



بررسی تأثیر اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر ویژگی‌های کیفی و ماندگاری دوغ گرمادیده بدون گاز

محمد مهدی ذوالمجد حقیقی^۱، علیرضا شهاب لواسانی^{۱*}، نازنین زند^۱

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخ های مقاله :	در تحقیق حاضر تأثیر سطوح مختلف اسانس پونه کوهی (۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ ppm) و صمغ ژلان (۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد) بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی دوغ در طی ۶۰ روز نگهداری در شرایط یخچال بررسی گردید. نتایج نشان داد که صمغ ژلان و اسانس پونه کوهی تأثیر معنی‌داری ($p < 0.05$) بر خصوصیات شیمیایی دوغ شامل اسیدیته، pH، چربی و ماده خشک نداشت. افزودن صمغ ژلان به دوغ موجب افزایش ویسکوزیته و پایداری دوغ گردید. اسانس پونه کوهی موجب افزایش معنی‌دار ($p < 0.05$) مهار رادیکال DPPH و کاهش اکسیداسیون گردید. حداقل غلظت بازدارندگی و حداقل غلظت باکتری‌کشی اسانس پونه کوهی بر روی <i>شرشیاکلامی</i> به ترتیب ۱/۶ و ۳/۱۲ میلی گرم/ میلی لیتر و جهت <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> به ترتیب ۰/۴ و ۰/۸۰ میلی گرم/ میلی لیتر گزارش شد. از نظر خصوصیات حسی، کاربرد اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان تأثیر معنی‌داری ($p < 0.05$) بر رنگ دوغ نداشت اما اسانس موجب بهبود امتیاز طعم دوغ و صمغ ژلان موجب بهبود احساس دهانی گردید. دوغ حاوی ۰/۵ درصد صمغ ژلان و ۲۵۰ ppm اسانس پونه کوهی از نظر خصوصیات حسی دارای مقبولیت و پایداری بیشتر و فاقد آلودگی بود که به عنوان تیمار برتر شناخته شد.
کلمات کلیدی: دوغ، پونه کوهی، صمغ ژلان، ویژگی کیفی	
DOI: 10.22034/FSCT.20.144. 199 DOR:20.1001.1.20088787.1402.20.144.12.6	
* مسئول مکاتبات: shahabam20@yahoo.com	

۱- مقدمه

دوغ یک نوشیدنی لبنی است که در بین نوشیدنی‌های موجود در بازار جایگاه ویژه‌ای دارد و همچنین یک نوشیدنی حاصل از تخمیر لاکتیکی شیر و از فرآورده‌های قدیمی ایران است که می‌توان آن را جزء نوشیدنی‌های حاصل از ماست با ویسکوزیته پایین محسوب نمود. این منبع با دارا بودن مواد بسیار مغذی یک محیط مناسب جهت رشد میکروارگانیسم‌های فاسدکننده نیز می‌باشد. این میکروارگانیسم‌ها با تولید ترکیباتی سبب تغییر عطر طعم، باکتریدگی، کاهش زمان ماندگاری و در نهایت فساد این محصول با ارزش می‌شود [1]. فاسد شدن دوغ به خصوص در فصل تابستان یکی از معضلاتی است که جامعه امروزی با آن روبرو هستند و باعث افت اقتصادی می‌شود. کپک‌ها و مخمرهای موجود در دوغ می‌توان به طور خلاصه به باکتری‌های سرماگرا مخمرها و کلی‌فرم‌ها اشاره کرد. آغازگرها به عنوان منبع آلودگی احتمالی به باکتری‌های سرماگرا کلی‌فرم‌ها اشاره کرد. به خاطر استاندارد نبودن طراحی کارخانه‌های تولید دوغ در ایران به طور طبیعی منابع آلودگی مختلفی در این کارخانه‌جات وجود دارد و لذا تعیین نقاط کنترل بحرانی در همه کارخانه‌ها و ساماندهی سیستم‌های کنترل خودکار به منظور حذف یا به حداقل رساندن تهدید آلودگی‌ها ضروری می‌باشد [1]. رشد کپک و مخمر به طور مستقیم با مدت زمان نگهداری در ارتباط است؛ به گونه‌ای که با افزایش زمان نگهداری و با توجه به حذف باکتری‌های رقیب از محیط و مساعد شدن شرایط کپک و مخمر در محیط افزایش می‌یابد. امروزه مصرف لبنیات فاسد از جمله دوغ می‌تواند مشکلات متعددی به همراه داشته باشد، مانند اسهال، گرفتگی شکم، استفراغ و حتی تب [1]. باکتری‌های مانند *سالمونلا*^۱، *کلوستریدیوم*^۲، و *اشریشیا کلی*^۳ و همچنین

مخمرهای مانند *رودوتیرلا*^۴، *کلورومایسس مارکسیانوس*^۵ و *ساکارومایسس سرویسیه*^۶ از عوامل آلودگی و مواد فساد در برخی مواد غذایی از جمله ماست و فرآورده‌های وابسته به آن مانند نوشیدنی دوغ در ایران می‌باشد و می‌تواند باعث باکتریدگی بسته‌بندی ناشی از تولید دوغ گردد [1]. اسانس‌های گیاهی مختلف از جمله اسانس پونه کوهی از دیر باز به تنهایی و یا با یکدیگر در دوزهای مختلف جهت بهبود ویژگی‌های حسی و کیفی دوغ مورد بررسی و مورد استفاده قرار گرفته‌اند، که بر روی این مخمرها و باکتری‌های عامل فساد می‌توانند گاهی سودمند جهت دستیابی به روش‌های جدید ایمن‌سازی در صنعت غذایی و حتی نوشیدنی‌ها به عنوان نگهدارنده طبیعی مورد استفاده قرار بگیرند [1]. پونه کوهی که عصاره آن معمولاً در بیشتر تحقیقات با تقطیر با بخار آب استخراج و ترکیب آن با دستگاه گاز کروماتوگرافی طیف‌سنجی جرمی GC/MC تعیین می‌گردد. پونه یکی از گونه‌های جنس *Menta* از خانواده *Labiatae* در مناطق مرطوب رشد می‌کند و ماده مؤثر آن، پولگون و ماده ضدعفونی‌کننده آن، منتول بوده و ترکیبات دیگری همچون پیپریتون اکساید و سینرول و غیره نیز به طور وفور در آن یافت می‌شود. روغن‌های ضروری موجود در پونه کوهی خاصیت ضدباکتریایی قوی در برابر میکروارگانیسم‌ها مانند *سالمونلا* و و مخمرها مانند *استافیلوکوکوس اورئوس*^۷ و دارد [2]. از این رو استفاده از اسانس‌های طبیعی و حتی هیدروکلوئید در لبنیات از جمله دوغ می‌تواند باعث افزایش طول نگهداری محصولات و کاهش ضرر و زیان اقتصادی و حتی جلوگیری از افت ظاهری و ارزشی محصول و تعویق انداختن فساد و یا از بین بردن میکروارگانیسم‌ها در لبنیات شود. یکی از عمده‌ترین مشکلات در تولید نوشیدنی‌های

3 -E. coli

4 -Rhodotorula

5 -cloramaysis marksiyanos

6 saccharomyces cerevisiae

7 -staphylococcus aureus

1 -salmonella

2 -clostridium

تیمار حرارتی در دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه بر روی آن اعمال شد و پس از سرد شدن در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد به آن استارتر معمولی ماست (*استریپتوکوکوس ترموفیلوس*^۱ و *لاکتوباسیلوس بولگاریکوس*^۲) شرکت کریستین هانسن مدل DVS به آن تلقیح شد. پس از گرمخانه‌گذاری به مدت حدود ۳ ساعت در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد و رسیدن pH به ۴/۲ مقدار ۵۰ درصد حجمی آب و ۰/۸ درصد نمک به آن اضافه شد و پس از همگن شدن کامل در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۱ دقیقه پاستوریزه و تحت فشار ۱۵۰ بار هموژن شد، سپس به آن اسانس پونه افزوده شد و پس از بسته‌بندی به مدت ۲ ماه در دمای یخچال نگهداری شد.

۲-۲-آزمون‌های دوغ

۲-۲-۱-آزمون‌های فیزیکی شیمیایی

۲-۲-۱-۱-اندازه‌گیری اسیدیته بر حسب درصد اسید

لاکتیک

اسیدیته برحسب اسید لاکتیک بر اساس استاندارد ملی ۲۸۵۲ به روش تیتراسیون با استفاده از سود ۰/۱ نرمال در مجاورت فنل فتالین اندازه‌گیری شد [8].

$$\text{درصد اسیدیته} = \frac{N \times 0.009 \times 100}{M}$$

که در آن:

N: مقدار میلی‌لیتر سود ۰/۱ نرمال مصرف شده می‌باشد.

M: وزن نمونه

۲-۲-۱-۲-اندازه‌گیری pH

بر اساس استاندارد ملی ۲۸۵۲ اندازه‌گیری شد. برای این منظور پس از کالیبره نمودن pH متر با محلول‌های بافر ۴ و ۷ مقداری دوغ درون بشر ریخته شد و مقدار pH به وسیله pH متر اندازه‌گیری شد [8].

اسیدی شیر، دو فاز شدن آن‌ها در طی تولید و نگهداری است که این مسأله ناشی از گرانیروی پایین، pH کم و تأثیر آن‌ها بر ته‌نشین شدن پروتئین‌ها است [3,4]. اساساً پایداری میسل کازئین در pH طبیعی شیر، به علت قرار گرفتن کاپا - کازئین در سطح میسل کازئین است که با تشکیل لایه‌های مویی در سطح آن‌ها و دافعه فضایی و الکترواستاتیک مانع نزدیک شدن میسل‌ها به یکدیگر می‌شود. امروزه هیدروکلوئید دارای کاربردهای متعددی بوده که از آن جمله می‌توان پایدارسازی سوسپانسیون و معلق‌سازی ذرات جامد در نوشیدنی‌ها را نام برد. نتایج نشان داده است که با افزودن تمام هیدروکلوئیدها، افزایش پایداری، جلوگیری از دوفاز شدن و رسوب پروتئین در دوغ مشاهده کرد [5]. دو فاز شدن یکی از مشکلات مهم دوغ است که مستقیماً با خواص رئولوژیک ارتباط دارد. برای جلوگیری از تجمع پروتئین‌ها و آب‌اندازی در این محصولات از پایدارکننده‌های متنوعی استفاده می‌شود که معمول‌ترین آن‌ها هیدروکلوئیدها می‌باشند. پس همان‌طور که اشاره شد، اضافه کردن هیدروکلوئیدها و یا صمغ‌ها یکی از روش‌های افزایش پایداری، جلوگیری از دو فاز شدن و جلوگیری از رسوب پروتئین در فرآورده‌های لبنی است. هیدروکلوئیدها یا صمغ‌ها با افزایش گرانیروی ظاهری فرآورده یا در اثر بر همکنش‌های کلوئیدی از نوع ممانعت فضایی و دفع الکترواستاتیک سبب پایداری محصولات لبنی می‌شود [6]؛ بنابراین هدف از این تحقیق استفاده از هیدروکلوئید و اسانس و پونه کوهی در راستای ارتقاء کیفی دوغ گرمادیده بدون گاز می‌باشد.

۲-مواد و روش‌ها

۲-۱-روش تولید دوغ

تولید دوغ بر اساس استاندارد ملی ۱۰۵۲۸ انجام شد [7]. دوغ تولیدی از نوع بدون گاز گرمادیده می‌باشد. ابتدا شیر تازه گاو از نظر میزان چربی استاندارد شده و مطابق جدول زیر مقادیر مختلف صمغ ژلان به شیر اضافه شد؛ سپس

1 -*Streptococcus thermophiles*
2 -*Lactobacillus bulgaricus*

دقیقه و پس از گذشت ۱۰ ثانیه از چرخش اسپیندل قرائت شد [12].

۳-۲-۱-۲-۲-درصد چربی

اندازه‌گیری چربی به روش ژربر (استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۴) با اسید سولفوریک ۹۰٪ و ایزوآمیل الکل و به کمک بوتریومتر مخصوص دوغ انجام شد [9].

۴-۲-۱-۲-مقدار ماده خشک

میزان ماده خشک براساس استاندارد ملی ۶۳۷ با گرمخانه-گذاری در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد تا تبخیر کامل رطوبت انجام شد [10].

۶-۲-۱-۲-۲-بررسی پایداری دوغ

به منظور تعیین میزان پایداری نمونه‌های دوغ از استوانه مدرج ۵۰ میلی‌لیتری استفاده شد. بدین صورت که به مقدار ۵۰ میلی‌لیتر از هر نمونه دوغ درون استوانه‌ها ریخته و با ورق آلومینیومی دربندی شد. پس از ۱۵ روز و میزان پایداری آن‌ها برحسب درصد با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد [11].

میزان پایداری دوغ (درصد)

$$= \frac{\text{حجم سرم} - \text{حجم دوغ اولیه}}{\text{حجم دوغ اولیه}} \times 100$$

۷-۲-۱-۲-۲-اندازه‌گیری ویسکوزیته

جهت اندازه‌گیری ویسکوزیته نمونه‌های دوغ از ویسکومتر استفاده شد؛ به طوری که نمونه‌های دوغ درون محفظه استوانه‌ای دستگاه ریخته شد. ویسکوزیته ظاهری نمونه‌ها نیز در سرعت ۱۰ دور بر دقیقه، اندازه‌گیری شد. با توجه به دستورالعمل شرکت سازنده، اسپیندل مناسب جهت اندازه‌گیری ویسکوزیته، اسپیندلی است که در سرعت مورد نظر گشتاوری بالاتر از ۱۰ درصد را نشان دهد. کلیه آزمون‌ها در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و با شرایط یکسان انجام شد؛ به طوری که ویسکوزیته نمونه‌ها در سرعت ۱۰ دور در

۸-۲-۱-۲-۲-اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی

فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های دوغ به وسیله روش DPPH اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها با سرعت ۴۰۰۰ rpm به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و ۱۰۰ میکرولیتر از محلول رویی با ۲/۹ میلی‌لیتر محلول DPPH (۲ و ۲- دی فنیل پیکریل هیدرازیل) ۶۰ μm در متانول مخلوط شد. مخلوط حاصل در محیط تاریک به مدت ۳۰ دقیقه نگهداری شد و در نهایت جذب نمونه‌ها در ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. درصد ممانعت‌کنندگی رادیکال آزاد DPPH از این رابطه محاسبه شد [13].

$$100 * (1 - A_s/A_c) = \text{درصد مهار کنندگی}$$

که A_c جذب نمونه کنترل و A_s جذب نمونه حاوی اسانس می‌باشد.

۳-۲-۲-آزمون‌های میکروبی

۲-۳-۱-۲-۲-تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی MIC (mg/mL)

در این مرحله اسانس پونه در غلظت‌های ۲۵، ۱۲/۵، ۶/۲۵، ۳/۱۲، ۱/۶۰، ۰/۸، ۰/۴، ۰/۲، ۰/۱، ۰/۰۵ و ۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر تهیه شد. برای تعیین حداقل غلظت ممانعت-کنندگی از روش براث میکروداپلوشن در پلیت‌های میکروتیتر ۹۶ چاهکی استریل استفاده شد. ابتدا در هر چاهک ۵۰ میکرولیتر از محیط کشت برین هارت اینفیوژن آگار (BHI) و ۵۰ میکرولیتر از سوسپانسیون باکتری 1×10^6 cfu/ml ریخته شد. نمونه کنترل مثبت چاهک شامل محیط کشت و سوسپانسیون میکروبی و نمونه کنترل منفی محیط کشت و اسانس در نظر گرفته شد. پلیت‌های میکروتیتر به مدت ۳۰ ثانیه با دور ۲۵۰ rpm در شیکر مخلوط شد. سپس محیط‌های کشت در دمای ۳۷

شد. پس از انجام تست‌های بیوشیمیایی لازم بر روی کلنی-های سبز رنگ با جلای فلزی به منظور تأیید باکتری /شرشیاکلی، تعداد کلنی‌ها شمارش شد [16].

۲-۴- ارزیابی حسی محصول

ارزیابی حسی دوغ با استفاده از ۱۰ نفر ارزیاب که به دوغ آشنایی دارند بر طبق آزمون هدونیک پنج نقطه‌ای بر روی ویژگی‌های رنگ و بو و بافت و طعم و نظر کلی انجام شد. به این ترتیب که حداکثر نمره ۵ به منزله خیلی خوب بودن نمونه و نمره ۱ کمترین نمره که نشان‌دهنده خیلی بد بودن نمونه است [12].

۳- نتایج

۳-۱- آزمون‌های فیزیکوشیمیایی دوغ

۳-۱-۱- اسیدیته بر حسب درصد

اسیدیته طبیعی ناشی از وجود کازئین‌ها، فسفات‌های اسیدی و سیترات‌های موجود در شیر است در حالی که اسیدیته توسعه‌یافتنی ناشی از تولید لاکتیک اسید توسط آغازگراست. نتایج نشان داد که در هر یک از روزهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها از نظر میزان اسیدیته وجود نداشت اما در طی دوره نگهداری میزان اسیدیته دوغ به طور معنی‌داری ($P < 0.05$) افزایش یافت. در پایان دوره نگهداری کمترین میزان اسیدیته (۰/۹۶ درصد) در نمونه کنترلی و بیشترین میزان اسیدیته (۱/۰۵ درصد) در نمونه حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان + ۵۰۰ppm اسانس پونه کوهی مشاهده شد (جدول ۳-۱).

۳-۱-۲- pH

نتایج حاصل از بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر میزان pH دوغ در طی دوره نگهداری در جدول ۳-۱ آورده شده است. نتایج نشان داد که در هر یک از روزهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها

درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه شد. پس از طی زمان ذکر شده به منظور تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) چاهک‌ها از نظر وجود کدورت به طریق چشمی بررسی و حداقل غلظتی که مانع رشد باکتری یا عدم کدورت مشهود با گروه کنترل بود، به عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی به صورت میلی گرم بر میلی لیتر تعیین شد [14].

۲-۳-۲- تعیین حداقل غلظت کشندگی (mg/mL) MBC

حداقل غلظت کشندگی بر اساس نتایج MIC تعیین شد. مقدار ۵۰ میکرولیتر از چاهک‌هایی که رشد باکتری‌ها در آن متوقف شده بر روی محیط کشت مولر هینتون آگار (MHA) استریل شده، کشت داده شد؛ سپس پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. آخرین رقتی از عصاره که قادر به مرگ ۹۹/۹ درصد از باکتری‌های زنده اولیه بودند، به عنوان حداقل غلظت کشندگی اسانس در نظر گرفته شد [14].

۲-۳-۲-۱- استافیلوکوکوس کوآگولاز مثبت^۱

شمارش /استافیلوکوکوس کوآگولاز مثبت مطابق استاندارد ملی ایران با شماره ۱-۶۸۰۶ طی غنی‌سازی در محیط جیولتی کانتونی در شرایط بی‌هوازی در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و سپس انتقال بر روی بردپارکر آگار در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و شمارش کلنی‌های سیاه براق دارای هاله شفاف و رسوب زرد رنگ انجام شد [15].

۲-۳-۲-۲- شرشیاکلی

شمارش /شرشیاکلی بر اساس استاندارد ملی ایران با شماره ۲۹۴۶ با غنی‌سازی در محیط‌های لوریل سولفات برات و /شرشیاکلی برات در دمای ۴۱/۵ درجه سانتی‌گراد و انتقال بر روی محیط کشت ائوزین متیلن بلو و گرمخانه‌گذاری به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انجام

1 -Positive staphylococcus coagulase

دوره نگهداری میزان چربی دوغ تغییرات معنی‌داری ($P < 0.05$) نداشت.

۵-۱-۳- پایداری دوغ بر حسب درصد

نتایج حاصل از بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر میزان پایداری دوغ در طی دوره نگهداری در جدول ۳-۱ آورده شده است. نتایج نشان داد که در هر یک از روزهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها از نظر میزان پایداری وجود داشت؛ به گونه‌ای که همواره بین تیمار کنترلی و تیمارهای حاوی صمغ ژلان اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در روز اول، بین تیمارهای حاوی صمغ ژلان اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما با گذشت زمان و در طی سایر روزهای مورد بررسی (روز ۲۰ام و ۴۰ام) تیمار حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان با اختلاف معنی‌داری دارای بیشترین پایداری بود. در تیمار شاهد در طی دوره نگهداری پایداری دوغ به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، در تیمار حاوی ۰/۲۵ درصد صمغ ژلان از روز ۲۰ام تا پایان دوره نگهداری تغییر معنی‌داری در پایداری دوغ مشاهده نشد. در تیمار حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان در طی دوره نگهداری تغییر معنی‌داری در میزان پایداری دوغ مشاهده نشد. در پایان دوره نگهداری کمترین میزان پایداری (۴۶/۳۰ درصد) در نمونه کنترلی و بیشترین میزان پایداری (۹۹/۱۶ درصد) در نمونه حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان + ۵۰۰ppm اسانس پونه کوهی مشاهده شد.

از نظر میزان pH وجود نداشت اما در طی دوره نگهداری میزان pH دوغ به‌طور معنی‌داری ($P < 0.05$) کاهش یافت. در پایان دوره نگهداری کمترین میزان pH (۴/۱۴) در نمونه حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان + ۵۰۰ppm اسانس پونه کوهی و بیشترین میزان اسیدیته (۴/۲۰) در نمونه کنترلی مشاهده شد.

۳-۱-۳- مواد جامد کل بر حسب درصد

نتایج حاصل از بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر میزان مواد جامد کل دوغ در طی دوره نگهداری در جدول ۳-۱ آورده شده است. نتایج نشان داد که در هر یک از روزهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها از نظر میزان مواد جامد کل وجود نداشت. همچنین در طی دوره نگهداری میزان مواد جامد کل دوغ تغییرات معنی‌داری ($P < 0.05$) نداشت. در پایان دوره نگهداری کمترین میزان مواد جامد کل (۵/۲۴ درصد) در نمونه کنترلی و بیشترین میزان (۵/۳۲ درصد) در نمونه حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان + ۵۰۰ppm اسانس پونه کوهی مشاهده شد.

۴-۱-۳- چربی بر حسب درصد

نتایج حاصل از بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر میزان چربی دوغ در طی دوره نگهداری در جدول ۳-۱ آورده شده است. نتایج نشان داد که در هر یک از روزهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها از نظر میزان چربی وجود نداشت. همچنین در طی

Table 3-1. The mean of physicochemical and stability characteristics of Doogh* during the storage period**

Days of Storage	Treatments	Acidity %	pH	Total Solid %	Fat%	Stability%
1	A(Control)	0.78±0.00aD	4.61±0.02aD	5.18±0.06aA	1.00±0.05aA	99.36±1.00bA
	B	0.78±0.01aD	4.57±0.02aD	5.21±0.03aA	0.96±0.05aA	99.50±0.500aA
	C	0.77±0.01aD	4.55±0.02aD	5.24±0.08aA	1.00±0.05aA	100.00±0.00aA
	D	0.77±0.01aD	4.53±0.02aC	5.26±0.08aA	1.03±0.02aA	100.00±0.00aA
	A(Control)	0.83±0.02aC	4.42±0.02aC	5.20±0.09aA	1.05±0.05aA	64.76±1.12dB
	B	0.84±0.02aC	4.41±0.03aC	5.23±0.10aA	0.96±0.02aA	94.83±1.89cB

20	C	0.85±0.02aC	4.38±0.03aC	5.25±0.09aA	1.00±0.08aA	97.16±0.76bAB
	D	0.87±0.02aB	4.36±0.04aB	5.27±0.07aA	1.01±0.07aA	99.83±0.28aA
40	A(Control)	0.91±0.02aB	4.33±0.04aB	5.21±0.11aA	1.01±0.07aA	52.50±1.41cC
	B	0.93±0.01aB	4.31±0.03aB	5.23±0.07aA	0.98±0.07aA	93.83±1.89bB
60	C	0.94±0.03aB	4.27±0.04aB	5.26±0.12aA	0.98±0.07aA	96.00±1.00bB
	D	0.97±0.04aA	4.25±0.05aB	5.28±0.09aA	1.03±0.05aA	99.16±0.50aA
	A(Control)	0.96±0.01aA	4.20±0.04aA	5.22±0.07aA	1.00±0.10aA	46.30±0.75cD
	B	0.99±0.05aA	4.18±0.02aA	5.25±0.05aA	1.01±0.12aA	92.93±2.00bB
	C	1.01±0.03aA	4.17±0.06aA	5.28±0.05aA	0.96±0.02aA	95.66±1.52abB
	D	1.05±0.07aA	4.14±0.06aA	5.28±0.08aA	0.96±0.05aA	99.16±0.50aA

*Means with small common letters in each column and caps lock common letters in each row do not have a significant difference at the 5% probability level.

** A:Control sample; B: 0.25 GG+ 100 ppm OEO; C: 0.5 GG+ 250 ppm OEO; D: 0.75 GG+ 500 ppm OEO

۲-۳- مهار رادیکال آزاد DPPH

بیشترین میزان (۷۱/۹ درصد) در نمونه حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان + ۵۰۰ppm اسانس پونه کوهی مشاهده شد نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارها از نظر میزان مهار رادیکال DPPH وجود داشت.

نتایج حاصل از بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر مهار رادیکال DPPH در دوج در طی دوره نگهداری در شکل ۳-۱، آورده شده است. کمترین میزان مهار رادیکال DPPH (۵۴/۴ درصد) در نمونه شاهد و

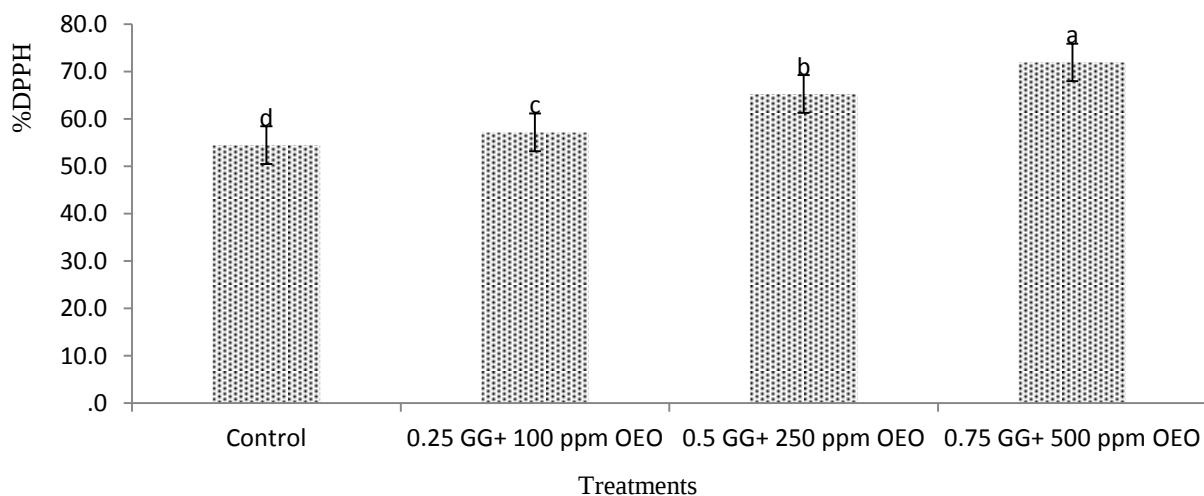


Fig. 3-1. Comparison of DPPH free radical inhibition percentage in different treatments*

* Columns with common letters are not significantly different from each other at $p>0.05$

نمونه‌ها بصورت تابعی از فرکانس زاویه‌ای در شکل ۳-۲، نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار ویسکوزیته کمپلکس تمامی نمونه‌ها با افزایش فرکانس

۳-۳- ویسکوزیته (m pa.s)

ویسکوزیته کمپلکس یک پارامتر مهم برای توصیف خواص رئولوژیکی یک ماده است. مقدار ویسکوزیته کمپلکس

۵۰۰ ppm اسانس پونه کوهی از همه کمتر است؛ به عبارتی افزودن صمغ ژلان موجب افزایش ویسکوزیته دوغ گردید.

زاویه‌ای کاهش می‌یابد که میزان این کاهش در نمونه شاهد از همه بیشتر و در نمونه حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان +

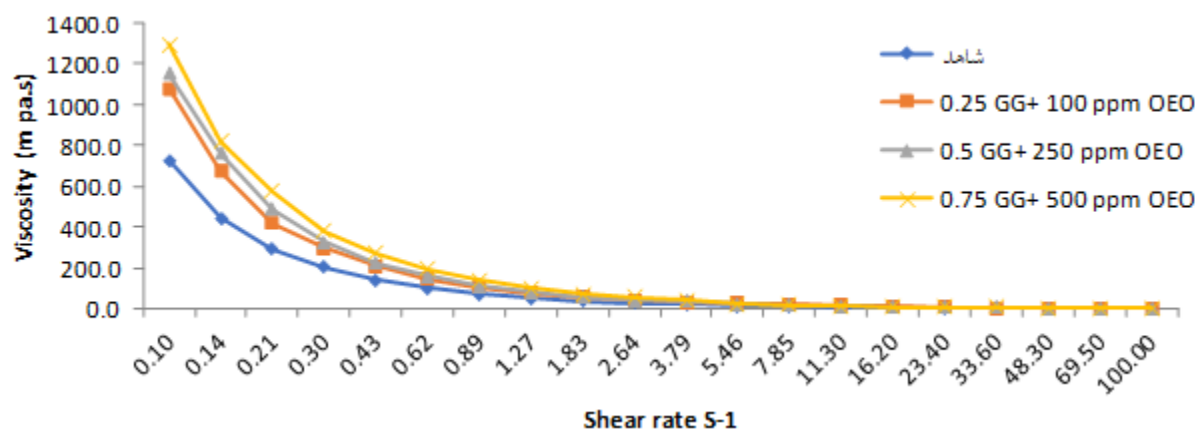


Fig. 3-2. Comparison of viscosity in different treatments

۳-۴-۱- حداقل غلظت بازدارندگی و حداقل غلظت

باکتری‌کشی (mg/mL)

نتایج MIC و /اشرشیاکلاهی و /استافیلوکوکوس /اورئوس در جدول ۳-۲، آورده شده است. حداقل غلظت بازدارندگی و حداقل غلظت باکتری‌کشی اسانس پونه کوهی بر روی /اشرشیاکلاهی به ترتیب ۱/۶ و ۳/۱۲ میلی گرم/میلی - لیتر و جهت /استافیلوکوکوس /اورئوس به ترتیب ۰/۴ و ۰/۸۰ میلی گرم/میلی لیتر گزارش شد.

۳-۴- خصوصیات میکروبی

در پژوهش حاضر عدم وجود کلی فرم‌ها، /استافیلوکوکوس /اورئوس و /اشرشیاکلاهی مؤید اقدامات بهداشتی مناسب در زمان تهیه دوغ و شرایط مناسب نگهداری می‌باشد.

Table 3-2. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) of oregano essential oil (mg/ml)

Bacteria	MIC	MBC
<i>Escherichia coli</i>	1.6	3.12
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.8	0.4

که در هر یک از روزهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها از نظر امتیاز رنگ وجود نداشت. همچنین در طی دوره نگهداری امتیاز رنگ دوغ تغییرات معنی‌داری ($P < 0.05$) نداشت (جدول ۳-۳).

۳-۵- ارزیابی حسی

۳-۵-۱- امتیاز حسی رنگ

نتایج حاصل از بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر امتیاز رنگ دوغ در طی دوره نگهداری در جدول ۳-۳، آورده شده است. نتایج نشان داد

Table 3-3. Color and taste scores* of different treatments** during the storage period

Days of Storage	Treatments	Color	Flavor
1	A(Control)	4.5±0.52aA	3.8±0.63bA
	B	4.5±0.52aA	4.0±0.66abA
	C	4.4±0.51aA	4.5±0.52aA
	D	4.4±0.51aA	4.1±0.56abA
30	A(Control)	4.5±0.52aA	3.7±0.48bA
	B	4.5±0.51aA	3.9±0.56abA
	C	4.3±0.48aA	4.4±0.51aA
	D	4.3±0.67aA	4.0±0.66abA
60	A(Control)	4.4±0.51aA	3.6±0.51bA
	B	4.3±0.48aA	3.8±0.42abA
	C	4.3±0.48aA	4.2±0.63aA
	D	4.2±0.78aA	3.9±0.56abA

*Means with small common letters in each column and caps lock common letters in each row do not have a significant difference at the 5% probability level.

**A:Control sample; B: 0.25 GG+ 100 ppm OEO; C: 0.5 GG+ 250 ppm OEO; D: 0.75 GG+ 500 ppm OEO

همچنین شهبازی و شاوریزی (۲۰۱۹) مشاهده نمودند که در طی دوره نگهداری pH ماست کاهش یافت. کاهش pH می-تواند به علت فرآیند پس‌اسیدسازی^۱ در طول نگهداری به دلیل فعالیت آنزیم بتاگالاکتوزیداز باشد که در دماهای صفر تا پنج درجه سلسیوس می‌تواند فعال باقی بماند [18]. برخی محققان کاهش pH را به دلیل آنزیم‌های باقیمانده از فعالیت باکتری‌های آغازگر در حین فرآیند تخمیر می‌دانند [20]. نتایج حاصل از مواد جامد کل نمونه های دوغ نشان داد که افزودن اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر میزان مواد جامد کل دوغ تأثیر معنی‌داری نداشت. Quintana Martinez و همکاران (۲۰۲۲) گزارش نمودند که هیدروکلونید پوره کدو حلوایی تأثیری بر ترکیب تقریبی نوشیدنی اسیدی شیر نداشت [21]. نتایج حاصل از چربی

۲-۵-۳- امتیاز حسی طعم

نتایج حاصل از بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر امتیاز طعم دوغ در طی دوره نگهداری در جدول ۳-۳، آورده شده است. نتایج نشان داد که در هر یک از روزهای مورد بررسی همواره تیمار حاوی 0.5 GG+ 250 ppm OEO با اختلاف معنی‌داری نسبت به تیمار کنترلی دارای بالاترین امتیاز طعم بود. همچنین در طی دوره نگهداری امتیاز طعم دوغ تغییرات معنی‌داری ($P < 0.05$) نداشت.

۴- بحث

استفاده از اسانس پونه کوهی موجب تحریک فعالیت باکتری‌های آغازگر و کاهش میزان pH گردید. Sánchez-Zamora و همکاران (۲۰۲۲) مشاهده نمودند که کاربرد اسانس پونه تأثیر معنی‌داری بر میزان pH پنیر نداشت [19].

¹ Postacidification

نمونه های دوغ نشان داد که افزودن اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر میزان چربی دوغ تأثیر معنی داری نداشت. یوسفی و همکاران (۱۳۹۷) گزارش نمودند که اسانس گلپر تأثیر معنی داری بر میزان چربی دوغ نداشت [20].

نتایج حاصل از پایداری دوغ نشان داد که افزودن صمغ ژلان به دوغ موجب افزایش معنی دار پایداری گردید. اساساً پایداری میسل های کازئین در pH طبیعی شیر، به علت قرار گرفتن کاپاکازئین ها در سطح میسل کازئین است که با تشکیل لایه های مویی در سطح آن ها و سازوکارهای دافعه فضایی و الکترواستاتیک، مانع نزدیک شدن میسل ها به یکدیگر می گردند. در صورتی که به هر دلیلی لایه های مویی جدا شوند (شکسته شدن توسط آنزیم های دلمه کننده شیر) و یا متلاشی گردند (از دست دادن بار خالص مؤثر با کاهش pH، افزایش قدرت یونی و کاهش قابلیت انحلال)، ناپایداری در میسل های کازئین رخ می دهد. به دلیل این که با اسیدی شدن محیط، فسفات کلسیم به تدریج از میسل خارج شده، بار الکتریکی منفی میسل کم شده و میسل کازئین متلاشی می گردد. ممانعت از جدا شدن سرم، به ساختار مولکولی هیدروکلوئید مورد استفاده مرتبط می باشد. در صورتی که صمغ مورد استفاده باردار باشد از طریق ممانعت فضایی و دفع الکترواستاتیک موجب پایداری نوشیدنی های تخمیری می شود. به نظر می رسد مکانیزمی که در این بررسی باعث افزایش پایداری دوغ می شود، افزایش ویسکوزیته و به دام افتادن ذرات پروتئینی در یک شبکه مولکولی که به وسیله صمغ مورد استفاده ایجاد شده است، می باشد [22].

در نمونه های حاوی ژلان، دو فاز شدن در طول دوره نگهداری نسبت به نمونه شاهد به طور معنی داری کاهش یافت که این موضوع به دلیل تشکیل ذرات ژله ای حاصل از تجمع مولکول های ژلان می باشد. چنانچه سیال دارای تنش تسلیم باشد، تنش تسلیم مانع از حرکت ذرات می گردد. استفاده از ژلان منجر به تولید محصولی می شود که دارای تنش تسلیم می باشد. این تنش تسلیم، ناشی از اتصالات ژلان یا به شکل

تنها و یا به صورت اتصال یافته با پروتئین ها می باشد که با تشکیل شبکه سه بعدی و به دام انداختن ذرات پروتئینی و فیبر در این شبکه، باعث پایداری محصول می شود [23].

Boroski و همکاران (۲۰۱۲) مشاهده نمودند که افزودن عصاره یا اسانس پونه بر پایداری فیزیکی نوشیدنی های لبنی در طول نگهداری تأثیری نداشت [24]. ذرات کازئین در فرآورده های تخمیری به دلیل pH پایین و نزدیک بودن به pH ایزوالکتریکشان شروع به تجمع و رسوب در طی دوره نگهداری می کنند. یکی از راه های جلوگیری از بروز این مشکل استفاده از پایدارکننده ها است [25]. افزودن اسانس پونه کوهی به دوغ موجب افزایش معنی دار مهار رادیکال DPPH و کاهش اکسیداسیون گردید. ترکیبات فنلی موجود در اسانس با اهدای یک اتم هیدروژن (که به عنوان گیرنده رادیکال های آزاد عمل می کند) با قطع واکنش های زنجیره ای اکسیداسیون یا شلاته کردن فلزات به عنوان آنتی اکسیدان عمل می کنند. اسانس پونه کوهی سرشار از ترکیبات فنلی است. این ترکیبات نقش حیاتی در خنثی سازی و مهار رادیکال های آزاد دارند [26]. Boroski و همکاران (۲۰۱۲) مشاهده نمودند که عصاره پونه حاوی ۲۶۹ میلی گرم معادل اسید گالیک در هر گرم بود و با روش رادیکال DPPH نشان داده شد که دارای فعالیت آنتی اکسیدانی قوی می باشد. اسانس پونه کوهی با IC_{50} معادل ۲۶/۷ میکروگرم/میلی لیتر پتانسیل بالای مهار رادیکال DPPH در نوشیدنی لبنی عملگرا را نشان داد [24]. Sahin و همکاران (۲۰۰۴) رزمارینیک اسید، کافئیک اسید، کوماریک اسید، کوئرستین و کارواکرول ترکیبات مسئول فعالیت آنتی اکسیدانی پونه کوهی می باشند [27].

Gomes و همکاران (۲۰۱۶) مشاهده نمودند که اسانس پونه کوهی غنی از ترکیبات فنولی با فعالیت آنتی اکسیدانی بوده و برای محافظت از سس مایونز در برابر واکنش های اکسیداسیون مناسب عمل می کند [26]. ویسکوزیته بالای دوغ های حاوی صمغ ژلان می تواند به تشکیل یک کمپلکس الکترواستاتیک با افزایش برهمکنش

بین گروه‌های پروتئینی با بار مثبت و گروه‌های آنیونی صمغ ژلان در طی فرایند پاستوریزاسیون نسبت داده شود. وجود پل بین ذرات کازئین بوسیله تجمعات ژلان - کازئین شبکه- ای قوی در برابر جریان یافتن ایجاد می‌کند [28]. خان‌نیری و همکاران (۱۳۹۵) گزارش نمودن که کاربرد ۰/۶ درصد کربوکسی متیل سلولز موجب افزایش گران روی دوغ گردید [26]. Quintana Martinez و همکاران (۲۰۲۲) گزارش نمودند که هیدروکلوئید پوره کدو حلویی موجب افزایش ویسکوزیته و بهبود خصوصیات رئولوژیکی نوشیدنی اسیدی شیر گردید [21]. اشرف‌شیاک‌لای نسبت به استافیلوکوکوس اورئوس دارای حداقل حداقل غلظت بازدارندگی و حداقل غلظت باکتری‌کشی بالاتری بود. مولودی و همکاران (۲۰۱۸) حداقل غلظت بازدارندگی و حداقل غلظت باکتری‌کشی اسانس پونه کوهی بر روی اشرف‌شیاک‌لای را به ترتیب ۱/۲۵ و ۲/۵ میلی‌گرم/میلی‌لیتر گزارش نمودند [29]. همچنین کریمی نیک و همکاران (۲۰۱۹) حداقل غلظت بازدارندگی و حداقل غلظت باکتری- کشی اسانس پونه کوهی بر روی استافیلوکوکوس اورئوس را به ترتیب ۰/۱۵ و ۰/۳ میلی‌گرم/میلی‌لیتر گزارش نمودند [30]. تیمول و کارواکرول به عنوان ترکیبات زیست- فعال اسانس پونه کوهی شناخته شده‌اند و دیواره سلولی خارجی باکتری‌ها را از هم گسسته، نفوذپذیری غشای سیتوپلاسمی را افزایش داده و موجب مرگ سلول می‌گردند. اسانس پونه کوهی معمولاً فعالیت مهارکنندگی بیشتری بر روی باکتری‌های گرم مثبت نسبت به گرم منفی دارد، زیرا باکتری‌های گرم منفی دارای یک لایه لیپوپلی‌ساکاریدی بر روی غشای خارجی می‌باشد [19]. تفاوت معنی‌دار حساسیت باکتری‌ها به ترکیبات ضد میکروبی طبیعی می‌تواند ناشی از غشای سیتوپلاسمی بیرونی پوشش‌دهنده ساختار پپتیدوگلیکان نازک میکروارگانیسم‌های گرم منفی باشد که انتشار اجزاء آبه‌گریز را از طریق پوشش لیپوپلی‌ساکاریدی آن محدود می‌کند. نتایج نشان داد که افزودن اسانس پونه کوهی

و صمغ ژلان بر امتیاز رنگ دوغ تأثیر معنی‌داری نداشت. خدشناس و جوکی (۲۰۲۰) مشاهده نمودند که کاربرد صمغ ژلان، زانتان و صمغ دانه به تأثیر معنی‌دار بر رنگ دوغ نداشت [31]. تیمار حاوی ۵۰۰ ppm اسانس به دلیل طعم شدید اسانس پونه کوهی پذیرش کمتری نسبت به تیمار حاوی ۲۵۰ ppm نشان داد. از آنجایی که تیمارها در شرایط دمایی مناسب نگهداری شدند در طی دوره نگهداری کاهش معنی‌داری در امتیاز طعم مشاهده نشد، همچنین به دلیل چربی پایین دوغ، تیمارها متحمل اکسیداسیون شدید و تغییر طعم نیز نمی‌گردند. طعم یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کیفی غذاها و نوشیدنی‌هاست که پذیرش مصرف‌کننده را در پی خواهد داشت. مهم‌ترین عوامل مؤثر در طعم محصولات لبنی مقادیر استالدئید و دی‌استیل هستند که در اثر تخمیر محصولات لبنی ایجاد می‌شود. نتایج نشان داد که افزودن اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر امتیاز طعم دوغ تأثیر معنی‌داری داشت. دلیل این امر نیز علاقه افراد به نوشیدنی- های طعم‌دار است؛ چنان‌که از روزگاران قدیم طعم‌دار کردن فرآورده‌های لبنی به‌خصوص ماست و دوغ به وسیله پودر گیاهان انجام می‌شده است. اثر مثبت عصاره‌های گیاهی مثل نعناع بر طعم فرآورده‌های لبنی در برخی آزمایش‌هایی که قبلاً انجام شده نیز به اثبات رسیده است. توکلی و همکاران (۱۳۹۳) مشاهده نمودند که استفاده از اسانس‌های آلئوئور و آویشن موجب بهبود طعم دوغ شد [32].

۵- نتیجه گیری کلی

تیمارهای صمغ ژلان و اسانس پونه کوهی تأثیر معنی‌داری بر اسیدیته، pH، چربی و ماده خشک نداشت. افزودن صمغ ژلان به دوغ موجب افزایش ویسکوزیته و پایداری دوغ گردید، به گونه‌ای که در تیمار حاوی ۰/۷۵ درصد صمغ ژلان در طی دوره نگهداری تقریباً دوفازشدگی مشاهده نشد. کاربرد اسانس پونه کوهی موجب افزایش معنی‌دار ($p < 0.05$) مهار رادیکال DPPH و کاهش اکسیداسیون گردید. کاربرد

۶- منابع

- اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان تأثیر معنی داری بر رنگ دوغ نداشت با این حال موجب بهبود امتیاز طعم دوغ و صمغ ژلان موجب بهبود قوام و احساس دهانی گردید.
- [1] Celiktaş, O.Y., Hameş, E. E., Bedir, E. Fazilet, V. S., Ozek, T. and Baser, K. H. C. (2007). Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations. *Journal of Food Chemistry*, 100(2), 553-559.
- [2] Hassanpour, M.M., Sharifan, A. and Akhondzadeh basti, A. (2019). The effect of probiotic strain of *Lactobacillus fermentum* on growth of *Escherichia coli* O111 during yogurt storage. *Journal of Food & Health*, 2(3), 16-22.
- [3] Azarikia, F. and Abbasi, S. (2010). On the stabilization mechanism of Doogh (Iranian yoghurt drink) by gum tragacanth. *Food Hydrocolloid*, 24, 358-363.
- [4] Everett, D. W. and McLeod, R. E. (2002). Interactions of polysaccharide stabilisers with casein aggregates in stirred skim-milk yoghurt. *International Dairy Journal*, 15, 1175-1183.
- [5] Tamime, A.Y. and Robinson, R.K. (1999). *Yoghurt: science and technology*: Woodhead Publishing. 1-2.
- [6] Nilsson, L. E., Lyckand, S. and Tamime, A. Y. (2007). Production of drinking products. In: Tamime, A. Y., editor. *Fermented Milks*. UK: Blackwell Science Ltd, 95-127.
- [7] Iranian National Standard, Number 10528.2007. Buttermilk - procedure of preparation and production, the Institute of Standards and Industrial Research of Iran. [in Persian]
- [8] Iranian National Standard, Number 2852.2006. Milk and its products, the determination of acidity and pH, the Institute of Standards and Industrial Research of Iran. [in Persian]
- [9] Iranian National Standard, Number 384.2010. Milk - measurement of fat content, the Institute of Standards and Industrial Research of Iran. [in Persian]
- [10] Iranian National Standard, Number 11328.2014. Milk, cream and evaporated milk - measurement of the amount of total dry matter (reference method), the Institute of Standards and Industrial Research of Iran. [in Persian]
- [11] Zarali, M., Hojati, M., Tahmouzi didehban, S. and Joyandeh, H. (2014). Evaluation of the effect of *Echinophora cinerea* Boiss extract and mountain tea (*Stachys lavandulifolia* Vahl) on the qualitative and sensory properties of buttermilk. *Journal of Biosystem Engineering of Iran*, 4(3), 327-337. [in Persian]
- [12] Amiri aghdaei, S. and Alami, M. (2011). The effect of basil seed mucilage on the rheological properties and stability of buttermilk. *Scientific Research Journal of Food Science and Technology*, 3(3), 7-14. [in Persian]
- [13] Hoseinnia, M., Almasi, M. and Alizadeh Khaled abad, M. (2019). Optimizing the formulation and evaluating the properties of buttermilk enriched with rosehips containing Kakuti essential oil (*Ziziphora clinopodiodes*). *Journal of Biosystem Engineering of Iran*, 50(2), 355-365. [in Persian]
- [14] Shahsavari, H., Bolandi, M. and Baghaei, H. (2019). Comparison of antimicrobial effects of hydroalcoholic extract of *Salvia* (*Salvia officinalis*), *Basil* (*Ocimum basilicum*) and *Cinnamon* on *Saccharomyces cerevisiae* in doogh. *Journal of Food Science and Technology*, 89(16), 263-273. [in Persian]
- [15] Iranian National Standard, Number 9899. 1993. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Guideline of general requirements for examination, the Institute of Standards and Industrial Research of Iran. [in Persian]
- [16] Iranian National Standard, Number 2946.2005. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Detection and enumeration of presumptive *Escherichia coli* - Most probable number technique, the Institute of Standards and Industrial Research of Iran. [in Persian]
- [17] Zaika, L. L. and Kissinger, J. C. (1981). Inhibitory and stimulatory effects of oregano on *Lactobacillus plantarum* and *Pediococcus*

- cerevisiae*. *Journal of Food Science*, 46 (4), 1205-1210.
- [18] Shahbazi, Y. and Shavisi, N. (2019). Effects of Oregano Methanolic Extract on the Chemical, Microbial, and Sensory Properties of Yogurt. *Journal of Nutrition Fasting Health*, 7 (3), 138-145[in Persian].
- [19] Sánchez-Zamora, N., Cepeda-Rizo, M. D., Tamez-Garza, K. L., Rodríguez-Romero, B. A., Sinagawa-García, S. R., Maldonado, A. I. L., Flores-Girón, E. and Méndez-Zamora, G. (2022). Oregano essential oil in panela-type cheese: its effects on physicochemical, texture and sensory parameters. *La Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 13 (1), 258-271.
- [20] Yousefi, A.R., Seyfi Hachesou, J., Sheikhoie Bonab, H. and Hatami, M. (2018). Effect of *Heracleum persicum* (Golpar) essential oil on some microbial, chemical and sensory characteristics of heat-treated Dough. *Journal of Food Hygiene*, 8(29), 11-24.
- [21] Quintana Martinez, S. E., Torregroza Fuentes, E. E. and García-Zapateiro, L. A. (2022). Rheological and Microstructural Properties of Acidified Milk Drink Stabilized with Butternut Squash Pulp Hydrocolloids (BSPHs). *ACS Omega*, 7: 19235–19242.
- [22] Mahjoorian, A., Mortazavi, S. A., Mokhtarian, M. and Jafari Savare, Sh. (2016). Investigation of the effects of adding hydrochlorides (Guar and Xanthan) on rheological behavior of low fat doogh. *Journal of Food Science and Technology*, 13(60), 93-104[in Persian].
- [23] Hasheminya, S. M., Ebrahimzadeh-Mousavi, S.M.A., Ehsani, M. R. and Dehghannya, J. (2011). Effect of gellan hydrocolloid on rheological properties and stabilization of a fiber-enriched Doogh. *Journal of Food Research*, 21(2), 179-193.
- [24] Boroski, M., Giroux, H. J., Sabik, H., Petit, H. V., Visentainer, J. V. and Matumoto- Pintro, P. T. (2012). Use of oregano extract and oregano essential oil as antioxidants in functional dairy beverage formulations. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie- Food Science and Technology*, 47 (1), 167–174.
- [25] Khan nayeri, A., Sohrabvandi, S., Arab, M., Shadnoosh, M. and Mortazavian Faresani, A. (2016). The study of the effect of a mixture of stabilizers on the physical stabilization of fat-free buttermilk. *Komesh*, 19(1), 144-153.
- [26] Gomes, I. A., Lindenblatt, C. T., Masson, L. M. P., Gomes, F.S., Freitas-Silva, O. and Lima da Silva, J. P. (2016). Effect Of Oregano Essential Oil on Oxidative Stability of Low-Acid Mayonnaise. *IOSR Journal of Pharmacy*, 6 (11), 45-52.
- [27] Sahin, F., Güllüce, M., Daferera, D., Sökmen, A., Sökmen, M. and Polissiou, M. (2004). Biological activities of the essential oils and methanol extract of *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* in the Eastern Anatolia region of Turkey. *Journal of Food Control*, 15, 549-557.
- [28] Hashemia,b, F.S., Gharibzahedic, S. M. T. and Hamishehkar, H. (2015). The effect of high methoxyl pectin and gellan including psyllium gel on Doogh stability. *RSC Advances*, 1-23.
- [29] Moulodi, M., Alizade Khaledabad, M., Mahmoudi, R. and Rezazad Bari, M. (2018). Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Properties of Essential Oil of *Origanum vulgare* ssp. *Gracile*. *Journal of Babol University Medical Science*, 20 (10), 36-44.
- [30] Kariminik, A., Moradalizadeh, M., Foroughi, M.M., Tebyanian, H. and Motaghi, M.M. (2019). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oils Extracted From 4 Medicinal Plants (Labiatae) of Kerman, Iran. *Journal of Applied Biotechnology Reports*, 6 (4), 172-179.
- [31] Khodashenas, M. and Jouki, M. (2020). Optimization of stabilized probiotic Doogh formulation by edible gums and response surface methodology: Assessment of stability, viability and organoleptic attributes. *Journal of Food Science and Technology*, 57, 3201– 3210.
- [32] Tavakoli, R., Karami, M., Darvishi, Sh. and Ghasri, Sh. (2014). The study of the effect of thyme and aloe vera plant essential oils on the viability of *Lactobacillus acidophilus* probiotic bacteria and its physicochemical characteristics and sensory properties in buttermilk. The First National Congress on Snack Foods, *Research School of Food Science and Technology*, Jihad Daneshgahi of Mashhad, Iran, 1-12.



Scientific Research

The study of the effect of oregano essence and Gellan gum on quality and shelf life of non-carbonated heat treated DooghMohammad Mehdi Zholmajd Haghighi¹, Alireza Shahab Lavasani^{1*}, Nazanin Zand¹

1. Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Varamin –Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

ABSTRACT

In present study, the effect of different levels of oregano essential oil (0, 250 and 500 ppm) and gellan gum (0, 0.25, 0.5 and 0.75%) on the physicochemical, microbial and sensory properties of doogh during 60 days of storage in refrigerator conditions. The results showed that gellan gum and oregano essential oil had no significant effect ($p < 0.05$) on the chemical properties of doogh including acidity, pH, fat and dry matter. Adding gellan gum to doogh increased the viscosity and stability of Doogh. Oregano essential oil significantly increased ($p < 0.05$) DPPH radical inhibition and reduced oxidation. The minimum inhibitory concentration and the minimum bactericidal concentration of oregano essential oil on *Escherichia coli* are 1.6 and 3.12 mg/ml, respectively, and for *Staphylococcus aureus*, 0.4 and 0.80 mg/ml, respectively. was reported. In terms of sensory characteristics, the use of oregano essential oil and gellan gum did not have a significant effect ($p < 0.05$) on the color of doogh, but the essential oil improved the flavor of doogh, gellan gum improved the mouth feeling. The doogh containing 0.5% gellan gum and 250 ppm of oregano essential oil had more acceptability and stability in terms of sensory properties and was free of contamination, which was recognized as the best treatment.

ARTICLE INFO**Article History:**

Received: 2023/6/27

Accepted: 2023/10/19

Keywords:

Banan .

Aloe Vera.

Microbial Spoilage.

Coating .

Shelf life

DOI: 10.22034/FSCT.20.144.199**DOR:** 20.1001.1.20088787.1402.20.144.12.6*Corresponding Author E-Mail:
shahabam20@yahoo.com