الملخص

أجريت الدراسة على نوعين من الأسماك البحرية الشائعة في محافظة البصرة وهما سمكة الهامور Epinephelus coioidis وسمكة الشعري Lethrinus nebulosus ذات الأهمية الاقتصادية وذلك بتجفيفهما بطريقتين هما التجفيف الشمسي (الطبيعي)، والتجفيف الصناعي باستعمال فرن كهربائي بدرجة حرارة 60° م ، ثم خزنت الأسماك المجففة في درجة حرارة المختبر 25 – 30 ° م ولمدد مختلفة (0 ,15, 30, 45, 60, 75, 90) يوماً، حيث تم متابعة التركيب الكيميائي (الرطوبة والبروتين والدهن والرماد) مع متابعة التغيرات في الصفات الكيميائية (الأس الهيدروجيني والقواعد النتروجينية الطيارة والأحماض الدهنية الحرة وحامض الثايوباربتيورك) والصفات الميكروبية (العد الكلي البكتيري والبكتريا المحللة للبروتين والبكتريا المحللة للدهن وبكتريا القولون الكلية وبكتريا السالمونيلا والخمائر والاعفان) والصفات الفيزيائية (نسبة التشرب ومعامل التشرب ونسبة التجفيف)، وتضمنت الدراسة أجراء الصفات الحسية (اللون والنكهة والقوام والقبول العام) عند (0, 30, 60, 90) يوماً. وحللت النتائج إحصائياً بالبرنامج الإحصائي SPSS وباستخدام تجربة عامليه ذات ثلاثة عوامل في التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) لمعرفة تأثير طريقة التجفيف ونوع السمك وفترات الخزن والتداخل بينهما على متوسطات القيم ، وأختبرت العوامل المدروسة باستخدام أقل فرق معنوي معدل Revised Least Significant Differences (RLSD) عند مستوى (0.05) مع إيجاد قيمة الانحراف المعياري (SD). وأظهرت الدراسة إحتواء لحوم أسماك الهامور والشعري الطازجة على (78.88، 79.20 %) رطوبة و (16.73 ، 17.32 %) بروتين و (3.12 ، 2.14 %) دهن و (1.27 ، 1.34 %) رماد على التوالي. أما قيم الصفات الكيميائية فقد بلغت (7.00 ، 6.83) للأس الهيدروجيني و(7.20 ، 6.75) ملغم نتروجين/ 100غم سمك للقواعد النتروجينية الطيارة و(1.07 ، 1.12) لقيمة الحموضة و (0.172 ، 0.114) ملغم مالونالديهايد / كغم لقيمة حامض الثايوباربتيورك وبالترتيب نفسه. كما أظهرت النتائج تبايناً في الأعداد الميكروبية بين النوعين الطازجين إذ لوحظ أن أعداد البكتريا الكلية بلغت (17 × 104، 22.5 × /gm) 104cfu والبكتريا المحللة للبروتين (22 × 104 و 28 × 104) والمحللة للدهن كانت (6.5 × 104 و 2.5 × 103) ولبكتريا القولون (3 × 103 و 6 × 103) cfu/gm وبالترتيب نفسه ولم تسجل النتائج وجوداً لبكتريا السالمونيلا.

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروقاً معنوية($p<0.05$) لتأثير طريقة التجفيف ونوع السمك وومدد الخزن على نسبة (الرطوبة والرماد والبروتين والدهن) فقد أنخفضت نسبة الرطوبة بطريقة التجفيف الشمسي ولأسماك الهامور مع التقدم بفترات الخزن. ولوحظ حصول انخفاض معنوي لمتوسط (الرماد والدهن والبروتين) في العينات المعاملة بطريقة التجفيف الصناعي. وبينت نتائج التحليل فروقاً معنوية لتأثير نوع السمك على جميع العوامل المدروسة حيث تباينت القيم باختلاف نوع السمك ، ولوحظ انخفاض متوسطات (الرماد والدهن والبروتين) وبفارق معنوي باستمرار مدد الخزن. وأظهرت عملية التجفيف ونوع السمك ومدة الخزن تأثيراً معنوياً ($p<0.05$) ، فقد انخفضت قيم كل من (القواعد النتروجينة الطيارة والأحماض الدهنية الحرة وحامض الثايوباربتيورك) بينما لوحظ أرتفاع في قيمة الأس الهيدروجيني في معاملات التجفيف الصناعي. وظهر تباين معنوي لتأثير نوع السمك على الصفات الكيميائية باختلاف النوع ،أما من ناحية مدة الخزن فقد لوحظ إرتفاع مستمر لجميع متوسطات الصفات الكيميائية وبفارق معنوي بأستمرار مدة الخزن . وتأثرت الأعداد الميكروبية معنوياً ($p<0.05$) بتأثير طريقة التجفيف ونوع السمك ومدة الخزن، إذ لوحظ حصول أنخفاض في العدد الكلي البكتيري بطريقة التجفيف الصناعي ولأسماك الهامور مع إستمرار الخزن ،في حين أنخفضت أعداد البكتريا المحللة للبروتين والبكتريا المحللة للدهن بطريقة التجفيف الشمسي لأسماك الشعري واستمر الانخفاض وبفارق معنوي ($p<0.05$) مع التقدم بمدد الخزن. بينما لم يلاحظ أي نمو لبكتريا القولون الكلية وبكتريا السالمونيلا وعدم

ظهور أي تواجد للأعفان والخمائر خلال عملية التجفيف ولنوعي الأسماك ولجميع فترات الخزن. وتبين أن لطريقة التجفيف تأثيراً معنوياً ($p<0.05$) على متوسط نسب التشرب ومعامل التشرب ونسبة التجفيف فقد إرتفعت متوسطات نسبة التشرب ونسبة التجفيف بطريقة التجفيف الشمسي في حين حصل معامل التشرب على أعلى متوسط بطريقة التجفيف الصناعي ، كما تبين وجود تأثير معنوي لنوع السمك على نسبة التجفيف وآخر غير معنوي لمتوسط نسبة التشرب ومعامل التشرب إذ لوحظ تباين في القيم باختلاف نوع الأسماك. وإنخفضت قيم نسبة التشرب ومعامل التشرب وبفارق معنوي بإستمرار مدة الخزن مع ظهور إرتفاع معنوي لنسبة التجفيف بزيادة مدة الخزن .وأثرت عملية التجفيف ونوع السمك ومدة الخزن على الصفات الحسية فقد لوحظ أن العينات المعرضة لعملية التجفيف الصناعي ولأسماك الشعري حصلت على أعلى درجات التقيم لصفتي اللون والنكهة ، أما من ناحية صفتي القوام والقبول العام فقد كانت مرتفعة بطريقة التجفيف الشمسي ولأسماك الهامور وبفارق معنوي ، ولكن حصل إنخفاض في جميع هذه الصفات بإستمرار مدة الخزن إلا إنها لم تصل الى مرحلة الرفض.

Abstract

This study was carried out on two marine fish species (Lethrinus nebulosus and Epineplelus coioidis) collected from NW Arabian Gulf during 2007 by drying them by two methods sun drying (natural) and artificial drying by using electric oven under temperature (60oC). The dried fish stored at laboratory temperature(25-30oC) for selected periods (0,15,30,45,60,75,90) day. The chemical composition consisted of (moisture, protein, fat and ash). Changes in chemical properties (pH, Total Volatile nitrogen bases (TVNB) were detected. Free Fat acid (FFA) and Thiobarbituric acid) and the microbial properties (Total bacteria count, Proteolytic bacteria, lipolytic bacteria, total coliform bacteria, salmonella bacteria, moulds and yeasts) together with physical properties (rehydration ratio, rehydration coefficient and dehydration ratio) were also followed.The study also includes sensory properties (color, flavor, texture and overall acceptability) at (0, 30, 60, 90) day. Results were analyzed by statistical program (SPSS) by using triplicates factors test in Complete Randomized Design (CRD) to determine the effect of drying method, fish type, storage periods and the interference between them on the mean values. The studied factors were tested by using revised least significant difference (RLSD) at level (0.05) with determination of standard deviation (SD) values. Results indicate that the moisture contents of the fresh fish flesh of both species Hammor and Shary is 79.20,78.88 respectively , for protein 16.73, 17.32% in the same order and for fat, is 3.12, 2.14%, whereas ash content exhibited 1.27, 1.34% for both species as above. Values of chemical properties pH (6.83, 7.00), Total volatile nitrogen Bases (TVNB) (6.75,7.20) mg N/100g fish flesh, Acid value (1.12,1.07) and Thiobarbituric Acid (0.114,0.172) malonaldehyde / kg fish flesh respectively. Also the results showed variations in microbial counts between the two fresh types, so the total bacteria counts were (17x 104, 22.5 x 104) cfu/gm. The proteolytic bacteria were (22 x 104, 28 x 104),

the lipeolytic bacteria were (6.5 x 104, 2.5 x 104) and coliform bacteria were (6 x 103, 3 x 103) cfu/gm.Results showed that Salmonella bacteria did not exist. Significant differences (P< 0.05) for impact of drying method, fish type and storage period on ratio (moisture, ash, protein and fat) were detected. The moisture ratio decreased by sun drying for Hammor with the progress of storage periods. Also a significant decrease (P< 0.05) was observed for means (ash, fat and protein) in samples treated by artificial drying method. Significant differences for the effect of the fish type on all studied factors were observed. Values differ with the fish type. Significant decline was also observed in means of ash, fat and protein with progress of storage periods. Significant effect (P< 0.05) was noted for drying process, fish type and storage period. Values of volatile nitrogen Bases, Free Fatty acid and Thiobarbituric acid were decreased, while pH value was increased in all treatments of artificial drying. On the other hand, significant variations were detected between species on chemical properties. However, in storage period a continuous increase was observed for all means of chemical properties and significantly corresponding with the progress of storage period. The microbial counts were significantly affected (P<0.05) by the drying method ,fish type and storage period and decline was shown in total count of bacteria by artificial drying method for Hammor with storage, while the proteolytic and lipolytic bacteria decreased by sun drying method for Shary. This decrease was continued with significant difference (P<0.05) with the progress of storage periods. No any existence for coliform, Salmonella bacteria moulds and yeasts were observed during the drying operation for the two fish type for all storage periods. The study also indicate that the drying method had significant effect (P<0.05) on means of rehydration ratio, rehydration coefficient and dehydration ratio, so the rehydration coefficient reflected a higher mean by artificial drying method. Also fish type imposes a significant impact on dehydration ratio and insignificant impact on means of rehydration ratio and rehydration coefficient with fish type.The values of rehydration ratio and rehydration coefficient were decreased significantly with the progress of storage periods. A significant increase in dehydration ratio with increase of storage periods was detected. The drying process, fish type and storage period affect the sensory properties. Shary samples exposed to artificial drying earned higher evaluation marks for color and flavor, but for the two other properties i.e. texture and overall acceptability were significantly higher in sun drying method for Hammor, However, all these proprieties decreased with continuity of storage period but they did not attain the rejection level.