بررسی اندازه گیری تازگی ماهی تیلاپیا با استفاده از روش

(QIM) Quality index Method

قربان زارع گشتی[۱]*، عباسعلی مطلبی[۲]، یزدان مرادی [۲]، علی اصغر خانی پور [۱]، نسرین مشائی[۳]، سید حسن جلیلی[۱]، مینا سیف زاده[۱]، فریدون رفیع پور[۱]، فرحناز لکزایی[۲]

* Zarehgashti@yahoo.Com

۱- مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان.
۲- موسسه تحقیقات شیلات ایران .
۳- مر کز تحقیقاتی آبهای شور (بافق یزد)

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۲ **تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۳**

چکیده

تازگی ماهی با استفاده از جداول QIM از طریق حسی بر اساس امتیاز دهی به کلیه اندام‌های ماهی در حال تغییر (مثبت و منفی) و در نهایت تبدیل پارامترهای کیفی به پارامترهای کمی و آنالیز آماری داده ها استوار است. در جداول استفاده شده نوسانات امتیازها از صفر تا ۲۳ بوده و به ترتیب برای کیفیت عالی امتیاز از صفر تا ۳ ، خوب از ۳ تا ۷ ، متوسط از ۷ تا ۱۰و از ۱۰ به بالا غیرقابل قبول ارزیابی میگردد. در این بررسی برای اندازه گیری میزان تازه گی ماهی تیلاپیا گونه Nile Tilapia *(Oreochromis niloticus)*، سیاه و قرمز در ۴ تیمار ، ماهی کامل شکم پر و شکم خالی در نظر گرفته شده و هدف از این تحقیق محاسبه عملی میزان ماندگاری ماهی در شرایط یخ پوشی شده بلافاصله پس از صید با اندازه گیری فاکتورهای کیفی (ارزیابی حسی، شیمیایی و میکروبی) بوده است. بدین منظور تعداد ۵۰ قطعه ماهی تیلاپیا قرمز و ۵۰ قطعه ماهی سیاه بلافاصله پس از صید وزن و شستشو شده و برای هر یونولیت تعداد ۲۵ قطعه (شکم پر – شکم خالی) و با توجه به دمای محیط و به نسبت ۳ به ۱ (یخ – ماهی) یخ پوشی گردید. میانگین (±SD) تغییرات دما در گوشت ماهی در طول مدت بررسی بین۰/۰۷± ۰/۲ تا ۰/۱±۰/۳ درجه سانتیگراد بوده است ، چون برای بالا بردن کیفیت تازه گی باید دمای مرکز یونولیتها در حد صفر درجه سانتیگراد حفظ گردد . یونولیتهای ماهی یخ پوشی شده در دمای محیط نگهداری گردیده و با اندازه گیری تغییرات تازه گی ، ازت آزاد ، pH و آزمایشات میکروبی مشخص گردید که حداکثر زمان ماندگاری ماهی کامل شکم خالی ۹ روز در شرایط یخ پوشی شده و شکم پر ۷ روز بوده و انجام آنالیز آماری داده ها و تست دانکن با مقایسه میانگین داده ها در ماهی یخ پوشی شده به صورت شکم خالی و شکم پر معنی دار بوده است.

لغات کلیدی: ماهی تیلاپیا ، تازه گی ، ارزیابی حسی ، تغییرات شیمیایی.

*نویسنده‌مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

مقدمه

معمولا کارگاه‌های پرورش ماهی در فاصله زیادی از مراکز فرآوری ماهی قرار داشته و آشنا نبودن به روشهای حمل و نقل صحیح باعث آسیب به کیفیت ماهی از لحاظ تازه گی میشود. در این صورت مدت زمانی که ماهی در کارخانه به هر دلیلی انبار میگردد، موجب افت کیفیت نهایی خواهد گردید. به همین دلیل اطلاعات کیفی از تازه گی ماهی با توجه به گونه های مختلف متفاوت، از نیازهای پرورش‌دهنده و تولیدکننده می‌باشند. در این تحقیق تلاش گردیده است دستورالعمل کاربردی از طریق دستاورد تحقیقاتی در اختیار صنایع شیلاتی کشور قرار گیرد، با توجه به اینکه ماهی تیلاپیا به تازگی وارد کشور شده و تولیدکنندگان آشنایی کافی با رفتار ماهی در هنگام حمل و نقل و میزان ماندگاری آن در شرایط یخ پوشی را ندارند لذا این مطالعه می‌تواند کمک شایانی به آن‌ها نماید. پژوهشهای زیادی برای ارایه روش‌های قابل اعتماد در اندازه‌گیری تازگی ماهی انجام گرفته بطوریکه برای کارگران در خط تولید ماهی به آسانی قابل استفاده باشد .تحقیق در این زمینه از سال ۱۹۷۶ آغاز گردید ه و مبتنی بر فاکتورهای مهمی مانند ارزیابی حسی با در نظر گرفتن شاخص های رنگ، بو، طعم و مزه، بافت می-باشد. در تعریف کلی ارزیابی حسی مهمترین روش برای ارزیابی تازگی ماهی محسوب می‌گردد و روند استفاده از این شاخص‌ها نیاز به ارایه آموزش، با استفاده از آزمایشگاه‌های تخصصی و امتیازبندی داده ها می‌باشد . به طور معمول مدت ماندگاری ماهی در شرایط یخ گذاری بین ۲ تا ۱۴ روز بوده که با توجه به گونه، چگونگی و محل صید متغییر می‌باشد و عدم توجه به شرایط فوق میتواند منجر به ضرر اقتصادی گردد (Wilhelm, 1982) از طرف دیگر مصرف کنندگان به طور جدی پیگیر خرید محصولاتی با کیفیت بالا بوده و انتظار دارند تازه گی محصول از زمان صید، نگهداری تا مصرف به خوبی حفظ گردد (FAO, 2002).

نوع بسته بندی از دیگر فاکتورهای مهم در حفظ کیفت محصول و افزایش جذب مشتری و در نتیجه باعث افزایش بازار پسندی محصول محسوب می‌شود (Wang, 2005). یکی از فاکتورهای مهم و محدود کننده در زمان ماندگاری محصولات غذایی فعالیت‌های میکروبی است که این فاکتور بستگی به درجه حرارت محیط نگهداری دارد (Huss, 1995) و در ماهی سرد شده، فساد به دلیل فعالیت‌های متابولیسمی باکتریایی از مهمترین دلایل محسوب شده که نتیجه آن تغییرات در طعم و بوی محصول می‌باشد. رشد و نمو باکتری‌ها در طول نگهداری حاصل فرآیندهای بشرح ذیل می‌باشند (Gram & Dalgaard, 2002)

الف: خصوصیات فیزیکو شیمیایی محصول ب : روشهای تولید ج : عوامل محیطی

فلور باکتریایی در ماهیان گرم آبی شامل گرم مثبت ها و کلی فرم‌ها است و این نشان می‌دهد در شرایط طبیعی ماهیان گرمسیری به دلیل فلور باکتریایی زیاد زودتر از ماهیان مناطق معتدل فاسد می‌شوند. ولی در مقایسه بین ماهیان آب‌های گرم و سرد که بصورت یخ گذاری نگهداری می‌شوند، ماهیان آب گرم دیرتر فاسد می‌شوند و علت آن رشد سریع باکتری‌های سرما دوست در شرایط یخ پوشی می‌باشد (Gram & Dalgaard,2002) ، بالا بودن دما باعث افزایش تولید ازت‌های غیر پروتئینی مانند تری متیل آمین، کراتین، اسید اوریک، تائورین، کارنوسین، هیستامین و... در ماهی می‌گردد. تغییرات عمده در ترکیبات فوق توسط میکرو ارگانیسم ها انجام می‌گیرد. به عنوان مثال میتوان به تبدیل تری متیل آمین به تری متیل آمین اکسید در نتیجه فعالیتهای میکروبی اشاره کرد (Pandell *et al*., 1997)، تری متیل آمین اکسید به مقدار ۵–۱ درصد از شاخص ترین ترکیب غیر پروتئینی در عضله ماهیان آب شور محسوب می‌شود و در ما هیان آب شیرین گزارش نشده است که در ماهیان پرورشی مانند تیلاپیا و سوف و به دلیل رژیم غذایی مورد استفاده

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

گزارش گردیده است (Olafsdottir, 1997). معمولا تغییرات پس از مرگ در ماهی شامل ، الف. تغییرات حسی، ب. تغییرات اتولیتک ج . تغییرات میکروبیولوژیکی بوده و وقتی فساد اتفاق می‌افتد که تعداد باکتری‌های عامل فساد SSO > 107 CFU/g باشد(Ashie, 1996). تولید جهانی ماهی تیلاپیا سه و نیم میلیون تن بوده و در بین ماهیان پرورشی، مقام دوم را پس از کپور ماهیان به خود اختصاص داده است. همچنین مشکلات زیست محیطی در روش‌های مختلف پرورش ماهی، مخصوصا پرورش در قفس برای ماهیان سرد آبی باعث شده میزان پرورش گونه های تیلاپیا از سایر ماهیان پیشی گرفته و این موفقیت در حالی محقق شده که پیش بینی توسعه زیادی نیز در حال انجام می‌باشد، شرایط مناسب محیطی برای پرورش ماهی تیلاپیا به همراه استراتژی‌های تولیدات متنوع با توجه به کشش مناسب در تجارت این گونه از ماهیان پرورشی در دنیا سبب شده رشد پرورش همچنان ادامه یابد و از سال ۲۰۱۰ مصرف گوشت ماهی تیلاپیا در آمریکا و کشورهای اروپایی رو به افزایش بوده و سرانه مصرف آن به تنهایی ۵۱۸ گرم برآورد وبه عنوان پنجمین غذای دریایی مصرفی در کشور آمریکا محسوب می گردد(FAO, 2010) .

مواد و روش کار

در این تحقیق ۱۰۰ قطعه ماهی نیل تیلاپیا (سیاه با میانگین (±SD) وزنی۱۳۲±۴۹۰ و قرمز۱۴۴/۰۲±۵۱۰ گرم) در نظر گرفته شد که بلافاصله پس از صید از استخرهای پرورشی، شستشو و تغییرات وزنی آن اندازه گیری و درجه حرارت محیط، آب استخر های پرورشی، بدن ماهی ثبت و سپس از اعضاء مختلف ماهی راندمان گیری شده و با توجه به دو گروه تیمار ماهی کامل و شکم خالی یخ پوشی شده (به نسبت ۱ به ۳ ماهی - یخ) و در ۴تیمار و ۳ تکرار آماده گردید . تیمارهای یخ پوشی شده در دمای خنک نگهداری و نمونه برداری برای اندازه گیری تازگی از فاز صفر لغایت ۱۰ روز انجام شد. برای اندازه گیری میزان تاز گی ماهی از آزمایشات بشرح ذیل استفاده گردید :

۱ . آزمایشات اندازه‌گیری تازگی با استفاده از جداول QIM منطبق با امتیازدهی به هر اندام در حال تغییر و یا فساد می باشد و برای هر اندام از صفر تا ۳ امتیاز دهی شد. هر چقدر ماهی تازه باشد به صفر نزدیک شده و بر عکس به عدد ۳ و در جمع بندی کل امتیاز جدول از صفر تا ۲۳ بود. در این روش اگر ماهی در محدوده ۳ –۰ باشد از نظر کیفیت عالی، از ۳ تا ۷ خوب، از ۷ تا ۱۰ متوسط و از عدد ۱۰ به بالا غیر قابل پذیرش می‌باشد (Cristina, 2013).

۲ . اندازه گیری ازت آزاد (TVN میلی گرم / ۱۰۰ گرم) و pH (پروانه ،۱۳۷۷) .

۳ . اندازه‌گیری شمارش کلی باکتری‌ها (Total count) و کلی فرم (سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی کشور شماره (۵۲۷۳ و ۹۲۶۳)

پس از توزیع نرمال داده ها با استفاده از آزمون کولموگراف - اسمیرنوف، نتایج این آزمون‌ها جهت آنالیز آماری داده های مربوط به تیمارهای آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصله با نرم افزار SPPS-17 انجام پذیرفت. جهت بررسی تاثیر شکم پر و خالی بودن در میزان حفظ تازگی و زمان ماندگاری ماهی تیلاپیا و همچنین میزان تغییرات شاخص های شیمیایی و میکروبی، تازه گی درتیمارهای مورد نظر و بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار بین مقادیر حاصل از هر شاخص از فاز صفر تا ۱۰ روز پس از نگهداری در شرایط یخ پوشی از روش تجزیه واریانس یک طرفه و همچنین برای مقایسه میانگین ها در مواردی که اثر کلی تیمارها معنی دار شناخته شد از آزمون Duncan و T-test استفاده گردید.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

نتایج

جدول ۱: بررسی مقایسه‌ای معنی دار بودن اختلافها ی اندام‌های مختلف ماهی تیلاپیا در دو گونه قرمز و سیاه (واحد بر حسب گرم) با استفاده آنالیز آماری(T – test).

اندامها	تیلاپیا قرمز (Mean±SD)	تیلاپیا سیاه (Mean±SD)
وزن ماهی	۵۱۰±۱۴۴/۰۲^{a}	۴۹۰±۱۳۷/۵۲^{a}
سر	۱۳۸/۶۴±۴۶/۷۶^{a}	۱۱۸/۹۷±۳۵/۰۳^{b}
دم	۱۰/۹۶±۳۵/۰۳^{a}	۸/۱۲±۳/۱۹^{a}
باله	۲۱/۳۷±۶/۵۴^{a}	۲۲/۵۶±۵/۳۴^{a}
امعا و احشا	۱۸/۵۶±۸/۳۸^{a}	۳۲/۸۰±۸/۵۰^{a}
ستون فقرات	۵۱/۲۳±۱۹/۴۱^{a}	۴۴/۵۷±۱۲/۳۶^{a}
پوست	۱۶/۵۵±۳^{a}	۱۸/۴۲±۸/۸۰^{a}
فیله	۲۶۴/۲۹±۵۵/۵۶^{a}	۲۵۷/۵۲±۵۳/۷۵^{a}

حروف کوچک مشابه نشانه در سطر عدم معنی دار و متفاوت نشانه معنی دار بودن داده های تیمارها می‌باشد (۳ تکرار)

با توجه به نتایج داده های آماری جدول ۱، درصد وزنی اندامهای مختلف در ماهی تیلاپیا (قرمز و سیاه) نشان داد که تفاوت معنی دار بین ماهی تیلاپیا قرمز و سیاه، در درصد وزنی سر ماهی بوده ($p<0.05$) و در سایر اندامها تفاوت معنی داری بین تیمارها وجود نداشته است ($p>0.05$).

جدول ۲: تفاوت در میانگین (±SD) درجه حرارت بدن ماهی تیلاپیا در دو گونه قرمز و سیاه در شرایط یخ پوشی با استفاده از آنالیز آماری (Duncan) .

زمان – ساعت	تیمار ۱(تیلاپیا قرمز شکم خالی)	تیمار ۲(تیلاپیا قرمز شکم پر)	تیمار۳ (تیلاپیا سیاه شکم خالی)	تیمار۴ (تیلاپیا سیاه شکم پر)
۰	۰/۱±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۵۶^{Aa}	۰/۱±۰/۰۷^{Aa}	۰/۱±۰/۰۷^{Aa}
۲۴	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}	۰/۳±۰/۰۷^{Aa}	۰/۳±۰/۱۴^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}
۴۸	۰/۳±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۱^{Aa}	۰/۳±۰/۱^{Aa}
۷۲	۰/۳±۰/۲^{Aa}	۰/۳±۰/۰۱^{Aa}	۰/۳±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}
۹۶	۰/۳±۰/۲^{Aa}	۰/۳±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}
۱۲۰	۰/۲±۰/۲^{Aa}	۰/۱±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲۵±۰/۰۷^{Aa}	۰/۳±۰/۱۴^{Aa}
۱۴۴	۰/۳±۰/۰۱^{Aa}	۰/۳±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}
۱۶۸	۰/۳±۰/۰۵^{aa}	۰/۳±۰/۰۵^{Aa}	۰/۳±۰/۱^{Aa}	۰/۳±۰/۰۵^{Aa}
۱۹۲	۰/۳±۰/۰۷^{Aa}	۰/۳±۰/۱۴^{Aa}	۰/۳±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}
۲۱۶	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}	۰/۲±۰/۰۷^{Aa}	۰/۳±۰/۰۷^{Aa}	۰/۳±۰/۱^{Aa}

حروف بزرگ در ستون و کوچک در سطر مشابه نشانه در سطر عدم معنی دار و متفاوت نشانه معنی دار بودن داده های تیمارها می‌باشد (با ۳ تکرار)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

با توجه به نتایج جدول ۲، درجه حرارت در داخل بدن ماهی در دامنه ثابتی ، بین ۰/۲− ۰/۳ درجه سلسیوس طی دوره یخ پوشی حفظ گردید نمونه برداری در فصل گرم (دمای ۲۳°C) با ذوب روزانه ۱/۵ کیلوگرم و در دمای خنک تر (۱۷°C) ۱ کیلو گرم ذوب یخ اتفاق افتاده ، که با افزودن روزانه یخ به مخازن بسته بندی جبران گردید ولی داده ها در طول زمان نگهداری نسبت به هم تفاوت معنی داری نداشته اند ($p>0.05$).

جدول ۳: میانگین (±SD) تغییرات pH در تیمارهای مختلف (ماهی تیلاپیا شکم پر و شکم خالی) یخ پوشی شده با استفاده از آنالیز آماری (Duncan).

زمان	تیمار ۱ (شکم خالی)	تیمار ۲ (شکم پر)	تیمار ۳(شکم خالی)	تیمار ۴ (شکم پر)
۰	۶/۵۵±۰/۰۷^{Aa}	۶/۶۱±۵/۰۵^{Aa}	۶/۶۰±۰/۰۷^{Aa}	۶/۶۱±۰/۰۵^{Aa}
۲۴	۶/۴۴±۰/۰۱^{Aa}	۶/۳۳±۰/۰۵^{Aa}	۶/۳۶±۰/۰۷^{Aa}	۶/۳۷±۰/۰۲^{Aa}
۴۸	۶/۰۴±۰/۰۷^{Dd}	۵/۷۵±۰/۰۷^{Bb}	۶/۰۴±۰/۰۱^{Dd}	۵/۵۵±۰/۰۷^{Bb}
۷۲	۶/۰۲±۰/۰۳^{Dd}	۵/۷۲±۰/۰۳^{Bb}	۶/۰۲±۰/۰۳^{Dd}	۵/۵۳±۰/۰۲^{Bb}
۹۶	۵/۸۳±۰/۰۲^{Cc}	۵/۵۳±۰/۰۲^{Aab}	۵/۷۲±۰/۰۳^{Cc}	۵/۱۵±۰/۰۷^{Aa}
۱۲۰	۵/۳۱±۰/۰۱^{Bb}	۵/۲۲±۰/۰۳^{Aa}	۵/۳۲±۰/۰۳^{Aa}	۵/۰۲۵±۰/۰۳^{Aa}
۱۴۴	۵/۱۵±۰/۰۷^{Aa}	۵/۴۲±۰/۰۳^{Aab}	۵/۴۰±۰/۰۷^{Aab}	۵/۰۵±۰/۰۷^{Aa}
۱۶۸	۵/۴۲±۰/۰۳^{Bb}	۵/۴۰±۰/۰۶^{Aab}	۵/۴۲±۰/۰۳^{Aab}	۵/۱۲±۰/۰۳^{Aa}
۱۹۲	۵/۳۷±۰/۰۳^{Bb}	۵/۲۵±۰/۲۱^{Aa}	۵/۳۲±۰/۰۳^{Aa}	۵/۱۷±۰/۱۰^{Aa}
۲۱۶	۵/۳۵±۰/۰۷^{Bb}	۵/۲۵±۰/۲۱^{Aa}	۵/۵۲±۰/۰۳^{Bb}	۵/۳±۰/۱۴^{Aab}

حروف بزرگ در ستون و کوچک در سطر مشابه نشانه در سطر عدم معنی دار و متفاوت نشانه معنی دار بودن داده های تیمارها می‌باشد (میانگین با ۳ تکرار)

با توجه به نتایج جدول ۳ میانگین(±SD) pH در گوشت ماهی تیلاپیا قرمز و سیاه شکم پر پس از مرگ و یخ پوشی شده به ترتیب به ۵/۵۲±۰/۰۳، ۵/۳۵±۰/۰۷ و ۵/۲۵±۰/۱۸ و۵/۳۰±۰/۱۴ بوده و پس از ۲۱۶ ساعت دارای کاهش بیشتری نسبت به تیمارهای شکم خالی به ترتیب ۵/۳۵±۰/۰۷ و ۵/۳±۰/۱۴ تغییر کرده که نشان دهنده شدت فعالیت‌های آنزیمی و میکروبی در تیمارهای شکم پر نسبت به تیمارهای شکم خالی بوده و آنالیز آماری داده‌ها هم نشان داد میانگین نتایج در طول زمان بین تیمارهای شکم پر و شکم خالی معنی دار بوده است ($p<0.05$) .

با توجه به نتایج جدول ۴ در رابطه با اندازه گیری ازت فرار که به عنوان شاخص کیفیت در ماهیان آب شیرین مورد ارزیابی بوده ، تغییرات در راستای فعالیت های آنزیمی و میکروبی پیش رفته ، بطوریکه در تیمارهای شکم پر به ترتیب با میانگین (±SD) ۲۵/۳۵±۱/۱۶ و ۲/۲۶± ۲۸/۱ از ۱۹۲ ساعت به بعد ، مقادیر اندازه گیری شده از حد استاندارد خارج شده است و در تیمارهای شکم خالی به ترتیب با میانگین ر ۱۸/۴۵±۱/۷۱ و ۱۸/۲۵±۱/۶۲ تا پایان دوره نگهداری در شرایط یخ پوشی شده در محدوده استاندارد حفظ گردیده ، ضمن اینکه آنالیز آماری داده ها با مقایسه میانگینها نشان داد در طول زمان افزایش ازت فرار در تیمارها معنی دار بوده است ($p<0.05$).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

جدول ۴: میانگین (±SD) تغییرات TVN (میلی گرم / ۱۰۰ گرم) در تیمارهای مختلف (ماهی تیلاپیا شکم پر و شکم خالی) یخ پوشی شده با استفاده از آنالیز آماری (Duncan) .

زمان – ساعت	تیمار۱(شکم خالی)	تیمار۲ (شکم پر)	تیمار ۳(شکم خالی)	تیمار۴(شکم پر)
۰	۸/۳۷±۰/۱۰^{Aa}	۸/۳۷±۰/۱۷^{Aa}	۸/۳۷±۰/۱۷^{Aa}	۸/۴۵±۰/۱۴^{Aa}
۲۴	۱۱/۲۷±۰/۱۰^{Bb}	۱۲/۶۲±۰/۰۳^{Bb}	۱۱/۳۲±۰/۰۳^{Bb}	۱۲/۴۷±۰/۱۰^{Bb}
۴۸	۱۱/۵۲±۰/۰۳^{Bb}	۱۳/۰۵±۰/۰۷^{Bb}	۱۱/۷±۰/۰۷^{Bb}	۱۳/۲±۰/۰۷^{Bb}
۷۲	۱۲/۲۵±۰/۰۷^{Bbc}	۱۳/۴۷±۰/۱۰^{Bb}	۱۱/۹۷±۰/۰۳^{Bbc}	۱۴/۷۲±۰/۰۳^{Ccd}
۹۶	۱۲/۵۷±۰/۱۰^{Bbc}	۱۵/۵۲±۰/۰۳^{Cc}	۱۴/۱۵±۰/۰۷^{Bbc}	۱۵/۴±۰/۱۴^{Cc}
۱۲۰	۱۳/۶۵±۰/۰۷^{Ccd}	۱۶/۳۱±۰/۰۱^{Cc}	۱۴/۹۲±۰/۱۰^{Ccd}	۱۵/۹۲±۰/۱۰^{Cc}
۱۴۴	۱۴/۲±۰/۱۴^{Dd}	۱۸/۴±۰/۰۷^{Dd}	۱۵/۶۵±۰/۲۱^{Dd}	۲۱/۳۲±۰/۳۱^{Dd}
۱۶۸	۱۶/۴±۰/۰۷^{Ee}	۲۲/۰۱±۱/۱۴^{Ee}	۱۶/۴۸±۰/۳۷^{Ee}	۲۳/۹۶±۱/۴۵^{Ee}
۱۹۲	۱۸/۳۷±۱/۶۱^{Ff}	۲۴/۶۷±۰/۹۵^{Ffe}	۱۸/۱۲±۰/۱۷^{Ff}	۲۷/۹۷±۰/۱۷^{Ffe}
۲۱۶	۱۸/۴۵±۱/۷۱^{Ff}	۲۵/۳۵±۱/۱۶^{Ffe}	۱۸/۲۵±۱/۶۲^{Ff}	۲۸/۱±۲/۲۶^{Ffe}

حروف بزرگ در ستون و کوچک در سطر مشابه نشانه در سطر عدم معنی دار و متفاوت نشانه معنی دار بودن داده های تیمارها میباشد (میانگین با ۳ تکرار)

جدول ۵: میانگین (±SD) شمارش کلی باکتریها (log cfu / g) در تیمارهای شکم خالی و شکم پر یخ پوشی شده با استفاده از آنالیز آماری (Duncan)

زمان – ساعت	تیمار ۱ (شکم پر)	تیمار ۲ (شکم خالی)	تیمار ۳ (شکم پر)	تیمار ۴(شکم خالی)
فاز صفر	۵±۰/۰۷^{Aa}	۴/۶±۰/۰۷^{Aa}	۵/۰۵±۰/۰۶^{Aa}	۴/۵±۰/۰۷^{Aa}
۴۸	۵/۵۵±۰/۲۱^{Bb}	۵/۲۴±۰/۰۶^{Aa}	۵/۴۷±۰/۰۷^{Bb}	۴/۹۸±۰/۱۴^{Bb}
۹۶	۵/۷۵±۰/۱۱^{Bb}	۵/۲۵±۰/۰۶^{Aa}	۵/۵۱±۰/۰۱^{Bb}	۵/۱۹±۰/۰۲^{Bb}
۱۴۴	۸/۰۵±۰/۰۷^{Cc}	۶/۸±۰/۱۴^{Bb}	۷/۵±۰/۱۱^{Dd}	۶/۸±۰/۰۴^{Dd}
۱۶۸	۸/۳۲±۰/۰۲^{Ccd}	۷/۳۶±۰/۰۷^{Bbc}	۸/۲۴۵±۰/۰۱^{Ee}	۷/۹±۰/۱۴^{Ee}
۱۹۲	۸/۶۷±۰/۲۴^{Dd}	۸/۳۲±۰/۰۲^{Cc}	۸/۶۴±۰/۱۴^{Ff}	۸/۲۹±۰/۰۰۷^{Dde}
۲۱۶	۱۰/۰۶±۰/۰۸^{Ee}	۸/۵±۰/۰۷^{Cc}	۱۰±۰/۰۷^{Hh}	۸/۳۴±۰/۰۷^{Ee}

حروف بزرگ در ستون و کوچک در سطر مشابه نشانه در سطر عدم معنی دار و متفاوت نشانه معنی دار بودن داده های تیمارها میباشد(میانگین با ۳ تکرار)

با توجه به نتایج جدول ۵ ، از نظر تغییرات شمارش کلی باکتریها ، در تیمارهای ماهی شکم خالی یخ پوشی شده تا پایان۲۱۶ ساعت با به ترتیب با میانگین ۰/۰۷ ±۸/۵ و ۸/۳۴±۰/۰۷ در شرایط خوب و از نظر شمارش در محدوده استاندارد حفظ گردیده ، ولی در تیمارهای ماهی شکم پر به ترتیب با میانگین ۱۰±۰/۰۷ و ۱۰/۰۶±۰/۰۸پس از ۱۹۲ ساعت از محدوده استاندارد خارج شده است و میانگین داده ها بین تیمارهای شکم خالی و شکم پر معنی دار بوده است ($p<0.05$).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

جدول ۶ :مقایسه میانگین (±SD) داده ها شمارش کلی فرم (log cfu /gr) در تیمارهای ماهی شکم خال و شکم پر یخ پوشی شده در طول زمان با استفاده از آنالیز آماری (Duncan)

زمان – ساعت	تیمار ۱(تیلاپیا شکم خالی قرمز)	تیمار ۲(تیلاپیا شکم پر قرمز)	تیمار ۳(تیلاپیا شکم خالی سیاه)	تیمار ۴(تیلاپیا شکم پر سیاه)
فاز صفر	^{Aa}۰/۱۳±۲/۲۰	^{Aa}۰/۱۰±۲/۹۱	^{Aa}۰/۰۲±۲/۲۷	^{Ab}۰/۰۱±۲/۹۱
۴۸	^{Bb}۰/۱۲±۲/۹۰	^{Bb}۰/۱±۳/۳۶	^{Bb}۰/۰۹±۲/۹۲	^{Bb}۰/۰۴±۳/۵۷
۹۶	^{Cc}۰/۰۴±۳/۶۴	^{Cc}۰/۰۵±۳/۷۹	^{Cc}۰/۰۲±۳/۶۶	^{Cc}۰/۰۲±۴/۱۰
۱۲۰	^{Dd}۲/۰۲±۴/۲۲	^{Dd}۰/۰۴±۴/۳۴	^{Dd}۰/۰۱±۴/۲۳	^{Dd}۰/۰۴±۴/۳۵
۱۴۴	^{Ee}۰/۰۲±۴/۴۷	^{Ee}۰/۰۱±۴/۵۹	^{Ee}۰/۰۴±۴/۴۵	^{Ee}۰/۰۳±۴/۵۷
۱۹۲	^{Ff}۰/۰۴±۴/۷۵	^{Ffe}۰/۰۷±۶/۱۶	^{Ff}۰/۰۷±۴/۶۰	^{Ffe}۰/۰۵±۶/۳۵
۲۱۶	^{Ff}۰/۰۲±۴/۸۴	^{Ffe}۰/۰۴±۶/۲۶	^{Ff}۰/۰۲±۴/۷۶	^{Ffe}۰/۰۴±۶/۳۵

حروف بزرگ در ستون و کوچک در سطر مشابه نشانه در سطر عدم معنی دار و متفاوت نشانه معنی دار بودن داده های تیمارها میباشد(میانگین با ۳ تکرار)

با توجه به نتایج جدول۶ ، از نظر شمارش کلی فرم ، تیمارهای شکم خالی به ترتیب با میانگین۰/۰۲±۴/۸۴ و۰/۰۲±۴/۷۶ در شرایط یخ پوشی شده تاپایان ۱۹۲ ساعت در محدوده استاندارد بوده و لی در نمونه های شکم پر به ترتیب با میانگین۰/۰۴± ۶/۲۶ و۰/۰۴± ۶/۳۵، پس از ۱۴۴ ساعت از حد استاندار خارج گردیده است و آنالیز واریانس یکطرفه نمونه ها در تیمارهای شکم پر و شکم خالی نیز نشان داد افزایش تعداد کلی فرم در طول زمان پس از ۱۹۲ ساعت معنی دار بوده ($p<0.05$) ولی از فاز صفر تا ۱۴۴ ساعت داده ها نسبت به هم تفاوت معنی داری ندارند ($p>0.05$) .

در این تحقیق بررسی تازگی ماهی با استفاده از جداول QIM (Quality Index Method) انجام گرفته، اساس این روش امتیاز دهی به کلیه اندامها در حال تغییر (مثبت و منفی) از طریق حسی بوده و در نهایت تبدیل پارامترهای کیفی به پارامترهای کمی و آنالیز آماری داده ها استوار است، در جداول استفاده شده در این تحقیق نوسانات امتیازها از صفر تا ۲۳ بوده و به ترتیب برای کیفیت عالی امتیاز از صفر تا ۳ ، خوب از ۳ تا ۷ ، متوسط از ۷ تا ۱۰و از ۱۰ به بالا غیرقابل قبول ارزیابی میگردد.

با توجه به نتایج جدول ۷، آنالیز آماری اندازه‌گیری تازگی در ماهی تیلاپیا (قرمز و سیاه) با مقایسه جداگانه، گروهی، در بین و داخل تیمارها مشخص گردید: در تیمار ۱(تیلاپیا قرمز شکم خالی حداکثر مدت نگهداری در شرایط یخ پوشی با میانگین ۰/۰۲± ۱۷ تا ۱۴۴ ساعت در حد پذیرش ارزیابی گردیده و در تیمار ۲ (تیلاپیا قرمز شکم پر حداکثر مدت نگهداری در شرایط یخ پوشی و با میانگین ۰/۱۶±۲۱ تا ۱۲۰ ساعت قابل پذیرش بوده ، ولی بین ۲ گونه قرمز شکم خالی و شکم پر تفاوت معنی دار ($p<0.05$)ولی تفاوت در بین ۲ تیمار شکم خالی در اکثر از فازها معنی دار نیست ($p>0.05$). برای بررسی جمود نعشی در ماهی تیلاپیا، مشخص گردید که این گونه از ماهی زمان زیادی پس از مرگ زنده مانده و خیلی با تاخیر وارد مرحله جمود نعشی میگردد و در این تحقیق روش اندازه گیری جمود نعشی به روش دستی و حسی بوده و به همین دلیل برای بدست آوردن نتایج دقیق ، این بررسی چندین بار تکرار گردید و نهایتا مشخص گردید که جمود نعشی در ماهی تیلاپیا نگهداری شده در دمای محیط(۱۶ درجه سانتیگراد) ۳ ساعت پس از مرگ شروع و ۶ ساعت ادامه داشته ولی در ماهی یخ پوشی شده ۲ ساعت پس از مرگ آغاز شده و ۲۴ ساعت ادامه داشته است هر چند سفت شدن لاشه ماهی یکسان نبوده ، بطوریکه جمود کامل در ماهی یخ پوشی شده پس از ۹ ساعت اتفاق افتاده است .

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

جدول ۷: مقایسه میانگین (±SD) تازگی در تیمارهای ماهی شکم خالی و شکم پر یخ پوشی شده در طول زمان

زمان - ساعت	تیمار ۱ (تیلاپیا شکم خالی قرمز)	تیمار ۲ (تیلاپیا شکم پر قرمز)	تیمار ۳ (تیلاپیا شکم خالی سیاه)	تیمار ۴ (تیلاپیا شکم پر سیا)
فاز صفر	۰±۰^{Aa}	۰±۰^{Aa}	۰±۰^{Aa}	۰±۰^{Aa}
۲۴	۰±۰^{Bb}	۱±۰/۰۴^{Bb}	۰±۰^{Bb}	۱±۰/۰۱^{Bb}
۴۸	۱±۰/۰۱^{Bb}	۳±۰/۰۱^{Bb}	۱±۰/۰۴^{Bb}	۲±۰/۰۲^{Bb}
۷۲	۲±۰/۰۷^{Ccd}	۴±۰/۱۱^{Bb}	۳±۰/۰۱^{Cc}	۴±۰/۱۱^{Cc}
۹۶	۳±۰/۱۱^{Ccde}	۷±۰/۰۷^{Cc}	۵±۰/۱۱^{Dd}	۶±۰/۱۲^{Cc}
۱۲۰	۶±۰/۰۱۲^{Ccd}	۱۰±۰/۱۲^{Cc}	۸±۰/۱۳^{Ee}	۹±۰/۱۲^{CC}
۱۴۴	۹±۰/۰۴^{Dd}	۱۰±۰/۱۲^{Ddc}	۸±۰/۱۳^{Ff}	۹±۰/۱۲^{Dd}
۱۶۸	۹±۰/۰۵^{Ee}	۱۰±۰/۱۲^{Eef}	۹±۰/۱۲^{Gg}	۱۰±۰/۱۲^{Ee}
۱۹۲	۱۰±۰/۰۱^{Ff}	۱۷±۰/۱۵^{Ffd}	۱۴±۰/۱۴^{Hh}	۱۶±۰/۱۵^{Ff}
۲۱۶	۱۷±۰/۰۲^{Gg}	۲۱±۰/۱۶^{Gge}	۱۷±۰/۱۶^{Gg}	۲۱±۰/۱۶^{Gge}

حروف بزرگ در ستون و کوچک در سطر مشابه نشانه در سطر عدم معنی دار و متفاوت نشانه معنی دار بودن داده های تیمارها میباشد (میانگین با ۳ تکرار)

بحث

در تحقیق حاضر تغییرات در اندام‌های مختلف ماهی یخ پوشی شده روند نرمالی را طی کرده از فاز صفر تا ۲۴ ساعت برای هیچ اندامی امتیاز منفی کسب نگردید و اولین تاثیر در ماهی شکم پر پس از ۴۸ و در ماهی شکم خالی پس از ۷۲ ساعت با تغییر رنگ برانش‌ها، نرمی بافت و بتدریج در تیمارهای شکم پر با بوی اندام‌های داخلی (امعاء و احشا) و چشم، بوی برانش، رنگ گوشت، پوست، مخاط، شکل قرنیه و مردمک چشم و رتگ خون پس از ۱۰ روز مشاهده گردید، این تغییرات با نتایج Gallart در سال ۲۰۰۷ با تحقیقی که در رابطه با اندازه گیری تازه گی ماهی سالمون در شرایط Super chilling (دمای 0 ^{o}c) انجام داد ه اند مطابقت داشته ، و اولین تغییرات در ماهی سالمون پس از ۲ روز نگهداری به همراه یخ با تغییر رنگ برانشها ، ضمن اینکه تاثیراتی نیز در کاهش ارزش غذایی ، مخصوصا میزان پروتئین و اسیدهای چرب صورت گرفته است. Balxas در سال ۲۰۰۳ ، برای اندازه گیری میزان تازگی ماهی Hake در شرایط یخ پوشی با دمای 0 ^{o}c و نگهداری به مدت ۱۶ روز، گزارش نمودند که تغییرات پس از ۴۸ ساعت شروع شده و پس از ۶ روز به ۷ افزایش یافته که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. Gallart در سال ۲۰۰۷ مقایسه ای برای مدت ماندگاری ماهی سالمون در شرایط دمای یخ پوشی و Super chilling انجام دادند و گزارش نمودند که کیفیت ماهی در دمای بالاتر از ۱- درجه سلسیوس به مدت ۹ روز در شرایط خوب حفظ گردیده در صورتیکه در ماهی یخ پوشی شده میزان حلالیت پروتئین ماهی پس از ۴۸ ساعت افزایش یافته است.

در این تحقیق جمود نعشی در ماهی تیلاپیا نگهداری شده در دمای محیط(۱۶ درجه سانتیگراد) ۳ ساعت پس ازمرگ شروع و ۶ ساعت ادامه داشته ولی در ماهی یخ پوشی شده ۲ ساعت پس از مرگ آغاز شده و ۲۴ ساعت

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

ادامه داشته است هر چند سفت شدن لاشه ماهی یکسان نبوده ، بطوریکه جمود کامل در ماهی یخ پوشی شده پس از ۹ ساعت اتفاق افتاده است ، در همین رابطه Simon در سال ۲۰۱۰ از انستیتو شیلاتی کشور دانمارک تحقیقاتی در زمینه جمود نعشی در ماهی تیلاپیا گونه *Niloticus* باکشتن ماهی پس از صید به دو روش خونگیری سریع و معمولی ، نگهداری در دو دمای مختلف (۳۵ درجه سانتیگرادو ۵ درجه سانتیگراد) انجام داده و گزارش نمودند در ماهی با مرگ طبیعی، نگهداری شده در دمای محیط و در دمای ۵ درجه سانتیگراد از ۳۰ دقیقه پس از صید شروع شده و پس از ۳/۵ ساعت ۷۲/۸ درصد، و برای جمود کامل در دمای محیط^{o}c ۲۲ و در شرایط یخ پوشی شده به بیشتر از ۳۰ ساعت زمان نیاز میباشد .تحقیقات مشابه ای توسط Pawar، Magar در سال ۱۹۶۵ و Ihuahi و همکاران در سال ۲۰۱۰صورت گرفته و گزارش شده در ماهی تیلاپیا که بدون استرس صید شده بود جمود نعشی ۲ ساعت بعد از مرگ شروع شده و پس از ۷/۳۰ ساعت کامل گردیده و برگشت عضلات به شرایط اولیه پس از ۱۱/۳۰ ساعت صورت گرفته و همچنین در ماهی کپور هندی آب شیرین جمود نعشی نگهداری شده در یخ با دمای ۲ درجه سانتیگراد ، ۵/۳۰ ساعت پس از صید شروع شده و پس از ۱۳ ساعت کامل میشود و بازگشت عضلات به حالت اولیه پس از ۵۶ ساعت صورت میگیرد . تحقیقات انجام گرفته توسط Ihuahi و همکاران در انستیتوی ملی تحقیقات آبزیان از کشور نیجریه در سال۲۰۱۰ ، در گربه ماهی یخ پوشی شده ، جمود نعشی ۳۰ / ۱ ساعت پس از مرگ شروع شده و پس از ۵ ساعت ۷۸ درصد بدن ماهی را فرا گرفته و این فرآیند ۳۰ /۲ ساعت ادامه پیدا میکند.

Simon در سال ۲۰۱۰ تحقیقی در ارزیابی کیفیت ماهی تیلاپیا برای فرآوری صنعتی در دو دمای محیط و سرد (یخ پوشی) انجام دادند و گزارش نمودند که جمود نعشی در ماهی یخ پوشی شده زودتر (۱ ساعت پس از مرگ) اتفاق افتاده و به مدت زمان بیشتری ادامه می‌یابد، در صورتیکه در در دماح معمولی ۱۲۰ دقیقه پس از مرگ ماهی شروع و در زمان کوتاهی نیز به پایان میرسد. علت شروع سریعتر جمود نعشی کمک کردن یخ پوشی به سفتر کردن بافت ماهی ذکر کرده اند، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد .

در این تحقیق تغییرات pH در ماهی شکم پر و شکم خالی در ابتدا با شدت بیشتری به سمت کاهش پیش رفته و پس از ۴ روز از شدت تغییرات کاسته شده و در اواخر دوره ماندگاری در خط مستقیم (بدون افزایش و یا کاهشی) با ثبات تر بوده است . در مقایسه ، ماهیان شکم خالی یخ پوشی شده از نظر pH دارای تغییرات کمتری نسبت به ماهیان شکم پر برخوردار می‌باشد. Huss در سال ۱۹۹۵ تغییرات pH را در ماهیان مختلف مورد بررسی قرار داده و عنوان نمودند که بطور میانگین pH در عضله ماهی تازه ۷/۱۰ بوده و پس از صید کمی پائینتر از ۷ می‌باشد و در طول مدت نگهداری و در ۴ روز اول روند کاهشی و به ۶ می‌رسد و سپس دوباره افزایش یافته و وقتی که به ۷/۲۵ می‌رسد گوشت ماهی از تغییرات اورگانو لپتیک غیر قابل پذیرش می‌باشد.

در این تحقیق مقادیر اندازه گیری شده در روز اول از ۱۱/۵۵ میلی گرم / ۱۰۰ گرم در گوشت ماهی شروع و پس از ۴۸ ساعت در تیمارهای شکم خالی و شکم پر بترتیب به ۱۸/۴۵ و ۲۸/۱ میلی گرم / ۱۰۰ گرم افزایش یافته و پس از ۱۰ روز بیشترین تغییرات ازت آزاد فرار مربوط یه تیمار شکم پر (mg/100g ۲۸/۱) بوده است. Huss در سال ۱۹۹۵ تحقیقی در زمینه اندازه گیری ازت آزاد در گونه های ماهیان پرورشی و دریایی یخ پوشی شده را مورد بررسی قرار داده و به عنوان مثال در ماهی تیلاپیا ، مقادیر اندازه گیری شده در روز اول از mg/100 g ۹/۸ و پس از ۱۲ روز به خارج از محدوده استاندارد ماهی تازه افزایش یافته بود (mg/100g ۳۰). و همچنین Ihuahi و همکاران در سال ۲۰۱۰ تحقیقی در زمینه اندازه گیری

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

ازت آزاد فرار بمنظور مشخص کردن تازه گی گربه ماهی یخ پوشی شده انجام داده و گزارش نمود ند که مقدار TVN در روز اول از ۷/۲۱mg/ 100 g شروع شده و پس از ۱۲ روز به ۴۲mg /100g ۲۵/ افزایش یافته و از حد استاندارد خارج شده است، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد .

نتایج این تحقیق نشان داد که تغییرات در شمارش کلی برای کلیه تیمارها افزایشی بوده و در تیمارماهی شکم خالی یخ پوشی شده تا پایان۲۱۶ ساعت در شرایط خوب و از نظر شمارش در محدوده استاندارد حفظ گردیده، ولی در تیمار ماهی شکم پر پس از ۱۹۲ ساعت از محدوده استاندارد خارج شده است .در تیمار شکم خالی تعداد شمارش از ۲ شروع و در پایان دوره به ۳/۶۰ CFU/g و در تیمارهای شکم پر از ۲/۳۰ به ۴/۳۰ CFU/g افزایش یافته است . شمارش کلی فرمی در ماهی شکم خالی از ۱کلنی به ۱/۷ و در ماهی شکم پر از ۱/۳۰ کلنی به ۲/۷۷ CFU/g افزایش یافته است . تحقیق مشابه ای که Ashie در سال ۲۰۱۰ در رابطه با فساد در اثر فعالیت باکتریهای هوازی و باکتریهای ایجاد کننده فساد (SSO) انجام داده و نتیجه گرفت بهترین مدت ماندگاری ماهی در دمای $0^{o}c$ در محدوده ۷ روز بوده و فساد شیمیایی از روز هفتم به بعد افزایش یافته و از ۹ روز به بعد نمونه ها غیر قابل مصرف اعلام شده است.

Ashie در سال ۱۹۹۶ تحقیق در رابطه میزان پیشرفت فساد در مدت نگهداری ماهیان پرورشی در شرایط یخ پوشی شده انجام داد و نتیجه گرفت افزایش شمارش تعداد کل باکتریهای هوازی از ۳/۵ Log cfu/g در روز اول به ۶/۲۰ پس از ۱۲ روز افزایش یافته و همچنین در این تحقیق در شمارش تعداد کلی فرم نیز افزایش داشته، که نسبت مستقیمی با افزایش ازت آزاد فرار در نمونه ماهی داشته است.

منابع

استاندارد و تحقیقات صنعتی شماره ۵۲۷۳. ۱۳۷۹. میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام، روش شمارش کلی میکروارگانیسم در ۲۰ درجه سانتیگراد.

استاندارد و تحقیقات صنعتی شماره ۹۲۶۳. ۱۳۷۸. میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام ، روش جامع برای شمارش کلیفرم ها ، روش شمارش کلنی.

پروانه و.، ۱۳۷۱. کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۵ صفحه.

Ashie I., 1996. Spoilage and shelf life extension of fresh fish and shellfish. Journal of Food Science. pp. 36 – 121.

Balxas S., 2003. Development of a quality index method to evaluate freshness in Mediterranean Hake (*Merluccius merluccius*). pp. 1 -7.

Cristina D., 2013. Quality Index Method (QIM) to assess the freshness and shelf life of fish. Brazarch. Bioltechnology. 56(4), 587-598.

FAO 2002., Fisheries and aquaculture department. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus

FAO 2010. Fisheries and Aquaculture department. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus

Gallart L., 2007. Effect of super chilled storage on the freshness and salting behavior of Atlantic salmon (*Salmo salar)* fillets. Food technology, universidad polytechnic de Valencia .pp. 1263 – 1281.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

Gram L. and Dalgaard P., 2002. Fish Current Opinion in Biotechnology. Department of Seafood Research, Danish Institute for Fisheries Research. 13, 262-266.

Huss H., 1995. Quality and Quality changes in fresh fish. Rome. FAO. Fisheries Technical Paper.

Ihuahi J. A., Egila J. and Omojowo F. S., 2010. Studies on the post-mortem changes in African Catfish (Clarias angullaris) during Ice –Storage. National Institute for Fresh Water Fisheries Research.

Olafsdottir G., 1997. Methods to determine the freshness of fish in research and industry. Proceedings of the Final Meeting of the Concerted Action "Evaluation of Fish Freshness" FAIR Programmed of the EU. International Institute of Refrigeration: pp.1-6.

Pawar S. S. and Magar N. G., 1965. "Biochemical changes in catfish, tilapia and spoilage bacteria – problems and solutions. marginal fish during rigor mortis. J. Food. Sci. 30, 121-135.

Pandell K., Hattula T. and Ahvenainen R., 1997. Effect of packaging method on the quality of rainbow trout and Baltic herring fillets. Lebensmittel-Wissenschaft und – Technology. 30, 56-61.

Simon J., 2010. Quality issues commercial processing of Tilapia (*Oreochromis niloticus)* in Zimbabwe. Danish Institute for Fisheries Technology and Aquaculture the North Sea Center. pp.1–8.

Wang T., 2005. Combined application modified atmosphere packaging and super chilled storage extend the shelf life of fresh Cod (*Gadus morhua*) loins. 5P.

Wilhelm K. A., 1982. Extended fresh storage of fishery products with modified Atmospheres. National Marine Fisheries service, NOAA. Pp.1-3.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]

Study of measuring Tilapia (*Oreochromis niloticus*) freshness using quality index method (QIM)

Zarh gashti G. [1*]; Motalebi A. [2]; Moradi Y.[2] ; Khanipour A. [1] ; Mashaii N.[3] ; Jalili, H.[1]
Seifzade, M.[1]; Rafipour F.[1]; Lagzaii F. [2]

*Zarehgashti@yahoo.com

1. Fish processing research center
2. Fisheries research organization
3 .Saltwater research station

Keywords: Tilapia fish, Freshness, Sensory evaluation, Chemical changes

Abstract

Fish freshness by using QIM and according to scoring to all of parts variable (positive and negative) was by sensory method and finally become the parameters of quantitative and qualitative with statistical analysis is based, tables used in volatility score of 0 to 23, with a score of 0 to 3 respectively, for their excellent quality, 3 to 7good, from 7 to 10 and from 10 to above average evaluation is unacceptable.

In this study to measure the freshness of fish species Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), black and red in 4 treatments, whole fish and empty stomach is considered and the objective of this study was to calculate the survival rate of fish in ice cover practically immediately after harvest to measure qualitative factors (sensory evaluation, chemical and microbiological).For this study 50 pieces of red and 50 pieces black Tilapia after weighed, washed and then selection 25 pieces for each treatment in unlit, ratio of 3 to 1 (ice - fish) was covered .The mean (± SD) change in temperature the fish flesh during study were between 0.2 ±0.07 [a] to 0.3 ±0.1[a] degrees Celsius, that need to raise the quality temperature is maintained at 0 degrees Celsius in unlit center.

Fish covered with ice keep at ambient temperature, and after measuring the change free nitrogen, pH and microbial tests, the results showed maximum shelf life of whole fish in ice cover 9 and for empty stomach fish was7 days .And also statistical analysis (Duncan test) of data between treatments (Whole and empty fish covered in ice) was significant (P<0.05)

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-07-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.4.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103553]