J. Oceanography (JOC). 13(49): 108-122, Spring 2022

Journal of Oceanography
Homepage: joc.inio.ac.ir

ORIGINAL RESEARCH PAPER (Marin Sciences)

Evaluation of Bacterial Spoilage (Counting, Isolation and Identification of Bacteria) Whole and Gutted GreenbaBck Grey Mullet (*Chelonsubviridis*) in Abadan Central Fish Market during Storage at Crushed ice (0℃) and Refrigerator (4℃) Chilling

Fatemeh Ghani Kuvei [1], ***Aynaz Khodanazary*** [2,*], ***Ishagh Zamani*** [3]

[1]*Mr.c Student,Fisheries, Marine Natural Resources, Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran*

[2]*Associate Professor, Fisheries, Marine Natural Resources, Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran*

[3]*Associate Professor, Marine Biology, Marine Science, Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran*

ARTICLE INFO

Article History:
Received: 2019/11/19
Revised: 2021/04/17
Accepted: 2021/12/1

Keywords:
Greenbak grey mullet
Chelonsubviridis
Spoilage bacteria
Crushed ice
Refrigerator

*Corresponding author:
✉khodanazary@yahoo.com
✆+986153534725

ABSTRACT

Background and Objectives: Fish and sea food are important economic products at many countries. Despite the high nutritional value of seafood products, there is higher perishable against environmental factors and microbial factors and it causes the process of spoilage in the fish to begin immediately after death. Therefore, the aim of this study was to isolate and identify the bacteria in green back gray mullet with abdominal contents under cold storage conditions, in order to reduce and prevent the spoilage process.

Methods: In this study, 86 pieces of In this study, 86 pieces of green back gray mullet fish with contents inside the abdomen and type of abdominal emptying were freshly prepared from the fish market of Abadan city. Fish and ice samples in a ratio of 1 to 2 (w / w) with ionolite boxes were immediately transferred to a processing laboratory located at Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology. For bacterial counting and identification, ice (0%) and refrigeration (4%) were stored for 16 days.

Findings: The results showed that the number of mesophilic, psychrotrophilic, *Staphylococcus* and H_2S producing bacteria counts significantly increased during storage.

Conclusion: The results of bacterial identification showed that Gram-positive bacteria of greenback grey mullet (*Chelonsubviridis*) stored at chilling were *Micrococcus*spp.,*Staphylococcus, Listeria* spp., *Corynebacterium* spp., *Lactobacillus*spp.,*Bacillus*, *Staphylococcus* spp. and Gram-negative bacteria of greenback grey mullet (*Chelonsubviridis*) stored at chilling were *Pseudomonas* spp., *Klebsiella*spp.,*Vibrio* spp., *Enterobacter,Aeromonas, Shigella*,*Serratia.*

NUMBER OF TABLES	NUMBER OF FIGURES	NUMBER OF REFERENCES
7	0	24

مقاله پژوهشی (علوم دریایی)

ارزیابی باکتریایی (شمارش، جداسازی و شناسایی باکتری) ماهی کفال پشت سبز (*Chelonsubviridis*) موجود در بازار ماهی‌فروشان مرکزی آبادان با محتویات داخل شکم و نوع تخلیه شکمی طی دوره نگهداری دریخ خرد شده (°C۰) و یخچال (°C۴)

فاطمه غنی کووئی ۱*، آی ناز خدانظری ۲، اسحاق زمانی ۳

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد، شیلات، منابع طبیعی دریا، علوم و فنون دریایی، خرمشهر، ایران

[۲] عضو هیئت علمی، شیلات، منابع طبیعی دریا، علوم و فنون دریایی، خرمشهر، ایران

[۳] عضو هیئت علمی، زیست دریا، علوم دریایی، علوم و فنون دریایی، خرمشهر، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۸/۲۸
تاریخ بازبینی: ۱۴۰۰/۱/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۱۰

واژگان کلیدی:
ماهی کفال پشت سبز
Chelonsubviridis
ارزیابی باکتریایی
یخ خرد شده
یخچال

*نویسنده مسئول
(khodanazary@yahoo.com

چکیده

پیشینه و اهداف: ماهی و محصولات دریایی ازتولیداتاقتصادیمهمبسیاریازکشورها می‌باشند. فرآورده‌هایشیلاتیعلی رغمداشتنارزشغذاییبالا، فسادپذیری زیادیدر مقابلعوامل محیطی و عوامل میکروبیدارند و موجب می‌شود تا فرآیندفسادرماهیبلافا صلهپس ازمرگآغاز شود؛ بنابراین هدف از این برر سی، جدا سازی و شنا سایی باکتری‌های موجود در ماهی کفال پشت سبز با محتویات شکمی تحت شرایط نگهداری در سرما، به منظور کاهش و جلوگیری از فرایند فساد بود.

روش‌ها: در این مطالعه ۸۶ قطعهماهی کفال پشت سبز با محتویات داخل شکم و نوع تخلیه شکمیبه صورت تازه از بازارچه ماهی فروشان شهرستان آبادان تهیه گردید. نمونه‌های ماهی و یخ به نسبت ۱ به ۲ (وزنی/ وزنی) با جعبه‌های یونولیتی فوراً به آزمایشگاه فرآوری واقع در دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر منتقل گردیدند. جهت شمارش و شناسایی باکتریایی به مدت ۱۶ روز در دو شرایط دمایی یخ (°C۰) و یخچال (°C۴) نگهداری شدند.

یافته‌ها: روش کارنتایج نشان داد که چه تعداد باکتری‌های مزوفیل، سرمادو ست و ا ستافیلوکوکوس و باکتری‌های تولید کننده H_2S طی زمان نگهداری به طور معنی داری افزایش یافتند.

نتیجه‌گیری: نتایج شناسایی باکتری‌های جداسازی شده نشان داد که در ماهی کفال پشت سبز نگهداری شده در سرما باکتری‌های گرم مثبت شامل: *Micrococcus*spp، *Staphylococcus* spp.، *Listeria* ، *Corynebacterium* و باکتری‌های گرم منفی شامل: *Pseudomonas*spp، *Klebsiella* spp.، *Lactobacillus*spp.، *Bacillus* spp.، *Staphylococcus*، *Vibrio* spp. ، *Enterobacter*، *Aeromonas*، *Shigella*، *Serratia* بودند.

مقدمه

کفال پشت سبز (*Chelonsubviridis*) از خانواده ماهیان Mugilidae است که در گذشته به نام *Liza subviridis* شناخته می‌شد. ماهی کفال پشت سبز دارای ارزش غذایی بالا، جزء ماهیان تجاری و دارای ظرفیت تحمل نوسانات درجه حرارت و شوری است [۱, ۲]. ماهی کفال پشت سبز جزو ماهیان بومی خلیج فارس می‌باشد؛ که به صورت کامل یا پاک کرده در بازارهای شهری عرضه می‌گردد. و به دلیل فعالیت‌های میکروبیولوژیکی، اکسیداسیون شیمیایی لیپیدها و اتولیز در مقایسه با دیگر غذاهای گوشتی بسیار فساد پذیر است؛ که حدود ۱۰٪ صید جهانی غذاهای دریایی سالانه فاسد می‌شود [۳]. ماهی در معرض میکروارگانیسم‌های خارجی و فساد توسطآنها می‌باشد. بنابراین، فلور میکروبی طبیعی ماهی با توجه به محیط زندگی تعیین می‌شود. رشد میکروبی در غذاهای دریایی بستگی به ترکیبات مغذی مختلف، pH مطلوب (۷-۶) و آب فعال (a_w)، حدود ۰/۹۹ دارد. چنان چه ماهی بلافاصله پس از صید در دمای پایین قرار گیرد، فساد میکروبی می‌تواند تأخیر داشته باشد. رشد میکروبی و متابولیسم، عامل اصلی فساد محصولات دریایی است. ماندگاری آبزیان تازه بستگی به چندین فاکتور دارد: ۱) شرایط نگهداری، ۲) شرایط فیزیولوژیکآبزیان و ۳) نوع و تعداد باکتری‌ها، که در ارتباط با محیط زیست دریایی و دستکاری زود هنگام و دستورالعمل آماده سازی است [۴]. آبزیان تازه صید شده به طور طبیعی آلوده به انواع متنوع و مختلفی از باکتری‌های گرم منفی سرمادوست مانند جنس‌های *Aeromonas*، *Pseudomonas*، *Moraxella/ Acinetobacter*، *Shewanella*، *Flavobacterium* یا خانواده *Vibrionaceae* هستند (Liston, 1980). جمعیت این میکروب‌ها در طی نگهداریآبزیان ممکن است تغییر کند. باکتری‌های مانند *Pseudomonas* spp.، *Aeromonas*، *Listeria monocytogeneses*، *Entrococcus faecalis* و *Streptococcus* می‌توانند از ماهیان آلوده به مصرف کننده انتقال یابند و سبب ایجاد عفونت در انسان شوند (Novotny et al., 2004). بنابراین ماهی تازه را در شرایط سرما ذخیره می‌کنند. سرعت واکنش‌های شیمیایی و بیوشیمیایی به طور لگاریتمی با درجه حرارت تغییر می‌کند، کاهش دمای محصول باعث کاهش فعالیت آنزیم‌ها، به ویژه در محصولات تازه می‌شود [۵]. به خوبی مشخص است که درجه حرارت به علت تأثیر گذاری بر میزان رشد میکروبی، یکی از عوامل کنترل کننده کیفیت غذا و ایمنی مواد غذایی می‌باشد. در واقع، رشد باکتری‌ها (میکروارگانیزم فاسد کننده و بیماری زا) در نتیجه نگهداری غذا، عمدتاً به دما و زمان نگهداری بستگی دارد. بنابراین عملکرد زنجیره سرد در کیفیت و ایمنی محصولات غذایی بسیار مهم می‌باشد.

نگهداری در سرما از مهمترین روش‌های معمول برای حفظ فسادناپذیری غذاهایی دریایی در کشتی و ساحل تا یک دوره کوتاه می‌باشد. نگهداری در یخ برای طولانی نمودن مدت زمان ماندگاری آبزیان، به طور گسترده پس از صید تا رسیدن به بازار ماهی استفاده می‌شود. یخ دارای ظرفیت تبادل حرارتی بالایی است و ماهی به سرعت سرد می‌شود [۶]]. بنابراین روشی ساده برای نگهداری ماهی صید شده، استفاده از یخ است [۷]. انواع مختلف یخ مانند پودری (powdered)، تکه تکه (sliced)، صفحه‌ای (plated)، فلسی (flaked) و خرد شده (crushed) تولید می‌شود که یخ خرد شده بهترین نوع یخ برای نگهداری ماهیبا محتویات شکمی (کامل) می‌باشد [۸]. از طرف دیگر، ماهی و محصولات ماهی در یخچال نگهداری می‌شوند [۹]. هر چند، طول مدت ماندگاری آبزیان بستگی به فاکتورهای بسیاری از جمله گونه، فصل، سایز ماهی، موقعیت فیزیولوژیکی گونه‌ها، تغذیه، روش صید، محل صید، محدوده دمایی و دستکاری و فرآوری دارد [۸]. عرضه محصولات غذایی با کیفیت و مطمئن یکی از اهداف کارخانجات صنایع غذایی می‌باشد [۱۰] که به این منظور سنجش منظم و همیشگی میزان بار میکروبی فراورده‌ها و شناسایی آنها، از اصول اولیه کنترل کیفیت در صنایع غذایی است. هر چند، طول مدت ماندگاری آبزیان بستگی به فاکتورهای بسیاری از جمله گونه، فصل، سایز ماهی، موقعیت فیزیولوژیکی گونهها، تغذیه، روش صید، محل صید، محدوده دمایی و دستکاری و فرآوری بستگی دارد [۸].

با این حال همه میکروارگانیسم‌ها در تغییرات کیفی غذاهای دریایی به یک اندازه مهم نیستند. عادت غذایی ماهی، موقعیت جغرافیایی، فصل، درجه حرارت دریا، نوع ماهی، محل نگهداری ماهی و شرایط ذخیره سازی از جمله دما و ترکیب هوای بسته بندی، دامنه فساد میکروارگانیسم‌های عامل فساد را تعیین می‌کنند [۱۱]. از آنجایی که ماهی کفال پشت سبز یکی از ماهی‌های بازارپسند در جنوب کشور می باشد. بنابراین هدف از این برر سی، جدا سازی و شنا سایی باکتری‌های موجود در ماهی کفال پشت سبز با محتویات شکمی تحت شرایط نگهداری در یخ و یخچال، به منظور کاهش و جلوگیری از فرایند فساد بود.

روش پژوهش

۱. دریافت و توزین ماهی

پس از خریداری ماهی کفال توسط یخ با نسبت یک به یک توسط ماشینیخچال دار به محل دانشگاه حمل و پس از توزین تا شروع عملیات تولید در دمای پائین (کمتر از ۴ c°) نگهداری خواهند گردید.

- سر زنی و تخلیه احشا: در این مرحله بعد از سرزنی، احشای ماهی تخلیه می‌گردد.

۱-۱ شستشو

در این مرحله ماهیان فیله شده با آب تمیز شستشو شده، لیزابه، خون و بقایای احشاء ماهی بوسیله برس زدن حذف می‌شوند. دستگاه گوارش ماهی، کلیه‌ها و کبد حاوی آنزیمهای پروتئولیتیک هستند. لذا چنانچه این اندامها بطور کامل حذف نشوند کیفیت ماهی دستخوش تغییرات نامطلوب می‌گردد.

فاز اول (پیش مطالعه- pre study):

تیمار شاهد:

تیمار ۱: ماهی کفال پشت سبز کامل (بدون اعمال هیچ گونه دستکاری) نگهداری شده در یخ (0C°).

تیمار ۲: ماهی کفال پشت سبز ازنوع تخلیه شکمی نگهداری شده در یخ (0C°).

تیمار ۳: ماهی کفال پشت سبز کامل (بدون اعمال هیچ گونه دستکاری) نگهداری شده در یخچال (۴C°).

تیمار ۴: ماهی کفال پشت سبز ازنوع تخلیه شکمی نگهداری شده در یخچال (۴C°).

۱-۲ نمونه برداری

در این تحقیق، ۸۶ قطعهماهی کفال پشت سبز به صورت تازه از بازارچه ماهی فروشان شهرستان آبادان تهیه گردید. نمونه‌های ماهی و یخ به نسبت ۱ به ۲ (وزنی/ وزنی) با جعبه‌های یونولیتی فوراً به آزمایشگاه فرآوری واقع در دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر منتقل گردیدند. سپس بصورت تصادفی میانگین وزنی ۴۵/۸ گرم ومیانگین طول کل ۱۵/۷۵ سانتی متر اندازه گیری شدند و سپس با آب شهری شستشوی اولیه صورت گرفت و مجدداً با آب مقطر نمونه‌ها شستشو شدند. سپس ۴۳ قطعه از ماهی‌ها تخلیه شکمی شدند. برای هرنمونه تیمار ماهی، هرکدام جداگانه به میزان ۲۰۰ گرم درون هر زیپ پک، که درمجموع ۴ کیلوگرم وزن و بسته بندی شدند. ماهی‌ها در دو شرایط دمایی شامل **یخ خرد شده** (۰C°). **و یخچال** (۴C°). نگهداری شدند. شمارش، جداسازی و شناسایی باکتریایی با نمونه برداریاز قسمت پشتی ماهی کفال پشت سبز، تحت شرایط نگهداری در سرما در فواصل زمانی چهار روزه تا روز ۱۶ انجام شد.

۲. ارزیابی باکتریایی

براساس رنگ آمیزی (گرم منفییا مثبت بودن)، شکل (کوکسی، باسیل، کوکوباسیل، ویبریو، اسپریل و اسپیروکت)، متابولیسم (بی هوازی، هوازی، بیهوازی اختیاری) و ... تقسیم بندی می‌شوند.

جهت شمارش و تعیین بار باکتریها مقدار ۱ گرم از هر نمونه هموژن شده در شرایط استریل به ۹ میلی لیتر کلرور سدیم ۰/۹ درصد اضافه شد و پس از مخلوط کردن، از آن برای تهیه رقت‌های متوالی استفاده گردید. از این رقت‌ها برای کشت باکتریها در محیط‌های کشت موردنظر به شرح زیر استفاده شد. از محیط کشت PCA[۱] برای شمارش بار باکتریایی کل نمونه‌ها به کار گرفته شد. برای شمارش انتروباکتریاسه محیط کشت VRBG[۲]ager مورد استفاده قرار گرفت، محیط کشت agerIron برای شمارش و جداسازی باکتریهای تولید کننده SH_2 محیط کشت Baird parker Agar برای شمارش و جداسازی باکتریهای استافیلوکوکوس و محیط کشت MRSA[۳]ager برای جداسازی و شناسایی باکتریهای لاکتیک اسید استفاده گردید. برای این منظور مقدار یک میلی لیتر از هر رقت با روش پورپلیت بر روی محیط‌های کشت اشاره شده کشت داده شد و پلیت‌ها به مدت ۲۴ تا ۷۲ ساعت در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد انکوبه شدندو پس از طی مدت انکوباسیون کلنی‌ها شمارش گردیدند.

برای شمارش باکتری‌ها سرمادوست به روش بالا عمل گردید سپس پلیت‌های کشت داده شده به مدت ۷ روز در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد انکوبه شدند و پس از طی شدن مدت انکوباسیون شمارش کلنی‌ها انجام شد. شمارش کلنی‌ها برمبنای $log_{10}(CFU)/g$ بیان گردید [۱۲].

به منظور جداسازی باکتری‌ها و در جهتشناسایی آن‌ها، مقدار ۰/۱ میلی لیتر از رقت‌های مختلف با روش پخش کردن در سطح پلیت بر روی محیط‌های کشت مذکور کشت داده شدند.

پس از انکوباسیون و رشد باکتری‌ها، کلونی‌های آنها بر روی محیط‌های کشت بررسی و با توجه به ویژگی‌ها و تفاوت‌های ظاهری کلونی‌ها از هر نوع کلونی حداقل یکی به عنوان یک جدایه منحصر به فرد در نظر گرفته شد و برای خالص‌سازی بر روی محیط کشت نوترینت آگار منتقل گردید؛ و پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون برخی نمونه‌ها تا اطمینان از خالص بودن چند مرتبه به صورت متوالی مجدداً کشت داده شدند.

[۱] Plate CountAgar
[۲] Violet Red Bile Glucose
[۳] Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus

در اولین مرحله برای شناسایی، باکتری‌های خالص سازی شده به روش گرم رنگ آمیزی شدند و بررسی نمونه‌های رنگ شده با استفاده از میکروسکوپ نوری انجام شد.

برای شناسایی باکتری‌ها از آزمون‌های بیوشیمیایی استاندارد تعریف شده در کتاب سیستماتیک باکتریولوژی Bergeys استفاده شد (Brown, 1939). بر اساس مورفولوژی باکتری، آزمایش‌های بیوشیمیایی مانند تخمیر گلوکز، تخمیر لاکتوز، اکسیداز، MRVP[1]، SIM[2]، لایزین دکربوکسیلاز، هیدرولیز اوره، کاتالاز، همولیز بر روی Blood Agar و تخمیر مانیتول مورد استفاده قرار گرفت.

۲-۱ رنگ آمیزی گرم

برای این منظور، لکه‌ای از سلول‌های باکتریایی که بر روی اسلاید شیشه‌ای تمیز با حرارت ملایم شعله تثبیت شده بود، تهیه شد. رنگ آمیزی با یک محلول Crystal Violet به مدت ۱ دقیقه پوشانده شد. پس از شستشو با آب مقطر، یک دقیقه با محلولید کاملاً پوشانده شد. سپس جهت رنگ بری با الکل ۹۵٪ به مدت ۳۰ ثانیه آغشته شد و مجدداً شستشو با آب مقطر انجام شد. در آخر به مدت ۱ دقیقه با محلول سافرانین آغشته و با آب مقطر شستشو داده شد. سپس سلول‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری بررسی شدند.

۲-۲ تخمیر گلوکز

برای تعیین توانایی باکتری‌ها در تخمیر گلوکز یا عدم تخمیر آن، محیطی حاوی پپتون، فنول رد، کلرید سدیم، گلوکز و آب مقطر تهیه شد و سپس حرارت و اتوکلاو داده شد. pH محیط کشت ۷/۲ بود. نتایج این آزمایش در عرض ۲۴ ساعت پس از تلقیح و انکوباسیون بررسی و تفسیر گردید. تغییر رنگ محیط کشت به زرد به عنوان نتیجه مثبت و بدون تغییر رنگ منفی تفسیر شد.

۲-۳ تخمیر لاکتوز

به منظور تعیین توانایی باکتری در تخمیر لاکتوز و یا عدم توانایی تخمیر، محلول حاوی لاکتوز، فنول رد و آب مقطر تهیه شد. سپس حرارت داده و اتوکلاو شد. نتایج این آزمایش در عرض ۲۴ ساعت پس از تلقیح و انکوباسیون بررسی و تفسیر گردید. تغییر رنگ محیط کشت به زرد به عنوان نتیجه مثبت و بدون تغییر رنگ منفی تفسیر شد.

۲-۴ تست اکسیداز

برای تعیین توانایی باکتری‌ها در استفاده از گلوکز به عنوان اکسیداسیون یا کاهش از دیسک‌های تجاری اکسیداسیون در دسترس برای فروش تجاری استفاده شد. بخشی از کلنی توسط سوآپ استریل برداشته شد و در تماس با دیسک اکسیداز قرار گرفت. پس از ۱۰-۵ ثانیه، تغییر رنگ بررسی شد. رنگ بنفش تیره به عنوان نتیجه مثبت و عدم تغییر رنگ به عنوان نتیجه منفی تفسیر شد.

۲-۵ تست MRVP

برای تشخیص توانایی باکتری‌ها برای تولید اسید در مسیر تخمیر گلوکز، محیط کشت MRVP مطابق دستورالعمل‌های شرکت تولید کننده (Biolife) تهیه شد. پس از ۴۸ ساعت کشت و انکوباسیون، با استفاده از واکنش متیل رد، واکنش دهنده آلفانفتول و هیدروکسید پتاسیم، تغییر رنگ حاصله مطالعه و تفسیر شد.

۲-۶ تست SIM

به جهت تعیین توانایی باکتری‌ها برای تجزیه تروپاتوین آمینو اسید و تولید ایندول، آزمون حرکت و توانایی تولید گاز H_2S مورد استفاده قرار گرفت. محیط کشت SIM بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده (Biolife) تهیه شد. در نهایت، پس از کشت و انکوباسیون، تغییرات بررسی و تفسیر شد.

۲-۷ تست لایزین دکربوکسیلاز

محیط کشت لایزین مطابق دستورالعمل شرکت تولید کننده (Biolife) تهیه شد. سطح محیط کشت با روغن معدنی پوشانده شد. در ابتدا رنگ محیط بنفش بود؛ سپس رنگ از بنفش به زرد تغییر یافت، و مجدداً به رنگ بنفش در آمد، در نتیجه به عنوان نتیجه مثبت در نظر گرفته شد. در غیر این صورت منفی تفسیر شد.

۲-۸ هیدرولیز اوره

برای تعیین وجود یا عدم وجود آنزیم اوره در باکتری استفاده می‌شود. محیط کشت اوره به صورت مایع تهیه شد. پس از انتقال ایزوله‌های باکتریایی تازه به محیط کشت و انکوباسیون به مدت ۴۸ ساعت، به دنبال مشاهده تغییر رنگ صورتی، نتیجه مثبت تفسیر گردید.

۲-۹ تست کاتالاز

[1] ethyl-red VOGES-PROSKAUER

[2] Sulfide Indol Motility

به منظور تعیین وجود یا عدم وجود آنزیم کاتالاز در باکتری، کلونی باکتری در اسلایدهای استریل قرار داده شد و سپس یک قطره پراکسید هیدروژن ۳٪ اضافه و به خوبی مخلوط شد. در مدت ۱ دقیقه حباب مشاهده گردید. تشکیل حباب نشان دهنده کاتالاز مثبت و بدون حباب آن، منفی بودن کاتالاز تفسیر شد.

۲-۱۰ تست همولیز Blood Agar

محیط کشت پایه Blood Agar مطابق با دستورالعمل شرکت تولید کننده (Biolife) تهیه شد. این یک محیط پایه است که پس از حرارت و اتوکلاو شدن، خون گوسفند یا خرگوش اضافه شد و در نهایت بر اساس همولیز (آلفا، بتا و گاما) تفسیر شد.

۲-۱۱ تست تخمیر مانیتول

برای تعیین توانایی باکتری در تخمیر یا عدم تخمیر مانیتول، محیط کشت Mannitol Salt Agar بر اساس دستورالعمل شرکت تولید کننده (Biolife) تهیه شد. پس از کشت و انکوباسیون، تغییر رنگ محیط به زرد به عنوان مثبت بودن آزمون تفسیر شد.

۳. تجزیه وتحلیل آماری

داده‌های مربوط به شمارش باکتریایی به صورت انحراف معیار ± میانگین بیان شدند. نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگراف-اسمیرنوف[۱] و همگنی واریانس‌ها با آزمون Leven بررسی گردید. برای تعیین وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین مقادیر حاصل از هر شاخص در زمان‌های مختلف نگهداری، از آنالیز واریانس یک طرفه[۲] استفاده شد. در مواردی که تفاوت معنی‌داری مشاهده شد به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید. تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گردید و سطح معنی‌داری قابل قبول در کلیه آزمون‌های آماری مورد استفاده به صورت ($P < ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

۱. نتایج ماهی با محتویات کامل حفره شکمی در یخ خرد شده

بر طبق نتایج به دست آمده در جداول ۱، ۲ و ۳ در عضله ماهیان کفال پشت سبز بامحتویات کامل حفره شکمی نگهداری شده در یخ‌خردشده، باکتری‌های باسیل گرم منفی شامل *Serratia liquefaciens*، *Shigella* spp.، *Pseudomonas* spp.، باسیل گرم مثبت شامل *Corynebacterium*spp.، *Listeria* spp. و کوکسی گرم مثبت شامل *Micrococcus* spp. و *Staphylococcus*spp شناسایی شدند.

همچنین مطابق با جدول ۵ تغییرات بار باکتری‌های مزوفیل از ۳/۹۴log10cfu/g در روز صفر به ۷/۱۸log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، سرمادوست از ۳/۹۷log_{10}cfu/g در روز صفر به ۶/۹۱log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، استافیلوکوکوس از ۳/۸۹log_{10}cfu/g در روز صفر به ۳/۴۷ log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، انتروباکتریاسه از ۲/۹۹ log_{10}cfu/g در روز صفر به ۴/۷۹ log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت بطوریکه نتایج فوق در ماهی کفال پشت سبز بدون محتویات حفره شکمی نگهداری شده در یخ (جدول مشاهده گردید. همچنین در، باکتری های مزوفیل با زمان نگهداری (r=۰/۹۴۱)، باکتری‌های سرمادوست با زمان نگهداری (r=۰/۹۵۵)، باکتری‌های انتروباکتریاسه با زمان نگهداری (r=۰/۹۸۹)، و باکتری‌های تولید کننده H_2S با زمان نگهداری (r=۰/۹۲۱) همبستگی معنی دار ($p<۰/۰۵$) وجود داشت.

۲. نتایج ماهی بدون محتویات حفره شکمی در یخ خرد شده

بر طبق نتایج به دست آمده در جداول ۱، ۲ و ۳ در عضله ماهیان کفال پشت سبز بدون محتویات حفره شکمی نگهداری شده در یخ، باکتری‌های باسیل گرم منفی شامل *Pseudomonas* spp.، *Enterobacter arerogenes*، *Enterobaceter intermedius* و *Aeromonas* spp. باسیل گرم مثبت شامل *Corynebacterium*spp و کوکسی گرم مثبت شامل *Staphylococcus*spp، *Staphylococcus aureus* و *Micrococcus* spp. شناسایی شدند. همچنین مطابق با جدول ۷ تغییرات بار باکتری‌های مزوفیل از ۳/۹۴log_{10}cfu/g در روز صفر به ۷/۶۰log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، سرمادوست از ۳/۹۷log_{10}cfu/g در روز صفر به ۶/۰۱log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، استافیلوکوکوس از ۳/۸۹log_{10}cfu/g در روز صفر به ۴/۶۸log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، انتروباکتریاسه از ۲/۹۹log_{10}cfu/g در روز صفر به ۳/۹۶log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت و باکتری‌های تولید کننده H_2S از ۲/۳۴ log_{10}cfu/g در روز صفر به ۴/۴۷ log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت. همچنین در باکتری‌های مزوفیل با زمان نگهداری (r=۰/۹۸۳)، باکتری‌های سرمادوست با زمان نگهداری (r=۰/۹۹۲)، باکتری‌های انتروباکتریاسه با زمان نگهداری (r=۰/۹۴۳)، استافیلوکوکوس با زمان نگهداری (r=۰/۹۵۲) و باکتری‌های

[۱]- Kolmogorov-smirnov

[۲] One-Way ANOVA

تولید کننده H_2S با زمان نگهداری (r=۰/۸۷۱) همبستگی معنی دار (p<۰/۰۵) وجود داشت.

۳. نتایج ماهی با محتویات کامل حفره شکمی در یخچال

بر طبق نتایج به دست آمده در جداول ۱، ۲ و ۳ در عضله ماهیان کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی نگهداری شده در یخچال، باکتری‌های باسیل گرم منفی شامل *Serratia liquefaciens*، *Enterobaceter intermedius*، *Pseudomonas* spp.، *Enterobacter arerogenes*، باسیل گرم مثبت شامل *Corynebacterium*spp.، *Listeria* spp.، *Bacillus*spp و کوکسی گرم مثبت شامل *Staphylococcus*spp، *Staphylococcus aureus* و *Streptococcus* spp. شناسایی شدند. همچنین مطابق با جدول ۴ تغییرات بار باکتری‌های مزوفیلاز ۳/۹۴log10cfu/g در روز صفر به ۷/۴۶log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، باکتری‌های سرمادوست از ۳/۹۷log_{10}cfu/g در روز صفر به ۶/۲۵log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، استافیلوکوکوس از ۳/۷۲log_{10}cfu/g در روز صفر به ۵/۵۸log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، انتروباکتریاسه از ۲/۹۹log_{10}cfu/g در روز صفر به ۴/۹۴log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت و باکتری‌های تولید کننده H_2S از ۳/۳۴log_{10}cfu/g در روز صفر به ۵/۱۰ log_{10}cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت؛ بطوریکه نتایج فوق در ماهی کفال پشت سبز بدون محتویات حفره شکمی نگهداری شده در یخ مشاهده گردید. همچنین در باکتری‌های مزوفیل با زمان نگهداری (r=۰/۹۲۲)، باکتری‌های سرمادوست با زمان نگهداری (r=۰/۹۷۶)، باکتری‌های انتروباکتریاسه با زمان نگهداری (r=۰/۹۹۶)، استافیلوکوکوس با زمان نگهداری (r=۰/۸۶۲) و باکتری‌های تولید کننده H_2S با زمان نگهداری (r=۰/۹۴۵) همبستگی معنی دار (p<۰/۰۵) وجود داشت.

۳- نتایج ماهی بدون محتویات حفره شکمی در یخچال

بر طبق نتایج به دست آمده در جداول ۱، ۲ و ۳ در عضله ماهیان کفال پشت سبز بدون محتویات حفره شکمی نگهداری شده در یخچال، باکتری‌های باسیل گرم منفی شامل Serratia liquefaciens، Klebsiella pneumoniae، Vibriospp، Pseudomonas spp.، Aeromonas spp. باسیل گرم مثبت شامل Corynebacteriumspp.، Bacillus spp و کوکسی گرم مثبت شامل Staphylococcus aureus، Staphylococcusspp و Micrococcus spp. شناسایی شدند. همچنین مطابق با جدول ۶ تغییرات بار باکتری‌های مزوفیل از ۴/۹۴ log10cfu/g در روز صفر به ۷/۲۴log10cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، سرمادوست از ۳/۹۷ log10cfu/g در روز صفر به ۷/۵۵log10cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت، انتروباکتریاسه از ۲/۹۹ log10cfu/g در روز صفر به ۴/۶۸ log10cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت و باکتری‌های تولید کننده H2S از ۲/۳۴ log10cfu/g در روز صفر به ۵/۷۱ log10cfu/g در روز ۱۶ افزایش یافت؛ بطوریکه نتایج فوق در ماهی کفال پشت سبز بدون محتویات حفره شکمی نگهداری شده در یخ (جدول ۷)، مشاهده گردید. همچنین در باکتری‌های مزوفیل با زمان نگهداری (r=۰/۹۷۱)، باکتری‌های سرمادوست با زمان نگهداری (r=۰/۹۸۵)، باکتری‌های انتروباکتریاسه با زمان نگهداری (r=۰/۹۹۰)، و باکتری های تولید کننده H2S با زمان نگهداری (r=۰/۹۵۹) همبستگی معنی دار (p<۰/۰۵) وجود داشت.

جدول ۱: مشخصات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گونه‌های مختلف باکتری‌های باسیل گرم منفی موجود در کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی و نوع تخلیه شکمی طی دوره نگهداری در سرما

Table 3: Physiological and biochemical characteristics of different species of Gram-negative bacilli bacteria present in whol and gutted greenback grey mullet (Chelon subviridis) during cold storage

ژن‌های مورد آزمایش / آزمایش‌ها	رنگ‌آمیزی گرم	میکروسکوپی	تست کاتالاز	تست اکسیداز	تست SIM			تست MRVP		هیدرولیز اوره	رشد در محیط حاوی سیترات	عدم رشد در محیط حاوی سیانید پتاسیم	شناسایی شده به عنوان (اسامی باکتری به صورت لاتین)	نتیجه
					عدم تولید H2S	تولید اندول	حرکت	۳۷	۳۰					
۵۰۱	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	تحریف نشده	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	کامل- پیچال
۶	-	کوکوباسیل	+	+	-	-	+	-	+	تحریف نشده	عدم رشد	تحریف نشده	*Enterobacter*	کامل- پیچال
۱۱	-	میله ای	-	-	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	کامل- پیچال
۱۳	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	کامل- پیچال
۵۰۱۶	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	کامل- پیچال
۲۰	-	میله ای	+	+	-	-	+	-	+		تحریف نشده	تحریف نشده	*Enterobacter aerogenes*	کامل- پیچال
۵۰۳۵	-	میله ای	+	+	-	-	+	+	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Enterobacter intermedius*	کامل- پیچال
۳۶	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	کامل- پیچال
۳۷	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	کامل- پیچال
۲۱	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	کامل- پیچ
۲۵	-	میله ای	+	-	-	-	-	-	-	-	تحریف نشده	تحریف نشده	*Shigella .spp*	کامل- پیچ
۲۷	-	میله ای	-	-	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	کامل- پیچ
۲۸	-	میله ای	-	-	-		+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	کامل- پیچ
۵۰۲۹	-	میله ای	-	-	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	کامل- پیچ
۳۱	-	میله ای	-	-	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	کامل- پیچ
۳۲	-	کوکوباسیل	-	-	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	کامل- پیچ
۵	-	میله ای	+	-	-	-	+	-	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	شکم هالی- پیچال
۶	-	میله ای	+	-	-	-	+	-	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	شکم هالی- پیچال
۱۲	-	میله ای	+	-	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	-	تحریف نشده	-	*Aeromona .s spp*	شکم هالی- پیچال
۱۵	-	میله ای	-	-	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچال
۱۷	-	میله ای	+	-	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	-	تحریف نشده	+	*Vibrio .spp*	شکم هالی- پیچال
۲۳	-	میله ای	+	+	-	-	-	+	-	تحریف نشده	عدم رنگدانه	تحریف نشده	*Klebsiella pneumoniae*	شکم هالی- پیچال
۳۸	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	شکم هالی- پیچال
۳۹	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	شکم هالی- پیچال
۴۲	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچال
۱۳۷	-	میله ای	-	-	-	تحریف نشده	+	تحریف نشده	تحریف نشده	-	عدم قرمزی	تحریف نشده	*Serratia liquefaciens*	شکم هالی- پیچال
۴۹	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچال
۵۰	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچ
۵۱	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچ
۵۲	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچ
۵۰۵۴	-	میله ای	+	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	-	تحریف نشده	-	*Aeromona .s spp*	شکم هالی- پیچ
۵۵	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچ
۵۸	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچ
۵۰۶۰	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچ
۶۱	-	کوکوباسیل	+	+	-	-	+	+	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Enterobacter intermedi*	شکم هالی- پیچ
۶۲	-	میله ای	+	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	-	تحریف نشده	-	*Aeromona .s spp*	شکم هالی- پیچ
۶۳	-	میله ای	-	+	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	تحریف نشده	*Pseudomonas .spp*	شکم هالی- پیچ

جدول ۲: مشخصات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گونه‌های مختلف باکتری‌های باسیل گرم مثبت، موجود در کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی و نوع تخلیه شکمی طی دوره نگهداری در سرما

Table 3: Physiological and biochemical characteristics of different species of Gram-positive bacilli bacteria present in whol and gutted greenback grey mullet (Chelon subviridis) during cold storage

ویژگی ها / ایزوله ها	رنگ آمیزی گرم	مورفولوژی	کاتالاز	تحرک	تولید H_2S	ایندول	تشکیل اسپور	اکسیداسیون هوازی	□□□□ □□□	شناخته شده به عنوان (مطابق دفترچه راهنمای برجی)	تیمار
□.۱	+	میله ای	+	–	–	–	+	–	تعریف نشده	□ □□□□□□□ □□□.	کامل- یخچال
۲۳	+	میله ای	+	+	–	–	–	تعریف نشده	تعریف نشده	□□□□□□□	کامل- یخچال
۴۱	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	کامل- یخچال
۱۸	+	میله ای	+	+	–	–	–	تعریف نشده	تعریف نشده	□□□□□□□	کامل-یخ
۲۲	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	کامل-یخ
۲۶	+	میله ای	+	+	–	–	–	تعریف نشده	تعریف نشده	□□□□□□□	کامل-یخ
۸	+	میله ای	+	+	–	–	+	–	تعریف نشده	□ □□□□□□□ □□□.	شکم خالی - یخچال
□.۱۴	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخچال
(۲)۴۷	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخچال
۵۳	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخچال
۲	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخ
□.۵۴	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخ
۵۷	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخ
□.۶۴	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخ
۶۵	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخ
۶۶	+	میله ای	+	–	–	–	–	تعریف نشده	–	□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□.	شکم خالی - یخ

جدول ۳: مشخصات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گونه‌های مختلف باکتری‌های کوکسی گرم مثبت موجود در کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی و نوع تخلیه شکمی طی دوره نگهداری در سرما

Table 3: Physiological and biochemical characteristics of different species of gram-positive cocci bacteria present in whol and gutted greenback grey mullet (Chelon subviridis) during cold storage

ویژگی / ایزوله	رنگ آمیزی گرم	مورفولوژی	کاتالاز	مورفولوژی پلیت آگار	تخمیر مانیتول	رنگدانه زرد	تشکیل اوره از شدت لازم است	شناخته شده به عنوان (مطابق دفترچه راهنمای برجی)	فیلوها
۳۳	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	-	تعریف‌نشده	Staphylococcus spp	کفال-یخچال
۳۴	+	گروی	-		-	تعریف‌نشده	تعریف‌نشده	Streptococcus spp	کفال-یخچال
n.۳۵	+	گروی	+	تعریف‌نشده	+	تعریف‌نشده	تعریف‌نشده	Staphylococcus aureus	کفال-یخچال
۳	+	گروی	-		-	تعریف‌نشده	-	Streptococcus spp	کفال-یخ
۱۹	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	+	تعریف‌نشده	Micrococcus spp	کفال-یخ
s.۲۹	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	+	تعریف‌نشده	Micrococcus spp	کفال-یخ
۳۰	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	+	تعریف‌نشده	Micrococcus spp	کفال-یخ
۴	+	گروی	+	تعریف‌نشده	+	تعریف‌نشده	تعریف‌نشده	Staphylococcus aureus	شکم‌خالی-یخچال
۷	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	+	تعریف‌نشده	Micrococcus spp	شکم‌خالی-یخچال
s.۱۴	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	+	تعریف‌نشده	Micrococcus spp	شکم‌خالی-یخچال
b.۴۰	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	-	تعریف‌نشده	Staphylococcus spp	شکم‌خالی-یخچال
۴۳	+	گروی	+	تعریف‌نشده	+	تعریف‌نشده	تعریف‌نشده	Staphylococcus aureus	شکم‌خالی-یخچال
۴۵	+	گروی	+	تعریف‌نشده	+	تعریف‌نشده	تعریف‌نشده	Staphylococcus aureus	شکم‌خالی-یخچال
۴۴	+	گروی	+	تعریف‌نشده	+	تعریف‌نشده	تعریف‌نشده	Staphylococcus aureus	شکم‌خالی-یخ
۴۸	+	گروی	+	تعریف‌نشده	+	تعریف‌نشده	تعریف‌نشده	Staphylococcus aureus	شکم‌خالی-یخ
b.۵۶	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	+	تعریف‌نشده	Micrococcus spp	شکم‌خالی-یخ
۵۹	+	گروی	+	تعریف‌نشده	+	تعریف‌نشده	تعریف‌نشده	Staphylococcus aureus	شکم‌خالی-یخ
c.۶۰	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	-	تعریف‌نشده	Staphylococcus spp	شکم‌خالی-یخ
s.۶۴	+	گروی	+	تعریف‌نشده	-	+	تعریف‌نشده	Micrococcus spp	شکم‌خالی-یخ

جدول ۴: ارزیابی بارمیکروبی ماهی کفال پشت سبز کامل نگهداری شده در یخچال

Table 4: Microbiological evaluation of whol greenback grey mullet (Chelon subviridis) during refrigerated storage (log CFU/g).

زمان نگهداری / نمونه باکتری	۰	۴	۸	۱۲	۱۶	r
باکتری‌های مزوفیل	۴/۹۴^{c}۰±/۰۰	۳/۸۰^{c}۰±/۳۳	۴/۸۷^{b}۰±/۳۱	۷/۱۳^{a}۰±/۰۶	۷/۴۶^{a}۰±/۱۰	۰/۹۲۲*
باکتری‌های سرمادوست	۳/۹۷^{e}۰±/۰۰	۴/۸۰^{d}۰±/۰۰	۵/۳۲^{c}۰±/۰۱	۶/۱۹^{b}۰±/۰۱	۶/۲۵^{a}۰±/۰۱	۰/۹۷۶*
انتروباکتریاسه	۲/۹۹^{e}۰±/۰۲	۳/۶۰^{d}۰±/۰۰	۳/۹۹^{c}۰±/۰۲	۴/۶۰^{b}۰±/۰۰	۴/۹۴^{a}۰±/۰۰	۰/۹۹۶*
استافیلوکوکوس	۳/۷۲^{d}۰±/۰۰	۳/۸۹^{d}۰±/۰۰	۳/۹۹^{c}۰±/۰۲	۴/۲۵^{b}۰±/۰۱	۵/۵۸^{a}۰±/۰۰	۰/۸۶۲*
باکتری‌های تولید کننده H_2S	۲/۳۴^{e}۰±/۰۱	۳/۸۷^{d}۰±/۰۰	۴/۲۰^{c}۰±/۰۱	۴/۹۴^{b}۰±/۰۰	۵/۱۰^{a}۰±/۰۲	۰/۹۴۵*

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار طی دوره نگهداری می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

* نشان دهنده تفاوت معنی دار

جدول ۵: ارزیابی بارمیکروبی ماهی کفال پشت سبز کامل نگهداری شده در یخ

Table 5: Microbiological evaluation of whol greenback grey mullet (Chelon subviridis) during ice storage (log CFU/g).

زمان نگهداری نمونه باکتری	۰	۴	۸	۱۲	۱۶	r
باکتری‌های مزوفیل	۴/۹۴^{d}۰±/۰۰	۴/۶۸^{c}۰±/۰۰	۵/۷۷^{b}۰±/۰۰	۷/۳۳^{a}۰±/۳۲	۷/۱۸^{a}۰±/۳۳	۰/۹۴۱*
باکتری‌های سرمادوست	۳/۹۷^{e}۰±/۰۰	۴/۷۶^{d}۰±/۰۰	۶/۲۲^{c}۰±/۰۱	۶/۱۱^{a}±۰/۰۲	۶/۹۱^{a}±۰/۰۰	۰/۹۵۵*
انتروباکتریاسه	۲/۹۹^{e}۰±/۰۲	۳/۴۷^{d}۰±/۰۰	۴/۱۴^{c}۰±/۰۱	۴/۴۴^{b}۰±/۰۰	۴/۷۹^{a}۰±/۰۰	۰/۹۸۹*
استافیلوکوکوس	۳/۸۹^{d}۰±/۰۰	۴/۰۳^{d}۰±/۰۲	۴/۲۹^{b}۰±/۰۱	۴/۹۳^{a}۰±/۰۰	۳/۴۷^{e}۰±/۰۰	۰/۱۷
باکتری‌های تولید کننده H_2S	۲/۳۴^{e}۰±/۰۱	۳/۵۴^{d}۰±/۰۰	۳/۹۴^{c}۰±/۰۰	۴/۶۰^{a}۰±/۰۰	۴/۴۴^{b}۰±/۰۰	۰/۹۲۱*

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار طی دوره نگهداری می‌باشد (p<۰/۰۵).

* نشان دهنده تفاوت معنی دار

جدول ۶: ارزیابی بارمیکروبی ماهی کفال پشت سبز شکم خالی نگهداری شده در یخچال

Table 6: Microbiological evaluation of gutted greenback grey mullet (Chelon subviridis) during refrigerated storage (log CFU/g).

زمان نگهداری نمونه باکتری	۰	۴	۸	۱۲	۱۶	r
باکتری‌های مزوفیلگرمادوست	۴/۹۴^{d}۰±/۰۰	۴/۸۹^{c}۰±/۰۰	۵/۸۳^{b}۰±/۰۰	۷/۰۶^{a}۰±/۰۲	۷/۲۴^{a}۰±/۳۲	۰/۹۷۱*
باکتری هایسایکروفیلسرمادوست	۳/۹۷^{e}۰±/۰۰	۴/۸۳^{d}۰±/۰۳	۵/۸۳^{c}۰±/۰۰	۶/۸۷^{b}۰±/۰۰	۷/۵۵^{a}۰±/۳۳	۰/۹۸۵*
خانواده انتروباکتریاسه	۲/۹۹^{e}۰±/۰۲	۳/۴۷^{d}۰±/۰۰	۳/۸۹^{c}۰±/۰۰	۴/۵۰^{b}۰±/۰۰	۴/۶۸^{a}۰±/۰۰	۰/۹۹۰*
خاتواده استافیلوکوکوس	۳/۸۹^{d}۰±/۰۰	۵/۲۳^{a}۰±/۰۱	۵/۰۸^{b}۰±/۰۲	۳/۹۹^{c}۰±/۰۴	۳/۸۹^{d}۰±/۰۰	-۰/۲۸۷
رسته باکتری‌های تولید کننده H_2S	۲/۳۴^{d}۰±/۰۱	۴/۰۷^{c}۰±/۰۲	۴/۱۰^{c}۰±/۰۲	۵/۱۴^{b}۰±/۰۱	۵/۷۱^{a}۰±/۰۱	۰/۹۵۹*

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار طی دوره نگهداری می‌باشد (p<۰/۰۵).

* نشان دهنده تفاوت معنی دار

جدول ۷: ارزیابی بارمیکروبی ماهی کفال پشت سبز شکم خالی نگهداری شده در یخ

Table 7: Microbiological evaluation of gutted greenback grey mullet (Chelon subviridis) during ice storage (log CFU/g).

زمان نگهداری نمونه باکتری	۰	٤	۸	۱۲	۱٦	r
باکتری‌های مزوفیل	d94/3۰±/۰۰	c43/4۰±/۰۰	b59/5۰±/۰۰	a47/7۰±/۰۰	a60/7۰±/۳٤	۰/۹٦۰*
باکتری‌های سرمادوست	e97/3۰±/۰۰	d22/4۰±/۰۱	c92/4۰±/۰۰	b37/5۰±/۰۰	a01/6۰±/۰۲	۰/۹۹۲*
انتروباکتریاسه	c99/2۰±/۰۲	c10/3۰±/۰۲	b68/3۰±/۰٤	ab83/3۰±/۰۳	a96/3۰±/۰۹	۰/۹٤۳*
استافیلوکوکوس	d89/3۰±/۰۰	d94/3۰±/۰۰	c08/4۰±/۰۲	b36/4۰±/۰۱	a68/4۰±/۰٤	۰/۹٦٦*
باکتری‌های تولید کننده H2S (کلونی سیاه)	e34/2۰±/۰۱	d86/3۰±/۰۰	c99/3۰±/۰۲	b26/4۰±/۰۱	a47/4۰±/۰۰	۰/۸۷۱*

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار طی دوره نگهداری می‌باشد (p<۰/۰۵).

* نشان دهنده تفاوت معنی دار

فلور طبیعی در ماهی صید شده در آبهای معتدل عمدتاً شامل باکتری‌های هوازی و یا بی هوازی اختیاری، گرم منفی و سرمادوست شاملسودوموناس[1]،

[1] *Pseudomonas*

موراکسلا[1]، فلاووباکتریوم[2]، ویبریو[3]، آلتروموناس[4]، آسینوباکتر[5]، آئروموناس[6]وشوانلا[7] است. ماهیان نواحی گرمسیری شامل باکتری‌های گرم مثبت مانندباسیلوس[8]، میکروکوکوس[9] و کورینه فرمز[10]است. در حالی که برخی مطالعات نشان داده است که باکتری‌های مذکور در ماهیان نواحی گرمسیری فلور غالب نیستند [۱۳].

فساد با انتروباکتریاسه[11] به ویژه در آب آلوده یا تأخیر در سرد سازی ماهی پس از صید بررسی می‌شود [۱۲]؛ که در باکتری‌های سرمادوست گرم منفی مهمترین گروه میکروارگانیسم‌ها برای فساد ماهیان نگهداری شده در شرایط سرد است [۱۳]. انتروباکتریاسه ها می‌توانند به عنوان شاخص خوب بهداشت بررسی شوند. انتروباکتریاسه خانواده باکتری‌های گرم منفی از جمله بسیاری از باکتری‌های بیماری زا مانندجنس شیگلا[12]، جنس سراشیا[13]و جنس انتروباکتر[14] هستند. در تحقیق حاضر باکتری‌های خانواده انتروباکتریاسه به خصوصشیگلا وانتروباکتر در همه نمونه‌ها به جز ماهی کفال پشت سبز بدون محتویات شکمی نگهداری شده در یخچال مشاهده شد. ماهی کفال پشت سبز با محتویات کامل شکمی نگهداری شده در یخچال و ماهی کفال پشت سبز بدون محتویات شکمی نگهداری شده در یخ حاوی گونه‌هایی از خانواده انتروباکتریاسه شاملانتروباکتر اینترمدیوس[15] و انتروباکتر ایروژنز[16]بودند. ماهی کفال پشت سبز با محتویات کامل شکمی نگهداری شده در یخ حاوی جنس‌هایی از خانواده انتروباکتریاسهمثل*شیگلا* بود. باکتری‌های سراشیا لیکوفینس[17] در همه نمونه‌های به جز ماهی کفال پشت سبز بدون محتویات شکمی نگهداری شده در یخ وجود داشت.Chytiri و همکاران (۲۰۰۴) یافتند که انتروباکتریاسه به عنوان میکروفلور فساد ماهی بدون محتویات شکمی و فیله ماهی سالمون نگهداری شده در یخ شناخته شد [۱۴].

باکتری‌های تولید کننده H_2S مانند سودوموناس [۱۲] در واقع به عنوان بخشی ازفلور یا زمینه طبیعی میکروبی مطرح است. اکثر میکروارگانیسم‌های عامل فساد در غذاهای دریایی را باکتری جنس سودوموناستشکیل می‌دهند، به دلیل اینکه این میکرورگانیسم ها سرمادوست بوده و به آسانی در سرما رشد می‌کنند. همچنین قادر به هجوم به بافت‌های ماهی و باعث تولید ترکیباتی با طعم و بوی نامطبوع می‌شوند [۱۵]. باکتری‌های جنس سودوموناساز باکتری‌های غالب غذاهای پروتئینی نگهداری شده در شرایط هوازی در دمای سرد بود [۱۶]. بر مبنای پژوهش حاضر در ماهی کفال پشت سبز با محتویات کامل شکمی و نوع تخلیه شکمی نگهداری شده در یخ و یخچال باکتری‌های جنس سودوموناس وجود داشتند. در تحقیقی مشخص گردید که در کارخانجات فرآوری ماهی، سودوموناسدومین گروه غالب بعد از *انتروباکتریاسه* بود [۱۷]. باکتری‌های جنس سودوموناسمی تواند باعث رشد و فعالیت باکتری‌های فاسد کننده در سالمون خام تحت شرایط هوازی باشند [۱۸]. در فلور طبیعی فرآورده‌های دریایی گرمسیری و نیمه گرمسیری نیز سودوموناسبخش مهمی از باکتری‌های موجود را تشکیل می‌دهند. به دلایل ذیل سودوموناسباعث فساد مواد غذایی دریایی می‌شود: ۱) زمان تکثیر کوتاه‌تر در مقایسه با سایر میکروارگانیسم‌ها ۲) توانایی استفاده از مولکول‌های بزرگ پروتئین ۳) فعالیت بیوشیمیایی سودوموناس [۱۵]. باکتری‌های جنس آئروموناس جزو ماهیان گرم منفی است. باکتری‌های جنس آئروموناسبه طور گسترده در محیط‌های آبزی دیده می‌شود. باکتری های جنسآئروموناس جزء آلودگی معمول ماهی و غذاهای دریایی هستند [۱۹]. باکتری‌های جنس آئروموناس در ماهی کفال پشت سبز شکم خالی نگهداری شده در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. باکتری‌های جنس آئروموناس ممکن است باعث فساد ماهی شود [۲۰] و برای انسان و ماهی بیماری زا می‌باشد [۲۱]. باکتری جنس آئروموناس در یخچال‌های صنعتی و خانگی قادر به رشد می‌باشند (Lund et al., 2000).

باکتری‌های جنسویبریو وکلبسیلا پنومونیا[18] که جزء باکتری‌های گرم منفی هستند، در ماهی کفال پشت سبز بدون محتویات شکمی نگهداری شده در یخچال، مشاهده گردید. باکتری‌های جنس ویبریو در آب‌های مناطق گرمسیری به فراوانی دیده می‌شود.

باکتری‌های جنساستافیلوکوکس[19] جزء باکتری‌های کوکسی گرم مثبت می باشد. این میکروارگانیسم به ندرت از فرآورده‌های دریایی که تازه صید می گردند، جدا شده است ولی در فرآورده‌هایی که تهیه آنها مستلزم دستکاری زیاد انسان است ایجاد مشکل می‌کند. استافیلوکوکوساغلب پس از صید و در حین فرآوری ارزیابی می‌شود. وجود باکتری‌های جنساستافیلوکوکوس نشان دهنده شرایط نامطلوب بهداشتی عرشه کشتی و کارکنان است. در پژوهش حاضر، باکتری‌های جنساستافیلوکوکوس مانندااستافیلوکوکوس اورئوس[20] در فیله همه نمونه تیمارهای ماهی کفال پشت سبز نگهداری شده در یخ پودر شده و یخچال به جز نمونه ماهی کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی نگهداری شده در یخ مشاهده شد.

[1] *Moraxella*
[2] *Flavobacterium*
[3] *Vibrio*
[4] *Alteromonas*
[5] *Acinetobacter*
[6] *Aeromonas*
[7] *Shewanella*
[8] *Bacillus*
[9] *Micrococcus*
[10] *Coryneforms*
[11] *Entrobacteriaceae*
[12] *Shigella*
[13] *Serratia*
[14] *Enterobacter*
[15] *Enterobacter intermedius*
[16] *Enterobacter aerogenes*
[17] *Serratialiquefaciens*
[18] *Klebsiella pneumonia*
[19] *Staphylococcus*
[20] *Staphylococcus aureus*

Ayulo و همکاران (۱۹۹۴) [۲۲] باکتریاستافیلوکوکوس اورئوس را در ۲۰٪ از ۱۷۵ نمونه ماهی مورد مطالعه جداسازی و شناسایی کردند. باکتریاستافیلوکوکوس اورئوس طی عمل آوری و دستکاری به ماهی انتقال می‌یابد (Novotny et al., 2004) [۵]. در مطالعه حاضر، باکتری‌های جنس استرپتوکوکوس[1] جزء باکتری‌های کوکسی گرم مثبت در ماهیکفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی نگهداری شده در یخ و یخچال بود. در ادامه نیز باکتری‌های جنس میکروکوکوسجزء باکتری‌های کوکسی گرم مثبت در همه نمونه‌های به جز ماهی کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی نگهداری شده در یخچال بودند. باسیلوس نیز جزو باکتری‌های میله‌ای شکل، هوازی و گرم مثبت در ماهی کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی و نوع تخلیه شکمی نگهداری شده در یخچال بود، که در نتایج این مطالعه مشاهده گردید. لیستریا[2] جزو ماهیان گرم مثبت است که قابل انتقال از طریق آلودگی ثانویه در آبزیان می‌باشد. و این جنس نیز در ماهی کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی نگهداری شده در یخ و یخچال مشاهده گردید. باکتری جنس *لیستریا* در یخچال‌های صنعتی و خانگی قادر به رشد می‌باشند (Lund et al., 2000). باکتری های جنس کورینه باکتریوم[3] جزو باکتری‌های گرم مثبت بوده و در تمام ماهی‌های کفال پشت سبز با محتویات کامل حفره شکمی و نوع تخلیه شکمی نگهداری شده در یخ و یخچال مشاهده گردید.

میزان باکتری‌های مزوفیل در ماهی کفال پشت سبز کامل و شکم خالی طی نگهداری در یخ و یخچال در روز ۱۲ بالاتر از حد مجاز اعلام شده برای آبزیان خام (۷ $log_{10}cfu/g$) است.

باکتری‌های سرمادوست گرم منفی مثل سودوموناس‌ها، آلتروموناس‌ها، شوانلاها و فلاووباکترها بیشترین گروه میکروارگانیسم‌های عامل فساد ماهی و فراورده‌های دریایی در شرایط نگهداری هوازی در دماهای سرد می‌باشند [۱۲-۱۴]. با این حال باکتری‌هایی که باعث فساد ماهی کفال پشت سبز می شوند مشخص نیست.

باکتری‌های تولید کننده Hs_2 به علت تولید سولفیدهای کمپلکس بر روی محیط کشت کلنی‌های خاکستری یا سیاه رنگ ایجاد می‌کنند. این باکتری ها از عوامل رایج فساد در مواد غذایی متنوع مانند ماهی سرد شده هستند [۱۶] به همین دلیل در این مطالعه سعی شد میزان بار باکتریایی تولید کننده Hs2 اندازه گیری شود، که در تمام نمونه تیمار ماهی افزایش یافته است.

نتیجه‌گیری

میکروفلور باکتریایی غالب جدا شده در ماهیان کفال پشت سبز ساکن در آب‌های گرم باکتری‌های گرم منفی سرمادوست کروی شکل متعلق به جنس *Pseudomonas* بود که نتایج آزمایش مشابه مطالعه صورت گرفته توسط محققان دیگر بود. همچنین میکروفلور باکتریایی غالب جدا شده در ماهیان کفال پشت سبز ساکن در آب‌های گرم باکتری‌های گرم مثبت شکل متعلق به جنس *Corynebacterium* بود. همچنین مانند گاری میکروبیولوژیکی ماهی کفال پشت سبز بسته به شرایط نگهداری در سرما بین ۱۰ تا ۱۲ روز تخمین زده شد. [۲۳, ۲۴]

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله نویسندگان سهم یکسانی داشتند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

References

1. Islam MS, Begum N, Rahman SL. Culture potentials of green back mullet, Chelonsubviridis (Parse) under different stocking densities in south-western region of Bangladesh. 2017:533- 537.
2. Yasmin R, Islam MS, Rahman SL. Efficacy of different fertilizers on maximization of green back mullet (Chelonsubviridis) fryproduction in nursery ponds. *Int J Fisheri Aquatic stud*. 2016:351-356.
3. Alfaro B, Hernandez I. Evolution of the indigenous microbiota in modified atmosphere packaged Atlantic horse mackerel (Trachurus trachurus) identified by conventional and molecular methods. *Int J Food Microbiol*. 2013;**167**(2):117-123. **doi:** 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.08.017 **pmid:** 24135667
4. Jay JM. Modern Food Microbiology, third ed. Van Nostrand Reinhold Company, New York.1986.
5. Novotny L, Dvorska L, Lorencova A, Beran V, Pavlik I. Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings. A review. VeterinarniMedicina-UZPI (Czech Republic). 2004:343-358. **doi:** 10.17221/5715-VETMED
6. Arvanitoyannis IS, Tsitsika EV, Panagiotaki P. Implementation of quality control methods (physico-chemical, microbiological and sensory) in conjunction with multivariate analysis towards fish authenticity. *Int J Food Sci Technol*. 2005;**40**(3):237-263. **doi:** 10.1111/j.1365-2621.2004.00917.x
7. Sharifian S, Zakipour E, Mortazavi MS, Arshadi A. Quality assessment of tiger tooth croaker (Otolithesruber) during ice storage. *Int J Food Properties*. 2011;**14**:309-318. **doi:** 10.1080/10942910903177822
8. Balachandran KK. Post-harvest technology of fish and fish products. Daya Books.2001.
9. Cakli S, Kilinc B, Cadun A, Dincer T, Tolasa S. Quality differences of whole ungutted sea bream (Sparus aurata) and sea bass (Dicentrarchuslabrax) while stored in ice.

[1] *Streptococcus*
[2] *Listeria*
[3] *Corynebacterium*

Food Control. 2007;**18**:391-397. **doi:** 10.1016/j.foodcont.2005.11.005
10. Starliper CE. General and specialized media routinely employed for primary isolation of bacterial pathogens of fishes. *J Wildl Dis*. 2008;**44**(1):121-132. **doi:** 10.7589/0090-3558-44.1.121 **pmid:** 18263827
11. Tryfinopoulou P, Tsakalidou E, Nychas GJ. Characterization of Pseudomonas spp. associated with spoilage of gilt-head sea bream stored under various conditions. *Appl Environ Microbiol*. 2002;**68**(1):65-72. **doi:** 10.1128/AEM.68.1.65-72.2002 **pmid:** 11772610
12. Sallam KI. Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon. *Food Control*. 2007;**18**(5):566-575. **doi:** 10.1016/j.foodcont.2006.02.002 **pmid:** 17471315
13. Gram L, Huss H. Microbiological spoilage of fish and fish products. *Food Microbiol*. 1996;**33**:121-137. **doi:** 10.1016/0168-1605(96)01134-8
14. Chytiri S, Chouliara I, Savvaidis IN and Kontominas MG. Microbiological, chemical and sensory assessment of iced whole and filleted aquacultured rainbow trout. *Food Microbiol*. 2004;**21**:157-165. **doi:** 10.1016/S0740-0020(03)00059-5
15. Karim G. Microbial food tests. University of Tehran Press.2008. 517 p.
16. Gram L, Trolle G, Huss HH. Detection of specific spoilage bacteria from fish stored at low (0 C) and high (20 C) temperatures. *Int J Food Microbiol*. 1987;**4**(1):65-72. **doi:** 10.1016/0168-1605(87)90060-2
17. Guðbjornsdottir B, Einarsson H, Thorkelsson G. Microbial adhesion to processing lines for fish fillets and cooked shrimp: Influence of stainless steel surface finish and presence of gram-negative bacteria on the attachment of Listeria monocytogenes. *Food Technol Biotechnol*. 2005;**43**:55-61.
18. Mace S, Cornet J, Chevalier F, Cardinal M, Pilet MF, Dousset X, et al. Characterisation of the spoilage microbiota in raw salmon (Salmo salar) steaks stored under vacuum or modified atmosphere packaging combining conventional methods and PCR-TTGE. *Food Microbiol*. 2012;**30**(1):164-172. **doi:** 10.1016/j.fm.2011.10.013 **pmid:** 22265297
19. Hänninen ML, Oivanen P, Hirvelä -Koski V. Aeromonas species in fish, fisheggs, shrimp and freshwater. *Int J Food Microbiol*. 1997;**34**:17-26. **doi:** 10.1016/S0168-1605(96)01163-4
20. Joffraud JJ, Leroi F, Roy C, BerdaguÃ© JL. Characterisation of volatile compounds produced by bacteria isolated from the spoilage flora of cold-smoked salmon. *Int J Food Microbiol*. 2001;**66**:175-184. **doi:** 10.1016/S0168-1605(00)00532-8
21. Beaz-Hidalgo R, Figueras MJ. Aeromonas spp. whole genomes and virulence factors implicated in fish disease. *J Fish Dis*. 2013;**36**(4):371-388. **doi:** 10.1111/jfd.12025 **pmid:** 23305319
22. Ayulo AMR, Machado RA, Scussel VM. Enterotoxigenic Escherichia coli and Staphylococcus aureus in fish and seafood from the southern region of Brazil. *Int J Food Microbiol*. 1994;**24**(1-2):171-178. **doi:** 10.1016/0168-1605(94)90116-3
23. Andrade SCS, Másrico ET, Franco RM, Mano SB, Conte jr CA, Freitas MQ, et al. Effect of storage temperature at the quality index methods scheme and shelf life study of mullet (Mugil platanus). *J Food Qualit*. 2015;**38**:60-70. **doi:** 10.1111/jfq.12123
24. Liston J, Microbiology in fishery science. In, Connell JJ. Advances in Fish Science and Technology. Fishing News Book Ltd, Farnham, Surrey, England1980. 138-157 p.

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

Ghani Kuvei, F. Mr.c Student,Fisheries, Marine Natural Resources, Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran
✉faghkov@gmail.com 0000-0002-7877-6752

Khodanazary, A., Associate Professor, Fisheries, Marine Natural Resources, Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran
(khodanazary@yahoo.com 0000-0001-8960-7324

Zamani, I., Associate Professor, Marine Biology, Marine Science, Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran.
(*Isaac.zfr@gmail.com* 0000-0001-8969-9150

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Citation (Vancouver) *Ghani Kuvei, F, Khodanazary, A, Zamani, I. Evaluation of Bacterial Spoilage (Counting, Isolation and Identification of Bacteria) Whole and Gutted GreenbaBck Grey Mullet (Chelonsubviridis) in Abadan Central Fish Market during Storage at Crushed ice (0°c) and Refrigerator (4°c) Chilling. J Oceanography, 2022, 13(49): 108-122*

http://doi.org/10.52547/joc.13.49.108

http://joc.inio.ac.ir/article-1-1462-fa.html

https://orcid.org/0000-0002-7877-6752

COPYRIGHTS

©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.