اثر بسته‌بندی های مختلف بروی ویژگی‌های میکروبی، شیمیایی و حسی فیله ماهی تیلاپیا نیل (*Oreochromis niluticus* Linnaeus, 1758) نگهداری شده در دمای یخچال

فرناز مشایخی[۱]؛ یزدان مرادی*[۲]؛ اشرف گوهری اردبیلی[۳] و جعفر محمدزاده میلانی[٤] ؛ قربان زارع گشتی[٥] ؛ علیرضا رضوانی گیل کلائی[٦]

ymorady@yahoo.com

۱ – گروه صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات، مازندران
۲ – موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران صندوق پستی: ٦١١٦-١٤١٥٥
۳ – دانشگاه بوعلی سینا همدان
٤ – دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
٥- مرکز ملی فرآوری آبزیان، صندوق پستی: ١٦٥٥-٤٣١٤
٦- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۲

چکیده

در این تحقیق اثر بسته‌بندی‌های مختلف شامل بسته‌بندی در شرایط خلاء، بسته‌بندی در شرایط اتمسفر اصلاح شده و بسته‌بندی هوا بر ویژگی‌های میکروبی، شیمیایی و حسی فیله ماهی تیلاپیا نیل نگهداری شده در دمای یخچال مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها شامل سه تیمار و سه تکرار بود که به مدت ۱۰ روز در دمای یخچال نگهداری و از نظر تغییرات برخی خصوصیات شیمیایی شامل: Total Volatile Nitrogen (TVN), Peroxide Value (PV) و pH و بارمیکروبی(شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی) و حسی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که نمونه‌های بسته‌بندی شده در شرایط اتمسفر اصلاح شده در پایان دوره‌ی نگهداری، نسبت به بسته‌بندی در شرایط خلاء و بسته‌بندی هوا کیفیت بهتری داشتند. تغییرات فاکتورهای شیمیایی و همچنین رشد بار میکروبی نیز در نمونه‌های بسته‌بندی شده در اتمسفر اصلاح شده در مقایسه با دو نوع بسته‌بندی دیگر کندتر بود. با توجه به نتایج می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بسته‌بندی فیله ماهی تیلاپیا نیل تحت شرایط اتمسفر اصلاح شده باعث افزایش زمان ماندگاری شده و مدت نگهداری و عرضه فیله تازه ماهی را افزایش می دهند.

کلمات کلیدی: صنایع غذایی دریایی، کیفیت ماهی، فرآوری

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

مقدمه

عرضه ماهی بصورت تازه یکی از روشهای متداول است که طرفداران زیادی را دارد. اما این روش عرضه همواره با مشکلاتی از نظر حفظ کیفت و توزیع روبرو بوده است. بنابراین ارائه راه حلهایی برای حفظ کیفیت و توزیع اصولی ماهی تازه مورد نیاز است. بعبارت دیگر باید روشهایی را برای نگهداری و انتقال آبزیان تازه یافت تا بتوان کیفیت آنرا برای مدت طولانی‌تری حفظ کرد و نیز بتوان آنرا به مناطق دورتری که امکان پرورش و تولید آنها وجود ندارد، عرضه کرد (Mendes & Goncalvez, 2008) .یکی از روشهای افزایش مدت زمان ماندگاری، بکارگیری روشهای مناسب بسته‌بندی می‌باشد. جلوگیری از اکسیداسیون چربی، حفظ تازگی، تنوع مصرف، سهولت در انبارداری، سهولت در حمل و نقل از اهداف مهم بسته‌بندی آبزیان است.

ماهی تیلاپیا از جمله آبزیانی است که به دلیل سهولت در تکثیر و پرورش و بازار پسندی مطلوب آن در بسیاری از نقاط دنیا طرفداران بیشماری دارد. علاوه بر مواردی که ذکر شد می‌توان به رشد سریع، تحمل تغییرات، رنج وسیع زیست محیط نظیر دما، شوری، اکسیژن محلول، مقاومت به استرس و بیماری، زمان کوتاه تولید نسل جدید، غذا خوردن از سطوح پایین تغذیه‌ای اشاره کرد (El-Sayed, 2006). هم اکنون بیش از ۱۰۰ کشور به پرورش ماهی تیلاپیا می‌پردازند (FAO, 2010). بیشترین تولید این ماهی در کشورهای آسیایی انجام می‌شود. چین بزرگترین تولید کننده تیلاپیا در دنیا می‌باشد (Fitzsimmons *et al.*, 2010). این ماهی دومین ماهی پرورشی بعد از کپور ماهیان بوده و به آسانی تکثیر و با غذاهای متنوع و ارزان قیمت می‌تواند پرورش داده شود. براساس گزارشهای موجود تولید و مصرف این ماهی در دنیا رو به افزایش است بطوریکه تولید آن از محل پرورش از ۱/۴۷۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۲ به ۲/۹۱۷ میلیون تن در سال ۲۰۰۸ افزایش یافته است. مهمترین گونه تجاری تیلاپیا تیلاپیای نیل (Nile tilapia) است که با نام علمی *Oreochromis niloticus* شناخته می‌شود. تیلاپیای قرمز (Red tilapia) که هیبرید هستند برای اهداف تجاری و بازار پسندی بوجود آمده‌اند (Pillay & Kutty, 2005).

تحقیقات متعددی در موضوعات مختلف روی ماهی تیلاپیا از جمله فرآوری آن در کشورهای مختلف انجام شده اما بدلیل جدید بودن این ماهی در کشور مطالعات در زمینه فرآوری آن محدود است. مرادی و همکاران (۱۳۹۱) بررسی ترکیبات تقریبی، اسیدهای چرب و ارزیابی حسی گوشت دو نوع ماهی تیلاپیای نیل و قرمز را انجام دادند در تحقیقی دیگر تاثیر انجماد روی تغییرات اسیدهای چرب، شاخص‌های شیمیایی معرف فساد و ارزیابی حسی فیله ماهی تیلاپیای قرمز را انجام دادند (Karami *et al.*, 2013). قیومی و همکاران (۱۳۹۰) تاثیر روشهای مختلف پخت بر ترکیب اسیدهای چرب فیله ماهی تیلاپیا بررسی نمودند.

بسته‌بندی Modified atmosphere packaging (MAP) به عنوان مکمل برای روشهای نگهداری قدیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد و باعث طولانی‌تر شدن مدت نگهداری مواد غذایی می‌شود (Arritt *et al.*, 2007). گازهای معمول مورد استفاده در بسته بندی MAP شامل: گازهای اکسیژن، دی اکسید کربن و نیتروژن می‌باشد (Choubert & Masniyom, 2011). انتخاب ترکیب گاز موجود در بسته‌بندی MAP به نوع محصول غذایی مورد نظر بستگی دارد (Velu *et al.*, 2013). Torrieri و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای که روی تاثیر بسته‌بندی اتمسفر اصلاح شده روی زمان ماندگاری ماهی باس پرورشی انجام دادند مشخص شد که اتمسفر با ترکیب (۳۰درصد O2 و ۵۰ درصد CO2) بهترین ترکیب گازی برای حفظ کیفیت این ماهی بود. همچنین در مطالعه دیگری توسط Ozogul و همکاران (۲۰۰۴) اثرات بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده و بسته‌بندی در خلاء روی تغییرات شیمیایی، حسی و میکروبیولوژیکی ماهیان ساردین (*Sardina pichardus*) مورد بررسی قرار گرفت مشخص شد که باکتری‌ها سریعترین رشد را در ماهی ساردین نگهداری شده در ترکیب با هوای معمولی داشتند و کمترین شمارش باکتری‌ها در ساردین نگهداری شده در MAP با ترکیب گازی (۴۰ درصد N_2 و ۶۰ درصد) رخ داد. این تحقیق به منظور تعیین مدت ماندگاری و حفظ تازگی فیله ماهی تیلاپیا در روش بسته بندی در شرایط MAP، بسته‌بندی در خلاء و بسته‌بندی هوا و برای نگهداری در دمای یخچال انجام شده است.

معرفی روشهای مختلف فرآوری از قبیل تعیین ارزش غذائی، شرایط نگهداری و بسته‌بندی گونه‌های جدید آبزیان امری ضروری است. با توجه به اینکه پرورش ماهی تیلاپیا در کشورمان تا کنون محدود بوده و پرورش آن در نواحی مختلف کشور امکانپذیر نشده است و برای اینکه بتوان آنرا با بالاترین کیفیت و

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

بیشترین مدت ماندگاری به نقاط مختلف کشور انتقال داد، باید یک روش بسته بندی مناسب برای آن یافت. اگر چه تحقیقاتی روی تاثیر روشهای مختلف بسته بندی در کشور روی کیفیت برخی ماهیها صورت گرفته، اما تاثیر بسته‌بندی‌های مختلف روی کیفیت ماهی تیلاپیای نیل انجام نشده است. این تحقیق برای اولین بار در کشور با هدف دستیابی به روشی برای افزایش مدت زمان ماندگاری ماهی تیلاپیا و یافتن بهترین روش بسته بندی برای حفظ کیفیت آن انجام شده است.

مواد و روش

در خرداد ۱۳۹۱ تعداد ۸۰ عدد ماهی تیلاپیا نیل با وزن متوسط(±انحراف معیار) ±۳۵۰ گرم، به طور تصادفی از استخرهای مرکز تحقیقاتی ماهیان آب شور واقع در بافق یزد صید گردیدند و پس از تخلیه امعا و احشا، به نسبت ۳ :۱ (پودر یخ و ماهی) در مخازن عایق Cold sea water (CSW) قرار داده شد و به مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان-انزلی منتقل گردید. در مرکز از ماهیان به روش دستی، فیله بدون پوست و استخوان تهیه به سه روش بسته‌بندی (سه تیمار) شدند. سه تکرار از نمونه‌ها برای هر تیمار آماده شد. نمونه‌های آماده شده برای مدت ۱۰ روز در یخچال با دمای(±انحراف معیار)(۱±۴) درجه سانتیگراد نگهداری شدند. از فیله‌های آماده شده بصورت روزانه (هر ۲۴ ساعت) نمونه‌برداری و آنالیزهای شیمیایی، میکروبی و حسی روی آنها انجام شد. نمونه روز اول (بدون بسته‌بندی) بعنوان فاز صفر مورد بررسی قرار گرفت. برای تهیه نمونه‌های بسته‌بندی شده در هوای معمولی هر فیله داخل یک کیسه از جنس پلی آمید قرار داده شده و پس از برچسب زنی توسط دستگاه دوخت درب آن بسته شد. برای تهیه نمونه‌های بسته‌بندی با خلاء، هر فیله داخل یک کیسه از جنس پلی آمید قرار داده شده و پس از برچسب زنی توسط دستگاه بسته‌بندی وکیوم هوای داخل بسته تخلیه درب آن بسته شد. برای تهیه نمونه‌های بسته‌بندی شده در اتمسفر اصلاح شده، هر فیله داخل یک کیسه از جنس پلی آمید قرار داده شده و پس از برچسب زنی توسط دستگاه بسته‌بندی اتمسفر اصلاح شده ابتدا هوای داخل بسته تخلیه سپس با ترکیب ۴۰ درصد CO_2، ۵ درصد O_2، ۵۵ درصد N_2 پر شده و درب آنها بسته شد. برای اندازه‌گیری pH از روش استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸ استفاده شد. ۵ گرم از نمونه فیله ماهی از هر تیمار به ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شده و توسط دستگاه هموژنیزر، هموژنیزه شد. pH با استفاده از دستگاه pH متر مدل ۷۱۳ ساخت شرکت Metrohm اندازه گیری گردید.

برای اندازه‌گیری عدد پر اکسید از روش لی (Lea method) استفاده شد (پروانه، ۱۳۸۶).که واحد آن میلی اکی والان O_2 بر کیلوگرم چربی ماهی است. در اندازه‌گیری بازهای نیتروژنی فرار (TVN) از روش ماکروکلدال استفاده شد (پروانه، ۱۳۸۶). شمارش باکتریهای مزوفیل هوازی با استفاده از روش استاندارد شماره ۱۱۱۶۶ (۱۳۸۷) انجام شد.

برای انجام تست‌های حسی مربوط به رنگ، بو، شکل ظاهری بافت و طعم و مزه از روش (Lin & Morrissey, 1994) استفاده گردید. آزمون حسی با استفاده از یک گروه ارزیاب آموزش دیده متشکل از ۸ نفر انجام شد. نمونه‌ها در دستگاه (Toaster) با مارک Vidas (ساخت کشور ایتالیا) و در دمای ۲۵۰ درجه سانتیگراد پخته شدند و برای هر نفر به میزان ۴۰ گرم نمونه به صورت گرم (قابل مصرف) در ظروف کد گذاری شده به همراه یک لیوان آب، مقداری آب لیمو و فرم ارزیابی حسی، به ارزیاب‌ها عرضه گردید. ترتیب ارائه‌ی نمونه‌ها بصورت کاملا تصادفی بود. این افراد نظرات خود را پس از ارزیابی رنگ، بو، طعم و مزه و بافت هر تیمار روی پرسشنامه ها منتقل کردند. براساس آزمون انجام شده، امتیازاتی که اعضاء گروه برای ماندگاری فیله ماهی تیلاپیا دادند از ۱ تا ۵ (۱- بسیار بد، ۲- بد ۳- قابل قبول، ۴- خوب، ۵- بسیار خوب) در نظر گرفته شد. آنالیز امتیازها به روش مرادی و همکاران (۱۳۹۱) انجام شد.

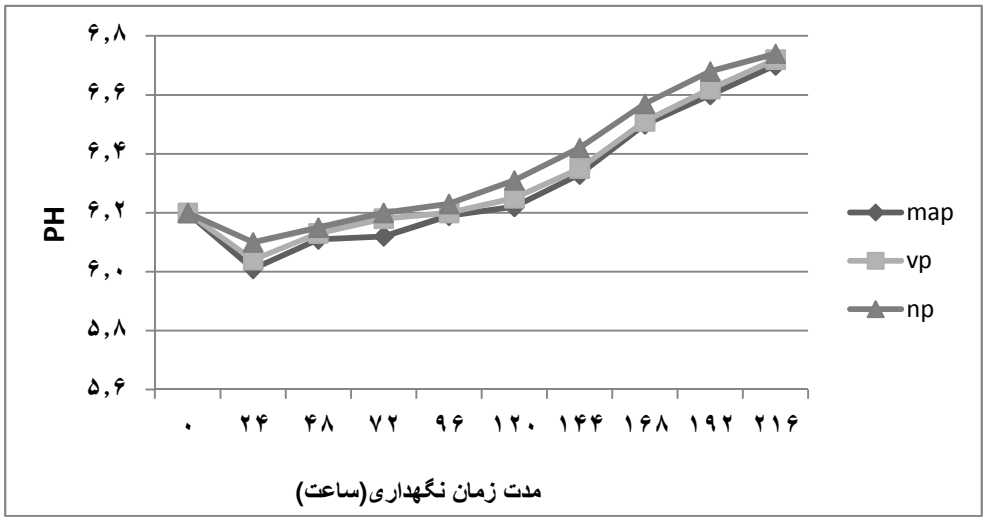
آنالیز آماری نتایج آزمایشات هر تیمار با استفاده از نرم‌افزار آماری (Minitab,14) انجام شد. از آنالیز واریانس یکطرفه (One-way ANOVA) و تست (Tukey's) برای مقایسه میانگین تکرارها استفاده شد. برای تعیین نرمالیتی دادهها از آزمون کولموگراف اسمیرنف استفاده گردید.

نتایج

تغییرات pH فیله ماهی تیلاپیا نیل بسته‌بندی شده به سه روش تحت خلاء (vp)، بسته‌بندی هوا (np) و اتمسفر اصلاح شده (map) طی نگهداری در دمای یخچال در نمودار ۱ نشان داده شده است. همانطوریکه دیده میشود میزان pH نمونه‌ها در

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

هر سه روش بسته‌بندی در ۲۴ ساعت اول نگهداری در دمای یخچال کاهش یافت و سپس افزایش پیدا کرد. میزان pH در روش بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده افزایش کمتری را نسبت به شرایط خلاء و بسته بندی هوا داشت.



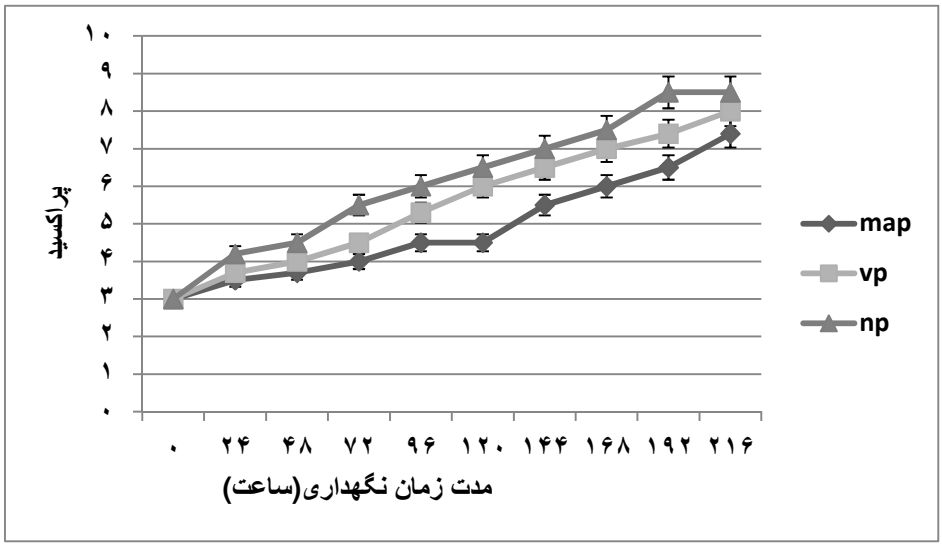
نمودار ۱: تغییرات مقدار pH نمونه‌ها در مدت نگهداری در دمای یخچال

نتایج بدست آمده از میزان تغییرات پراکسید (PV) فیله ماهی تیلاپیا نیل نگهداری شده در دمای یخچال در نمودار ۲ نشان داده شده است. مقدار PV در فیله‌های ماهی تیلاپیا نیل بسته‌بندی شده در هر سه روش وکیوم (vp)، بسته‌بندی هوا (np) و اتمسفر اصلاح شده (map) با افزایش مدت زمان نگهداری در دمای یخچال افزایش پیدا کرد. اما میزان افزایش در روش بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده کمتر از دوروش بسته بندی دیگر بود.

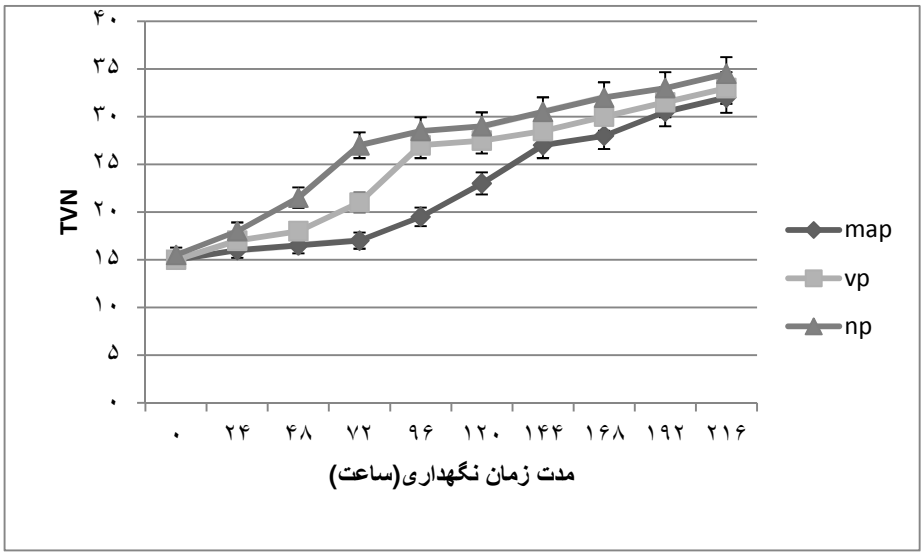
تغییرات بازهای نیتروژنی فرار (TVN) فیله ماهی تیلاپیا نیل طی نگهداری در دمای یخچال در نمودارهای ۳ نشان داده شده است. طبق نتایج بدست آمده، مقدار TVN در فیله‌های ماهی تیلاپیا نیل بسته‌بندی شده در هر سه روش تحت خلاء (vp)، بسته‌بندی هوا (np) و اتمسفر اصلاح شده (map) با افزایش مدت زمان نگهداری در دمای یخچال افزایش پیدا کرد. اما میزان TVN در ۲۴ ساعت اول نگهداری در دمای یخچال با سرعت کمی افزایش یافت و افزایش آن در روش بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده روند کندتری را نسبت به شرایط خلاء و بسته بندی هوا داشت.

.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]



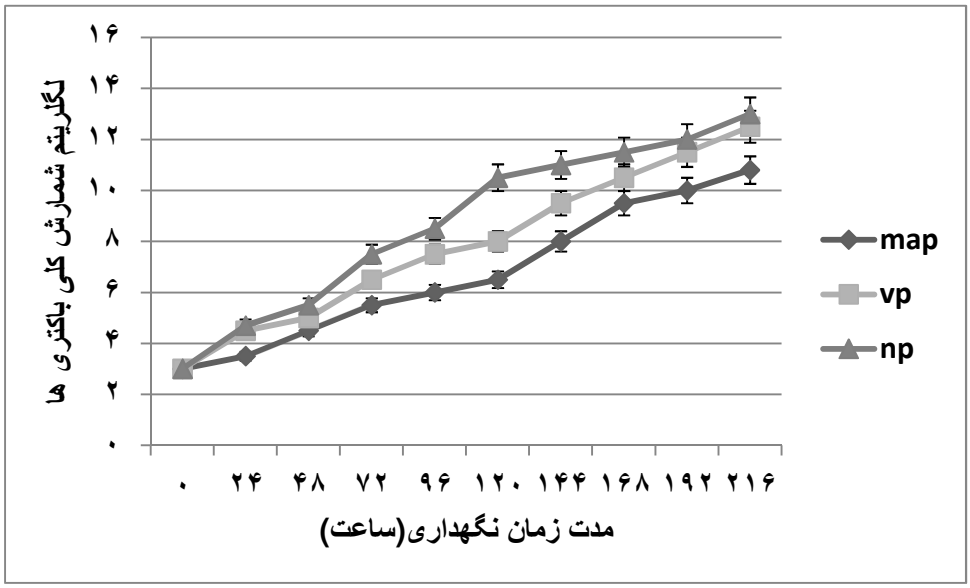
نمودار:۲ تغییرات مقدار PV نمونه‌هادر مدت نگهداری در دمای یخچال



نمودار ۳: تغییرات مقدار TVN در مدت نگهداری در دمای یخچال

نتایج شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی در فیله ماهی تیلاپیا نیل در نمودار ٤ آمده است. طبق نتایج بدست آمده، تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی در فیله ماهی تیلاپیا نیل بسته‌بندی شده در هر سه روش وکیوم، بسته‌بندی هوا و اتمسفر اصلاح شده با افزایش مدت زمان نگهداری در دمای یخچال افزایش پیدا کرد. در میان تیمارها فیله‌های بسته‌بندی شده در بسته‌بندی هوا بیشترین تعداد باکتری را دارا بوده و تیمارهای بسته‌بندی شده در شرایط MAP افزایش کمتری را در تعداد باکتری‌ها در طول مدت نگهداری داشتند.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]



نمودار ٤: تغییرات شمارش باکتریهای مزوفیل هوازی در مدت نگهداری در دمای یخچال در تیلاپیا نیل

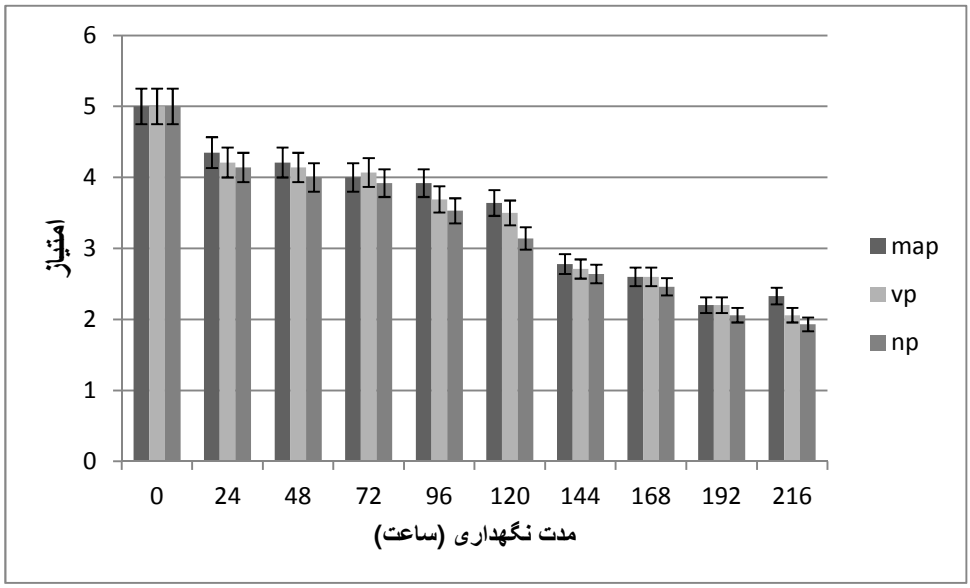
نتایج ارزیابی حسی شاخص‌های مربوط به طعم و مزه، بو، رنگ، بافت و پذیرش کلی در فیله تیلاپیا نیل بترتیب در نمودارهای ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹ نشان داده شده است. از نظر فاکتورهای ارگانولپتیک ماهی تازه بالاترین امتیاز را بخود اختصاص داد. در طول دوره نگهداری در دمای یخچال امتیازات مربوط به شاخص‌ها در هر سه روش بسته‌بندی کاهش یافت. با توجه به روش مورد استفاده در ارزیابی حسی، امتیاز ۵ به ماهی تازه در فاز صفر داده شد و با گذشت زمان در طول مدت نگهداری امتیازات کاهش پیدا کرد. تغییرات هریک از شاخص‌های ارزیابی حسی و پذیرش کلی نمونه‌ها بشرح زیر هستند.

بررسی نتایج بدست آمده (نمودار ۵) از تغییرات طعم و مزه فیله ماهی تیلاپیا نیل بسته‌بندی شده در سه روش MAP، تحت خلاء و بسته‌بندی هوا در طول مدت زمان نگهداری نشان داد که با گذشت زمان از کیفیت طعم و مزه کاسته شد که میزان این کاهش در فیله‌های بسته‌بندی شده در اتمسفر اصلاح شده کمتر از دو روش دیگر بود. بعبارت دیگر فیله‌های بسته‌بندی شده در شرایط MAP از نظر طعم و مزه بهتر از سایر فیله‌ها ارزیابی گردیده است.

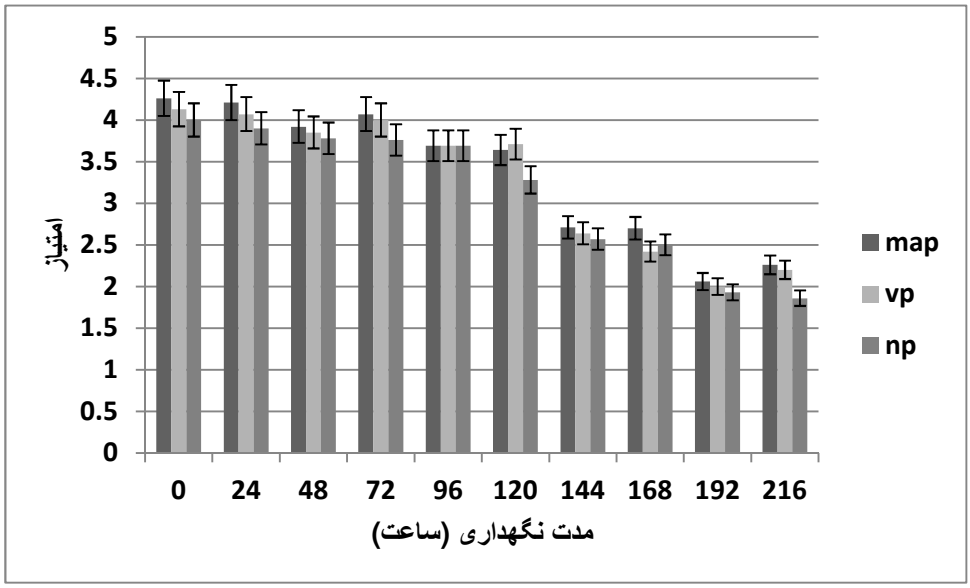
نتایج بدست آمده از بررسی تغییرات بو (نمودار ۶) در فیله ماهی تیلاپیا نیل بسته‌بندی شده در هر سه روش MAP، تحت خلاء و بسته‌بندی هوا نشان داد که با افزایش زمان نگهداری، بوی ناخوشایند در نمونه‌ها افزایش می‌یابد که میزان این افزایش در فیله‌های بسته‌بندی شده در اتمسفر اصلاح شده کمتر از دو روش دیگر بود بعبارت دیگر فیله‌های بسته‌بندی شده در شرایط MAP از نظر تغییرات بو بهتر از سایر فیله‌ها ارزیابی گردیده است و ترکیب گازهای بکارگیری شده در بسته‌بندی اتمسفر اصلاح شده توانسته تا پایان دوره، فاکتور ارزیابی بو را در شرایط بسیار خوبی حفظ نماید.

با توجه به نتایج بدست آمده، از نظر بررسی فاکتور رنگ (نمودار ۷) در تیمارهای مختلف، رنگ در نمونه‌های بسته‌بندی شده در اتمسفر اصلاح شده (MAP) برتری نسبی نسبت به تیمار بسته‌بندی تحت خلاء داشته و در بررسی عملی نیز مشاهده گردید که فیله‌ها در بسته‌بندیMAP از رنگ روشن و بازار پسندی برخوردار بوده‌اند. با توجه به نتایج بدست آمده از بررسی بافت در تیمارهای بسته‌بندی شده، تا پایان دوره نگهداری نمونه‌ها در دمای یخچال، نمونه‌های بسته‌بندی شده در شرایط اتمسفر اصلاح شده بهتر از سایر تیمارها ارزیابی گردیده و همچنین تیمارهای بسته‌بندی تحت خلاء بهتر از تیمارها در بسته هوا می‌باشد (نمودار ۸).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

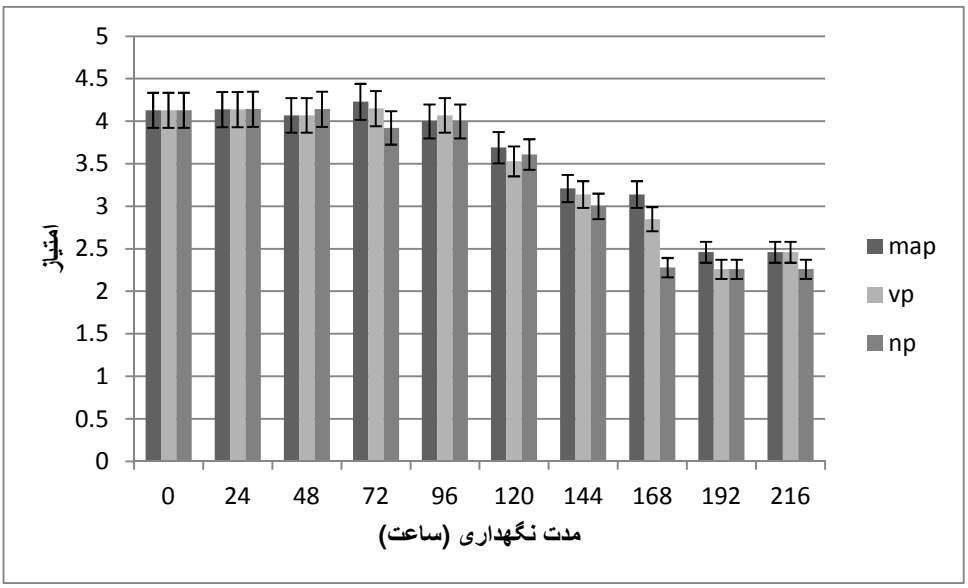


نمودار۵: تغییرات طعم و مزه نمونه‌ها در زمان نگهداری دمای یخچال

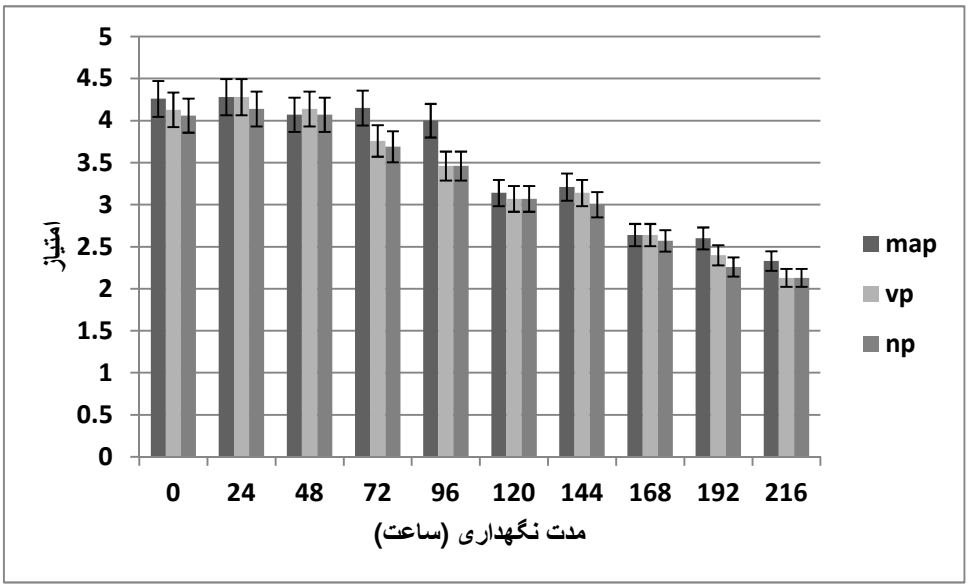


نمودار ٦: تغییرات بو در نمونه‌ها در زمان نگهداری دمای یخچال

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]



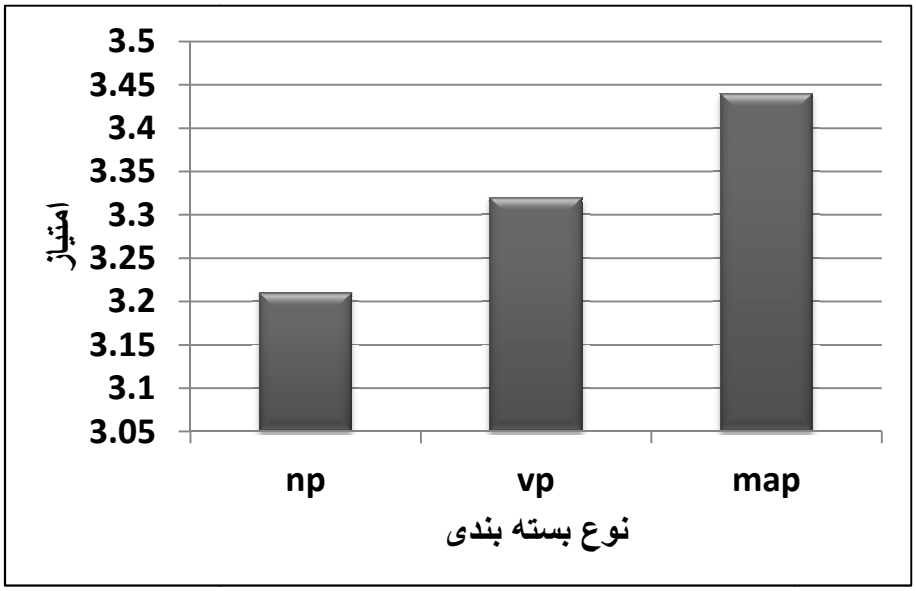
نمودار ۷: تغییرات رنگ نمونه‌ها در زمان نگهداری دمای یخچال



نمودار ۸: تغییرات بافت نمونه‌ها در زمان نگهداری دمای یخچال

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

در جمع‌بندی کلی و در بررسی مقایسه‌ای نهایی از نظر ارزیابی حسی و کلیه فاکتورهای طعم و مزه، بو، رنگ و بافت کیفیت خود را حفظ کردند و دیرتر به حد غیر قابل مصرف رسیدند (نمودار ۹). با توجه به بررسی‌های بدست آمده از ارزیابی حسی فیله‌ها در سه روش بسته بندی، فیله‌های بسته‌بندی شده در شرایط MAP بعد از ۵ روز ، فیله‌های بسته‌بندی شده در تیمارهای بسته بندی شده در اتمسفر اصلاح شده بهترین ارزیابی نهایی را به عنوان تیمار برتر داشته است و مدت زمان بیشتری شرایط تحت خلاء بعد از ۴ روز و فیله‌های بسته‌بندی شده در هوا بعد از ۳ روز نگهداری در دمای یخچال قابل مصرف بودند و بعد از آن کیفیت فیله‌ها افت کرد و برای مصرف مناسب نبودند.



نمودار ۹: پذیرش کلی ارزیابی حسی نمونه‌ها در زمان نگهداری دمای یخچال

بحث

همانطوریکه در نتایج نشان داده شده است شاخص‌های نشان دهنده کیفیت ماهی تیلاپیا نیل با افزایش زمان ماندگاری کاهش یافته و این کاهش در بسته‌بندی اتمسفر اصلاح شده در مقایسه با دونوع بسته‌بندی دیگر کندتر بوده است. pH گوشت ماهی یکی از فاکتور هائی است که پس از مرگ و در مدت نگهداری ماهی دچار تغییر میگردد. بیشتر ماهیان مقدار کمی کربوهیدرات (کمتر از ۰/۵ درصد) در بافت ماهیچه ای خود دارند و پس از مرگشان فقط مقدار کمی اسید لاکتیک در نتیجه گلیکولیز تولید می شود و pH گوشت ماهی به میزان کمی کاهش می یابد. اما در طی دوره ی نگهداری ، pH گوشت ماهی افزایش می یابد که دلیل آن ممکن است تولید ترکیبات بازی از قبیل آمونیاک، تری متیل آمین ها و همچنین دیگر آمین های بیولوژیک که توسط باکتری های عامل فساد در ماهی تولید می شوند. در این تحقیق، با توجه به داده های بدست آمدهمیزان pH در ۲۴ ساعت اول در هر سه نوع بسته بندی در شرایط اتمسفر اصلاح شده ، وکیوم و بسته بندی هوا در فیله ماهی تیلاپیا نیل ، به میزان کمی کاهش پیدا کرد اما بعد از آن افزایش یافت. در مطالعه ای که توسط EL-Marrakchi و همکارانش(۱۹۹۰) بر روی شاخص pH ماهی ساردین نگهداری شده در یخ انجام داد، مشاهده کرد که pH نمونه ها در ۲۴ ساعت اول کاهش و پس از آن افزایش می یابد. در فیله های ماهی بسته بندی شده در شرایط خلاء در مقایسه با فیله ماهی بسته بندی شده در شرایط هوا میزان pH کمتر بود که می تواند به دلیل حضور دی اکسید کربنی باشد که از بافت تولید می شود (Ashie *et al.*, 1996) یا به دلیل ایجاد محیط بی هوازی در بسته‌های خلاء باشد. pH بیشتر از ۷ نشان دهنده‌ی فساد است.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

که در این تحقیق این میزان pH در هیچ کدام از فیله‌ها مشاهده نشد. Barnet و همکاران (۱۹۸۲) گزارش کردند که تغییرات قابل ملاحظه‌ای در میزان pH گوشت ماهی سالمون نگهداری شده با اتمسفر اصلاح شده حاوی ۹۰ درصد دی اکسید کربن مشاهده نکردند. در تحقیقی که Arkoudelos و همکاران (۲۰۰۷) روی بررسی تاثیر روشهای بسته‌بندی MAP، Vacuum و هوای محیط روی مار ماهی نگهداری شده در دمای صفر درجه سانتیگراد انجام دادند، تفاوت معنی‌داری در میزان pH برای هر سه نوع بسته‌بندی مشاهده نکردند و مشخص شد که اندازه‌گیری pH، شاخص مناسبی برای بررسی تغییرات کیفی مار ماهی بشمار نمی‌رود، که این گفته با یافته‌های Simeonidou و همکاران (۱۹۹۸) و Scott و همکاران (۱۹۹۲) مطابقت داشت. اکسیداسیون چربی یک مشکل مهم در غذاهای دریایی بویژه غذاهای با چربی بالا است که باعث ایجاد بو و طعم نامطلوب می‌شود (Kostaki *et al*., 2009). هیدروپراکسیدها، محصول اولیه اکسیداسیون چربی‌ها و اسیدهای چرب چند غیراشباعی هستند به همین دلیل، برای تعیین محصولات اولیه اکسیداسیون چربی‌ها، شاخص پراکسید اندازه‌گیری می‌شود (Lincc, 2005). از آنجایی که پراکسیدها تغییری در ویژگی‌های حسی ماهی ایجاد نمی‌کنند و ترکیباتی بدون طعم و بو هستند، نمی‌توانند توسط مصرف کنندگان تشخیص داده شوند. اما این ترکیبات باعث بوجود آمدن ترکیبات ثانویه مانند آلدئیدها و کتون‌ها می‌شوند که سبب سریع شدن اکسیداسیونی می‌شوند (Ozyurt, 2007). با توجه به داده‌های بدست آمده (نمودار ۲) میزان پراکسید طی دوره نگهداری برای همه‌ی نمونه‌ها افزایش یافت. بررسی تغییرات عدد پراکسید نشان داد که در نمونه‌های بسته بندی شده در هوای معمولی، تغییرات میزان پراکسید بیشتر از نمونه‌های سایر بسته‌بندی‌ها و میزان آن در فیله‌های بسته‌بندی شده در شرایط MAP کمتر از نمونه‌های بسته‌بندی شده به دو روش دیگر بود که این امر نشان دهنده‌ی این است که بسته‌بندی در شرایط MAP تا حدودی از اکسیداسیون چربی جلوگیری می‌کند و چون در این بسته‌بندی از گاز نیتروژن استفاده می‌شود، این گاز، سریع شدن اکسیداسیونی را به تاخیر می‌اندازد و این یافته‌ها با یافته‌های سایر محققین (Farber, 1991) مطابقت دارد. افزایش پراکسید به بیش از ۵ میلی اکی والان O_2 در یک کیلوگرم چربی نشان از شروع افت کیفیت فیله ماهی دارد (Karakam *et al*., 1996) و حد مجاز پراکسید در فیله ماهی جهت مصرف انسانی ۱۰ میلی اکی والان O_2 در یک کیلوگرم چربی عنوان شده است (Lodasa *et al*., 2004). که در هر سه نوع بسته‌بندی میزان پراکسید پایین تر از حد مجاز است. تأثیر بسته‌بندی در خلاء بر روند افزایشی پراکسید در مطالعه حاضر با نتایج حاصل از تحقیق Fagan و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی تاثیر بسته‌بندی روی کیفیت ماهی ماکرل و سالمون و همچنین یافته‌های Anelich وهمکاران (۲۰۰۱) روی فیله‌ی گربه ماهی آفریقایی مطابقت داشت. به دلیل پایین بودن میزان چربی در بافت ماهی تیلاپیا اندازه‌گیری پراکسید جهت تعیین میزان تازگی در طول دوره نگهداری شاخص مناسبی بشمار نمی‌رود (Hossain *et al*., 2005).

مواد ازته فرار (TVN) ترکیباتی هستند که به میزان کمی در ماهی تازه یافت می‌شوند و با افزایش زمان نگهداری بر مقدار آن افزوده می‌شود. هنگامی که ماهی نزدیک به مرحله غیر قابل پذیرش خوراکی می‌شود مقدارTVN به سرعت افزایش می‌یابد. البته مقدار TVN نمی‌تواند جهت تخمین درجه تازگی در مراحل اولیه نگهداری بکار برده شود و صرفا برای تخمین میزان عدم تازگی ماهی کاربرد دارد. مقدار TVN جهت ارزیابی گونه‌هایی که در آنها طی فساد، ترکیبات بازهای فرار، به غیر از تری متیل آمین (TMA) تشکیل می‌شود بکار می‌رود. بازهای فرار به مجموعه‌ای از ترکیبات مثل آمونیاک، دی متیل آمین (DMA) و ... گفته می‌شود که بر اثر فساد باکتریایی تولید می‌گردند و اغلب مقدار آنها بعنوان شاخص شیمیایی برای ارزیابی کیفی، اندازه‌گیری میزان فساد و ماندگاری تولیدات دریایی بکار می‌رود (Masniyom *et al* ., 2005; Kilinc *et al*., 2009). مقدار آنها بسته به گونه‌ی ماهی، نوع فرآورده‌های تولیدی و ... متفاوت است. مواد ازته فرار در اثر تجزیه‌ی مولکولهای پروتئینی بوجود می‌آیند. افزایش مقدار TVN به فعالیت باکتری‌های موجود در گوشت و همچنین آنزیمهای موجود در خود گوشت ماهی ارتباط دارد (Razavi Shirazi, 2007).حد قابل قبول بیان شده برای شاخصTVN در مطالعات مختلف، متفاوت است. میزان ۲۵ میلیگرم نیتروژن در صد گرم نمونه (Masniyom *et al*., 2005) و ۳۵-۳۰ میلیگرم نیتروژن در صد گرم نمونه (Huss, 1988; Connell, 1995; Shakila *et al*., 2005) بیان شده است. براساس داده‌های بدست آمده، میزان TVN در ۲۴ ساعت اول با سرعت کمی افزایش یافت اما پس از آن با سرعت بیشتری رو به افزایش رفت.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

به دلیل اینکه در روزهای اولیه نگهداری در دمای یخچال، باکتری‌ها در فاز پایه (Lage phase) قرار دارند و با سرعت کمی افزایش می‌یابند و پس از این مرحله به سرعت افزایش می‌یابند (Gram & Huss, 1996). بسته‌بندی فیله‌ها و نگهداری در دمای پایین باعث طولانی‌تر شدن فاز اولیه رشد میکروبی شد، بنابراین در ۲۴ ساعت اول میزان تولید TVN سرعت کمتری داشت. افزایش میزان TVN در پایان دوره‌ی نگهداری به دلیل فساد باکتریایی ناشی از رشد جمعیت باکتریایی می باشد (Hossain *et al.*,2005). داده‌ها نشان می‌دهد که در نمونه‌های بسته‌بندی شده در اتمسفر اصلاح شده، میزان TVN کندتر افزایش یافته است که دلیل آن حضور گاز دی اکسید کربن است که تا حدی از رشد باکتری‌های عامل فساد جلوگیری می‌کند و رشد آنها را به تاخیر می‌اندازد. میزان TVN در نمونه‌های بسته‌بندی شده در شرایط خلاء افزایش کندتری نسبت به شرایط بسته‌بندی هوا داشت که دلیل آن محیط بی‌هوازی داخل بسته‌ها بود که رشد باکتری‌های عامل فساد را به تاخیر می‌اندازد.

میکروارگانیسم‌ها یکی از دلایل اصلی فساد غذاهای دریایی هستند. مهمترین میکروارگانیسم‌های عامل فساد ماهی، باکتری‌های گرم منفی، سرمادوست و هوازی هستند (Gram *et al.*, 1987; Huss, 1988). پسودوموناس‌ها از باکتری‌های مهمی هستند که در فساد ماهی نقش دارند. شرایط بی‌هوازی از رشد آنها جلوگیری می‌کند بنابراین در فساد فیله‌های بسته‌بندی شده در شرایط خلاء نقشی ندارند. اما باکتری‌های گرم منفی مانند پسودوموناس فسفوریوم بعنوان مسئول فساد ماهی در شرایط بی‌هوازی شناخته شده‌اند (Dalgaard, 1995). البته خطرناکترین باکتری در فیله‌های بسته‌بندی شده در شرایط خلاء، باکتری کلستریدیوم بوتولینوم است که اگر در دمای کمتر از ۱۰ درجه و مدت زمان کمتر از ۱۰ روز نگهداری شوند، خطر آن کاهش می‌یابد (Gibson & Davis, 1995). بیشترین حد قابل قبول برای تعداد باکتری‌های موجود در گونه‌های دریایی ۷ است (ICMSF, 1986). با توجه به داده‌های بدست آمده (نمودار ۴) در این تحقیق، تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی با گذشت زمان افزایش یافت که تعداد آنها در تیلاپیا نیل در سه بسته‌بندی MAP، خلاء و معمولی بترتیب در روزهای ۷، ۵ و ۴ از حد قابل قبول عبور کرد. افزایش باکتری‌ها در روش MAP نسبت به دو بسته‌بندی دیگر، روند کندتری داشت و تعداد باکتری‌های این روش در پایان دوره‌ی نگهداری کمتر بود که افزایش می‌یابند و پس از این مرحله به سرعت افزایش می‌یابند (Gram & Huss, 1996).

نشان دهنده‌ی رشد کندتر باکتری‌ها در روش MAP است و دلیل آن خاصیت ضد میکروبی دی اکسیدکربن است که رشد باکتری‌ها را به تاخیر می‌اندازد. دی اکسید کربن جزئی است که بر رشد میکروبی تاثیر می‌گذارد و به آسانی در آب موجود در بافت حل شده و تولید اسید کربنیک می‌کند. تجمع اسید کربنیک باعث کاهشpH و افزایش اسیدیته محلول می‌شود. این پدیده باعث طولانی شدن فاز تاخیر و در نتیجه کاهش سرعت رشد میکروبی (Bingol & Ergun, 2011) در طول فاز لگاریتمی می‌شود (Arashisar *et al.*, 2004). Finne (۱۹۸۲) گزارش کرد که CO_2 فساد را در غذاهای دریایی تازه از طریق جلوگیری از رشد باکتری‌های گرم منفی، سرمادوست و هوازی جلوگیری می‌کند. افزایش اثرات ضد میکروبی CO_2 بستگی به حلالیت آنها دارد که با کاهش دما افزایش می‌یابد (Stammen *et al.*, 1990; Ashie *et al.*, 1996). همچنین CO_2 فاز Lage رشد باکتریایی و زمان زایش (Generation time) را طولانی می‌کند (Philips, 1996). براساس یافته‌های Huss (۱۹۷۲) ، CO_2 نقش مهمی را در رشد میکروبی، فعالیت ضد میکروبی انتخابی روی میکروارگانیسم‌های هوازی دارد، بنابراین بسته بندی MAP فساد ماهی را به تاخیر می‌اندازد. همچنین Layrisse و Matches (۱۹۸۴) گزارش کردند که CO_2 باعث تاخیر در فساد محصولات دریایی تازه از طریق جلوگیری از رشد باکتری‌های سرمادوست، هوازی و گرم منفی می‌شود. یافته‌های ما با یافته‌های سایر محققین در زمینه سایر محصولات دریایی مطابقت دارد و نشان می‌دهد که CO_2 باعث افزایش مدت ماندگاری مار ماهی اروپایی می‌شود (Ozogul *et al.*, 2004; Masniyom *et al.*, 2002).

بسیاری از محققین آمده است (Maca *et al.*, 1997; Namulema *et al.*, 1999; Aubourg & Ugliano, 2002; Kilinc *et al.*, 2007).

ارزیابی حسی به عنوان یکی از روش‌های سنجش میزان کیفیت ماهیان در طول دوره‌ی نگهداری به حساب می‌آید که در مطالعات و از آن به عنوان روشی جهت تعیین میزان کیفیت ماهی استفاده شده است. در این تحقیق شاخص‌های ارزیابی حسی طعم و مزه، بو، رنگ وبافت دارای امتیاز بالای ۴ بودند.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

اما این امتیازها با افزایش زمان ماندگاری در هر سه روش بسته‌بندی کاهش یافت. نتایج نشان می‌دهد که کاهش امتیازات در روش بسته‌بندی MAP بطور معنی‌داری از دو روش دیگر کمتر بود. بررسی نتایج امتیاز پذیرش کلی نیز بیانگر این مطلب است که نمونه‌های بسته‌بندی شده در MAP در مقایسه با دو با توجه به داده‌های بدست آمده در این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که بسته‌بندی فیله ماهی تیلاپیا به روش بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده باعث افزایش مدت زمان ماندگاری و کاهش نسبت به روشهای دیگر از پذیرش بالاتری برخوردار بودند بطوریکه در فیله‌های بسته‌بندی شده در شرایط MAP فیله ماهی تیلاپیا نیل تا روز پنجم نگهداری، فیله‌های بسته‌بندی شده در شرایط خلاء تا روز چهارم نگهداری و فیله‌های بسته‌بندی شده در هوا تا روز سوم نگهداری قابل مصرف بودند.

کاهش افت کیفیت محصول نسبت به بسته‌بندی در خلاء و شرایط هوای معمولی می‌شود. لذا از دیگاه حفظ کیفیت ماهی این روش قابل توصیه است.

منابع

استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۶۶، ۱۳۸۷. گوشت و فرآورده‌های آن . شمارش کلی فرمها .صفحات ۳تا ۵

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸، ۱۳۶۸. گوشت و فرآورده های آن. اندازه گیری pH . صفحه ۲-۸

قیومی جونیانی، ا.؛ خوشخو، ژ.؛ مطلبی، ع. ومرادی، ی.، ۱۳۹۰. مجله علمی شیلات ایران، سال بیستم،شماره ۲، صفحات ۹۶ تا ۱۰۸

اورای کول، ب. و استایلز، م. ی.، ۱۹۹۱. بسته‌بندی مواد غذایی با اتمسفر تغییر یافته. ترجمه: بهجت تاج الدین، ۱۳۸۰. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. چاپ اول. ۴۰۱ صفحات ۱ تا ۷۳ و ۲۱۳ تا ۲۴۵.

پروانه، و.، ۱۳۸۶. کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی مواد غذایی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۲۵۰ تا ۲۵۱ و ۳۲۵.

سلمانی جلودار، ع.، ۱۳۸۸. گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی "استفاده از تکنیک بسته‌بندی اتمسفر اصلاح شده در بهبود زمان ماندگاری ماهی قزل آلای تازه". سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. صفحات ۵ تا ۷.

مرادی، ی.، مشائی، ن.، کرمی، ب. و زارع گشتی، ق.، ۱۳۹۱. بررسی ترکیبات تقریبی، اسیدهای چرب و ارزیابی حسی گوشت ماهی تیلاپیای نیل و تیلاپیای هیبرید قرمز پرورش داده شده در آب لب شور بافق یزد. مجله علمی شیلات ایران، سال بیست ویکم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۱، صفحات ۱۲۵تا ۱۳۲. شیلات ایران، سال بیست

Anelich L.E., Hoffman L.C. and Swanepoel M.J., 2001. The influence of packaging methodology on the microbiological and fatty acid profiles of refrigerated African catfish fillets. Journal of Applied Microbiology, (91):22-28.

Arkoudelos J., Stamatis N. and Samaras F., 2007. Quality attributes of farmed eel (*Anguilla anguilla*) stored under air, vacuum and modified atmosphere packaging at 0 ˚C. Food Microbiology, 24:728-735.

Arashisar S., Hisar O., Kaya M. and Yanik T., 2004. Effects of modified atmosphere and vacuum packaging on microbiological and chemical properties of rainbow trout (*Oncorynchus mykiss*) fillets. International Journal of Food Microbiology, 97(2):209-14.

Arritt F.M., Eifert J.D., Jahncke M.L., Pierson M.D. and Williams R.C., 2007. Effects of modified atmosphere packaging on toxin production by *Clostridium botulinumin* raw aquacultured summer of Food Protection, 70(5):1159-1164.

Ashie I.N.A., Smith J.P. and Simpson B.K., 1996. Spoilage and shelf life extension of fresh fish and shellfish. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 36:87-121.

Aubourg S.P. and Ugliano M., 2002. Effect of brine pre-treatment on lipid stability of frozen study in the use of a high concentration or co_2 in modified atmosphere to preserve fresh

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

salmon. Marine Fisheries Reviews, 44(3):7-11. horse mackerel (*Trachurus trachurus*). Journal of European Food Research Technology,

Barnett, H.J., Stone, F.E., Roberts G.C., Hunter, P.J., Nelson. R.W. and Kwok J., 1982. A study in the use of a high concentration or co_2 in modified atmosphere to preserve fresh salmon. Marine Fisheries Review, 44(3):7-11.

Bingol E.B. and Ergun O., 2011. Effects of modified atmosphere packaging (MAP) on the microbiological quality and shelf life of ostrich meat. Meat Science, 88(4):774-785.

Cakli S., Kilinc B., Cadun A., Dincer T. and Tolasa S., 2006. Effects of gutting and ungutting on microbiological, chemical, and sensory properties of aquacultured sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass stored in ice. Journal of Food Science and Nutrition, 46:519-527.

Connell J.J., 1995. Quality deterioration and extrinsic quality defects in raw material, *In*: Control of fish Quality, Fishing News Books Ltd. Surrey, England. pp.31-35.

Dalgaard P. 1995. Qualitative and quantitative characterization of spoilage bacteria from packed fish. International Journal of food Microbiology, 26:319-333.

El-Marrakchi A., Bennour M., Bouchriti N., Hamama A. and Tagafatit H., 1990. Sensory, chemical and microbiological assessments of Moroccan Sardin stored in ice. Journal of Food Protection, 53:600-605.

Fagan J.D., Gormley T.R. and Ui huircheartaigh M.M., 2004. Effect of modified atmosphere packaging with freeze-chilling on some quality parameters of raw whiting, mackerel and salmon portions. Innovative Food Science and Emerging Technologies 5: 205-214. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 5:205-214.

FAO, 2012. The state of World fisheries and aquaculture, 3-5.

Farber J. M., 1991. Microbial aspects of modified atmosphere packaging technology. A review. Journal of Food Protection, 54:58-70.

Finne G., 1982. Modified and controlled-atmosphere storage of muscle foods. Food Technology, 36(2):128-133.

Fitzsimmons K. and Watanabe W., 2010. Chapter 17, Family: Cihilidae. pp.375-397.

Gibson D. M. and Davis H.K., 1995. Fish and shellfish products in sous vide and modified atmosphere packs. *In*: (J.M. Farber & K.L. Dodds (eds.) Principles of modified atmosphere and Sous-vide product packaging. Lancaster PA: Technomic Publishing Co. Inc., pp.159-574.

Gram L. and Huss H.H., 1996. Microbial spoilage of fish and fish products. International Journal of Food Microbiology, 33:121-137.

Gram L., Trolle G. and Huss H.H., 1987. Detection of specific spoilage bacteria from fish stored at low (0^oC) and high (20^oC) temperatures. f International Journal of Food Microbiology. 4:65-72.

Hossain M.I., Islam M.S., Shikha F.H., Kamal M., Islam M.N., 2005. Physicochemical changes in thai Pangas *(Pangasius sutchi*) muscle during ice-storage in an insulated ice box. Pakistan Journal of Biological Sciences, 8(6):798-804.

Huss H.H., 1971. Prepackaged fresh fish. *In*: (R. Kreuzer ed.) Fish inspection and quality control. London: Fishing News (Books) Limited. pp.60-65.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

Huss H.H., 1988. Fresh fish: Quality and quality changes. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. 132P.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for foods), 1986. Microorganism in foods 2, sampling for microbiolpgical Analysis. Principles and specific Applications, 2th edn. Oxford: Blackwell Science. pp.28-30.

Karakam H. and Boran M., 1996. Quality changes in frozen whole and gutted anchovies during storage at -18^{0}C .International Journal of Food Science & Technology, 31:527-531.

Karami B., Moradi Y., Motalebi A.A., Hosseni E. and Soltani M., 2013. Effects of frozen storage on fatty acids profile, chemical quality indices and sensory properties of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus* × *Tilapia mosambicus*) fillets. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 12(2):378-388.

Kilinc B., Cakli S., Dincer T. and Cadun A., 2007. Effects of phosphates treatment on the quality of frozen-thawed fish species. Journal of Muscle Foods, 20:377-391.

Kostaki M., Giatrakou V., Savvaidis I.N. and Kontominas M.G., 2009. Combined effect of MAP and thyme essential oil on the microbiological, chemical and sensory attributes of organically aquacultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fillets. The International Journal of Food Microbiology, 26:475-82.

Layrisse M.E. and Matches J.R., 1984. Microbiological and chemical changes of spotted shrimp (*Pandalus platyceros*) stored under modified atmospheres. Journal of Food Protection, 47:453-457.

Lin C.C., Lin C.S., 2005. Enhancement of the storage quality of frozen bonito fillets by glazing with tea extracts. Food Control,16:169-175.

Lodasa V., Barros-Velazquez J., Gallardo J.M. and Aubourg S.P., 2004. Effect of advanced chilling methods on lipid damage during sardine (*Sardina pilchardus*) storage. European Journal of Lipid Science and Technology. 106:844-850.

Masniyom P., Benjakul S. and Visessanguan W., 2002. Shelf life extension of refrigerated sea bass slices under modified atmosphere packaging. Journal of the Science of Food and Agriculture, 82:873-880.

Maca J.V., Miller R.K., Maca J.D. and Acuff G.R., 1997. Microbiological, sensory and chemical characteristies of vacuum-packaged cooked beef top rounds treated with Sodium Lactate and Sodium Propionate. Journal of Food Science, 62:586-590.

Pillay T.V.R. and Kutty M.N., 2005. Aquaculture principles and practices, second Edition, Blackwell Publishing, pp.122-123.

Philips O.C.A., 1996. Review, modified atmosphere packaging and its effects on the microbiological quality and safety of produce. International Journal of food Science and Technology, 31:463-479.

Razavi Shirazi H., 2007. Seafood technology, principles of handling and processing. Pars Negar Press, 325P.

Scott D.N., Fletcher G.C., Charles J.C. and Wong R.J., 1992. Spoilage changes in the deep water fish, smooth Oreo dory during storage in ice. International Journal of Food Science and Technology, 27:577-587.

Shakila R., Jeyasekaran G. and Vijayalakshmi S., 2005. Effect of vacuum packaging on the quality

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

characteristics of seer fish (*Scomberomorus commersonii*) chunks during refrigerated storage. Journal of Food Science and Technology, 42:438-443.

Simeonidou S., Govaris A. and Vareltzis K., 1998. Quality assessment of seven Mediterranean fish species during storage on ice. Food Research International, 30:479–484.

Stammen K., Gerdes D. and Caporaso F., 1990. Modified atmosphere packaging of seafood. Food Sciences and Nutrition, 29:301-331.

Torrieri E., Cavella S., Villani F. and Masi P., 2006. Influence of modified atmosphere packaging on the chilled shelf life of gutted farmed bass (*Dicentrarchus labrax*). Journal of Food Engineering, 77:1078-1086.

Velu S., Abu Bakar F., Mahyudin N.A., Saari and, Zaman M.Z., 2013. Effect of modified atmosphere packaging on microbial flora changes in fishery Products. International Food Research Journal, 20(1):17-26.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.1.8.7]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110105]

Effects of different packaging methods on microbial, chimerical and sensory properties of Nile (Tilapia *Oreochromis niluticus* Linnaeus, 1758) fillets during refrigerator storage

Mashayekhi F.[(1)]; Morady Y. *[(2)]; Ashraf Gohari, A[(3)], Jafar, M[(3)]. Gorban Zarea, G[(5)]. and Alireza, R.G.[(6)]

ymorady@yahoo.com

1-Department of Food and Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azdad University, Mazandaran, Iran

2-Iranian Fisheries Research Organization,P.O.Box:14155-6116 Tehran, Iran

3- Buali Ali Sina University, Hamedan,Iran

4- Agriculture and natural Resources University of Mazanderan,Iran

5-Natonal Seafood Processing Research Center

6-Isalamic Azdad University, Karaj,Iran

Received: April 2013 Accepted:August 2013

Keywords: Marine food industry**,** Fish quality, Processing,

Abstract

The effect of three different packaging methods including Modified Atmosphere Packaging (MAP), Vacuum Packaging and normal Packaging was investigated on the quality of Nile tilapia fresh fillets stored in the refrigerator's temperature. The packaged samples were examined for 10 days with regard to the changes in chemical (TVN, PV, pH), microbial (total viable count) and sensory evaluations. The results indicated that the samples packed in MAP condition had higher quality than that of other methods at the end of the storage period. In addition, the slower destructive impacts and microbial growth was observed in MAP. The results of present study suggest that packaging tilapia under MAP conditions results in the increase in the durability, storing, and distribution period for fillets.

*Corresponding author