

## تأثیر اسانس پونه کوهی بر ویژگی‌های حسی و زمان ماندگاری همبرگر

سمیرا رنجبر<sup>۱</sup>، سارا موحد<sup>۲\*</sup>، حسین احمدی چناربن<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاداسلامی، ورامین، ایران.

۲- دانشیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاداسلامی، ورامین، ایران.

۳- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاداسلامی، ورامین، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹۴/۰۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۴/۲۹)

### چکیده

همبرگر یکی از مهم‌ترین محصولات تولید شده از گوشت قرمز است که به لحاظ ارزش تغذیه‌ای بالا، در کنار خوش طعمی و شیوه‌ی مصرف ساده‌ی آن، همچنین به دلیل عدم وجود افزودنی‌های شیمیایی در فرآیند تولید آن، طرفداران زیادی دارد. رشد میکروب‌ها طی دوره‌ی نگهداری عاملی مهم در افت کیفیت این ماده‌ی غذایی محسوب شده و از مهم‌ترین نگرانی‌های تولیدکنندگان همبرگر می‌باشد. در این پژوهش اسانس پونه کوهی به عنوان یک ترکیب ضد میکروبی با غلظت‌های مختلف ۰، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد به فرمولاسیون نمونه‌های همبرگر ۱۰۰ گرمی افزوده شد. نمونه‌های همبرگر تولید شده در شرایط یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس، به مدت ۱۰ روز نگهداری و سپس در روزهای ۰، ۰/۷، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰ تحت آزمون‌های شیمیایی، میکروبی و حسی قرار گرفتند. با توجه به نتایج، تیمارهای حاوی ۲ درصد اسانس پونه کوهی نسبت به سایر تیمارها از مناسب‌ترین ویژگی‌های شیمیایی، حسی و از کمترین شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها برخوردار بودند.

کلید واژگان: همبرگر، زمان ماندگاری، پونه کوهی، اسانس.

\* مسئول مکاتبات: movahed@iauvaramin.ac.ir

## ۱- مقدمه

گوشت یکی از منابع غذایی انسان و حاوی اسیدهای آمینه ضروری، اسیدهای آمینه غیر ضروری، اسیدهای چرب، املاح و ویتامین‌ها می‌باشد. امروزه مصرف گوشت قرمز و فرآورده‌های آن در سراسر جهان به طور گسترده‌ای رو به افزایش است. همبرگر یکی از مهم‌ترین محصولات تولید شده از گوشت قرمز است که به لحاظ ارزش تغذیه‌ای بالا، در کنار خوش طعمی و شیوهی مصرف ساده‌ی آن، همچنین به دلیل عدم وجود افزودنی‌های شیمیایی در فرآیند تولید آن، طرفداران زیادی دارد. اما گوشت حیوانات، منبع خوبی برای رشد میکروب‌های بیماری‌زا و انگل‌ها بوده و از طریق زنجیره غذایی، در انسان ایجاد بیماری می‌کند. رشد میکروب‌ها طی دوره‌ی نگهداری، عاملی مهم در افت کیفیت این ماده‌ی غذایی به شمار می‌آید و از مهم‌ترین نگرانی‌های تولیدکنندگان همبرگراست. کاربرد مواد آنتی‌باکتریال با منشا شیمیایی اگر چه در حفظ کیفیت، افزایش ماندگاری و خسارت‌های اقتصادی محصول مفید هستند ولی ارزش سلامت آن را کاهش می‌دهد. یکی از دلایل تمایل مصرف‌کنندگان به همبرگر از میان فرآورده‌های گوشتی مشتق شده از گوشت قرمز مانند سوسیس و کالباس، عدم کاربرد افزودنی‌ها در این ماده‌ی غذایی و سطح سلامت بالاتر آن می‌باشد [۱].

روش‌های نگهداری مواد غذایی ضمن حفظ کیفیت و افزایش زمان نگهداری غذا، به دلیل بهبود شرایط تولید، عرضه و تجارت آن، از اهمیت زیادی برخوردار هستند. بشر از دیر باز با روش‌های مختلف نگهداری نظیر استفاده از حرارت، سرما، خشک کردن و نمک سود کردن آشنایی داشته ولی برای کاهش یا حذف عوامل میکروبی بیماری‌زا و نیز جلوگیری از فساد مواد غذایی به روش‌های جدید تری نیازمند بوده است. در این راستا جهت کاهش زیان‌های اقتصادی و خطرات جانبی ناشی از عوامل بیماری‌زای میکروبی، استفاده از مواد طبیعی به عنوان ترکیبات ضد میکروبی، روشی موثر برای کنترل حضور باکتری‌های بیماری‌زا و نیز افزایش ماندگاری غذاهای فرآوری شده به نظر می‌رسد. در این میان ترکیبات عصاره‌های به دست آمده از گیاهان دارویی، دارای خواص ضد میکروبی بوده و به عنوان منبع ضد میکروبی در مقابل پاتوژن‌های بیماری‌زا عمل می‌کنند و از آنجاکه به مقدار بسیار کم

جهت مهار رشد باکتری‌ها استفاده می‌شوند، می‌توانند در بهبود خواص ارگانولپتیکی محصول نیز موثر باشند [۲]. اسانس‌های گیاهی، مخلوط‌های کمپلکسی از ترکیبات فرار تولید شده توسط ارگانوسم‌های زنده بوده که توسط روش‌های فیزیکی چون عصاره‌گیری و تقطیر از همه گیاه یا بخشی از گیاه بدست می‌آیند. اسانس‌های گیاهی ترکیبات معطر، آب گریز، تغلیظ شده و فراری هستند که در سلول‌ها و کرک‌های ترش‌هی منفرد یا مجتمع، غده‌های ترش‌هی، مجاری ترش‌هی در قسمت‌های سطحی و درونی اندام‌های مختلف از جمله برگ، گل، میوه، جوانه و شاخه‌های گیاهان وجود دارند. دلیل اصلی تشکیل اسانس‌ها به خوبی مشخص نیست، ولی این ترکیبات به طور کلی بازمانده‌های ناشی از فرآیند‌های اصلی متابولیسم گیاهان به ویژه تحت تاثیر تنش‌ها می‌باشند که از نظر شیمیایی همگن نبوده و به صورت‌های مختلف اغلب با منشا ترپنی در گیاهان حاوی اسانس مشاهده می‌شوند. پونه کوهی با نام علمی "*Origanum vulgare*" از خانواده‌ی نعناع می‌باشد که بومی ایران و پاکستان است و از آن در طب سنتی به عنوان آنتی‌سپتیک، ضد اسپاسم و ضد التهاب یاد شده است و به عنوان طعم دهنده در مواد غذایی کاربرد فراوانی دارد. پونه کوهی هم چنین دارای اثرات ضد میکروبی است که این اثر به طور عمده به ترکیبات فنلی آن مربوط می‌شود و با افزایش محتوای ترکیبات فنلی در اسانس، خاصیت ضد میکروبی آن بیشتر خواهد شد که این مواد شامل کارواکرال، اوژنول تیمول می‌باشند. سرشاخه‌های هوایی پونه کوهی حداقل ۰/۶ درصد اسانس، اسیدهای چرب، التانولیک اسید، بتاسیتوسترول و بتولین دارد. اسانس حاوی ۶۹ درصد فنل و غالباً کارواکرول بوده و جزء اصلی ترکیبات غیرفنلی آن پاراسیمین می‌باشد. ترکیبات عمده موجود در اسانس گیاه پونه کوهی ایرانی، کارواکرول و تیمول و پس از این دو لینالول و پاراسیمین هستند که به ترتیب ۶۱/۲۹، ۲۵/۱۸، ۱/۹۶، ۱/۹۰ درصد از اسانس حاصل از نمونه خشک گیاه را تشکیل می‌دهند. کارواکرول جزء اصلی اسانس پونه کوهی است که اثرات ضد میکروبی و قارچی آن روی میکروارگانیسم‌های مختلف دیده شده است. روغن‌های فرار آن قادر است فساد گوشت را به تعویق بیندازد و به‌ویژه در آب و هوای گرم قبل از منجمد کردن غذاها، به‌ویژه گوشت، می‌توان پونه را به

خاصیت ضد میکروبی بالایی برخوردارند و می‌توانند زمان ماندگاری مواد غذایی را زیادتر کند [۸]. انریکا و همکاران (۲۰۱۳)، عنوان نمودند که اسانس روغنی استخراج شده از گل‌های صورتی رنگ گیاه پونه *Origanum vulgare L.* از خاصیت ضد میکروبی به خصوص در برابر باکتریهای گرم مثبت باسیلوس سوبتلیس و سرئوس برخوردار است [۹].

امروزه استفاده از نگهدارنده های طبیعی شامل اسانس های گیاهی، جهت دستیابی به سطح بالایی از سلامت، بهداشت و ماندگاری محصولات غذایی، توجه زیادی را به خود جلب و از سوی دیگر با توجه به افزایش مقاومت دارویی برخی میکروارگانیسم ها و عوارض جانبی ناشی از مصرف روز افزون آنتی بیوتیک ها و نگهدارنده های شیمیایی، اهمیت تحقیق در زمینه ی کاربرد افزودنی های طبیعی را بیشتر کرده است. حال با توجه به موارد مطرح شده، در تحقیق حاضر تاثیر اسانس پونه کوهی به عنوان نگهدارنده ای طبیعی و بهبود دهنده ی ویژگی های حسی، در فرمولاسیون همبرگر مورد بررسی قرار گرفته است.

## ۲- مواد و روش ها

تحقیق حاضر در بهمن ۱۳۹۲، در آزمایشگاه گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین انجام شد. به منظور تهیه نمونه ها، گوشت تازه گاو از بازار تهیه و به کارخانه منتقل گردید. گوشت گاو توسط چرخ گوشت، چرخ گردید، سپس در دستگاه کاتر سایر مواد مجاز از جمله غلظت های مختلف اسانس پونه کوهی به آن اضافه شد. آن گاه مخلوط حاصل به قطعات ۱۰۰ گرمی تقسیم و پس از قالب زنی و قرار گرفتن در بین کاغذهای مومی، در دمای ۴ درجه سلسیوس، به مدت ۱۰ روز نگهداری شدند. تیمارها در روزهای صفر، چهار، هفت و ده تحت آزمایش های شیمیایی، میکروبی و حسی قرار گرفتند. تیمارهای مورد آزمون در تحقیق عبارت از: ۱- همبرگر بدون اسانس پونه کوهی به عنوان تیمار شاهد (C) ۲- همبرگر حاوی ۰/۲۵ درصد اسانس پونه کوهی (E1) ۳- همبرگر حاوی ۰/۵ درصد اسانس پونه کوهی (E2) ۴- همبرگر حاوی ۱ درصد اسانس پونه کوهی (E3) ۵- همبرگر حاوی ۲ درصد اسانس پونه کوهی (E4) بودند.

ظروف محتوی غذای پخته شده افزود تا از فساد آنها جلوگیری کند [۳].

شهینا و همکاران (۱۳۹۱)، عنوان نمودند که اسانس و عصاره های مختلف گیاهان دارویی از خواص ضد میکروبی برخوردار بوده و می‌تواند جایگزین مواد شیمیایی ضد میکروبی در مواد غذایی گردد [۴]. بهنام و همکاران (۱۳۹۲)، به ارزیابی اثرات آنتی اکسیدانی اسانس های آویشن شیرازی و پونه کوهی در فیله گوشت مرغ چرخ شده در ۴ درجه سلسیوس پرداختند. پونه کوهی در دو سطح ۰/۲۵ و ۱ و آویشن در دو سطح ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج توسط آزمایش کاهش و حذف رادیکال آزاد با محلول دی فنیل پیکریل هیدرازیل (DPPH) صورت گرفت و قدرت احیاکنندگی آن با اندازه گیری مت میوگلوبین فیله مرغ محاسبه و مشخص شد که با افزایش سطوح مصرف هر دو اسانس مذکور، فعالیت ضد رادیکالی افزایش، میزان اکسیداسیون کاهش و فساد شیمیایی اکسیداتیو به تأخیر افتاده است [۵]. نازیا و همکاران (۲۰۰۷) به ارزیابی فعالیت ضد میکروبی اسانس پونه کوهی بر روی ۱۱ باکتری مختلف گرم منفی شامل هیدروفیلا آئروموناس، سیتروباکتر اس پی، ایتروباکتر آئروژنز، اشرشیا کلی، فلاوباکتریوم اس پی، کلبسیا اوزینا، کلبسیا پنومونیا، پروتئوس میروبیلاس، سودوموناس آئروژنز، سالمونلا تیفی، اس پارا تیفی بی، سراتیا مارسیننت و شیگلا دیستریا پرداختند و مشخص شد که اسانس پونه کوهی بیشترین تاثیر ضد میکروبی را در مقابل سیترو باکتر و سپس کلبسیا اوزینا و ایتروباکتر داشته است [۶]. استامفورد و همکاران (۲۰۰۷) به تأثیر فعالیت ضد باکتریایی اسانس های روغنی پونه کوهی و رزماری به تفکیک و توأم با هم علیه باکتری آئروموناس هیدروفیلا پرداختند و مشخص شد که غلظت های ۲-۲/۵ و ۰/۵- ۶/۲۵ درصد به صورت تفکیک شده و ترکیبی، اثر معنی داری در کاهش تعداد باکتری مذکور داشته که دلیل آن را تغییرات غشای سلولی و سیتوپلاسمی عنوان کردند [۷]. لارا و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی ترکیبات شیمیایی اسانس روغنی پونه کوهی ایتالیایی پرداختند و مشخص شد که ترکیبات کارواکرول- تیمول، تیمول- آلفا ترینول و لینالیا استات- لینالول عمده ترین ترکیبات اسانس پونه کوهی بوده که از

آزمون‌های شیمیایی و میکروبی انجام شده روی نمونه‌های همبرگر در جدول ۱ ارائه شده است.

## ۲-۱- آزمون‌های شیمیایی و میکروبی انجام

شده روی نمونه‌های همبرگر

**Table 1.** Chemical and microbial tests conducted on hamburger samples

Row	Test type	Test method	References
1	Moisture content	Iranian National Standard, No: 745	[10]
2	Protein	Iranian National Standard, No: 924	[11]
3	Fat	Iranian National Standard, No: 742	[12]
4	Starch	Iranian National Standard, No: 2303	[13]
5	Total count of microorganisms	Iranian National Standard, No: 5272	[14]
6	Identification and enumeration of yeasts and molds	Iranian National Standard, No: 10899-2	[15]
7	Identification and enumeration of <i>Coliform</i> bacteria	Iranian National Standard, No: 9263	[16]
8	Identification and enumeration of <i>Staphylococcus aureus</i>	Iranian National Standard, No: 6806-1	[17]
9	Identification and enumeration of <i>Escherichia coli</i>	Iranian National Standard, No: 2946	[18]
10	Identification and enumeration of <i>Salmonella</i>	Iranian National Standard, No: 1810	[19]

## ۲-۳- تجزیه و تحلیل آماری

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تحقیق، از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن، در سطح احتمال  $(\alpha=1\%)$  و با استفاده از نرم افزار "SPSS" نسخه ۱۴ و رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel صورت گرفت.

## ۳- نتایج و بحث

### ۳-۱- آزمون‌های شیمیایی انجام شده بر روی

#### نمونه‌های همبرگر

#### ۳-۱-۱- نتایج آزمون رطوبت در نمونه‌های همبرگر

مطابق جدول ۲، بیشترین میزان رطوبت، در روز صفر و برای تیمار شاهد اما کمترین آن در روز دهم و برای تیمار E4 مشاهده شد ( $p \leq 0.01$ ).

## ۲-۲- آزمون‌های حسی انجام شده روی

#### نمونه‌های همبرگر

به منظور ارزیابی ویژگی‌های حسی همبرگرهای تولید شده، از ۱۰ نفر افراد خبره شرکت پاکدام پارس استفاده گردید و ویژگی‌هایی نظیر شکل ظاهری، قابلیت جویدن، طعم و مزه و پذیرش کلی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ابتدا همبرگرها به قطعاتی به ابعاد ۲/۵-۲ سانتی‌متر برش و در داخل ظروف کدگذاری شده، قرار داده شدند. این آزمون در اتاقی با درجه حرارت ۲۵ درجه سلسیوس و با روشنایی کافی و بدون هرگونه بو انجام گرفت. مقیاس امتیازدهی ۵ نمره‌ای انتخاب گردید. به طوری که نمره پنج نشان دهنده امتیاز خیلی خوب و عدد یک نشان‌دهنده امتیاز خیلی ضعیف و همچنین به ترتیب اعداد چهار، سه و دو نشان از امتیاز خوب، متوسط و ضعیف داشتند [۲۰].

**Table 2** Mean comparison of interaction (treatment  $\times$  times) on moisture content of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	65.2 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>	63.17 $\pm$ 0.03 <sup>c</sup>	62.14 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>	60.62 $\pm$ 0.01 <sup>d</sup>
E1	63.81 $\pm$ 0.03 <sup>b</sup>	62.42 $\pm$ 0.01 <sup>c</sup>	60.01 $\pm$ 0.01 <sup>d</sup>	58.53 $\pm$ 0.03 <sup>e</sup>
E2	63.73 $\pm$ 0.03 <sup>b</sup>	62.38 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>	60.84 $\pm$ 0.02 <sup>d</sup>	58.47 $\pm$ 0.01 <sup>e</sup>
E3	63.68 $\pm$ 0.03 <sup>b</sup>	62.35 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>	60.80 $\pm$ 0.01 <sup>d</sup>	58.41 $\pm$ 0.02 <sup>e</sup>
E4	63.59 $\pm$ 0.01 <sup>b</sup>	62.32 $\pm$ 0.04 <sup>c</sup>	60.74 $\pm$ 0.01 <sup>d</sup>	58.33 $\pm$ 0.03 <sup>e</sup>

وحشی و چای کوهی، در کاهش میزان رطوبت تیمارها (بیش از ۵۰ درصد) در مقایسه با شاهد موثر هستند [۲۱].

### ۳-۱-۲- نتایج آزمون پروتئین در نمونه های همبرگر

با توجه به جدول ۳، بیشترین میزان پروتئین در روز دهم و به ترتیب برای تیمارهای E<sub>1</sub>، E<sub>2</sub>، E<sub>3</sub> و E<sub>4</sub> و کمترین آن برای تیمار شاهد (C) و در روز صفر مشاهده گردید (p ≤ 0.01).

با توجه به نتایج، تیمارهای حاوی غلظت های بالای اسانس در مقایسه با نمونه شاهد، از رطوبت کمتری برخوردار بودند. دلیل آن است که با جایگزین شدن وزنی اسانس در تیمارها، میزان WBC کاهش یافت به عبارت دیگر سرعت از دست رفتن رطوبت تسهیل گردید. نتایج حاصل با نتایج تحقیقات محمودی و همکاران (۱۳۹۰) مطابقت نشان داد که عنوان نمودند عصاره های اسانس پونه کوهی، مروه تلخ، زرشک

**Table 3** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on protein of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	11.86±0.01 <sup>d</sup>	12.61±0.02 <sup>c</sup>	13.69±0.01 <sup>b</sup>	14.16±0.03 <sup>a</sup>
E1	11.73±0.03 <sup>d</sup>	12.57±0.03 <sup>c</sup>	13.67±0.02 <sup>b</sup>	14.12±0.03 <sup>a</sup>
E2	11.66±0.02 <sup>de</sup>	12.50±0.01 <sup>c</sup>	13.64±0.02 <sup>b</sup>	14.11±0.02 <sup>a</sup>
E3	11.60±0.02 <sup>de</sup>	12.46±0.03 <sup>c</sup>	12.56±0.02 <sup>c</sup>	14.00±0.02 <sup>ab</sup>
E4	11.53±0.01 <sup>e</sup>	11.83±0.02 <sup>d</sup>	13.65±0.03 <sup>b</sup>	13.52±0.01 <sup>b</sup>

نسبت رطوبت به پروتئین را در این گونه فرآورده ها بین ۱ تا ۳/۶ عنوان نمودند. در تحقیق حاضر نسبت رطوبت به پروتئین محصولات ۱ تا ۳/۶ محاسبه شد [۲۲ و ۲۳].

### ۳-۱-۳- نتایج آزمون چربی در نمونه های همبرگر

مطابق جدول ۴، بیشترین مقدار چربی در روز دهم و برای E4 و کمترین آن در روز صفر و برای تیمار شاهد محاسبه گردید (p ≤ 0.01).

از آنجایی که بین درصد رطوبت و درصد پروتئین محصول رابطه عکس وجود دارد لذا با کاهش رطوبت، میزان ماده خشک محصول و در نتیجه میزان درصد پروتئین آن افزایش می یابد. در این راستا تیمار شاهد (C) که دارای بیشترین میانگین درصد رطوبت نسبت به سایر تیمارها بود، حاوی کمترین مقدار ماده خشک و در نتیجه کمترین درصد پروتئین گردید. کاسیانو و همکاران (۲۰۰۷) نسبت رطوبت به پروتئین را برای فرآورده های گوشتی بین ۱ تا ۳/۷ اما مارینو (۲۰۰۱)

**Table 4** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on fat of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	57.66±0.02 <sup>g</sup>	60.59±0.01 <sup>ef</sup>	62.32±0.02 <sup>d</sup>	64.60±0.01 <sup>b</sup>
E1	58.32±0.02 <sup>g</sup>	60.74±0.02 <sup>e</sup>	62.35±0.02 <sup>d</sup>	64.68±0.03 <sup>b</sup>
E2	58.41±0.02 <sup>g</sup>	60.80±0.02 <sup>e</sup>	62.38±0.02 <sup>d</sup>	64.73±0.03 <sup>b</sup>
E3	58.55±0.01 <sup>g</sup>	60.90±0.03 <sup>e</sup>	62.42±0.03 <sup>d</sup>	64.82±0.02 <sup>b</sup>
E4	61.01±0.03 <sup>f</sup>	62.17±0.01 <sup>d</sup>	63.59±0.02 <sup>c</sup>	65.21±0.02 <sup>a</sup>

### ۳-۱-۴- نتایج آزمون نشاسته در نمونه های همبرگر

مطابق جدول ۵، بیشترین مقدار نشاسته در روز دهم و برای E4 و کمترین آن در روز صفر و برای تیمار شاهد محاسبه گردید (p ≤ 0.01).

علت نتیجه ی حاصل شده، رابطه معکوس بین مقدار رطوبت و چربی می باشد. فاطمی و همکاران (۱۳۸۰)، نیز در تحقیقات خود به نتایج مشابهی دست یافتند [۲۴].

**Table 5.** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on starch of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	5.20±0.01 <sup>d</sup>	6.15±0.01 <sup>bc</sup>	6.12±0.01 <sup>cd</sup>	6.10±0.02 <sup>cd</sup>
E1	5.81±0.03 <sup>c</sup>	6.49±0.02 <sup>a</sup>	6.22±0.02 <sup>b</sup>	6.40±0.01 <sup>ab</sup>
E2	5.85±0.02 <sup>c</sup>	6.51±0.03 <sup>a</sup>	6.24±0.02 <sup>b</sup>	6.41±0.03 <sup>a</sup>
E3	5.88±0.03 <sup>c</sup>	6.52±0.03 <sup>a</sup>	6.25±0.02 <sup>b</sup>	6.44±0.03 <sup>a</sup>
E4	5.89±0.02 <sup>c</sup>	6.54±0.02 <sup>a</sup>	6.27±0.01 <sup>b</sup>	6.47±0.02 <sup>a</sup>

### ۳-۲- آزمون های میکروبی انجام شده بر روی نمونه‌های همبرگر

آزمون‌های میکروبی انجام شده به همراه حداکثر مقدار قابل قبول آن‌ها بر روی نمونه‌های همبرگر، برحسب استاندارد ملی ایران، در جدول ۶ ارایه شده است.

دلیل نتایج حاصل شده، وجود ساختار کربوهیدراته پلی فنلی و ترین ها در فرمولاسیون اسانس پونه کوهی مصرفی مورد استفاده در همبرگر می‌باشد. ضمن آنکه رابطه‌ای معکوس بین میزان رطوبت و نشاسته محصولات غذایی موجود است. بدین ترتیب که با کاهش رطوبت محصول، میزان ماده خشک و در نتیجه میزان درصد نشاسته آن افزایش می‌یابد.

**Table 6** Microbial tests conducted on hamburger samples

Test type	Maximum acceptable	Test method
Total count of microorganisms (in g sample)	10 <sup>6</sup>	Iranian National Standard, No: 5272
<i>Salmonella</i> (in 25g sample)	Negative	Iranian National Standard, No: 1810
<i>Staphylococcus aureus</i> (in g sample)	10 <sup>3</sup>	Iranian National Standard, No: 6806-1
Yeasts and molds	10 <sup>3</sup>	Iranian National Standard, No: 997
<i>Escherichia coli</i> (in g sample)	Negative	Iranian National Standard, No: 2946
<i>Coliform</i> bacteria	<10	Iranian National Standard, No: 9263

برای تیمار E<sub>4</sub> حاصل شد. ضمن آن‌که بین زمان‌ها و تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (p ≤ 0.01).

۳-۲-۱- نتایج آزمون شمارش کلی میکروارگانیزم‌ها در جدول ۷، بیشترین میزان شمارش کلی میکروارگانیزم‌ها، در روز دهم و برای تیمار شاهد اما کمترین آن در روز صفرم و

**Table 7** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on total count of microorganisms of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	500 <sup>m</sup>	34533.3 <sup>e</sup>	50200 <sup>b</sup>	76733.3 <sup>a</sup>
E1	490 <sup>m</sup>	44266.6 <sup>c</sup>	35633.3 <sup>d</sup>	26433.3 <sup>i</sup>
E2	480 <sup>m</sup>	36600 <sup>d</sup>	29466.6 <sup>g</sup>	24466.6 <sup>j</sup>
E3	470 <sup>m</sup>	32166.6 <sup>f</sup>	26500 <sup>i</sup>	23100 <sup>k</sup>
E4	460 <sup>m</sup>	27500 <sup>h</sup>	23466.6 <sup>k</sup>	21633.3 <sup>l</sup>

دهم و برای تیمار شاهد اما کمترین آن در روز دهم و برای تیمار E<sub>4</sub> حاصل شد (p ≤ 0.01).

۳-۲-۲- نتایج آزمون شمارش کپک و مخمر در نمونه‌های همبرگر طبق جدول ۸، بیشترین میزان شمارش کپک و مخمر، در روز

**Table 8** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on mold and yeast count of hamburger samples (100<CFU/g)

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	0	26±0.01 <sup>d</sup>	39±0.01 <sup>b</sup>	49±0.01 <sup>a</sup>
E1	0	33±0.04 <sup>e</sup>	25±0.03 <sup>d</sup>	20±0.03 <sup>e</sup>
E2	0	29±0.01 <sup>cd</sup>	20±0.05 <sup>e</sup>	16±0.02 <sup>f</sup>
E3	0	26±0.02 <sup>d</sup>	17±0.03 <sup>f</sup>	16±0.02 <sup>f</sup>
E4	0	19±0.04 <sup>ef</sup>	18±0.02 <sup>f</sup>	12±0.01 <sup>g</sup>

بود که عنوان نمودند اسانس روغنی پونه کوهی دارای خاصیت ممانعت کنندگی بالقوه علیه باکتری‌ها بویژه سیتروباکتریاس پی، کلروسئوس، جی ان بی انتروباکتریا می‌باشد [۲۵].

به طور کلی با افزایش سطح مصرف پونه کوهی، کاهش در شمارش کلی میکروارگانیزم‌های همبرگر مشاهده گردید که به خاصیت آنتی باکتریایی پونه کوهی نسبت داده می‌شود. نتایج تحقیق در راستای تحقیقات آلیانو و همکاران (۲۰۰۵)

گذشت زمان، افزایش جزئی (کمتر از حد استاندارد) در مقدار شمارش کلیفرم در نمونه های همبرگر مشاهده شد. قابل توجه این که با افزایش سطوح مصرف پونه کوهی، از تعداد شمارش کلیفرم ها کاسته شد ( $p \leq 0.01$ ).

### ۳-۲-۳- نتایج آزمون شمارش کلیفرم در نمونه های

#### همبرگر

با توجه به نتایج جدول ۹، بیشترین مقدار کلیفرم در روز چهارم، برای تیمار شاهد و کمترین آن در روز صفر برای همه تیمارها و روز دهم برای تیمار E<sub>4</sub> محاسبه گردید. یعنی با

**Table 9** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on coliform count of hamburger samples (CFU/g)

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	0	10.66±0.05 <sup>a</sup>	10.50±0.01 <sup>a</sup>	9.7±0.04 <sup>a</sup>
E1	0	7.66±0.01 <sup>b</sup>	7.33±0.03 <sup>b</sup>	7±0.03 <sup>b</sup>
E2	0	6±0.02 <sup>cd</sup>	6±0.05 <sup>cd</sup>	6±0.01 <sup>cd</sup>
E3	0	5.66±0.01 <sup>de</sup>	5.33±0.01 <sup>e</sup>	5±0.02 <sup>e</sup>
E4	0	3.33±0.04 <sup>f</sup>	3±0.02 <sup>f</sup>	3±0.01 <sup>f</sup>

و در سایر روزها برای تیمار E<sub>4</sub> محاسبه گردید. یعنی با گذشت زمان کاهش جزئی در مقدار استافیلوکوکوس در نمونه های همبرگر در مقایسه با شاهد مشاهده شد.

### ۳-۲-۴- نتایج آزمون شمارش استافیلوکوکوس در

#### نمونه های همبرگر

با توجه به جدول ۱۰، بیشترین مقدار استافیلوکوکوس در روز چهارم برای تیمار شاهد و کمترین آن در روز صفر، برای همه

**Table 10** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on *Staphylococcus aureus* count of hamburger samples (CFU/g)

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	0	10±0.02 <sup>a</sup>	9.80±0.02 <sup>a</sup>	9.6±0.01 <sup>a</sup>
E1	0	8.33±0.01 <sup>b</sup>	8.30±0.02 <sup>b</sup>	8.2±0.01 <sup>b</sup>
E2	0	6±0.03 <sup>c</sup>	6±0.01 <sup>c</sup>	6±0.02 <sup>c</sup>
E3	0	5±0.04 <sup>d</sup>	5±0.02 <sup>d</sup>	5±0.01 <sup>d</sup>
E4	0	4±0.01 <sup>e</sup>	4±0.02 <sup>e</sup>	4±0.02 <sup>e</sup>

کلیه آزمون آن ها منفی گردید. دلیل عدم رشد باکتری اشرشیاکلی را می توان به شرایط مطلوب نگهداری نمونه ها، خاصیت آنتی باکتریایی پونه کوهی مصرفی و سایر ترکیبات ضد باکتریایی در فرمولاسیون همبرگرها نسبت داد. تپ و همکاران (۲۰۰۴)، بیان داشتند که ترکیبات اصلی کاراکرول و تیمول در اسانس روغنی پونه کوهی از خاصیت ضد میکروبی بالایی برخوردار است [۲۷]. همچنین باروس و همکاران (۲۰۰۹) خاصیت آنتی اکسیداتیو، آنتی باکتریایی و ضد قارچی پونه کوهی را تایید نموده اند [۲۸]. همچنین آلیانو و همکاران (۲۰۰۵)، در بررسی خصوصیات اسانس پونه کوهی و تاثیر آن علیه باکتری های E-coli و خصوصیات ضد باکتریایی آن علیه

در روز صفرم در کلیه تیمارها هیچ گونه استافیلوکوکوس اورئوس مشاهده نگردید اما با گذشت زمان، در تیمارهای مختلف، روند کاهش استافیلوکوکوس اورئوس با افزایش میزان غلظت پونه کوهی حاصل گردید. بررسی ها نشان می دهد که پونه کوهی اثر معنی داری در ممانعت از رشد استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه های همبرگر نگهداری شده در دمای یخچال دارد [۲۶].

### ۳-۲-۵- نتایج آزمون شمارش اشرشیاکلی در نمونه

#### های همبرگر

باتوجه به نتایج، در کلیه تیمارها، هیچ گونه باکتری اشرشیاکلی در روز های مختلف در نمونه های همبرگر یافت نشد و جواب

میکروبی آن علیه باکتری اشرشیاکلی و سالمونلا در سوسیس های تازه پرداختند [۲۲].

### ۳-۳-۳- آزمون های حسی انجام شده بر روی نمونه‌های همبرگر

#### ۳-۳-۱- نتایج ارزیابی شکل ظاهری در نمونه های همبرگر

طبق جدول ۱۱، بالاترین امتیاز در ارتباط با شکل ظاهری نمونه‌ها، در کلیه روزها به تیمار E<sub>4</sub> و کمترین امتیاز در کلیه روزها به تیمار شاهد تعلق داشت (P≤0.01). به عبارتی مصرف پونه کوهی در تیمارها توانست در مقایسه با نمونه شاهد، تأثیر بهتری در شکل ظاهری همبرگرها داشته باشد.

**Table 11.** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on appearance of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	2±0.01 <sup>d</sup>	2±0.03 <sup>d</sup>	2±0.01 <sup>d</sup>	2±0.01 <sup>d</sup>
E1	3±0.05 <sup>c</sup>	3±0.01 <sup>c</sup>	3±0.02 <sup>c</sup>	3±0.01 <sup>c</sup>
E2	3±0.01 <sup>c</sup>	3±0.02 <sup>c</sup>	3±0.01 <sup>c</sup>	3±0.04 <sup>c</sup>
E3	4±0.03 <sup>b</sup>	4±0.01 <sup>b</sup>	4±0.02 <sup>b</sup>	4±0.02 <sup>b</sup>
E4	5±0.02 <sup>a</sup>	5±0.01 <sup>a</sup>	5±0.02 <sup>a</sup>	5±0.04 <sup>a</sup>

تأثیر مثبتی در قابلیت جویدن همبرگرهای تولید شده داشته باشد که ناشی از ترکیبات موجود در پونه کوهی می‌باشد. تیمول و کاراکرول موجود در اسانس پونه کوهی در فشارهیدرواستاتیک بالا دارای اثر سینرژیستی هستند. فشار بالا سبب آسیب رسیدن به غشا سلولی شده و به عملکرد بهتر اسانس کمک می‌کند و سبب می‌شود که قابلیت جویدن نمونه‌های حاوی آن بهبود یابد.

**Table 12.** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on chewiness of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	3±0.03 <sup>c</sup>	3±0.01 <sup>c</sup>	3±0.03 <sup>c</sup>	3±0.02 <sup>c</sup>
E1	3±0.01 <sup>c</sup>	3±0.03 <sup>c</sup>	3±0.02 <sup>c</sup>	3±0.01 <sup>c</sup>
E2	4±0.03 <sup>b</sup>	4±0.02 <sup>b</sup>	4±0.03 <sup>b</sup>	4±0.01 <sup>b</sup>
E3	5±0.02 <sup>a</sup>	5±0.02 <sup>a</sup>	5±0.01 <sup>a</sup>	5±0.03 <sup>a</sup>
E4	5±0.03 <sup>a</sup>	5±0.01 <sup>a</sup>	5±0.01 <sup>a</sup>	5±0.03 <sup>a</sup>

گیاهی معطر، از سفتی کمتر و قابلیت جویدن مطلوب تری در مقایسه با نمونه شاهد برخوردارند [۹].

میکروارگانسیم‌های پاتوژن‌زا نظیر سالمونلا و استافیلوکوکوس در برخی محصولات غذایی به نتایج مشابهی دست یافتند [۲۵].

### ۳-۲-۶- نتایج آزمون شمارش سالمونلا در نمونه های همبرگر

در کلیه تیمارها هیچ‌گونه باکتری سالمونلا در روزهای مختلف در نمونه های همبرگر یافت نشد و جواب کلیه آزمون آن‌ها منفی گردید.

دلیل عدم رشد باکتری سالمونلا را می‌توان به خاصیت آنتی‌باکتریایی پونه کوهی مصرفی نسبت داد. نتایج حاصل با نتایج تحقیقات کاسیانو و همکاران (۲۰۰۷)، مطابقت داشت که به بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف پونه کوهی و خاصیت آنتی

### ۳-۳-۲- نتایج ارزیابی قابلیت جویدن نمونه های همبرگر

بعلاوه باتوجه به جدول ۱۲، بالاترین امتیاز مربوط به قابلیت جویدن نمونه‌ها در تمام زمان‌ها به تیمارهای E<sub>4</sub> و E<sub>3</sub> (بدون تفاوت معنی‌دار با یکدیگر) و کمترین آن به تیمارهای شاهد و E<sub>1</sub> (بدون تفاوت معنی‌دار با یکدیگر) تعلق گرفت. به عبارت دیگر مصرف پونه کوهی در غلظت های بالاتر توانست

نتایج حاصل با نتایج تحقیقات انریکا (۲۰۱۳)، مطابقت داشت که عنوان نمودند گوشت های فرآوری شده با اسانس‌های



بالاتر آن توانست تاثیر مثبتی در بهبود و افزایش امتیاز طعم و مزه نمونه ها توسط ارزیابان حسی داشته باشد. به طور کلی آرد سوخاری (عمدتا بر پایه آمیلوز) ترکیبات طعم را در ساختار ماریچی خود به دام می اندازد لذا بهبود طعم نمونه های حاوی اسانس ممکن است به دلیل به دام افتادن ترکیبات مذکور در ماتریکس آرد سوخاری باشد.

### ۳-۳-۳- نتایج ارزیابی طعم و مزه در نمونه های

#### همبرگر

در جدول مقایسه میانگین ۱۳، کمترین امتیاز مربوط به طعم و مزه نمونه ها در تمام زمان ها به نمونه شاهد و بیشترین امتیاز به تیمار E<sub>4</sub> تعلق داشت. ضمن آن که بین E<sub>4</sub> با سایر تیمارهای حاوی اسانس و شاهد نیز تفاوت معنی دار مشاهده گردید (P<0.01). به عبارتی کاربرد پونه کوهی و سطوح مصرفی

**Table 13.** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on taste of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	1±0.04 <sup>c</sup>	1±0.02 <sup>c</sup>	1±0.03 <sup>e</sup>	1±0.01 <sup>e</sup>
E1	2±0.02 <sup>d</sup>	2±0.03 <sup>d</sup>	2±0.01 <sup>d</sup>	2±0.03 <sup>d</sup>
E2	3±0.04 <sup>c</sup>	3±0.03 <sup>c</sup>	3±0.02 <sup>c</sup>	3±0.01 <sup>c</sup>
E3	4±0.03 <sup>b</sup>	4±0.02 <sup>b</sup>	4±0.01 <sup>b</sup>	4±0.02 <sup>b</sup>
E4	5±0.01 <sup>a</sup>	5±0.03 <sup>a</sup>	5±0.03 <sup>a</sup>	5±0.04 <sup>a</sup>

E<sub>3</sub> در کلیه زمان ها از بالاترین امتیاز پذیرش کلی و بدون تفاوت معنی دار با یکدیگر و در رتبه های بعدی تیمارهای E<sub>3</sub>، E<sub>2</sub> و E<sub>1</sub> و در نهایت شاهد قرار داشتند.

### ۳-۳-۴- نتایج ارزیابی پذیرش کلی در نمونه های

#### همبرگر

با توجه به نتایج جدول مقایسه میانگین ۱۴، تیمارهای E<sub>4</sub> و

**Table 14.** Mean comparison of interaction between (treatment × times) on general admission of hamburger samples

Treatment	Time (day)			
	Zero - day	Fourth day	Seventh day	Tenth day
C	3±0.03 <sup>c</sup>	3±0.01 <sup>c</sup>	3±0.03 <sup>c</sup>	3±0.02 <sup>c</sup>
E1	4±0.01 <sup>b</sup>	4±0.04 <sup>b</sup>	4±0.04 <sup>b</sup>	4±0.01 <sup>b</sup>
E2	4±0.02 <sup>b</sup>	4±0.04 <sup>b</sup>	4±0.021 <sup>b</sup>	4±0.04 <sup>a</sup>
E3	5±0.01 <sup>a</sup>	5±0.03 <sup>a</sup>	5±0.04 <sup>a</sup>	5±0.03 <sup>a</sup>
E4	5.2±0.04 <sup>a</sup>	5.2±0.04 <sup>a</sup>	5.2±0.03 <sup>a</sup>	5.2±0.04 <sup>a</sup>

کربوهیدرات، چربی و کمترین میزان رطوبت نسبت به نمونه شاهد بودند. به علاوه نتایج آزمون میکروبی شمارش کلی میکروارگانیزم ها در تیمارهای مختلف نشان داد که تیمار شاهد از بیشترین و تیمار E<sub>4</sub> از کمترین مقدار شمارش کلی میکروارگانیزم ها برخوردارند. همچنین در نتایج حاصل از آزمون های میکروبی باکتری های پاتوژن از قبیل باکتری های کلیفرم، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی، سالمونلا، کپک و مخمر بر روی کلیه نمونه ها، مقدار باکتری ها و کلیه عوامل زیر حد استاندارد بودند. به علاوه در ارزیابی ویژگی های حسی، نمونه های همبرگر حاوی اسانس پونه کوهی نسبت به نمونه شاهد از امتیاز بالاتری برخوردار بودند. ضمن آنکه در اکثر موارد بالاترین امتیاز حسی به تیمار E<sub>4</sub> تعلق داشت.

نتایج حاصل با نتایج تحقیقات پژوهی (۱۳۸۹)، مطابقت داشت که گزارش نمود، استفاده از اسانس گیاهانی مانند رازیانه، مرزنجوش و پونه کوهی باعث افزایش زمان ماندگاری، بهبود عطر و بوی ماهی و سبب پذیرش کلی آن در سطح جامعه می گردند [۲۹].

### ۴- نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از آزمون های شیمیایی بر روی نمونه های همبرگر نشان داد که از لحاظ میزان پروتئین، نشاسته، رطوبت و چربی بین نمونه شاهد با تیمارهای همبرگر حاوی اسانس تفاوت معنی داری وجود دارد به طوری که تیمارهای همبرگر حاوی اسانس، دارای مطلوب ترین میزان پروتئین،

## ۵- منابع

- [11] Anonymous. 2007. Iranian National Standard, No: 924. Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Protein measurement in Meat and Meat Products.
- [12] Anonymous. 2004. Iranian National Standard, No: 742. Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Fat measurement in Meat and Meat Products.
- [13] Anonymous. 2004. Iranian National Standard, No: 2303. Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Starch measurement in Meat and Meat Products.
- [14] Anonymous. 1991. Iranian National Standard, No. 2304. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Frozen raw hamburger, Test characteristics and methods.
- [15] Anonymous. 2005. Iranian National Standard Test Method, No. 1 -6806. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Microbiology of food and animal feed - counting coagulase-positive *Staphylococci*.
- [16] Anonymous. 2007. Iranian National Standard Test Method No. 5272. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, the food and animal feed - comprehensive methods for total count of microorganisms in 30°C.
- [17] Anonymous. 2008. National Standard Test Method No. 1- 10899. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Microbiology of food and animal feed-comprehensive method for counting yeasts and molds.
- [18] Anonymous. 2007. Iranian National Standard Test Method No. 9263. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Microbiology of food and animal feed - comprehensive method for counting coliforms - colony count method.
- [19] Anonymous 2002. Iranian National Standard Test Method, No. 1810. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Microbiology of food and animal feed – method of finding Salmonella in food.
- [20] Vural, H. 2003. Effect of replacing beef fat and tail fat with interesterified plant oil on quality characteristics of Turkish semi – dry fermented sausages. *European Food Research and Technology*, 212(2): 100-103.
- [21] Mahmodi, R., Tajik, H., Farshid, A. A., Ehsani, A., Zaree, P. and Moradi, M. 2011. Phytochemical properties of *Mentha longifolia* L. essential oil and its antimicrobial effects on *Staphylococcus*
- [1] Movahhed, S. 2011. Meat Science. First Edition. Marze Danesh Press. 177p. (In Persia).
- [2] Baydarh, A., Sagdiç, O., Zkan, G. 2004. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Saturejaspecies* with commercial importance in Turkey. *Food Control*, 15: 169-172.
- [3] Busatta, C., Mossi, A. J., Rodrigues, M. R. A., Cansian, R. L. and Oliveira, J. V. 2007. Evaluation of *Origanum vulgare* essential oil as antimicrobial agent in sausage. *Brazilian Journal of Microbiology*, 38: 610-616.
- [4] Shahina, M. and Khaksar, R. 2013. Antimicrobial effects and determination of minimum inhibitory concentration (MIC) methods of essential oils against pathogenic bacteria. *Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology*, 7(5): 949-955. (In Persia).
- [5] Behnam, B. and Aliakbarlou, J. 2013. Antibacterial effects of *Zataria multiflora* and *Mentha longifolia* essential oils on chicken meat stored at 4°C. *Journal of Food Research*, 23(4): 533-543. (In Persian).
- [6] Nazia, M. A. C. and Sabahat, S. 2007. Antibacterial effects of Oregano (*Origanum vulgare*) against gram negative bacill. *Department of microbiology university of Karachi*. 39(2): 609-613.
- [7] Stamford, T., Azeredo, G., Nunes, P., Gomes, N. & Souza, E. L. 2007. Essential oils from *Origanum vulgare* and *Rosmarinus officinalis* induces changes in characteristics of *aeromonas hydrophila*. *Department of Nutrition, Univisity of Pernambuco*. 52171-900.
- [8] Laura, D., Vincenzo, D. F., Carmen, F., Enrico, M. and Felice, S. 2009. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from three chemotypes of *orgaum vulgares*. *Molecules*, 14: 2735-2746.
- [9] Enrica. D. F., Emilia. M., Grazian. R., Enrico. M., Laorozio, T. and Felice, S. 2013. Chemical composition and biological activity of essential oils of *Origanum vulgare* L. *Molecules*, 18: 14948-14960.
- [10] Anonymous. 2004. Iranian National Standard, No: 745. Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Meat and Meat Products – Moisture measurement..

- Journal of Food Research, 20(3): 73-90. (In Persia).
- [27] Tepe, B., Donney, E., Unlu, M., Candan, F., Daferera, D., Unlu, G.V., Polissiou, M. and Sokmen, A. 2004. Antimicrobial and antioxidative activities of the essential oils and methanol extracts of *S. Cryptantha* (Montbret et Aucher ex Benth.) *S. multicaulis* (Vahl.). Food Chemistry. 84: 519-525.
- [28] Barros, J.C., Conceição, M. L., Gomes Neto, N.J., Costa, A.C.V., Siqueira Júnior, J. P., Basílio Júnior, I. D. and Souza, E. L. 2009. Interference of *Origanum vulgare* L. essential oil on the growth and some physiological characteristics of *Staphylococcus aureus* strains isolated from foods. LWT-Food Science and Technology, 42: 1139-1143.
- [29] Pajohi, M. R., Tajik, H., Akhondzade, A., Gandomi, H., Ehsani, A. and Shokohi Sabet Jalali, F. 2010. Evaluation of chemical composition and antibacterial effects of *Cuminum cyminum* L. and *Mentha longifolia* L. alone and combined with Nisin. Urmia Medical Journal, 21(4): 324-331. (In Persia).
- aureus*. Armaghan – e – Danesh, 16(5): 400-412. (In Persia).
- [22] Cassiano, B. 2007. Evaluation of *origanum vulgare* essential oil as antimicrobial agent in sausage. In Brazillian Journal of Microbiology, 38: 610-619.
- [23] Marino, M., Bersani, C. and Comi, G. 2001. Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from *Lamiaceae* and *Compositae*. International Journal of Food Microbiology, 67: 187-195.
- [24] Fatemi, H. 2001. Food Chemistry. Seventh Edition, Stock Company press, 480p.
- [25] Alviano, W. S., Mendonca-Filho, R. R., Alviano, D. S., Bizzo, H. R., Souto-Padron, T., Rodrigues, M. L., Bolognese, A. M., Alviano, C. S. and Souza, M. M. G. 2005. Antimicrobial activity of *Croton cajucara* Benth linalool-rich essential oil on artificial biofilms and planktonic microorganisms. Oral Microbiology and Immunology, 20: 101-105.
- [26] Tajik, H., Alabaf – Yoosofi, F. and Moradi, M. 2010. Effects of edible zein and chitosan coating assimilated by *Oregano* essential oil on the quality parameters of egg.

## Effect of Oregano essential oil on sensory properties and shelf life of hamburger

Ranjbar, S.<sup>1</sup>, Movahhed, S.<sup>2\*</sup>, Ahmadi Chenarbon, H.<sup>3</sup>

1. M.Sc Student, Department of Food Science, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.
2. Associated Professor, Department of Food Science, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
3. Assistant Professor, Department of Agronomy, Varamin - Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

(Received: 2015/12/14 Accepted: 2016/07/19)

Hamburger is one of the most important products of meat that has a lot of fans due to high nutritional value, in addition to good flavor and its simple use way, also due to lack of chemical additives in its production process. Microbial growth during storage is the main factor in the loss of the nutrient quality and also is one of the most important concerns for hamburger manufacturers. In this study, the essential oil of oregano as an antimicrobial compound was added to the formulation of 100g hamburger samples with different concentrations of 0, 0.25, 0.5, 1 and 2 percent. Hamburger samples produced were stored in a refrigerator at 4°C for 10 days and then on days 0, 4, 7, 10 were tested by chemical, microbial and sensory tests. According to the results, the treatment containing 2% of Oregano essential oil had the most appropriate chemical and sensory properties and the lowest total count of microorganisms than other treatments.

**Keywords:** Hamburger, Shelf life, Oregano, Essential oil.

---

\*Corresponding Author E-Mail Address: movahed@iauvaramin.ac.ir