تمليح وتجفيف أسماك الضلعة *Scomberoides commersonianus* ودراسة صفاتها النوعية بأستعمال أدلة ميكروبية

صباح مالك حبيب الشطي نوال خالد زبين الفضلي يحيى عاشور صالح*
قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة البصرة
*قسم وقاية النبات– كلية الزراعة – جامعة البصرة
البصرة – العراق.

الخلاصة

جففت أسماك الضلعة *Scomberoides commersonianus* (Forskal,1775) مختبريا بأستعمال المجفف الشمسي وتم تقييمها ميكروبيا خلال خزنها لمدة ستة أشهرعند درجة حرارة المختبر (25±2) م مقارنة مع الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مباشرة ومعرفة مدى جودتها وصلاحيتها للأستهلاك البشري وقد اسفرت 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 في حين لم يلاحظ وجود بكتريا القولون والسالمونيلا والليستريا والكوليرا والمكورات المعوية بعد التجفيف ولغاية أنتهاء مدة الخزن مما يؤكد صلاحيتها للأستهلاك البشري.

Introduction 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 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)**. ويعتمد عدد ونوع الميكروبات التي تتواجد في الأغذية الجافة على عوامل متعددة مثل مدى تلوث الأغذية الطرية و طريقة التجفيف ونوع الغذاء (الدليمي،1988;Gram and Dalgaard,2002 ; Huss *et al*.,2004). ويعد العدد الكلي للبكتريا مؤشراً للنوعية الحسية ومدة الخزن الملائمة للمنتجات ويعطي تقديراً لدرجة التلوث البكتيري والنظافة الصحية المطبقة (Huss,1995). وعند دراسة مدى تلوث الأسماك المحلية بميكروب *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 طرق حفظ الأسماك إذ تصبح الأسماك أكثر مقاومة لعوامل الفساد مع المحافظة على أكبر قدر من 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 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 صلاحيتها للأستهلاك البشري .

♦ المواد وطرائق العمل Materials and Methods

الأسماك 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 لنقلها إلى المختبرثم تمليحها (بملح جاف 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 test

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 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* بأستخدام الوسط (Thiosulphate Citrate Bile salt TCBS(Sucrose Agar الجاهز(بدون تعقيم)(Andrews,1992). وعد البكتريا المحللة للدهن Lipolytic Bacteria باستعمل الوسط الغذائي Nutrient Agar والمضاف لهTributryin بنسبة 1% وعد البكتريا المحللة للبروتين Proteolytic Bacteria باستعمل الوسط الغذائي Nutrient Agar المعقم المضاف له حليب فرزمعقم (Skim milk) بنسبة 10 % (APHA,1992) وعد البكتريا المحبة للملوحة Halophilic Bacteria باستعمل الوسط الغذائي Nutrient Agar وأضيف له 10 % NaCl (Del Valle *et al.*,1973).

وعـد بكتريـا المكـورات المعويـة Enterococci Bacteria بأسـتعمال الوسـط Kanamycine Esculin Azide Agar (Bridson, 1998) .

كما تم الكشف عن احتمالية تواجد *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 وزن 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 الحيويين Polymyxin β - sulphate 30U ⁄ml و Nalidixic acid 40 µg⁄ ml وحضنت الانابيب 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 .

وعقمت الاوساط 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.

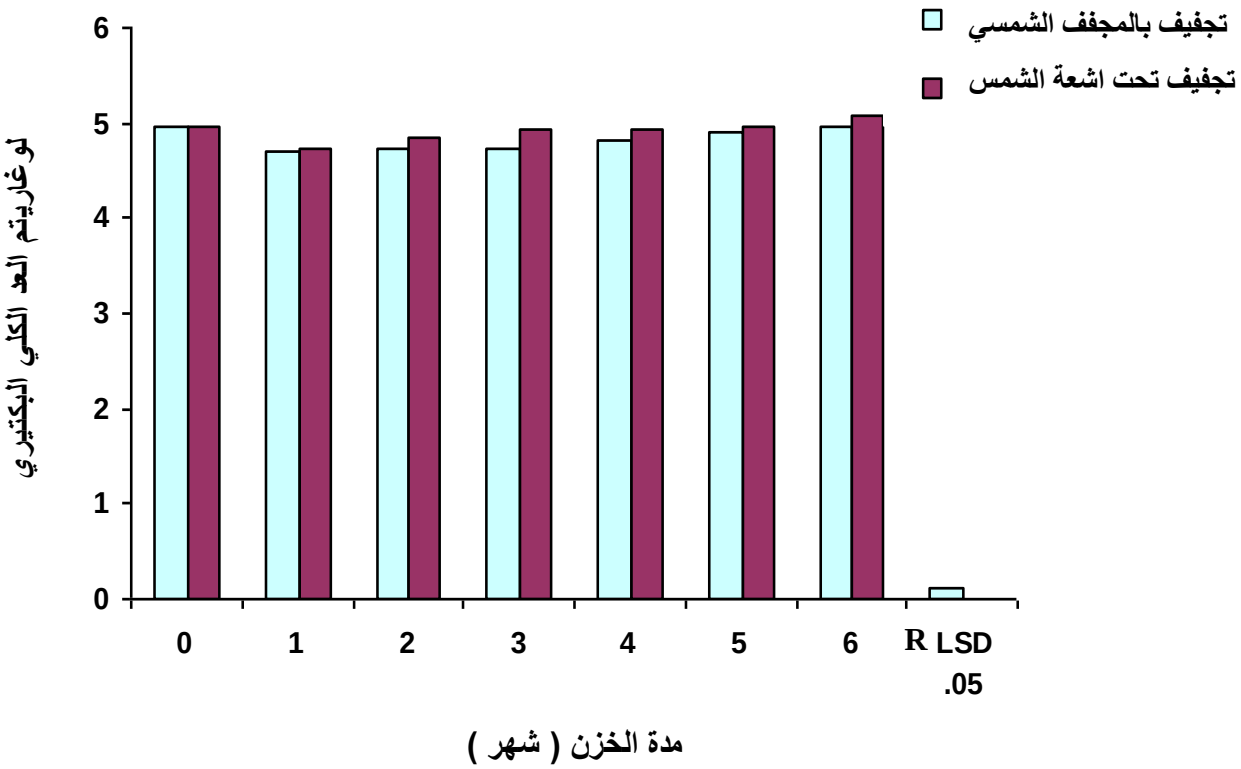
النتائج والمناقشة

تأثير عملية التجفيف في الدلائل الميكروبية

1 : العد الكلي للبكتريا

تبين من نتائج الدراسة إرتفاع لوغاريتم العد الكلي للبكتريا في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الاسماك المجففة بالمجفف الشمسي إذ بلغ4.97 و 4.95 (و.ت.م/غم) في

الزمن صفر وأرتفعت مع أستمرار مدة الخزن أذ بلغت5.07 و 4.97 (و.ت.م/غم) على التوالي بعد نهاية مدة الخزن(شكل 1).



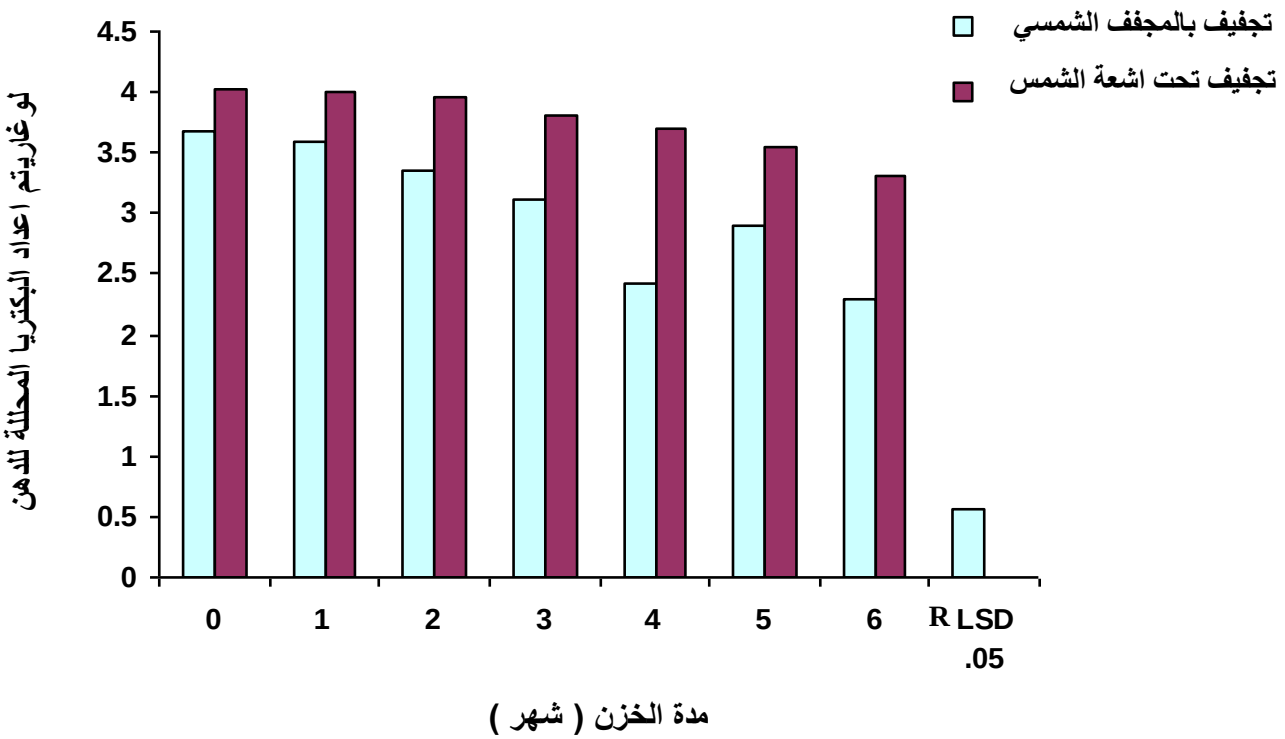
شكل (1) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم العد الكلي للبكتريا (و.ت.م/غم) للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية($p<0.05$) لتأثير التداخل بين طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم العد الكلي للبكتريا. وقد يرجع سبب أنخفاض لوغاريتم العد 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 الظروف المناسبة لنمو أغلب الأحياء المجهرية (الدوري وأخرون،1990) . توافق ذلك مع Salama and Khalafalla(1993) إذ وجدا إن العد الكلي للبكتريا ازداد بعد التمليح لأسماك الانقليس eel . واتفقت مع دراسة Emam and Abou zeid(1995) لأسماك السردين المملح بطريقة تقليدية والتي جمعت من الأسواق ومقارنتها مع أسماك السردين المملح

في المختبر إذ لاحظ زيادة في أعداد البكتريا الكلي. AlBulushi *et al*. (2008) إذ لاحظوا إن خزن الأسماك على درجة حرارة الغرفة 25 م أدى الى زيادة العدد الكلي للبكتريا.

2 : عد البكتريا المحللة للدهن

بينت النتائج أرتفاع لوغاريتم إعداد البكتريا المحللة للدهن في الأسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع الاسماك 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 (و.ت.م/غم) 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 أختلاف 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 المضاف وتأثيره على الخلايا البكتيرية مما يسبب البلزمة وانكماش الخلية نتيجة لاختلاف الضغط الازموزي والتأثير السام لأيون الكلور على الميكروبات فضلا عن تأثيره المثبط على الانزيمات الميكروبية المحللة للدهن (هندي،1986; Jōnsson *et al.*,2007) .

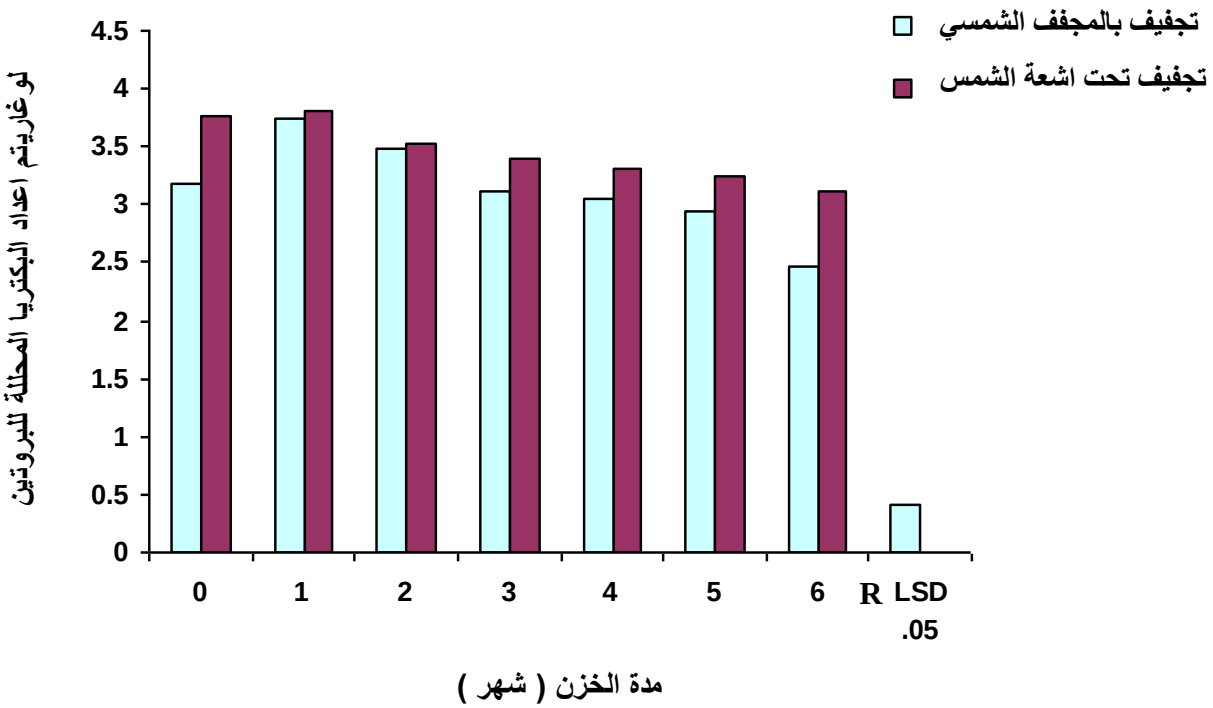
وقد يعزى سبب انخفاض لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للدهن في الأسماك المجففة خلال الخزن الى عدم توفر الظروف المثالية لنموها إذ إنها تفضل درجة الحرارة المنخفضة فضلاً عن تأثير عملية التمليح والتجفيف مما أدى الى أختزال أعدادها خلال الخزن (Frazier and Westhoff,1988) .واتفقت هذه النتائج مع الدوري وآخرون (1990) 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 النويبي 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 الاسماك 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 .

وقد 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

أشـعة الشـمس عاليـة أذ بلغـت نسـبة الملـح فيهـا 33.58% ممـا يـؤدي الـى أمتصـاص الرطوبـة (هندي،1986; Jōnsson *et al*.,2007) .



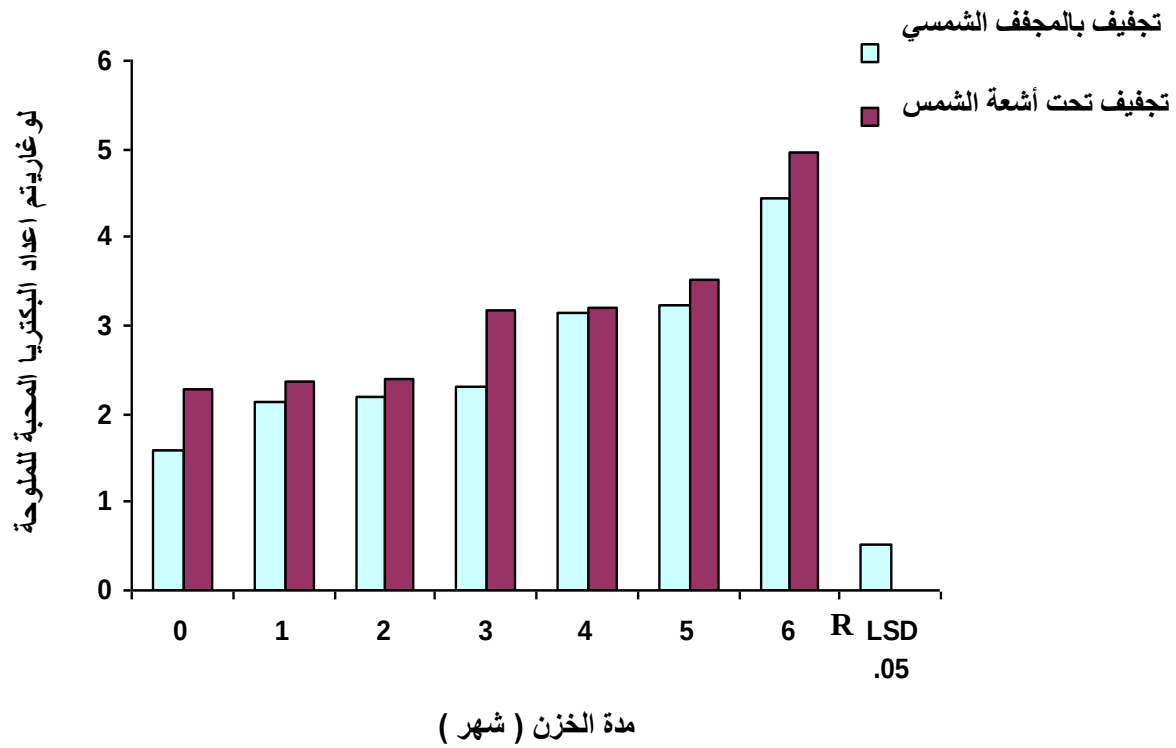
شكل (3) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم أعداد البكتريا المحللة للبروتين (و.ت.م/غم) للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس.

وربمـا يرجـع سـبب انخفـاض لوغـاريتم أعـداد البكتريـا المحللـة للبـروتين فـي الأسـماك المجـففـة خلال الخـزن الى تـأثير عـملية التـمليح والتجـفيف فضـلاً عـن عـدم تـوفر الظروف الـمثالية لنـموهـا أثنـاء الخزن ، إذ إن لكـل كـائن حـي مجـهري درجـة حـرارة مـثلى لنـموه وان خـزن الأسماك المجفـفة درجـة حـرارة الغرفـة 25 م غـيرملائم لـنمو هـذا الـنوع مـن البكـتريا (Frazier and Westhoff,1988) . وتوافقت النـتائج مـع الـدوري وآخـرون (1990) إذ لاحظوا إن التمليح يؤدي الـى أختزال أعداد البكتريـا المحللـة للبروتين لأنـه يؤدي الـى أنخفـاض الرطوبة وأرتفاع نسبة المواد الصلبة مما يقلل الظـروف المناسبة لنمو أغلب الأحيـاء المجهريـة. واتفقت مع دراسة الشطي (2006) إذ وجد حصول انخفاض في أعداد البكتريـا المحللـة للبروتين في أسماك الضلعة المملحة والمجففة.

4 : عد البكتريا المحبة للملوحة

يبين شكل(4) أرتفاع لوغاريتم أعداد البكتريـا المحبـة للملوحـة فـي الاسماك المجففـة تحت أشعة الشمس مقارنـة 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 أرتفاع لوغاريتم أعداد البكتريا المحبة للملوحة في عينات الاسماك المجففة تحت أشعة الشمس مقارنة مع عينات الاسماك المجففة بالمجفف الشمسي الى التنظيف غير التام للأسماك قبل التمليح وطريقة التصنيع تحت ظروف غير صحية و نسبة الملح المستخدمة أذ بلغت في الأسماك المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس19.85 و33.58% على التوالي والتي تشجيع 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 المستخدمة 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 .

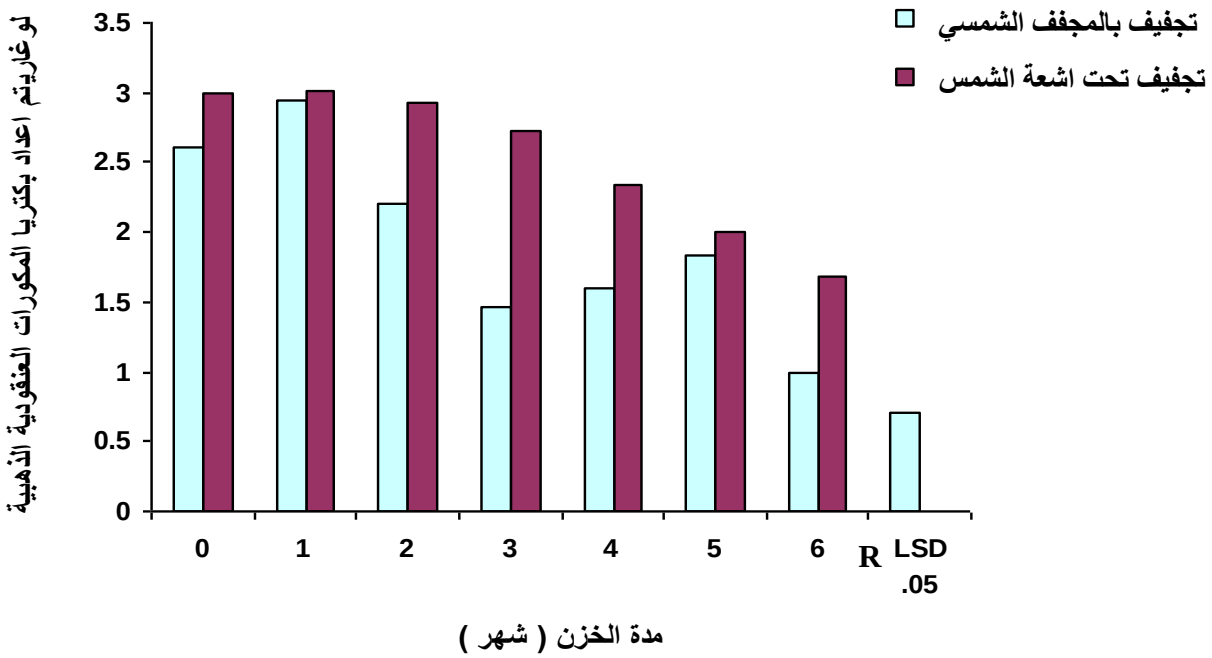


شكل (4) تأثير طريقة التجفيف ومدة الخزن في لوغاريتم إعداد البكتريا المحبة للملوحة (و.ت.م/غم) للحم أسماك الضلعة المجففة بالمجفف الشمسي والمجففة تحت أشعة الشمس

5 : عد المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus*

يلاحظ من الدراسة الحالية أرتفاع لوغاريتم أعداد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية للأسماك المجففة في 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 .

وقد 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 على الرغم من كون هذه البكتريا متحملة للملوحة .



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

ومن المتوقع إن تتواجد هذه البكتريا 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).

وقد 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,2001) . 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 ذكره (CAC,2001;Huss,2001) في أن 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 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 وعليه

نوصي بأستعمال طريقة المجفف الشمسي لأنها أكثر كفاءة في تجفيف الاسماك بالأضافة الى حفظ الأسماك المجففة في أكياس مغلقة مفرغة من الهواء لمنع تلوثها أثناء التداول والخزن .

المصادر References

- **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 .
- **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.
- **الطائي، منير عبود جاسم (1987).** تكنولوجيا اللحوم والأسماك . مطبعة دار الكتب ، جامعة البصرة، 421 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 assessement 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.
- **Azam, K. ; Basher, M. Z. ; Ali, M. Y.; Asaduzzaman, M. and Hossain, M. M. (2003).** Comparative study of organoleptic, microbiological and biochemical qualites 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 Vet. Med. J.,***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..
- **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.
- **Gram, L. and Dalgaard, P. (2002).** Fish spoilage bacteria-problems and solution. ***Current Opinon in Biotechnology***, 13:262-266.
- **Hofer, E. (1983).** Bacteriological and epidemiologic studies on the occurrence of *Listeria monocytogenes* in healthy cattle**. *ZbI. 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).** Contamenation of some local fish with *Listeria monocytogenes* and studying its characterization and control. ***Assiut Vet. Med. J.***, 52(108):109-127. **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.
- **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 qualites 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.

Salting and Drying of Thelah Fish *Scomberoides commersonianus* and Studying its Quality Characterstics Using Microbial Indices.

Summary

Thelah fish *Scomberoides commersonianus* (Forskal ,1775) was dried in labrotory using solar dryer, available in microbiolgical during 6 months storage periods at labrotory temperature (25±2)˚C and compared with sun dried fish which obtaind from the local market in Basrah . Validity and quality for human consumption also studied . The following finding were obtained drying method and storage periods significantly affected($p<0.05$) on the microbial indicator . The total count, proteolytic bacteria, lipolytic bacteria, halophilic bacteria and Staphylococci were decreased in Solar dryer, they were 4.827, 3.139, 3.139, 3.053, 2.721 and 1.951 log (cfu/g) respectively, compared with the natural method which were 4.920, 3.454, 3.764, 3.121 and 2.524 log (cfu/g) respectively; As it was observed that total count and halophilic bacteria increased, while lipolytic bacteria count, proteolytic bacteria and staphylococci decreased with the storage period progress, in contrast there was no bacterial growth for coliform bacteria, *Salmonella*, *Listeria*, *Vibrio cholerae* and enterococci had no presence after drying and for all storage periods, this confirmed that these fish samples were acceptable for human consumption.