MARINA MESOPOTAMICA 21(2): 271-299 2006

# تتبع جودة سمك الجري الآسيوي (*Silurus triostegus*, Heckel 1843) الطازج والمدخن المخزونة في درجة حرارة الغرفة

منير عبود جاسم صباح مالك حبيب الشطي علاء كريم نعيمة

*قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق*

## الخلاصة

تم دراسة التركيب الكيميائي لسمك الجري الآسيوي *(Silurus triostegus* Heckel 1843). الطازج والمدخن والقيمة السعرية فضلا عن أجراء الفحوصات المايكروبية وتقدير نسب بعض العناصر المعدنية وهي الصوديوم والبوتاسيوم والفسفور والكالسيوم والمغنيسيوم والحديد واليود والنحاس والزنك والكوبلت والنيكل والرصاص والكادميوم، كما تم قياس التغيرات الحاصلة في النوعية والطزاجة من خلال قياس بعض الدلائل الكيميائية للنوعية فضلا عن أجراء الفحوصات الحسية والتقييم الحسي لأسماك الجري الطازج والمدخن. بلغت النسب المئوية للبروتين، الدهن، الرطوبة والرماد (15.49، 3.39، 80.04، 1.07) للجري الطازج و (23.05، 2.68، 72.13، 2.13) للجري المدخن على التوالي عند اليوم الأول من الخزن، أما الإعداد المايكروبية والمتضمنة كل من العدد الكلي للبكتيريا وعدد بكتريا القولون الكلية وعدد الخمائر والاعفان فقد كان ($28 X 10^3$، 900, 0، 0) وحدة تكوين مستعمرة/غم للجري الطازج و ($68 X 10^3$، 280، 0، 0) وحدة تكوين مستعمرة/غم للجري المدخن على التوالي عند اليوم الأول من الخزن. وقد كانت كمية العناصر المعدنية في سمك الجري المدخن أعلى مما هي في الأسماك الطازجة. أما الدلائل الكيميائية عند اليوم الأول من الخزن فقد بلغت القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية (**TVNB**)، (19.10، 25.40) ملغم نيتروجين/غم سمك للطازج والمدخن على التوالي، وقد كان الأس الهيدروجيني (**pH**) (6.51، 6.61) على التوالي في حين بلغت قيمة حامض الثايوباربتيورك (**TBA**) (0.280 ، 0.402) ملغم مالونالديهايد/كغم سمك على التوالي فيما كانت قيمة كل من الأحماض الدهنية الحرة وقيمة الحامض (الرقم الحامضي) (0.395 % ، 0.786) للجري الطازج و( 1.081% ، 4.141) للجري المدخن على التوالي. خلصت الدراسة إلى أمكانية بقاء سمك الجري الاسيوي الطازج لمدة (5) أيام بنوعية مقبولة بعدها أصبحت غير صالحة للاستهلاك البشري في حين الأسماك المدخنة طالت فترة بقائها لمدة (8) أيام بعدها تدهورت نوعيتها بدرجة كبيرة وأصبحت غير صالحة للاستهلاك البشري عند حفظها في الظروف الاعتيادية (درجة حرارة الغرفة 25م).

**المقدمة**

الأسماك ماده غذائية مهمة ذات قيمة غذائية عالية وتعد المصدر الرئيسي الثاني للبروتين الحيواني بعد اللحوم الحمراء ولذلك فهي تلعب دوراً مهماً في غذاء الشعوب إلا أنه يعاب عليها كونها حساسة جداً للتلف وسريعة الفساد إذ تتلف بفعل عوامل ثلاث ألا وهي الأكسدة والتحلل الذاتي والفعل المايكروبي أو بفعل هذه العوامل الثلاثة مجتمعة لذا يتوجب علينا حفظها والاهتمام بعملية نقلها وتداولها من مناطق الصيد حتى وصولها للمستهلك وذلك بتوفير وسائل التبريد والخزن للمحافظة على نوعيتها وجودتها بدرجة عالية. (الطائي،1987 ; Pedrosa – Huss, 1995 ; Menabrito and Regenstion, 1990) تعد اسماك الجري Catfish (jirri) *Silurus triostegus* (Heckel, 1843) من الأسماك الشائعة والمنتشرة في العراق وخصوصاً في اهوار جنوب العراق كهور الحمار وهور الحويزة ويعيش بكثرة في المياه العذبة وهي ذات قيمة اقتصادية سواء باستهلاكها كغذاء بشري أو تصنيعها كعلف حيواني أو تصديرها إلى أقطار أخرى ( Das *et al.* 1978 ; الدهام،1977 ; Jasim *et al.*, 1988) وقد أجريت دراسات عديدة حول اسماك الجري تناولت جوانب مختلفة منها (الدراجي، 1986؛ السياب، 1988؛ الدوري وآخرون، 1990؛ البدري وآخرون، 1991؛ والحبيب وآخرون، ; Ersoy and Yilmaz, 2003; Manthey *et al.*, 1988 Jasim *et al.*, 1991 .1988:

ونظراً لوفرة هذة الأسماك في القطر وتواجدها طوال السنة وبغية إطالة فترة حفظها وإيصالها للمستهلك بنوعية جيدة وبسبب ندرة الدراسات الحالية الخاصة بالتدخين أجريت هذه الدراسة بهدف تقدير العمر ألخزني لأسماك الجري الأسيوي الطازج ومقارنته بالمدخن مع تثبيت الدلائل النوعية والكيميائية وكيفية تطورها مع مرور الزمن والتعرف على محتوى هذة الأسماك من العناصر المعدنية وتثبيت العمر ألخزني لها عند تركها في الجو الاعتيادي كما تهدف هذة الدراسة إلى تعريف المستهلك بالتدخين كطريقة حفظ وتصنيع في ان واحد مع التعرف على المحتوى

الميكروبي لكل من اسماك الجري الطازجة والمدخنة إذ يعد التدخين من أقدم وسائل الحفظ وفيه تعامل الأسماك بدخان ناتج من الاحتراق غير التام لأنواع معينة من الأخشاب لإطالة فترة الحفظ واكتساب النكهة المميزة والمظهر الجذاب واللون الأصفر الذهبي حيث تعتبر الأسماك المدخنة من المواد الغذائية المفضلة لدى المستهلك الأوروبي عن غيرها من الأسماك المحفوظة بالوسائل الأخرى (محمد وآخرون، 1967; شرباش، 1996) .

**المواد وطرق العمل**

**1- تحضير العينات**

جلبت عينات اسماك الجري الطازجة Catfish *Silurus* (Heckel, 1843) *triostegus* من منطقة كرمة علي بواقع 48 سمكة بعد صيدها مباشرة ونقلت إلى المختبر في صندوق معزول من الفلين يحتوي على الثلج المجروش، تم تنظيفها وغسلها بالماء وتمليحها ثم علقت لنضح مائها وبعدها أجريت عملية تدخين لقسم منها بواسطة مدخنة محلية الصنع واستخدمت جذوع النخيل في إنتاج الدخان وقد استمرت عملية التدخين (5) ساعات وحتى نضوج الأسماك واكتسابها الطعم والنكهة واللون المميز للأسماك المدخنة والمدخنة المستخدمة عبارة عن اسطوانتين معدنية قطر كل منهما 60 سم أحداهما كبيرة طولها 85 سم تدخن فيها الأسماك والثانية صغيرة طولها 45 سم لحرق الأخشاب فيها وتوليد الدخان الذي ينقل إلى الاسطوانة الكبيرة بواسطة أنبوب معدني طوله 150 سم وقطره 15 سم وكانت درجة حرارة التدخين 70 م°. تراوحت أطوال الأسماك بين (29 – 37) سم وبمعدل (3.2 ± 33.8) سم أما أوزانها فقد تراوحت بين (260.9 – 515.9) غم وبمعدل (98.08 ± 417.82) غم.

**2- الفحوصات الميكروبية**

أجريت الفحوصات الميكروبية للأسماك الطازجة والمدخنة وذلك بنشر (0.1) مل من كل تخفيف بعد أن اخذ (50) غم من العينة ومزجت مع (450) مل ماء البيتون

المعقم (0.1) % ومنها حضرت بقية التخافيف العشرية واستخدمت الأوساط الزرعية الجاهزة والمصنعة من قبل شركة Oxoid الإنكليزية (APHA, 1992 ; Bridson, 1998 ; Andrews, 1992). استخدم الوسط الزرعي Nutrient Agar (NA) وتم الحضن على درجة (32) م° ولمدة (24–48) ساعة وحسبت المستعمرات النامية التي يتراوح عددها بين (25–250) مستعمرة في تقدير العد الكلي للبكتيريا. كما استخدم الوسط الزرعي(MacConkey Agar (MA وتم الحضن على درجة (37) م° ولمدة (24–48) ساعة عند تقدير بكتريا القولون الكلية. في حين استخدم الوسط الزرعي Malt Extract Agar (MEA) والحضن على درجة (25) م° ولمدة (2 – 4) يوم في تقدير الخمائر والاعفان.

**3- تقدير التركيب الكيميائي:-**

قدر البروتين بطريقة Semi – Micro Kjeldahal والدهن بالسوكسليت باستخدام الايثر البترولي كمذيب درجة غليانه (40–60) م° ولمدة (8) ساعات والرماد بفرن الترميد Muffle Furnace هندي الصنع موديل (RKB – 101) وعلى درجة حرارة (525) م° ولمدة (16) ساعة والرطوبة قدرت بالفرن الاعتيادي على درجة حرارة (103) م° ولليوم التالي وحسب (Egan *et al.*, 1988). أما القيمة ألسعريه تم احتسابها بعد أن ضربت قيمة البروتين(4X) والدهن (9X) وجمعت مع بعضها (Scheider, 1983). قدرت العناصر المعدنية بعد أن جرى هضم للعينات بمزيج من حامض النتريك ($HNO_3$) والبيركلوريك ($HClO_4$) وبنسبة (1:3) قدر كل من عنصر Na و K بجهاز اللهب الضوئي Flame Photometer أما الـ P فقد قدر بالمطياف الضوئي Spectrophotometer في حين قدرت بقية العناصر المعدنية وهي (Ca و Mg و Fe و I و Cu و Zn و Co و Ni و Pb و Cd) بجهاز الامتصاص الذري (AAS) Atomic Absorption Spectrophotometery علامة Philips ونوع Pye Unicam SP.90 إنكليزي الصنع (AOAC, 1990).

**4- تقدير الدلائل النوعية:-**

قدرت القواعد النايتروجينية الطيارة الكلية Total Volatile Nitrogen Bases (TVNB) حسب (Egan *et al.* 1988) باستخدام جزء التقطير الخاص بجهاز كلدال بعد أن أضيف للعينة اوكسيد المغنيسيوم وعبر عن قيمة TVNB بملغم نيتروجين/100غم سمك. اما الأس الهيدروجيني (pH) فقد تم اخذ(2) غم من عضلات الأسماك وخلطت مع (10) مل ماء مقطر وقيست بجهاز pH – Meter نوع Motrohm Model 691 والمجهز من قبل شركة Herisan السويسرية (Wong *et al.*, 1991). قدرت الاكسدة التزنخية للحم الطازج والمدخن معبراً عنها برقم حامض الثايوباربتيورك Thiobarbituric Acid Number (TBA) بعد اخذ (5) مل من المستخلص المائي للعضلات وخلطت مع كاشف (TBA) ووضعت في حمام مائي يغلي لمدة (30) دقيقة، بردت بعدها وقيست بجهاز الطيف الضوئي(Spectrophotometer PU 8670 – Philips) على طول موجي (538) نانومتر وضربت القراءة المستحصلة بـ (7.8) وعبر عن القيمة ملغم مالونالديهايد/كغم سمك (Egan *et al.*, 1988). قدرت الأحماض الدهنية الحرة Free Fatty Acids (FFA) حسب (Wong *et al.*, 1991) و منها قدرت قيمة Acid Value (AV) بضرب قيمة FFA X 1.99.

**5- الفحوصات الحسية والتقييم الحسي:-**

أجريت الفحوصات الحسية للأسماك الطازجة وقد شملت كل من حالة العيون، لون ورائحة الغلاصم، الرائحة، القوام، التماسك، كانت هذه الفحوصات تجرى بين يوم وأخر وحتى الوصول إلى مرحلة التلف وعدم تقبل الأسماك من قبل المستهلك. أما الأسماك المدخنة لمدة (5) ساعات فقد تم تقييمها حسياً من ناحية اللون والعصيرية والنكهة والطراوة والتقبل العام من قبل مجموعة من ذوي الخبرة والمعرفة في تكنولوجيا الأسماك حيث أعطيت (9) درجات لكل صفة وقد سجلت النوعية العالية (9) درجات وللنوعية المقبولة (4) درجات وللنوعية المرفوضة (3) درجات وحسب (Gutschmidt, 1971) .

**6- التحليل الإحصائي:-**

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomization Design (CRD) وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز Special Program for Statistical System-SPSS,Version 11 ; SPSS (2001) لمعرفة الاختلافات في نسب المكونات الكيميائية بين الأسماك الطازجة والمدخنة وعلى مستوى ($P < 0.05$)، كما تم إيجاد الانحراف القياسي Standard Deviation لمختلف مكونات التركيب الكيميائي ( Steel and Torrie, 1980).

**النتائج والمناقشة**

**1 - التركيب الكيميائي والقيمة السعرية:-**

أن التركيب الكيميائي للأسماك يقارب إلى حد كبير تركيب الحيوانات الأخرى ويعتبر ذلك من الحقائق المعروفة (Jacquot, 1961 ; محمد وآخرون، 1967) ويظهر الجدول (1) النسب المئوية لكل من الرطوبة والبروتين والدهن والرماد حيث كانت (80.04, 15.49, 3.39, 1.07) والقيمة السعرية 92.50 كيلو سعرة/100 غم للأسماك الطازجة و(72.13, 23.05, 2.68, 2.13) والقيمة السعرية 116.32 كيلو سعرة/100غم للأسماك المدخنة على التوالي. وقد جاءت هذه النتائج مختلفة عن دراسة البدري وآخرون، (1991) حيث كانت النسب المئوية لكل من الرطوبة والبروتين والدهن والرماد ولكل الإحجام من سمك الجري الآسيوي الطازج (78.84, 18.15, 2.09, 0.98) على التوالي، كما جاءت النتائج مختلفة عن دراسة الدوري وآخرون (1990) حيث كانت النسب المئوية لكل من الرطوبة والبروتين والدهن والرماد هي (75.9, 15.5, 6.36, 0.80) للجري الطازج و (74.4, 16.01, 7.20, 1.00) للجري المدخن على التوالي وقد يعزى هذا الاختلاف في التركيب الكيميائي إلى عوامل كثيرة منها اختلاف الحجم، العمر، الجنس، التغذية والحالة الفسلجية (الطائي 1987; Hindi *et al.*, 1989; Huss, 1995).

هذا وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في نسب كل من الرطوبة والبروتين للأسماك الطازجة والمدخنة، وقد كانت نسب كل من البروتين والدهن والرماد في حالة الأسماك المدخنة أعلى مما هي علية في الأسماك الطازجة أي إن الزيادة أو النقصان في المكونات الكيميائية كانت على حساب نسبة الرطوبة اذ تناقصت بسبب عملية التدخين. أما فيما يتعلق بالقيمة السعرية والتي تعني كمية السعرات الحرارية الناتجة عن أكسدة غرام واحد من الدهن ليعطي (9) كيلو سعرة/100غم وغرام واحد من البروتين ليعطي(4) كيلو سعرة/100غم. فيتضح إن القيمة السعرية للسمك المدخن أعلى من القيمة السعرية في الأسماك الطازجة وهذا يرجع للنسبة العالية من الدهن والبروتين المتركز في الأسماك المدخنة على حساب الرطوبة، وقد جاءت نتائج القيمة السعرية مقاربة مع دراسة البدري وآخرون، (1991) حيث ذكر أن القيمة السعرية لكل الإحجام من اسماك الجري الطازج كانت 93.81 كيلو سعره /100غم. كما يتضح إن القيمة السعرية لأسماك الجري الطازج جاءت متقاربة مع الأسماك العراقية الأخرى ذات الأهمية الاقتصادية كالقطان والبني(96.1 ,111.84) كيلو سعرة/100غم على التوالي (الحبيب، 1983) أما في اسماك الشلك والحمري فقد كانت تتراوح بين (95.14 – 150.80) و( – 110.80 89.1) كيلو سعرة 100/غم على التوالي (Ali *et al.*, 1986).

**2 – العناصر المعدنية:-**

مما لا شك فيه أن للعناصر المعدنية أهمية كبير لجسم الإنسان فهي ضرورية للنمو والتكاثر وفي بناء العظام والأسنان، ولنقل الإشارات العصبية أو تستخدم كعناصر منظمة Buffers، إذ تقوم بتنظيم وتوازن سوائل الجسم أو عوامل مساعدة للإنزيمات. وتدخل في تركيب الفيتامينات والأحماض الامينية (الطائي، 1987 ; الزهيري، 1992)، ويظهر الجدول (2) محتوى لحم سمك الجري الطازج والمدخن من العناصر المعدنية حيث يبدو من الجدول أن محتواها في الأسماك المدخنة كان أعلى مما هو علية في الأسماك الطازجة ويرجع سبب ذلك كنتيجة طبيعية لعملية تمليح الأسماك قبل عملية التدخين باستخدام ملح الطعام فضلا عن انخفاض الرطوبة ونتيجة لعملية التدخين والتي يرافقها عملية طبخ في نفس الوقت إذ تكون الزيادة

في كمية هذه العناصر المعدنية على حساب نقصان الرطوبة فيها(Steiner–Asiedu *et al.*, 1991) وقد جاءت نتائج هذه الدراسة بأقل مما ذكره ( Kamel and Allam, 1979) لدى دراستهم للأسماك البحرية الطازجة في الكويت حيث كانت نسب كل من Zn, Fe, Na , Mg , K, P, Ca, أعلى من الدراسة الحالية ويبدو هذا طبيعياً كون اسماك الجري المدروسة اصطيدت من المسطحات المائية الداخلية ذات المياه العذبة وليس من البيئة البحرية وربما ينعكس هذا على طبيعة التركيب الكيميائي من ناحية الكمية مع ذلك تبدو الأسماك بشكل عام مصدر جيد لتزويد الجسم البشري بما يحتاجه من العناصر المعدنية المختلفة حيث أشارت المصادر أن كل 100غم من الأسماك يمكنها إن تجهز ما يعادل ( 12.7, 8, 19.3, 21.7, 10, 35.8, 3.6)% لكل من الطاقة والبروتين والكالسيوم والفسفور والمغنيسيوم والحديد والزنك على التوالي للرجل البالغ (الزهيري، 1992).

جدول ( 1 ) التركيب الكيميائي والقيمة السعرية لأسماك الجري الطازج والمدخن*

| النسبة المئوية | سمك الجري | |
|---|---|---|
| | طازج | مدخن |
| الرطوبة | [a] 80.04 ( ±2 .07 ) | [***b]72.13 ( ±1.11)[**] |
| البروتين | [a] 15.49 ( ± 0.51 ) | [b] 23.05 ( ± 1.16) |
| الدهن | [a] 3.39 ( ± 0.62 ) | [a] 2.68 ( ± 0.32) |
| الرماد | [a] 1.07 ( ± 0.04 ) | [a] 2.13 ( ± 1.28) |
| القيمة السعريه كيلو سعره/100غم | [a] 92.50 ( ± 1.32 ) | [b]116.32 ( ± 1.34) |

* القراءة تمثل المعدل لثلاث مكررات. **

القراءة بين الأقواس تمثل الانحراف القياسي Standard Deviation.

*** الاختلافات في الحروف دلاله على وجود فروق معنوية بين الأسماك الطازجة والمدخنة ($P < 0.05$).

جدول (2) محتوى لحم الجري الطازج والمدخن من العناصر المعدنية (ملغم/100غم)

| العناصر المعدنية | كميتها في لحم اسماك الجري* | |
|---|---|---|
| | الطازج | المدخن |
| Na | 60.82 | 145.47 |
| K | 216.09 | 716.42 |
| P | 162.72 | 585.90 |
| Ca | 18.17 | 210.68 |
| Mg | 28.19 | 73.44 |
| Fe | 1.00 | 3.00 |
| I | 0.03 | 0.17 |
| Cu | 0.07 | 0.19 |
| Zn | 0.99 | 3.21 |
| Co | 0.020 | 0.030 |
| Ni | 0.30 | 0.40 |
| Pb | 0.40 | 0.50 |
| Cd | 0.09 | 1.02 |

* القراءة تمثل المعدل لثلاث مكررات

**3 – المحتوى الميكروبي:-**

يبين الجدول (3) الأعداد الكلية للميكروبات (CFU/غم) فيما يبين شكل (1) لوغاريتم المحتوى الميكروبي للحم سمك الجري الطازج، حيث كانت الأعداد (0, 0 , 900 , $10^3$ x 28) (CFU / غم) للبكتيريا وبكتيريا القولون الكلية، والخمائر و الأعفان على التوالي وازدادت بعدها الأعداد لتصل في اليوم الخامس إلى ($10^5$ x 160 ، $10^4$ x 75 ، 800 ، 350) (CFU / غم) على التوالي وهو اليوم الذي كانت فيه الأسماك الطازجة مقبولة نوعا ما بعدها أصبحت مرفوضة لكونها تالفة حيث تجاوزت الأعداد حدود القبولية وتدهورت نوعيتها بدرجة عالية وكانت الأعداد عند اليوم السادس ($10^6$ x 30 , $10^4$ x 108 ,1200 , 1000)

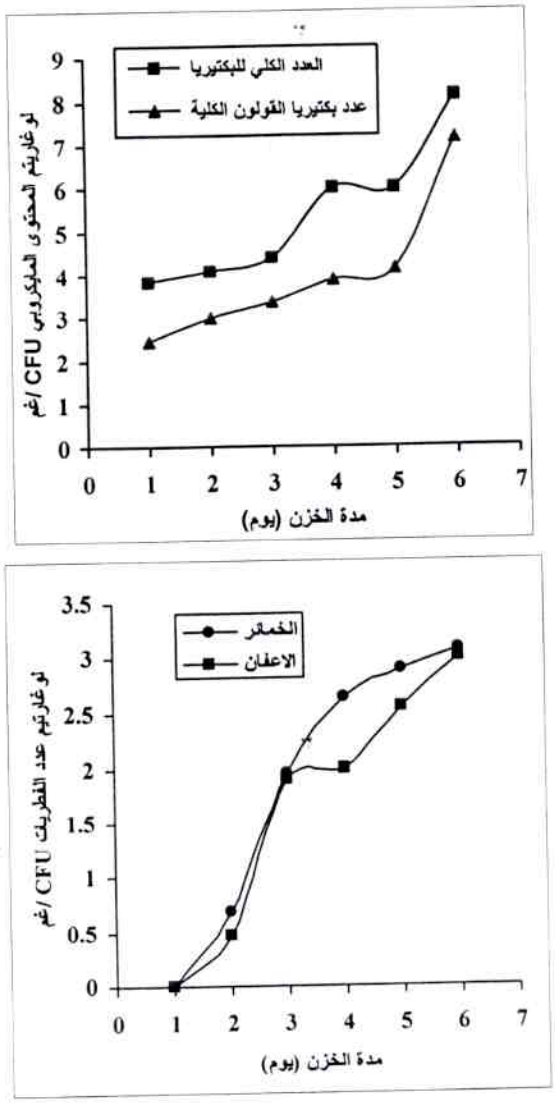
(CFU/غم) على التوالي وهي بذلك كانت تالفة وبعيدة عند حدود القبولية للمواصفات القياسية (ICMSF, 1986 ; Shewan, 1962 ; Frazier and Westhoff, 1988) تجدر الإشارة بان أعداد البكتيريا في الأسماك الطازجة في المياه العذبة الاستوائية يتراوح بين ($10^2$–$10^5$) بكتيريا/غم وفي الأسماك التالفة يتراوح العدد بين ($10^5$ – $10^8$) بكتيريا / غم وفي الأسماك الطازجة في المياه العذبة الباردة تتراوح الأعداد بين (10 – $10^5$) بكتيريا / غم وفي الأسماك التالفة تتراوح الأعداد بين ($10^6$–$10^8$) بكتيريا/غم على التوالي (Raccach and Baker 1978 ; Lima dos Santos 1982 ; Huang and Loung 1993 ; Al–Sheriffi *et al.* 2002).

**جدول ( 3 ) جدول الأعداد الكلية للمايكروبات (**CFU / غم) للحم سمك الجري الطازج خلال الخزن في درجة حرارة الغرفة.**

| مدة الخزن ( اليوم ) | العدد الكلي للبكتيريا | عدد بكتيريا القولون الكلية | عدد الفطريات | |
|---|---|---|---|---|
| | | | الخمائر | الاعفان |
| ساعة الصفر<br>اليوم الأول | $10^3$ x 28 | 900 | 0 | 0 |
| اليوم الثاني | $10^3$ x 132 | 10000 | 5 | 3 |
| اليوم الثالث | $10^4$ x 39 | 40000 | 90 | 80 |
| اليوم الرابع | $10^5$ x 88 | $10^4$ x 34 | 430 | 100 |
| اليوم الخامس | $10^5$ x 160 | $10^4$ x 75 | 800 | 350 |
| اليوم السادس* | $10^6$ x 30 | $10^4$ x 108 | 1200 | 1000 |

*الأسماك تالفة في هذه اليوم .

** CFU وحدة تكوين مستعمرة Colony Forming Unit .




**شكل (1) لوغاريتم المحتوى الميكروبي (CFU/غم) للحم سمك الجري الطازج.**

وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع دراسة (الشطي وآخـــرون، 2000; Al–Sheriffi *et al.*, 2002) في دراستهم لأسماك الكارب والصبور الطـــازج حيـــث ذكر إن الأعداد الكلية للبكتيريا في الأسماك الطازجـــة ($10^2$ x 49 ، $10^2$ x 94) بكتيريا/ غم على التوالي وعدد بكتيريا القولون الكلية كانت($10^2$ x 30 ,$10^2$ x 35) بكتيريا/ غم للكارب والصبور على التوالي. هذا وقد ترجع الزيادة في الأعداد

المايكروبية للأسماك الطازجة للتلوث من قبل الصيادين أو القوارب أو أدوات الصيد، كما جاءت نتائج هذه الدراسة متوافقة مع دراسات أخرى (الحبيب والأسود، 1986، والدوري وآخرون، 1991، Arslan, 1993) ومختلفة مع دراسات أخرى.( Okafor and Nzeako, 1985; Bhattacharyya *et al.*, 1978).

أما الأسماك المدخنة جدول (4) فقد كانت الأعداد الأولية للميكروبات المتمثلة بالعدد الكلي للبكتيريا وبكتيريا القولون الكلية والخمائر والاعفان كانت في ساعة الصفر (اليوم الأول)، ($10^2$ x 68 , 10 x 28 , 0 , 0) (CFU /غم) على التوالي وقد ارتفعت الأعداد تدريجيا ليحصل العدد في اليوم السادس ($10^3$ x 99، $10^2$ x 76، 422، 550) (CFU / غم) على التوالي واستمرت الزيادة المتسارعة لتصل الأعداد في اليوم التاسع وهو اليوم الذي كانت فيه الأسماك تالفة إذ كانت الأعداد ($10^6$ x 132، $10^5$ x 140، $10^2$ x 211, $10^4$ x 36 ) (CFU / غم) على التوالي وهنا الأعداد كانت ضمن الحدود المرفوضة وغير المقبولة وعدم صلاحيتها للاستهلاك البشري (شكل 2) Huss, 1995; Frazier and Westhaff, 1988; (ICMSF, 1986).

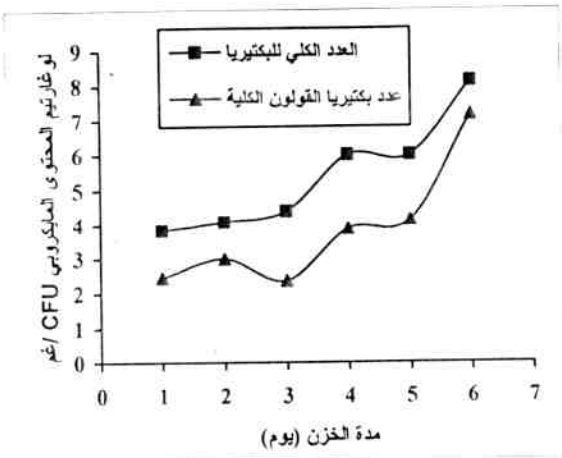
يبدو من هذه النتائج أنها جاءت متوافقة مع دراسات أخرى فقد ذكر Taliadourou *et al.*, (2003) أن العدد الكلي للبكتيريا لأسماك الشبص Sea bass وصلت أعدادها إلى أعلى من ($10^7$) (CFU / غم) في غضون(8 – 9) يوم في حالة شرائح الأسماك وفي غضون (12 – 13) يوم للأسماك الكاملة غير المنظفة عند خزنها في الثلج، كما سجل Poli *et al.*, (2001) فترة الصلاحية لهذه الأسماك بـ (10) يوم للأسماك غير المنظفة بينما(1998) Chang *et al.*, فقد ذكر إن فترة الصلاحية لهذه الأسماك المنظفة والمقطوعة الرأس كانت (19) يوم عند الخزن بالثلج في حين أشار (Masniyom *et al.*, 2002) أن فترة الصلاحية كانت (9) يوم لأسماك الشبص المبردة.

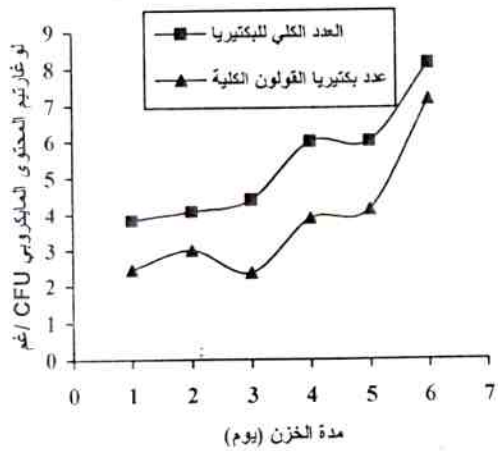
**جدول (4) جدول الأعداد الكلية للمايكروبات (**CFU/غم) للحم سمك الجري المدخن خلال مدة الخزن في درجة حرارة الغرفة**

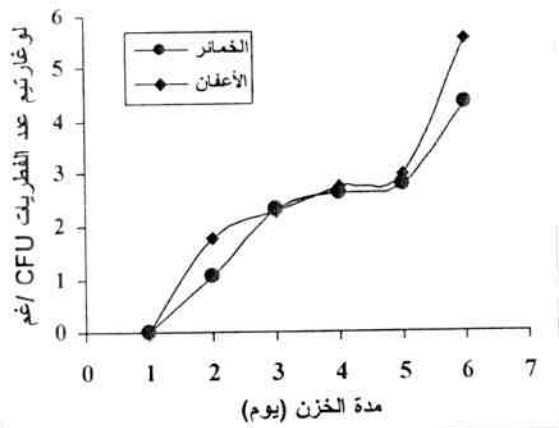
| مدة الخزن (اليوم) | العدد الكلي للبكتيريا | عدد بكتيريا القولون الكلية | عدد الفطريات | |
|---|---|---|---|---|
| | | | الخمائر | الاعفان |
| ساعة الصفر اليوم الأول | $10^2$ x 68 | 10 x 28 | 0 | 0 |
| اليوم الثاني | $10^2$ x 120 | 10 x 97 | 12 | 60 |
| اليوم الرابع | $10^3$ x 25 | 10 x 23 | 200 | 190 |
| اليوم السادس | $10^3$ x 99 | $10^2$ x 76 | 422 | 550 |
| اليوم الثامن | $10^4$ x 100 | $10^2$ x 136 | 600 | 900 |
| اليوم التاسع* | $10^6$ x 132 | $10^5$ x 140 | $10^2$ x 221 | $10^4$ x 36 |

*الأسماك تالفة في هذه اليوم .

** CFU وحدة تكوين مستعمرة Colony Forming Unit .




شكل (2) لوغاريتم المحتوى الميكروبي (CFU/غم) للحم سمك الجري المدخن

يتضح من كل ذلك أن الأسماك المدخنة كانت أطول عمراً مقارنة بالطازجة ربما يرجع ذلك إلى اختزال أعداد الميكروبات بسبب التأثير القاتل للحرارة إضافة إلى التغيرات الفيزيائية والكيميائية الحاصلة للأسماك المدخنة علاوة على تكون الكثير من مركبات الدخان ذات التأثير الحافظ كالفينولات والكاربونات والالديهايدات والكيتونات وغيرها (الطائي، 1987). كذلك جاءت النتائج متوافقة مع دراسة أخرى تناولت شرائح سمك السالمون المدخن والمبرد حيث ازدادت الأعداد من ($10^3$) إلى ($10^7$) (CFU / غم) وازدادت أعداد البكتيريا القولون إلى ($10^5$) (Himelbloom and Crapo, 1998).

**4 – الدلائل النوعية:-**

يتضح من النتائج أن الدلائل النوعية الكيميائية جميعاً قد ازدادت قيمتها وبشكل متفاوت بين دليل وآخر، فبالنسبة للـ (TVNB) يلاحظ هناك زيادة متسارعة في قيمتها حيث كانت في الأسماك الطازجة (14.10) ملغم نيتروجين/ 100غم سمك وبقيت ضمن الحدود المقبولة المسموح بها حتى اليوم الرابع حيث وصلت إلى (21.13) ملغم نيتروجين/100 غم سمك وبعدها كانت الزيادة كبيرة إذ كانت الأسماك تالفة في اليوم الخامس وقيمة (TVNB) مرتفعة (44.60) ملغم نيتروجين/100 غم سمك تبعها زيادة متسارعة وصلت إلى (83.32) ملغم نيتروجين/100غم سمك في اليوم السابع (شكل 3).

أما في الأسماك المدخنة فقد كانت الزيادة ذات وتيرة اقل مما في الأسماك الطازجة فقد كانت في اليوم الأول (25.40) ملغم نيتروجين/100 غم سمك ارتفعت في اليوم السابع لتصل إلى (47.50) ملغم نيتروجين/100 غم سمك (54.60) في اليوم الثامن بعدها كانت الأسماك غير صالحة للاستهلاك (شكل 4) علماً أن العدد المحدد للقبول الخاص بالـ (TVNB) يتراوح بين (35 – 40) ملغم نيتروجين/100 غم سمك (Connell, 1995) وعموما يتضح إن القيم مرتفعة في حالة الأسماك المدخنة عما هي عليه في الطازجة ويعتبر مقياس الـ (TVNB) مقياساً جيداً لتدهور

النوعية ودليلاً للفساد وليس الطزاجة فحسب حيث أنة يزداد عندما تصبح الأسماك تالفة. (Civera ; Oehlenschlager 1992 ; Malle and Poumeyrol 1989 ; Anastasio *et al.*, 1999 ; Oehlenschlager 1997 ; *et al.* 1993).

أما الأس الهيدروجيني (pH) فيتضح من خلال (شكل 4) حيث يلاحظ أن التغير في قيمتة كانت قليلة رغم وصول الأسماك إلى مرحلة التلف إذ يلاحظ أن قيم الـ (pH) لا تزال تتراوح في مكانها أو تنخفض قليلاً وبالتالي لا يمكن الحكم على جودة الأسماك آو تلفها بالاعتماد على الأس الهيدروجيني لوحده وبشكل عام إن الـ (pH) يرتفع بالاتجاه المتعادل كلما تقدمت الأسماك بالفساد.

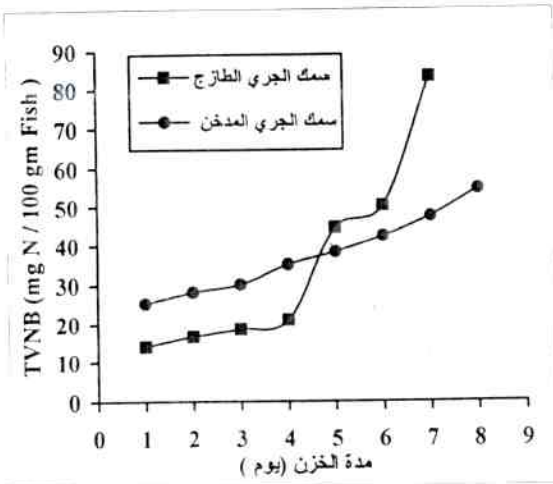
أن الزيادة في الـ (pH) كانت متوقعة بسبب نمو الميكروبات وعمل الإنزيمات التي تحرر الأوكسجين والهيدروجين الحر ويزداد تركيز ايون الهيدروكسيل والذي بدوره يسبب الارتفاع في رقم الـ (pH) (Turhan *et al.*, 2001)، علماً أن الـ (pH ) في الأسماك يتغير تبعاً للنوع، فصل الصيد، طريقة الصيد، التداول وعوامل أخرى (Huss, 1995).

أما الدلائل النوعية الخاصة بالدهن وتدهور نوعيته وهي كل من رقم حامض الثايوباربتيورك (TBA) والأحماض الدهنية الحرة (FFA) وقيمة الحامض (AV) فهي جميعاً تشير إلى الزيادة وعموماً كانت قيمتها في الأسماك الطازجة اقل مما في الأسماك المدخنة، ففي الأسماك الطازجة كانت قيم كل من (AV, FFA, TBA) (0.280) ملغرام مالونالديهايد/ كغم سمك، (0.395 % ,0786) على التوالي وقد وصلت في اليوم الخامس إلى (0.748) ملغرام مالونالديهايد/كغم سمك، ( 7.519, 3.779%) على التوالي. أما في الأسماك المدخنة فقد كانت القيم الأولية لل (TBA) (0.402) ملغرام مالونالديهايد/ كغم سمك، (1.081 % ,4.14) في اليوم الأول لتصل في اليوم الثامن إلى (0.711) ملغرام مالونالديهايد/ كغم سمك، ( 7.120, 3.578%) على التوالي وبعدها أصبحت تالفة (شكل 5، 7,6).

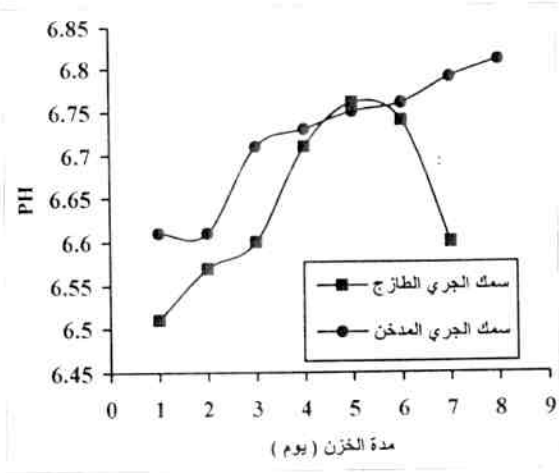
ويعتبر الـ (TBA) مقياس للمرحلة المتقدمة في للتلف التزنخي Rancidity حيث

عدت اسماك الأزرق Blue والبياح Mullet تالفة عندما بلغت قيمة (TBA) ( 7.5, 5) ملغرام مالونالديهايد/ كغم سمك على التوالي. (Mendenhall, 1972).

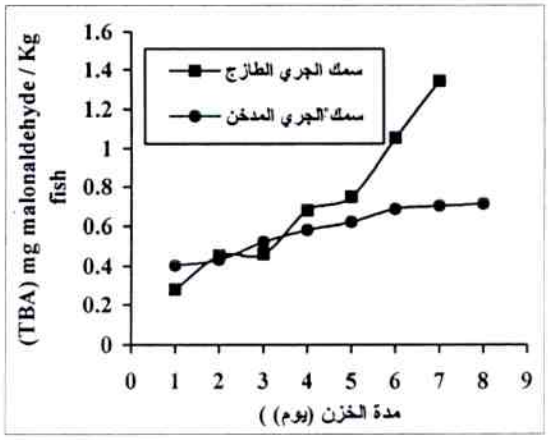
وبشكل عام يلاحظ إن العمر الخزني للأسماك يعتمد على مدى الطزاجة لها وأسلوب تداولها ودرجة الحرارة التي تحفظ بها، وجاءت هذه القيم مخالفة لدراسة الشطي وآخرون (1999) في دراستهم لأسماك الكارب المخزونة في درجة(6) م و (38) م حيث كانت قيم (TBA) الأولية في ساعة الصفر (0.16, 0.16) ملغرام مالونالديهايد/ كغم سمك على التوالي وارتفعت بعد مرور (29) ساعة لتصل إلى (2.04, 1.61) ملغرام مالونالديهايد/ كغم سمك وتجدر الاشاره بان رقم حامض الثايوباربتيورك يستعمل كدليل لتقييم درجة أكسدة الليبيدات، والقيم المنخفضة لـ (TBA) أيضا سجلت من قبل دراسات أخرى ( Kyrana and; Aubourg, (1993) كما أشار (Masniyom *et al.*, 2002 Lougovois,2002; إلى قيم الـ (TBA) بأنها لا تعكس المعدل الحقيقي لأكسدة الليبيدات نظراً لتداخل المالونالديهايد مع مركبات أخرى في جسم السمكة مثل الأمينات والنيوكليوسيدات والأحماض النووية والبروتينات والأحماض الامينية والفوسفوليبدات والالديهايدات الأخرى ونواتجها النهائية هي أكسدة الدهون هذه التداخلات تختلف بشكل كبير باختلاف الأسماك.



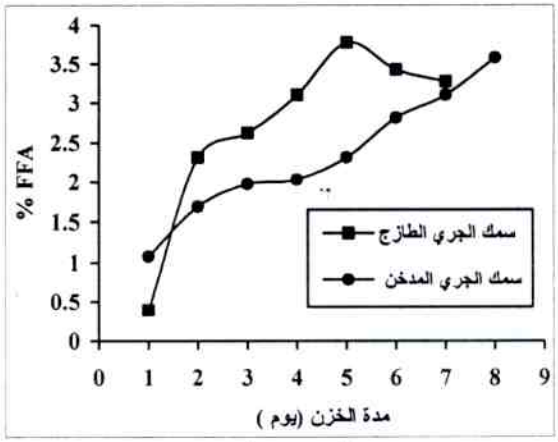

شكل (3) تطور القواعد النايتروجينية لأسماك الجري الطازج والمدخن لدى حفظها بدرجة حرارة الغرفة.



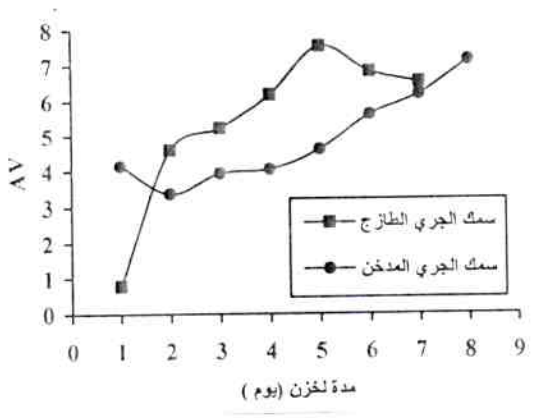

شكل (4) تطور الأس الهيدروجيني لأسماك الجري الطازج والمدخن لدى حفظها بدرجة حرارة الغرفة




شكل (5) تطور الثايوباربتيورك لأسماك الجري الطازج والمدخن لدى حفظها بدرجة حرارة الغرفة




شكل (6) تطور الحوامض الدهنية الحرة لأسماك الجري الطازج والمدخن لدى حفظها بدرجة حرارة الغرفة




شكل (7) تطور قيمة الحامض لأسماك الجري الطازج والمدخن لدى حفظها بدرجة حرارة الغرفة

5 – الفحوصات الحسية والتقييم الحسي:-

تدهورت الأسماك الطازجة يوماً بعد آخر وبدت مظاهر التلف واضحة منذ اليوم الثالث وحتى اليوم الخامس والتي كانت فية الأسماك تالفة ويوضح الجدول (6) الصفات والخواص الحسية وتطور تدهورها مع مرور الزمن وباستمرار الخزن، فبعد إن كانت الأسماك جيدة النوعية وذات صفات حسية جيدة من ناحية التماسك ولون ورائحة الغلاصم وحالة العيون ألا إنها قد تدهورت وأصبحت الأسماك متدنية في النوعية منذ اليوم الثالث وحتى اليوم الخامس الذي كانت فية الأسماك تالفة تماماً وغير صالحة للاستهلاك البشري.

**جدول (5): التغير في الخواص الحسية لدى متابعة العمر الخزني في درجة حرارة الغرفة (25) م لأسماك الجري الطازجة.**

| مدة الخزن (يوم) | طبيعة التغيرات في الخواص الحسية |
|---|---|
| ساعة الصفر ( اليوم الأول ) | العيون براقة وكاملة الفتحة، الغلاصم لونها احمر قاني، الرائحة طبيعية تشبة راحة الأعشاب البحرية، لا توجد مادة مخاطية، القوام متماسك غير مرن ويزول اثر الضغط بالإصبع على اللحم بسرعة. |
| اليوم الثاني | العيون لا تزال مفتوحة، الغلاصم لونها احمر، الرائحة لا تزال طبيعية ولا اثر للمادة المخاطية على الجلد، القوام لا يزال متماسك. |
| اليوم الثالث | العيون مغلقة قليلاً، الغلاصم لونها احمر قاني والمادة المخاطية المتكونة على سطح الجلد قليلة مع خشونة في الجلد، الرائحة ليست طبيعية. |
| اليوم الرابع | العيون غائرة، الغلاصم قهوائية اللون شبه داكنة، الرائحة شبة كريهة، القوام مرن نوعاً ما مع تجعد قليل بالجلد. |
| اليوم الخامس | العيون غائرة وشبة مغلقة، الغلاصم لونها داكن، كريهة الرائحة، وجود مادة لزجة كريهة الرائحة بكمية كبيرة على الجلد، الغلاصم مرنة ومتهرئه ويحتفظ اللحم بأثر الضغط بالإصبع والأسماك بشكل عام غير مقبولة لدى المستهلك (الأسماك تالفة). |
| اليوم السادس | الأسماك تالفة |

أما التقييم الحسي لأسماك الجري المدخن وكما يظهرها الجدول (7) فيلاحظ أن الأسماك المدخنة في ساعة الصفر (اليوم الأول) حصلت على أعلى الدرجات وهو (8.96) درجة وهي ضمن حدود النوعية العالية في حين كانت الدرجات (6.08) في اليوم السادس وهي حدود النوعية المقبولة في حين كانت في اليوم الثامن

والتاسع ذات نوعية واطئة أو مرفوضة بلغت (3.63 ,2.67) درجة على التـوالي. (Gutschmidt, 1971).

**جدول ( 6 ) التقييم الحسي لأسماك الجري المدخنة**

| مدة الخزن (يوم) | الصفة الحسية ودرجاتها | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | اللون 9 | العصيرية 9 | النكهة 9 | الطراوة 9 | التقبل العام 9 |
| ساعة الصفر (اليوم الأول ) | 9.80 | 8.32 | 8.19 | 9.53 | 8.96 |
| اليوم الثاني | 9.23 | 8.13 | 7.33 | 8.42 | 8.277 |
| اليوم الرابع | 8.42 | 7.82 | 6.31 | 7.56 | 7.52 |
| اليوم السادس | 6.34 | 6.31 | 5.25 | 6.42 | 6.08 |
| اليوم الثامن | 3.41 | 2.49 | 3.32 | 5.31 | 3.63 |
| اليوم التاسع * | 2.21 | 2.13 | 2.14 | 4.23 | 2.67 |

* الأسماك تالفة وغير صالحة للاستهلاك البشري

تجدر الإشارة بان سمك الجري المدخن كان ذو نوعية جيدة و مـذاق طيـب وشهي وهذا يختلف عن دراسة الدوري وآخرون، (1990) والـذين أشـارا إلـى حصول سمك الجري المدخن على اقل الدرجات بسبب وجود الجلد وأكتسابه للـون غير المرغوب إضافة إلى احتراقه وتحرر مواد نكهة غير مرغوبة لدى المـستهلك وقد كانت الأسماك ذات محتوى دهني متوسط (متوسطة الدهن) (6.36–8.11)% في حين الدراسة الحالية كانت فيها اسماك الجري ذات محتوى مـنخفض (3.39– 2.68) % (اسماك لحمية).

أخيراً يتضح من مجمل الدراسة الحالية وما آلت أليه كـل مـن الفحوصـات المايكروبية والحسية والكيميائية من نتائج يمكن القول أنة لا يوجد هناك فحص

محدد بذاتة يمكن الاعتماد عليه في تحديد تلف أو طزاجة الأسماك بل من مجموع هذه الفحوصات يمكن تحديد مدى طزاجه أو جودة أو تلف الأسماك ومدى سلامتها وصلاحيتها للاستهلاك البشري، كذلك أسفرت نتائج الدراسة الحالية إلى أمكانية بقاء اسماك الجري الطازجة بنوعية مقبولة مع صلاحيتها للاستهلاك البشري حتى اليوم الخامس وبقاء وصلاحية الأسماك المدخنة حتى اليوم الثامن عند حفظها بحرارة الغرفة الاعتيادية (25) م.

**المصادر**


البدري، مجيد عيسى وعبد الكريم طاهر يسر وفاروق محمود كامل الحبيب 1991. التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للأسماك العراقية. أولا- التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لأسماك الجري الآسيوي *Silurus triostegus* (Heckel. 1843). مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، 6 (1) :92 –100.

الحبيب، فاروق محمود كامل 1983. دراسة كيمياوية، بكتريولوجية وحسية لبعض أنواع الأسماك العراقية المجمدة. رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين. 149 صفحة.

الحبيب، فاروق محمود كامل وماجد بشير الأسود 1986. بعض التغيرات البكتريولوجية في لحوم بعض الأسماك العراقية المجمدة، المجلة العراقية للعلوم الزراعية ( زانكو)، مجلد 4، 102 – 10 صفحة.

الحبيب، فاروق محمود كامل وأسامة حامد يوسف وعبد الكريم طاهر يسر 1991. بعض الصفات الفيزيوكيمياوية ونسبة التصافي للجري الآسيوي *Silurus triostegus* (Heckel, 1843)، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، 6 (1): 126 – 132.

الدراجي، سالم عبد مطلك 1986. مسخ الطفيليات لخمسة أنواع من الأسماك المتواجدة في هور الحمار. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 130 صفحة.

الدهام، نجم قمر 1977. اسماك العراق والخليج العربي. الجزء الأول، مطبعة الإرشاد، بغداد، 546 صفحة.

الدوري، لؤي دوري وأمين سليمان بدوي ومازن محمد إبراهيم وماجد بشير الأسود 1990. دراسة كيميائية بكتريولوجية وحسية لبعض الأسماك المعاملة بالتمليح والتدخين. مجلة زراعة الرافدين، 22 (1): 245–263.

الزهيري، عبد الله محمد ذنون 1992. تغذية إنسان. دار الكتاب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات، 588 صفحة.

السياب، احمد عبد العزيز 1988. بيئة وحياتية الجري الآسيوي *Silurus triostegus* (Heckel, 1843). في هورالحمار جنوب العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة البصرة، 101 صفحة.

الشطي، صباح مالك وعلي حسين عبد الكريم وحسين حسن حسين 1999. تغير محتوى الهستامين والنوعية لأسماك الكارب خلال الخزن في (6)° م و(38)° م. مجلة البحوث الزراعية العربية، مجلد 3 (2): 295 – 305.

الشطي، صباح مالك حبيب ومازن جميل هندي وحسن رحيم الشريفي 2000. المحتوى البكتيري والقابلية الخز نية لأسماك الصبور (*Hilsa ilisha*) والكارب (*Cyprinus carpio*) المحفوظة بالتبريد والتجميد في البصرة. مجلة أبحاث البصرة، العدد 24، الجزء الأول، صفحة 1 – 16.

الطائي، منير عبود جاسم 1987. تكنولوجيا اللحوم والأسماك. مطبعة دار الكتب، جامعة البصرة، 421 صفحة.

شرباش، محمود توفيق محمد 1996. تكنولوجيا الإشعاع في الأغذية و الزراعة. المنظمة العربية للتنمية الزراعية والهيئة العربية للطاقة الذرية، الخرطوم. السودان. 599 صفحة .

محمد، مصطفى صفوت ومحمود فهمي حسين ويحيى محمد حسن 1967. تكنولوجيا الأسماك، الطبعة الأولى، دار المعارف بمصر. 569 صفحة.

Ali, M. D.; Ali, A. M. and Zaki, L. M. 1986. The general condition and calorific value of the freshwater fish *Aspius vorax* and *Barbas luteus* in Altharther reservoir. J. Biol. Sci. Res., 7: 223 – 230.

Al – Sheriffi, H. R.; Hindi; M. J. and Al – Shatty; S. M. H. 2002. Early bacterial content of common carp (*Cyprinus carpio*) and Sbour (*Tenualosa ilisha*) caught from Basrah. Marina Mesoptamica, 17 (1) : 23 – 30.

Anastasio, A.; Vollano, L.; Visciano, P; Miranda, E. and Cortesi, M. L. 1999. Correlations between pH, total volatile basic nitrogen, trimethy 1-3 amine and sen-sory evaluation in fresh fish slices. *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 50(3):63–66.

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 pp.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) 1990. Official methods of analysis.15th ed. AOAC, Washington, DC, USA

APHA (American Public Health Association) 1992. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd ed., Edwards brothers, Washington. D. C.

Arslan, A. 1993. Microbiological and chemical quality of mirror carp Cyprinus cyrpio L. in Keban Dam lake. Doga Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 17: 251–259.

Aubourg, S. P. 1993. Review: Interaction of malondialdehyde with biological molecules – new trends about reactivity and significance. Int. J. Food Sci. Technol., 28: 323 – 335.

Bhattacharyya, S.; Rajan, M. R. and Raj, S. P. 1978. Microbiology of fish growth in a sewage – fed pond. Bioresource Technology, 40: 63 – 66.

Bridson, E. Y. 1998. The oxide manual. 8th edition, Oxide limited , Basingstoke, UK.

Chang, K. L. B.; Chang, J.; Shiau, C. Y. and Pan, B. S. 1998. Biochemical, microbiol - ogical, and Sensory changes of Sea bass (*Lateolabrax japonicus*) under partial freezing and refrigerated storage. J. Agric Food Chem., 46 : 682 – 686.

Civera, T.; Turi, R. M.; Bisio, C.; Parisi, E. and Fazio, G. 1993. Sensory and chemical assessment of marine teleosteans. Sciences Des Aliments, 13, 109 – 117.

Connell, J. J. 1995. Control of fish quality. 4th edn., Fishing News (Books) Ltd., London.

Das, K.; Shukri, N. A. and Al – Nasiri, S. K. 1978. Production of protein concentrate from catfish. Iraq J. Agric. Sci., 8: 3 – 1.

Egan, H.; Kirk, R. S. and Sawyer, R. 1988. Pearson's chemical analysis of foods. 8th ed, Longman Scientific and Technical. 591 pp.

Ersoy, B. and Yilmaz, A. B. 2003. Frozen storage of African Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell ,1822) mince balls. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 27: 827 – 832.

Frazier, W. C. and Westhoff, D. C. 1988. Food microbiology. 4th ed., McGraw – Hill Book Company, New York.

Gutschmidt, J. 1971. Stability of bulk - Packed cod fillets during long - term storage. *In:proceedings of the X111th International congress of refrigeration*. Washing-ton, D. C., 3, 255 – 262.

Himelbloom, B. H. and Crapo, C. A. 1998. Factors Influencing the microbial quality of cold – smoked Salmon strips. *Journal of Food Science*, 63 (1): 356.

Hindi, M. J.; Ahmed, H. A. and Yeser, A. T. 1989. Seasonal variation in the biochemical Composition of Buni *Barbus sharpeyi*. *Marina Mesopotamica*, 4(1): 55 - 65.

Huang, Y. W. and Leung, C. K. 1993. Microbiological assessment of channel Catfish growth in cage and pond culture. *Food Microbiology*, 10: 187 – 195.

Huss, H. H. 1995. Quality and quality changes in fresh fish. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 348, Rome, FAO, 195 pp.

ICMSF 1986. International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Union of Microbiological Societies. Microorganisms in food. 2. sampling for microbiological analysis principles and specific application, 2nd ed., Univ. Toronto press, Toronto, Canada.

Jacquot, R. 1961. Organic constituents of fish and other aquatic animal foods. Chap. 6. In: Fish as Food. Borgstrom, G. (ed.), Vol. 1, Academic press, Inc. (London). Ltd. pp: 145 – 209.

Jasim, M. A.; Sahi; A. A. and Faris, J. A. 1988. Studies on the functional properties and Composition of dried Catfish *Silurus glanis* product. *Marina Mesopotamica*, 3 (1): 31 – 42.

Kamel, B. and Allam, M. (1979). Nutrional value of fish consumed in Kuwait. *Annual Research Report*, 31 – 33.

Kyrana, V. R.and Lougovois, V. P. 2002. Sensory, chemical, microbiological assessment of from – raised European Sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored in melting ice. *Int. J. Food Sci Technol.*, 37: 319 – 328.

Lima dos Santos, C. A. M. 1982. The bacteriology of fresh and spoiling tropical freshwater fish. In: *Proceedings of the seventh annual tropical and subtropical fisheries technological conference of the Americas*. Texas A and M university. Sea Grant College Program. College Station, TX 77843, pp: 202 – 215.

Malle, P. and Poumeyrol, M.1989. A new chemical criterion for the quality of fish: trimethylamine / total volatile basic nitrorgen (%) *J. Food Prot.* 50: 419 – 423.

Manthey, M.; Karnp, G. and Rehbein, H. 1988. Quality changes of European Catfish (*Silurus glanis*) from warm – water aquaculture during storage on ice. International. *Journal of Food sciece and Technology*, 23: 1 – 9.

Masniyom, P.; Benjakul, S. and Visessanguan, W. 2002. Shelf – life extension of refrigerated Sea bass slices under modified atmosphere packaging. *J. Sci. Food Agric.*, 82: 873 – 880.

Mendenhall, V. T. 1972. Oxidative rancidity in raw fish Fillets harvested from the Gulf of Mexico. *J. Fd. Sci.*, 37: 547 – 550.

Oehlenschlager J. 1992. Evaluation of some well established and some underrated indices for the determination of freshness and/or spoilage of ice stored wet fish. In: *Quality Assurance in the fish industry*. Huss, H. H. *et al.*, (eds.). Elsevier Science Publishers. Amsterdam. pp: 339 – 350.

Oehlenschlager, J, 1997. Volatile amines as freshness/ spoilage indicators. A literature review. In: *Seafod from producer to consumer, Integrated approach to quality*. Luten, J. B.; Borresen T. and Oehlenschloger, J. (eds). Elsevier, Amsterdam.

Okafor, N. and Nzeako, B. C. 1985. Microbial flora of fresh and smoked fish from Nigerian fresh water. *Food Microbiology*. 2: 71 – 75.

Pedrosa – Menabrito, A, and Regenstein, J. M. 1990. Shelf– life extension of fresh fish–A review. Part 111–fish quality and methods of assessment. *J. Food Quality*. 13: 209 – 223.

Poli, M. B.; Parisi, G.; Zamdacavallo, G.; Mecatti, M.; Lupi, p.; Gualitieri, M. and Franci, O. 2001. Quality outline of European Seabass (*Dicentrarchus labrax*). reared in ltaly: shelf – life, edible yield, nutritional and dietetic traits. *Aquaculture*. 202: 303 – 315.

Raccach, M. and Baker, R. C. 1978. Microbial properties of mechanically deboned fish flesh. *J. Food Sci.*, 43: 1675 – 1677.

Scheider, W. H. 1983. Nutrition basic concept and application. McGraw – Hill Book Company, New York .

Shewan, J. M. 1962. The bacteriology of fresh and spoiling fish and some related chemical changes. In:*Recent advances in food science*. Hawthorn, J. and Muil Leitch, J. ( eds.), 1: 167 – 193 .

SPSS 2001. Special Program for Statistical System. Version 11. SPSS Technical support. **http://www.spss.com/tech/.**

Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980. Principles and Procedures of statistics: a Biometrical Approach, 2nd ed., McGraw – Hill Book Company, New York .

Steiner – Asiedu, M.; Julshamn, K. and Lie, O. 1991. Effect of local processing methods (Cooking, Frying and Smoking) on thee fish species from Ghana: part 1. Proximate composition, fatty acids, minerals Trace elements and vitamins. *Food Chemistry*, 40: 309– 321.

Taliadourou, D.; Papadopoulos, V.; Domvridou, E.; Savvaidis, I. N. and Kontominas, M. G. 2003. Microbiological, chemical and sensory changes of whole and filleted Mediterranean aquacultured Sea bass (*Dicentrarchus labrax* ) stored in ice. *J. Sci. Food Agric.*, 83: 1373 – 1379.

Turhan, S.; Evren, M. and Yazici, F. 2001. Shelf – life of refrigerated raw Anchovy (*Engraulis encrasicholus*) patties. *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*,18 (3 – 4): 391 – 398.

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

# MONITORING The QUALITY OF *Silurus triostegus* (HECKEL 1843) FRESH AND SMOKED STOCKED AT ROOM TEMPERATURE.

**Munir A. Jasim** **Sabah M. H. Al – Shatty** **Alla K. nueama**

*Dept. Food Science and Biotechnology, Coll. Agriculture, Basrah Univ.*

## ABSTRACT

This study was undertaken to determine the chemical composition for fresh and smoked Catfish *Silurus triostegus* (Heckel 1843) and Calorific Value as well as Microbiological tests, some minerals (Na, K, P, Ca, Mg, Fe, I, Cu, Zn, Co, Ni, Pb, Cd) had been determined in addition to study of the changes which happened through some indices for quality and sensory evaluation. The Percentage of Protein , Fat , Moisture and Ash were (15.49, 3.39, 80.04 and 1.07) for fresh fish (23.05, 2.68, 72.13 and 2.13) for smoked fish in the first day of preservation period respectively. Calorific values were (92.50, 116.32) Kcal /100gm of fish flesh for fresh and smoked fish respectively. The total bacterial count, coliform bacteria count, yeasts and moulds count were (28 x 103, 900, 0, 0 ) (CFU / gm) and (68 x $10^2$, 280, 0,0) (CFU / gm) for fresh and smoked fish respectively. The amount of minerals in smoked fish was greater than that fresh fish. The chemical Indices of quality for fresh and smoked fish which represented total volatile Nitrogen Base (TVNB) was (14.10, 25.40) (mg N/100 gm fish) respectively at zero time. The (pH) was (6.50, 6.61) respectively at first day, while Thiobarbituric acid (TBA) number was (0.280, 0.402) mg malonaldehyde / Kg fish at first day. The percentage of free fatty acids (FFA) and acid value (AV) were (0.395, 0.786 and 1.081, 4.141) respectively at first day. Finally this study showed that fresh fish stayed acceptable five days while smoked fish still acceptable nine days for human consumption after that the quality of fish was deterioration at room temperature (25˚C).