

اثر ضد باکتریایی عصاره متانولی مرزه کوهی بر رشد استافیلوکوکوس اورئوس طی نگهداری گوشت چرخ کرده

نجمه واحد دهکردی^{1*}، ابراهیم رحیمی²

1- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران
2- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، شهرکرد، ایران

(تاریخ دریافت: 98/12/12 تاریخ پذیرش: 99/04/01)

چکیده

استافیلوکوکوس اورئوس یکی از مهمترین پاتوژن‌هایی است که مسمومیت‌های غذایی مخصوصاً در محصولات گوشتی ایجاد می‌کند. عصاره مرزه به دلیل میزان بالای ترکیبات فنولی تأثیر زیادی در جلوگیری از رشد استافیلوکوکوس اورئوس در شرایط آزمایشگاهی نشان داده است. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی اثر عصاره متانولی مرزه کوهی در جلوگیری از رشد استافیلوکوکوس اورئوس در گوشت چرخ کرده و تعیین غلظت موثر آن در این فرآورده صورت پذیرفت. پس از استخراج عصاره مرزه با استفاده از متانول این عصاره در غلظت‌های 0/06، 0/125، 0/25، 0/5، 1 و 1/5 درصد به گوشت تلقیح شده به استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC-9144) اضافه و طی زمان‌های 7، 14، 21 و 28 روز شمارش کلی و میزان رشد این باکتری بررسی گردید. همچنین خصوصیات حسی نمونه‌ها نیز به روش هدونیک بررسی شد. نتایج حاصل از آزمایشات میکروبی، نشان داد که غلظت‌های عصاره مرزه کوهی 0/25 درصد به بالا می‌تواند باعث ممانعت از رشد استافیلوکوکوس اورئوس و شمارش کلی میکروب‌ها در گوشت چرخ کرده گردد. از طرفی نتایج ارزیابی حسی نشان داد استفاده از عصاره مرزه کوهی تا 0/5 درصد تأثیر مثبتی بر خصوصیات حسی گوشت چرخ کرده دارد. بنابراین عصاره مرزه کوهی می‌تواند به عنوان یک نگهدارنده طبیعی در فرآورده‌های گوشتی بخصوص گوشت چرخ کرده استفاده شود.

کلید واژگان: مرزه کوهی، استافیلوکوکوس اورئوس، گوشت چرخ کرده

* مسئول مکاتبات: starunic66@gmail.com

1- مقدمه

وقوع مسمومیت‌ها و بیماری‌های میکروبی ناشی از غذا در همه کشورهای جهان خطری جدی است که هر ساله به مرگ بیش از پنج میلیون نفر منجر می‌شود. به طور معمول در فرآورده‌های غذایی که منشاء حیوانی داشته یا به طور مستقیم با اعضای انسانی سر و کار دارند، در صورتی که از فرآورده‌های حرارتی یا ترکیبات ضد میکروبی جهت نابودی باکتری‌ها استفاده نشده باشد، احتمال آلودگی به استافیلوکوکوس‌ها حداقل به تعداد کم وجود دارد. استافیلوکوکوس/اورئوس یکی از مهمترین پاتوژن‌هایی است که مسمومیت‌های غذایی مخصوصا در محصولات گوشتی ایجاد می‌کند. این باکتری، کوکسی گرم مثبت و بی‌هوازی اختیاری است و مهمترین گونه در جنس استافیلوکوک محسوب می‌شود [1]. امروزه عصاره ادویه‌ها یا گیاهان دارویی به عنوان ترکیبات ضد میکروبی شناخته شده هستند. این عصاره‌ها به غیر از فعالیت ضد میکروبی، فعالیت ضد اکسیداسیونی و اثر دارویی نیز دارند و در صورت استفاده باعث افزایش طول مدت نگهداری غذاها می‌شوند. این ترکیبات بر طیف وسیعی از باکتری‌های گرم مثبت و منفی موثر هستند هر چند باکتری‌های گرم منفی به علت دارا بودن لیپو پلی‌ساکارید در غشا خارجی دارای مقاومت بیشتری هستند اما غلظت‌های بالاتر اسانس‌ها می‌تواند تاثیر مثبتی بر کاهش رشد این میکروارگانیسم‌ها نیز داشته باشد. به طوری که گفته شده عصاره آبی و اتانولی گیاه ریحان توانایی اثر ضد باکتریایی بر هر دو نوع باکتری اشیریشیاکلا و سودوموناس آئروژینوزا در رقت‌های 100 و 200 میلی گرم بر میلی لیتر دارد [2].

گیاه مرزه (*Satureja hortensis*) یکی از جنس‌های خانواده نعنا (*Lamiaceae*) می‌باشد که کاربرد زیادی در طب سنتی دارد. این گیاه حدود یک درصد اسانس شامل ترکیبات مهمی از جمله کارواکرول، تیمول، بتاپینن، لیمونن و کامفن دارد که بسته به شرایط آب و هوای ناحیه رویش ممکن است متفاوت باشد [3]. بر اساس تحقیقات اسانس الکلی مرزه بختیاری در غلظت‌های بیشتر از 2 درصد اثر ضد میکروبی بر باکتری‌های بیماری‌زای استافیلوکوکوس و اشیریشیاکلی در گوشت دارد [4]. همچنین این عصاره به دلیل میزان بالای ترکیبات فنولی تاثیر زیادی در جلوگیری از رشد استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم و حساس به متی سین در شرایط آزمایشگاهی نشان داده است [5]. Djenane و همکاران (2011) نیز نشان دادند که گیاه مرزه

به دلیل داشتن روغن‌های ضروری و الکلی می‌تواند خواص ضد میکروبی مطلوبی در برابر استافیلوکوکوس اورئوس داشته باشد [6].

با توجه به نقش بالای استافیلوکوکوس اورئوس در مسمومیت غذایی فرآورده‌های گوشتی و نیز گرم مثبت بودن آن، استفاده از اسانس‌های گیاهی می‌تواند تاثیر مطلوبی در کاهش و کنترل این میکروارگانیسم و مسمومیت ناشی از آن داشته باشد. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی اثر عصاره متانولی مرزه کوهی در جلوگیری از رشد استافیلوکوکوس اورئوس در گوشت چرخ کرده و تعیین غلظت موثر آن در این فرآورده صورت پذیرفت.

2- مواد و روش‌ها

2-1- استخراج عصاره مرزه

برگ‌های خشک گیاه مرزه کوهی توسط آسیاب برقی پودر شد. 100 گرم پودر گیاه در کاغذ واتمن با نمره 1 ریخته شد و 250 میلی لیتر متانول 95 درصد به آن اضافه گردید و به مدت 24 ساعت در دمای اتاق نگهداری شد. سپس عصاره حاصل توسط دستگاه روتاری در دمای زیر 50 درجه سانتی گراد تغلیظ شد تا حلال تبخیر شود و غلظت نهایی عصاره به 100 میلی گرم بر میلی لیتر برسد. سپس عصاره تولید شده درون شیشه کدر و استریل ریخته شد و در یخچال نگهداری گردید [7].

2-2- آماده سازی استافیلوکوکوس اورئوس

استافیلوکوکوس اورئوس ATCC-9144 مورد نیاز جهت افزودن به گوشت چرخ کرده، از کلکسیون باکتری و قارچ‌های سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه گردید. پس از ضد عفونی و شکستن آمپول یک میلی لیتر از محیط کشت تریپتون سویا براث به ماده خشک موجود در آمپول اضافه و پس از یکنواخت شدن، سوسپانسیون میکروبی حاصل شد. سوسپانسیون حاصل توسط آنس استریل مخلوط شد و مقداری از آن جهت تهیه کشت مادر روی محیط آگار مغذی منتقل و کشت انجام گردید. سپس برای رشد استافیلوکوکوس اورئوس، محیط‌های کشت حاوی میکروب به مدت 24 ساعت در گرمخانه 37 درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری شد. بعد از این مدت، از کشت مادر رشد یافته، کشت دیگری روی آگار مغذی به عنوان کشت ذخیره تهیه شد. 24 ساعت قبل از انجام آزمایش، مقداری از کشت ذخیره به محیط کشت آگار شیبدار

5. خوب = 4، متوسط = 3 (نه خوب و نه بد)، بد = 2 و بسیار بد = 1 امتیاز دهی نمودند.

2-5- تجزیه و تحلیل آماری

تمامی آزمایشات در سه تکرار به صورت مجزا انجام گرفت و آنالیز داده‌ها توسط نرم افزار SAS9.1 انجام شد، همچنین مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح آماری 0/05 صورت انجام پذیرفت.

3- نتایج و بحث

3-1- اثر عصاره مرزه کوهی بر رشد

استافیلوکوکوس اورئوس

نتایج رشد استافیلوکوکوس اورئوس طی نگهداری گوشت چرخ کرده در دمای 18- درجه سانتی‌گراد در جدول 1 نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، در ارتباط با تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره مرزه کوهی بر تعداد استافیلوکوکوس اورئوس در گوشت چرخ کرده طی نگهداری، تعداد استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه شاهد تا روز چهاردهم افزایش یافته و از آن به بعد تا روز بیست و هشتم تقریباً می‌توان گفت تعداد آن‌ها ثابت و به میزان کمی دستخوش تغییر بوده است. این امر به صورتی بوده است که از روز اول نگهداری تا روز هفتم میزان رشد با شدت بیشتری افزایش پیدا کرده است، این روند افزایش اولیه ناشی از حضور آب، چربی، پروتئین و املاح معدنی در مواد غذایی مورد آزمایش بوده است، بدیهی است که گوشت چرخ کرده دارای میزان قابل توجهی از این مواد مغذی است و مقاومت میکروبی را بالا می‌برد [8]. علت دیگر را می‌توان مقاومت استافیلوکوکوس اورئوس به انجماد دانست [9]. اختلاف میان نمونه شاهد و تیمار 0/06 در طی زمان نگهداری در تمامی زمان‌های مورد آزمایش معنی‌دار نبود و اختلاف چندانی مشاهده نشد. تیمارهای 0/125 و 0/25 درصد نیز در روزهای اولیه تأثیر چندانی بر تعداد استافیلوکوکوس اورئوس نداشت ولی بعد از روز هفتم این اختلاف بیشتر شد به صورتی که در روز چهاردهم اختلاف معنی‌داری را از خود نشان دادند. به صورتی که از روز چهاردهم تا انتهای نگهداری از تعداد استافیلوکوکوس اورئوس کاستند. در رابطه با تیمار 0/5 درصد، مشاهده می‌شود با اختلاف معنی‌داری باعث شده تعداد

مغذی تلقیح و بمدت 24 ساعت در دمای 37 درجه سانتی‌گراد گرمخانه گذاری شد. برای تهیه سوسپانسیون میکروبی، پس از رشد کشت مربوطه، کلونی‌های سطح آن با محلول مغذی شسته شد و رقیق سازی تا زمانی که کدورت محلول مغذی با کدورت لوله مک فارلند 0/5 یکسان شود ادامه یافت. تعداد باکتری‌های موجود در لوله مک فارلند 0/5 برابر با $1/5 \times 10^8$ cfu/ml می‌باشد بنابراین با استفاده از رقیق سازی بیشتر سوسپانسیونی با غلظت 10^4 cfu/ml تهیه و جهت آلوده کرده گوشت چرخ کرده استفاده شد.

3-2- آماده‌سازی نمونه‌های گوشت چرخ کرده

گوشت چرخ کرده تازه که در همان روز کشتار شده بود از یکی از قصابی‌های سطح شهر خریداری و به آزمایشگاه منتقل شد و تا انجام آزمایشات در یخچال نگهداری شد. جهت تهیه نمونه‌ها ابتدا حدود 700 گرم از گوشت چرخ کرده با استفاده از 10 میلی‌لیتر کشت میکروبی آلوده گردید. سپس به 7 بخش 100 گرمی تقسیم و مقدار مورد نظر عصاره مرزه کوهی (صفر یا شاهد، 0/06، 0/125، 0/25، 0/5، 1 و 1/5 میلی‌لیتر) اضافه و به طور کامل مخلوط و به هر کدام به 5 بخش مساوی تقسیم گردید. سپس در شرایط استریل در ظروف پلاستیکی یکبار مصرف با گنجایش 30 میلی‌لیتر پر شد و به فریزر 18- درجه سانتی‌گراد انتقال یافت و در زمان‌های صفر، 7، 14، 21، 28 روز به منظور اندازه‌گیری رشد استافیلوکوکوس اورئوس و شمارش کلی در محیط‌های برد پارکر آگار و پلیت کانت آگار به ترتیب کشت سطحی و مخلوط انجام گردید و سپس به مدت 24 ساعت در دمای 37 درجه سانتی‌گراد گرمخانه گذاری شد.

4-2- ارزیابی حسی

ارزیابی خصوصیات حسی بر مبنای مقیاس پنج نقطه‌ای هدونیک انجام گردید. ابتدا به نمونه‌های 100 گرمی گوشت چرخ کرده به نسبت‌های صفر یا شاهد، 0/06، 0/125، 0/25، 0/5، 1 و 1/5 میلی‌لیتر عصاره مرزه کوهی اضافه شد و پس از 72 ساعت نگهداری در دمای 18- درجه سانتی‌گراد با مقدار یک درصد پیاز و 0/3 درصد زردچوبه در دمای 180 درجه سانتی‌گراد به مدت 15 دقیقه سرخ شدند. سپس نمونه‌های سرخ شده پس از سرد شدن به همراه پرسشنامه در اختیار پانلیست آموزش دیده قرار گرفت که از نظر طعم و مزه، عطر و بو و همچنین پذیرش کلی با انتخاب بین گزینه‌های بسیار خوب =

استفاده از عصاره گیاه نوروزک در عصاره میکروبی نتایج مشابهی حاصل شد در آنجا هم مانند پژوهش حاضر، مشاهده شد با افزایش میزان غلظت عصاره گیاهی تاثیر ضد میکروبی بر *استافیلوکوکوس اورئوس* افزایش یافت [11]. بیشترین و کمترین غلظت عصاره مرزه کوهی بر کاهش تعداد *استافیلوکوکوس اورئوس* در گوشت چرخ کرده به ترتیب مربوط به غلظت‌های 1/25 و 0/06 درصد می‌باشد. در این میان نکته قابل توجه این است که در تیمارهای 0/25 و بالاتر از آن، میزان *استافیلوکوکوس اورئوس* در روز بیست و هشتم تقریباً برابر با تعداد اولیه و چه بسا کمتر از تعداد اولیه میکروارگانیسم مذکور بوده است که این خود یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد عصاره مرزه کوهی را نشان می‌دهد. پاندیت و شلف در سال 1994 بیان کرد، باکتری‌های گرم مثبت نسبت به گرم منفی در برابر عصاره‌های گیاهی حساس‌تر می‌باشند و از سوی عصاره‌ها و اسانس‌ها علاوه بر اثر بازدارندگی علیه باکتری‌ها، اثر کشندگی نیز دارند [12]. اوسالا و همکارانش نیز در سال 2007 گزارش کردند، *استافیلوکوکوس اورئوس* به دلیل دارا بودن دیواره سلولی یک لایه، در مقایسه با میکروارگانیسم‌هایی چون *اشرشیا کلی* و *سالمونلا تیفی* موریوم در مقابل ترکیبات مختلف بسیار حساس هستند [13].

استافیلوکوکوس ها را کنترل کند به صورتی که تا انتهای زمان نگهداری تعداد *استافیلوکوکوس* ها رشد چندانی نکرده‌اند. این کاهش میزان تعداد به صورتی بود که در روز انتهای رشد میکروارگانیسم بررسی شده در این تیمارها میزان *استافیلوکوکوس اورئوس* تقریباً در حد ابتدایی خود باقی ماند و بر تعداد آنها افزوده نشد. این حالت برای تیمار 1 درصد نیز صدق می‌کند، در این تیمار *استافیلوکوکوس اورئوس* رشد نکرده و این تیمار توانسته تعداد این میکروارگانیسم را کاملاً کنترل کند و از روز چهاردهم به بعد از تعداد آنها کم کند به صورتی که با اختلاف معنی‌داری نسبت به نمونه شاهد باعث کاهش تعداد میکروارگانیسم‌ها شده است، بهترین عملکرد در رابطه با عمل بازدارندگی از رشد *استافیلوکوکوس اورئوس* در گوشت چرخ کرده مربوط به تیمار 1/5 درصد عصاره مرزه کوهی در گوشت چرخ کرده بوده است در این تیمار، عصاره نه تنها مانع افزایش تعداد *استافیلوکوکوس اورئوس* شده است بلکه از همان روزهای اولیه از تعداد و رشد آنها کاسته است. در این رابطه لامبرت و همکاران در سال 2001 با مشاهده تاثیر ضد میکروبی پونه کوهی بر *استافیلوکوکوس اورئوس* نتایج مشابهی گزارش نمودند [10]. از نتایج دیگر می‌توان به تحقیقات یوسفلی و همکاران اشاره نمود که با بررسی تاثیر

Table 1 Effect of extract of *Satureja hortensis* on *Staphylococcus aureus* counts of Ground meat (log cfu/g)

Treatment (%)	Time (Day)				
	0	7	14	21	28
Control	2.00±0.04 ^a	2.83±0.05 ^{ab}	3.69±0.11 ^a	3.67±0.11 ^a	3.56±0.12 ^a
0.06	2.00±0.04 ^a	2.79±0.08 ^a	3.65±0.09 ^a	3.59±0.15 ^a	3.57±0.13 ^a
0.125	2.00±0.04 ^a	2.69±0.07 ^{bc}	3.35±0.13 ^b	3.13±0.16 ^b	3.61±0.15 ^a
0.25	2.00±0.04 ^a	2.64±0.12 ^{bc}	3.14±0.09 ^c	3.15±0.14 ^b	2.51±0.19 ^c
0.50	2.00±0.04 ^a	2.68±0.11 ^{bc}	2.83±0.12 ^d	2.84±0.17 ^c	2.48±0.17 ^d
1	2.00±0.04 ^a	2.49±0.08 ^{cd}	2.66±0.18 ^d	2.45±0.09 ^d	2.27±0.14 ^{de}
1.5	2.00±0.04 ^a	2.47±0.13 ^d	2.48±0.17 ^e	2.32±0.08 ^e	2.13±0.18 ^e

Mean±standard deviation

The lower case letters show the comparison of means in each column

میکروارگانیسم‌های زنده را در تیمارهای مختلف طی نگهداری در دمای 18- درجه سانتی‌گراد نشان می‌دهد، نتایج حاکی از این می‌باشد که افزودن عصاره مرزه کوهی در شش غلظت متفاوت باعث کاهش تعداد شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها شده است. در اینجا بیشترین تاثیر مربوط به روز چهاردهم تا بیست و هشتم بوده و در روزهای انتهایی تفاوت معنی‌داری در غلظت‌های مختلف عصاره مشاهده نمی‌گردد به صورتی که در

3-2- اثر عصاره مرزه کوهی بر تعداد کل

میکروارگانیسم‌ها

به منظور مشخص شدن اثر ضد میکروبی عصاره مرزه کوهی و تاثیر آن بر میکروارگانیسم مذکور آزمون شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها نیز طی روزهای نگهداری انجام شد. جدول 2 اثر افزودن عصاره مرزه کوهی بر شمارش کلی

فعالیت میکروبی گیاهان و روغن‌ها در ترکیب با مواد غذایی در نتیجه حل شدن عوامل ضد میکروبی در بخش چربی مواد غذایی است، اثر ضد میکروبی گیاهان معمولاً مربوط به ترکیباتی می‌گردد که سیالیت غشا را تحت تاثیر قرار داده و باعث مرگ سلولی میکروارگانیسم می‌گردد در این رابطه می‌توان به وجود ترکیبات پلی فنولی در رزماری و کارواکرول در پونه کوهی اشاره کرد [14-15].

تیمارهای 0/25، 0/5، 1 و 1/5 درصد در روز بیست و هشتم در سطح 0/05 اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. تمامی تیمارها در زمان‌های مختلف نگهداری دارای اختلاف معنی‌داری با نمونه شاهد (بدون عصاره) بودند که این امر نشان‌دهنده تاثیر بسیار خوب اسانس بر جلوگیری از افزایش تعداد کل میکروارگانیسم‌ها در گوشت چرخ کرده بوده است. برخی محققین معتقدند که محتوای بالای چربی در مواد غذایی اثر حفاظتی بر میکروارگانیسم‌ها دارد، همچنین متذکر شدند کاهش

Table 2 Effect of extract of *Satureja hortensis* on Total counts of Ground meat (log cfu/g)

Treatment (%)	Time (Day)				
	0	7	14	21	28
Control	3.52±0.07 ^a	3.82±0.08 ^a	4.11±0.15 ^a	4.27±0.15 ^a	4.25±0.13 ^a
0.06	3.52±0.07 ^a	3.73±0.14 ^b	3.78±0.12 ^b	4.16±0.12 ^a	4.23±0.14 ^a
0.125	3.52±0.07 ^a	3.67±0.12 ^b	3.72±0.13 ^c	3.28±0.14 ^c	3.51±0.12 ^{bc}
0.25	3.52±0.07 ^a	3.39±0.05 ^d	3.56±0.07 ^d	3.41±0.17 ^d	2.87±0.08 ^c
0.50	3.52±0.07 ^a	3.38±0.08 ^c	3.38±0.08 ^e	3.23±0.16 ^e	2.87±0.09 ^c
1	3.52±0.07 ^a	3.37±0.13 ^e	3.19±0.06 ^f	2.78±0.18 ^f	2.59±0.13 ^c
1.5	3.52±0.07 ^a	4.32±0.12 ^e	2.85±0.15 ^g	2.85±0.16 ^g	2.62±0.14 ^c

Mean±standard deviation

The lower case letters show the comparison of means in each column

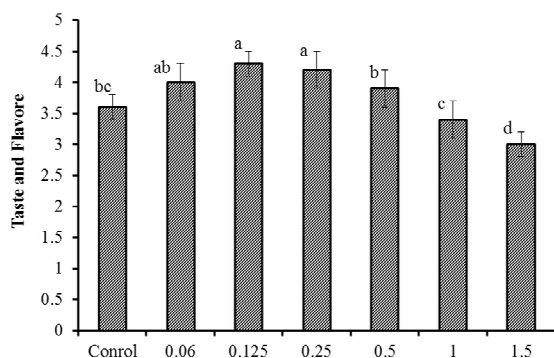


Fig 1 Effect of extract of *Satureja hortensis* on taste and flavor of Ground meat

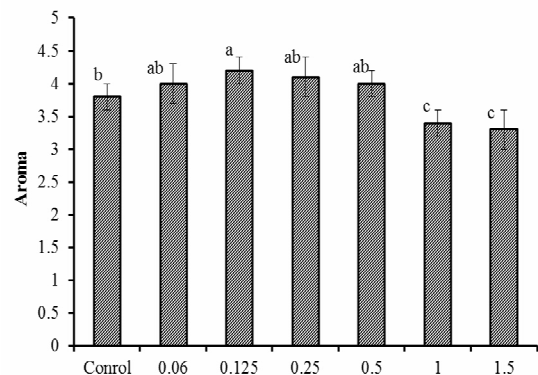


Fig 2 Effect of extract of *Satureja hortensis* on Aroma of Ground meat

3-3- ارزیابی حسی گوشت چرخ کرده

همانطور که قبلاً گفته شد به منظور پی بردن به تاثیر افزودن عصاره مرزه کوهی با غلظت‌های مختلف بر طعم و مزه، عطر و بو، رنگ و پذیرش کل، ارزیابی حسی به صورت هدونیک 5 نقطه‌ای انجام گرفت. با توجه به شکل 1 تا 3 مشاهده می‌شود در مورد طعم افزایش عصاره تا غلظت 0/25 اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده و با همین افزایش عصاره مقداری بر طعم و مزه تاثیر مثبت داشته و باعث بهبود طعم شده که البته این اختلاف معنی دار نبوده است ولی با افزایش عصاره از غلظت‌های 0/5 تا 1/5 درصد با تاثیر معنی‌داری باعث کاهش رضایت طعم و مزه گوشت چرخ کرده شده است. در رابطه با تاثیر افزودن عصاره بر عطر و بو گوشت چرخ کرده، نتایج نشان داد با افزایش میزان عصاره تا غلظت 0/5 درصد باعث بهبود عطر و بو محصول شده و اختلاف نتایج نشان داد این تغییرات در بو معنی‌دار بوده است. ولی همانند فاکتور طعم و مزه، با افزایش غلظت عصاره تاثیر معکوسی مشاهده گردید به صورتی که در تیمار 1/5 درصد به مقدار زیادی موجب افت بو و عطر محصول شده است.

5- منابع

- [1] Kluytmans, J., Van Belkum, A., Verbrugh, H. 1997. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. *Clinical Microbiology Reviews*, 10(3): 505-520.
- [2] Dadashbaygi, M., Rezakhani, V., Pashdar, M., Darabi, A. H., Masroor, A. R. 2010. Antibacterial Activity of Extract of *Ocimum basilicum* on the Growth of *E.Coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Clinical Trials of Large Animals*, 4(4): 71-80. (Persian).
- [3] Baser, K. H. C., Tumen, G., Tabanca, N., Demirci, F. 2001. Composition and antibacterial activity of the essential oils from *Satureja wiedemanniana* (Lallem.). *Velen. Zeitschrift für Naturforschung C*, 56(9-10): 731-738.
- [4] Habibian Dehkordi, S., Gholipour, S., Moshtaghi Broojeni, H., Fallah, A. 2013. Evaluating antibacterial effects of alcoholic extract of *Satureja bactiarica* on some foodborne pathogenic bacteria of meat. *Veterinary Journal (Pajouhesh and Sazandegi)*, 104: 28-37. (Persian).
- [5] Irvani, M., Maghsoudi, R., Kamali, P. 2016. The effects of extract of *Satureja hortensis*, *Stachys lavandulifolia* Vahl, and *Mentha pullegium* on methicillin resistant and methicillin susceptible *Staphylococcus aureus* bacteria. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 17 (6):32-40. (Persian).
- [6] Djenane, D., Yangüela, J., Amrouche, T., Boubrit, S., Boussad, N. and Roncalés, P. 2011. Chemical composition and antimicrobial effects of essential oils of *Eucalyptus globulus*, *Myrtus communis* and *Satureja hortensis* against *Escherichia coli* O157: H7 and *Staphylococcus aureus* in ground beef. *Food Science and Technology International*, 17(6): 505-515.
- [7] Rasooli, S., Sattari, M., Ramezanpour, Z., Namin, J. I. 2015. Antibacterial activities of bioactive compounds extracted from Marine algae *Gracilaria salicornia* against *Aeromonas hydrophila*. *International Journal of Aquatic Biology*, 3(3): 155-160.
- [8] Snyder, O. P. 1997. Antimicrobial effect of spices and herbs. *Institute of Technology and Management, Minnesota*.
- [9] Archer, D. L. 2004. Freezing: an underutilized food safety technology. *International Journal of Food Microbiology*,

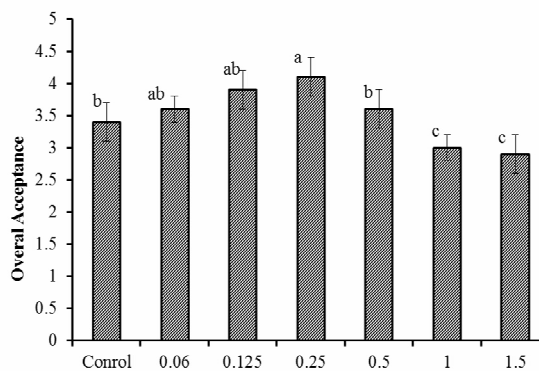


Fig 3 Effect of extract of *Satureja hortensis* on Overall acceptance of Ground meat

در رابطه با پذیرش کلی نیز نتایج تقریباً مشابه با فاکتورهای طعم و بو بود به صورتی که تیمارهای 0/125 و 0/25 درصد بهترین خصوصیات حسی را دارا بودند. به طور کلی می‌توان گفت با افزایش میزان عصاره بر خصوصیات حسی تأثیر مثبت گذاشته به صورتی که در غلظت‌های پائین‌تر این میزان از نمونه شاهد بیشتر بوده است ولی با افزایش میزان عصاره تأثیر معکوس گذاشته و به شدت از خصوصیات حسی محصول کاسته است. در پذیرش کلی نمونه‌ها مشخص شد افزودن عصاره در غلظت پائین تأثیر مثبتی بر پذیرش کل ایجاد کرده و با افزایش غلظت به بالاتر از 0/5 درصد تأثیر به صورت معنی‌داری کاهش یافته است.

4- نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از آزمایشات میکروبی، نشان داد که غلظت‌های عصاره مرزه کوهی 0/25 درصد به بالا می‌تواند باعث ممانعت از رشد استافیلوکوکوس اورئوس و شمارش کلی میکروب‌ها در گوشت چرخ کرده گردد. از طرفی نتایج ارزیابی حسی نشان داد استفاده از عصاره مرزه کوهی تا 0/5 درصد تأثیر منفی بر خصوصیات حسی گوشت چرخ کرده ندارد همچنین در غلظت 0/25 باعث بهبود خصوصیات حسی می‌گردد. بنابراین با توجه به تأکید سازمان بهداشت جهانی (WHO) بر استفاده از مواد نگهدارنده طبیعی در مواد غذایی و نتایج حاصل از این پژوهش، عصاره مرزه کوهی تا غلظت 0/25 درصد می‌تواند بدون کاهش پذیرش محصول به عنوان یک نگهدارنده طبیعی در فرآورده‌های گوشتی بخصوص گوشت چرخ کرده استفاده شود.

- [13] Oussalah, M., Caillet, S., Saucier, L. and Lacroix, M. 2007. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157: H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 18(5): 414-420.
- [14] Ismaiel, A. A., Pierson, M. D. 1990. Effect of sodium nitrite and origanum oil on growth and toxin production of *Clostridium botulinum* in TYG broth and ground pork. *Journal of Food Protection*, 53(11): 958-960.
- [15] Romano, C. S., Abadi, K., Repetto, V., Vojnov, A. A., Moreno, S. 2009. Synergistic antioxidant and antibacterial activity of rosemary plus butylated derivatives. *Food Chemistry*, 115(2): 456-461.
- 90(2): 127-138.
- [10] Lambert, R. J. W., Skandamis, P. N., Coote, P., Nychas, G. J. E. 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology*, 91: 453-462.
- [11] Yousefli, M., Hosseini, Z., Haddad Khodaparast, M. H., Azarnivand, H., Pezeshki, P. 2011. Antimicrobial effect of *Salvia leriifolia* leaf extract powder against the growth of *Staphylococcus aureus* in hamburger. *Food Science and Technology*, 8 (30): 126-136.
- [12] Pandit, V. A., Shelef, L. A. 1994. Sensitivity of *Listeria monocytogenes* to rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Food Microbiology*, 11(1): 57-63.

Antibacterial Activity of Metanolic Extract of *Satureja hortensis* on the Growth of *Staphylococcus aureus* in Ground Meat During Refrigerated Storage

Vahed dehkordi, N. ^{1*}, Rahimi, E. ²

1. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran
2. Department of Food Hygiene and Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran

(Received: 2020/03/02 Accepted: 2020/06/21)

Staphylococcus aureus is one of the most important pathogens that cause food poisoning, especially in meat products. *Satureja hortensis* extract has a excessive effect in preventing the growth of *Staphylococcus aureus* due to its high content of phenolic compounds in vitro. The aim of this study was to investigate the effect of methanolic extract of *Satureja hortensis* on the inhibition of growth of *Staphylococcus aureus* in ground meat and to determine its effective concentration in this product. After extraction of *Satureja hortensis* extract using methanol, the extract was added to inoculated meat with *Staphylococcus aureus* (ATCC-9144) at concentrations of 0.06, 0.125, 0.25, 0.5, 1 and 1.5% and after 7, 14, 21 and 28 days total count and growth rate of this bacterium were studied. The results showed that concentrations of 0.25% or more of *Satureja sativa* extract could inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* and total count in ground meat. On the other hand, sensory evaluation results showed that using up to 0.5% of *Satureja sativa* extract had a positive effect on sensory characteristics of ground meat. Therefore, the *Satureja sativa* extract can be used as a natural preservative in meat products, especially ground meat.

Keywords: *Satureja hortensis*, *Staphylococcus aureus*, Ground Meat

* Corresponding Author Email Address: starunic66@gmail.com