بررسی اثر ضد میکروبی اسانس اسطوخودوس (*lavandula angustifolia*) و نمک طعام (NaCl) بر کنترل رشد *اشریشیاکلی* O157:H7 تلقیح شده به گوشت چرخ شده گوساله طی زمان نگهداری

محمد لشگری چرمی[1]، محمد محسن زاده[2*]، محمد عزیززاده[3]، محمد مالکی[4]

1- دانش آموخته دکتری عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

2- دانشیار گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

3- دانشیار گروه علوم درمانگاهی، بهداشت و پیشگیری بیماریهای دامی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

4- دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

(تاریخ دریافت: 98/10/02 تاریخ پذیرش: 98/12/28)

چکیده

باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 یکی از پاتوژن‌های مهم در ایجاد مسمومیت‌های غذایی در محصولات گوشتی است. در این پژوهش اثر ضد میکروبی اسانس اسطوخودوس (***lavandula angustifolia***) و نمک طعام (NaCl) بر رشد باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 تلقیح شده به گوشت چرخ شده گوساله طی زمان نگهداری موردبررسی قرار گرفت. حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) و کشندگی (MBC) اسانس اسطوخودوس در مورد باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 با استفاده از روش ماکرو دایلوشن براث به ترتیب 0/625 % و 1/25 % تعیین گردید. اسانس اسطوخودوس در سه غلظت (صفر، 0/5 و 1 درصد) و نمک طعام در سه غلظت (صفر، 2 و 4 درصد) به گوشت چرخ شده اضافه گردید. سپس باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 به میزان 10^5CFU/gr به تیمارهای مختلف گوشت چرخ شده تلقیح شد. گوشت‌های چرخ شده و تلقیح شده با باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 در روزهای (صفر، 3، 6 و 9) نگه‌داری شده در دمای یخچال (4 درجه سانتی‌گراد) مورد شمارش قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر تمام تیمارها بر جلوگیری از رشد باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 معنی‌دار ($P< 0.05$) بود و میانگین لگاریتم تعداد باکتری در دوره 9 روزه، در همه گروه‌ها کمتر از گروه کنترل بود. به‌طور مقایسه‌ای اثر نمک طعام به‌تنهایی نسبت به اثر اسانس به تنهایی بیشتر بود. بیشترین اثر مهارکنندگی مربوط به استفاده هم‌زمان اسانس و نمک طعام بود.

کلید واژگان: *اشریشیاکلی* O157:H7، اسانس اسطوخودوس، نمک طعام، گوشت چرخ شده

*مسئول مکاتبات: mohsenzadeh@um.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

1- مقدمه

گوشت یکی از منابع اصلی غذا و از مهم‌ترین منابع پروتئینی به شمار می‌آید. گوشت بنا به دلایل متعددی از جمله pH مناسب، a_w مناسب، غنی بودن از مواد مغذی برای رشد میکروارگانیسم‌ها از فسادپذیرترین مواد غذایی است و زمینه را برای رشد باکتری‌ها، کپک و مخمرها فراهم می‌سازد. میکروارگانیسم‌هایی که مسئول اصلی فساد گوشت هستند، گونه‌های باکتری‌های گرم منفی، گونه‌های سودوموناس، اسینتوباکتر، موراکسلا، یرسینیا، انتروباکتریاسه‌ها و چند گونه مهم دیگر می‌باشند [1, 2]. با توجه به محدودیت قابلیت نگهداری گوشت تازه در دمای بالای صفر درجه سانتی‌گراد و اهمیت حفظ کیفیت آن تا زمان مصرف، محققان به دنبال روش‌هایی هستند که ضمن افزایش زمان نگهداری، بتوانند گوشت را به‌صورت تازه و سرد و با حفظ کیفیت خوراکی مطلوب به دست مصرف‌کننده برسانند.

برای افزایش زمان ماندگاری گوشت چرخ می‌توان از اسانس و نمک طعام استفاده کرد [3, 4]. بوئل و همکاران (1997) در دانمارک میزان شیوع باکتری *اشریشیاکلی* O157: H7 را در 1584 نمونه گوشت چرخ‌کرده بررسی کردند و میزان آن را 13% اعلام کردند [5]. ساریمه متوگلو و همکاران (2009) میزان حضور باکتری *اشریشیاکلی* O157: H7 را در 251 نمونه گوشت چرخ شده گاو بررسی کردند. از این تعداد 19 نمونه (6/7%) آلوده به باکتری *اشریشیاکلی* O157: H7 بود [6].

اسانس‌های روغنی ترکیبات فرار و با وزن مولکولی پایین هستند که در اندام‌های مختلف گیاه مانند جوانه‌ها، گل، برگ، ساقه، شاخه‌ها، دانه‌ها، میوه‌ها، ریشه، چوب یا پوست درخت، حفره‌ها، کانال‌ها، سلول‌های اپیدرمی یا کرک‌های غده سنتز می‌شوند [3, 7, 8]. سالیان زیادی است که برای افزایش عمر نگهداری مواد غذایی به دلیل خواص آنتی میکروبی و ضدقارچی و خواص آنتی‌اکسیدانی استفاده شده‌اند [9].

اسطوخودوس با نام علمی (*Lavandula angustifolia*) از خانواده "Lamiaceae " گیاهی چندین ساله به ارتفاع حدود نیم متر با برگ‌های متقابل، باریک، دراز، سبز رنگ و پوشیده از گل‌های سفید پنبه‌ای است. گل‌های آن به رنگ بنفش و به صورت سنبله است. اسطوخودوس بوی بسیار مطبوعی دارد و به علت بوی مطبوع آن در صنایع عطرسازی مورداستفاده قرار می‌گیرد [10, 11]. اسانس اسطوخودوس دارای اثرات ضد باکتری خوبی می‌باشد که در پژوهش های مختلفی مورد ارزیابی قرارگرفته است [12, 13].

نمک طعام (NaCl) قرن‌هاست که برای جلوگیری از فساد مواد غذایی و به‌عنوان یک ماده نگه‌دارنده در مواد غذایی مورداستفاده قرار می‌گیرد. امروزه نمک طعام به‌طور عمده در ترکیب با سایر مواد نگه‌دارنده کاربرد دارد [14]. فعالیت ضدمیکروبی نمک طعام مربوط به توانایی کاهش فعالیت آبی (a_w) است که این عامل در رشد میکروبی مؤثر است. استفاده از نمک طعام به دلیل اثر آن در طعم و مزه، خود محدود شونده است [15].

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر اسانس اسطوخودوس در 3 سطح و نمک طعام نیز در 3 سطح بر زنده‌مانی باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 در مدت‌زمان نگه‌داری در دمای یخچال (4-5 درجه سانتی‌گراد) درطی 9 روز می‌باشد.

2- مواد و روش‌ها

2-1- مواد

اسانس اسطوخودوس از شرکت جوهر طعم مشهد خریداری شد. محیط‌های کشت از شرکت مرک (آلمان) تهیه شد. سویه باکتری *اشریشیا کلی* O157:H7 (NCTC1290) از بخش بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی تهیه شد و فعال‌سازی آن در شرایط استریل صورت گرفت.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

2-2- آنالیز اسانس اسطوخودوس

به‌منظور شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس اسطوخودوس از دستگاه گاز کروماتوگرافی جرمی (Gas Chromatography-Mass Spectrometry Varian Star 3400 cx-Canada) با ستون موئینه DB-5، قطر داخلی250 میکرومتر، ضخامت فیلم0/25 میکرومتر و طول ستون 30 متر استفاده گردید. از گاز هلیوم به‌عنوان گاز حامل با سرعت 2 میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد. بعد از تزریق 1 میکرو لیتر اسانس، کروماتوگرام حاصله و طیف‌های جرمی ترکیبات مختلف آن بررسی شد. شناسایی طیف‌ها براساس بانک اطلاعات جرمی دستگاه GC-MS، زمان بازداری ترکیبات (Retention Time)، محاسبه اندیس کواتس (Kovats Index) و الگوی شکست آن‌ها در مقایسه با طیف‌های استاندارد انجام گرفت. درصد نسبی هر یک از ترکیبات تشکیل دهنده اسانس با توجه به سطح زیر منحنی هر یک از پیک‌های کروماتوگرام دستگاه و مقایسه آن با سطح کل زیر منحنی تعیین گردید [16].

2-3- تعیین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد (MIC[1])

برای تعیین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد اسانس اسطوخودوس از روش میکرودایلوشن براث در پلیت 96 خانه‌ای استریل استفاده شد. 70 میکرولیتر از محیط کشت مولر هینتون براث برای باکتری به همراه 70 میکرولیتر سوسپانسیون میکروبی نیم مک فارلند و 70 میکرولیتر از رقت‌های مختلف تهیه‌شده از اسانس اسطوخودوس به هر چاهک اضافه گردید. چاهک‌های حاوی سوسپانسیون میکروبی و محیط کشت به‌عنوان کنترل مثبت و چاهک‌های حاوی محیط کشت فاقد میکروارگانیسم و اسانس اسطوخودوس به‌عنوان کنترل منفی در نظر گرفته شد. سپس گرمخانه گذاری در دمای 37 درجه سانتی‌گراد به مدت 24 ساعت انجام گرفت. اولین چاهکی که در آن کدورت وجود نداشت به‌عنوان حداقل غلظت بازدارندگی تعیین گردید [17].

2-3- تعیین حداقل غلظت کشندگی (MBC[2])

از تمام غلظت‌هایی که در مرحله قبل به‌عنوان MIC تعیین شد و غلظت‌های بیشتر از آن مقدار 100 میکرولیتر روی محیط کشت مولر هینتون آگار برای باکتری کشت داده شد و پس از گرمخانه گذاری، پلیت ها از نظر رشد باکتری موردبررسی قرار گرفتند. کمترین غلظتی که در آن باکتری رشد نکرد به‌عنوان حداقل غلظت کشندگی گزارش شد [18].

2-4- آماده‌سازی باکتری جهت تلقیح

به‌منظور کشت اولیه باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 مورداستفاده در این پژوهش، ابتدا با استفاده از آنس استریل از سویه مورد نظر برداشته و بر روی پلیت حاوی محیط کشت اختصاصی سوربیتول مک‌کانکی آگار کشت داده شد. پلیت به مدت 24 ساعت در دمای 37 درجه سانتی‌گراد گرم‌خانه گذاری گردید و سپس از پرگنه های حاصل از باکتری با رعایت شرایط استریل برداشته و به لوله آزمایش حاوی سرم فیزیولوژی انتقال داده شد. تعداد باکتری از طریق سنجش کدورت حاصل از آن به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر مطابق با استاندارد 0/5 مک فارلند در نظر گرفته شد. (میزان جذب نوری برابر با 0/1-0/08 در طول موج 600 نانومتر). این کدورت دارای تعداد $1/5\times10^8$ باکتری در هر میلی‌لیتر است. جهت آماده‌سازی غلظت مناسب برای تلقیح، سوسپانسیون باکتریایی با تعداد 10^5 باکتری در هر میلی‌لیتر تهیه شد [19].

2-5- آماده‌سازی گوشت چرخ شده

گوشت بدون چربی و استخوان گاو از فروشگاه‌های معتبر سطح شهر (مشهد- ایران) تهیه‌شده و بلافاصله با رعایت شرایط دمایی (دمای یخچال) به آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی دانشکده

1. Minimum Inhibitory Concentration

2. Minimum Bactericidal Concentration

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد منتقل گردید. سپس برای حذف فلور طبیعی نرمال، نمونه‌ها به مدت 3-5 دقیقه در محلول اتانول 70% غوطه‌ور شدند و برای اطمینان از حذف الکل، با آب مقطر استریل شسته شدند و با استفاده از چرخ‌گوشت (پارس خزر- ایران) به‌طور کامل چرخ گردید. و تا زمان آزمون‌ها در کیسه‌های پلی‌اتیلنی استریل نگه‌داری شد.

2-6- تیمار بندی گوشت چرخ شده با اسانس اسطوخودوس و نمک طعام

گوشت چرخ شده به مقدار 25 گرم در ظرف مخصوص ریخته شد و اسانس اسطوخودوس در سه غلظت (صفر، 0/5 و 1 درصد) و نمک طعام در سه غلظت (صفر، 2 و 4 درصد) به گوشت چرخ شده اضافه گردید. در مرحله بعد باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 با غلظت حدود 10^5 CFU/gr به تیمارهای مختلف گوشت چرخ شده تلقیح شد. تیمار تلقیح شده با باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 در روزهای (صفر، 3، 6 و 9) نگه‌داری شده در دمای یخچال (4 درجه سانتی‌گراد) مورد شمارش قرار گرفتند.

2-7- شمارش باکتری

نمونه‌ها در روزهای معین (صفر، 3، 6 و 9) از یخچال خارج‌شده و به آن 225 میلی‌لیتر محلول رقیق‌کننده (محلول رینگر یا سرم فیزیولوژی) به کمک استوانه مدرج استریل اضافه گردید و با استفاده از دستگاه بگ میکسر به‌طور کامل هموژن گردید. در مرحله بعد، از سوسپانسیون حاصل از هر نمونه رقت‌سازی شد. از رقت‌های تهیه‌شده در محیط کشت اختصاصی سوربیتول مک‌کانگی آگار (SMC) به روش سطحی، کشت صورت گرفت؛ سپس پلیت‌ها به مدت 24 ساعت در انکوباتور 37 درجه سانتی‌گراد گرم‌خانه گذاری شدند. پس‌ازآن، پرگنه‌های رشد یافته پس از طی مرحله انکوباسیون، شمارش شد و تعداد باکتری‌ها مطابق با روش‌های استاندارد میکروبیولوژی مواد غذایی و بر مبنای تعداد باکتری در هر گرم محاسبه و ثبت گردید [19].

2-8- ارزیابی حسی

ارزیابی حسی در خصوص گروه‌های کنترل منفی واجد غلظت‌های مختلف اسانس انجام گرفت. تیمارهای تهیه شده به مدت 24 ساعت در دمای 4 درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شد و پس‌ازآن به مدت 10 دقیقه طبخ گردیدند. نمونه-های طبخ شده توسط 5 نفر از ارزیابان[3] آموزش‌دیده، از لحاظ طعم ، بو و پذیرش کلی بر اساس روش هدونیک 9 نقطه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این ارزیابی، عدد 5 به‌عنوان حد پذیرش در نظر گرفته شد.

2-9- تجزیه‌وتحلیل آماری

در این پژوهش آزمون‌های بررسی اثر ضد میکروبی اسانس و نمک طعام در سه تکرار انجام شدند. نتایج بدست آمده با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال 95 درصد انجام پذیرفت. جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه 20 (SPSS Inc. Chicago,USA) استفاده شد.

3- نتایج و بحث

3-1- آنالیز شیمیایی اسانس اسطوخودوس

آنالیز شیمیایی اسانس اسطوخودوس با دستگاه گاز کروماتوگرافی- اسپکترومتری جرمی انجام و ترکیبات آن تعیین گردید. اجزای اسانس اسطوخودوس همراه با اندیس بازداری و درصد اجزای آن در جدول 1 ثبت شده‌اند.

3. Panelist

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

Table 1 Chemical composition of l*avandula angustifolia* essentional oil

No	Phytochemicals	Retention Time	Kovats Index	Percent
1	Linalool	12.85	1095	44.94
2	1,8- Cineol	10.11	1031	21.5
3	Limonene	10.08	1029	0.8
4	Roesfuran epoxide	16.06	1175	9.3
5	Menthone	14.86	1150	4.2
6	Isomenthol	16.39	1183	4.8
7	Dihydrocarvone	17.04	1200	3.8
8	Camphor	14.11	1147	5.6
9	p-cymene	10.02	1024	0.9
	Total			95.84

با توجه به جدول 1 اجزای اصلی اسانس اسطوخودوس شامل لینالول، 1 و8 سینئول، روزفوران اپوکساید، کامفور، منتون، ایزومنتول و دی هیدروکاروون بودند که با نتایج چن و همکاران (2019) مطابقت داشت [10].

3-2- بررسی میزان MIC و MBC اسانس اسطوخودوس

با توجه به اینکه اسانس های گیاهی می‌توانند خواص حسی غذاها را تغییر دهند، باید از غلظت‌های پایین آن‌ها که دارای خاصیت ضد میکروبی باشند استفاده نمود. حداقل غلظت مهارکنندگی اسانس، معادل 0/625 % و حداقل غلظت کشندگی آن برابر 1/25 % تعیین گردید. جنان و همکاران (2012) با بررسی اثر ضد میکروبی اسانس اسطوخودوس و نعناع بر باکتری *اشرشیا کلی* در گوشت چرخ شده نگه‌داری شده در حالت انجماد میزان MIC اسانس اسطوخودوس را حدود 1 % تعیین کردند [20]. ربانی و همکاران (2014)، در بررسی اثر ضد باکتریایی

اسانس اسطوخودوس بر باکتری اشرشیا کلی، حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی اسطوخودوس علیه باکتری *اشرشیا کلی* را به ترتیب معادل 0/125 و 0/25% محاسبه کردند [21].

3-3- ارزیابی میزان رشد باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7

در مطالعه حاضر تیمارهای نمک طعام و اسانس به‌تنهایی در مقایسه با نمونه کنترل اثر معنی‌داری ($P< 0.05$) بر کاهش بار میکروبی نمونه‌های گوشت چرخ شده در روزهای نگه‌داری شده در یخچال داشتند. که نتایج به این صورت بود که با افزایش غلظت و درصد این ترکیبات میزان این باکتری در نمونه به‌طور معنی‌داری ($P< 0.05$) کاهش داشت. همچنین در تیمارهایی که به‌صورت ترکیبی از اسانس و نمک طعام استفاده شد، مشاهده شد که اثر سینرژیستی این ترکیبات به‌طور محسوسی خود را نشان داده است و به‌مراتب باعث کاهش بیشتر بار میکروبی تلقیح شده به گوشت چرخ شده داشت (شکل 1).

نوری و همکاران (2012)، اثر ضد میکروبی اسانس آویشن شیرازی را بر باکتری *اشرشیا کلی* در گوشت چرخ شده گوساله در طی نگهداری در دمای یخچالی به‌منظور جایگزینی با نگه‌دارنده‌های شیمیایی و تأمین سلامت مصرف‌کنندگان موردبررسی قراردادند. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت اسانس، میزان رشد باکتری در طی دوره نگهداری کاهش می‌یابد [22]. تاردونگو و همکاران (2019) و بلازوکی و همکاران (2018) اثر ضد باکتریایی اسانس اسطوخودوس را بر تعدادی از باکتری‌های عامل بیماری‌های غذازاد بررسی کردند و نشان دادند که اسانس اسطوخودوس اثر معنی‌داری بر کاهش تعداد این باکتری‌ها دارد [12, 13].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

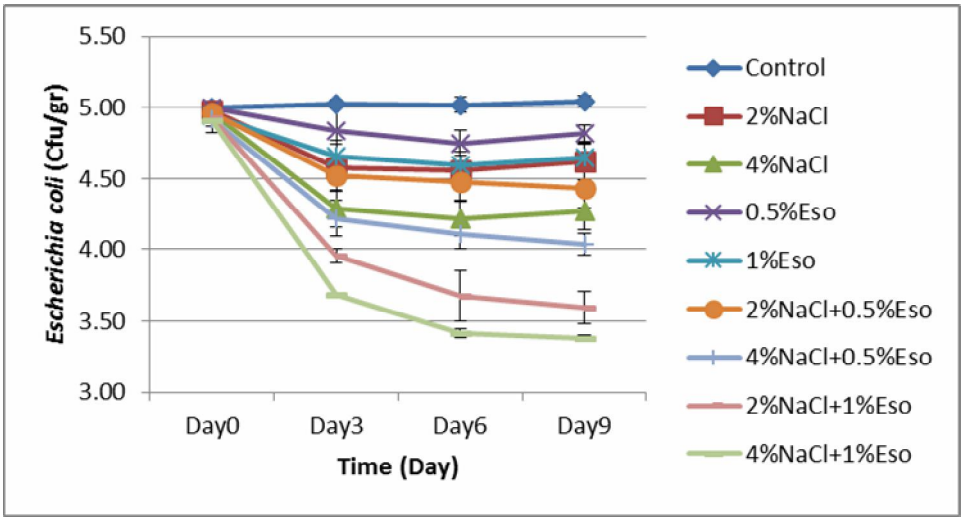

Fig 1 Changes of *Escherichia coli* (CFU/gr) minced meat

رسایی و همکاران (2018) اثر نانو ذرات نقره، اسانس مرزه و نمک طعام را به‌عنوان مواد ضدمیکروبی بررسی کردند و نشان دادند که نمک طعام اثر ضد میکروبی قوی است [14].

4-3- ارزیابی حسی

نتایج آزمون ارزیابی حسی، به‌صورت نمودار در شکل 2 آمده است. پس از انجام آزمون و ارزیابی داده‌ها، نتایج نشان داد که اثر اسانس بر ویژگی‌های ارزیابی حسی معنی‌دار بود و در مورد غلظت 0/5% اسانس، میانگین طعم برابر 5/4 و میانگین بو برابر 6/2 تعیین گردید که از حد موردقبول بیشتر است. در مورد غلظت 1% اسانس، میانگین طعم برابر 2/4 (کمتر از حد موردقبول) و میانگین بو برابر 5/8 بود که در کل، کمتر از حد پذیرش است.

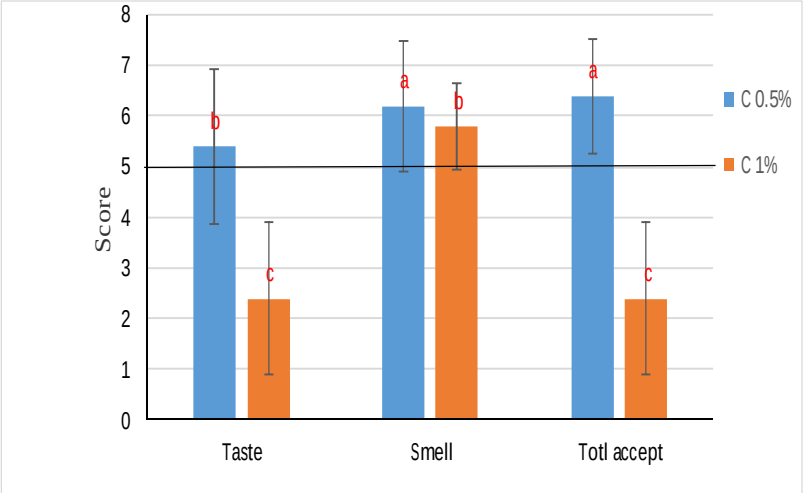

Fig 2 Sensory evaluation of cooked minced meat samples

4- نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، در مرحله اول ترکیبات اسانس اسطوخودوس با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی جرمی آنالیز شد و نتایج نشان داد که بیشترین ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس اسطوخودوس شامل لینالول (94/44%) و 8-1 سینئول (21/5%) هستند. مرحله دوم پژوهش بررسی اثر ضد میکروبی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

اسانس اسطوخودوس در سه سطح و نمک طعام در سه سطح بر رشد باکتری *اشریشیاکلی* O157:H7 تلقیح شده به گوشت چرخ شده گوساله طی زمان نگهداری بود که نتایج به‌دست‌آمده

از این پژوهش نشان داد که حالت‌های ترکیبی اسانس و نمک طعام دارای بیشترین اثر مهارکنندگی بر باکتری *اشرشیاکلی* O157: H7 بوده و نمک طعام بیشتر از اسانس اسطوخودوس، سبب کاهش تعداد باکتری نسبت به گروه کنترل شد.

5- منابع

[1] Dave, D. and A.E. Ghaly, 2011. Meat spoilage mechanisms and preservation techniques: a critical review. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 6(4): p. 486-510.

[2] Jay, J.M., M.J. Loessner, and D.A. Golden,2008. Modern food microbiology : Springer Science & Business Media.

[3] Baser, K.H.C. and G. Buchbauer, 2015. Handbook of essential oils: science, technology, and applications: CRC press.

[4] Hyldgaard, M., T. Mygind, and R.L. Meyer, 2012. Essential oils in food preservation: mode of action, synergies, and interactions with food matrix components. *Frontiers in microbiology*, 3: p. 12.

[5] Boel, J., et al. 1997. Prevalence of Escherichia coli in meat in Denmark. Abstract V129/II in VTEC'97. in 3rd International Symposium and Workshop on Shiga toxin (Verocytotoxin)-producing Escherichia coli Infections. *Baltimore*, MD USA.

[6] Sarimehmetoglu, B., et al.,2009. Detection of Escherichia coli O157: H7 in ground beef using immunomagnetic separation and multiplex PCR. *Food Control*. 20(4): p. 357-361

[7] Bakkali, F., et al.,2008. Biological effects of essential oils–a review. *Food and chemical toxicology*, 46(2): p. 446-475.

[8] Bajpai, V.K., K.-H. Baek, and S.C. Kang,2012. Control of Salmonella in foods by using essential oils: A review. *Food Research International*, 45(2): p. 722-734.

[9] de Azeredo, H.M., 2013. Antimicrobial nanostructures in food packaging. *Trends in food science & technology*, 30(1): p. 56-69.

[10] Chen, X., et al., 2019 Chemical compositions of essential oil extracted from Lavandula angustifolia and its prevention of TPA-induced inflammation. *Microchemical Journal*, p. 104458.

[11] Kıvrak, Ş.,2018. Essential oil composition and antioxidant activities of eight cultivars of Lavender and Lavandin from western Anatolia. *Industrial crops and products*, 117: p. 88-96.

[12] Tardugno, R., Serio, A., Pellati, F., D'Amato, S., Chaves López, C., Bellardi, M. G., ... & Benvenuti, S. 2019. Lavandula x intermedia and Lavandula angustifolia essential oils: phytochemical composition and antimicrobial activity against foodborne pathogens. *Natural product research*, 33(22), 3330-3335.

[13] Blažeković, B., et al., 2018. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of Lavandula× intermedia 'Budrovka'and L. angustifolia cultivated in Croatia. *Industrial Crops and Products*, 123: p. 173-182.

[14] Rasaee, I., M. Ghannadnia, and S. Baghshahi,2018. Biosynthesis of silver nanoparticles using leaf extract of Satureja hortensis treated with NaCl and its antibacterial properties. *Microporous and Mesoporous Materials*, 264: p. 240-247.

[15] Wijnker, J., G .Koop, and L. Lipman,2006. Antimicrobial properties of salt (NaCl) used for the preservation of natural casings. *Food Microbiology*, 23(7): p. 657-662.

[16] Küçükbay, F.Z., et al., 2014. Chemical Composition of the Essential Oils of Three Thymus Taxa from Turkey with Antimicrobial and Antioxidant Activities. *Records of Natural Products*, 8(2).

[17] Behbahani, B.A., et al., 2017.Use of

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

Plantago major seed mucilage as a novel edible coating incorporated with Anethum graveolens essential oil on shelf life extension of beef in refrigerated storage. *International journal of biological macromolecules*, 94: p. 515-526.

[18] Celiktas, O.Y., et al., 2007. Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of Rosmarinus officinalis, depending on location and seasonal variations. *Food Chemistry*, 100(2): p. 553-559.

[19] Over, K., et al., 2009. Effect of organic acids and plant extracts on Escherichia coli O157: H7, Listeria monocytogenes, and Salmonella Typhimurium in broth culture model and chicken meat systems .*Journal of Food Science*, 74(9): p. M515-M521.

[20] Djenane, D., et al., 2012. Antioxidant and antibacterial effects of Lavandula and Mentha essential oils in minced beef inoculated with E. coli O157: H7 and S. aureus during storage at abuse refrigeration temperature. *Meat Science*, 92(4): p. 667-674.

[21] Rabani, M., Rezaeian-Doloei, R., & Jabari-Noghabi, M. 2015. Antibacterial effect of lavender essential oils on Xanthomonas campestris and Escherichia coli.

[22] NOORI, NEGIN, et al. 2012 "The antimicrobial effect of ZatariamultifloraBoiss essential oil against E. coli O157: H7 in minced beef during refrigerated storage as a replacement for chemical preservatives in order to maintain the consumers health." 192-197.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

Antimicrobial effect of *Lavandula angustifolia* essential oil and NaCl on growth control of *Escherichia coli* O157: H7 inoculated into minced beef during storage

Lashgari Charmi, M. [1], Mohsenzadeh, M. [2*], Azizzadeh, M. [3], Maleki, M. [4]

1. Graduated veterinary medicine student , Factulty of Veterinary Medicine, , Ferdowsi University of Mashhad (FUM), POBox: 9177948974, Mashhad, Iran
2. Associate Professor, Department of Food Hygiene and Aquaculture, Factulty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad (FUM), POBox: 9177948974, Mashhad, Iran
3. Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Factulty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad (FUM), POBox: 9177948974, Mashhad, Iran
4. Ph.D. student, Department of Food Hygiene and Aquaculture, Factulty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad (FUM), POBox: 9177948974, Mashhad, Iran

(Received: 2019/12/23 Accepted:2020/03/17)

Escherichia coli O157: H7 is one of the most important pathogens causing food poisoning in meat products. In this study, the antimicrobial effects of *Lavandula angustifolia* and NaCl on growth control of *Escherichia coli* O157: H7 inoculated into minced beef during storage were investigated. Minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of Lavender essential oil for *Escherichia coli* O157: H7 were determined 0.625% and 1.25% by micro broth dilution method, respectively. Lavender essential oil was added to the minced meat in three concentrations (0, 0.5 and 1%) and NaCl in three concentrations (0, 2 and 4%). Subsequently, *Escherichia coli* O157: H7 was inoculated into minced meat at 10^5 CFU/gr. Minced meat treatments with *Escherichia coli* O157: H7 were counted on days (0, 3, 6 and 9) kept at refrigerated temperature (4 °C). The results showed that growth control of *Escherichia coli* O157: H7 of all treatments was significant ($P<0.05$) and mean log CFU/gr of bacterial count in 9 days was lower in all groups than control. Comparatively, the effect of NaCl alone was greater than that of essential oil alone. The greatest inhibitory effect was related to the simultaneous use of essential oil and NaCl.

Key words: *Escherichia Coli* O157: H7, Lavender Essential Oil, NaCl, Minced Meat

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-18]

[DOI: 10.52547/fsct.17.101.145]

* Corresponding Author E-Mail Address: mohsenzadeh@um.ac.ir