مجلة الكوفة للعلوم الزراعية / المجلد (4) / العدد (2) 2012 م (227 - 214)

تمليح وتجفيف أسماك الضلعة *Scomberoides commersonianus* ودراسة صفاتها المايكروبيولوجية

صباح مالك حبيب الشطي نوال خالد زبين الفضلي يحيى عاشور صالح
قسم علوم الأغذية _ كلية الزراعة قسم وقاية النبات_ كلية الزراعة
جامعة البصرة جامعة البصرة

الخلاصة

جففت أسماك الضلعة *Scomberoides commersonianus* (Forskal,1775) مختبريا بأستعمال المجفف الشمسي وتم تقييمها ميكروبيا كل شهر خلال خزنها لمدة ستة أشهر في درجة حرارة المختبر (25±2) م وقورنت مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مباشرة والمتوفرة في أسواق البصرة ومعرفة مدى جودتها وصلاحيتها للأستهلاك البشري.وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية أذ أثرت طريقة التجفيف ومدة الخزن معنوياً (P<0.05) في الدلائل الميكروبية إذ خفضت طريقة التجفيف بالمجفف الشمسي العدد الكلي للبكتريا والبكتريا المحللة للبروتين والمحللة للدهن والمحبة للملوحة والمكورات العنقودية الذهبية فقد كان لوغاريتم الأعداد الميكروبية (و.ت.م/غم) 4.827 و 3.139 و 3.053 و 2.721 و 1.951 على التوالي مقارنة مع طريقة التجفيف تحت أشعة الشمس إذ كانت 4.920 و 3.454 و 3.764 و 3.121 و 2.524 على التوالي ، كما لوحظ أرتفاع العدد الكلي للبكتريا والبكتريا المحبة للملوحة بينما أنخفضت أعداد البكتريا المحللة للدهن والمحللة للبروتين والمكورات العنقودية الذهبية مع تقدم مدة الخزن البالغة 6 اشهر مقارنة مع الشهر الأول في حين لم يلاحظ وجود لبكتريا القولون والسالمونيلا والليستريا والكوليرا والمكورات المعوية بعد التجفيف ولغاية انتهاء مدة الخزن مما يؤكد سلامتها وصلاحيتها للأستهلاك البشري.

Assessing the Microbiological Quality of Salted and Dried Thelah Scomberoides commersonianus

Sabah M. H. Al-Shatty Nawal K. Z. Al- Fadhl Yehya A. Salih

Department of Food Science – Agriculture College – Basrah University.

Department of Plant Protection- Agriculture College.– Basrah University.

Abstract

Thelah *Scomberoides commersonianus* (Forskal, 1775) was dried in laboratory by solar dryer and had been subjected to microbiological evaluated for 6 months of storage 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 results finding were obtained, drying method and storage

periods significantly affected ($P<0.05$) the microbial indices. The total count, proteolytic bacteria, lipolytic bacteria, halophilic bacteria and staphylococci were decreased for Solar dryer, they were 4.827, , 3.139, 3.053, 2.721 and 1.951 log (cfu/g) respectively, compared with the sun drying which were 4.920, 3.454, 3.764, 3.121 and 2.524 log (cfu/g) respectively; As was observed that total count and halophilic bacteria increased, while lipolytic bacteria count, proteolytic bacteria and staphylococci decreased as storage period proceded, in contrast there were no bacterial growth for coliform bacteria, *Salmonella*, *Listeria*, *Vibrio cholerae* and Enterococci had not existed after drying and for all storage periods, this confirmed that these dried fish were safety and acceptable for human consumption.

** جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني

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 الأمثل لها (محمد،1997).وتمتاز الأسماك بكونها مادة غذائية سريعة التلف اذ تفسد لحومها بواسطة التحلل الذاتي (الأنزيمي)أوالتفاعلات الكيميائية (الأكسدة)أو بوساطة النشاط الميكروبي أوالعوامل الثلاثة مجتمعة **(الطائي،1987; الدليمي،1988؛Huss,1995;Pedrosa-Menabrito and Regenstein,1990).** يعتمد عدد ونوع الميكروبات التي تتواجد في الأغذية الجافة على عوامل متعددة مثل مدى تلوث الأغذية الطرية و طريقة التجفيف ونوع الغذاء (الدليمي،1988؛Huss *et al*.,2004 ; Gram and Dalgaard,2002). ويتخذ العدد الكلي للبكتريا مؤشراً للنوعية ومدى مدة الخزن الملائمة للمنتجات كما يعطي تقديراً لدرجة التلوث البكتيري والنظافة الصحية المطبقة (Huss,1995). وعند دراسة مدى تلوث الأسماك المحلية ببكتيريا *Listeria monocytogenes* لوحظ أن المعاملة بالتركيز الملحي العالي ليست كافية للقضاء عليها في منتجات الأغذية المملحة إذ يمكنها النمو في 8 -20% ملح كلوريد الصوديوم (Ibrahim and Hassan,2006).

إن جودة الأغذية و سلامتها هو هاجس رئيس يواجه الصناعات الغذائية في يومنا هذا لذلك يجب حفظ الأسماك أو تصنيعها بالسرعة الممكنة بإحدى طرق التصنيع المختلفة ومنها استعمال طريقة التجفيف التي تعد واحدة من الطرق المهمة لحفظ الأسماك إذ تصبح الأسماك أكثر مقاومة لعوامل الفساد مع المحافظة على أكبر قدر ممكن على صفاتها الطبيعية والظاهرية ويتم التجفيف بطريقتين هما التجفيف الشمسي والصناعي ، ونظراً لأهمية الثروة السمكية في العراق وانتشار طريقة تجفيف الأسماك كطريقة من طرق الحفظ التقليدية الشائعة في العراق وفي محافظة البصرة بصورة خاصة وللحفاظ عليها من الهدر والضياع لذا يجب التخطيط لأستغلالها وتصنيعها بكفاءة عالية لتقليل التلوث وأخطار التسمم الغذائي وذلك بأتباع طرق علمية مدروسة للحفظ وبسبب أهمية التجفيف لكونه طريقة حفظ شائعة أجريت دراسة شاملة(الفضلي ,2002) وقد هدفت الدراسة الحالية الى مقارنة الأسماك

المجففة بالمجفف الشمسي مع أسماك الضلعة المجففة تحت أشعة الشمس المباشرة ومتابعة التغيرات الميكروبية أثناء خزنها لمدة ستة أشهر في درجة حرارة المختبر لمعرفة مدى سلامتها وصلاحيتها للأستهلاك البشري .

المواد وطرائق العمل

المواد المستعملة

استعملت في هذه الدراسة اسماك الضلعة الطازجة *Scomberoides commersonianus* (Forskal,1775) والتي تم الحصول عليها من السوق المحلية في البصرة ووضعت في حاوية من الفلين تحتوي على الثلج المبروش بدرجة حرارة (4±1) م ثم نقلت إلى المختبر وتم تنظيفها ثم تمليحها (بملح الطعام الجاف بنسبة 10%) وتجفيفها بأستعمال مجفف صناعي شمسي مزود بمنظومة الراجع لتجفيف الأسماك الطازجة (مجيد والحلفي ،2007).أما اسماك الضلعة المجففة 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 الميكروبية عليها ولمدة ستة أشهر خلال الفترة من كانون الأول 2007 إلى مايس2008.

طرائق العمل

الفحوصات الميكروبية Microbial Tests

أجريت الفحوصات والزرع الميكروبي تحت ظروف النظافة والتعقيم الجيدين لضمان الحصول على نتائج جيدة ، تم تقدير الإعداد الميكروبية للعينات قيد الدراسة وذلك بتحضير التخافيف العشرية بوزن 10غم من عضلات الأسماك المجففة وأضيف إلى 90 مل محلول ماء الببتون المعقم 0.1 % ورج جيداً لتحضير التخفيف الأول 10^{-1} ومنه حضرت بقية التخافيف العشرية وزرعت هذه التخافيف بطريقة الصب بالأطباق (Pour plate method)لكل تخفيف وقدر العدد الكلي للميكروبات الهوائية APC والكشف عن السالمونيلا وعد بكتريا القولون الكلية Total Coliform وعد المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* وعد بكتريا الكوليرا *Vibrio* بأستعمال الوسط (Thiosulphate Citrate Bile TCBS(salt Sucrose Agar الجاهز(بدون تعقيم)(Andrews,1992). وعد البكتريا المحللة للدهن Lipolytic Bacteria باستعمال الوسط الغذائي Nutrient Agar والمضاف لهTributryin بنسبة 1% وعد البكتريا المحللة للبروتين Proteolytic Bacteria باستعمال الوسط الغذائي Nutrient Agar المعقم المضاف له حليب فرز معقم (Skim milk) بنسبة 10 % (APHA,1992) وعد البكتريا المحبة للملوحة Halophilic Bacteria بأستعمال الوسط الغذائي Nutrient Agar وأضيف له 10 % NaCl (Del Valle *et al.*,1973).

وعد بكتريا المكورات المعوية Enterococci Bacteria بأستعمال الوسط Kanamycine Esculin Azide Agar (Bridson, 1998). **كما تم الكشف عن احتمالية تواجد بكتيريا *Listeria* بطريقتين وهي:**

1 : الطريقة المباشرة

نقل جزء من التخفيف الأول10^{-1} للعينة بوساطة (loop) وأجري التخطيط على الوسط الغذائي الانتقائي لليستريا Treptose Agar والمدعم بالمضادين الحياتيين Poly myxin β-sulphate 30 U / ml و Nalidixic acid 40 µg/ ml وحضنت الأطباق على 35 °م لمدة 48 ساعة ثم حسبت أعداد البكتريا (Hays *et al*., 1986).

2 : طريقة التنشيط

أتبعت الطريقة التي ذكرها Hofer(1983) ، أذ أخذ 1 غم من العينة وأضيف الى 9 مل من وسط التنشيط Treptose broth والمحضر من Tryptose(Trepton) 20غم ودكستروز 2غم وكلوريد الصوديوم 5غم و Na_2HPO_4 2.50 غم في لتر من الماء المقطر ،ويحتوي على المضادين الحياتيين Nalidixic acid 40 µg/ml و Polymyxin β - sulphate 30U/ml وحضنت الأنابيب عند 35°م لمدة 24 ساعة ثم نقل 0.1 مل بوساطة Loop من وسط التنشيط السائل وخطط على الوسط الانتقائي لليستريا (LSA)المحتوي على Nalidixic acid 40 µg/ml و Pottassium thiocyanate 3.75 gm أو Nalidixic acid 40 µg/ml و Polymyxin β-sulphate 30 U / ml وحسبت إعداد المستعمرات النامية بعد 24 ساعة من الحضن على 37 مْ أو مع استمرار الحضن لمدة 24 ساعة أخرى للكشف عن السلالات النامية بصورة بطيئة .

بعد تحضير الاوساط الزرعيةعقمت بالمؤصدة الكهربائية على درجة حرارة 121م وضغط 15 باوند / انج^2 وتم الحضن عند درجة حرارة 32 م لمدة 24 – 48 ساعة وحسبت المستعمرات النامية في الأطباق للفحوصات المايكروبية المختلفة.

التحليل الاحصائي

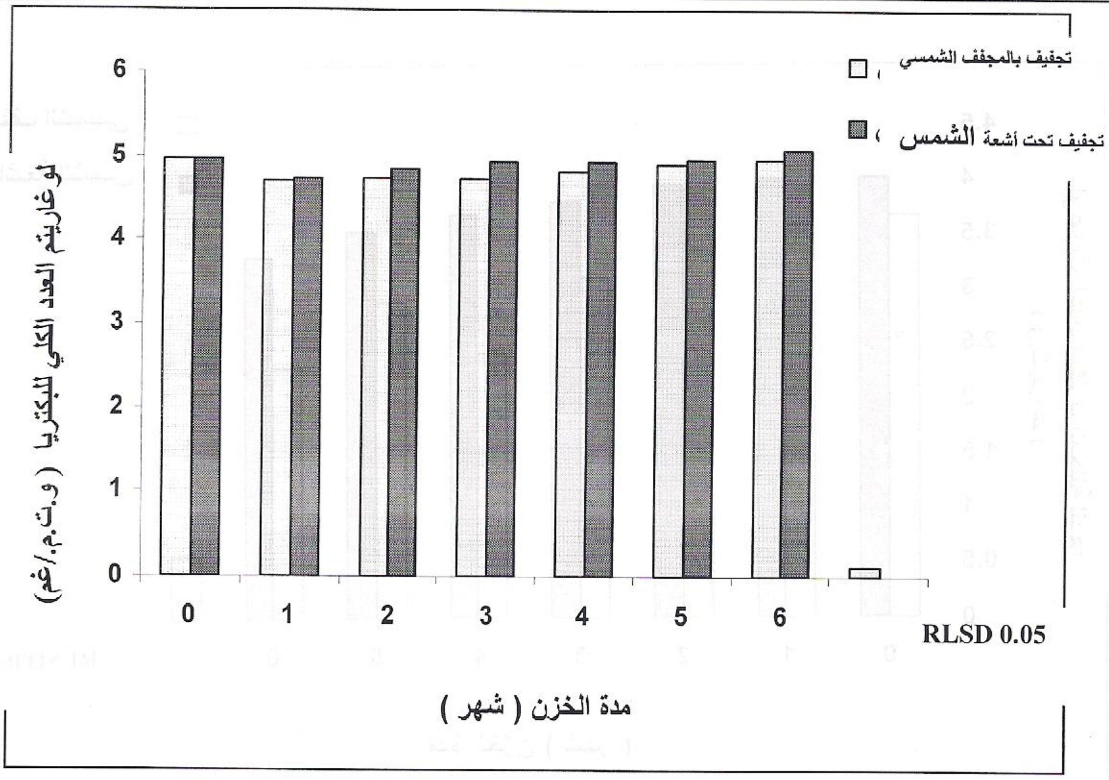
حللت البيانات إحصائيا بالبرنامج الإحصائي الجاهز Genstat (2008) . وأستعمل التصميم العشوائي الكامل (CRD) واختبرت العوامل المدروسة باستعمال اقل فرق معنوي معدل R.L.S.D. عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله ،2000) .

النتائج والمناقشة

تأثير عملية التجفيف في الدلائل الميكروبية

1 : العد الكلي للبكتريا

تبين من نتائج الدراسة ارتفاع قيم لوغاريتم العد الكلي للبكتريا في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إذ بلغ4.97 و 4.95 (و.ت.م/غم) في الزمن صفر وأرتفعت بدرجة محدودة مع أستمرار مدة الخزن أذ بلغت5.07 و 4.97 (و.ت.م/غم) على التوالي بعد نهاية مدة الخزن(شكل 1).

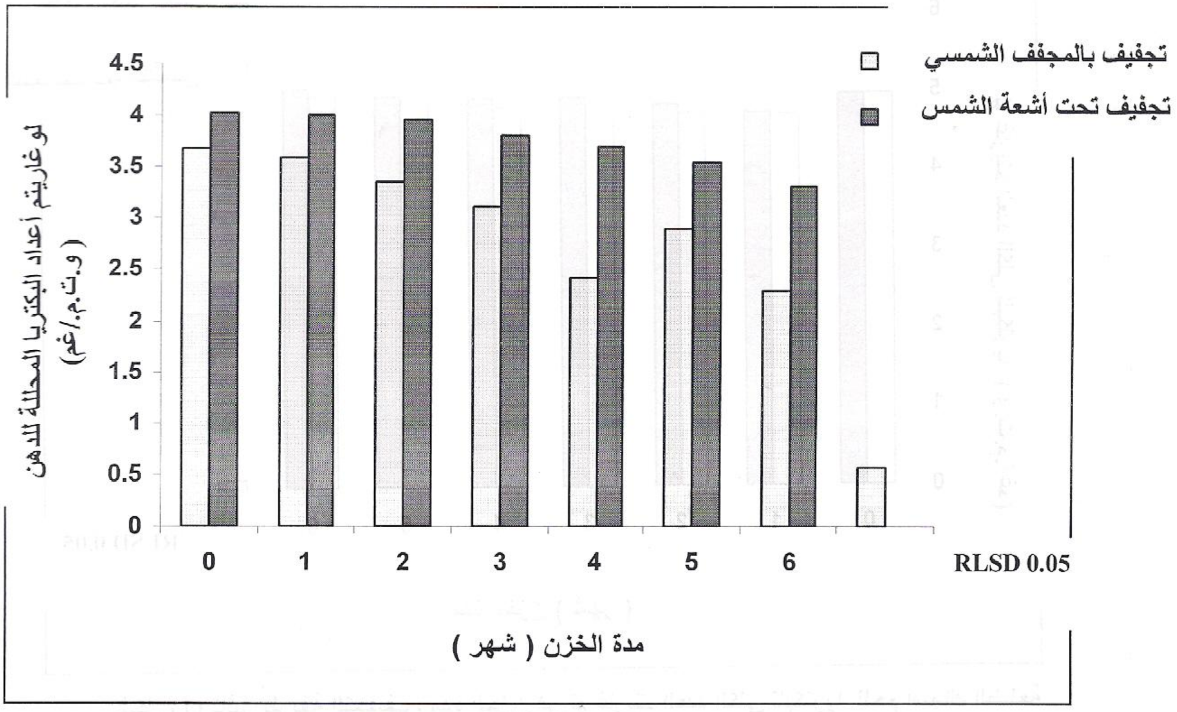


شكل (1) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم العدد الكلي للبكتريا للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية($P<0.05$) لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم العدد الكلي للبكتريا. وقد يرجع سبب أنخفاض لوغاريتم العدد الكلي للبكتريا في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي مقارنة مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس الى تأثير عملية التجفيف إذ ساعدت على أنخفاض النشاط المائي إلى نسبة أقل في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي وأدى ذلك الى أختزال أعداد لا بأس بها من الحمولة البكتيرية أذ يؤدي ذلك إلى أنخفاض المحتوى الرطوبي وأرتفاع نسبة المواد الصلبة مما يقلل من الظروف المناسبة لنمو أغلب الأحياء المجهرية (الدوري وأخرون،1990) .كانت نتائج الدراسة الحالية متفقة مع ما توصل اليه Salama and Khalafalla(1993) إذ وجدا إن العدد الكلي للبكتريا ازداد بعد التمليح لأسماك الانقليس Eel المملحة والمدخنة المخزنة بالتبريد لمدة 6 أسابيع . واتفقت مع دراسة Emam and Abou Zeid(1995) لأسماك السردين المملح بطريقة تقليدية والتي جمعت من الأسواق ومقارنتها مع أسماك السردين المملحة في المختبر إذ لاحظا زيادة في عدد البكتريا الكلي.وتوافقت مع دراسة AlBulushi *et al.* (2008) إذ لاحظوا إن خزن الأسماك البحرية الاستوائية على درجة حرارة الغرفة 25 م أدى الى زيادة العدد الكلي للبكتريا مع تقدم مدة الخزن.

2 : عد البكتريا المحللة للدهن

بينت نتائج الدراسة أرتفاع لوغاريتم إعداد البكتريا المحللة للدهن في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إذ بلغت 4.03 و3.67 (و.ت.م/غم) في الزمن صفر وأنخفضت مع أستمرار مدة الخزن إذ بلغت3.32 و 2.30 (و.ت.م/غم) على التوالي بعد نهاية مدة الخزن (شكل 2). و بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P<0.05$) لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للدهن .



شكل (2) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للدهن للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

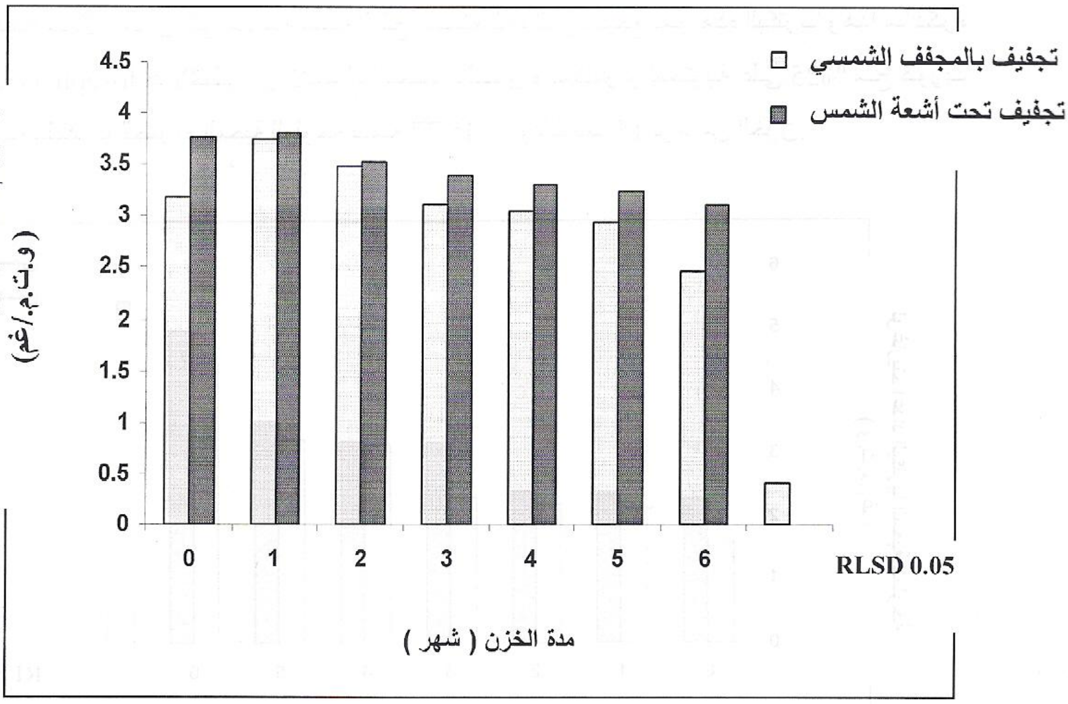
قد يرجع سبب انخفاض قيمة لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للدهن في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي مقارنة مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس الى اختلاف ظروف التجفيف مثل درجة الحرارة والرطوبة وكثافة الهواء إذ تكون ظروف التجفيف داخل المجفف الشمسي أكثر ثباتاً وأستقراراً إذ أن درجة الحرارة مسيطر عليها وهي تتراوح بين 60-65 مْ مما يقلل من الظروف الملائمة لنمو البكتريا إذ إن من المعروف أن هذه البكتريا تابعة لمجموعة الأحياء المجهرية المحبة للبرودة والتي بعضها يفضل النمو في درجات الحرارة المنخفضة فضلاً عن نسبة الملح المضافة وتأثيرها على الخلايا البكتيرية مما يسبب البلزمة وانكماش الخلية نتيجة لاختلاف الضغط الازموزي والتأثير السام لأيون الكلورعلى الميكروبات فضلا عن التأثير المثبط للملح على الانزيمات الميكروبية المحللة للدهن (هندي،1986; Jōnsson *et al.*, 2007) .

وقد يعزى سبب انخفاض لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للدهن في الأسماك المجففة خلال الخزن الى عدم توفر الظروف المثالية لنموها فضلاً عن تأثير عملية التمليح والتجفيف مما أدى الى أختزال أعدادها خلال الخزن (Frazier and Westhoff,1988). واتفقت هذه النتائج مع الدوري وآخرون (1990) إذ لاحظوا انخفاض إعداد البكتريا المحبة للبرودة والتي أغلبها من النوع المحللة للدهن والبروتين بعد عمليتي التمليح والتدخين بسبب عدم تحمل هذه المجاميع البكتيرية لدرجة حرارة التدخين . واتفقت مع Babajide and Etanuoma(2004) إذ وجدا إن الفلورا السائدة والمسببة لتلف اسماك النوييي على درجة حرارة الغرفة هي .*Bacillus* sp و *Pseudomonas* sp و*Alteromonas* و*Proteus* وهي من البكتريا المحبة للحرارة المعتدلة والتي تحلل الدهون والبروتين انزيمياً .

3 : عد البكتريا المحللة للبروتين

لوحظ من خلال نتائج الدراسة أرتفاع لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للبروتين في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي إذ بلغت 3.77 و 3.17 (و.ت.م/غم) في الزمن صفر وأنخفضت مع أستمرار مدة الخزن إذ بلغت2.4 و3.11 (و.ت.م/غم) على التوالي بعد نهاية مدة الخزن(شكل 3) ،وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P < 0.05$)لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للبروتين .

يعود سبب انخفاض قيمة لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للبروتين في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي مقارنة مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس الى السيطرة على ظروف التجفيف مثل درجة الحرارة والرطوبة في داخل المجفف الشمسي مما يقلل من الظروف الملائمة لنموها إذ أنها تفضل النمو في درجة الحرارة المنخفضة فضلاً عن نسبة الملح المستخدمة 10% ونسبة الملح في المنتوج النهائي 19.85% وهي مثالية مما يسبب أنكماش الخلايا البكتيرية ويعطي نوعية حفظ عالية للسمك المجفف مقارنة بالأسماك المجففة تحت أشعة الشمس عالية إذ بلغت نسبة الملح فيها 33.58% مما يؤدي الى امتصاص الرطوبة (هندي،1986; Jōnsson *et al*., 2007) .



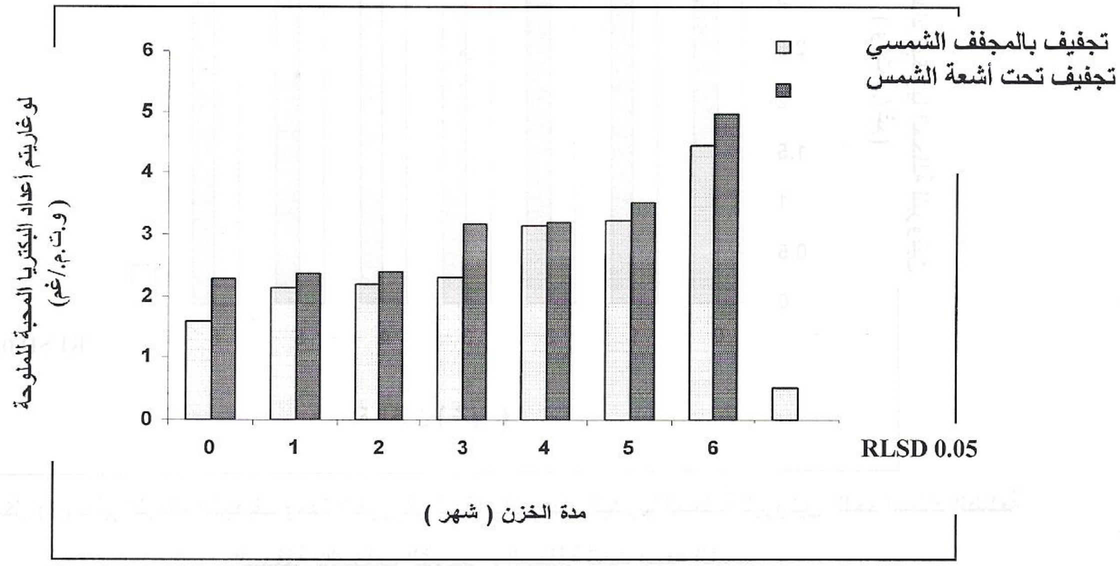
شكل (3) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للبروتين للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس.

ربما يرجع سبب انخفاض لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للبروتين في الأسماك المجففة خلال الخزن الى تأثير عملية التمليح والتجفيف فضلاً عن عدم توفر الظروف المثالية لنموها أثناء الخزن ، إذ إن لكل كائن حي مجهري درجة حرارة مثلى لنموه وان خزن الأسماك المجففة في درجة حرارة الغرفة 25 م غير ملائم لنمو هذا النوع من البكتريا (Frazier and Westhoff,1988) . وتوافقت النتائج مع الدوري وآخرون (1990) إذ لاحظوا إن التمليح يؤدي الى أختزال أعداد البكتريا المحللة للبروتين لأنه يؤدي الى أنخفاض الرطوبة

وأرتفاع نسبة المواد الصلبة مما يقلل الظروف المناسبة لنمو أغلب الأحياء المجهرية. واتفقت مع دراسة الشطي (2006) إذ وجد حصول انخفاض في أعداد البكتريا المحللة للبروتين في أسماك الضلعة المملحة والمجففة.

4 : عد البكتريا المحبة للملوحة

يبين شكل(4) أرتفاع لوغاريتم أعداد البكتريا المحبة للملوحة في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الاسماك المجففة بالمجفف الشمسي أذ بلغت2.27 و 1.60 (و.ت.م/غم) في الزمن صفر وأرتفعت مع أستمرار مدة الخزن إذ بلغت4.95 و 4.43 (و.ت.م/غم) على التوالي بعد نهاية مدة الخزن . و بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P<0.05$)لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم أعداد البكتريا المحبة للملوحة, وقد يعود سبب ألارتفاع في عينات الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع عينات الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي الى التنظيف غير التام للأسماك قبل التمليح وطريقة التصنيع تحت ظروف غير صحية و نسبة الملح المستعملة أذ بلغت في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس19.85 و33.58% على التوالي والتي تشجع نمو العديد من أجناس البكتريا المحبة والمتحملة للملوحة فضلا عن نوعية الملح المستعملة (Patir *et al.*, 2006). وقد يعود سبب أرتفاع لوغاريتم أعداد البكتريا المحبة للملوحة في الأسماك المجففة خلال الخزن الى ملائمة نسبة الملح المستعملة والتي تشجع نمو هذه البكتريا وهذا ما ذكره Joseph *et al.* (1983) إذ لاحظوا أن الأسماك المجففة بالسوق والمختبر والمحتوية على 25% ملح كلوريد الصوديوم ملوثة بالبكتريا الحمراء المحبة للملوحة بنسبة 45.77 % وذلك بعد 15 يوما من الخزن.



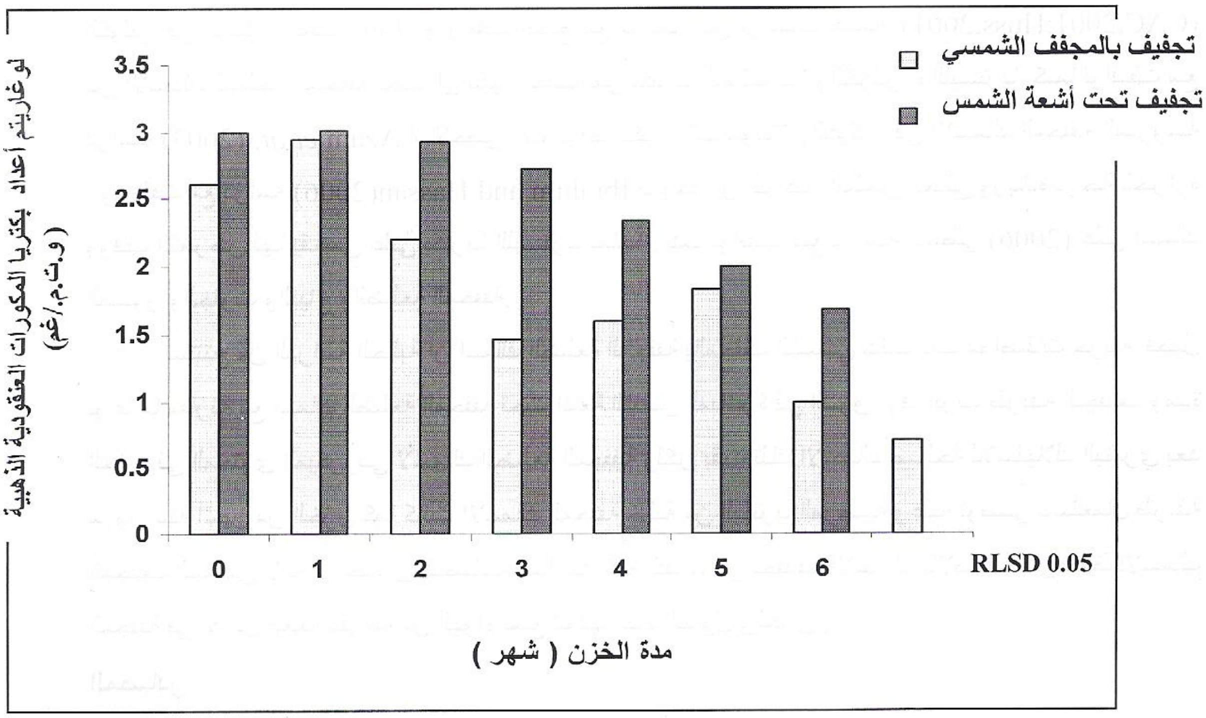
شكل (4) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم إعداد البكتريا المحبة للملوحة للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

5 : عد المكورات العنقودية الذهبية ***Staphylococcus aureus***

يلاحظ من الدراسة الحالية أرتفاع لوغاريتم أعداد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية للأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي ، أذ كان لوغاريتم أعداد بكتريا المكورات

العنقودية الذهبية للأسماك المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس 2.99 و 2.60 (و.ت.م/غم) في الزمن صفر وأنخفضت مع أستمرار مدة الخزن إذ بلغت1.69 و 1 (و.ت.م/غم) على التوالي بعد نهاية مدة الخزن (شكل 5)، كما لوحظ من نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<0.05)لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم أعداد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية .

يعود سبب انخفاض لوغاريتم أعداد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي مقارنة مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس إلى طريقة التمليح التي كانت كافية تحت ظروف صحية متكاملة مما أدى إلى تقليل مخاطر الحمل البكتيري العالي وبالأخص بكتريا *S. aureus* المسببة للتسمم الغذائي الستافيلي ولهذا أصبحت هذه الأسماك أمنة للمستهلك من الناحية الصحية على الرغم من كون هذه البكتريا متحملة للملوحة .



شكل (5) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم أعداد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

ان هذه البكتريا من المتوقع إن تتواجد في الأسماك المملحة لأنها من البكتريا المتحملة للملوحة تنمو في الغذاء الحاوي على 10% و 20% NaCl أذ بلغت نسبة الملح في المنتوج النهائي19.85 و33.58% للأسماك المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس على التوالي

.(Fath El-Bab, 2005; Bastawrows *et al.*, 2000)

قد يعزى سبب أنخفاض لوغاريتم أعداد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية في الأسماك المجففة خلال الخزن الى تأثير طريقة التجفيف وأنخفاض المحتوى المائي فيها مما يقلل من أحتمالية نمو هذه البكتريا خلال الخزن(Frazier and Westhoff,1988) . واتفقت النتائج مع Emam and Abou Zeid(1995) إذ لاحظا إن 64% من أسماك السردين المملحة المفحوصة تواجدت فيها بكتريا *S. aureus*. وكانت هذه النتائج ضمن

الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية للأسماك المملحة والمقددة والمدخنة والمخمرة إذ يجب إن تكون أعداد *S. aureus* أقل من 10^2(و.ت.م/غم) أو 10^3 (و.ت.م/غم) كحد أقصى (CAC,2001 ; Huss *et al.*,2004) . كما توافقت مع Youssef *et al.* (2001) و Ahmed and El-Kazzaz(2005) إذ لاحظوا تواجد بكتريا *S. aureus* في الأسماك المملحة.

6 :عد بكتريا القولون والسالمونيلا والمكورات المعوية والليستريا والكوليرا

تبين من نتائج هذه الدراسة خلو الأسماك المجففة من أي تلوث ببكتريا القولون والسالمونيلا والمكورات المعوية والليستريا والكوليرا طوال مدة الخزن بدرجة حرارة المختبر .

كما توافقت مع دراسة Salama and Khalafalla(1993) إذ توصلا إلى أن التمليح قضى على بكتريا الكوليرا في أسماك الانقليس Eel . وتوافقت النتائج مع ما ذكر في دراسات سابقة (CAC,2001;Huss,2001) بأن الأسماك المملحة المجففة يجب إن تكون خالية من بكتريا السالمونيلا والكوليرا والليستريا. كما توافقت مع دراسة Azam *et al.* (2003) إذ لاحظوا عدم تواجد بكتريا السالمونيلا والكوليرا في الأسماك المجففة المدروسة . وتوافقت مع دراسة Ibrahim and Hassan(2006) إذ وجدا أن التركيز الملحي العالي وزيادة درجة الحرارة ووقت التعرض لها يقضي على بكتريا الليستريا تماماً . كما توافقت مع دراسة الشطي (2006) على اسماك الصبور والجفوت والبياح والضلعة المجففة.

نستنتج من الدراسة الحالية أن أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي كانت ذات مواصفات خزنية أفضل نوعا ما مقارنة مع أسماك الضلعة المجففة تحت أشعة الشمس المباشرة في السوق .وقد أثرت طريقة التجفيف ومدة الخزن في المحتوى الميكروبي لأسماك الضلعة المجففة ولكن بقت تلك الأسماك صالحة للاستهلاك البشري بعد مرور ستة أشهر من الخزن كما كانت الأسماك المجففة خالية من البكتريا المرضية وعليه نوصي بأستعمال طريقة المجفف الشمسي لأنه ذو جدوى اقتصادية كما انه أكثر كفاءة في تجفيف الأسماك بالإضافة الى حفظ الأسماك المجففة في أكياس مغلقة مفرغة من الهواء لمنع تلوثها أثناء التداول والخزن .

المصادر

الدليمي، خلف صوفي داود (1988). علم الإحياء المجهرية للأغذية. الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،345 صفحة.

الدوري ، لؤي دوري ؛ بدوي ،أمين سليمان ؛ إبراهيم ، مازن محمد والأسود ، ماجد بشير(1990). دراسة كيميائية وبكتريولوجية وحسية لبعض الأسماك المحلية المعاملة بالتمليح والتدخين . ***مجلة زراعة الرافدين***، 22(1):245-263 .

الراوي، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيز محمد (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية .الطبعة الثانية ،دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 488 صفحة .

الشطي، صباح مالك حبيب(2006). دراسة تكنولوجية وكيميائية ومايكروبية حول تدخين وتخليل وتجفيف أربعة أنواع من الأسماك البحرية الشائعة في البصرة . *أطروحة دكتوراه*، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ،221 صفحة.

Azam, K. ; Basher, M. Z. ; Ali, M. Y.; Asaduzzaman, M. and Hossain, M. M. (2003). Comparative study of organoleptic, microbiological and biochemical qualities of four selected dried fish in summer and winter. ***Pakistan Journal of Biological Sciences***, 6(24):2030-2033.

Babajide, O. J. and Etanuoma. O. A. (2004). Storage life of Croaker *(Pseudotholitus senegalesis)* in ice and ambient temperature. ***African Journal of Biomedical Research***, 7(1):13-17.

Bastawrows, A. F.; Abo-El-Alla, A. A.; Sayed, A. M. and Abo-Sater, M. A. (2000). Microbiological quality of smoked herring fish in Assiut city. ***Assiut Veterinary Medical Journal,*** **43**(85):110-123.

Bridson, E. Y. (1998). The Oxoid manual. 8th Ed., Oxoid limited, Basingstoke, UK.

CAC (Codex Alimentarius Commission) (2001). Food hygiene texts basic. 2nd Ed. ***Food and Agriculture Organization / World Health Organization***, Rome, Italy.

Dell Valle, F. R.; Hinojosa, J.; Barreva , D. and Delamora ,R. A. (1973) Bacterial counts and rancidity estimates of stored quick-salted fish cakes . ***Journal of Food Science*, 38:580-582.**

Emam, O. A. and Abou Zeid, A. A. M. (1995). Microbiological and chemical studies on egyption salted Sardines. ***Al-Azhar Journal of Microbiology***, 28:110-125..

Fath El-Bab, G.F.A. (2005). Health hazard associated with salted fish in Egyption market. ***Egyption Journal of Agricultural Research,*** 83(1):405-410.

Frazier, W. C. and Westhoff, D. C. (1988). Food microbiology. 4th Ed., McGraw-Hill Book Company, New York, USA.

Genstat (2008). The genstat discovery . 3ed ed ., Vsni. Co. UK.

Gram, L. and Dalgaard, P. (2002). Fish spoilage bacteria-problems and solution. ***Current Opinion in Biotechnology***, 13:262-266.

الطائي، منير عبود جاسم (2002). تكنولوجيا اللحوم والأسماك . مطبعة دار الكتب ، جامعة البصرة، 421 صفحة.

الفضلي، نوال خالد زبين (2002). تمليح وتجفيف أسماك الضلعة *Scomberoides commersonianus* ودراسة صفاتها النوعية بأستعمال أدلة حسية وكيميائية وفيزيائية ومكروبية. ***رسالة ماجستير***، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ،127 صفحة.

محمد ، عبد الرزاق محمود (1997). الإنتاج السمكي البحري العراقي للسنوات 1965-1992. **في**: ***المصايد البحرية العراقية*** : (تحرير:محمد، عبد الرزاق محمود و حسين ، نجاح عبود). ***منشورات مركز علوم البحار رقم*** **22**: 31-43 .

مجيد ، غياث حميد والحلفي، اسعد رحمن (2007). تصميم مجفف شمسي مزود بمنظومتي الراجع والتسخين واختباره في تجفيف الأسماك واللحوم. ***مجلة أبحاث البصرة***، 3(33):20-30.

هندي، مازن جميل (1986). تكنولوجيا المنتجات السمكية، (كتاب مترجم). جامعة الموصل ، مطبعة الجامعة ، 853 صفحة.

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.

AlBulushi, M.; Poole, S.; Deeth, H. C. and Dykes, G. A. (2008). Quantitative assessment of total and Gram-positive aerobic bacteria in fresh and ambient - temperature stored sub - tropical marine fish. ***World Journal of Microbiology and Biotechnology***, 24(9): 1867-1875.

Andrews, W. (1992). Manual of food quality control. 4. Rev. 1.Microbiological analysis. ***FAO Food and Nutrition Paper, No.14/4 (Rev.1)***., Rome, Italy ,347 p.

APHA (1992). ***(American Public Health Association)***. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd Ed., Edwards Brother, Washington, DC.,USA.

Hays , P. S. ; Feely ,I. C. ; Graves ,L. M. ; Ajello , G. W. and Fleming , D. W. (1986) . Isolation of *Listeria monocytogenes* from raw milk ***.Applied and Environmental Microbiology*, 51:438-440.**

Hofer, E. (1983). Bacteriological and epidemiologic studies on the occurrence of *Listeria monocytogenes* in healthy cattle. ***Zbl. Bakt. Hyg. Ai.***, 256:175-183.

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

Huss, H. H. (2001). Use and misuse of microbiological criteria for seafood. **In:** ***Proceedings of the 30th WEFTA plenary Meeting***. June 2000. Gudjonsson and O. Niclasen (Eds.). ***Annales Societatis Scientiarrum Faeroensis Supplementum***. xxv 111:63-73.

Huss, H. H.; Ababouch, L. and Gram, L. (2004). Assessment and management of seafood safety and quality. ***FAO Fisheries Technical Paper***, No. 444. Rome, FAO. 230p.

Ibrahim, H. S. and Hassan, H. F. (2006). Contamination of some local fish with *Listeria monocytogenes* and studying its characterization and control. ***Assiut Veterinary Medical Journal,*** 52(108):109-127.

Jōnsson, Ā.; Finnbogadōttir, G. A.; Þorkelsson, 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.

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.

Patir, B.;Gurelinanli, A.; Oksuztepe, G. and Irfan Ilhak, O. (2006). Microbiological and chemical qualities of salted grey mullet (*Chalcalburnus tarichii* Pallas, 1811). ***International Journal of Science & Technology***, 1(2):91-98.

Pedrosa-Menabrito, A. and Regenstein, J. M. (1990). Shelf-life extension of fresh fish- A review. Part III- Fish quality and methods of assessment. ***Journal of Food Quality,*** 13:209-223.

Salama, N. and Khalafalla, G. M. (1993). Chemical, bacteriological and sensory changes in eel fish *(Anguilla vulgaris)* during smoking and storage. ***Arch. Lebensmittelhyg***, 44(1):6-9.

Youssef, M. S.; Abo-Dahab, N. F. and Farghaly, R. M. (2001). Mycoflora and mycotoxin recovered from salted fish "Moloha" in upper-Egypt. ***Biological and Chemical Pollutants, Ass. Univ. Cent. Envir. Studies,*** 30(2-D):224-229.