Archive of SID



# اثر پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی عصاره چویر بر فعالیت ضد میکروبی در فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در طول دوره نگهداری

فاطمه فخری[۱]، حامد اهری[۲]، مریم عطایی*[۳]


## چکیده

در سال‌های اخیر تمایل به استفاده از فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی زیست تخریب‌پذیر در بسته بندی مواد غذایی رو به افزایش بوده است. این بسته‌بندی‌ها مزایای مختلفی مانند زیست تخریب‌پذیری و حمل افزودنی‌های غذایی مانند آنتی اکسیدان‌ها، ترکیبات ضد میکروبی، رنگ‌ها و مواد مغذی را دارند. هدف از این مطالعه بررسی اثر پوشش خوراکی بر پایه نشاسته همراه با عصاره چویر بر فعالیت ضد میکروبی و کیفیت فیزیکوشیمیایی فیله ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در طول دوره نگهداری می باشد. عصاره چویر را در رقت‌های صفر، ۱، ۱/۵ ،۲ و۳ درصد به پوشش خوراکی نشاسته‌ای اضافه گردید. تکه‌های ماهی قزل‌آلای رنگین کمان را در رقت‌ها غوطه‌ور ساخته و در یخچال در دمای $4^{0c}$ نگهداری شد و طی روزهای صفر، ۳، ٦، ۹ و ۱۲ آزمون‌های میکروبی و سرمادوست، pH هانترلب، اندیس پراکسید، روی نمونه‌ها انجام شد. شمارش کلی میکروبی و سرمادوست نیز انجام گرفت. تجزیه شیمیایی اسانس با استفاده از دستگاه GC/MS منجر به شناسایی ۹ ترکیب با مجموع ۹٦/۸۵٪ شد که شامل اوسیمن، آلفا ـ پینن، ترانس ـ بتا ـ اوسیمن و بورنیل استات بود. نتایج آزمون‌های انجام گرفته بر روی پوشش خوراکی نشان داد شمارش کلی میکروبی و شمارش کپک و مخمر در نمونه‌های دارای عصاره چویر منفی بوده است. بررسی‌ها نشان داد افزایش غلظت عصاره در پوشش خوراکی منجر به کاهش روند افزایشی شمارش کلی میکروبی و شمارش باکتری‌های سرمادوست، در نمونه فیله ماهی قزل‌آلای رنگین کمان شده است. نتایج بدست آمده بیانگر خصوصیات ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی عصاره چویر بوده که افزودن آن به بسته‌بندی بر پایه نشاسته باعث افزایش طول مدت نگهداری فیله ماهی قزل‌آلا با حفظ کیفیت میکروبی و فیزیکوشیمیایی می‌باشد بنابراین می‌توان از این گیاه به عنوان نگهدارنده و جایگزینی برای نگهدارنده‌های شیمیایی در مواد غذایی استفاده کرد.


***واژگان کلیدی:*** *پوشش خوراکی، نشاسته، چویر، ماهی قزل‌آلای رنگین کمان*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۵/۲۰

## مقدمه

هدف اصلی از بسته‌بندی مواد غذایی از نظر تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان این است که ضایعات یا به‌عبارتی میزان زباله را کاهش دهند، برای این منظور می‌توان روش‌های نوینی را در سیستم بسته‌بندی ارائه نمود. جایگزین کردن سیستم‌های جدید بسته‌بندی می‌تواند برای کلیه مصرف‌کنندگان و حتی تولید کنندگان مهمترین هدف به‌شمار آید(۱۱).

اصول سیستم‌های بسته‌بندی امروزی شامل حذف اکسیژن، جذب رطوبت، تولید دیاکسیدکربن با اتانول و در نهایت سیستم‌های ضدمیکروبی می‌باشد. این مفاهیم به‌صورت موفق در آمریکا و ژاپن مورد استفاده قرار گرفته‌اند اما در اروپا پیشرفت محدودی داشته‌اند، که این می‌تواند به‌علت محدودیت‌های قانونی و فقدان آگاهی در مورد مقبولیت این سیستم‌ها برای مصرف‌کننده و تأثیرشان در بسته‌بندی یا به دلیل اثر اقتصادی آن باشد. بنابراین در پیشرفت بسته‌بندی مواد غذایی، علاوه بر موضوعات زیست محیطی و تقاضای در حال رشد برای مواد بسته‌بندی بازیافت شدنی یا طبیعی، تمایل مصرف‌کنندگان به مواد غذایی تازه و آماده مصرف با کیفیت بهتر مهم می‌باشد. لذا امروزه توجه زیادی به ساخت و تولید بسته‌بندی‌های زیست تخریب‌پذیر تحت عنوان فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی شده است(۲)، که مزایایی همچون کنترل نمودن انتقال بخار آب، کنترل نمودن انتقال گازها، حفظ ترکیبات معطر فرار و کاهش باز میکروبی را دارا هستند.(٦)

۱- کارشناس ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۲- دانشیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
*۳- استادیار دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
(dr.maryat@gmail.com)



www.SID.ir

Archive of SID



## مواد و روش کار

### استخراج عصاره چویر

چویر در آون با دمای ٦٠ درجه سلسیوس خشک سپس آسیاب شد و به صورت پودر یکنواخت درآمده و در مرحله بعد، پودر و حلال اتانول ۸۰٪ با نسبت ۱ به ۱۰ (وزنی ـ حجمی) با یکدیگر مخلوط و به مدت ٤ ساعت در دمای ۳۵ درجه سلسیوس با استفاده از همزن مغناطیسی عصاره آن استخراج شد. در نهایت عصاره به دست آمده در تحت شرایط خلا در دمای ۳۸ درجه سلسیوس به مدت ۱۲ ساعت تغلیظ شد(٦).

### شناسایی ترکیبات شیمیایی عصاره استخراج شده

جهت تجزیه کیفی و کمی روغن‌های اسانسی گیاهان مورد نظر، روغن‌های اسانسی مورد نظر تو سطح لاله گزان نرمال رقیق گردیده (نسبت ۱به ۱۰) نمونه‌های آماده شده به دستگاه کروماتوگرافی گازی توام با طیف‌سنجی جرمی (GC-MS) تزریق گردیدند.

### تهیه پوشش بر پایه نشاسته

۵ گرم نشاسته به۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حاوی ۳٪ گلیسرول اضافه و مخلوط حاصل در دمای ۹۰ درجه سلسیوس مدت ۱۰ دقیقه تحت شرایط مداوم ژلاتینه شد. در نهایت مخلوط به دست آمده را سرد نموده و عصاره چویر را به آن اضافه نموده و سپس با استفاده از هموژنایزر (اولتراتراکس) مخلوط شد(۸).

### پوشش دادن فیله قزل‌آلای رنگین کمان با پوشش بر پایه نشاسته حاوی عصاره چویر

به منظور ایجاد پوشش، فیله‌ها به مدت ۱ دقیقه در محلول‌های تهیه شده غوطه‌ور گردیدند. سپس آنها را از محلول خارج نموده و پس از اتمام آب چک، جهت خشک کردن فیله‌ها آنها را از صفحات مشبک استریل آویزان نموده و تحت جریان ملایم هوا قرار دادیم. پس از خشک شدن پوشش، فیله‌ها به یخچال منتقل شده و در دمای c ۲-٤ به مدت ۱۲ روز نگهداری کردیم و طی روزهای صفر، ۳، ٦، ۹ و ۱۲ اندازه‌گیری انجام شد. لازم به ذکر است که یک تیمار بدون پوشش نیز به عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شد (۸).

### خصوصیات رنگی نمونه‌های پوشش داده شده

خصوصیات رنگی سطح نمونه با استفاده از هانترلب برای تعیین شاخص‌های رنگی *L (شاخص شفافیت)، *a (شاخص قرمزی) و *b (شاخص زردی) استفاده شد(٤). تصویر دستگاه هانترلب مورد استفاده برای ارزیابی خصوصیات رنگی نمونه‌ها در شکل ۳-۲- نشان داده شده است.

### اندازه‌گیری pH نمونه‌های پوشش داده شده

۱۰ گرم نمونه با ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر کاملا مخلوط کرده و سپس pH نمونه‌ها توسط pH متر دیجیتال سنجیده شد(٦).

### اندیس پراکسید نمونه‌های پوشش داده شده

به منظور تعیین اندیس پراکسید ۱ گرم از روغن استخراج شده از هر نمونه تیمار شده با یک حلال آلی (کلروفرم: اسید استیک) مخلوط شد. مخلوط حاصل را به آرامی همزده و با ۰/۵ میلی‌لیتر محلول پتاسیم یدید اشباع مخلوط گردید. این مخلوط به مدت ۱ دقیقه در تاریکی نگه داشته شد و سپس۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن افزوده و مخلوط همزده شد. در ادامه ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نشاسته (۱٪) به عنوان شناساگر به آن اضافه کرده و اندیس پراکسید به وسیله تیتراسیون توسط پتاسیم یدید تعیین شد. اندیس پراکسید به صورت میلی اکی والان ید آزاد در هر کیلوگرم چربی بیان شد (۵).

### آزمون های میکروبی نمونه‌های پوشش داده شده

برای آزمایش‌های میکروبی، ۱۰ گرم از نمونه گوشت فیله در شرایط استریل با ۹۰ میلی‌لیتر محلول نمک طعام ۰/۸۵٪ مخلوط و هموژن شده و متقاعب آن رقت های مورد نیاز تهیه گردید. ۱ میلی‌لیتر از هر رقت برای کشت باکتری‌ها به کشت سطحی مورد استفاده قرار گرفت(۹).

شمارش تعداد باکتری‌های کل و باکتری‌های سرمادوست در محیط پلیت کانت آگاربه ترتیب در دماهای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲ روز و ۷ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ روز با شمارش کلنی‌های موجود بر روی پلیت انجام شد(۷).



www.SID.ir

Archive of SID



**بررسی خصوصیات ضد میکروبی پوشش‌ها**

شمارش کلی سلول‌های زنده و شمارش باکتری‌های سرمادوست به منظور بررسی خواص ضدمیکروبی فیلم‌های زیست تخریب‌پذیر نشاسته حاوی غلظت‌های صفر، ۱، ۱/۵، ۲ و ۳ درصد عصاره چویر ایجاد شده روی نمونه‌های ماهی انجام شد. ۲۵ گرم از هر نمونه ماهی پوشش داده شده را با ۲۲۵ میلی‌لیتر بافر فسفات به مدت ۲ دقیقه در مخلوط کن استریل هم زده شد، سپس مخلوط را تا ۱۰ برابر رقیق کردیم تا غلظت ۲-۱۰ تا ۸-۱۰ گرم در میلی‌لیتر حاصل شد. شمارش کلی سلول‌های زنده و شمارش باکتری‌های سرمادوست در دمای ۷ درجه سلسیوس به وسیله pour plate و با استفاده از شمارش صفحه‌ای انجام شد. نمونه‌ها در ۳۵ درجه سلسیوس و به مدت ٤٨ ساعت گرمخانه‌گذاری شدند و شمارش کلی بر مبنای CFU/glog بیان شد(۱).

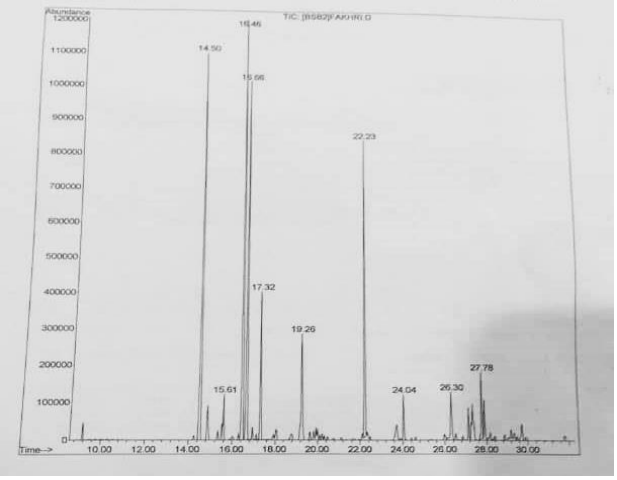
**تجزیه و تحلیل داده‌ها**

آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج حاصل از آزمایشات فیزیکی و شیمیایی و میکروبی به منظور بررسی اختلاف معنی‌دار بین داده‌ها از طریق تحلیل واریانس یک طرفه با استفاده از نرم‌افزار SPSS. نسخه ٢٤ انجام شد و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ٥٪ ($p<۰/۰۵$) استفاده شد. جهت رسم نمودارهای حاصل نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

## نتایج

**- نتایج آزمون کروماتوگرافی گازی ـ طیف سنج جرمی بر روی عصاره چویر**

حجم یک میکرولیتر عصاره چویر استخراج شده به دستگاه کروماتوگرافی گازی ـ طیف‌سنج جرمی تزریق شد، با توجه به الگوی خروج آلکان‌های نرمال، شاخص بازداری و اندیس کواتس و تطبیق آنها با الگوی‌های کتابخانه‌ای، طیف‌های مربوطه تفسیر و ترکیبات عمده تشکیل دهنده عصاره چویر شناسایی شدند.




نگاره۱- طیف GC/MS ترکیبات شیمیایی عصاره چویر

**نتایج آنالیز ترکیبات شیمیایی جدا شده از عصاره چویر توسط کروماتوگرافی گازی ـ طیف سنج جرمی**

همان طور که در نگاره ۱ و جدول ۱ مشاهده می‌شود آنالیز شیمیایی عصاره با استفاده از دستگاه GC/MS منجر به شناسایی ۹ ترکیب با مجموع ۹٦/۸۵٪ شد که عمده‌ترین ترکیب شیمیایی عصاره چویر، شامل اوسیمن، آلفا ـ پینن، ترانس ـ یتا ـ اوسیمن و بورنیل استات می‌باشد که به ترتیب ۲۲/۳٦، ۲۰/٤٤، ۱۹/۱۵ و ۱۳/۷۰ درصد از کل ترکیبات آنالیز شده را به خود اختصاص داده‌اند.



www.SID.ir

Archive of SID



جدول۱- آنالیز ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره چویر با استفاده از کروماتوگرافی گازی ـ طیف سنج جرمی

| نام شیمیایی ترکیب | ضریب بازداری | درصد |
|---|---|---|
| **o-Cymene OR Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-** | ۱۰۷۸/۲۹ | ۲۲/۳٦ |
| **α-Pinene OR Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene** | ۱۱۲۷/۱۹ | ۲۰/٤٤ |
| **trans-β-Ocimene** | ۱۱٦٥/۲۷ | ۱۹/۱٥ |
| **Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 1,7,7-trimethyl-, acetate, (1S-endo)- OR Bornyl acetate** | ۱۱۷٤/۷۹ | ۱۳/۷۰ |
| **γ-Terpinene OR 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-** | ۱۲۰۷/٤۰ | ۷/٤۸ |
| **Verbenol OR Bicyclo[3.1.1]hept-3-en-2-ol, 4,6,6-trimethyl-, [1S-(1α,2β,5α)]-** | ۱۳۲٤/۸۰ | ٦/۳۰ |
| **α-Copaene OR Tricyclo[4.4.0.02,7]dec-3-ene, 1,3-dimethyl-8-(1-methylethyl)-, stereoisomer** | ۱٤٦٥/۳٥ | ۳/۲٦ |
| **Methyleugenol OR Benzene, 1,2-dimethoxy-4-(2-propenyl)-** | ۱٥٥۹/٦٤ | ۲/۱۲ |
| **β-Myrcene OR 1,6-Octadiene, 7-methyl-3-methylene-** | ۱٦۹۸/۱٤ | ۲/۰٤ |

**- نتایج آزمون‌های انجام گرفته بر روی پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویر**

بر روی پوشش‌های تهیه انجام گرفت که نتایج آن در جدول۲ نشان داده شده است.

آزمون‌های شمارش کل میکروبی و شمارش کپک و مخمر

جدول ۲- نتایج آزمون شمارش میکروبی و کپک بر انواع پوشش‌ها

| نام نمونه | شمارش کلی میکروبی (log CFU/ml) انحراف معیار ± میانگین | شمارش کپک و مخمر (log CFU/ml) انحراف معیار ± میانگین |
|---|---|---|
| **پوشش خوراکی فاقد عصاره چویر** | ۲/٤۷±۰/۰۰ | غیر قابل شمارش |
| **پوشش خوراکی حاوی ۱ درصد عصاره چویر** | ۰/۰۰±۰/۰۰ | ۰/۰۰±۰/۰۰ |
| **پوشش خوراکی حاوی۱/۵ درصد عصاره چویر** | ۰/۰۰±۰/۰۰ | ۰/۰۰±۰/۰۰ |
| **پوشش خوراکی حاوی۲ درصد عصاره چویر** | ۰/۰۰±۰/۰۰ | ۰/۰۰±۰/۰۰ |
| **پوشش خوراکی حاوی۳ درصد عصاره چویر** | ۰/۰۰±۰/۰۰ | ۰/۰۰±۰/۰۰ |

جدول۳- نتایج تجزیه واریانس شمارش باکتری‌های سرمادوست در نمونه‌های فیله ماهی قزل‌آلای رنگین کمان پوشش داده شده با پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویردر روزهای۰، ۳، ٦، ۹ و ۱۲

| نام نمونه | در روز صفر | روز سوم | روز ششم | روز نهم | روز دوازدهم |
|---|---|---|---|---|---|
| **فیله قزل‌آلای رنگین کمان شاهد** | ٦/۰۷±۰/۰۱$^{Ea}$ | ۸/۵۱±۰/۰٤$^{Cb}$ | ۹/٦۱±۰/۰۲$^{Ec}$ | غیر قابل شمارش$^{Ed}$ | غیر قابل شمارش$^{Ad}$ |
| **نمونه فاقد عصاره چویر** | ۵/۸۸±۰/۰۱$^{Da}$ | ۸/۵۳±۰/۰۸$^{Cb}$ | ۹/۷۲±۰/۰٤$^{Fc}$ | غیر قابل شمارش$^{Ed}$ | غیر قابل شمارش$^{Ad}$ |
| **نمونه حاوی ۱ درصد عصاره چویر** | ۵/۱٦±۰/۰۱$^{Ca}$ | ٦/۷۳±۰/۰۵$^{Bb}$ | ۹/۲۷±۰/۰۳$^{Dc}$ | ۹/۹۱±۰/۰۱$^{Dd}$ | غیر قابل شمارش$^{Ae}$ |
| **نمونه حاوی۱/۵ درصد عصاره چویر** | ۵/۱۷±۰/۰۰$^{Ca}$ | ٦/٦۹±۰/۰۰$^{Bb}$ | ۸/۲٤±۰/۰۲$^{Cc}$ | ۹/۷۱±۰/۰۲$^{Cd}$ | غیر قابل شمارش$^{Ae}$ |
| **نمونه حاوی۲ درصد عصاره چویر** | ۵/۰۲±۰/۰۲$^{Ba}$ | ۵/۷۳±۰/۰۵$^{Ab}$ | ۸/۱٦±۰/۰۲$^{Bc}$ | ۹/٦۱±۰/۰۲$^{Bd}$ | غیر قابل شمارش$^{Ae}$ |
| **نمونه حاوی۳ درصد عصاره چویر** | ٤/۸٤±۰/۰۰$^{Aa}$ | ۵/۷۵±۰/۰۲$^{Ab}$ | ۷/۹۰±۰/۰۰$^{Ac}$ | ۹/۵۵±۰/۰۰$^{Ad}$ | غیر قابل شمارش$^{Ae}$ |

نتایج به صورت انحراف معیار ± میانگین گزارش شده است.

حروف بزرگ غیریکسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) می‌باشند.

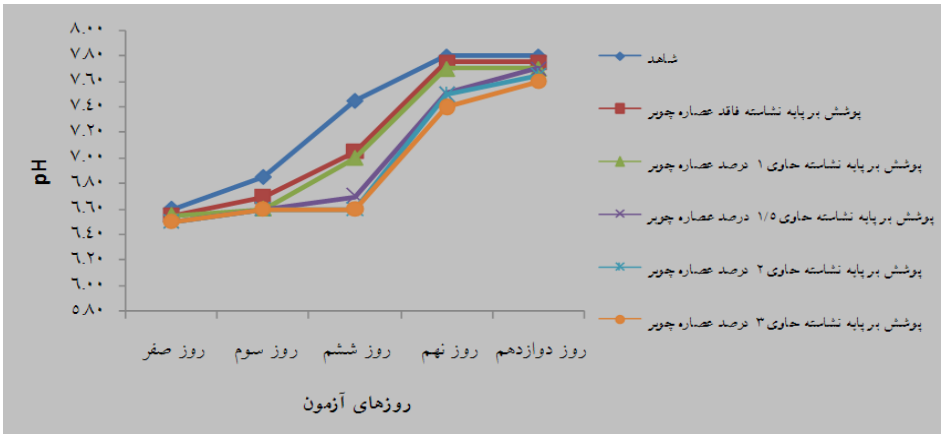


www.SID.ir

Archive of SID

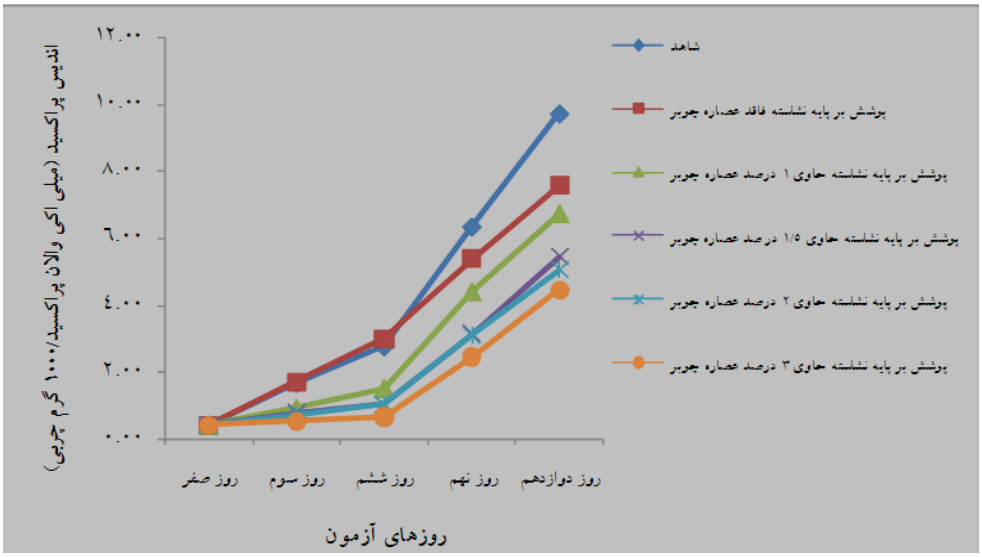


حروف کوچک غیریکسان در هر سطر نشان دهنده اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) می‌باشند.




نمودار۱- نتایج تجزیه واریانسpH در نمونه‌های فیله قزل‌آلای رنگین کمان پوشش داده شده با پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویردر روزهای۰، ۳، ٦، ۹ و ۱۲

همانطور که در نمودار۱ مشاهده می‌شود نمونه‌های فیله قزل‌آلای رنگین کمان پوشش داده شده با پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویر در مقایسه با فیله قزل‌آلای رنگین کمان شاهد میزان pH کمتری داشته‌اند و با گذشت زمان pH در تمامی نمونه‌ها روند افزایشی داشته است.




نمودار۲-نتایج تجزیه واریانس اندیس پراکسید در نمونه‌های فیله قزل‌آلای رنگین کمان پوشش داده شده با پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویردر روزهای۰، ۳، ٦، ۹ و ۱۲

همانطور که در نمودارهای ٤-۲ مشاهده می‌شود نمونه‌های پوشش داده شده بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویر در مقایسه با نمونه شاهد میزان اندیس پراکسید کمتری داشته‌اند و با گذشت زمان اندیس پراکسید در تمامی

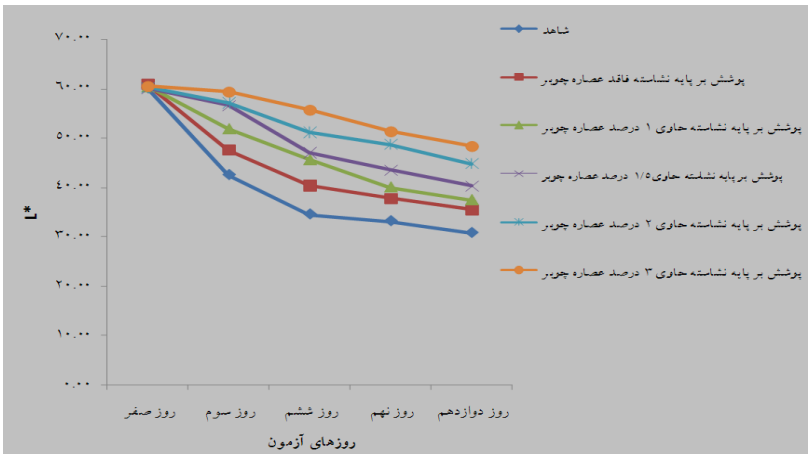


www.SID.ir

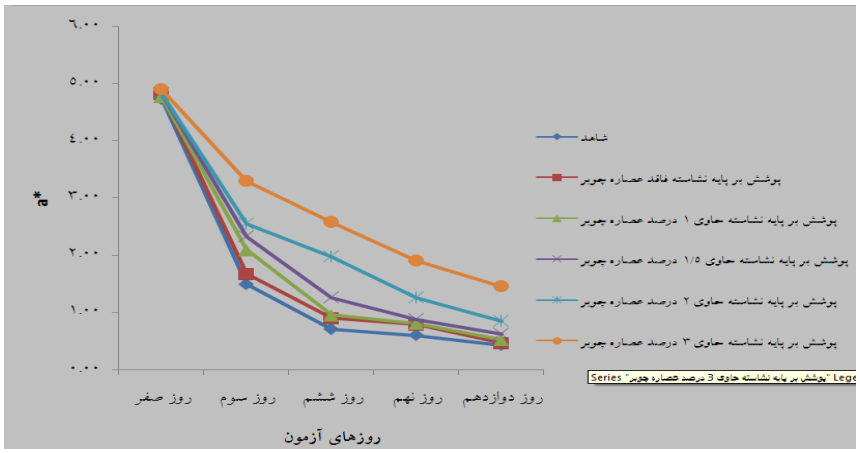
Archive of SID



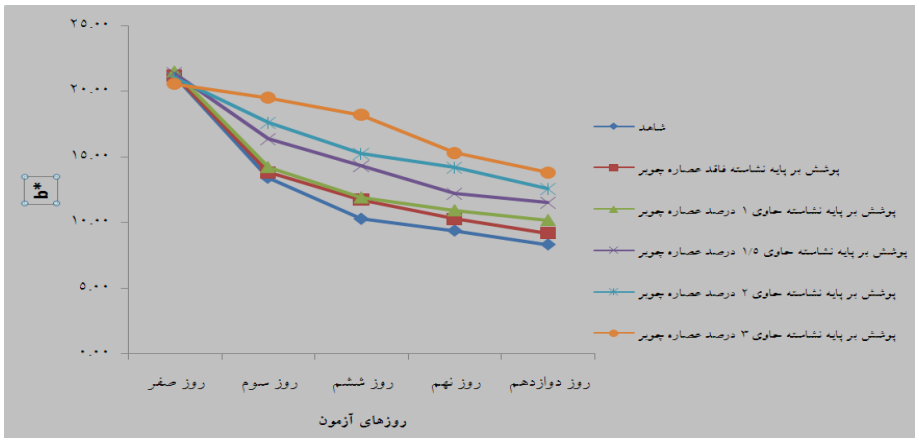
نمونه‌ها روند افزایشی داشته است.




نمودار۳-نتایج تجزیه واریانس شاخص L* در نمونه‌های فیله قزل‌آلای رنگین کمان پوشش داده شده با پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویردر روزهای ۰، ۳، ٦، ۹ و ۱۲




نمودار٤-نتایج تجزیه واریانس شاخص a* در نمونه‌های فیله قزل‌آلای رنگین کمان پوشش داده شده با پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویردر روزهای ۰، ۳، ٦، ۹ و ۱۲






www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۵- نتایج تجزیه واریانس شاخص *b در نمونه‌های فیله قزل‌آلای رنگین‌کمان پوشش داده شده با پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویردر روزهای ۰، ۳، ٦، ۹ و ۱۲

است.

آنالیز شیمیایی عصاره با استفاده از دستگاه GC/MS منجر به شناسایی ۹ ترکیب با مجموع ۹٦/۸۵٪ شد که عمده ترین ترکیب شیمیایی عصاره چویر، شامل اوسیمن، آلفا ـ پینن، ترانس ـ یتا ـ اوسیمن و بورنیل استات می‌باشد. نتایج آزمون های انجام گرفته بر روی پوشش خوراکی نشان داد شمارش کلی میکروبی و شمارش کپک و مخمر در نمونه‌های دارای عصاره چویر منفی بوده است که این موضوع می تواند دلیلی بر خاصیت ضدمیکروبی بودن عصاره مذکور باشد. همچنین بررسی‌ها نشان داد افزایش غلظت عصاره در پوشش خوراکی منجر به کاهش روند افزایشی شمارش کلی میکروبی و شمارش باکتری های سرمادوست، در نمونه فیله قزل‌آلای رنگین کمان شده است. نمونه‌های حاوی سطوح مختلف عصاره چویر در مقایسه با فیله قزل‌آلای رنگین کمان شاهد میزان pH و اندیس پراکسید کمتری داشته‌اند و با گذشت زمان pH و اندیس پراکسید در تمامی نمونه‌ها روند افزایشی داشته است. همچنین نمونه‌های فیله قزل‌آلای رنگین کمان پوشش داده شده با پوشش خوراکی بر پایه نشاسته حاوی سطوح مختلف عصاره چویر در مقایسه با فیله قزل‌آلای رنگین کمان شاهد میزان شاخص *L، *a و *b بیشتری در طول زمان نگهداری داشته اند و با گذشت زمان شاخص *Lو *a و *bدر تمامی نمونه‌ها روند کاهشی داشته است.

به دلیل لزوم جایگزینی ترکیبات ضد میکروبی با منشا گیاهی به جای ترکیبات نگهدارنده مصنویی و همچنین تمایل مصرف کنندگان به استفاده از محصولات بدون مواد شیمیایی با توجه به خصوصیات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی عصاره چویر می‌توان از این گیاه به عنوان نگهدارنده و جایگزینی مناسب برای نگهدارنده‌های شیمیایی در مواد غذایی استفاده کرد.

## تشکر و سپاسگزاری

همانطور که در نمودار۵ مشاهده می‌شود نمونه‌های حاوی سطوح مختلف عصاره چویر در مقایسه با فیله قزل‌آلای رنگین کمان شاهد میزان شاخص *b بیشتری در طول زمان نگهداری داشته اند و با گذشت زمان شاخص *b در تمامی نمونه‌ها روند کاهشی داشته است.

فاکتور *L از فاکتورهایرنگ سنجی نشان دهندهی میزان روشنی ـ تیرگی نمونه‌هامی باشد. دامنه مقادیر این فاکتور بین ۰ تا ۱۰۰ است که عددصفر نشان دهنده‌ی سیاهی و عدد صد نشان دهندی سفیدی یا روشنی نمونه می‌باشد. فاکتور *a از فاکتورهای رنگ‌سنجی نشان دهنده‌ی میزان رنگ قرمزی ـ سبزی نمونه‌ها می‌باشد. این فاکتور بین -a تا +a تغییر کرده که -a نشان دهنده‌ی رنگ سبز و + a نشان دهندی قرمزی رنگ نمونه می‌باشد.

## بحث

تأمین نیازهای غذایی و نگهداری غذا از دیرباز مورد توجه بشر بوده است. یکی از مهمترین روش‌های نگهداری موادغذایی، استفاده از مواد نگهدارنده ضد میکروبی می‌باشد که باید در حد مجاز استفاده شود تا خطری برای مصرف‌کننده ایجاد نکند زیرا در صورت استفاده بیشتر از حد برای مصرف‌کننده، می‌تواند ایجاد مسمومیت کند. علاوه بر این، در مواردی مثل نگهدارنده‌های مصنوعی مانند نیتریت و نیتراتدر صورت استفاده بیش از حد می‌تواند سرطان‌زا باشد. نگهدارنده‌های مصنوعی مانند هیدروکسی آنیزول بوتیله، هیدورکسی نولوتن بوتیله، عوامل چنگالی‌کننده و ترکیبات ضدمیکروبی به منظور بهبود برخی خواص و ایجاد تازگی به مواد غذایی اضافه می‌شوند(۱۰).

در این پژوهش به بررسی اثر پوشش خوراکی بر پایه نشاسته همراه با عصاره چویربر فعالیت ضد میکروبیو کیفیت فیله ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در طول دوره نگهداری پرداخته شده



www.SID.ir

Archive of SID



نویسنرگان از زحمات کارشناس محترم آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، جناب آقای مهندس مهربانی که در انجام این تحقیق همکاری نمودند تقدیر و تشکر می‌نمایند.

## فهرست منابع


1. Buege, J.A., Aust, S.D. (1978)Microsomal lipid peroxidation methods. Meth in enzym; 52, 302-310.
2. Cutter, C.N. (2006)Opportunities for bio-based packaging technologies to improve the quality and safety of fresh and further processed muscle foods. Meat Scie; 74, 131–142.
3. Chiumarelli, M., Hubinger, M. (2012) Stability, solubility, mechanical and barrier properties of cassava starch – Carnauba wax edible coatings to preserve fresh-cut apples. Food Hydro; 28(1), 59-67.
4. Embuscado, M.E., Huber, K.C. (2009)Edible films and coatings for food applications: Springer;.222
5. Fakhouri, F.M., Martelli, S.M., Caon, T., Velasco, J.I.,Mei, L.H.I. (2015)Edible films and coatings based on starch/gelatin: Film properties and effect of coatings on quality of refrigerated Red Crimson grapes. Posth Bioy and Tech; 109, 57-64.
6. Ghasemi Pirbaluti, A., Siahpoosh, A., Setayesh, M., Carker, L. (2016)Antioxidant Activity, Total Phenolic and Flavonoid Contents of Some Medicinal and Aromatic Plants Used as Herbal Teas and Condiments in Iran. J med food.; 17(10), 1151-1157.
7. Low, L.K., (1978)Determination of peroxide value, in H. Hasegawa (Ed), Laboratory manual on analytical methods and procedures for fish and fish products (pp. C7, 1-C7, 3). Singapore: Marine fisheries Research Department, southeast Asian Fisheries Development Center;45-65
8. Lekjing, S.A.(2016)chitosan-based coating with or without clove oil extends the shelf life of cooked pork sausages in refrigerated storage,angulata Collected from West Parts of Iran, Meat sci; 111, 192-197.
9. Songsaeng, S., Sophanodora, P., Kaewsrithong, J., Ohshima, T. (2010)Quality changes in oyster (crassostrea belcheri) during frozen storage as affected by freezing and antioxidant. Food chem; 1 2 3, 286-290.
10. Sathivel, S., Liu, Q., Huang, J., Prinyawiwatkul, W. (2007)The influence of chitosan glazing on the quality of skinless pink salmon (Oncorhynchus gorbuscha) fillets during frozen storage. J Food Eng.; 83(3), 366-373.
11. Tharanathan, R.(2003) Biodegradable films and composite coatings: past, present and future. Trendsin food sci & tech; 14(3), 71-78.




www.SID.ir