



# تأثیر عصاره رزماری (*Rosmarinus officinalis*) در کاهش فساد فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Onchorhynchus mykiss*) طی دوره نگهداری در شرایط سرد

مهدی بابازاده\*<sup>۱</sup>، مریم شاپوری<sup>۲</sup>

۱- استادیار، گروه کشاورزی و منابع طبیعی، واحد سوادکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، سوادکوه، ایران

۲- دانشیار، گروه کشاورزی و منابع طبیعی، واحد سوادکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، سوادکوه، ایران

\*نویسنده مسئول: [babazadeh56@yahoo.com](mailto:babazadeh56@yahoo.com)

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۲۳، پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۳/۲۷

## چکیده

رزماری، گیاهی است که بر روی بسیاری از عوامل بیماری‌زا و ارگاناسم‌های مسبب فساد مواد غذایی تأثیرگذار است. هدف از انجام این تحقیق استفاده از عصاره گیاه رزماری در دو غلظت (۰/۱ و ۰/۳ درصد) به منظور افزایش مدت‌زمان ماندگاری فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در دمای یخچال بود. فاکتورهای مورد بررسی شامل پارامترهای شیمیایی (مجموع بازهای نیتروژنی فرار و عدد پر اکسید) و پارامترهای میکروبی (شمارش کلی باکتری‌ها و شمارش باکتری‌های سرماگرا) بوده که طی روزهای صفر، سوم، ششم، نهم، دوازدهم و پانزدهم نگهداری، مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد مقادیر PV و TVN و پارامترهای میکروبی در تیمار با غلظت ۰/۳ درصد، به‌طور معنی‌داری ( $p < 0/05$ )، کمتر از سایر تیمارها بود. همچنین با افزایش دوره نگهداری، میزان فساد افزایش یافت با وجود این، در روزهای نهم تا دوازدهم، تمامی پارامترهای مورد بررسی خارج از دامنه استاندارد بودند. بر اساس یافته‌های حاصله، استفاده از عصاره رزماری به‌ویژه در غلظت ۰/۳٪، در کاهش ارگاناسم‌های مسئول فساد و به تأخیر انداختن اکسیداسیون چربی و در نهایت افزایش عمر ماندگاری فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، مؤثرتر است.

واژه‌های کلیدی: رزماری، فساد، ماندگاری، قزل‌آلا

## مقدمه

پذیرفته است. در هر حال به دلیل اثرات سوء این ترکیبات، مصرف‌کنندگان نگران بوده و در نتیجه نیاز به مواد ایمن‌تر برای جلوگیری و کنترل ریزسازواره‌های بیماری‌زای مواد غذایی وجود دارد (۲). با توجه به مضراتی همچون سرطان‌زایی نگهدارنده‌های شیمیایی و افزایش آگاهی مردم، امروزه تصوری منفی از افزودنی‌های سنتتیک به مواد غذایی در مصرف‌کنندگان، ایجاد شده است و تمایل به نگهدارنده‌های طبیعی جهت افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی، افزایش یافته است. به همین دلیل، طی دهه‌های اخیر، استفاده از عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی به‌عنوان نگهدارنده مواد غذایی، مورد توجه

قابلیت فسادپذیری بالای ماهیان، سبب شده تا حفظ کیفیت ماهی تازه، یکی از مسائل مهم موردتوجه صنعت ماهی و مصرف‌کنندگان باشد، لذا توجه به عمر ماندگاری محصول، مهم است. بدین منظور، روش‌های متعددی برای جلوگیری از رشد یا از بین بردن باکتری‌های عامل فساد و پاتوژن‌ها و همچنین افزایش کیفیت و امنیت غذاهای نگهداری شده در یخچال ارائه شده است (۱). تلاش‌های زیادی مانند استفاده از مواد شیمیایی سنتزی جهت کنترل رشد میکروبی و کاهش شیوع مسمومیت‌های غذایی و فساد، صورت

و به مدت دو روز روی شیکر و در دمای آزمایشگاه، نگهداری شد. آنگاه محلول به دست آمده توسط کاغذ صافی واتمن ۴۲، صاف شده و درون بن‌ماری ۶۰ الی ۶۵ درجه سانتی‌گراد برای تبخیر حلال، قرار داده شد. عمل تغلیظ تا رسیدن به حدود پنج درصد مقدار اولیه عصاره، ادامه یافت پس از اتمام عصاره‌گیری، ماده به دست آمده، توزین گردیده و درون شیشه مات قرار داده و تا هنگام مصرف، در یخچال نگهداری شد. (۱۰). عصاره رزماری با دو غلظت ۰/۱ و ۰/۳ درصد، تهیه و فیله‌ها به روش غوطه‌وری، تیمار شدند سپس فیله‌های تیمار شده درون فویل آلومینیومی قرار گرفتند و در یخچال، نگهداری شدند (۱۱).

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار که شامل تیمار شاهد (فاقد هر گونه پوشش با عصاره)، تیمار با پوشش عصاره ۰/۱ درصد و تیمار با پوشش عصاره ۰/۳ درصد و سه تکرار در هر تیمار، داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل، قرار گرفت. تیمارها طی نگهداری در یخچال، به فاصله زمانی هر سه روز یک بار و در روزهای صفر، سوم، ششم، نهم، دوازدهم و پانزدهم نگهداری، از نقطه نظر میکروبی (تعیین تعداد کل باکتری‌های قابل‌رؤیت<sup>۱</sup> (TVC) و تعداد کل باکتری‌های سرمادوست (PTC<sup>۲</sup>) و شیمیایی، (مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVN<sup>۳</sup>) به روش AOAC و عدد پراکسید (PV<sup>۴</sup>)) به روش استاندارد ملی، مورد ارزیابی، قرار گرفتند (۱۲ و ۱۳). داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ( $P < 0.05$ ) مورد مقایسه قرار گرفت.

خاصی، قرار گرفته است (۳). گیاه رزماری، به دلیل دارا بودن بورنتول، لیمونن، کامفن، الفایتین و اسیدهای فنولی از جمله اسید رزماریک، اسید کافئیک و اسید کلروژنیک، دارای اثرات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (۴). در راستای جلوگیری از رشد باکتری‌ها و قارچ‌های مولد فساد مواد غذایی، از عصاره رزماری به عنوان یک عامل به نسبت قوی ضد میکروبی بر روی مواد غذایی، استفاده می‌شود (۵). گزارش شده است که به کارگیری اسانس‌ها، اثرات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی بر افزایش عمر ماندگاری محصولات دریایی و حفظ کیفیت ماهی دارد (۶). بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره ۰/۱ درصد رزماری نشان داد که قدرت این عصاره گیاهی بیشتر از BHA می‌باشد (۷). همچنین، عصاره رزماری می‌تواند عمر ماندگاری گوشت ماهیان را افزایش دهد (۸). گونه ماهی انتخابی در این تحقیق، ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با نام علمی *Oncorhynchus mykiss* از خانواده آزادماهیان، می‌باشد، این ماهی، جزء ماهیان - چرب بوده و حدود ۲۳-۲۱ درصد پروتئین، ۴-۲ درصد چربی و ۶۷-۶۶ درصد رطوبت دارد (۹). در تحقیق حاضر، از عصاره گیاه رزماری در دو غلظت (۰/۱ و ۰/۳ درصد) به منظور افزایش زمان ماندگاری فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ روز استفاده شد.

### مواد و روش‌ها

تعداد ۱۸ قطعه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با وزن تقریبی ۳۰۰ گرم از یکی از مزارع پرورش ماهی در نزدیکی شهرستان ساری خریداری و با رعایت زنجیره سرد به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی دریای خزر منتقل شد. در آزمایشگاه، سر و باله‌ها را جدا نموده و شکم ماهی، خالی و ماهی‌ها فیله شدند. فیله‌های (حدود ۱۰۰ گرمی) تهیه شده تا زمان آزمون، در یخچال نگهداری شد. عصاره‌گیری رزماری به روش خیساندن و با استفاده از حلال اتانول صورت گرفت. مقدار ۱۰۰ گرم از گیاه رزماری پس از آسیاب کردن، درون ظروف عصاره‌گیری ریخته شده، سپس به میزان چهار برابر وزن رزماری، اتانول ۸۰ درصد اضافه گردید

<sup>1</sup> Total viable count

<sup>2</sup> Psychotropic count

<sup>3</sup> Total volatile nitrogen

<sup>4</sup> Peroxide value

## نتایج

## ارزیابی عدد پراکساید

تا روز نهم نگهداری در مقدار پراکساید دیده شد که پس از آن در روز دوازدهم با کاهش نسبی همراه بود. در تمامی تیمارهای آزمایشی، کمترین مقدار عددی پراکساید در روز صفر آزمایش، دیده شد که با افزایش زمان، روندی افزایشی داشته ولی این افزایش در تیمار ۰/۳ درصد رزماری روند کندتری نسبت به سایر تیمارها (به‌ویژه با تیمار شاهد) داشت. بین زمان‌های مختلف آزمایش در همه تیمارها از نظر آماری اختلاف معنی‌دار، مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

در ابتدای دوره میزان عدد پراکساید در تیمارهای مختلف با هم تفاوت معنی‌داری نداشت ( $P < 0/05$ ). مطابق جدول (۱)، میزان عدد پراکساید در تمامی تیمارهای این آزمایش در روزهای ششم، نهم و دوازدهم در مقایسه با ارزیابی تیمار شاهد دارای بالاترین عدد پراکساید بود روند تغییرات در تمامی تیمارها مشابه بود به این ترتیب که یک روند افزایشی

جدول ۱- تأثیر عصاره رزماری بر PV (میلی‌اکی‌والان پراکسید بر کیلوگرم چربی) در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در طی نگهداری در یخچال

تیمار	روز	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
شاهد	aF	۱/۴±۰/۰۲۱	۱/۸۴±۰/۰۴۲	۲/۵۹±۰/۰۵۸	۴/۳۲±۰/۰۴۸	۶/۴۴±۰/۰۲۷	۹/۸۲±۰/۰۵۳
عصاره رزماری ۰/۱ درصد	aF	۱/۳۵±۰/۰۰۳	۱/۵۰±۰/۰۱۷	۱/۷۸±۰/۰۶۹	۲/۶۶±۰/۰۸۵	۳/۶۲±۰/۰۳۹	۴/۴۷±۰/۰۸۶
عصاره رزماری ۰/۳ درصد	aF	۱/۳۷±۰/۰۰۴	۱/۴۸±۰/۰۶۵	۱/۶۰±۰/۰۸۲	۲/۷۳±۰/۰۶۹	۳/۵۴±۰/۰۳۱	۴/۳۶±۰/۰۴۲

شاهد، در سایر تیمارها تا سه روز پس از آزمایش تفاوت معنی‌داری بر مقدار TVN نسبت به زمان صفر دیده نشد لیکن بعد از آن با یک افزایش معنی‌دار مواجه شد. در غالب تیمارها تفاوت معنی‌داری بین میانگین TVN در روزهای ششم و نهم آزمایش وجود نداشت. نتایج آنالیز واریانس، نشان می‌دهد که تغییرات اندیس TVB-N در تیمارهای مختلف از روز صفر تا پانزدهم، دارای اختلاف معنی‌داری است ( $P < 0/05$ ).

## مجموع بازهای نیتروژنه فرار

یافته‌ها نشان داد تفاوت بین میانگین TVN غیر از روز صفر آزمایش در بین تیمارها از نظر آماری، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). طبق نتایج حاصله، میزان TVB-N در تمامی نمونه‌ها روندی افزایشی داشته با توجه به جدول (۲)، در انتهای دوره میزان افزایش TVB-N در تیمار ۰/۳ درصد به‌طور معنی‌داری کمتر از سایر تیمارها به‌ویژه با تیمار شاهد بوده است ( $P < 0/05$ ). سرعت روند افزایشی در تیمار شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود. به غیر از تیمار

جدول ۲- تأثیر عصاره رزماری بر TVB-N (میلی گرم در صد گرم گوشت ماهی) در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلائی رنگین کمان در طی نگهداری در یخچال

تیمار	زمان	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	
شاهد	aF	۹/۳۱±۰/۲۱	aE	۱۶/۳۱±۰/۰۴۲	aD	۲۳/۱۸±۰/۰۵۸	aA	۴۱/۰۳±۰/۱۸
عصاره رزماری ۰/۱ درصد	aF	۹/۳۳±۰/۰۰۳	bE	۱۵/۴۳±۰/۰۱۷	cD	۱۹/۷۲±۰/۰۰۹	bB	۳۰/۰۳±۰/۰۳۹
عصاره رزماری ۰/۳ درصد	aF	۹/۳۱±۰/۰۰۴	dE	۱۳/۵۰±۰/۰۱۷	cD	۱۹/۷±۰/۰۱۲	bB	۳۰/۲۵±۰/۰۳۱
					cC	۲۲/۶۵±۰/۰۱۹	cA	۳۱/۵۱±۰/۱۱
					bC	۲۲/۵۹±۰/۰۱۵	aC	۳۰/۳۹±۰/۰۴۸
					bA	۳۲/۵۷±۰/۱۴	aB	۳۴/۴۱±۰/۰۲۷

### تعداد کل باکتری‌های قابل رویت

بوده است ( $P < 0.05$ ). نتایج آنالیز واریانس نشان می‌دهد که تغییرات TVC در تیمارهای مختلف از روز صفر تا روز پانزدهم دارای اختلاف معنی‌داری است ( $P < 0.05$ ) و در روز پانزدهم آزمایش‌ها تقریباً در بین تمامی تیمارهای آزمایشی از نظر TVC اختلاف معنی‌دار وجود داشت ( $P < 0.05$ ).

تغییرات TVC (بر حسب log CFU/g) در فیله ماهی قزل آلائی رنگین کمان در تیمارهای مختلف، طی زمان نگهداری در یخچال در جدول (۳)، نشان داده شده است. طبق نتایج حاصله، میزان تراکم کل باکتری‌های قابل رویت در تمامی نمونه‌ها، روندی افزایشی داشته ولی این روند افزایشی در تیمار ۰/۳٪ کندتر از تیمارهای دیگر

جدول ۳- تأثیر عصاره رزماری بر شاخص TVC (بر حسب log CFU/g) در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلائی رنگین کمان در طی نگهداری در یخچال

تیمار	روز	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	
شاهد	aF	۳/۴۰±۰/۰۲۱	aE	۴/۷۸±۰/۰۰۲	aD	۶/۳۱±۰/۰۱۶	aA	۹/۴۲±۰/۰۳۶
عصاره رزماری ۰/۱ درصد	aF	۳/۳۸±۰/۰۰۲۶	bE	۴/۴۵±۰/۰۰۳	bD	۵/۵۲±۰/۰۰۵	bB	۷/۳۸±۰/۰۰۴
عصاره رزماری ۰/۳ درصد	aF	۳/۴۵±۰/۰۰۲۴	bE	۴/۳۲±۰/۰۰۲	bD	۵/۳۸±۰/۰۰۸	bB	۷/۳۳±۰/۰۳۲
					bC	۶/۴۰±۰/۰۰۳	bA	۸/۲۴±۰/۰۵۲
					bC	۶/۵۳±۰/۰۰۲	aC	۷/۴۹±۰/۰۱۳
					bA	۸/۳۲±۰/۰۴۳	aB	۸/۵۱±۰/۰۱۷

### تراکم کل باکتری‌های سرماگرا

( $P < 0.05$ ). با توجه به جدول (۴)، می‌توان مشاهده کرد که شاخص PTC در طی دوره نگهداری برای همه تیمارها افزایش معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) داشت. مطابق نتایج به‌دست آمده، مقدار PTC در تمامی تیمارهای این آزمایش در روز پانزدهم در بیشترین میزان و در روز صفر در کمترین میزان خود بوده است و بین زمان‌های مختلف آزمایش در همه تیمارها (به‌جز در زمان صفر)، از نظر آماری اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

در زمان صفر آزمایش، اختلاف معنی‌داری بین میانگین شمارش باکتری‌های سرمادوست دیده نشد. استفاده از عصاره، موجب کاهش باکتری‌های سرماگرا شد. به همین ترتیب در روزهای ششم، نهم و دوازدهم نگهداری فیله‌ها نیز، تیمار حاوی عصاره ۰/۳٪ به‌طور معنی‌داری تعداد باکتری‌های سرمادوست کمتری داشت

جدول ۴ - تأثیر عصاره رزماری بر شاخص PTC (بر حسب log CFU/g) در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در طی نگهداری در یخچال

روز	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	تیمار
شاهد	aF	aE	aD	aC	aB	aA	
عصاره رزماری ۰/۱ درصد	aF	bE	bD	bC	bB	bA	
عصاره رزماری ۰/۳ درصد	aF	bE	bD	bD	bB	bA	

### بحث

میزان قابل قبول پراکسید، ۲۰-۱۰ میلی‌اکی‌والان پراکسید بر کیلوگرم چربی، پیشنهاد گردیده است (۱۰)؛ که در این مطالعه، در هیچکدام از تیمارها از حد پیشنهادی به میزان ۲۰ میلی‌اکی‌والان پراکسید بر کیلوگرم چربی، تجاوز نکرد. در مطالعه حاضر، مقادیر PV در طی دوره نگهداری در همه تیمارها افزایش معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) داشت، بر اساس نتایج تحقیق حاضر، رزماری ۰/۳٪، نسبت به دیگر تیمارها کمترین میزان افزایش را داشت که احتمالاً به دلیل آزادسازی تدریجی عصاره رزماری در مدت‌زمان طولانی‌تر بوده است. از آنجاکه TVB-N به‌طور عمده در اثر تجزیه باکتریایی گوشت ماهی ایجاد می‌شود، افزایش بار باکتریایی در طول دوره، دلیلی بر افزایش TVB-N خواهد بود. علاوه بر این، افزایش این شاخص حین نگهداری در دمای یخچال احتمالاً در نتیجه دامیلاسیون اسیدهای آمینه نیز، می‌تواند باشد (۱۴). در تحقیق حاضر، از روز سوم تا پانزدهم، آزمون‌ها همواره تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیشترین میزان TVB-N را در مقایسه با سایر تیمارها داشت که به علت تجزیه باکتریایی گوشت ماهی ایجاد می‌شود و افزایش بار باکتریایی در طول دوره، دلیلی بر افزایش TVB-N خواهد بود. این یافته‌ها، نشانه آن است که استفاده از رزماری ۰/۳٪، منجر به افزایش عمر ماندگاری فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان تا دوازده روز و کند شدن روند افزایشی شاخص‌های فساد (PV و TVB-N) می‌گردد. نتایج حاصل از مطالعه حاضر، با نتایج مطالعات این محققین همسو می‌باشد. یافته‌های محققان، نشان داد که ماهی قزل‌آلای بسته‌بندی‌شده تحت شرایط خلأ، در

روزهای شانزدهم تا هفدهم نگهداری، به محدوده حداکثر پیشنهاد شده برای TVC رسیدند در حالی که نمونه‌های تیمار شده با عصاره مذکور (۰/۱٪)، در پایان دوره نگهداری (۱۸ روز) در دمای  $2 \pm 1$  درجه سانتی‌گراد به  $5 \log CFU/g$  رسیدند. نتایج گزارش‌های محققین فوق با نتایج مطالعه حاضر، مطابقت دارد و نشان‌دهنده خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی گیاه رزماری به‌ویژه در فرم ۰/۳٪ آن، می‌باشد (۱۵). در مطالعه حاضر، الگوی افزایش مقادیر PTC همه تیمارها مشابه با الگوی تغییرات TVC بوده، در حالی که PTC مقادیر پائین تری از TVC داشت. میزان ابتدایی PTC در فیله‌ها تقریباً یکسان بود و تفاوت معناداری بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد. در پژوهش‌های انجام شده، گزارش گردیده که میزان ابتدایی PTC در فیله‌های قزل‌آلای تیمار شده با ترکیب روکش غذایی و اسانس دارچین  $2/88 \log CFU/g$  و در فیله‌های شاهد  $3/85 \log CFU/g$  بوده است که نزدیک به نتایج مطالعه حاضر، می‌باشد (۹). استفاده از مواد ضد میکروبی طبیعی برای به تعویق انداختن زمان رسیدن باکتری‌های سرماگرا به محدوده حداکثر، پیشنهاد شده در بررسی‌های پژوهشگران، گزارش گردیده است که نتایج گزارش شده توسط ایشان، با نتایج مطالعه حاضر، مطابقت دارد.

### نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده از این پژوهش، مشخص گردید که استفاده از عصاره رزماری به‌ویژه در غلظت ۰/۳٪، در کاهش ارگانوسم‌های مسئول فساد و به تأخیر انداختن اکسیداسیون چربی و نهایتاً افزایش عمر ماندگاری فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، مؤثرتر است.

8. Peiretti P G, Gai F, Ortoffi M, Riccardo A. Effects of Rosemary Oil (*Rosmarinus officinalis*) on the Shelf-Life of Minced Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) during Refrigerated Storage. National Library of Medicine, Foods.2012; 1(1):28-39.
9. Ojagh SM, Rezaei M, Razavi SH, Hosseini SMH. Effect of antimicrobial coating on shelf-life extension of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal of food science and technology (Iran).2012; 34(9):13-23. [In Persian]
10. Smith-Palmer A, Stewart J, Fyfe L. Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. Letters in Food Microbiology. 1998; 26(2):118-122.
11. Elhafez MA, Yehia N, Amin R, Emam W, Hamouda S, El-Magd MA. Quality enhancement of frozen Nile tilapia fillets using rosemary and thyme oil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2020;72(05):1821-9.
12. Feldsine P, Abeyta C, Andrews WH. AOAC International methods committee guidelines for validation of qualitative and quantitative food microbiological official methods of analysis. Journal of AOAC international. 2002;85(5):1187-200.
13. Huss H H.1995. Quality and quality changes in fresh fish. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. FAO Fisheries Technical. Rome. Italy. 348.
14. Elavarasan K, Naveen Kumar V, Shamasundar B A. Antioxidant and functional properties of fish protein hydrolysates from fresh water carp (*Catla catla*) as influenced by the nature of enzyme. Journal of Food Processing and Preservation.2014; 38(3): 1207-1214.
15. Etemadi H, Rezaei M, Abedian A. Antibacterial and antioxidant potential of rosemary extract (*Rosmarinus officinalis*) on shelf-life extension of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal of food science and technology.2008; 5(19):67-77. [In Persian]

می‌توان گفت که هر چند غلظت ۰/۳٪ رزماری، نسبت به سایر غلظت‌ها، نتایج بهتری را به همراه داشته ولی برای دستیابی به نتایج بهتر و افزایش زمان ماندگاری ماهی قزل‌آلا نیاز به استفاده از غلظت‌های بالاتر رزماری و ارزیابی کامل پارامترهای میکروبی و شیمیایی می‌باشد.

## References

1. Han A, Hwang JH, Lee SY. Antimicrobial activities of Asian plant extracts against pathogenic and spoilage bacteria. Food Science and Biotechnology. 2023;32(2):229-38.
2. Jeddi S, Yeganeh S, Jafarpour SA, Naseri M. Effect of Chitosan Coating incorporated with Marjoram Essential oil (*Origanum vulgare L*) on Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Shelf life During Refrigerated Storage. Journal of Innovation in Food Science and Technology.2019; 28(3):153-167. [In Persian]
3. Alizadeh AZ, Mehdizadeh T, Tajik H, Azizkhani M. Shelf-life extension of refrigerated, vacuum-packed rainbow trout dipped in an alginate coating containing an ethanolic extract and or the essential oil of *Mentha Aquatica*. Chemical Papers. 2019; 73(10): 2541-2550. [In Persian]
4. Gonçalves GA, Corrêa RC, Barros L, Dias MI, Calhelha RC, Correa VG, Bracht A, Peralta RM, Ferreira IC. Effects of in vitro gastrointestinal digestion and colonic fermentation on a rosemary (*Rosmarinus officinalis L*) extract rich in rosmarinic acid. Food chemistry. 2019; 271:393-400.
5. Ghasemzadeh M, Hosseinzadeh H. Therapeutic effects of rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) and its active constituents on nervous system disorders. Iran 2020; 23(9): 1100–1112. [In Persian]
6. Ozogul Y, Ayas D, Yazgan H, Ozogul F, Ozyurt G. The capability of rosemary extract in preventing oxidation of fish lipid. International Food Science Technology.2010; 45(8): 1717-1723.
7. Gema N, Gaspar R, Julian C. Antioxidant and Antimicrobial Properties of Rosemary (*Rosmarinus officinalis, L.*) A Review. Medicines (Basel). 2018; 5(3). 98.

## The effect of rosemary extract (*Rosmarinus officinalis*) on reducing spoilage of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) during storage in cold conditions

Mehdi Babazadeh<sup>1\*</sup>, Maryam Shapoory<sup>2</sup>

1- Assistant Professor, Department of Agriculture, Savadkooh Branch, Islamic Azad University, Savadkooh, Iran

2- Associate Professor, Department of Agriculture, Savadkooh Branch, Islamic Azad University, Savadkooh, Iran

\*Corresponding Author: babazadeh56@yahoo.com

Received: 03/01/2024, Accepted: 16/06/2024

### Abstract

Rosemary is a natural antimicrobial that effective on many pathogens and food spoilage organisms. The purpose of this study was using of two levels of ethanolic extract of Rosemary (0.1% and 0.3%) in order to increase the shelf-life rainbow trout fillets in the cold condition. Factors considered include (Peroxide value and total volatile base nitrogen) and microbial parameters (Total count of bacteria and Psychotropic count) in periods of 0, 3, 6, 9, 12 and 15 days. The changes in TVB-N and TV values during treatment with ethanolic extract of 0.3% significantly ( $p < 0.05$ ) was lower than the other treatments. Also, the results of microbial parameters referred that. However, on day 9-12, all parameters were outside the standard range. In conclusions, based on the results of this study, the use of Rosemary extract especially in concentration of 0.3%, is more effective in reducing the organisms responsible for spoilage and delaying fat oxidation and ultimately increasing shelf-life rainbow trout fillets.

**Keywords:** Rosemary, Spoilage, Shelf life, Trout