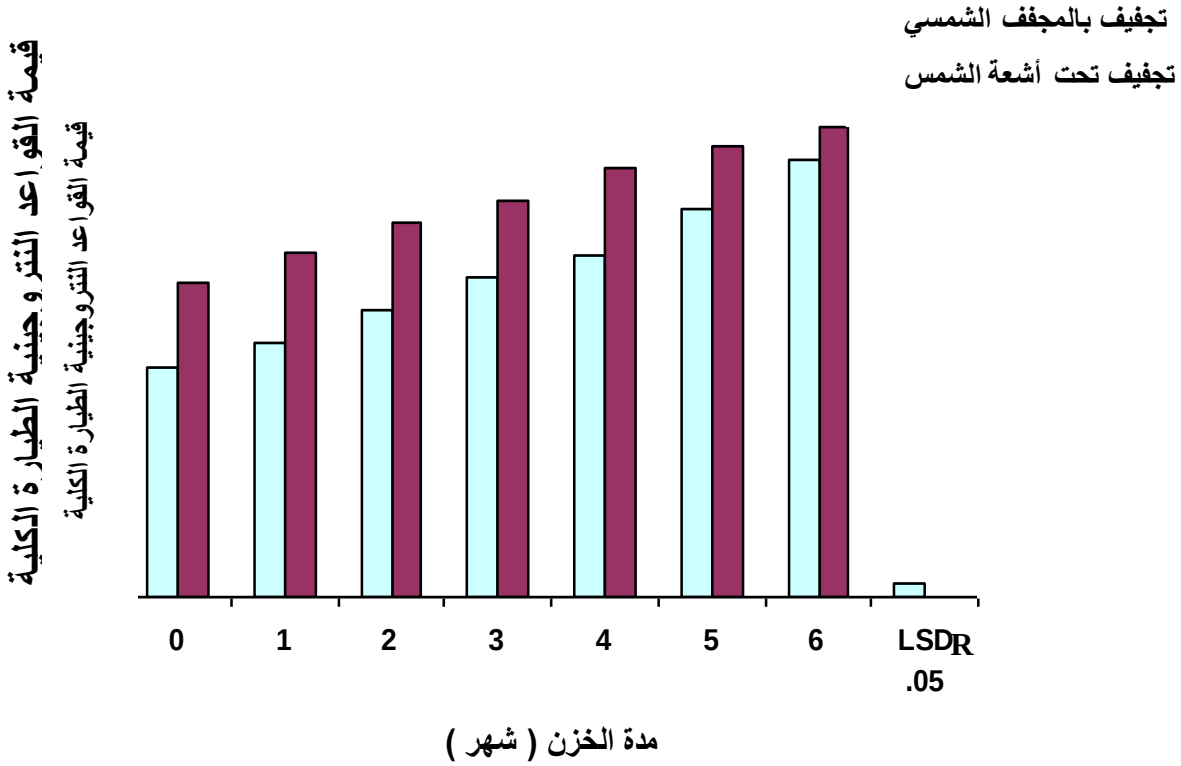


شكل(٢) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن والتداخل بينهما في التغير في قيم الأس الهيدروجيني للحم اسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (10) أذ لاحظوا أن أعلى قيمة للأس الهيدروجيني للأسماك المملحة المصرية بلغت ٦.٢ وأدنى قيمة ٥.٤ والمعدل ٥.٩ .

2 : القواعد النتروجينية الطيارة الكلية

لوحظ من نتائج الدراسة ارتفاع قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية في الأسماك المجففة تحت اشعة الشمس المباشرة إذ بلغت أعلى قيمة لها ٤٩.٥٠ ملغم نتروجين/١٠٠غم مقارنة مع المجففة بالمجفف الشمسي اذ بلغ ٤٦.٢ ملغم نتروجين/١٠٠غم في نهاية مدة الخزن بينما بلغ أدنى قيمة لها ٣٣.٢١ و ٢٤.٢٨ على التوالي ملغم نتروجين/١٠٠غم في الزمن صفر(شكل ٣).



شكل (٣) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن والتداخل بينهما في قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (ملغم نتروجين/١٠٠ غم سمك) للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

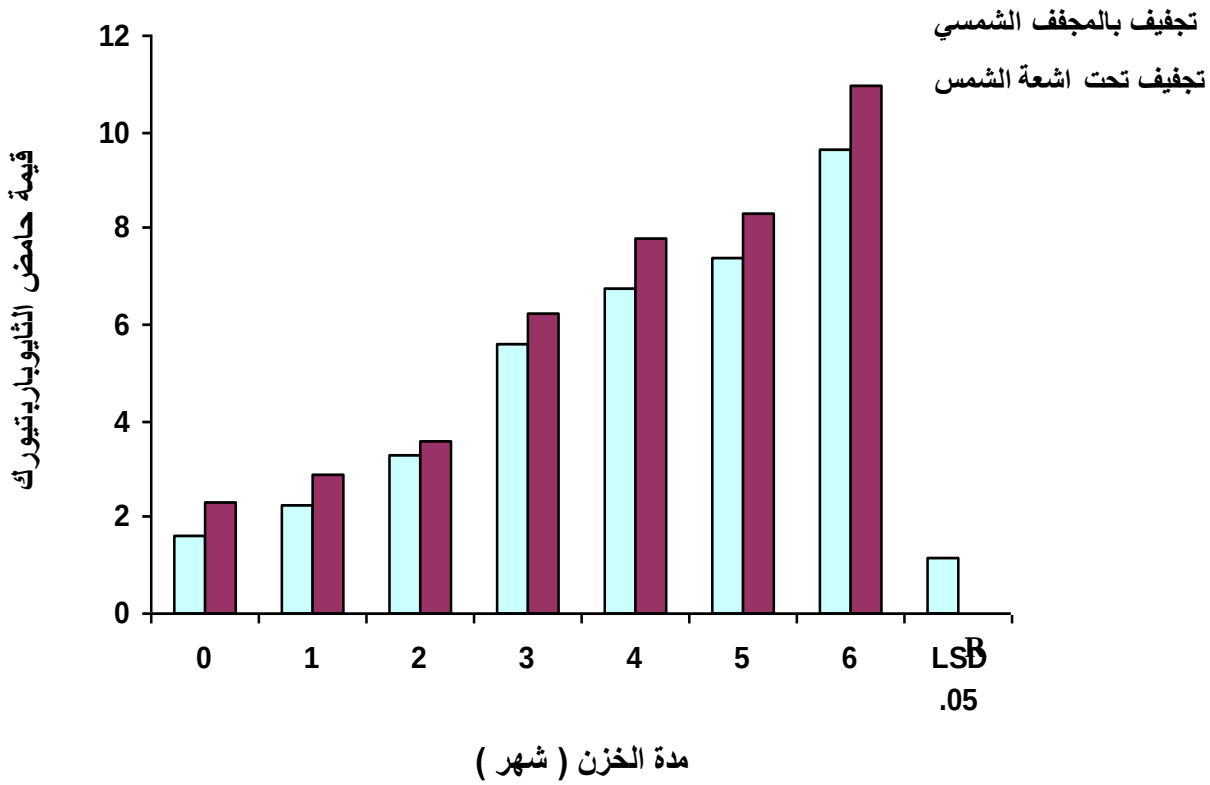
وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P< ٠.٠٥$) لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية في اسماك الضلعة المجففة. أن ارتفاع قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس قد يرجع إلى تعرض هذه الأسماك إلى العوامل البيئية الخارجية والتلوث الميكروبي مما

يشجع البكتريا على تحلل وهدم البروتين فضلاً عن النشاط الانزيمي مما يؤدي إلى تحلل البروتينات وإنتاج القواعد النتروجينية الطيارة الكلية بكمية اكبر مقارنة مع طريقة التجفيف الأخرى(18) .فضلاً عن النشاط البكتيري الهدمي للاحماض الامينية وخصوصاً البكتريا المحبة للملوحة التي تحطم لحم الأسماك المملحة والمجففة بالأنزيمات الخلوية الخارجية (Extracellular enzymes) وهذه البكتريا تزداد أثناء عملية الخزن للأسماك المجففة (١١). توافقت النتائج الحالية مع نتائج (12) اذ لاحظا زيادة قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية عند الخزن لأسماك *Saurida* sp. Lizard المجففة من ٢٩.٢١ ملغم نتروجين/١٠٠غم في الزمن صفر إلى ١٠٩.٤٢ ملغم نتروجين/١٠٠غم بعد ١٢٠ يوما من الخزن على درجة حرارة الغرفة. كما توافقت النتائج مع (21) عند دراستهم لستة أنواع من منتجات الأسماك المقددة في المختبر والعينات التجارية المقددة في السوق إذ لاحظوا زيادة قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية بأنخفاض نسبة الرطوبة كما لاحظوا إن أرتفاع قيمته مؤشر على أرتفاع درجة التلف بعد التمليح والتجفيف والخزن لمدة شهرين على درجة حرارة الغرفة .

٣ : حامض الثايوباربتيورك

يشيرالشكل (٤) إلى أرتفاع قيمة حامض الثايوباربتيورك في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس إذ بلغ أعلى قيمة له ١٠.٩٧ ملغم مالونالديهايد /كغم مقارنة مع الاسماك المجففة بالمجفف الشمسي اذ بلغ ٩.٦٣ ملغم مالونالديهايد /كغم في نهاية مدة الخزن بينما بلغ أدنى قيمة له ٢.٢٨ و ١.٦٢ على التوالي ملغم مالونالديهايد /كغم في الزمن صفر ، وبينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية ($P<0.005$)لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن على قيمة حامض الثايوباربتيورك في اسماك الضلعة المجففة. وقد يعزى السبب في أرتفاع قيمة حامض الثايوباربتيورك في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إلى أختلاف درجة الحرارة المستعملة في طريقتي التجفيف إذ إن الحرارة تؤدي إلى أكسدة دهون الأسماك وزيادة قيمة حامض الثايوباربتيورك في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس(١٥) . أوقد يعزى السبب في أنخفاض قيمته في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إلى دور الملح في تقليل عمل الأنزيمات المحللة للدهون (اللايبيز والفسفولايبيز) وكذلك اختزال إعداد البكتريا المحللة للدهن إذ أن استعمال التركيز الملحي ١٠% فيها أدى إلى الحصول على نسبة مئوية للملح في المنتوج النهائي ١٩.٨٥% وهي نسبة

مثالية (٢٣) مما يؤدي الى تقليل نشاط البكتريا المحللة للدهون وتقليل عمل الإنزيمات وبالتالي تقليل أكسدة الدهون مقارنة مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس .



شكل (٤) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن والتداخل بينهما في قيمة حامض الثايوباربتيورك (ملغم مالونالديهايد/ كغم سمك) للحم اسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

وربما يعزى سبب زيادة قيمة حامض الثايوباربتيورك بزيادة مدة الخزن إلى تأكسد دهون الأسماك والتي تتميز بمحتواها العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة والتي تكون حساسة جداً للأكسدة بالأوكسجين الجوي مما يشجع التزنخ التأكسدي. كما توافقت النتائج مع دراسة (26) اذ وجدوا إن قيمة TBA تزداد تدريجياً في اسماك (*Squalus acanthias*) Grayfish المملحة من ٥.١ في الزمن صفر وارتفعت إلى ٢٣.٤ ملغم مالونالديهايد /كغم بعد ١٢ أسبوعا من الخزن . وجاءت هذه النتائج متوافقة مع دراسة (٣) إذ لاحظ أرتفاع قيمة الخزن لأسماك الصبور والجفوت والبياح والضلعة

المجففة إذ بلغت في الشهر الأول من الخزن ٦.٣٢١ و ٢.١٣٤ و ١.٨١ و ١.٠٣١ وأرتفعت بعد ١٢ شهر الى ١٥.٩٦٢ و ١١.٨٣ و ٩.٩٩ و ٤.٩٣٢ ملغم مالونالديهايد /كغم على التوالي في الاسماك المجففة وبصورة عامة فأن أرتفاع قيمته يعود الى التمليح الجاف الذي يجعلها اكثر حساسية لاكسدة الدهون من التمليح الرطب(٤)

نستنتج من الدراسة الحالية أن أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي كانت ذات مواصفات خزنية أفضل مقارنة مع أسماك الضلعة المجففة تحت أشعة الشمس المباشرة في السوق . وقد أثرت طريقة التجفيف ومدة الخزن في المحتوى الكيميائي لأسماك الضلعة المجففة ولكن بقت تلك الاسماك صالحة للأستهلاك البشري بعد مرور ستة أشهر من الخزن ، وعليه نوصي بأستعمال طريقة المجفف الشمسي لأنها أكثر كفاءة في تجفيف الأسماك خصوصا الأسماك الكبيرة الحجم المتوفرة في السوق المحلية مثل الحف والسيف والتونة والقباب والخباط بالإضافة الى حفظ الأسماك المجففة في أكياس مغلقة مفرغة من الهواء لمنع تلوثها أثناء التداول والخزن .

المصادر

١. الأسود ، ماجد بشير و عمر فوزي عبد العزيز و امجد بويا سولاقا (٢٠٠٠). مبادئ الصناعات الغذائية. الطبعة الثانية،دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل. ٣١٧ صفحة.

٢. الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (٢٠٠٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية .الطبعة الثانية ،دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ٤٨٨ صفحة .

٣ . الشطي، صباح مالك حبيب(٢٠٠٦). دراسة تكنولوجية وكيميائية ومايكروبية حول تدخين وتخليل وتجفيف أربعة أنواع من الأسماك البحرية الشائعة في البصرة . *أطروحة دكتوراه*، كلية الزراعة، جامعة البصرة ،٢٢١ صفحة.

٤. الطائي، منير عبود جاسم (١٩٨٧). تكنولوجيا اللحوم والأسماك . مطبعة دار الكتب ، جامعة البصرة، ٤٢١ صفحة.

٥. حسن، عبد علي مهدي و صادق حسن الحكيم (١٩٨٥). تصنيع الأغذية . الجزء الأول. مطبعة جامعة بغداد ، ٨١٠ صفحة .

٦.محمد ، عبد الرزاق محمود (١٩٩٧). الإنتاج السمكي البحري العراقي للسنوات ١٩٦٥-١٩٩٢. في: *المصايد البحرية العراقية*: (تحرير:محمد، عبد الرزاق محمود و نجاح عبود حسين). *منشورات مركز علوم البحار رقم* ٢٢ : ٣١-٤٣ .

٧.مجيد ، غياث حميد و اسعد رحمن الحلفي (٢٠٠٧). تصميم مجفف شمسي مزود بمنظومتي الراجع والتسخين واختباره في تجفيف الأسماك واللحوم. *مجلة أبحاث البصرة*، ٣(٣٣):٢٠-٣٠.

٨. هندي، مازن جميل (١٩٨٦). تكنولوجيا المنتجات السمكية، (كتاب مترجم) تأليف زاتيف ،في وكيزيفير، أي ولاكونوف ،ال وماكاروفا ،تي ومينـدز،ال ،وبودسيفالوف. جامعة الموصل ، مطبعة الجامعة ، ٨٥٣ صفحة.

٩. يسر ، عبد الكريم طاهر (١٩٩٧). التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للأسماك البحرية العراقية . في : *المصايد البحرية العراقية* . تحرير(محمد،عبد الرزاق محمود و نجاح عبود حسين). *منشورات مركز علوم البحار*، جامعة البصرة ، رقم ٢٢ : ١١٩-١٢٥.

10. Abdel - Rahman, H.; El-Khateib ,T. and Refai, R. S. (1988) . Microbiological studies on the Egyptian salted fish "Moloha". *Assiut Veterinary Medical Journal,*19(38):91-97.

11. Ahmed, A. M. and El-Kazzaz, W. M. (2005) . Control of halotolerant bacteria in salted fish (Faseikh) using trisodium phosphate. *Pakistan Journal of Biological Sciences,* 8(6): 882-887.

12. Antony, K. P. and Govindan, T. K. (1983). Packaging and storage studies of dried lizard fish .*Fishery Technology*, 20(1):34-41.

13. AOAC. (1984). *(Association of Official Analytical Chemists)*. Official methods of analysis. 14th Edition, Washington, DC, USA.

14. Chukwu, O. and Shaba,I. M. (2009). Effects of drying method on proximate compositions of catfish (*Clarias gariepinus*). *World Journal of Agricultural Sciences,* 5(1):114-116.

15. Doe, P. E. (1998). Fish drying and smoking: production and quality. 2nd Edition, Technomic-Publishing Company, Inc., Pennsylvania, USA.

16. Egan, H.; kirk, R. S. and sawyer, R. (1988). Pearson's chemical analysis of food. 8th Edition, Longman Scientific and Technical, UK, 591p.

17. El-Sebaiy, L. A. and Metwalli, S. M. (1989). Changes in some chemical characteristics and lipid composition of salted fermented bouri fish muscle *(Mugil cephalus*). *Food Chemistry*, 31:41-50.

18. Huss, H. H. (1995). Quality changes in fresh fish. *FAO Fisheries Technical Paper*, No. 348. Rome, FAO, 195 p.

19. Genstat (2008). The Genstat Discovery. 3ed Edition, Vsni. Co. UK.

20.Jōnsson, Ā.; Finnbogadōttir, G. A.; Porkelsson, G. ; Magnūsson, H. ; Reykdal, Ō. and Arason, S. (2007). Dried fish as health food. *Matis Food Research, Innovation and Safety,* Report no. 32-37, Project no.1707, ISSN : 1670-7192 , 22p.

21. Joseph, K. G.; Muraleedharan,V. and Unnikrishnan Nair, T. S. (1983).Quality of cured fishery products from malabar and Kanara coasts. *Fishery Technology,* 20(2):118-122.

22..Mansur, M. A.;Gheyasuddin, S. and Aminullah Bhuiyan, A. K. M. (1989). Preparation of a new ready-to-use dried semi-fermented fish product of increased shelf-life from *Puntius* sp. *Bangladesh Journal of Fisheries*, 12(1):27-32.

23. Matsunaga,Y.(1996). The fish salting process in a tropical climate. *Japan International Cooperation Agency* (JICA),Caracas 1041-A, Venezuela.No.538,supl. pp:29-33.

24. Whittle,K.(2002).Glossary of fish technology terms. Fisheries Industries Division ,FAO ,63 p.

25. Wong, R.; Fletcher, G. and Ryder, J. (1991). Manual of analytical methods for seafood research. *DSIR Crop Research Seafood Report No. 2*, Private Bag , Christchurch , New Zealand.

26. Yang, C. T.; Jhaverl, S. N. and Constantinides, S. M. (1981). Preservation of Grayfish *Squalus acanthias* by salting. *Journal of Food Science*, 46(6):1646-1649.

Basra J.Agric.Sci.,24 (1) 2011

SALTING AND DRYING OF SPOTTED LEATHERSKIN FISH *Scomberoides commersonnianus AND STUDYING ITS CHEMICAL AND QUALITY CHARACTERISTICS*

Nawal K. Z. Al- Fadhly Sabah M. H. Al-Shatty *Yehya A. Salih
Department of Food Science - College of Agriculture- University of Basrah
**Department of plant protection- College of Agriculture- University of Basrah-Basrah -Iraq*

SUMMARY

Spotted Leather Skin fish *Scomberoides commersonnianus* (Forskal, 1775) was dried in laboratory using solar dryer, available in chemical during 6 months storage periods at laboratory temperature (25±2) ˚C and compared with sun dried fish which obtained from the local market in Basrah. Validity and quality for human consumption also studied. The following findings were obtained:

Moisture content decreased by solar dryer method (in laboratory) and increased in sun dried method (retail in Basrah market) as it was 13.07, 22% respectively. On the other hand fat, protein and ash increased in solar dryer method up to 12.50, 46.06 and 28.18% respectively but they were less in sun dried method, they were 11.60, 41.54 and 24.78% respectively. It was observed that moisture content decreased, while fat, protein and ash increased with storage periods. So dryer method and storage period significantly effected ($P<0.05$) on them, and the chemical quality indicators pH , volatile nitrogen bases (mg N/100g fish) and thiobarbituric acid (mg malonaldehyde/Kg) were decreased when using solar dryer (laboratory), they were 6.002, 34.11 and 5.21 respectively compared with natural drying which were 6.359, 41.84 and 6 respectively.

⁎Part of MSc. thesis to first author