Faculty of Agriculture & Veterinary Medicine, Thamar University

Yemeni Journal of Agriculture & Veterinary Sciences

Available online at; WWW.YJAVS.COM

DOI: xxxx.xxxx

الحمل الميكروبي لبعض أنواع الأسماك المباعة في أسواق محافظة ذمار،اليمن.

عادل علي أحمد عمر و أمين محمد أحمد الواسعي

قسم التقانة الحيوية وتكنولوجيا الأغذية / كلية الزراعة والطب البيطري /جامعة ذمار/اليمن

Article history:

Received

9 April 2014

Accepted

30 April 2014

الملخص

هدفت الدراسة إلى تقدير الحمل الميكروبي ومقدار التلوث بكلاً من بكتيريا القولون الكلية و *Salmonella* و *Staphylococcus* لبعض أنواع الأسماك المباعة في أسواق محافظة ذمار والتي شملت أسماك القد والثمد (التونة) والباغة والجحش (الشعور) والبياض وقد اظهرت النتائج إرتفاع العدد الكلي للبكتيريا في جميع أنواع الأسماك التي شملتها الدراسة حيث تراوح مابين 6.1 و 6.5 لوخلية/غم وأن الفروقات في العدد كانت غير معنوية بين أنواع الأسماك، وكذلك أظهرت النتائج إرتفاع أعداد الأعفان والخمائر لجميع أنواع الأسماك حيث تراوح عددها مابين 6.69 و6.82 لوخلية/غم، كما أشارت النتائج إلى إرتفاع مقدار التلوث ببكتيريا القولون الكلية وبكتيريا *Salmonella* و *Staphylococcus* حيث تراوح عددها مابين ٥,٥٦ – ٥,٨٨ و ٣,٠٧ – ٣,٦٥ و ٤,٧٦ – ٥,٥٢ لوخلية/غم على التوالي مما يدل على سوء التداول والخزن والتسويق.

الكلمات المفتاحية : الحمل الميكروبي – التلوث– الأسماك

المقدمة INTRODUCTION

تتميز اليمن بخط ساحلي طويل يمتد حوالي 2350 كم وتتميز البيئة البحرية اليمنية بتعدد أنواع الأسماك والأحياء البحرية الأخرى والتي تبلغ مئات الأنواع، ولليمن مخزون عالي من الموارد السمكية في المياه البحرية حيث يساهم القطاع السمكي في توفير الغذاء للمواطن.

وتعد الأطعمة البحرية والأسماك من المصادر المهمة للبروتينات اللازمة لتغذية الإنسان وإطعام الحيوانات حيث تشكل حوالي 11–12% من

البروتينات الخام، وللأسماك مستوى مرتفع من اللحم الصافي مقارنةً بما هي عليه في الحيوانات كالخرفان والأبقار حيث تصل هذه النسبة إلى 50–60 %، كما أن لحومها تحتوي على نسبة عالية من البروتين تتراوح ما بين 18–20% وهو بروتين غني بالأحماض الأمينية ولذلك بدأت بعض الدول تحل مشكلة نقص البروتينات الحيوانية عن طريق الإعتماد على صيد الأسماك وإكثارها وتربيتها وذلك بالاهتمام بتطوير المزارع السمكية وادارتها على أسس تقنية حديثة باعتبار أن هذه المزارع تعتبر هدفاً اقتصادياً مميز و رخيص (نور، 2008).

ويتميز بروتين الأسماك بخصائص جيدة من حيث الجودة وسهولة الهضم، كما تعتبر الأسماك مصدر للأملاح والفيتامينات الذائبة في الدهون مثل A،E،D،k، كما أنها غنية بالأملاح والمعادن النادرة مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والمنجنيز واليود، وكذلك تحتوي دهون الأسماك على القليل من الدهون المشبعة مما يزيد من طلبها بسبب احتواء دهونها على أحماض دهنية عديدة عدم التشبع وكذلك على نسبة منخفضة من الكولسترول الأمر الذي يؤدي إلى خفض احتمالات الإصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين، ومن ناحية أخرى فأنه يستخرج من بعض الأسماك الزيوت التي تستخدم للأغراض الصناعية والطبية العلاجية للإنسان والحيوان، كما توجد أيضاً صناعات أخرى تعتمد على الأسماك ومخلفاتها (المرشدي وآخرون، 1999)

و(Abolagba & Igbinevbo, 2010) .

وعلى الرغم من الأهمية التي تتسم بها الأغذية البحرية سواءً من الناحية الاقتصادية أو من الناحية الغذائية في كثير من الدول التي لها مساحة واسعة من السواحل إلا أن غياب الرقابة الصحية على الشواطئ ومراكز تصدير وتسويق الأسماك يمكن أن يؤدي إلى تلوثها بأنواع من الأحياء الدقيقة التي لا توجد في البيئة التي تعيش فيها الأسماك وخصوصاً المياه المالحة مما قد يجعلها مصدراً للأمراض والتسممات الغذائية نتيجة تلوثها حيث تقدر نسبة الوفيات الناتجة عن بكتيريا *listeria* الموجودة في الأغذية البحرية كالأسماك إلى 30%، وهذه البكتيريا الخطرة وجدت في 15.5% من عينات الأسماك المفحوصة في اليمن (نور، 2008).

ويعتمد فساد الأسماك ومنتجاتها على عدد من العوامل منها مقدار الحمولة الميكروبية حيث أنه بزيادتها تزداد سرعة فساد الأسماك، وتعتبر الأسماك من الأغذية سريعة التلف بالأحياء المجهرية بسبب ليونة أنسجتها وبيئتها المائية بالرغم من أن الحمولة الميكروبية الطبيعية للأسماك مبدئياً ليست ضارة بل إنها قد تساعد في حماية الأسماك من غزو الميكروبات الأخرى ولكنها قد تصبح مرضية عندما تشجع الظروف البيئية المحيطة على تزايدها مثل التداول السيئ الذي ينتج عنه الكدمات، وكذلك الإهمال في النظافة والتأخير في حفظ الأسماك بالطريقة المناسبة بعد إصطيادها Abolagba & (Igbinevbo, 2010).

تتعرض الأسماك إلى التلوث الميكروبي أثناء عمليات التقطيع والتنظيف وتكون الأسماك التي لم ينتزع أحشائها الداخلية أكثر عرضة للنمو الميكروبي ويكون التلوث فيها عالي مقارنةً بالأسماك الخالية من الأحشاء الداخلية (زنكنة، ٢٠٠٦).

ومن نتائج البحوث والدراسات السابقة التي أجريت على الأسماك يمكن إدراك أن فساد الأسماك الطازجة

يرجع إلى نشاط أكثر من نوع من الأحياء المجهرية المسببة للفساد (Koutsoumanis & Nychas, 1999) .

وتعد الأجزاء الداخلية للأسماك خالية من الميكروبات بينما توجد أنواع مختلفة من الميكروبات على الجلد والخياشيم وفي الأمعاء وهذه الميكروبات غالباً ما تكون من الأنواع المحبة للملوحة، ومن الميكروبات ذات الأهمية الصحية للإنسان والتي قد نجدها في الأسماك بكتيريا *Clostridium botulinum* النوع المحب للملوحة في حين أن كلاً من بكتيريا *Shigella* و*Salmonella* لا توجد على الأسماك التي تعيش في مياه البحار والمحيطات ولكنها توجد في أسماك المياه العذبة (المرشدي وآخرون، 1999)، وكذلك يمكن أن تحتوي الأسماك على بكتيريا *Listeria monocytogenes* التي قد تصيب الأطفال والرضع وحديثي الولادة والأشخاص المسنين وقد تسبب الوفاة (الزريقي، 2000).

وتتعرض الأسماك بعد ذوبان الثلج في درجة حرارة الثلاجة إلى التعفن والتزنخ وتكون الألوان بسبب نشاط الأحياء المجهرية ومنها الفطريات مثل فطر .*Penicillium* Spp الذي يكون مسؤل عن إعطاء اللون الأخضر في الأسماك (حسين وآخرون، ٢٠٠٩).

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى:.

١- تقدير العدد الكلي للبكتيريا والفطريات في بعض أنواع الأسماك في أسواق محافظة ذمار ودراسة النوعية الميكروبية ومقارنتها بالمواصفات القياسية اليمنية وبنتائج الدراسات الأخرى حول المحتوى الميكروبي للأسماك.

٢- دراسة مقدار التلوث ببكتيريا القولون الكلية وبكتيريا *Staphylococcus* وبكتيريا *Salmonella* في هذه الأنواع من الأسماك.

مواد و طرائق العمل :

MATERIALS AND METHODS

١. <u>جمع العينات :</u>

شملت الدراسة خمسة أنواع من الأسماك التي تسوق في محافظة ذمار وهي القد والبياض والباغة والثمد (التونة) والجحش (الشعور)، حيث جمعت العينات من مراكز بيع وتسويق الأسماك في المحافظة بشكل عشوائي ثم نقلت في حاويات معقمة و مبردة بالثلج الى مختبر قسم التقانة الحيوية وتكنولوجيا الأغذية حيث أجريت عليها الإختبارات الميكروبيولوجية المطلوبة وقد إستمرت الدراسة لمدة خمسة أشهر خلال عام ٢٠١٣ م وذلك بإخذ عينة مرة واحدة كل أسبوعين لكل نوع من أنواع السمك ومن أماكن مختلفة من أسواق المحافظة.

<u>٢-تحضير العينات:</u>

أخذت أجزاء مختلفة من جسم السمك ومزجت مع بعضها للحصول على عينة مقدارها (١١ غرام) من كل نوع من الأسماك التي شملتها الدراسة ووضعت في خلاطة معقمة واضيف إليها ٩٩ مل من الماء المقطر المعقم، ثم خلطت وطحنت لمدة دقيقتين، ثم تركت حتى تركد بدون تحريك لمدة (١٥ دقيقة) وبعد ذلك أخذ ١ مل من العينة المطحونة ونقلت إلى أنبوبة تحتوي علي ٩ مل من ماء الببتون المعقم (٠,١ %) وأجريت سلسلة من التخافيف العشرية المتتالية اللازمة لكل عينة حسب ما ذكر في

المواصفات القياسية السعودية و الخليجية رقم ٥٦٨،(١٩٩٤م).

٣-الإختبارات الميكروبيولوجية:

شملت الإختبارات الميكروبيولوجية التي أجريت على عينات الأسماك التالي:

1- تقدير العدد الكلي للبكتيريا:

تم تقدير العدد الكلي للبكتيريا بطريقة الأطباق المصبوبة باستخدام وسط Nutrient Agar وعمل سلسلة تخافيف من العينة ثم زرع ١ مل من كل تخفيف ثم التحضين عند درجة ٣٧ م° لمدة ٢٤-٤٨ ساعة، ثم حساب عدد المستعمرات النامية وذلك بحسب طريقة العد القياسي كما في طريقة (Harrigan &McCance, 1976) .

٢- تقدير أعداد بكتيريا *Staphylococcus*:

قدرأعداد بكتيريا *Staphylococcus* بطريقة الأطباق المصبوبة باستخدام وسط Staphylo agar وعمل سلسلة تخافيف من العينة ثم زرع ١ مل من كل تخفيف ثم التحضين عند درجة ٣٧ م° لمدة ٢٤-٤٨ ساعة ثم حسب عدد المستعمرات النامية وذلك بحسب طريقة (Harrigan &McCance, 1976) .

3- تقدير أعداد بكتيريا *Salmonella* :

تم تقدير أعداد بكتيريا *Salmonella* بطريقة الأطباق المصبوبة باستخدام وسط – Salmonella Shegilla Agar وعمل سلسلة تخافيف من العينة ثم زرع ١ مل من كل تخفيف ثم التحضين عند درجة ٣٧ م° لمدة ٢٤-٤٨ ساعة ثم حساب عدد المستعمرات النامية حسب طريقة (Harrigan &McCance, 1976) .

٤- تقدير أعداد بكتيريا القولون الكلية Total coliform bacteria:

تم تقدير أعداد بكتيريا القولون الكلية Total coliform bacteria بطريقة الأطباق المصبوبة باستخدام وسط Macconckey Agar وعمل سلسلة تخافيف من العينة ثم زرع ١ مل من كل تخفيف ثم التحضين عند درجة ٣٧ م° لمدة ٢٤-٤٨ ساعة ثم حساب عدد المستعمرات النامية حسب طريقة (Harrigan &McCance, 1976) .

٥- تقدير العدد الكلي للأعفان والخمائر:

تم تقدير العدد الكلي للأعفان والخمائربطريقة الأطباق المصبوبة باستخدام وسط potato dextrose agar وعمل سلسلة تخافيف من العينة ثم زرع ١ مل من كل تخفيف ثم التحضين عند درجة ٣٧ م° لمدة ٢٤-٤٨ ساعة ثم حساب عدد المستعمرات النامية وذلك بحسب طريقة (Harrigan & McCance, 1976) .

التحليل الإحصائي:

اجري التحليل الإحصائي الوصفي بإيجاد المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري، والتحليل الإحصائي التحليلي بإستخدام إختبار دنكن لإيجاد الفروق المعنوية عند مستوى معنوية (0.05) وذلك بإستخدام البرنامج الإحصائي SPSS الإصدار 16.0.

النتائج والمناقشة:

RESULTS & DISCUSSION

١- العدد الكلي للبكتيريا:

يختلف التلوث الميكروبي للأسماك كماً ونوعاً تبعاً لنوعية وحجم وتركيب السمك وكذلك موسم

الإصطياد والتغذية وطرق التداول والنقل للأسماك بعد الصيد (Ingham & pott, 1988 و Huss *et al* .1974).

الجدول (1) العدد الكلي للبكتيريا في أنواع الأسماك قيد الدراسة.

نوع السمك	العدد الكلي للبكتيريا (لو خليه /جم)
القد	6.1 ± 0.79
الثمد	6.2 ± 0.75
الجحش (الشعور)	6.5 ± 0.83
الباغة	6.3 ± 0.84
البياض	6.3 ± 0.77

ويلاحظ من الجدول (1) إختلاف العدد الكلي للبكتيريا في عينات الأسماك التي جمعت من الاسواق المحلية بمحافظه ذمار واجريت عليها الدراسة ولكن كانت الفروق غير معنوية، حيث كان العدد الكلي للبكتيريا ٦.1 و٦,٢ و٦,٥ و٦,٣ و٦,٣ لو خلية/غم سمك في عينات سمك القد والثمد والجحش والباغة والبياض على التوالي، وقد يرجع سبب الإختلاف في أعداد البكتيريا في الأسماك إلى إختلاف سرعة النمو الميكروبي نتيجة لإختلاف التركيب الكيميائي للأسماك وكذلك مقدار إحتواء الجلد و الحراشف والخياشيم والأحشاء من الاحياء المجهرية التي تفسد السمك بعد موته بفترة وجيزة ولكن نتيجة للتعرض لظروف تلوث متشابهة لكل أنواع الأسماك جعلت من هذه الفروق في أعداد البكتيريا غير معنوية لجميع العينات التي تم دراستها. وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Erlina *et al*. 1984) بوجود إختلاف في مقدار الحمل الميكروبي لأنواع السمك.

كما يلاحظ من الجدول أن العدد كان الأقل في سمك القد ويرجع ذلك إلى إرتفاع محتواه من الدهن، بينما كان النمو في سمك الثمد والبياض والباغة منخفض مقارنةً بعينة الجحش التي كانت هي الأعلى في مقدار الحمولة البكتيرية، كما قد يرجع إختلاف النمو الميكروبي في عينات الأسماك إلى إختلاف مقدار الحمولة الإبتدائية لكل عينة، حيث أن البكتيريا التى توجد فى الطبقة اللزجة على سطح الأسماك أو فى منطقة الخياشيم والامعاء اوالثلج المجروش هى التى تسبب فساد الأسماك بصورة رئيسية وكذلك الملوثات سواء تلك التي مصادرها أدوات الحفظ أو الاماكن التي تخزن فيها الاسماك كما أن الاهمال في نظافة اماكن حفظ الأسماك والشروط الصحية للاشخاص العاملين في محلات البيع كونهم يشكلون مصدر للتلوث بالإضافة الى أن تداول الأسماك بشكل مباشر قد يساعد في زيادة أعداد البكتيريا (Andersson *et al*,١٩٩٥) كما أن الأحشاء الداخلية للأسماك تحتوي على حمولة ميكروبية عالية بحسب ما ذكره Noornissabegum & Revathi, (2014) وبالتالي عند تقطيع الأسماك وإزالة الأحشاء منها يحدث تلوث لبقية أجزاء السمك مما يزيد مقدار الحمل الميكروبي فيه.

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Abolagba & Igbinevbo, (2010) بأن المحتوى الميكروبي

للأسماك الطازجة في نيجيريا كان $1.35x10^5$ خلية/غم سمك.

وكذلك مع ما وجده Koutsoumanis & Nychas (1999) بأن العدد الكلي للبكتيريا في سمك باغة (boque) البحر المتوسط والمباع في أسواق اليونان كان 5.55 لو خلية/غم، وأن هذا العدد إرتفع ليصل إلى حوالي ٩ لو خلية/غم من السمك في نهاية مدة الخزن تحت الظروف الهوائية حسب درجة حرارة الخزن المستخدمة.

الا أن هذه النتائج كانت أقل مما وجده حسين وآخرون، (٢٠٠٩) بأن العدد الكلي للبكتيريا الهوائية في الأسماك العراقية المجمدة في بعض أسواق بغداد كان بين ١ × ١٠^٧ و ٢,٥ ×١٠^٧ خلية/غم من السمك، و أقل مما وجده Hamed *et al.*, (2013) بأن متوسط العدد الكلي للبكتيريا في أنواع الأسماك المصطادة من بحيرة مانزلا في مصر كان مابين ١,٥٩ – ١,٣٤ × ١٠^٧ خلية/جم من السمك، ومن ناحية أخرى، تعتبر هذه النتائج ضمن حدود المواصفات القياسية الميكروبيولوجية (المواصفات القياسية اليمنية 384, 2000)، التي تشترط الا يزيد العدد الكلي للبكتيريا في الأسماك المجمدة عن ١٠^٧ خلية/غم من السمك.

٢- أعداد بكتيريا *Staphylococcus* :

تعد المكورات العنقودية الذهبية وبكتيريا القولون من ضمن الكائنات الحية الدقيقة المتسببة في حدوث التلف للأسماك (Abolagba & Igbinevbo, 2010)، ويلاحظ من الجدول (2) إرتفاع أعداد بكتيريا *Staphylococcus* في جميع العينات التي درست حيث كان العدد (5.09) في عينة الثمد و (٥,٠٥) في عينة القد و (4.98) في عينة الباغة و (5.52) في عينة الجحش في حين كان في عينة البياض (4.76 لو خليه/جم).

الجدول (2)اعداد بكتيريا *Staphylococcus* في الاسماك قيد الدراسة.

نوع السمك	أعداد بكتيريا *Staphylococcus* (لو خلية/جم)
القد	5.05 ±0.56
الثمد	5.09 ±0.44
الجحش	5.52 ± 0.49
الباغة	4.98 ±0.35
البياض	4.76 ± 0.46

وقد يرجع سبب إرتفاع أعداد بكتيريا *Staphylococcus*في هذه العينات إلى التلوث من الأشخاص العاملين في نقل وخزن وتسويق الأسماك وكذلك إلى سوء التداول والتخزين والتغيرات في درجات الحرارة في محلات البيع التي لا تتبع اسلوب خزن وتسويق للاسماك ذو وسائل تبريد مناسبة مما يساعد في نمو هذه البكتيريا وزيادة عددها ويتفق هذا مع ما وجده Huss *et al.* (1974) و Andersson *et al.* (1995).

كما قد يرجع سبب إرتفاع العدد إلى أن أصطياد هذه الأسماك قد يكون من أماكن قريبة من الشواطئ حيث معدل التلوث مرتفع.

كما يلاحظ من الجدول (٢) أن أعلى عدد لهذه البكتيريا كان في عينة الجحش حيث بلغ (5.52 لو خليه/جم) بينما كان اقل عدد في عينة البياض حيث كان (4.76 لو خليه/جم).

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة حسين وآخرون، (٢٠٠٩) الذين وجدوا أن عدد بكتيريا المكورات العنقودية في الأسماك العراقية المجمدة التي تباع في بعض أسواق بغداد كان ما بين ٢-٣ ×١٠^{٥} خلية/غم من السمك.

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة Noor *et al.*, (2013) التي بينت أن معدل أعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus* في الأسماك التي درست في مدينة داكا ببنجلادش كان مابين 4.7×10^{6} و2.2×10^{5} خلية/جم من السمك.

ولكن هذه النتائج تعتبر غير مطابقة لحدود المواصفات القياسية الميكروبيولوجية (المواصفات القياسية اليمنية 2000/384) التي تشترط الا يزيد عدد هذه البكتيريا في الأسماك المجمدة عن 5× 10^{2}خلية/غم من السمك.

٣- أعداد بكتيريا *Salmonella*:

وجدت بكتيريا *Salmonella* في أغلب عينات الأسماك التي جمعت بالرغم أن بعض العينات كانت خالية من هذه البكتيريا، ويوضح الجدول (٣) متوسط لأعداد بكتيريا *Salmonella* في أنواع الأسماك حيث يلاحظ إرتفاع أعداد بكتيريا *Salmonella* في العينات التي جمعت من الاسواق، فقد كان العدد في عينة الثمد (3.54) وفي عينة الباغة (3.07) وفي عينة القد (3.33) وفي عينة الجحش (3.65) في حين كان العدد في عينة البياض (3.20 لو خليه/جم).

و تعتبر الأسماك البحرية من الأغذية التي تخلو من هذا الميكروب بعد الصيد مباشرة، ومصدره الرئيسي مياه الصرف الصحي، ويوجد في الأسماك التي يتم صيدها قرب مصابات الأنهار الملوثة، وقد يكون سبب وجود بكتيريا *Salmonella* بهذه الأعداد إلى التلوث من السكاكين والأدوات المستخدمة في تقطيع الأسماك ونزع الأحشاء أو التلوث من الأشخاص العاملين في محلات البيع كونهم يشكلون مصدراً مهماً للتلوث خصوصاً عند تداول الاسماك حيث قد يكون الصيادين أوالبائعين حاملين للكثير من الميكروبات ومنها المرضية وهذا مما يساعد في زيادة عدد هذه البكتيريا (Andersson *et al,*١٩٩٥).

الجدول(3) أعداد بكتيريا *Salmonella* في الاسماك قيد الدراسة.

نوع السمك	اعداد بكتيريا *Salmonella* (لو خلية/جم)
القد	3.33 ± 0.54
الثمد	3.54 ± 0.49
الجحش	3.65 ± 0.49
الباغة	3.07 ±0.57
البياض	3.20 ± 0.49

وهذه النتائج غير مطابقة لحدود المواصفات القياسية الميكروبيولوجية (المواصفات القياسية اليمنية 2000 ,384)، كما تختلف مع ما وجده (نور،2008).

وكان أعلى عدد لهذه البكتيريا في عينة الجحش حيث كان (3.65 لو خلية/جم) بينما كان اقل عدد في عينة الباغة والذي بلغ (3.7 لو خلية/جم).

٤- أعداد بكتيريا القولون الكلية Total coliform bacteria:

يرجع سبب نمو بكتيريا القولون إلى قلة الحموضة وإرتفاع الـ pH فى أنسجة الأسماك مما يشجع سرعة نمو وتكاثر الميكروبات عند سوء المعاملة والتداول للأسماك من قبل الاشخاص العاملين في محلات البيع كونهم يشكلون مصدر مهم للتلوث، كما أن تجمعات الطيور قرب أماكن جمع وبيع الأسماك يساعد في نقل البكتيريا نتيجة لتبرز الطيور في هذه الأماكن او من خلال جسمها كون هذه البكتيريا تنتقل بواسطة الإنسان والحيوان (Andersson *et* ١٩٩٥ *al,*).

ويتضح من الجدول (4) إرتفاع أعداد بكتيريا القولون في جميع العينات التي أجريت عليها الدراسة حيث كان العدد في عينة الثمد (5.66) وفي الباغة كان (5.56) وفي القد كان (5.88) وفي الجحش كان (6.08) وفي البياض كان (5.56 لو خلية/جم).

وكان أعلى عدد لهذه البكتيريا في عينة الجحش حيث بلغ (6.08 لو خلية/جم) بينما كان أقل عدد في عينة الباغة والبياض والذي بلغ (5.56 لو خلية/جم)، وقد يرجع ذلك الى الإهمال في نظافة محلات البيع والعاملين وعدم إستخدام وسائل التعقيم المناسبة لقتل هذه البكتيريا بالإضافة الى ترك الأسماك تحت ظروف غير مبردة بشكل جيد مما يسرع من تلف الأسماك وإلى أكسدة الدهون التي توفر بيئة مناسبة لنشاط هذه البكتيريا وكذلك عدم الإهتمام بطرق نقل الأسماك حيث قد تحدث كدمات على جلد الأسماك مما يسهل إختراق البكتيريا و تكاثرها و زيادة أعدادها (Adams & Moss, 2000).

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة حسين وآخرون، (٢٠٠٩) الذين وجدوا أن عدد هذه البكتيريا في الأسماك العراقية المجمدة والمباعة في أسواق بغداد كان ما بين ٢-٣×١٠^{٥} خلية/غم من السمك.

كما تتفق مع نتائج تقرير معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الإستشارية، (١٤٢٥هـ) الذي بين أن متوسط أعداد بكتيريا القولون في الأسماك المبردة والمجمدة التي تباع في أسواق السعودية كان ما بين ١٠^{٢} إلى ١٠^{٥} خلية/غم.

الجدول(4) أعداد بكتيريا القولون في الأسماك قيد الدراسة.

نوع السمك	اعداد بكتيريا القولون (لو خلية/جم)
القد	5.88 ± 0.68
الثمد	5.66 ± 0.61
الجحش	6.08 ± 0.74
الباغة	5.56 ± 0.76
البياض	5.56 ± 0.62

ولكنها تعتبر غير مطابقة لحدود المواصفات القياسية الميكروبيولوجية (المواصفات القياسية اليمنية 2000 ,384) التي تشترط الا يزيد عدد هذه البكتيريا في الأسماك عن 5×10^2 ، كما تختلف مع ما ذكره (الشطي، 1994) بأن أعداد بكتيريا القولون البرازية قليلة جداً أو قد تكون غير موجودة أصلاً في الأسماك الطازجة أو التي تم إصطيادها حديثاً.

٥- أعداد الأعفان والخمائر:

يشجع وجود الرطوبة على الأسماك أثناء فترة الخزن نمو العديد من الأحياء المجهرية ومنها الفطريات مثل *Aspergillus* spp. و *Rhizopus* spp. و *Penicillium* spp. (Christianah *et al.*, 2010).

ويلاحظ من الجدول (5) إرتفاع أعداد الأعفان والخمائر في جميع العينات حيث كان 6.72 و٦,٨٢ و٦,٧٦ و٦,٨٠ و٦,٦٩ لو خلية/جم في عينة سمك الثمد والباغة والقد والجحش والبياض على التوالي، وكان أعلى عدد في عينة الباغة حيث بلغ (6.82 لو خلية/جم) في حين كان أقل عدد في عينة البياض والذي بلغ (6.69 لو خلية/جم).

وقد يرجع سبب ذلك إلى طول مدة الخزن والإهمال في إستخدام درجات حرارة تبريد مناسبة للأسماك في ثلاجات الحفظ وكذلك إلى تذبذب درجات الحرارة عند النقل والعرض والخزن مما يزيد من فرص نمو الأعفان والخمائر على الأسماك في محلات البيع وسيارات النقل وأدوات جمع الأسماك مثل الصناديق والثلاجات، بالاضافة الى إستخدام ثلج ذات نوعية ميكروبيولوجية غير جيدة بحسب ما ذكره (Adams & Moss, 2000)، كما قد يكون سبب إرتفاع أعداد الأعفان والخمائر هو حدوث تغيرات في درجات حرارة التبريد أثناء الخزن وكذلك التلامس بين أسطح الأسماك نتيجة عدم ترك مسافات بين صناديق الأسماك لتسهيل حركة الهواء حولها في غرف التبريد بالإضافة الى عدم استخدام درجات الحرارة المناسبة لتبريد الأسماك مما قد يشجع نمو الأعفان والخمائر حسب دراسة (Huss *et al*،1974)، كما أن العاملين في هذا المجال يمثلون مصدراً آخر للتلوث بالخمائر والاعفان.

الجدول (5) أعداد الأعفان والخمائر في الاسماك التي شملتها الدراسة.

نوع السمك	اعداد الأعفان والخمائر (لو خلية/جم)
القد	6.76 ± 0.75
الثمد	6.72 ± 0.72
الجحش	6.80 ± 0.70
الباغة	6.82 ± 0.55
البياض	6.69 ± 0.68

وهذه النتائج تقارب نتائج دراسة (١٩٩٥ Andersson *et al*،)، وكذلك مع النتائج التي وجدها Abolagba & Igbinevbo,(2010) بأن متوسط أعداد الفطريات في الأسماك الطازجة في نيجيريا كان 37.7×10^5 خلية/غم، كما تقارب النتائج التي ذكرها حسين وآخرون، (٢٠٠٩) بأن متوسط عدد الأعفان والخمائر في أنواع من الأسماك العراقية المجمدة كان بين ١x ١٠^{٣} و١x ١٠^{٥} خلية/غم.

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة Noor *et al.*, (2013) التي بينت أن معدل أعداد الفطريات في الأسماك التي درست في مدينة داكا ببنجلادش كان بين 1.1×10^4 و 3.6×10^5 خلية/غم من السمك.

الإستنتاجات: Conclusion

١- أظهرت نتائج هذه الدراسة إرتفاع مقدار الحمولة الميكروبية في جميع العينات التي شملتها الدراسة حيث تجاوز العدد الميكروبي الحد المسموح به في المواصفات القياسية اليمنية مما يدل على الإهمال وغياب الجانب الرقابي وطول مدة الخزن.

٢- أظهرت النتائج المتحصل عليها تلوث كافه عينات الأسماك ببكتيريا *Salmonella* و*Staphylococcus* و بكتيريا القولون Coliform.

٣- يرجع سبب زيادة التلوث في الأسماك وفسادها بشكل سريع إلى عدم الالتزام بالشروط الصحية في نقل وخزن وتداول وعرض الأسماك في محال البيع وكذلك الإهمال في إجراء عملية التعقيم بالمطهرات لصناديق ورفوف وإرضيات محال البيع.

المصادر: REFERENCES

اولاً: المصادر العربية:

الزريقي، نجيب .2000. سيطرة بكتيريا *Listeria monocytogenes* في بعض الأطعمة الموجودة في الأسواق المحلية اليمنية. مجلة العلوم الزراعية، جامعة الملك سعود: ١٢(١).

الشطي، صباح حبيب مالك .1994. دراسة التركيب الكيميائي والمحتوى البكتيري وقابلية الخزن لأسماك الصبور *Hilsa ilisha* والكارب *Cyprinus carpia*. رسالة ماجستير كلية الزراعة، جامعة البصرة .

المرشدي، علاء.، الموجي، سامي .، مختار، عامر. 1999. مبادى أمراض الأسماك منشورات جامعه الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

المواصفات القياسية اليمنية رقم (2002/384). الحدود الميكروبية للسلع الغذائية.

المواصفة القياسية السعودية رقم ٥٦٨ والمواصفة القياسية الخليجية ١٩٩٤. إرشادات عامة لتجهيز التخفيفات للطرق الميكروبيولوجية. المملكة العربية السعودية.

حسين، جابر حميد، الموسوي، منى تركي، طلال، أسعد خلف. ٢٠٠٩. تأثير العرض والتسويق في التركيب الكيميائي والبكتريولوجي للأسماك المجمدة والمسوقة بمدينة بغداد. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك: ١ (٢).

زنكنة، بشرى سعدي رسول .2006 . تأثير الأشهر وأسلوب العرض والتسويق في التركيب الكيميائي والبكتريولوجي للحوم المجمدة والمسوقة بمدينة بغداد، مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٣٧ (4): 85-92.

معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الإستشارية، جامعة الملك سعود.(١٤٢٥هـ).دراسة آثار الكيماويات والميكروبات المضرة بالمواد الغذائية، التقرير النهائي. وزارة الشوؤن البلدية والقروية. المملكة العربية السعودية.

نور، ياسر. 2008. التقويم الميكروبيولوجي لبعض الأسماك والقشريات المحلية، رسالة ماجستير، جامعة صنعاء، اليمن.

ثانياً: المصادر الأجنبية:

Abolagba, O.J. and Igbinevbo E.E . 2010. Microbial load of fresh and smoked fish marketed in Benin Metropolis, Nigeria. Research Journal of Fisheries and Hydrobiology, 5(2): 99-104.

Adams, M and Moss, M.2000 .Food Microbiology. Published by the Royal Society of Chemistry.

Andersson , A. , Ronner , U. , Granum , P.E. 1995. What problems does the food industry have with the spore-forming pathogens *Bacillus cereus* and *Clostridium perfringens*. Int. J. Food Microbiol. 28(2):145-55.

Christianah, I. Ayolabi and O.E. Fagade, 2010. Mycological evaluation of smoked fish from the retail outlets in Ago-Iwoye, Ogun state, Nigeria. Journal of Life and Physical Science. acta SATECH 3(2): .65-66.

Hamed Y. A., Abdelmoneim T. S., ElKiki M. H., Hassan M. A., Berndtsson R. 2013. Assessment of heavy metals pollution and microbial contamination in water, sediments and fish of lake Manzala, Egypt. Life Science Journal: 10(1).

Harrigan, W.F. and M.E. Mc Cance, 1976. Laboratory methods in food and diary microbiology. Academic Press, London, U.K.

Huss, H. H., Dalsgaard, D., Hansen, L', Ladefoged H', Peders.en' A' and Zitt, L. 1974 . The influence of hygiene in catch handling on the storage life of iced cod and plaice ' J. Food Technol. 9:213-22I.

Ingham, S. C. and Potter, N. N. 1988. Growth of *Aeromonas hydrophila* and *pseudomonas fraqi* on mince and surimi from Atlantic Pollock and stored under air or modified atmosphere. J. of Food protection, 5l: 966-970.

Koutsoumanis, K. and Nychas, G. E. 1999. Chemical and sensory changes associated with microbial flora of Mediterranean boque (*boops boops*) stored aerobically at 0, 3, 7, and 10 C˚. Applied and environmental microbiology:65 (2) 698–706.

Noor, R., Acharjee, M., Ahmed,T., Kanta Das, K., Paul, L., Munshi, S.K., Urmi, N. J., Rahman, F., Alam,

Noornissabegum, Magbooljan and Revathi, Kasturi.2014. Analysis of gut bacterial flora from edible marine fishes of South east coast of India. Int. J. Curr. Microbiol.

M.2013. Microbiological study of major sea fish available in local markets of Dhaka city, Bangladesh. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*:* 2 (4) 2420-2430

Microbial load of some kinds of fish marketed in Dhamar governorate, Yemen.

Amin Moh. Ahmed Al -Waseai and Adel Ali Ahmed. Omer
Biotechnology and Food Tech. Dep. Faculty of Agriculture – Dhamar University,Dhamar,Yemen

Abstract:

This study aimed to determination the microbial load of some kind of fishes marketed in Dhamar town; Yemen included (Codfish, Tuna, Emperor, Indian mackerel and Trevally fish). The microbial test was the total bacteria, fungi, coliform, *Salmonella* and *Staphylococcus* counts. The result showed that total bacteria and fungi count in fishes was high and varied from 6.1 to 6.5 and 6.69 - 6.82 Log. cfu/g respectively, whereas total coliform counts was 5.56 - 5.88, *Salmonella* counts was 3.07 - 3.65 and *Staphylococcus* count was 4.76 - 5.52 Log .cfu/g. This result indicated that high contamination was occurred as a result of bad storage conditions and mishandling and marketing.

Key words: Microbial load - Contamination - Fishes.