



مطالعه تاثیر غلظت‌های مختلف ژل آلوئه ورا بر شاخص‌های حسی، میکروبی و شیمیایی ماهی سی باس

آسیایی (*Lates calcarife* (Bloch, ۱۷۹۰)) طی دوره‌ی نگهداری در یخچال

حکیمه فکراندیش^۱، انیسه جمشیدی^{۲*} و ماندانا شمسی زاده^۳

۱- گروه شیلات، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران.

۲* - گروه عمل‌آوری فراورده‌های شیلاتی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

۳- گروه فراوری محصولات شیلاتی موسسه آموزش عالی خرد- بوشهر- ایران.

اطلاعات مقاله

چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی تاثیر پوشش ژل آلوئه ورا (*Aloe barbadensis* Miller) با غلظت‌های مختلف بر حفظ کیفیت و ماندگاری فیله تازه ماهی سی‌باس آسیایی (*Lates calcarifer*) طی نگهداری در یخچال (۴ C°) انجام شد. تیمارها شامل فیله‌های تازه ماهی سی باس پوشش‌دهی شده با غلظت‌های مختلف ۴۰٪، ۷۰٪ و ۱۰۰٪ ژل آلوئه ورا (رقیق سازی با استفاده از آب مقطر) و تیمار شاهد (بدون ژل آلوئه ورا) بودند که در روزهای ۱، ۶، ۱۱ و ۱۶ نگهداری، تحت آزمایش‌های شیمیایی و میکروبی شامل مجموع بازهای نیتروژنی فرار، تیو باریتوریک اسید، pH، بار کل باکتریایی و همچنین ارزیابی حسی قرار گرفتند. در نمونه‌های پوشیده شده با ژل میزان بازهای نیتروژنی فرار و تیوباریتوریک اسید از روز ششم اختلاف معنی‌داری را با نمونه شاهد نشان دادند ($P < 0.05$) و در روز شانزدهم نگهداری کمترین میزان شاخص‌های اکسیداسیون در تیمار ۴۰٪ مشاهده شد. مقدار pH روند افزایشی را طی دوره نگهداری نشان داد که مقدار آن در نمونه شاهد از سایر نمونه‌ها بالاتر بود و در پایان دوره نگهداری، تیمار ۷۰٪ کمترین مقدار pH را به نمایش گذاشت. شمارش بار باکتریایی کل نیز به طور معنی‌داری ($P < 0.05$) از روز ششم در نمونه شاهد بیشتر از نمونه‌های دیگر بود و کمترین میزان شمارش بار باکتریایی در پایان دوره نگهداری، در تیمار ۴۰٪ مشاهده شد. در انتهای دوره نگهداری، تیمار شاهد از لحاظ شاخص‌های ارزیابی حسی در وضعیت غیر قابل قبولی بود به طوری که سایر تیمارها شاخص‌های ارزیابی حسی بالاتری را نسبت به شاهد نشان دادند. مطابق نتیجه حاصل از این تحقیق کاربرد پوشش ژل آلوئه ورا ۴۰٪ و ۷۰٪ علاوه بر بهبود فاکتورهای شیمیایی فیله ماهی، اثر مطلوبی بر شاخص‌های حسی فیله ماهی سی باس آسیایی نشان داد.

تاریخ‌های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۴/۷

کلمات کلیدی:

پوشش ژل آلوئه‌ورا،

ماهی سی‌باس آسیایی،

غلظت ژل،

مدت ماندگاری

DOI: 10.22034/FSCT.20.137.143

DOR: 20.1001.1.20088787.1402.20.137.11.1

* مسئول مکاتبات:

a.jamshidi1382@gmail.com

۱- مقدمه

شفاف بوده که ترکیب پیچیده‌ای دارد و شامل انواع ترکیبات زیست فعال شامل کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، فیبرها، قندهای محلول، ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای آمینه، اسیدهای آلی و ترکیبات فنلی می‌باشد [4]. پوشش آلوئه ورا می‌تواند اتمسفر درونی را تغییر داده و شرایطی همانند بسته بندی با اتمسفر کنترل شده (MAP) بوجود آورد [5]. ژل آلوئه‌ورا شفاف، بی بو و دارای قدرت جذب بالاست. این ژل کاملاً سالم و سازگار با محیط زیست بوده و pH آن حدود ۴/۵ می‌باشد.

ماهی سی‌باس آسیایی با نام علمی *Lates calcarifer* از ماهیان با ارزش دریایی بوده که با نام باراموندی شناخته می‌شود، از گونه های مهم و تجاری آبی پروری جنوب شرق آسیا، که به میزان زیادی در استرالیا، تایلند و اندونزی پرورش داده می‌شود [6]. دامنه پراکنش این ماهی از اقیانوس هند شمالی تا اقیانوس آرام غربی می‌باشد و از ایران تا قسمت شمالی استرالیا گسترش یافته و در دمای اپتیمم ۲۸ تا ۳۰ درجه سانتیگراد زیست می‌کند [7]. در استان بوشهر نیز تکثیر و پرورش این گونه از سال ۱۳۸۸ آغاز شده است. در حال حاضر نیز شرکت راموز در منطقه چاه پهن استان در زمینه پرورش ماهی سی‌باس فعالیت دارد. این شرکت بچه ماهی های مورد نیاز خود را از کشورهای استرالیا، تایلند و سنگاپور تهیه کرده و در سیستم مدار بسته پرورش می‌دهد. ماهی ها پس از رسیدن به وزن بازاری صید و به روش یخ پوشی به بازار داخلی ارسال می‌شوند. با توجه به افزایش بازارپسندی این ماهی و نیاز به حفظ کیفیت آن طی مدت نگهداری با استفاده از ترکیبات طبیعی، این تحقیق با هدف بررسی افزایش مدت زمان ماندگاری و ارتقاء کیفیت فیله‌های ماهی سی‌باس با روش غوطه‌وری در ژل گیاه آلوئه‌ورا طی نگهداری در یخچال انجام گردید.

مهمترین خصوصیت آبیان از لحاظ ارزش تغذیه‌ای، علاوه بر دارا بودن مقدار قابل توجهی پروتئین (۲۵-۱۵٪)، حضور فراوان اسیدهای چرب غیر اشباع در چربی موجود در بافت آن‌ها است. ماهیان و فرآورده‌های آن‌ها، با وجود ارزش غذایی بالا در برابر فساد اکسیداتیو بسیار حساسند که منجر به کاهش کیفیت و ارزش غذایی آن‌ها طی نگهداری می‌گردد [1]. در این راستا، کاربرد آنتی اکسیدان‌ها یکی از بهترین راه‌حل‌ها برای ممانعت از اکسیداسیون و مضرات ناشی از آن است. امروزه با توجه به عوارض آنتی اکسیدان‌های مصنوعی و تقاضای مصرف‌کنندگان برای نگهدارنده‌های طبیعی، کاربرد آنتی اکسیدان‌های طبیعی در محصولات غذایی افزایش یافته است [2]. کاربرد پوشش‌های گیاهی از جمله ترکیبات طبیعی حاوی آنتی‌اکسیدان‌ها هستند که با توجه به محتوی زیست فعال بالا، استفاده از آن‌ها در محافظت فرآورده‌های دریایی در مقابل واکنش‌های اکسیداسیون افزایش یافته است. این پوشش‌های گیاهی با ایجاد سد مقابل فاکتورهای خارجی مانند اکسیژن، رطوبت و نور، باعث بهبود کیفیت و مدت ماندگاری فرآورده غذایی می‌شوند. آلوئه‌ورا از جمله گیاهانی است که قابلیت تشکیل پوشش خوراکی داشته و طی دهه‌ی اخیر نتایج مناسبی را در کاربردهای غذایی نشان داده است [3].

گیاه آلوئه‌ورا با نام علمی *Aloe Barbadensis Miller (Aloe vera)* متعلق به تیره سوسن و جنس آلوئه می‌باشد. این گیاه ساقه‌ای کوتاه داشته که شامل حدود ۱۲ تا ۱۶ برگ می‌شود. برگ‌ها که از اپیدرم ضخیم احاطه شده با مزوفیل تشکیل شده است، شامل دو نوع سلول کلرانسیم و پارانسیم است. ژل آلوئه‌ورا از بافت‌های نرم و لغزنده‌ی حاوی سلول‌های پارانسیم تشکیل شده است. این ژل یک ماده‌ی ژله‌ای

۲- مواد و روش ها

تعداد ۱۵ عدد ماهی سی‌باس آسیایی با وزن تقریبی ۱ کیلو الی ۹۰۰ گرم، درون یونولیت حاوی یخ از چاه پهن به بوشهر منتقل شد. سپس عملیات آماده‌سازی شامل شستشو با آب، فلس کنی، تخلیه شکمی، جداسازی سر و دم، فیله کردن و آبکشی نهایی روی ماهی‌ها صورت گرفت.

برگ‌های تازه آلوئه‌ورا گونه باربادنسیس (*Aloe barbadensis Miller*) از مزرعه آلوئه‌ورای افضل در روستای آب طویل از توابع شهرستان بوشهر برداشت و به بوشهر منتقل شد. برگ‌ها با آب شستشو داده شده و نوک، انتها و لبه تیغ دار برگ‌ها جدا شدند. سپس با استفاده از یک چاقوی دستی قسمت میانی برگ به صورت طولی برش داده شد و پوست رویی برگ‌ها از بافت ژله‌ای وسط برگ جدا گردید. ژل‌ها پس از جداسازی، توسط یک مخلوط کن به مدت ۳ دقیقه به خوبی خرد و مخلوط شدند. پس از عبور مخلوط همگن شده از صافی فلزی، ژل مورد نظر جمع‌آوری گردید. در مرحله‌ی آخر، ژل خالص در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۵ دقیقه به روش بن ماری پاستوریزه شد [8].

به منظور پوشش‌دهی، فیله‌های ماهی سی‌باس در ابعاد تقریبی ۱۵×۷ سانت آماده شده به چهار بخش مجزا تقسیم شدند. سه قسمت به مدت ۱۰ دقیقه به روش غوطه‌وری در ژل با غلظت‌های ۴۰، ۷۰ و ۱۰۰ درصد قرار داده شدند [9]. قسمت چهارم به عنوان تیمار شاهد در آب مقطر قرار داده شد. پس از گذشت زمان مورد نظر، فیله‌ها خارج و درون آبکش آبیگری شدند و در نهایت درون کیسه‌های زیپ کیپ بسته‌بندی و بر چسب‌گذاری شدند. فیله‌های پوشش‌دهی شده، به مدت ۱۶ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد درون یخچال نگهداری شدند. شروع آزمایش از روز یکم بود و در روزهای ۱، ۶، ۱۱ و ۱۶ با فاصله ۵ روز آزمون‌های شیمیایی، میکروبی و حسی با سه تکرار بر روی تیمارها انجام گرفت [10].

مقادیر رطوبت، چربی، خاکستر و پروتئین طبق روش آ او آ سی (۱۲) [11] بدست آمدند و میزان رطوبت بر اساس وزن خشک بیان شد. برای اندازه‌گیری pH تیمارها، پنج گرم نمونه در یک بشر همراه با ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر به مدت یک دقیقه توسط دستگاه هموژنایزر هموژن شد و به کمک دستگاه pH متر (Stirrer Metrohm)، pH تیمارها در دمای اتاق اندازه‌گیری شد [12]. میزان TBA با استفاده از دستگاه تقطیر و جمع‌آوری بخارات حاصل از نمونه در طول موج ۵۳۸ نانومتر، بر حسب میلی‌گرم مالون‌دی‌آلدئید محاسبه شد. به منظور اندازه‌گیری بازهای تیترژی فرار (TVN) عصاره‌گیری از نمونه با استفاده از دستگاه تقطیر، بعد از افزودن اکسید منیزیم به نمونه هموژن شده انجام شد و در نهایت نمونه تیتر گردید [13]. برای اندازه‌گیری بار باکتریایی کل، نمونه‌های آماده شده در رقت‌های مختلف با استفاده از سرم فیزیولوژی ۰/۹ درصد، به پلیت استریل یکبار مصرف با قطر هشت سانت منتقل شدند و سپس به میزان ۱۵-۱۲ میلی‌لیتر محیط کشت محیط کشت پلیت کانت آگار (PCA) از پیش تهیه شده با دمای حدود ۴۴-۴۲ درجه سانتیگراد به پلیت اضافه گردید و به پلیت‌ها در دماهای مختلف نگه‌داری شدند [14]. به منظور ارزیابی شاخص‌های بافت، رنگ، بو و پذیرش کلی فیله‌های خام ماهی توسط شش نفر مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی نمونه‌ها با ۵ امتیاز انجام پذیرفت: امتیاز هر یک از ویژگی‌ها به صورت زیر انجام پذیرفت: بافت (۵): بافت محکم و سفت / ۱: بافت خیلی نرم) رنگ (۵): بدون تغییر رنگ / ۱: کاملاً بی رنگ (بو (۵): کاملاً مطبوع / ۱: بوی فساد (مقبولیت کلی (۵): کاملاً مقبول / ۱: کاملاً نامقبول) امتیاز ۳ برای فیله‌ها در ارزیابی حسی به عنوان حد مقبولیت برای مصارف انسانی در نظر گرفته شد [15].

به منظور آنالیز آماری، بررسی نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگراف-اسمیرنوف انجام شده و نتایج حاصل از

Ash	Protein	Lipid(%)	Moisture	Treatments
0.07 ^a ±1.55	0.05 ^c ±20.60	0.16 ^a ±1.59	0.11 ^a ±75.01	control
0.08 ^a ±1.26	0.20 ^a ±22.04	0.07 ^a ±1.68	0.99 ^b ±72.61	40%
0.04 ^a ±1.46	0.15 ^{ab} ±2.15	0.03 ^a ±1.38	0.32 ^a ±74.73	70%
0.03 ^a ±1.35	0.17 ^b ±21.29	0.09 ^a ±1.43	0.1 ^b ±72.14	100%

*Control treatment: Asian seabass fish fillet without aloe vera gel; 40% treatment: Asian seabass fillet immersed in 40% concentration of aloe vera gel; 70% treatment: Asian seabass fillet immersed in 70% concentration of aloe vera gel; 100% treatment: Asian seabass fish fillet immersed in 100% concentration of aloe vera gel. 2- The values are expressed based on the average of the 14 repetitions with \pm standard deviation with 95% confidence (a, b and c lowercase letters indicate a significant difference at the level of $p < 0.05$ in different treatments).

طی ۱۶ روز نگهداری، تغییرات میزان رطوبت (شکل ۱) در تیمارهای شاهد، ۴۰٪ و ۷۰٪ اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($p > 0.05$) اما در تیمار ۱۰۰٪ مقدار رطوبت در روزهای ششم و یازدهم نگهداری نسبت به روز شانزدهم کمتر بود ($p < 0.05$) و مقدار رطوبت در روز اول نگهداری اختلاف معنی‌داری با سایر زمان‌ها نداشت ($p > 0.05$).

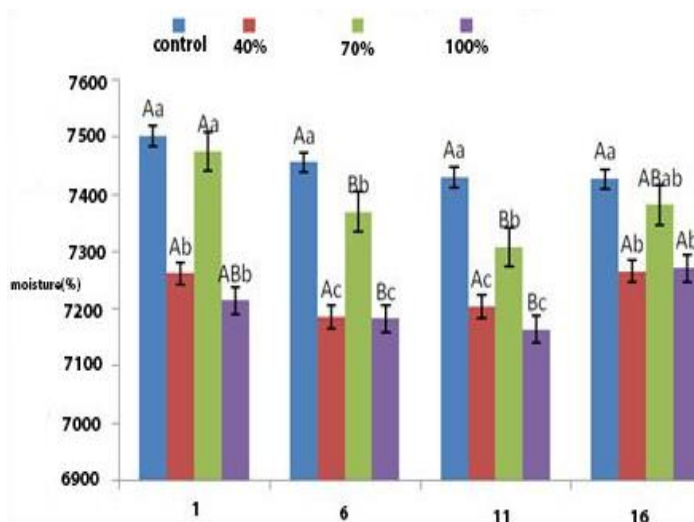


Fig 1* Values of the percentage of moisture in fillets coated with different percentages of aloe vera gel during the storage period in the refrigerator.

آزمایشات شیمیایی با استفاده از تحلیل واریانس یک‌طرفه با کمک نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. برای مقایسه تفاوت‌های زوج میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای توکی در سطح احتمال $\alpha = 0.05$ استفاده شد. نمودارهای مربوطه در نرم‌افزار اکسل رسم گردیدند.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- آنالیزهای تقریبی

نتایج آنالیز تقریبی ماهی سی باس دریایی غوطه‌ور شده در درصدهای مختلف ژل آلوئه ورا (در روز اول) در جدول ۱ نشان داده شده است. طبق نتایج حاصل از این جدول، مقادیر خاکستر و چربی میان تیمار شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$). تیمارهای شاهد و ۷۰٪ مقادیر رطوبت بالاتری نسبت به تیمارهای ۴۰٪ و ۱۰۰٪ نشان دادند ($P < 0.05$). نتایج رطوبت در روز نخست آزمایش برخلاف انتظار بود که بیان شده بود هنگام پوشش‌دهی، رطوبت در بافت ماهی حفظ خواهد شد. در نتیجه برای تایید این ادعا، مقادیر رطوبت فیله‌های پوشش‌دهی شده طی مدت زمان نگهداری نیز اندازه‌گیری شد. تیمارهای غوطه‌ور شده در ژل آلوئه‌ورا مقدار پروتئین بالاتری نسبت به تیمار شاهد نشان دادند ($P < 0.05$). بطوریکه تیمار ۴۰٪ بالاترین مقدار پروتئین را دارا بود و تیمارهای ۷۰٪ و ۱۰۰٪ مقدار پروتئین کمتری از تیمار ۴۰٪ و بالاتری نسبت به تیمار شاهد نشان دادند ($P < 0.05$) (جدول ۱). این میزان بالای پروتئین در تیمار ۴۰٪ اثر ممانعتی ژل رقیق شده آلوئه ورا در تخریب پروتئین فیله ماهی را بیان می‌دارد.

Table 1* Approximate analysis values (moisture, fat, protein and ash) in sea bass fillets immersed in different percentages of aloe vera gel

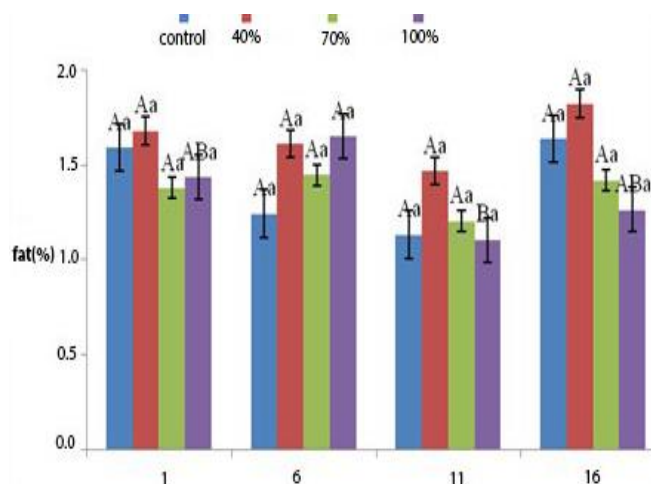


Fig 2* Values of the percentage of fat in fillets coated with different percentages of aloe vera gel during the storage period in the refrigerator.

*Control treatment: Asian seabass fish fillet without aloe vera gel; 40% treatment: Asian seabass fillet immersed in 40% concentration of aloe vera gel; 70% treatment: Asian seabass fillet immersed in 70% concentration of aloe vera gel; 100% treatment: Asian seabass fish fillet immersed in 100% concentration of aloe vera gel. 2- The values are expressed based on the average of three repetitions with \pm standard deviation with 95% confidence (a, b and c lowercase letters indicate a significant difference at the level of $p < 0.05$ in different treatments and A, B and C uppercase letters It indicates a significant difference at the level of $P < 0.05$ in different times).

مقادیر چربی در فیله‌های سی باس غوطه‌ور شده در درصدهای مختلف ژل آلوئه‌ورا طی نگهداری در یخچال، در شکل ۲ نشان داده شده است. طبق نتایج حاصل، در روزهای مختلف نگهداری، اختلاف معنی‌داری در مقادیر چربی میان تیمار شاهد و سایر تیمارها مشاهده نشد ($p > 0.05$).

در اندازه‌گیری میزان چربی ماهی مقادیر مختلفی گزارش می‌شود که چنین اختلافاتی در ترکیبات شیمیایی گوشت ماهی می‌تواند به میزان زیادی با تغذیه، فصل صید (دوره زمانی تخم ریزی)، تفاوت جنسی، اندازه ماهی، محیط پرورش و شرایط محیطی مرتبط باشد [18]. تفاوت در ترکیبات شیمیایی به ویژه میزان چربی، به دلایل اشاره شده در فوق می‌تواند تغییراتی را در ویژگی‌های حسی مانند

*Control treatment: Asian seabass fish fillet without aloe vera gel; 40% treatment: Asian seabass fillet immersed in 40% concentration of aloe vera gel; 70% treatment: Asian seabass fillet immersed in 70% concentration of aloe vera gel; 100% treatment: Asian seabass fish fillet immersed in 100% concentration of aloe vera gel. 2- The values are expressed based on the average of three repetitions with \pm standard deviation with 95% confidence (a, b and c lowercase letters indicate a significant difference at the level of $p < 0.05$ in different treatments and A, B and C uppercase letters It indicates a significant difference at the level of $P < 0.05$ in different times).

در این مطالعه میزان رطوبت در روزهای مختلف آزمایش با گذشت زمان تا پایان مدت زمان نگهداری، سیر نزولی داشت و در همه روزهای نگهداری نمونه شاهد بالاترین مقدار رطوبت را نسبت به تیمارهای پوشش‌دهی شده با ژل آلوئه‌ورا نشان داد ($p < 0.05$). تیمار ۷۰٪ نیز مقدار رطوبت بالاتری را نسبت به تیمارهای ۴۰٪ و ۱۰۰٪ نشان داد ($p < 0.05$). ژل آلوئه‌ورا به دلیل خاصیت ژله‌ای بودن شاخص جذب آب بیشتری را در پوشش فراهم می‌آورد [16]. علاوه بر آن گزارش شده است که ترکیبات هیدروفیلیک که در ژل آلوئه‌ورا وجود دارد، منجر به افزایش مقدار جذب آب و رطوبت در فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی تهیه شده از این ژل می‌شود [17]. به نظر می‌رسد، در این مطالعه نیز ژل آلوئه‌ورا رطوبت بیشتری را در تیمارهای پوشش‌دهی شده در مقایسه با تیمار شاهد جذب نموده و به این دلیل تیمار شاهد رطوبت بالاتری را نسبت به سایر تیمارها نشان داد. درصدهای مختلف ژل آلوئه‌ورا نتایج متفاوتی را در مقدار جذب رطوبت فیله‌های ماهی نشان دادند به طوری که، تیمار ۷۰٪ رطوبت بالاتری را نسبت به تیمارهای ۴۰٪ و ۱۰۰٪ به نمایش گذاشت که به نظر می‌رسد، افزایش غلظت ژل بکار رفته در پوشش فیله‌های ماهی سی‌باس، اثر معکوسی بر مقدار جذب رطوبت توسط پوشش ژل آلوئه‌ورا داشت.

lowercase letters indicate a significant difference at the level of $p < 0.05$ in different treatments and A, B and C uppercase letters It indicates a significant difference at the level of $P < 0.05$ in different times).

افزایش pH در طی نگهداری ماهی در یخچال به تجمع ترکیبات آلکالین مانند آمونیاک و تری متیل آمین و ... بستگی دارد [19]. این ترکیبات را می‌توان به فعالیت باکتری‌های فاسد کننده و مواد حاصل از آن‌ها نسبت داد. نتایج نشان داد که با گذشت زمان و بر اثر فعالیت‌های باکتریایی میزان pH در روزهای مختلف نگهداری، برای هر تیمار افزایش معنی‌دار داشت، ولی مقایسه‌ی تیمارها نشان داد که تنها در روز ششم نگهداری، پوشش‌دهی به طور معنی‌دار بر کاهش pH نقش داشته است. مطالعات گذشته نشان داد که ژل آلوئه‌ورا دارای pH اسیدی بوده و نتایج حاصل از pH فیله‌های پوشش‌دهی شده نیز تا حدی می‌تواند تحت تاثیر این پوشش قرار گرفته باشد [20, 21]. همانطور که در نتایج مشاهده شد، طی دوره‌ی نگهداری تیمار شاهد مقدار pH بالاتری را در مقایسه با تیمارهای پوشش‌دهی شده نشان داد. اثر معنی‌دار کاهش pH ژل آلوئه ورا در تیمارهای پوشش‌دهی شده با درصدهای مختلف این ژل، مشاهده نشد به طوری که تیمار ۴۰٪ مقدار pH کمتری را در مقایسه با دو تیمار ۷۰٪ و ۱۰۰٪ به نمایش گذاشت، در حالیکه انتظار می‌رفت با افزایش درصد ژل آلوئه‌ورا، مقدار کاهش pH در تیمارهای پوشش‌دهی شده نیز بیشتر گردد. نتایج مشابهی در افزودن درصدهای مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا به فرمولاسیون نودل مرغ مشاهده شد [16]. که با وجود بالا بودن pH در تیمار شاهد، اختلاف معنی‌داری میان تیمارهای حاوی ژل آلوئه‌ورا مشاهده نشده بود.

۳-۳- میزان بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N)

جدول ۲ نتایج حاصل از میزان بازهای نیتروژنی فرار، میان تیمارها و طی دوره‌ی نگهداری در یخچال را نشان می‌دهد. طی دوره نگهداری، مقدار بازهای نیتروژنی فرار در کلیه تیمارهای آزمایشی روند افزایشی را نشان دادند و در

طعم، بو، بافت، رنگ و مشخصات ظاهری که تعیین کننده میزان مقبولیت ماهی هستند را به همراه داشته باشد. همچنین این امر ممکن است رشد میکروبی را متاثر کند. در این مطالعه اثر پوشش‌دهی بر میزان چربی ماهی در میان تیمارها و همچنین طی مدت زمان نگهداری اثر معنی‌داری نشان نداد.

۳-۲- pH

نتایج بدست آمده مطابق شکل ۳ نشان داد که میزان pH در تیمارهای شاهد، ۱۰۰٪، ۷۰٪ طی ۱۶ روز نگهداری در یخچال روندی افزایشی داشت. در همه روزهای آزمایش میزان pH در تیمار شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود که این اختلاف در روز یازده و شانزده آزمایش معنی‌داری نبود ($P < 0.05$) در روز ششم آزمایش، تیمارهای شاهد، ۱۰۰٪، ۷۰٪ و ۴۰٪ به ترتیب بیشترین تا کمترین pH را نشان دادند ($P > 0.05$).

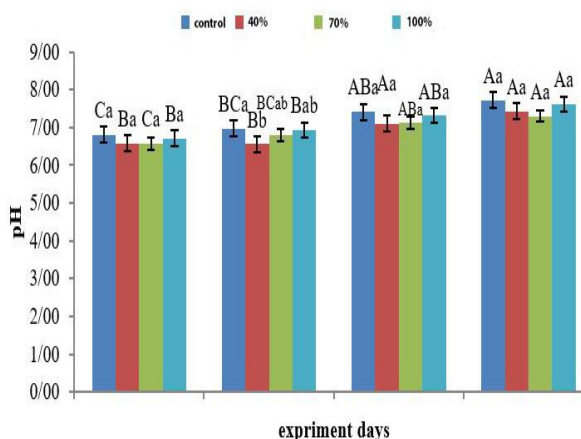


Fig 3* pH values in fillets coated with different percentages of aloe vera gel during the storage period in the refrigerator.

*Control treatment: Asian seabass fish fillet without aloe vera gel; 40% treatment: Asian seabass fillet immersed in 40% concentration of aloe vera gel; 70% treatment: Asian seabass fillet immersed in 70% concentration of aloe vera gel; 100% treatment: Asian seabass fish fillet immersed in 100% concentration of aloe vera gel. 2- The values are expressed based on the average of three repetitions with \pm standard deviation with 95% confidence (a, b and c

می‌رسد کاربرد ژل آلوهورا رقیق شده بر مقدار بازهای نیتروژنی فرار در فیله‌های سی باس موثرتر بودند، زیرا با افزایش غلظت ژل بکار رفته در پوشش‌دهی، مقدار بازهای فرار نیتروژنی نیز افزایش پیدا کرد. در حالیکه نتایج مطالعه Soltanizadeh و Mousavinejad (2015) [24] بر پوشش‌دهی میگو با ژل آلوهورا، با نتایج مطالعه حاضر مغایرت داشت، بطوریکه درصدهای ۱۰۰٪ و ۷۰٪ ژل آلوهورا کمترین مقدار بازهای نیتروژنی فرار را نشان دادند. در نتیجه به نظر می‌رسد بالاترین اثر بازدارندگی فساد در ژل آلوهورا با توجه به شرایط آزمایش و ماده‌ی غذایی مورد استفاده متغیر باشد.

روز شانزدهم از حد مجاز مقدار بازهای نیتروژنی فرار فراتر رفتند ($p < 0.05$) که حد محدودیت پذیرش آن برای ماهیان تازه ۳۰ میلی‌گرم TVB-N در ۱۰۰ گرم گوشت می‌باشد [22, 23]. طی مدت زمان نگهداری، بالاترین شدت تغییرات میزان بازهای نیتروژنی فرار در تیمار شاهد و کمترین شدت آن در تیمار ۴۰٪ مشاهده شد ($p < 0.05$). در میان تیمارهای پوشش‌دهی شده با ژل آلوهورا، تیمارهای ۴۰٪ و ۷۰٪ به ترتیب، مقدار بازهای فرار نیتروژنی کمتری را در مقایسه با تیمار ۱۰۰٪ ژل آلوهورا نشان دادند ($p < 0.05$) بطوریکه کمترین مقدار بازهای فرار نیتروژنی در تیمارهای پوشش‌دهی شده با ۴۰٪ ژل آلوهورا مشاهده شد ($p < 0.05$).

روند تغییرات بازهای نیتروژنی فرار از روند تغییرات بار میکروبی کل تبعیت می‌نمود. بر اساس نتایج حاصل، به نظر

Table 2* Values of volatile nitrogen bases, TBA and total bacterial count in sea bass fillets coated with different percentages of aloe vera gel

Bacterial count	Chemical factors		treatment	test day
	TBA	TVN		
5.79±0.08 ^a	2.34±0.11 ^a	18.60±0.04 ^a	control	0
4.77±0.04 ^b	1.74±0.08 ^b	15.80±0.18 ^b	40%	
4.72±0.03 ^b	1.58±0.09 ^b	11.31±0.38 ^c	70%	
4.87±0.05 ^b	1.64±0.07 ^b	11.52±0.03 ^c	100%	
6.94±0.02 ^a	3.27±0.08 ^a	28.63±0.05 ^a	control	6
5.64±0.05 ^b	2.55±0.13 ^b	22.65±0.16 ^d	40%	
5.81±0.06 ^c	2.50±0.18 ^b	25.03±0.21 ^c	70%	
6.37±0.04 ^b	2.77±0.04 ^{ab}	27.01±0.34 ^b	100%	

7.76±0.09 ^a	4.84±0.04 ^a	42.54±0.04 ^a	control	11
6.76±0.1 ^c	3.76±0.6 ^b	26.26±0.29 ^c	40%	
6.02±0.03 ^d	3.78±0.09 ^b	30.56±0.02 ^b	70%	
7.26±0.05 ^b	3.76±0.13 ^b	31.54±0.2 ^b	100%	
8.29±0.09 ^a	6.37±0.09 ^a	80.55±0.23 ^a	control	16
7.44±0.07 ^b	4.07±0.04 ^c	42.58±0.16 ^d	40%	
7.69±0.07 ^b	4.65±0.09 ^b	70.08±0.04 ^c	70%	
8.96±0.07 ^a	4.96±0.02 ^b	72.20±0.04 ^b	100%	

*Control treatment: Asian seabass fish fillet without aloe vera gel; 40% treatment: Asian seabass fillet immersed in 40% concentration of aloe vera gel; 70% treatment: Asian seabass fillet immersed in 70% concentration of aloe vera gel; 100% treatment: Asian seabass fish fillet immersed in 100% concentration of aloe vera gel. The values are expressed based on the average of three repetitions with \pm standard deviation with 95% confidence (unlike letters in each column of the test day indicate significance and similar letters indicate non-significance).

۳-۴- تیو باریتوریک اسید (TBA)

[27]. به نظر می‌رسد که اثر آنتی‌اکسیدانی ژل آلوئه‌ورا در فرایند پوشش‌دهی، تا غلظت خاصی بالاترین اثر خود را طی دوره‌ی نگهداری اعمال خواهد کرد، همانطور که در تحقیق حاضر در پایان دوره‌ی نگهداری، تیمارهای ۴۰٪ و ۷۰٪ مقدار TBA کمتری را در مقایسه با تیمار ۱۰۰٪ نشان دادند. نتایج حاصل از این تحقیق، بر خلاف نتایج حاصل از مطالعه‌ی Soltanzadeh و Mousavinejad (2015) [24] بود که با بررسی اثرات پوشش ژل آلوئه‌ورا با غلظت‌های مختلف بر کیفیت میگوی ببری سبز در طی نگهداری در یخچال بیان کردند که میگوهای پوشش‌دهی شده با غلظت‌های بالای ژل آلوئه‌ورا (۷۵ و ۱۰۰٪) میزان اکسیداسیون کمتری را نشان دادند. در نتیجه به نظر می‌رسد بالاترین اثر اکسیداسیونی ژل آلوئه‌ورا با توجه به شرایط آزمایش و ماده‌ی غذایی مورد استفاده متغیر باشد.

طبق جدول ۲، نتایج حاصل از اندازه‌گیری تغییرات میزان تیوباریتوریک اسید در تیمارهای آزمایشی، روند افزایشی را طی دوره نگهداری به نمایش گذاشت. بطور کلی، تیمار شاهد مقادیر TBA بالاتری را نسبت به تیمارهای پوشش‌دهی شده با ژل آلوئه‌ورا نشان داد ($p < 0.05$). هر چند که هر سه تیمار ۴۰٪، ۷۰٪ و ۱۰۰٪ طی دوره‌ی نگهداری اختلاف معنی‌دار در مقادیر TBA نشان ندادند، اما در پایان دوره‌ی نگهداری، مقدار TBA در تیمارهای ۴۰٪ و ۷۰٪ کمتر از تیمار ۱۰۰٪ بود ($p < 0.05$). اکسیداسیون چربی یکی از عوامل مهم تخریب اکسیداتیو طی مدت نگهداری فرآورده‌های دریایی می‌باشد که منجر به تخریب طعم و بوی فرآورده و تولید ترکیبات سمی می‌گردد [13]. ژل آلوئه‌ورا ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالایی را به دلیل حضور ترکیبات آنتی‌اکسیدانی پلی‌فنول، ایندول و آلکالوئید دارا است [25] و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی ژل آلوئه‌ورا در تحقیقات مختلفی گزارش شده است [21, 26]. نتایج حاصل از تحقیق حاضر با نتایج حاصل از پوشش‌دهی تکه‌های مرغ با ژل آلوئه‌ورا نیز مطابقت داشت که منجر به کاهش اکسیداسیون چربی در مقایسه با تیمار شاهد گردید

۳-۵- اندازه‌گیری میزان بار کل باکتریایی (TVC)

نتایج بار کل باکتریایی (جدول ۲) نشان داد که در روز اول نگهداری، تیمار شاهد بطور معنی‌داری بار باکتریایی کل بالاتری را نسبت به تیمارهای پوشش‌دهی شده دارا بود ($p < 0.05$) بطوریکه از مقدار $\log(\text{cfu/g})$ ۵ در روز اول

نتایج ارزیابی حسی نشان داد شاخص های رنگ، بو، بافت و پذیرش کلی در ابتدای دوره آزمایش، در کلیه تیمارها اختلاف معنی داری نشان ندادند ($p>0.05$) که حاکی از پذیرش بالای تیمارها بود. در این مطالعه، تغییرات شاخص های ارزیابی حسی، نتایج متغیر و متنوعی را نشان داد و از روند خاصی پیروی نکردند (جدول ۳). در فاکتور بو، تیمار ۴۰٪ در کلیه روزها بالاترین پذیرش را نسبت به شاهد و تیمارهای ۷۰٪ و ۱۰۰٪ نشان داد ($p<0.05$) و همچنین در طی زمان نگهداری نیز، شاخص بو در کلیه تیمارها دارای روند کاهشی بود اما این روند در تیمار ۴۰٪ شدت کاهش ملایم تری نسبت به سایر تیمارها نشان داد. در شاخص های رنگ و بافت، غالباً تیمارهای ۷۰٪ و ۱۰۰٪ نسبت به شاهد و تیمار ۴۰٪ مقادیر بالاتری را دارا بودند ($p<0.05$) و در طی دوره نگهداری نیز روند کاهشی در شاخص های رنگ و بافت مشاهده شد، اما بطور کلی شدت این روند کاهشی در تیمار شاهد بالاتر از تیمارهای پوشش دهی شده در درصدهای مختلف ژل آلوئه ورا بود. در شاخص پذیرش کلی، تیمارهای ۴۰٪ و ۱۰۰٪ پذیرش بالاتری را نسبت به شاهد و تیمار ۷۰٪ نشان دادند ($p<0.05$). نتیجه کلی ارزیابی حسی نشان داد که از روز یازدهم تیمار شاهد کاملاً شرایط نامطلوبی داشت و غیر قابل استفاده بود در حالی که کیفیت سایر تیمارها قابل قبول بود و در روز شانزدهم تقریباً همه نمونه ها غیر قابل قبول بودند و امتیاز نمونه شاهد نیز در پایان دوره نگهداری، کمترین مقدار بود.

نگهداری به $8 \log(\text{cfu/g})$ در پایان دوره نگهداری رسید. گزارش شده است که مقدار شمارش بار باکتریایی کل در ماهی سی‌باس آسیایی از $4/5 \log(\text{cfu/g})$ در روز اول نگهداری شروع و پس از ۱۲ روز به بالاترین میزان $7/9 \log(\text{cfu/g})$ رسید [28]. در نتیجه فیله های پوشش دهی شده در پایان دوره نگهداری از حد مجاز خارج شدند. میان سایر تیمارهای پوشش دهی شده با ژل آلوئه ورا اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($p>0.05$). در طی مدت زمان نگهداری، تغییرات بار باکتریایی کل در کلیه تیمارهای آزمایشی، روند افزایشی را نشان داد و شدت تغییرات این روند در کلیه تیمارها تقریباً از حالت یکسانی برخوردار بود ($p<0.05$). از روز ششم تا پایان دوره نگهداری، تیمارهای ۴۰٪ و ۷۰٪ بار باکتریایی کمتری را نسبت به تیمار ۱۰۰٪ به نمایش گذاشتند ($p<0.05$). احتمالاً دلیل این تغییرات را می توان به اثرات ضدباکتریایی ژل آلوئه ورا نسبت داد که به عنوان بازدارنده فعالیت باکتری های پاتوژنیک شناخته شده است [29]. در تحقیق حاضر نیز تیمار شاهد بار باکتریایی بالاتری را نسبت به تیمارهای پوشش دهی شده نشان داد که با نتایج حاصل از کاهش بار باکتریایی در تیمارهای پوشش دهی شده تکه های مرغ [27] و ناگت [20] با ژل آلوئه ورا مطابقت داشت. از طرف دیگر، با توجه به اینکه تیمارهای ۴۰٪ و ۷۰٪ کمترین مقدار بار باکتریایی کل را نشان دادند، به نظر می رسد کاربرد غلظت های بالاتر ژل آلوئه ورا، اثر چندانی بر این فاکتور نخواهد داشت.

۳-۶- بررسی ارزیابی حسی در نمونه های

Table 3* Sensory evaluation of seabass fish fillet coated with different concentrations of aloe vera gel during storage in the refrigerator

Overall acceptability	texture	odor	color	treatments	Storage time(day)
5.17±0.11 ^{Aa}	5.04±0.03 ^{Aa}	5.10±0.1 ^{Aa}	5.17±0.1 ^{Aa}	control	0
5.15±0.09 ^{Aa}	5.15±0.11 ^{Aa}	5.17±0.11 ^{Aa}	5.17±0.11 ^{Aa}	40%	
5.05±0.06 ^{Aa}	5.17±0.11 ^{Aa}	5.15±0.11 ^{Aa}	5.04±0.03 ^{Aa}	70%	
5.15±0.09 ^{Aa}	5.15±0.11 ^{Aa}	5.05±0.06 ^{Aa}	5.1±0.05 ^{Aa}	100%	

3.73±0.06 ^{Bc}	3.99±0.04 ^{Bb}	3.55±0.06 ^{Bc}	3.57±0.33 ^{Bb}	control	
4.13±0.08 ^{Bb}	4.08±0.05 ^{Bb}	5.01±0.02 ^{Aa}	4.20±0.1 ^{Bb}	40%	6
4.09±0.08 ^{Bb}	4.03±0.05 ^{Bb}	4.15±0.1 ^{Bb}	4.11±0.08 ^{Bb}	70%	
5.07±0.12 ^{Aa}	5.07±0.12 ^{Aa}	4.00±0.01 ^{Bb}	5.12±0.07 ^{Aa}	100%	
2.04±0.07 ^{Cc}	2.02±0.03 ^{Cc}	2.02±0.03 ^{Cc}	3.00±0.05 ^{Bc}	control	
3.99±0.03 ^{Ba}	3.05±0.03 ^{Cb}	4.01±0.01 ^{Ba}	4.01±0.08 ^{Bb}	40%	11
4.1±0.07 ^{Ba}	4.06±0.05 ^{Ba}	3/58±0.09 ^{Cb}	5.02±0.07 ^{Aa}	70%	
3.03±0.06 ^{Bb}	3.13±0.08 ^{Bb}	3.03±0.05 ^{Cb}	4.98±0.06 ^{Aa}	100%	
1.07±0.21 ^{Dc}	1.21±0.16 ^{Da}	1.01±0.02 ^{Dc}	1.99±0.03 ^{Cc}	control	
2.77±0.06 ^{Ca}	1.98±0.01 ^{Db}	2.35±0.09 ^{Ca}	4.07±0.04 ^{Ba}	40%	16
1.98±0.15 ^{Ca}	2.09±0.14 ^{Cb}	2.07±0.05 ^{Db}	3.99±0.05 ^{Ba}	70%	
2.00±0.02 ^{Cab}	2.44±0.08 ^{Ba}	2.06±0.08 ^{Db}	3.16±0.08 ^{Bb}	100%	

*Control treatment: Asian seabass fish fillet without aloe vera gel; 40% treatment: Asian seabass fillet immersed in 40% concentration of aloe vera gel; 70% treatment: Asian seabass fillet immersed in 70% concentration of aloe vera gel; 100% treatment: Asian seabass fish fillet immersed in 100% concentration of aloe vera gel. 2- The values are expressed based on the average of three repetitions with \pm standard deviation with 95% confidence (a, b and c lowercase letters indicate a significant difference at the level of $p < 0.05$ in different treatments and A, B and C uppercase letters It indicates a significant difference at the level of $P < 0.05$ in different times).

۴- نتیجه گیری کلی

نتایج تجزیه و تحلیل‌های شیمیایی نشان داد که استفاده از پوشش ژل آلوئه‌ورا در کاهش روند افزایشی شاخص‌های فساد اکسیداتیو (تیوباربیتریک اسید و مجموع بازهای نیتروژنی فرار) نسبت به تیمار شاهد نقش داشته و همچنین منجر به کاهش میزان بار باکتریایی کل شد. از نظر ارزیابی حسی نیز، تیمار شاهد در روز یازدهم آزمایش دارای وضعیت غیر قابل قبولی بود، در حالیکه، تیمارهای پوشش‌دهی شده با ژل آلوئه‌ورا از کیفیت بهتری برخوردار بودند. از سوی دیگر نتایج این مطالعه مبین این موضوع می‌باشد که ژل آلوئه‌ورا هنگام رقیق شدن بوسیله آب مقطر (غلظت‌های ۴۰٪ و ۷۰٪) اثرگذاری بیشتری در حفظ کیفیت فیله ماهی داشت.

روند تغییر وضعیت صفات ارزیابی حسی در تیمارها طی مدت نگهداری هماهنگ و همسو با تغییرات اکسیداسیون در تیمارهای مورد آزمایش می‌باشد که می‌توان گفت به این دلیل است که اکسیداسیون چربی منجر به تخریب و افت کیفیت حسی و کاهش مقدار مواد مغذی از جمله کاهش اسیدهای چرب چندغیراشباع ضروری و تولید محصولات اکسیداسیون می‌شود [30] نتایج ارزیابی حسی همچنین نشان داد که بهبود امتیاز بافت نمونه‌های پوشش‌دهی شده با ژل آلوئه‌ورا، احتمالاً به دلیل اثر این پوشش بر فعالیت میکروارگانیزم‌ها و در نتیجه کاهش تخریب و دنا توره شدن پروتئین‌ها می‌باشد. نتایج این بخش از مطالعه با نتایج Chauhan (2016) [27] مطابقت داشت.

- [1] Mexis S.F., Chouliara E., Kontominas M.G. 2009. Combined effect of an oxygen absorber and oregano essential oil on shelf life extension of rainbow trout fillets stored at 4 degrees C. *Food Microbiology* 26(6), 598-605.
- [2] Hashemi, M., Hashemi, M., Daneshamooz, S., Raeisi, M., Jannat, B., Taheri, S., & Noori, S. M. A. 2020. An overview on antioxidants activity of polysaccharide edible films and coatings contains essential oils and herb extracts in meat and meat products. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 8(2), 198-207.
- [3] Maan, A. A., Ahmed, Z. F. R., Khan, M. K. I., Riaz, A., & Nazir, A. 2021. Aloe vera gel, an excellent base material for edible films and coatings. *Trends in Food Science & Technology*, 116, 329-341.
- [4] Maan, A. A., Nazir, A., Khan, M. K. I., Ahmad, T., Zia, R., Murid, M., & Abrar, M. 2018. The therapeutic properties and applications of aloe vera: A review. *Journal of Herbal Medicine*, 12, 1-10.
- [5] Valverde J M, Valero D, Martinez-Romero D, Guillen F, Castillo S, Serrano M. 2005. Novel edible coating based on Aloe vera gel to maintain table grape quality and safety. *Agri Food Chem*, 53: 7807-7813.
- [6] Larson, H. 1999. Order perciformes. Suborder Percoidei. Centropomidae. Sea per ches.pp 2429-2432.
51. Lin C.C., Lin C.S; 2005 Enhancement of the storage quality of frozen bonito fillet by glazing with tea extracts. *Food Control* 16(2), 169-175.
- [7] Tian, X., Qin, J.G, 2003. A single phase of food deprivation provoked compensatory growth in barramundi, *Lates calcarifer*. *Aquaculture*. 33(3): 53-59.
- [8] Adetunji C. O , Fawole O.B , Arowora K.A , Nwaubani S.I , Ajayi E. S,Oloke J. K, Majolagbe O.M , Ogundele B. A, Aina J .A , Adetunji J .B. 2012. Effects of Edible Coatings from Aloe Vera Gel on Quality and Postharvest hysiology of Ananas Comosus (L.) Fruit During Ambient Storage. *Global Journal of Science Frontier ResearchBio-Tech & Genetics*Volume 12 Issue 5 Version 1.0 .pp 38-43.
- [9] Emamifar, A. 2015. Evaluation of Aloe vera gel effect as an edible coating on microbial, physicochemical and sensorial characteristics of fresh strawberry during storage. *Innovative Food Technologies*, 2(2), 15-29.
- [10] Javaheri Baboli, M., Velayatzadeh, M., Jagir, M., & Pashaei, A. 2015. Effect of vacuum packaging on the shelf-life and quality of Hypophthalmichthys molitrix fillets during storage in refrigerator temperature. *Food Hygiene*, 5(1 (17)), 91-101.
- [11] AOAC. Official methods of analysis (17th ed.). 2000. Gaithersberg, Maryland: Association of Official Chemists.
- [12] Das AK, Anjaneyulu ASR, VermaAK, KondaiahN .2008. Physicochemical, textural, sensory characteristics and storage stability of goat meat patties extended with full-fat soy paste and soy granules. *Int J Food Sci Tech* 43:383-392.
- [13] Khalafalla, F.A., Ali, F.H. and Hassan, A.R. 2015. Quality improvement and shelf-life extension of refrigerated Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets using natural herbs. *Journal Basic and Applied Sciences*. 4(1): 33-40.
- [14] Arashisar, Ş., Hisar, O., Kaya, M., & Yanik, T. 2004. Effects of modified atmosphere and vacuum packaging on microbiological and chemical properties of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillets. *International journal of food microbiology*, 97(2), 209-214.
- [15] Ojagh SM., Rezaei M., Razavi SH., Hosseini S.M.H. 2010. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. *J Food Chem*; 120: pp193-198.
- [16] Pavan, M., Sathu, T., Sunil, B., Vasudevan, V. N., Irshad, A., & Sasi, S. 2019. Effect of Different Level of Natural Antioxidant Aloe vera in Instant Functional Chicken Noodles. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 8(10), 1850-1857.
- [17] Saibuatong, O.A. and Phisalaphong, M. 2010 . Novo aloe vera–bacterial cellulose composite film from biosynthesis. *Carbohydrate Polymers*, 79(2). pp.455-460.
- [18] Pacheco-Aguilar, R., Lugo-Sanchez, M. E., & Robles-Burgueno, M. R. 2000. Post-mortem biochemical and functional characteristic of Monterey sardine muscle stored at 0 °C, *Journal of Food Science*, 65, 40–47.

- [19] Lopez-Caballero, M.E., Martinez-Alvarez, O., Gomez-Guillen, M.C., Montero, P. 2007. Quality of thawed deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) treated with melanosis-inhibiting formulations during chilled storage. *International Journal of Food Science and Technology* 42, 1029–1038.
- [20] Das A, Rajkumar V, Verma AK, Patra G, Pradhan S. 2016. Quality and acceptability of meat nuggets with fresh Aloe vera gel. *Asian-Australasian J Animal Sci* 25 (9): 702-708.
- [21] Soltanizadeh N, Ghiasi-Esfahani H. 2015. Qualitative improvement of low meat beef burger using *Aloe vera*. *Meat Sci* 99: 75-80.
- [22] Harpaz, S., Glatman, L., Drabkin, V., & Gelman, A. 2003. Effects of herbal essential oils used to extend the shelf life of freshwater-reared Asian sea bass fish (*Lates calcarifer*). *Journal of food protection*, 66(3), 410-417.
- [23] Bensid, A., Ucar, Y., Bendeddouche, B., & Özogul, F. 2014. Effect of the icing with thyme, oregano and clove extracts on quality parameters of gutted and beheaded anchovy (*Engraulis encrasicolus*) during chilled storage. *Food Chemistry*, 145, 681-686.
- [24] Soltanizadeh, N.; Mousavinejad, S M. 2015. The effects of Aloe vera (*Aloe barbadensis*) coating on the quality of shrimp during cold storage. *Journal of food science and technology mysore*.
- [25] Nejatizadeh-Barandozi F. 2013. Anti-bacterial activities and antioxidant capacity of *Aloe vera*. *Org Med Chem Letters* 3: 1-8.
- [26] Jairath G, Chatli MK, Biswas AK. 2016. Comparative study on in vitro and in vivo evaluation of antioxidant potential of apple peel extract and Aloe vera gel. *J Food Process Preserv* doi: 10.1111/jfpp.12639.
- [27] Chauhan, P., Das, A. K., Kandeepan, G., Nanda, P. K., Pradhan, S. R., Kumbhar, V., Yadav, J.P., & Bhattacharya, D. 2016. Effect of Aloe vera gel based edible coating containing *Moringa oleifera* leaf extract on the quality of chicken bites. *J Food Process Technol*, 7(627), 2.
- [28] Ahmad, M; Benjakul, S; Sumpavapol, P ; Nirmal, N.P. 2012. Quality changes of sea bass slices wrapped with gelatin film incorporated with lemongrass essential oil, *International Journal of Food Microbiology* 155 .PP171–178.
- [29] Saritha V, Anilakumar K R, Khanum F. 2010. Antioxidant and antibacterial activity of *Aloe vera* gel extracts. *Int J Pharm Biol Arch* 1: 376-384.
- [30] Sonawane, S. K., Gokhale, J. S., Mulla, M. Z., Kandu, V. R., & Patil, S. 2021. A comprehensive overview of functional and rheological properties of aloe vera and its application in foods. *Journal of Food Science and Technology*, 58, 1217-1226.



Scientific Research

The effect of different concentrations of Aloe vera gel on sensory, microbial and chemical characteristics of Asian sea bass (*Lates calcarifer* (Bloch, 1790)) during refrigerated storage

Fekrandish, H.¹, Jamshidi, A.^{2*}, Shamsi zade, M.³

1- Department of Fisheries, Bushehr Branch, Islmaic Azad University, Bushehr, Iran.

2*-Department of Fish Processing, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.

3-Department of Seafood Processing, Kherad Institute Of Higher Education.

ABSTRACT

ARTICLE INFO

This study aimed to investigate the effects of different concentrations of Aloe vera gel on the quality and shelf life of Asian sea bass fillets during refrigerated storage. Treatments were contained of fresh Asian sea bass fillets coated by 40, 70 and 100 percent of aloe vera gel (dilution by distilled water) and control (without aloe vera gel) which were subjected to chemical and microbial examinations including TVN, TBA, pH, Total count and sensory evaluation during 16 days of storage. There were significant differences between the control and coated treatments in the amounts of TVN and TBA from the day sixteenth day of storage, and at the end of storage the lowest level of oxidation indices was observed in the 40% treatment. The pH value showed an increasing trend during the storage period, which was higher in the control sample than other samples, and at the end of the storage period, the 70% treatment showed the lowest pH value. The total bacterial count was also significantly ($P < 0.05$) higher in control in comparison with the coated treatments at the sixth day, and the 40% treatment showed the lowest bacterial count among other treatments. At the end storage, the control was in an unacceptable condition in terms of sensory evaluation indices, so that other treatments showed higher sensory evaluation indices than the control. According to the obtained results, the application of 40% and 70% aloe vera gel coating, not only can improve the chemical factors of fish fillet, but also can show positive effects on the sensory indicators of Asian seabass fillets.

Article History:

Received: 2018/11/9
Accepted: 2023/6/28

Keywords:

Aloe vera gel coating,
Asian Sea bass,
Gel concentration,
Shelf life.

DOI: 10.22034/FSCT.20.137.143

DOR: 20.1001.1.20088787.1402.20.137.11.1

*Corresponding Author E-Mail:

a.jamshidi1382@gmail.com