

## بررسی تأثیر اسانس گلپر بر برخی از ویژگی‌های میکروبی، شیمیایی و حسی دوغ حرارت دیده

علیرضا یوسفی<sup>۱\*</sup>، جواد سیفی هاجه‌سو<sup>۲</sup>، حسین شیخلویی بناب<sup>۳</sup>، مهدی حاتمی<sup>۴</sup>

۱. استادیار گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه بناب، بناب، ایران

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران

۳. استادیار گروه شیمی و مهندسی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران

۴. استادیار گروه مهندسی پلیمر، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه بناب، بناب، ایران

\* نویسنده مسئول مکاتبات: a\_yousefi@bonabu.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۵/۹/۲۸ پذیرش نهایی: ۹۶/۳/۳)

### چکیده

امروزه تحقیقات زیادی در مورد جایگزینی نگه‌دارنده‌های شیمیایی با ترکیبات طبیعی در حال انجام است که اسانس‌های گیاهی از جمله این مواد هستند. در این تحقیق اسانس گلپر در سطوح صفر (نمونه کنترل)، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکرولیتر بر لیتر به نمونه‌های دوغ حرارت دیده اضافه و بعد از بسته‌بندی به مدت ۴۰ روز در یخچال نگهداری شدند. شمارش کپک‌ها و مخمرها، باکتری‌های آغازگر و کلی فرم‌ها انجام و مقادیر اسیدیته، pH، درصد چربی، درصد ماده خشک بدون چربی و ویژگی‌های حسی نمونه‌ها از نظر عطر و طعم مورد ارزیابی قرار گرفتند. افزایش غلظت اسانس موجب کاهش جمعیت کپک و مخمر موجود در دوغ شد. اثر اسانس گلپر بر شمار باکتری‌های آغازگر معنی‌دار نبود. با گذشت زمان نگهداری، شمار باکتری‌های آغازگر تا روز دهم افزایش ولی در ادامه کاهش یافت. در طول زمان نگهداری، اسیدیته و pH نمونه‌ها به ترتیب افزایش و کاهش یافت، ولی نوع تیمار بر روی مقادیر اسیدیته و pH نمونه‌ها تأثیر معنی‌داری نداشت. تأثیر اسانس گلپر و زمان نگهداری بر درصد چربی و درصد ماده خشک بدون چربی نمونه‌های دوغ معنی‌دار نبود. بررسی ویژگی‌های حسی از نظر عطر و طعم نشان داد که نمونه‌های دارای اسانس از نظر عطر و طعم، اختلاف معنی‌داری با نمونه کنترل داشتند ( $p < 0.05$ ) و نمونه‌های دارای ۲۵۰  $\mu\text{l/l}$  اسانس، بیشترین امتیاز را کسب کردند. با توجه به نتایج به دست آمده اسانس گلپر می‌تواند به‌طور کارآمدی در فرمولاسیون دوغ به‌عنوان یک عامل نگه‌دارنده و طعم‌دهنده استفاده گردد.

**واژه‌های کلیدی:** اسانس گلپر، باکتری‌های آغازگر، دوغ، ضد میکروبی، کپک و مخمر

## مقدمه

طبق استاندارد ملی ایران، دوغ نوشیدنی حاصل از تخمیر لاکتیکی شیر است که ماده خشک آن از راه رقیق کردن ماست دوغ‌سازی (پس از تخمیر) یا شیر دوغ‌سازی (پیش از تخمیر) استاندارد شده باشد (INSO (Iranian National Standard Organization), 2008). دوغ به علت pH پائین و غنی بودن از مواد مغذی به خصوص در دمای محیط، مستعد آلودگی با کپک‌ها و مخمرها و بعضی از باکتری‌ها می‌باشد که موجب تغییر طعم و آروما و بادکردگی محصول در طول زمان نگهداری آن می‌شود (Salminen et al., 2004). این موضوع به‌عنوان یک چالش مهم در صنعت لبنیات مطرح است، بنابراین استفاده از مواد طعم‌دهنده طبیعی و ضد میکروبی مناسب برای حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری دوغ همگام با بهبود طعم و افزایش بازاریابی آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از ادویه‌ها، اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی برای طعم دار کردن دوغ از سالیان پیش مورد استفاده قرار می‌گیرد که از میان آن‌ها می‌توان به نعنا، پونه، آویشن، کاکوتی و غیره اشاره نمود. اسانس‌ها، ترکیبات گیاهی فرار، هیدروکربنی و معطری هستند که گاهی به آن‌ها روغن‌های اساسی (Essential Oils) یا گیاهی نیز گفته می‌شود (Bakkali et al., 2008). گیاهان به دلیل داشتن ترکیبات مؤثر مانند ترکیبات پلی‌فنولی، فلاونوئیدها، تانن‌ها و اسیدهای فولیک به‌عنوان یک منبع مهم آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مورد توجه قرار گرفته‌اند، این ترکیبات علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی، فعالیت‌های ضد میکروبی، ضد جهش‌زایی و ضد سرطانی دارند (Dawidowicz et al., 2008).

اسانس‌های استخراج شده از گیاهان دارای ترکیبات ضد میکروبی مختلفی می‌باشند که می‌توان به آلدئیدها، الکل‌ها، فنول‌ها، کتون‌ها، استرها و هیدروکربن‌های ترپنی اشاره کرد (Thormar, 2011).

گلپر از خانواده چتریان (Umbelliferae) و با نام علمی *Heracleumpersicum* دارای ۶ گونه است و دارای مس بوده و در ترکیب شیمیایی آن استات هلسیلیک، استات استیلیک، بوتیرات متیلیک و بوتیرات وجود دارد. طبیعت آن گرم است و از نظر دارویی باعث تقویت معده و دستگاه گوارش می‌شود و سموم بدن را دفع کرده و ضدنفخ بودن آن ثابت شده است و در رفع سوء هاضمه نقش زیادی دارد. این گیاه اثرات ضد عفونی‌کننده و ضد میکروبی قوی دارد (Poursorkhabi, 2009).

به علت بومی بودن گیاه گلپر، مطالعات انجام گرفته محدود به داخل کشور بوده و مقالات و منابع بسیار کمی در مورد کاربرد اسانس یا عصاره گیاه گلپر در مواد غذایی و بررسی اثرات آن موجود است. در این راستا اثر افزودن اسانس‌های گیاهی گلپر و پونه کوهی بر ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی و میکروبی ماست میوه‌ای در طول دوره نگهداری بررسی شده است (Mostafayar et al., 2009). آنالیز این نتایج نشان داد که نوع اسانس بر مقادیر pH اثر معنی‌داری ندارد. در بررسی میکروبی، رشد کلی فرم‌ها در هیچ یک از نمونه‌ها مشاهده نشد و نتایج حاصل مشخص نمود که با افزایش زمان نگهداری، رشد کپک و مخمر روند صعودی داشت درحالی که با افزایش غلظت اسانس، رشد کپک و مخمر روند نزولی را نشان داد. این مطالعه نشان داد که اسانس‌های گلپر و پونه کوهی دارای فعالیت ضد میکروبی هستند و پونه کوهی دارای اثرات

تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس گیاهی گلپر بر برخی از ویژگی‌های میکروبی، شیمیایی و حسی محصول دوغ حرارت دیده انجام شد.

### مواد و روش‌ها

#### - مواد

دوغ مورد استفاده در این تحقیق در کارخانه شیر پاستوریزه برگزیده لبن شهرستان بناب تولید شد. اسانس گلپر از شرکت جوهره طعم مشهد خریداری شد. کلیه مواد شیمیایی و محیط‌های کشت مورد استفاده در این تحقیق، تولیدی شرکت تجاری مرک آلمان بوده و مواد شیمیایی دارای درجه خلوص تجزیه‌ای بودند. کشت آغازگر (استارتر) نیز از نمایندگی شرکت دنیسکو تهیه شد.

#### - تولید دوغ

نمونه‌های دوغ طبق فرمولاسیون کارخانه شیرپاستوریزه برگزیده لبن شهرستان بناب تهیه شد. شیرخام پس از تأیید آزمایشات اولیه، دریافت و با خامه‌گیری توسط سپراتور (ممرت، مدل JCP 400، ساخت آلمان) تا میزان ۲ درصد چربی استاندارد شد سپس در فشار ۱۵۰ بار هموژنیزه شده و تیمار حرارتی در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه اعمال گردید. شیر تا دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد خنک شد و در این دما با استارتر تجاری که حاوی باکتری‌های ترموفیل *استرپتوکوکوس سالیواروس* زیرگونه ترموفیلوس و *لاکتوباسیلوس دلبروکی* زیرگونه بولگاریوس به نسبت ۱:۱ بود، به صورت مستقیم (Direct to vat inoculation) تلقیح گردید. شیر ماست تا رسیدن به pH (اسیدیته) مورد نظر، در این دما گرمخانه‌گذاری و سپس سرد شد. ماست

ضدمخمیری قوی‌تری نسبت به گلپر می‌باشد. در مطالعه‌ای دیگر اثر اضافه شدن اسانس کوهلیک اوتی (*Thymus kotschyanus*) به دوغ بررسی شده است (Mahmoudzadeh et al., 2016). نتایج آن‌ها نشان داد که این اسانس دارای خواص ضد میکروبی بوده و از رشد کلی فرم‌ها جلوگیری کرده و همچنین سبب بهبود عطر و طعم دوغ شده، بدون این که در خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن تغییر خاصی ایجاد کند. در تحقیقات دیگری نیز اثر اضافه کردن اسانس‌های گیاهی به فرآورده‌های شیر مورد مطالعه قرار گرفته است (Maroufi, 2013; Roshani et al., 2015). در مطالعه‌ای دیگر اثر اسانس‌های *Mentha* و *Mentha spicata* و *pulegium* بر روی خواص حسی دوغ و همچنین زنده‌مانی میکروب *Debaryomyces hansenii* در آن، بررسی گردید. نتایج نشان داد که هر دو اسانس تأثیر مطلوبی بر خواص عطر و طعمی دوغ داشته و همچنین تأثیر معنی‌داری بر کاهش زنده‌مانی مخمر فسادزای ذکر شده داشتند، به طوری که با افزایش غلظت اسانس اثر بازدارندگی بیشتر شد (Karim et al., 2016).

طبق گزارش‌های غیررسمی، از مواد ضد میکروبی مانند بنزوات‌ها و ناتامایسین به صورت غیرقانونی جهت جلوگیری از رشد کپک و مخمر و افزایش زمان ماندگاری در تولید صنعتی محصول دوغ استفاده می‌شود، در حالی که با توجه به خواص ضد میکروبی طبیعی برخی از اسانس‌های گیاهی، می‌توان در کنار خاصیت ایجاد عطر و طعم از ویژگی‌های ضد میکروبی آن‌ها نیز بهره برد. تاکنون در مورد تأثیر اسانس گلپر بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی محصول دوغ بررسی خاصی انجام نگرفته است، بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی

به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای شمارش لاکتوباسیلوس دلبروکی زیرگونه بولگاریوس و از محیط کشت M17 Agar و گرمخانه‌گذاری در شرایط هوایی به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای شمارش استریتوکوکوس سالیواروس زیرگونه ترموفیلوس طبق استاندارد ملی ایران استفاده شد (ISIRI, 2004).

#### - شمارش کلی فرم

برای کشت کلی فرم طبق استاندارد ملی ایران از محیط کشت VRBA (Violet Red Bile Agar) و روش آمیخته استفاده شد. پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت بصورت وارونه در گرمخانه ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند (ISIRI, 2002).

#### - اندازه‌گیری اسیدیته و pH

اندازه‌گیری pH از طریق فرو کردن مستقیم الکتروود دستگاه pH متر به داخل دوغ همگن شده و تنظیم دمای pH متر با دمای دوغ صورت گرفت و اندازه‌گیری اسیدیته به روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال انجام شد (ISIRI, 2006).

#### - اندازه‌گیری درصد چربی

درصد چربی نمونه‌های دوغ به روش ژربر و طبق استاندارد ملی ایران اندازه‌گیری شد (ISIRI, 2009).

#### - اندازه‌گیری درصد ماده خشک بدون چربی شیر (SNF)

(Solids-non-fat)

درصد ماده خشک کل، از خشک کردن مقدار مشخصی از نمونه دوغ آزمایشی در  $102 \pm 2^\circ\text{C}$  تا رسیدن به وزن ثابت محاسبه گردید و پس از کسر درصد

حاصل با نسبت ۵۰ به ۵۰ با آب آشامیدنی و ۰/۸ درصد نمک تصفیه شده با درجه غذایی ترکیب و ترکیب حاصل در فشار ۱۰۰ بار هموژن و در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ ثانیه پاستوریزه شد (دوغ حرارت دیده) و پس از سرد شدن تا ۵ درجه سانتی‌گراد، در مخازن استریل کارخانه ذخیره گردید.

#### - روش تهیه نمونه‌ها

نمونه‌های دوغ، به ظروف استریل شماره‌گذاری شده انتقال داده شدند و غلظت‌های ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکرولیتر در لیتر از اسانس گلپر (سترون شده در دمای تبخیر اسانس) به آن‌ها اضافه و خوب مخلوط شد. به یک نمونه نیز اسانس افزوده نشد و به‌عنوان نمونه کنترل در آزمایشات لحاظ گردید. سپس نمونه‌ها در یخچال نگهداری شدند و نمونه‌برداری از هر تیمار در روزهای ۱، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ نگهداری برای انجام آزمایشات لازم انجام گرفت.

#### - آزمایش‌های میکروبی، فیزیکوشیمیایی و حسی

تمامی آزمون‌ها در این پژوهش در بازه‌های زمانی ده روزه (تا ۴۰ روز نگهداری) انجام گرفت.

#### - شمارش کپک‌ها و مخمرها

برای کشت کپک و مخمر طبق استاندارد ملی ایران از محیط کشت YGCA (Yeast Glucose Chloramphenicol Agar) و روش کشت سطحی استفاده شد. پلیت‌ها در گرمخانه (مولونیا، مدل ۵ تنی، ساخت روسیه) ۲۵ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شدند (ISIRI, 2008).

#### - شمارش باکتری‌های آغازگر

از روش کشت آمیخته (Poured plate) و محیط کشت MRS Agar، گرمخانه‌گذاری در شرایط بی‌هوایی

میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد انجام و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شد.

### یافته‌ها

#### - شمارش کپک‌ها و مخمرها

با افزایش غلظت اسانس گلپر، شمار کپک‌ها و مخمرهای موجود در نمونه‌های دوغ به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و میزان کاهش در شمار مخمرها بیشتر از کپک‌ها بود. نتایج نشان داد بین نمونه‌های دوغ کنترل و نمونه دوغ حاوی  $100 \mu\text{l/l}$  اسانس گلپر اختلاف معنی‌داری از نظر شمار کپک‌ها و مخمرها وجود ندارد. اما نمونه‌های دوغ دارای  $250$ ،  $500$  و  $1000$  میکرولیتر در لیتر اسانس، دارای شمار پایین‌تر کپک و مخمر نسبت به نمونه‌های دیگر بودند به‌گونه‌ای که پایین‌ترین تعداد کپک و مخمر در پایان دوره نگهداری مربوط به تیمار  $1000 \mu\text{l/l}$  اسانس گلپر بود (نمودار ۱ و ۲).

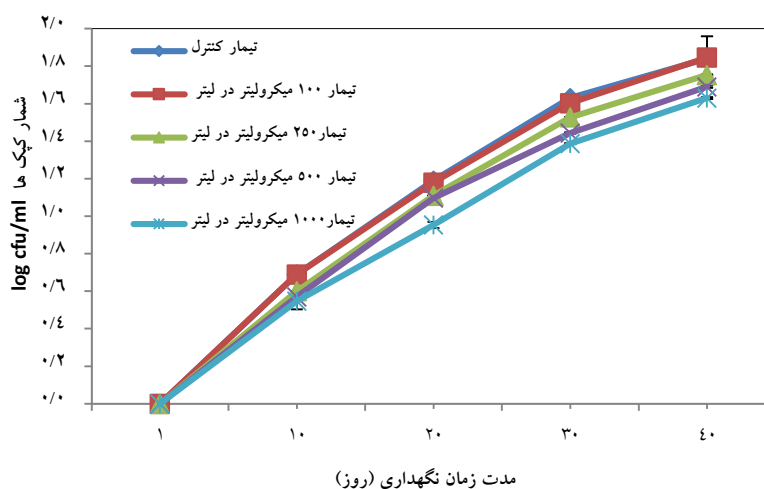
چربی، درصد ماده خشک بدون چربی دوغ (SNF) به‌دست آمد (ISIRI, 1970).

#### - ارزیابی حسی

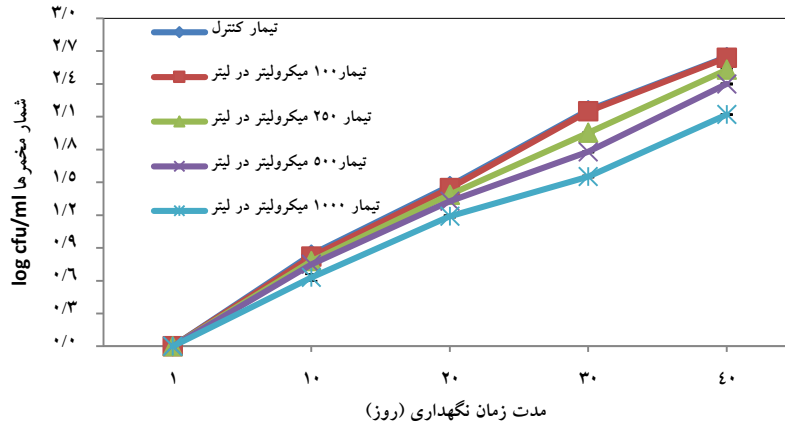
ارزیابی حسی به روش هدونیک پنج نقطه‌ای از لحاظ عطر و طعم و پذیرش کلی دوغ هنگام نوشیدن در روز ۱، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ طی دوره نگهداری، توسط گروه ارزیاب ۱۵ نفره شامل ۹ مرد و ۶ زن (۲۵-۴۰ ساله) آشنا به محصول که آموزش‌های لازم به آن‌ها داده شده بود، انجام پذیرفت. در این آزمون عدد یک نشان دهنده کمترین مقبولیت و عدد ۵ نشان دهنده بیشترین مقبولیت بود (ISIRI, 2008).

#### - تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های حاصل از آزمایش‌ها، بر اساس طرح کرت‌های خرد شده در زمان با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت (فاکتور اصلی غلظت اسانس گلپر و فاکتور فرعی زمان نمونه‌برداری بود). تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد. مقایسه



نمودار (۱)- تأثیر غلظت اسانس گلپر و زمان نگهداری بر شمار کپک‌ها در دوغ



نمودار (۲)- تأثیر غلظت اسانس گلپر و زمان نگهداری بر شمار مخمرها در دوغ

استرپتوکوکوس سالیواروس زیرگونه ترموفیلوس وجود ندارد (جدول ۱). بررسی نتایج نشان داد که اثر مدت زمان نگهداری روی شمارش باکتری‌های آغازگر در نمونه‌های دوغ معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ ) به طوری که بالاترین تعداد باکتری‌های آغازگر ماست در روز ۱۰ دوره نگهداری مشاهده شد، اما از روز دهم دوره نگهداری روند نزولی در شمار باکتری‌ها آغاز و در روز ۴۰ دوره نگهداری پایین‌ترین شمار باکتری‌های آغازگر ماست ثبت شد (جدول ۱). هم‌چنین مقایسه میانگین تیمارهای مختلف در روز اول و آخر زمان نگهداری، دارای تفاوت معنی‌داری بود ( $p < 0/05$ ). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که اسانس گلپر تأثیر منفی بر زنده‌مانی باکتری‌های آغازگر ندارد.

بررسی نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که اثر زمان نگهداری بر شمار کپک‌ها و مخمرها معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ )، به طوری که در نمونه دوغ کنترل و دوغ حاوی اسانس در روز اول نگهداری هیچ‌گونه رشد قارچی مشاهده نشد ولی از روز دهم، پرگنه کپک‌ها و مخمرها در محیط‌های کشت ظاهر شدند و افزایش تعداد آن‌ها تا آخرین روز نگهداری، روند صعودی به خود گرفت و در روز ۴۰ نگهداری به بالاترین تعداد خود رسیدند (نمودار ۱ و ۲).

- شمارش باکتری‌های پایه تولیدکننده ماست و کلی‌فرم نتایج تحقیق نشان داد بین نمونه‌های کنترل و دوغ حاوی اسانس اختلاف معنی‌داری از نظر شمار باکتری لاکتوباسیلوس دلبروکی زیرگونه بولگاریکوس و

جدول (۱) - تأثیر غلظت اسانس گلپر و زمان نگهداری بر شمارش باکتری‌های آغازگر (Log CFU/ml) در دوغ

باکتری	زمان نگهداری (روز)	غلظت اسانس ( $\mu\text{l/l}$ )				
		۱۰۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۰۰	کنترل
لاکتوباسیلوس بولگاریکوس	۱	۳/۱۹±۰/۰۰۱۳ <sup>Ac</sup>	۳/۱۹±۰/۰۰۲۱ <sup>Ac</sup>	۳/۱۸±۰/۰۰۴۳ <sup>Ac</sup>	۳/۱۸±۰/۰۰۱۱ <sup>Ac</sup>	۳/۱۸±۰/۰۰۴۶ <sup>Ac*</sup>
	۱۰	۳/۶۶±۰/۰۰۳۳ <sup>Aa</sup>	۳/۶۶±۰/۰۰ <sup>Aa</sup>	۳/۶۵±۰/۰۰۳۳ <sup>Aa</sup>	۳/۶۵±۰/۰۰۱۳ <sup>Aa</sup>	۳/۶۵±۰/۰۰۲۳ <sup>Aa</sup>
	۲۰	۳/۴۰±۰/۰۰۵۳ <sup>Ab</sup>	۳/۳۹±۰/۰۰۳۳ <sup>Ab</sup>	۳/۳۹±۰/۰۰۱۵ <sup>Ab</sup>	۳/۳۹±۰/۰۰۱۴ <sup>Ab</sup>	۳/۳۸±۰/۰۰۱۳ <sup>Ab</sup>
	۳۰	۳/۰۹±۰/۰۰۱۴ <sup>Ad</sup>	۳/۰۹±۰/۰۰۲۱ <sup>Ad</sup>	۳/۰۸±۰/۰۰۲۴ <sup>Ad</sup>	۳/۰۸±۰/۰۰۱۵ <sup>Ad</sup>	۳/۰۷±۰/۰۰۲۲ <sup>Ad</sup>
	۴۰	۲/۹۷±۰/۰۰۱۱ <sup>Ae</sup>	۲/۹۷±۰/۰۰۴۱ <sup>Ae</sup>	۲/۹۶±۰/۰۰۳۳ <sup>Ae</sup>	۲/۹۶±۰/۰۰۳۵ <sup>Ae</sup>	۲/۹۵±۰/۰۰۱۸ <sup>Ae</sup>
استرپتوکوکوس ترموفیلوس	۱	۳/۲۱±۰/۰۰۳۳ <sup>Ac</sup>	۳/۲۱±۰/۰۰۱۶ <sup>Ac</sup>	۳/۲۱±۰/۰۰۴۳ <sup>Ac</sup>	۳/۲۰±۰/۰۰۶۶ <sup>Ac</sup>	۳/۲۰±۰/۰۰۳۵ <sup>Ac</sup>
	۱۰	۳/۶۸±۰/۰۰۱ <sup>Aa</sup>	۳/۶۷±۰/۰۰۴۳ <sup>Aa</sup>	۳/۶۷±۰/۰۰۱۳ <sup>Aa</sup>	۳/۶۷±۰/۰۰۱۴ <sup>Aa</sup>	۳/۶۷±۰/۰۰۱۷ <sup>Aa</sup>
	۲۰	۳/۴۰±۰/۰۰۲۵ <sup>Ab</sup>	۳/۴۰±۰/۰۰۵۲ <sup>Ab</sup>	۳/۳۹±۰/۰۰۱۲ <sup>Ab</sup>	۳/۳۹±۰/۰۰۲۵ <sup>Ab</sup>	۳/۳۹±۰/۰۰۱۸ <sup>Ab</sup>
	۳۰	۳/۱۴±۰/۰۰۵۲ <sup>Ad</sup>	۳/۱۴±۰/۰۰۱۳ <sup>Ad</sup>	۳/۱۳±۰/۰۰۲۲ <sup>Ad</sup>	۳/۱۳±۰/۰۰۱۴ <sup>Ad</sup>	۳/۱۳±۰/۰۰۲۳ <sup>Ad</sup>
	۴۰	۳/۰۰±۰/۰۰۲۳ <sup>Ae</sup>	۲/۹۹±۰/۰۰۳۳ <sup>Ae</sup>	۲/۹۹±۰/۰۰۳۱ <sup>Ae</sup>	۲/۹۹±۰/۰۰۴۴ <sup>Ae</sup>	۲/۹۸±۰/۰۰۳۳ <sup>Ae</sup>

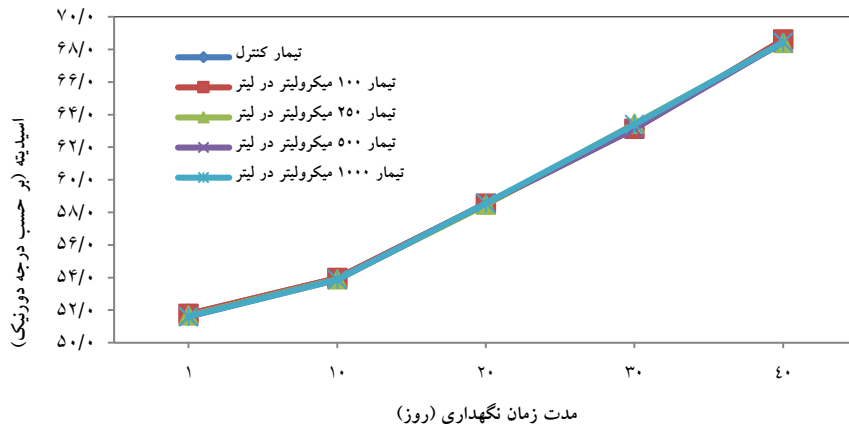
\*حروف لاتین کوچک غیرمشابه در هر ستون نشانگر اختلاف معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) در زمان‌های مختلف برای یک تیمار معین است و حروف لاتین بزرگ غیرمشابه در هر ردیف نشانگر اختلاف معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) بین تیمارهای مختلف در یک زمان معین است.

دوغ حاوی اسانس و نمونه کنترل، دارای اثر معنی‌داری بود ( $p < 0/05$ )، به طوری که با افزایش زمان ماندگاری میزان اسیدیته نمونه‌ها افزایش یافت، اما نوع تیمار اثر معنی‌داری بر اسیدیته نداشت (نمودار ۳). هم‌چنین نتایج نشان داد که pH نمونه‌های دوغ حاوی اسانس گلپر و نمونه کنترل، با گذشت زمان روند نزولی دارد اما نوع تیمار بر روی این روند تأثیر معنی‌داری ندارد (نمودار ۴).

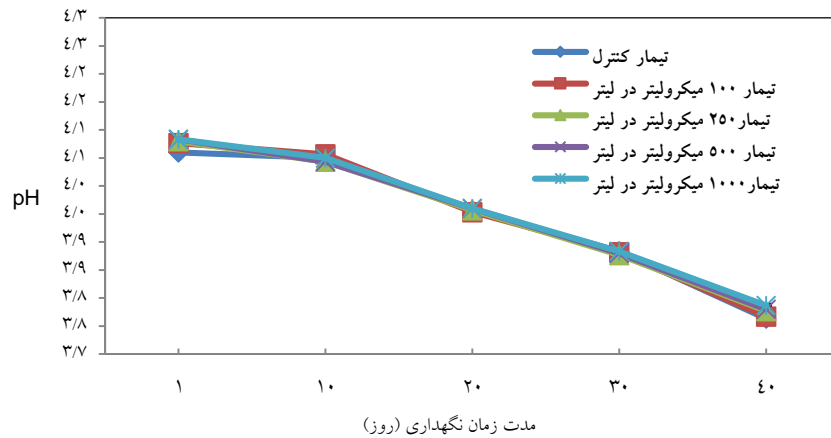
نتایج کشت کلی فرم با استفاده از محیط کشت VRBA (Violet Red Bile Agar) نشان داد که در هیچ یک از نمونه‌های دوغ، رشد کلی فرم مشاهده نشد. این امر نشان می‌دهد که در نمونه‌های دوغ هیچ گونه آلودگی مدفوعی وجود نداشته و از لحاظ بهداشتی همه نمونه‌ها سالمند.

- مقادیر اسیدیته و pH

نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که مدت زمان نگهداری بر تغییرات اسیدیته در نمونه‌های



نمودار (۳)- تأثیر غلظت اسانس گلپر و زمان نگهداری بر مقادیر اسیدیته دوغ



نمودار (۴)- تأثیر غلظت اسانس گلپر و زمان نگهداری بر مقادیر pH دوغ

نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که مدت زمان نگهداری و نوع تیمار اثر معنی‌داری بر درصد ماده خشک بدون چربی (SNF) و درصد چربی نمونه‌های دوغ نداشت.

- درصد چربی و درصد ماده خشک بدون چربی همان‌طور که نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد مقدار درصد چربی به‌دست آمده برای نمونه‌ها بین ۰/۹۱ تا ۱/۰۵ درصد و مقدار درصد ماده خشک بدون چربی (SNF) آن‌ها بین ۳/۷۶ تا ۳/۸۲ درصد متغیر بود. هم‌چنین



جدول (۲) - تأثیر غلظت اسانس و زمان نگهداری بر درصد چربی و درصد ماده خشک بدون چربی دوغ

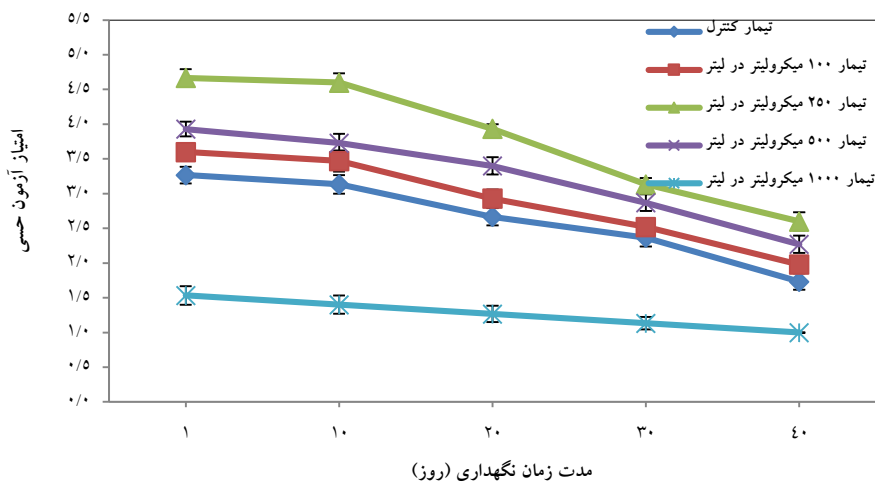
پارامتر	زمان نگهداری (روز)	غلظت اسانس ( $\mu\text{l/l}$ )				
		۱۰۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۰۰	کنترل
درصد چربی	۱	۱/۰۱±۰/۰۱ <sup>Aa</sup>	۰/۹۸±۰/۰۵ <sup>Aa</sup>	۰/۹۵±۰/۰۲ <sup>Aa</sup>	۰/۹۳±۰/۰۳ <sup>Aa</sup>	۰/۹۸±۰/۰۳ <sup>Aa*</sup>
	۱۰	۰/۹۸±۰/۰۶ <sup>Aa</sup>	۰/۹۳±۰/۰۳ <sup>Aa</sup>	۰/۹۵±۰/۰۲ <sup>Aa</sup>	۱/۰۵±۰/۰۳ <sup>Aa</sup>	۱±۰/۰۰ <sup>Aa</sup>
	۲۰	۰/۹۶±۰/۰۳ <sup>Aa</sup>	۰/۹۸±۰/۰۴ <sup>Aa</sup>	۱/۰۱±۰/۰۴ <sup>Aa</sup>	۰/۹۵±۰/۰۲ <sup>Aa</sup>	۰/۹۲±۰/۰۲ <sup>Aa</sup>
	۳۰	۱±۰/۰۰ <sup>Aa</sup>	۱±۰/۰۲ <sup>Aa</sup>	۰/۹۳±۰/۰۳ <sup>Aa</sup>	۰/۹۳±۰/۰۳ <sup>Aa</sup>	۰/۹۳±۰/۰۳ <sup>Aa</sup>
	۴۰	۰/۹۵±۰/۰۲ <sup>Aa</sup>	۰/۹۶±۰/۰۳ <sup>Aa</sup>	۰/۹۵±۰/۰۲ <sup>Aa</sup>	۱±۰/۰۰ <sup>Aa</sup>	۰/۹۱±۰/۰۱ <sup>Aa</sup>
درصد ماده خشک بدون چربی	۱	۳/۷۹±۰/۰۰۶ <sup>Aa</sup>	۳/۷۹±۰/۰۰۶ <sup>Aa</sup>	۳/۷۹±۰/۰۰۵ <sup>Aa</sup>	۳/۷۹±۰/۰۰۶ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۵ <sup>Aa</sup>
	۱۰	۳/۸۰±۰/۰۰۶ <sup>Aa</sup>	۳/۸۲±۰/۰۰۷ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۳ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۵ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۰ <sup>Aa</sup>
	۲۰	۳/۷۸±۰/۰۰۹ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۴ <sup>Aa</sup>	۳/۸۲±۰/۰۰۶ <sup>Aa</sup>	۳/۸۲±۰/۰۰۶ <sup>Aa</sup>	۳/۸۱±۰/۰۰۵ <sup>Aa</sup>
	۳۰	۳/۷۹±۰/۰۰۶ <sup>Aa</sup>	۳/۷۶±۰/۰۰۷ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۳ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۳ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۰ <sup>Aa</sup>
	۴۰	۳/۸۰±۰/۰۰۳ <sup>Aa</sup>	۳/۷۸±۰/۰۰۳ <sup>Aa</sup>	۳/۷۷±۰/۰۰۳ <sup>Aa</sup>	۳/۷۹±۰/۰۰۳ <sup>Aa</sup>	۳/۸۰±۰/۰۰۰ <sup>Aa</sup>

\*حرف لاتین مشابه a در هر ستون نشانگر عدم اختلاف معنی دار بین زمان‌های مختلف نگهداری در یک تیمار معین است و حرف لاتین مشابه A در هر ردیف نشانگر عدم اختلاف معنی دار در زمان‌های مختلف برای یک تیمار معین است.

#### - ارزیابی حسی

اسانس، تیمار دارای  $250 \mu\text{l/l}$  اسانس دارای بالاترین امتیاز در تمامی روزهای دوره نگهداری بود. دومین و سومین رتبه امتیازی به نمونه‌های دوغ حاوی  $500 \mu\text{l/l}$  و  $100$  اسانس تعلق داشت. نمونه‌های کنترل از نظر ارزیابی حسی و امتیازات اختصاص یافته در رتبه چهارم قرار داشتند. کمترین امتیاز در ارزیابی حسی به نمونه‌های دوغ حاوی  $1000 \mu\text{l/l}$  اسانس اختصاص یافته بود که علت این امر را می‌توان با غلظت بالای این اسانس و تلخی ایجاد شده در طعم مرتبط دانست.

زمان نگهداری و نوع تیمار بر ارزیابی حسی نمونه‌های دوغ کنترل و دوغ حاوی اسانس تأثیر معنی‌داری داشت ( $p < 0/05$ ). بیشترین امتیاز حسی به نمونه‌ها در روز اول نگهداری تعلق گرفته است و با افزایش زمان نگهداری، امتیازات اختصاص یافته به نمونه‌های دوغ روند نزولی به خود گرفت به گونه‌ای که کمترین امتیاز را نمونه‌های دوغ در روز ۴۰ نگهداری کسب کردند (نمودار ۵). در میان نمونه‌های دوغ حاوی



نمودار (۵)- تأثیر غلظت اسانس گلپر و زمان نگهداری بر ارزیابی حسی دوغ از نظر عطر و طعم

## بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست آمده از شمارش کپک‌ها و مخمرها به نظر می‌رسد با افزایش زمان نگهداری و با توجه به حذف باکتری‌های رقیب از محیط و مساعد شدن شرایط، رشد کپک‌ها و مخمرها در نمونه‌ها روند افزایشی نشان داده است. یکی از علل این امر می‌تواند تبدیل فرم اسپوری این ارگانیس‌ها به فرم رویشی و سازگاری با محیط باشد و از سوی دیگر با افزایش اسیدیته و کاهش pH، شرایط مناسب برای رشد مخمرها فراهم می‌شود. برخی محققین در بررسی‌های خود بر روی چند نوع ماست طعم‌دار بیان کردند که در ابتدا کمترین مقدار کپک و مخمر در نمونه‌های حاوی ذغال اخته مشاهده شد اما با گذشت زمان نگهداری، این تعداد افزایش یافت (Zekai and Erdogan, 2003). گزارش دیگری نیز مؤید این موضوع می‌باشد که با افزایش زمان نگهداری، تعداد کپک‌ها و مخمرها در نمونه‌های ماست میوه‌ای هویج افزایش می‌یابد (Salwa et al., 2004). نتایج تحقیقی بر

اثرات ضدقارچی عصاره علف لیمو در ماست در سطح ۰/۳ درصد اشاره داشت (Abdel-Fattah et al., 2010). مشابه نتایج به‌دست آمده در این تحقیق (عدم تأثیر منفی اسانس گلپر بر زنده‌مانی باکتری‌های آغازگر و هم‌چنین کاهش باکتری‌های آغازگر طی زمان نگهداری)، تعداد باکتری‌های استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس در نمونه‌های دوغ محلی تولید شده در ترکیه با ادویه‌های نعناع، آویشن، سیر و نمونه شاهد در طول زمان نگهداری بصورت معنی‌داری کاهش یافت، ولی تأثیر ادویه‌های فوق روی تعداد باکتری‌های آغازگر در مقایسه با نمونه‌های شاهد معنی‌دار نبود (Simsek et al., 2005). نتایج حاصل از مطالعه دیگری که در آن تأثیر گیاه کاکوتی کوهی بر فعالیت باکتری‌های آغازگر ماست بررسی شده بود، نشان داد که تعداد باکتری‌های آغازگر در همه نمونه‌های ماست در طول نگهداری کاهش معنی‌داری داشت و زنده‌مانی باکتری‌های آغازگر در نمونه‌های حاوی اسانس کاکوتی

طول نگهداری به دلیل فعالیت آنزیم بتاگالاکتوزیداز باشد که در دماهای صفر تا پنج درجه سانتی گراد می‌تواند فعال باقی بماند (Kailasapathy, 2006). برخی محققان دیگر کاهش pH را به دلیل آنزیم‌های باقی‌مانده از فعالیت باکتری‌های آغازگر درحین فرآیند تخمیر می‌دانند (Christopher, 2009). در نتیجه‌ای مشابه بیان شده است که اضافه کردن اسانس آویشن کوهی یا کهلیک اوتی (*Thymus kotschyanus*) تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی دوغ ندارد (Mahmoudzadeh *et al.*, 2016).

محققین به بررسی اثر اسانس‌های گیاهی دارچین، پونه، آویشن شیرازی و اسطوخودوس در غلظت‌های ۰/۰۳-۰/۰۶ درصد به شیر شتر پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که اضافه کردن این اسانس‌ها تأثیری بر میزان لاکتوز، پروتئین و درصد ماده خشک بدون چربی شیر نداشت اما بر میزان چربی و کل مواد جامد اثرگذار بود (Maroufi, 2013). نتایج نشان داده است که اضافه کردن اسانس آویشن کوهی یا کهلیک اوتی (*Thymus kotschyanus*) به جز اثر معنی‌دار بر مواد جامد محلول تغییر خاصی در دیگر خصوصیات فیزیکوشیمیایی دوغ ایجاد نمی‌کند (Mahmoudzadeh *et al.*, 2016).

دلیل روند کاهش امتیاز ارزیابی حسی با گذشت زمان، می‌تواند به افزایش اسیدیته و کاهش pH در نمونه‌های دوغ مرتبط باشد. برخی محققین نیز کاهش پذیرش حسی چند نوع ماست را با افزایش زمان نگهداری گزارش نموده‌اند (Cinabs and Yazici, 2008; Mumtaz *et al.*, 2008). محققین علت کاهش امتیاز عطر و طعم در نمونه‌های ماست در طی دوره نگهداری را افزایش اسیدیته و کاهش استالیدی بیان نموده‌اند (Guler-Akin

کوهی اگرچه کمتر از نمونه‌های شاهد بود ولی این اختلاف در سطح خطای ۰/۰۱ معنی‌داری نبود (Mehraban Sangatash *et al.*, 2007).

نتایج تحقیقی در مورد بررسی اثر اسانس آویشن بر پنیر موزارلای نگهداری شده در دمای یخچال نشان داد که مقدار کلی فرم نمونه‌های حاوی درصد‌های ۰/۰۰۳ و ۰/۰۰۵ تا روز ۱۷ نگهداری صفر بود (Roshani *et al.*, 2015). نتایج مشابهی در مورد اثر اسانس آویشن کوهی یا کهلیک اوتی (*Thymus kotschyanus*) بر رشد کلی فرم‌ها در نمونه‌های دوغ گزارش شده است (Mahmoudzadeh *et al.*, 2016).

بر اساس نتایج مشاهده شده در طول زمان اسیدیته افزایش یافت که این تغییرات به تبدیل لاکتوز به اسید لاکتیک در طول زمان مربوط می‌شود. همچنین باکتری آغازگر لاکتوباسیلوس دلبروکی زیر گونه بولگاریکوس که توانایی پروتئولیتیکی بالایی دارد به فعالیت خود ادامه می‌دهد و در نتیجه اسیدیته افزایش می‌یابد. محققین نشان داده‌اند که میزان اسیدیته فرآورده‌های شیر در طی مدت زمان نگهداری افزایش می‌یابد (Al-kadmany *et al.*, 2003). در همین راستا طبق نظر محققین، کاهش در میزان pH طی دوره نگهداری در فرآورده‌های تخمیری شیر می‌تواند به دلیل مصرف کربوهیدرات‌های باقی‌مانده (لاکتوز) به وسیله میکروارگانیسم‌های باقی‌مانده و تولید اسیدلاکتیک، مقدار کمی CO<sub>2</sub> و اسید فرمیک باشد (Panesar and Shinde, 2011). نتایج نشان داده است که کاهش pH در طول زمان می‌تواند به دلیل فعالیت میکروارگانیسم‌ها در دوغ باشد (Vahedi *et al.*, 2008). هم‌چنین گزارش شده است که کاهش pH می‌تواند به علت فرآیند پس‌اسیدسازی (Postacidification) در

فرآورده‌های تخمیری شیر می‌باشد. هم‌چنین مقبولیت حسی نمونه‌های دوغ حاوی  $250 \mu\text{l/l}$  اسانس گلپر از نظر عطر و طعم بیشتر از نمونه کنترل و سایر نمونه‌ها بود، که این میزان می‌تواند به‌عنوان یک مقدار قابل قبول در صنعت تولید دوغ به کار گرفته شود.

### سپاسگزاری

بدین‌وسیله از جناب آقای دکتر بدبدک که در انجام این تحقیق و تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها کمک شایانی نمودند قدردانی می‌شود. هم‌چنین از همکاری مدیریت و کارکنان کارخانه شیرپاستوریزه برگزیده لبن شهرستان بناب قدردانی می‌گردد.

### تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی برای اعلام ندارند.

(and Serdar Akin, 2005). گزارش شده است که شیر شتر دارای اسانس پونه (مخصوصاً در غلظت  $0/09$  میلی‌لیتر در لیتر) نسبت به شیرهای حاوی اسانس‌های آویشن شیرازی، دارچین و اسطوخودوس دارای مقبولیت حسی بیشتری بود (Maroufi, 2013). هم‌چنین بیان شده است که اضافه کردن  $0/005$  درصد اسانس آویشن به پنیر موزارلا سبب بهبود خصوصیات عطر و طعمی و پذیرش کلی نمونه‌ها می‌گردد (Roshani et al., 2015). نتایج ارزیابی حسی نمونه‌های دوغ دارای اسانس آویشن کوهی یا کهلیک اوتی (*Thymus kotschyanus*) نشان داد که دوغ دارای  $50 \text{ ppm}$  از این اسانس دارای پذیرش بالاتری در بین گروه ارزیاب بود (Mahmoudzadeh et al., 2016).

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که افزودن اسانس گلپر به دوغ موجب ایجاد خاصیت ضد قارچی و کاهش جمعیت کپک و مخمر می‌شود و از سوی دیگر بر زنده‌مانی باکتری‌های پایه تولید کننده ماست اثر منفی ندارد که جنبه‌ای مثبت برای کاربرد اسانس گلپر در

### منابع

- Abdel-Fattah, S.M., Yahia Hassan, A.S., Bayoum, H.M. and Eissa, H.A. (2010). The use of lemongrass extracts as antimicrobial and food additive potential in yoghurt. *Journal of American Science*, 6: 582-59.
- Al-kadmany, E., Khattar, M., haddad, T. and Toufeili, I. (2003). Estimation of shelf life of concentrated yoghurt by monitoring selected microbiological and physiological changes during storage. *Journal of Dairy Science*, 85: 1023-1030.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Zhiri, A. and Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils, *Food and Chemical Toxicology*, 46: 446-475.
- Christopher, M.D., Reddy, V.P. and Venkateswarlu, K. (2009). Viability during storage of two *Bifidobacterium bifidum* strains in set and stirred yoghurts containing whey protein concentrate. *Natural Products*, 8: 25-31.
- Cinabs, A. and Yazici, F. (2008). Effect of addition of blueberries on selected physicochemical and sensory properties of yoghurts. *Food Technology and Biotechnology*, 46: 434-441.

- Dawidowicz, A.L., Wianowska, D. and Baraniak, B. (2006). The antioxidant properties of alcoholic extracts from sambucusnigra L. (antioxidant properties of extracts). LWT-Food Science and Technology, 39: 308-315.
- Guler-Akin, B. and Serdar Akin, M. (2005). Effect of cysteine and different incubation temperatures on the microflora, chemical composition and sensory characteristic of bio-yoghurt made from goat's milk. Food Chemistry, 100: 788-793.
- Iranian National Standard Organization (2008). National Standard No 10899-1. Microbiology of food and animal feeding stuffs Horizontal method for the enumeration of yeasts and molds -Part 1: Colony count technique in products with water activity greater than 0.95. [In Persian].
- Iranian National Standard Organization (2004). National Standard No 7714. Yogurt -Enumeration of characteristic microorganisms-Colony count technique at 37 °C [In Persian].
- Iranian National Standard Organization (2002). National Standard No 5486-1 Milk and milk products - Enumeration of coliforms part 1: colony count technique at 30 °C without resuscitation. [In Persian]
- Iranian National Standard Organization (2006). National Standard No 2852. Milk and milk products- Determination of titrable acidity and value pH-Test method [In Persian].
- Iranian National Standard Organization (2009). National Standard No 384. Milk-Determination of fat content. Institute of Standards and Industrial Research of Iran [In Persian].
- Iranian National Standard Organization (1970). National Standard No 637. Determination of milk dry matter. [In Persian]
- Iranian National Standard Organization (2008). National Standard No 4691. General Method for Sensory Evaluation of Dairy Products. [In Persian]
- Kailasapathy, K. (2006). Survival of free and encapsulated probiotic bacteria and their effect on the sensory properties of yoghurt. LWT-Food Science and Technology, 39: 1221-1227.
- Karim, G., Meshgi, M.A., Ababil, R.K. and Bokaie, S. (2016). Antimicrobial effect of *Mentha spicata* and *Mentha pulegium* essential oils in two storage temperatures on the survival of *Debaryomyces hansenii* in Iranian Doogh. Applied Food Biotechnology, 3: 99-104.
- Mahmoudzadeh, F., Qajarbeigi, P., Mahmoudi, R. and Mohammadpoorasl, A. (2016). Effect of thymus kotschyanus essential oil on the physicochemical and sensory properties of Doogh. Iranian Journal of Food Science and Technology, 13: 91-101 [In Persian].
- Maroufi, S.H. (2013). Evaluation of the influence of herbal essential oil in quality properties of camel milk. M.Sc. Thesis, University of Sari.
- Mehraban Sangatash, M., Karazhyan, R., Hadad Khodaparast, M.H., Habibi Najafi, M.B. and Beiraghi Toosi, S. (2007). Effect of Essential Oil and Extract of ZiziphoraClinopodioides on Yoghurt Starter Culture Activity. Iranian Journal of Food Science and Technology, 4: 48-55.
- Mostafayar, P., Khosroshahi, A. M., Hesari, J. (2013). Survey of antimicrobial effects of Heracleum persicum [Golpar] and Oregano in quality characteristics of fruit yogurt. 2<sup>nd</sup>National Conference on Food Science and Technology. [In Persian]
- Mumtaz, S., Rehman, S. U., Huma, N., Jamil, A. and Nawaz, H. (2008). Xylooligosaccharide enriched yoghurt: Physicochemical and sensory evaluation. Pakistan Journal of Nutrition, 7: 566-569.
- Panesar, P. and Shinde, C.H. (2011). Effect of storage on Syneresis, pH, Lactobacillus acidophilus count, Bifidobacterium count of Aloe vera fortified probiotic yoghurt. Current Research in Dairy science, 11: 935-942.
- Poursorkhabi, SH.M. (2009). Importance and Identifying of Golpar as medicinal plant. Journal of SabzZist, 4: 55-56 [In Persian].
- Roshani, S., Gohari Ardebili, A. and Arianfar, A. (2015). Investigation on antimicrobial and antioxidant effects of Thymus vulgaris on mozzarella cheese. Research and Innovation in Food Science, 4: 233-246. [In Persian]

- 
- Salminen, S., von Wright, A. and Ouwehand, A. (2004). Lactic acid bacteria: microbiology and functional aspects. 3rd. Ed. Marcel Dekker Inc. New York.
  - Salwa, A.A., Galal, E.A., and Neimat, A. (2004). Carrot yoghurt: sensory, chemical, microbiological properties and consumer acceptance. Pakistan Journal of Nutrition, 3: 322-330.
  - Şimşek, B., Sogdic, D. and Ozcelik, S. (2005). Survival of *Escherichia coli* O157:H7 during the storage of ayran produced with different spices. Journal of Food Engineering, 79: 679-680.
  - Thormar, H. (2011). Lipids and essential oils as antimicrobial agents. Wiley and sons Ltd. 267-270.
  - Vahedi, N., Mazaheri-Tehrani, M. and Shahidi, F. (2008). Optimizing of fruit yoghurt formulation and evaluating quality during storage. American Journal of Agriculture and Environment Science, 3: 922-927.
  - Zekai, T. and Erdogan, K. (2003). Physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of some fruit-flavored yoghurt. YYÜ Vet Fak Derg, 14: 10-14.

## Effect of *Heracleum persicum* (Golpar) essential oil on some microbial, chemical and sensory characteristics of heat treated Doogh

Yousefi, A.R.<sup>1\*</sup>, Seyfi Hachesou, J.<sup>2</sup>, Sheikhloie Bonab, H.<sup>3</sup>, Hatami, M.<sup>4</sup>

1. Assistant Professor, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, University of Bonab, Bonab, Iran
2. Former M.Sc. student of Food Engineering, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran
3. Assistant Professor, Department of Chemistry and Food Science and Technology, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran
4. Assistant Professor, Department of Polymer Science and Engineering, Faculty of Engineering, University of Bonab, Bonab, Iran

\*Corresponding author e-mail: a\_yousefi@bonabu.ac.ir

(Received: 2016/12/18 Accepted: 2017/5/24)

### Abstract

Nowadays, many studies have been done to substitute the chemical preservatives with naturally occurring compounds, especially plant essential oils. In this research Golpar essential oil was added to Doogh samples at concentrations of 0 (control), 100, 250, 500 and 1000  $\mu\text{l/l}$  and after packaging, samples were stored in refrigerator for 40 days. Enumeration of yeasts and molds, yoghurt starter culture bacteria and coliform counts were done and acidity, pH, fat and solids-non-fat (SNF) were measured as well as sensory characteristics (taste and odor). The results showed that increase in essence concentration caused reduction in yeast and mold counts ( $P < 0.05$ ). Effect of Golpar essential oil on yoghurt starter culture bacteria survival was not significant ( $P > 0.05$ ). However, the highest counts of yoghurt starter culture bacteria were observed at 10<sup>th</sup> day of storage time and afterwards decreased significantly ( $P < 0.05$ ). According to the results, acidity and pH were increased and decreased during storage respectively, but effect of essential oil on these items as well as fat and solids-non-fat (SNF) was not significant ( $P > 0.05$ ). Moreover, sensory characteristic evaluation showed that samples containing Golpar essential oil in comparison with control samples had significant difference in taste and odor and samples containing 250  $\mu\text{l/l}$  had the highest score. Golpar essential oil can be efficiently used in Doogh formula as a good natural preservative and flavor.

**Conflict of interest:** None declared.

**Keywords:** Golpar essential oil, Doogh, Yeast and mold, Antimicrobial, Starter culture