

تاثیر اسانس پونه کوهی بر ویژگی‌های حسی و زمان ماندگاری همبرگر

سمیرا رنجبر^۱، سارا موحد^{۲*}، حسین احمدی چناربن^۳

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@iauaramin.ac.ir

۱- مقدمه

گوشت یکی از منابع غذایی انسان و حاوی اسیدهای آمینه ضروری، اسیدهای آمینه غیرضروری، 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 تأثیر 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 طعم‌دهنده 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 و 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 میکروارگانیسم‌ها و عوارض جانبی ناشی از مصرف روز افزون آنتی بیوتیک‌ها و نگهدارنده‌های شیمیایی، اهمیت تحقیق در زمینه‌ی کاربرد افزودنی های طبیعی را بیشتر کرده‌است. حال با توجه به موارد مطرح شده، در تحقیق حاضر تاثیر اسانس پونه کوهی به عنوان نگهدارنده‌ای طبیعی و بهبود دهنده‌ی ویژگی‌های حسی، در فرمولاسیون همبرگر مورد بررسی قرار گرفته‌است.

۲- مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در بهمن ۱۳۹۲، در آزمایشگاه گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین انجام شد. به منظور تهیه نمونه‌ها، 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 غلظت‌های مختلف اسانس پونه کوهی به آن اضافه شد. آن‌گاه مخلوط حاصل به قطعات ۱۰۰ گرمی تقسیم و پس از قالب‌زنی 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 آزمایش‌های شیمیایی، میکروبی و حسی قرار گرفتند. تیمارهای مورد آزمون در تحقیق عبارت‌از: ۱- همبرگر بدون اسانس پونه کوهی به‌عنوان 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 عصاره‌های 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 اسانس‌های 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 مت‌میوگلوبین 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 داشته‌است [۶]. استامفورد و همکاران (۲۰۰۷) به تأثیر فعالیت ضدباکتریایی اسانس‌های روغنی پونه کوهی و رزماری به تفکیک و توأم با هم علیه باکتری آئروموناس هیدروفیلا پرداختند و مشخص شد که غلظت‌های ۲-۲/۵ و ۰/۵- ۶/۲۵ درصد به صورت تفکیک شده و ترکیبی، اثر معنی‌داری 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 کارواکول- تیمول، تیمول- آلفا ترینول و لینالیا استات- لینالول عمده‌ترین ترکیبات اسانس پونه کوهی بوده که از

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

۱-۲- 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] |

۳-۲- 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 (α=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 نشان دهنده 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) on moisture content of hamburger samples

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

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

با توجه به نتایج، تیمارهای حاوی غلظت‌های بالای اسانس در مقایسه با نمونه شاهد، از رطوبت کمتری برخوردار بودند. دلیل آن است که با جایگزین شدن وزنی اسانس در تیمارها، میزان

نمودند عصاره‌های اسانس پونه کوهی، مروه تلخ، زرشک وحشی و چای کوهی، در کاهش میزان رطوبت تیمارها (بیش از ۵۰ درصد) در مقایسه با شاهد موثر هستند [۲۱].

با توجه به جدول ۳، بیشترین میزان پروتئین در روز دهم و به ترتیب برای تیمارهای E₁، E₂، E₃ و E₄ و کمترین آن برای تیمار شاهد (C) و در روز صفرم مشاهده گردید ($p \leq 0.01$).

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

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 ^d | 12.61±0.02 ^c | 13.69±0.01 ^b | 14.16±0.03 ^a |
| E1 | 11.73±0.03 ^d | 12.57±0.03 ^c | 13.67±0.02 ^b | 14.12±0.03 ^a |
| E2 | 11.66±0.02 ^{de} | 12.50±0.01 ^c | 13.64±0.02 ^b | 14.11±0.02 ^a |
| E3 | 11.60±0.02 ^{de} | 12.46±0.03 ^c | 12.56±0.02 ^c | 14.00±0.02 ^{ab} |
| E4 | 11.53±0.01 ^e | 11.83±0.02 ^d | 13.65±0.03 ^b | 13.52±0.01 ^b |

نسبت رطوبت به پروتئین را در این گونه فرآورده‌ها 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 ($p \leq 0.01$).

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 می‌یابد. 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 فرآورده‌های 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 ^g | 60.59±0.01 ^{ef} | 62.32±0.02 ^d | 64.60±0.01 ^b |
| E1 | 58.32±0.02 ^g | 60.74±0.02 ^e | 62.35±0.02 ^d | 64.68±0.03 ^b |
| E2 | 58.41±0.02 ^g | 60.80±0.02 ^e | 62.38±0.02 ^d | 64.73±0.03 ^b |
| E3 | 58.55±0.01 ^g | 60.90±0.03 ^e | 62.42±0.03 ^d | 64.82±0.02 ^b |
| E4 | 61.01±0.03 ^f | 62.17±0.01 ^d | 63.59±0.02 ^c | 65.21±0.02 ^a |

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

علت نتیجه‌ی حاصل شده، رابطه معکوس بین مقدار رطوبت و چربی می‌باشد. 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 ^d | 6.15±0.01 ^{bc} | 6.12±0.01 ^{cd} | 6.10±0.02 ^{cd} |
| E1 | 5.81±0.03 ^c | 6.49±0.02 ^a | 6.22±0.02 ^b | 6.40±0.01 ^{ab} |
| E2 | 5.85±0.02 ^c | 6.51±0.03 ^a | 6.24±0.02 ^b | 6.41±0.03 ^a |
| E3 | 5.88±0.03 ^c | 6.52±0.03 ^a | 6.25±0.02 ^b | 6.44±0.03 ^a |
| E4 | 5.89±0.02 ^c | 6.54±0.02 ^a | 6.27±0.01 ^b | 6.47±0.02 ^a |

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.

دلیل نتایج حاصل شده، وجود ساختار کربوهیدراته پلی فنلی و ترپن ها در فرمولاسیون اسانس پونه کوهی مصرفی مورد استفاده در همبرگر می‌باشد. ضمن آنکه رابطه‌ای معکوس بین

۲-۳- آزمون‌های 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.

Table 6 Microbial tests conducted on hamburger samples

| Test type | Maximum acceptable | Test method |
|---|--------------------|---------------------------------------|
| Total count of microorganisms (in g sample) | 10 ⁶ | 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 ³ | Iranian National Standard, No: 6806-1 |
| Yeasts and molds | 10 ³ | 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 |

۱-۲-۳- نتایج آزمون شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها

برای تیمار E₄ حاصل شد. ضمن آن‌که بین زمان‌ها و تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (p ≤ 0.01).

در جدول ۷، بیشترین میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، 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 ^m | 34533.3 ^e | 50200 ^b | 76733.3 ^a |
| E1 | 490 ^m | 44266.6 ^c | 35633.3 ^d | 26433.3 ⁱ |
| E2 | 480 ^m | 36600 ^d | 29466.6 ^g | 24466.6 ^j |
| E3 | 470 ^m | 32166.6 ^f | 26500 ⁱ | 23100 ^k |
| E4 | 460 ^m | 27500 ^h | 23466.6 ^k | 21633.3 ^l |

۲-۲-۳- نتایج آزمون شمارش کپک و مخمر در نمونه‌های همبرگر

دهم و برای تیمار شاهد اما کمترین آن در روز دهم و برای تیمار E₄ حاصل شد (p ≤ 0.01).

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 ^d | 39±0.01 ^b | 49±0.01 ^a |
| E1 | 0 | 33±0.04 ^c | 25±0.03 ^d | 20±0.03 ^e |
| E2 | 0 | 29±0.01 ^{cd} | 20±0.05 ^e | 16±0.02 ^f |
| E3 | 0 | 26±0.02 ^d | 17±0.03 ^f | 16±0.02 ^f |
| E4 | 0 | 19±0.04 ^{ef} | 18±0.02 ^f | 12±0.01 ^g |

۳-۲-۳- نتایج آزمون شمارش کلیفرم در نمونه‌های 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 E₄ محاسبه گردید. یعنی با گذشت زمان، افزایش جزئی (کمتر از حد استاندارد) در

به طور کلی با افزایش سطح مصرف پونه کوهی، کاهش در شمارش کلی میکروارگانیسم‌های همبرگر مشاهده گردید که به خاصیت آنتی باکتریایی پونه کوهی نسبت داده می‌شود. نتایج تحقیق در راستای تحقیقات آلیانو و همکاران (۲۰۰۵) بود که عنوان نمودند اسانس روغنی پونه کوهی دارای خاصیت ممانعت‌کنندگی بالقوه علیه باکتری‌ها بویژه سیتروباکتر اس پی، کلروسئوس، جی ان بی انتروباکتریا می‌باشد [۲۵].

مقدار شمارش کلیفرم در نمونه های همبرگر مشاهده شد. قابل توجه این که با افزایش سطح مصرف پونه کوهی، از تعداد شمارش کلیفرم ها کاسته شد ($p \leq 0.01$).

Table 9 Mean comparison of interaction between (treatment \times 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 ^a | 10.50±0.01 ^a | 9.7±0.04 ^a |
| E1 | 0 | 7.66±0.01 ^b | 7.33±0.03 ^b | 7±0.03 ^b |
| E2 | 0 | 6±0.02 ^{cd} | 6±0.05 ^{cd} | 6±0.01 ^{cd} |
| E3 | 0 | 5.66±0.01 ^{de} | 5.33±0.01 ^e | 5±0.02 ^e |
| E4 | 0 | 3.33±0.04 ^f | 3±0.02 ^f | 3±0.01 ^f |

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 و در سایر روزها برای تیمار E₄ محاسبه گردید. یعنی با گذشت زمان کاهش جزئی در مقدار استافیلوکوکوس در نمونه های همبرگر در مقایسه با شاهد مشاهده شد.

Table 10 Mean comparison of interaction between (treatment \times 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 ^a | 9.80±0.02 ^a | 9.6±0.01 ^a |
| E1 | 0 | 8.33±0.01 ^b | 8.30±0.02 ^b | 8.2±0.01 ^b |
| E2 | 0 | 6±0.03 ^c | 6±0.01 ^c | 6±0.02 ^c |
| E3 | 0 | 5±0.04 ^d | 5±0.02 ^d | 5±0.01 ^d |
| E4 | 0 | 4±0.01 ^e | 4±0.02 ^e | 4±0.02 ^e |

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 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 آلوینو و همکاران (۲۰۰۵)، در بررسی خصوصیات اسانس پونه کوهی و تاثیر آن علیه باکتری های E-coli و خصوصیات ضد باکتریایی آن علیه میکروارگانسیم های پاتوژن زا 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

۳-۳-۳- آزمون‌های حسی انجام شده بر روی نمونه‌های همبرگر

۳-۳-۱- نتایج ارزیابی شکل ظاهری در نمونه‌های همبرگر

طبق جدول ۱۱، بالاترین امتیاز در ارتباط با شکل ظاهری نمونه‌ها، در کلیه روزها به تیمار E₄ 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.

در کلیه تیمارها هیچ‌گونه باکتری سالمونلا در روزهای مختلف در نمونه‌های 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 آنتی‌میکروبی آن علیه باکتری اشرشیاکلی و سالمونلا در سوسیس‌های تازه پرداختند [۲۲].

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 ^d | 2±0.03 ^d | 2±0.01 ^d | 2±0.01 ^d |
| E1 | 3±0.05 ^c | 3±0.01 ^c | 3±0.02 ^c | 3±0.01 ^c |
| E2 | 3±0.01 ^c | 3±0.02 ^c | 3±0.01 ^c | 3±0.04 ^c |
| E3 | 4±0.03 ^b | 4±0.01 ^b | 4±0.02 ^b | 4±0.02 ^b |
| E4 | 5±0.02 ^a | 5±0.01 ^a | 5±0.02 ^a | 5±0.04 ^a |

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.

۳-۳-۲- نتایج ارزیابی قابلیت جویدن نمونه‌های همبرگر

بعلاوه باتوجه به جدول ۱۲، بالاترین امتیاز مربوط به قابلیت جویدن نمونه‌ها در تمام زمان‌ها به تیمارهای E₃ و E₄ (بدون تفاوت معنی‌دار با یکدیگر) و کمترین آن به تیمارهای شاهد و E₁ (بدون تفاوت معنی‌دار با یکدیگر) تعلق گرفت. به عبارت دیگر مصرف پونه کوهی در غلظت‌های بالاتر توانست

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 ^c | 3±0.01 ^c | 3±0.03 ^c | 3±0.02 ^c |
| E1 | 3±0.01 ^c | 3±0.03 ^c | 3±0.02 ^c | 3±0.01 ^c |
| E2 | 4±0.03 ^b | 4±0.02 ^b | 4±0.03 ^b | 4±0.01 ^b |
| E3 | 5±0.02 ^a | 5±0.02 ^a | 5±0.01 ^a | 5±0.03 ^a |
| E4 | 5±0.03 ^a | 5±0.01 ^a | 5±0.01 ^a | 5±0.03 ^a |

۳-۳-۳- نتایج ارزیابی طعم و مزه در نمونه‌های همبرگر

در جدول مقایسه میانگین ۱۳، کمترین امتیاز مربوط به طعم و مزه نمونه‌ها در تمام زمان‌ها به نمونه شاهد و بیشترین امتیاز به تیمار E₄ تعلق داشت. ضمن آن که بین E₄ با سایر تیمارهای

نتایج حاصل با نتایج تحقیقات انریکا (۲۰۱۳)، مطابقت داشت که عنوان نمودند گوشت‌های فرآوری شده با اسانس‌های گیاهی معطر، از سفتی کمتر و قابلیت جویدن مطلوب تری در مقایسه با نمونه شاهد برخوردارند [۹].

حاوی اسانس و شاهد نیز تفاوت معنی‌دار مشاهده گردید ($P < 0.01$). به عبارتی کاربرد پونه کوهی و سطوح مصرفی بالاتر آن توانست تاثیر مثبتی در بهبود و افزایش امتیاز طعم و مزه نمونه‌ها توسط ارزیابان حسی داشته باشد. به طور کلی

آرد سوخاری (عمدتاً بر پایه آمیلوز) ترکیبات طعم را در ساختار ماریچی خود به دام می‌اندازد لذا بهبود طعم نمونه‌های حاوی اسانس ممکن است به دلیل به دام افتادن ترکیبات مذکور در ماتریکس آرد سوخاری باشد.

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

| Treatment | Time (day) | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Zero - day | Fourth day | Seventh day | Tenth day |
| C | 1 \pm 0.04 ^c | 1 \pm 0.02 ^e | 1 \pm 0.03 ^e | 1 \pm 0.01 ^e |
| E1 | 2 \pm 0.02 ^d | 2 \pm 0.03 ^d | 2 \pm 0.01 ^d | 2 \pm 0.03 ^d |
| E2 | 3 \pm 0.04 ^c | 3 \pm 0.03 ^c | 3 \pm 0.02 ^c | 3 \pm 0.01 ^c |
| E3 | 4 \pm 0.03 ^b | 4 \pm 0.02 ^b | 4 \pm 0.01 ^b | 4 \pm 0.02 ^b |
| E4 | 5 \pm 0.01 ^a | 5 \pm 0.03 ^a | 5 \pm 0.03 ^a | 5 \pm 0.04 ^a |

E₃ در کلیه زمان‌ها از بالاترین امتیاز پذیرش کلی و بدون تفاوت معنی‌دار با یکدیگر و در رتبه‌های بعدی تیمارهای E₃، E₂ و E₁ و در نهایت شاهد قرار داشتند.

۳-۳-۴- نتایج ارزیابی پذیرش کلی در نمونه‌های همبرگر

با توجه به نتایج جدول مقایسه میانگین ۱۴ تیمارهای E₄ و

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

| Treatment | Time (day) | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Zero - day | Fourth day | Seventh day | Tenth day |
| C | 3 \pm 0.03 ^c | 3 \pm 0.01 ^c | 3 \pm 0.03 ^c | 3 \pm 0.02 ^c |
| E1 | 4 \pm 0.01 ^b | 4 \pm 0.04 ^b | 4 \pm 0.04 ^b | 4 \pm 0.01 ^b |
| E2 | 4 \pm 0.02 ^b | 4 \pm 0.04 ^b | 4 \pm 0.021 ^b | 4 \pm 0.04 ^a |
| E3 | 5 \pm 0.01 ^a | 5 \pm 0.03 ^a | 5 \pm 0.04 ^a | 5 \pm 0.03 ^a |
| E4 | 5.2 \pm 0.04 ^a | 5.2 \pm 0.04 ^a | 5.2 \pm 0.03 ^a | 5.2 \pm 0.04 ^a |

میکروارگانسیم‌ها برخوردارند. همچنین در نتایج حاصل از آزمون‌های میکروبی باکتری‌های پاتوژن از قبیل باکتری‌های کلیفرم، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی، سالمونلا، کپک و مخمر بر روی کلیه نمونه‌ها، مقدار باکتری‌ها و کلیه عوامل زیر حد استاندارد بودند. به علاوه در ارزیابی ویژگی‌های حسی، نمونه‌های همبرگر حاوی اسانس پونه کوهی نسبت به نمونه شاهد از امتیاز بالاتری برخوردار بودند. ضمن آنکه در اکثر موارد بالاترین امتیاز حسی به تیمار E₄ 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 می‌گردند [۲۹].

۴- نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از آزمون‌های شیمیایی بر روی نمونه‌های همبرگر نشان داد که از لحاظ میزان پروتئین، نشاسته، رطوبت و چربی بین نمونه شاهد با تیمارهای همبرگر حاوی اسانس تفاوت معنی‌داری وجود دارد به طوری که تیمارهای همبرگر حاوی اسانس، دارای مطلوب‌ترین میزان پروتئین، کربوهیدرات، چربی و کمترین میزان رطوبت نسبت به نمونه شاهد بودند. به علاوه نتایج آزمون میکروبی شمارش کلی میکروارگانسیم‌ها در تیمارهای مختلف نشان داد که تیمار شاهد از بیشترین و تیمار E₄ از کمترین مقدار شمارش کلی

۵- منابع

- [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.

- 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 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 *Brazilian 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.
- [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, University 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 *Origanum vulgare*. *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..
- [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

- 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).
- [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. 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

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

Ranjbar, S.¹, Movahhed, S.^{2*}, Ahmadi Chenarbon, H.³

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@iauaramin.ac.ir