

بررسی اثر عصاره شوید و سیر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی دوغ گرمادیده بدون گاز

فاطمه دین‌پژوه^۱، محمدرضا خانی^{۲*}، وجیهه فدائی نوغانی^۲

۱. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد علوم و صنایع غذایی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات: m.khani@qodsiau.ac.ir

(دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۳/۲ پذیرش نهایی: ۹۷/۷/۲۰)

چکیده

دوغ یک نوشیدنی تخمیری شیری است که زمان ماندگاری آن می‌تواند در اثر فعالیت میکروارگانیسم‌ها و تغییرات شیمیایی و حسی در محصول کاهش یابد. این مطالعه با هدف تولید دوغ گرمادیده با استفاده از عصاره‌های شوید (۰/۰۵، ۰/۰۷۵ و ۰/۱ درصد) و سیر (۰/۰۴، ۰/۰۶ و ۰/۰۸ درصد) به صورت ترکیبی و به‌عنوان نگهدارنده طبیعی انجام گرفت. ویژگی‌های میکروبی، شیمیایی و حسی نمونه‌ها در طول ۶ هفته نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که شمارش میکروبی وابسته به سطح عصاره‌های مورد استفاده در فرمولاسیون نمونه‌های دوغ بود، به‌عبارت دیگر، افزایش سطح عصاره‌ها به‌طور معنی‌داری شمارش کلی باکتریایی و شمارش کپک و مخمر را در محصول کاهش داد ($p < 0/05$). هم‌چنین نتایج نشان داد با افزایش زمان نگهداری نمونه‌های دوغ به‌طور معنی‌داری میزان pH کاهش و میزان اسیدیته افزایش یافت اما میزان این تغییرات در تیمارهای حاوی غلظت‌های مختلف عصاره‌های سیر و شوید در مقایسه با شاهد از شدت کمتری برخوردار بود ($p < 0/05$). هم‌چنین افزایش سطح عصاره‌ها در تیمارها امتیاز اغلب ویژگی‌های حسی (طعم، بو، احساس دهانی و پذیرش کلی) را افزایش داد ($p < 0/05$). در طول مدت زمان نگهداری، نمونه شاهد عمدتاً دارای کم‌ترین امتیازات خصوصیات حسی (به‌استثناء رنگ) و بیش‌ترین بار میکروبی و اسیدیته بود و با اکثر تیمارها اختلاف آماری معنی‌داری داشت ($p < 0/05$). با توجه به نتایج کسب شده، نمونه دوغ حاوی ترکیب ۰/۱ درصد عصاره شوید و ۰/۰۸ درصد عصاره سیر به‌عنوان تیمار برتر معرفی گردید.

واژه‌های کلیدی: دوغ، عصاره شوید، عصاره سیر، ماندگاری، ویژگی‌های میکروبی و شیمیایی

مقدمه

با توجه به آثار جانبی استفاده از ترکیبات نگهدارنده سنتزی و به‌منظور کاهش مخاطرات سلامتی و هزینه‌های اقتصادی، استفاده از مواد طبیعی نظیر عصاره‌های گیاهی که دارای ترکیبات ضدباکتریایی برای کنترل عوامل بیماری‌زا و اثرات ضدقارچی و آنتی‌اکسیدانی هستند به‌منظور افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. هم‌چنین از آنجائی که عصاره‌های گیاهی دارای نقشی ارزشمند در بهبود طعم و بافت و به‌طور کلی ویژگی‌های ارگانولپتیک دوغ می‌باشند، استفاده از آن‌ها در فرآوری این محصول بسیار سودمند است (Oussalah et al., 2005).

شوید با نام علمی *Anethum graveolens* گیاهی یک ساله و از خانواده *Apiaceae* است و سیر با نام علمی *Allium sativum L.* گیاهی دو یا چند ساله و متعلق به خانواده *Liliaceae* است. گونه‌های مختلف این گیاهان از قرن‌ها قبل به‌عنوان ادویه، چاشنی غذایی و نیز به‌عنوان دارو در طب گیاهی در درمان بیماری‌ها استفاده شده‌اند. لینالول (Linalool) ترکیب عمده شوید و آلیسین (Allicin) ترکیب عمده شناسایی شده در سیر هستند که خاصیت ضدباکتری آن‌ها در برابر گروه وسیعی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی، انگل‌ها و قارچ‌ها تأیید شده است (Leitner, 2004; Haciseferogullari et al., 2005). در یک مطالعه اثر ضد میکروبی مقادیر ۰/۱ تا ۳ درصد اسانس نعناع و شوید بر مخمر کلورومایسس مارکسیانوس (*Kluyveromyces marxianus*) در دوغ ایرانی بررسی و کاهش فلور مخمر مذکور گزارش گردید (Najafian

بر اساس تعریف کدکس، دوغ یک نوشیدنی شیری ایرانی بر پایه تخمیر شیرهای گوناگون است (Codex, 2009). این محصول از محبوب‌ترین نوشیدنی‌ها در ایران است که به کشورهای دیگر مثل آمریکا، آسیای مرکزی، آذربایجان، افغانستان و عراق صادر می‌شود. این فرآورده تخمیری از اختلاط ماست، آب، نمک، عصاره آبی برخی گیاهان معطر نظیر نعناع، پونه و کاکوتی تولید می‌شود (Tamime and Robinson, 2007; Azarikia and Abbasi, 2010). با توجه به اثرات زیان بخش نوشابه‌های گازدار پرکالری و تأثیر آن‌ها بر شیوع بیماری‌های مزمن نظیر چاقی و دیابت، این محصول می‌تواند جایگزین برخی از نوشابه‌ها در سبد غذایی باشد و یک چهارم کلسیم مورد نیاز روزانه بدن و بخشی از ویتامین‌های گروه B را تأمین کند و بر خلاف بعضی از نوشابه‌ها در سلامت و استحکام استخوان‌ها و دندان‌ها مؤثر است (Jamalfar et al., 2009).

از معایب عمده دوغ که باعث کاهش زمان ماندگاری و بازار پسندی آن می‌گردد تغییر طعم و بو و باد کردگی محصول در طول زمان نگهداری در اثر فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌باشد. عمده‌ترین عوامل فساد دوغ شامل کپک‌ها و مخمرها هستند که بهتر می‌توانند در دوغ رشد کرده و در آن تولید گاز نمایند و موجب طعم نامطلوب دوغ شوند. تأثیر عواملی نظیر ترکیبات تشکیل دهنده، فرآیندهای انجام شده و نوع بسته‌بندی بر ماندگاری محصول بسیار حائز اهمیت می‌باشد (Salminen et al., 2004; Mehraban et al., 2011).

و تمام مواد شیمیایی و محیط‌های کشت مورد نیاز در این تحقیق از شرکت (Merk, Germany) تهیه گردید.

- روش تهیه عصاره اتانولی شوید و سیر

ساقه و برگ خشک شده گیاهان مورد نظر توسط دستگاه خرد کننده (Zimak A035, Germany) پودر گردید. ۱۰۰ گرم از پودر گیاه درون ارلن ریخته و به آن ۴۰۰ میلی‌لیتر اتانول اضافه شد، به گونه‌ای که سطح پودر را پوشاند و به مدت ۴۸ ساعت روی هم‌زن مغناطیسی قرار داده شد. پس از صاف کردن به وسیله کاغذ واتمن، با روش تبخیر در خلاء توسط روتاری اوپراتور (RV10 Digital, Germany) در دمای ۷۰ درجه سلسیوس و ۵۰۰ دور چرخش تا زمانی که حجم باقی مانده به یک پنجم حجم اولیه رسید، تغلیظ صورت گرفت. سپس تمام حلال به روش تبخیر در خلأ خشک شده و از عصاره جدا گردید و عصاره تغلیظ شده تا زمان انجام آزمایش‌های بعدی در یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شد (Bakri and Douglas, 2005; Kamkar, 2009).

- تهیه دوغ گرمادیده

پس از دریافت شیر خام و استاندارد کردن آن (درصد چربی ۲ درصد و ماده خشک بدون چربی شیر ۸/۲ درصد)، به ترتیب مراحل پاستوریزاسیون (دمای ۷۵ تا ۷۸ درجه سلسیوس به مدت ۲۰ ثانیه)، هموژنیزاسیون (در دمای ۶۰ درجه سلسیوس با فشار ۱۴۰ بار)، حرارت‌دهی شیر (در دمای ۹۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه) و خنک کردن شیر تا دمای ۴۵ درجه سلسیوس انجام شد. سپس استارترها اضافه شد و گرمخانه‌گذاری در دمای ۴۰ تا ۴۵ درجه

(et al., 2015). هم‌چنین در طی بررسی اثر عصاره شوید در غلظت‌های ۰ تا ۰/۶ درصد طی ۷ روز بر ویژگی‌های کیفی، رشد و بقای لاکتو باسیلوس اسیدوفیلوس (*Lactobacillus acidophilus*) و بیفیدوباکتریوم (*Bifidobacterium*) در شیر و ماست پروبیوتیک نشان دادند که در طی ۲۱ روز نگهداری میکروارگانیسم‌ها کاهش یافتند و توانایی زیستی باکتری‌های پروبیوتیک در حد استاندارد باقی ماند (Marhamatizadeh et al., 2011). هم‌چنین در طی ارزیابی ماست هم‌زده و ماست قالبی حاوی عصاره سیر با غلظت ۰/۵ و ۱ درصد در طول ۲۸ روز نگهداری نتایج نشان داد ارزیابی حسی ماست قالبی مطلوب‌تر از ماست هم‌زده بوده و نمونه حاوی ۱ درصد سیر مطلوب‌تر از ۰/۵ درصد بوده است (Gündoğdu et al., 2009).

با عنایت به نتایج مطلوب عصاره‌های فوق‌الذکر، در این تحقیق بررسی اثر ترکیبی عصاره‌های شوید و سیر بر ویژگی‌های میکروبی، شیمیایی و حسی دوغ بدون گاز گرمادیده با هدف افزایش زمان ماندگاری و بهبود ویژگی‌های حسی دوغ مورد توجه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

- تهیه مواد اولیه

شوید گونه *A. graveolens* و سیر گونه *A. sativum* از مزرعه پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، استارترهای ماست شامل استرپتوکوکوس ترموفیلوس (*Streptococcus thermophilus*) و لاکتو باسیلوس دلبروکی زیرگونه بولگاریکوس (*Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*) از مؤسسه پاستور ایران

نهایت دوغ گرمادیده به ۱۰ قسمت تقسیم شد و به هر قسمت ترکیبی از عصاره‌های اتانولی سیر با سطوح ۰/۰۴، ۰/۰۶، ۰/۰۸ و ۰/۰۵ درصد و شوید با سطوح ۰/۰۵، ۰/۰۷۵ و ۰/۱ درصد (وزنی-وزنی) مطابق جدول (۱) افزوده شد. تمامی تیمارهای دوغ حاوی عصاره‌ها در بسته‌های پلی پروپیلن ۳۰۰ میلی‌لیتری بسته‌بندی و به مدت ۴۲ روز در دمای ۸ درجه سلسیوس نگهداری شدند و آزمون‌های میکروبی (شمارش کلی باکتریایی، کپک‌ها، مخمرها و کلی‌فرم‌ها)، آزمون‌های شیمیایی (pH و اسیدیته) و حسی (شامل طعم، بو، رنگ، احساس دهانی و پذیرش کلی) در فواصل زمانی هفت روز روی هر تیمار در سه تکرار انجام پذیرفت.

سلسیوس تا زمان تشکیل لخته و ایجاد اسیدیته ۱۴۰ درجه دورنیک در ماست و pH حدود ۴/۴ تا ۴/۷ در تانک انجام گرفت. در ادامه، ماست در مخزن استیل به خوبی هم زده شد تا لخته شکسته و یکنواخت گردد. در مرحله بعد افزودن آب آشامیدنی تصفیه شده تا رسیدن به ماده خشک ۳/۲ درصد و نمک تصفیه شده به میزان ۰/۸ درصد مخلوط گردید. مخلوط حاصل وارد مرحله پیش گرم کردن در دمای ۹۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۵-۲۰ دقیقه شد. در ادامه، دوغ همگن (با فشار ۱۱۰ بار و درجه حرارت ۶۰ درجه سلسیوس) و پاستوریزه (در دمای ۸۰ درجه سلسیوس به مدت ۲ دقیقه) شد و پس از آن تا دمای ۸ درجه سلسیوس خنک گردید. در

جدول (۱) - تیمارهای مورد استفاده در این پژوهش

تیمار	فرمولاسیون (درصد وزنی-وزنی)			
	ماست	نمک	آب	عصاره شوید
شاهد	۴۹/۶	۰/۸	۴۹/۶	۰
تیمار ۱	۴۹/۵۵۵	۰/۸	۴۹/۵۵۵	۰/۰۴
تیمار ۲	۴۹/۵۴۲۵	۰/۸	۴۹/۵۴۲۵	۰/۰۴
تیمار ۳	۴۹/۵۳	۰/۸	۴۹/۵۳	۰/۰۴
تیمار ۴	۴۹/۵۴۵	۰/۸	۴۹/۵۴۵	۰/۰۶
تیمار ۵	۴۹/۵۳۲۵	۰/۸	۴۹/۵۳۲۵	۰/۰۶
تیمار ۶	۴۹/۵۲	۰/۸	۴۹/۵۲	۰/۰۶
تیمار ۷	۴۹/۵۳۵	۰/۸	۴۹/۵۳۵	۰/۰۸
تیمار ۸	۴۹/۵۲۵	۰/۸	۴۹/۵۲۵	۰/۰۸
تیمار ۹	۴۹/۵۱	۰/۸	۴۹/۵۱	۰/۰۸

(plate count) دو لایه در محیط کشت PCA (Plate Count) (Agar) (Merck, Germany) و قرار دادن نمونه‌ها در گرمخانه ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت، تعداد

- روش انجام آزمون‌های میکروبی

برای شمارش کلی میکروارگانیسم‌های موجود در دوغ، ابتدا نمونه‌های مورد نظر با رقت‌های مختلف تهیه شد. سپس با استفاده از روش کشت آمیخته (Pour

خیلی ضعیف یا غیرقابل مصرف ۲: غیرقابل قبول یا ضعیف ۳: قابل قبول یا متوسط ۴: رضایت بخش یا خوب ۵: بسیار رضایت بخش یا خیلی خوب در نظر گرفته شد (ISIRI, 4961/1999).

- روش تجزیه و تحلیل آماری

آزمایش‌ها به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. به منظور بررسی اختلاف معنی دار بین داده‌های حاصل از آزمایشات شیمیایی و میکروبی از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه با نرم افزار SAS 9.3 استفاده شد و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ($p < 0/05$) استفاده گردید. همچنین برای بررسی داده‌های به دست آمده از ارزیابی ویژگی‌های حسی از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس و به دنبال آن برای مقایسه دو به دو تیمارها و تعیین وجود اختلاف معنی داری بین تیمارها از آزمون یو من - ویتنی (Mann-Whitney U test) استفاده شد.

یافته‌ها

- نتایج آزمون‌های میکروبی

نتایج شمارش تعداد کلی میکروارگانیزم‌های موجود در دوغ حاوی عصاره سیر و شوید در جدول (۲) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در روز اول فقط در نمونه شاهد و در روزهای هفتم تا بیست و یکم در نمونه شاهد و در تیمارهایی که حاوی درصد‌های کمتری از عصاره‌های سیر و شوید بودند شمارش کلی میکروارگانیزم‌ها انجام شد که به‌طور

پرگنه‌های ایجاد شده طبق استاندارد مورد شمارش قرار گرفت (ISIRI, 5272-1/1970).

شمارش کلی فرم‌ها با استفاده از محیط کشت (Violet Red Bile Lactose Agar) VRBLA (Merck, Germany) انجام شد. پس از کشت آمیخته دو لایه نمونه‌ها، پلیت‌های مورد نظر در شرایط هوازی در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و به مدت 2 ± 24 ساعت گرمخانه‌گذاری شدند. پس از پایان زمان گرمخانه‌گذاری، پرگنه‌های قرمز رنگ موجود در هر پلیت شمارش شدند (ISIRI, 9263/2007).

شمارش کپک و مخمر با استفاده از محیط کشت Yeast extract glucose chloramphenicol (YGC agar) (Merck, Germany) انجام شد. برای این منظور پلیت‌های کشت داده شده در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت ۵ روز گرمخانه‌گذاری شدند و پس از پایان این مدت پرگنه‌های موجود در هر پلیت شمارش شد (ISIRI, 10899/2013).

- روش انجام آزمون‌های شیمیایی

اندازه‌گیری pH نمونه‌ها توسط pH متر (Metrohom, Germany) در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و اندازه‌گیری اسیدیته به روش تیتراسیون بر حسب درصد اسید لاکتیک محاسبه شد و سپس به درجه درنیک تبدیل و گزارش گردید (ISIRI, 2852/2006).

- روش ارزیابی ویژگی‌های حسی

ارزیابی حسی ویژگی‌های رنگ، طعم، بو، احساس دهانی و پذیرش کلی به روش هدونیک ۵ نقطه‌ای توسط ۱۰ نفر ارزیاب آموزش دیده انجام شد و امتیازدهی به شاخص‌های حسی از امتیاز یک تا پنج، بدین صورت ۱:

کلی تعداد میکروارگانسیم‌های موجود در محصول نهایی را کاهش داد ($p < 0/05$). به طوری که در تیمار ۹ (۰/۱ درصد شوید + ۰/۰۸ درصد سیر) تا روز ۳۵ هیچ میکروارگانسی مشاهده نشده و در روز ۴۲ میزان شمارش کلی میکروبی در این تیمار به طور معنی‌داری پایین‌تر از سایر نمونه‌ها بود.

معنی‌دار از شمارش کمتری در مقایسه با نمونه شاهد برخوردار بودند ($p < 0/05$). همچنین مشخص شد که افزایش مدت زمان نگهداری (تا ۴۲ روز) به طور معنی‌داری تعداد کلی میکروارگانسیم‌های موجود در دوغ را افزایش می‌دهد ($p < 0/05$). به طور کلی نتایج نشان داد که افزایش درصد به‌کارگیری عصاره سیر و شوید در فرمولاسیون دوغ به طور معنی‌داری شمارش

جدول (۲) - روند تغییرات شمارش کلی (cfu/g) نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس (میانگین \pm انحراف معیار)

تیمار	زمان (روز)						
	۱	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
شاهد	۰/۳۳ \pm ۰/۰۱ ^{Ag}	۴/۳۳ \pm ۰/۰۳ ^{Af}	۱۰/۳۳ \pm ۰/۰۴ ^{Ae}	۱۸/۶۶ \pm ۰/۰۷ ^{Ad}	۲۷/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Ae}	۳۱/۳۳ \pm ۰/۰۳ ^{Ab}	۴۷/۶۶ \pm ۰/۰۷ ^{Aa}
تیمار ۱	ND*	۲/۳۳ \pm ۰/۰۲ ^{Bf}	۸/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Be}	۱۵/۳۳ \pm ۰/۰۴ ^{Bd}	۲۳/۳۳ \pm ۰/۰۶ ^{Bc}	۲۸/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Bb}	۴۰/۳۳ \pm ۰/۰۵ ^{Ba}
تیمار ۲	ND	۰/۶۶ \pm ۰/۰۱ ^{Cf}	۲/۶۶ \pm ۰/۰۴ ^{Ce}	۱۰/۳۳ \pm ۰/۰۶ ^{Cd}	۱۸/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Cc}	۱۹/۳۳ \pm ۰/۰۶ ^{Cb}	۳۲/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Ca}
تیمار ۳	ND	ND	۱/۳۳ \pm ۰/۰۲ ^{De}	۶/۶۶ \pm ۰/۰۵ ^{Dd}	۱۱/۶۶ \pm ۰/۰۴ ^{Dc}	۱۴/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Db}	۲۲/۶۶ \pm ۰/۰۳ ^{Da}
تیمار ۴	ND	ND	۰/۳۳ \pm ۰/۰۱ ^{Ee}	۳/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Ed}	۸/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Ec}	۱۱/۳۳ \pm ۰/۰۴ ^{Eb}	۱۷/۳۳ \pm ۰/۰۵ ^{Ea}
تیمار ۵	ND	ND	ND	۱/۰۰ \pm ۰/۰۲ ^{Fd}	۴/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Fc}	۸/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Fb}	۱۱/۶۶ \pm ۰/۰۴ ^{Fa}
تیمار ۶	ND	ND	ND	ND	۲/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Gc}	۴/۶۶ \pm ۰/۰۵ ^{Gb}	۸/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Ga}
تیمار ۷	ND	ND	ND	ND	۱/۰۰ \pm ۰/۰۰ ^{Hc}	۲/۶۶ \pm ۰/۰۳ ^{Hb}	۵/۳۳ \pm ۰/۰۴ ^{Ha}
تیمار ۸	ND	ND	ND	ND	۰/۳۳ \pm ۰/۰۱ ^{Ic}	۰/۶۶ \pm ۰/۰۲ ^{Ib}	۱/۳۳ \pm ۰/۰۶ ^{Ia}
تیمار ۹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	۰/۳۳ \pm ۰/۰۲ ^{Ja}

ND* (Not Detected): جداسازی نشد. A-D: حروف بزرگ متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد ($p < 0/05$). a-g: حروف کوچک متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین روزهای نگهداری می‌باشد ($p < 0/05$). (تیمار ۱: ۰/۰۵ شوید + ۰/۰۴ سیر، تیمار ۲: ۰/۰۷ شوید + ۰/۰۴ سیر، تیمار ۳: ۰/۰۱ شوید + ۰/۰۴ سیر، تیمار ۴: ۰/۰۵ شوید + ۰/۰۶ سیر، تیمار ۵: ۰/۰۷ شوید + ۰/۰۶ سیر، تیمار ۶: ۰/۰۱ شوید + ۰/۰۶ سیر، تیمار ۷: ۰/۰۵ شوید + ۰/۰۸ سیر، تیمار ۸: ۰/۰۷ شوید + ۰/۰۸ سیر و تیمار ۹: ۰/۰۱ شوید + ۰/۰۸ سیر)

داد که افزایش درصد به‌کارگیری عصاره سیر و شوید در فرمولاسیون دوغ به طور معنی‌داری شمارش تعداد کپک‌ها و مخمرهای موجود در محصول نهایی را کاهش داد ($p < 0/05$). به طوری که در تیمار ۶ حاوی ۰/۱ درصد شوید و ۰/۰۶ درصد سیر و در تیمارهای ۷ تا ۹ که حاوی بالاترین مقدار عصاره سیر با ۰/۰۸ درصد بودند هیچ‌گونه کپک و مخمری مشاهده نشد.

مطابق نتایج جدول (۳) ملاحظه می‌شود که تا روز ۱۴ نگهداری در هیچ یک از نمونه‌های دوغ کپک و مخمری رشد نکرده است اما از روز ۲۱ به بعد در نمونه شاهد و تیمارهایی که حاوی درصدهای کمتری از عصاره‌های سیر و شوید بودند شمارش کپک و مخمر انجام شده است که با یکدیگر و نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند ($p < 0/05$). به طور کلی نتایج نشان

جدول (۳) - روند تغییرات کپک و مخمر (cfu/g) نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس (میانگین ± انحراف معیار)

زمان (روز)		تیمار						
۴۲	۳۵	۲۸	۲۱	۱۴	۷	۱	شاهد	
۸/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Aa}	۵/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Ab}	۲/۶۶ ± ۰/۰۴ ^{Ac}	۱/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Ad}	ND	ND	ND	شاهد	
۶/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Ba}	۳/۶۶ ± ۰/۰۵ ^{Bb}	۱/۶۶ ± ۰/۰۳ ^{Bc}	۰/۳۳ ± ۰/۰۱ ^{Bd}	ND	ND	ND	تیمار ۱	
۴/۶۶ ± ۰/۰۴ ^{Ca}	۲/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Cb}	۱/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Cc}	ND	ND	ND	ND	تیمار ۲	
۳/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Da}	۱/۳۳ ± ۰/۰۴ ^{Db}	۰/۳۳ ± ۰/۰۲ ^{Dc}	ND	ND	ND	ND	تیمار ۳	
۱/۶۶ ± ۰/۰۳ ^{Ea}	۱/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Eb}	ND	ND	ND	ND	ND	تیمار ۴	
۱/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{Fa}	۰/۳۳ ± ۰/۰۲ ^{Fb}	ND	ND	ND	ND	ND	تیمار ۵	
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	تیمار ۶	
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	تیمار ۷	
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	تیمار ۸	
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	تیمار ۹	

ND* (Not Detected): جداسازی نشد. A-D: حروف بزرگ متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (p < ۰/۰۵). a-g: حروف کوچک متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین روزهای نگهداری می‌باشد (p < ۰/۰۵). (تیمار ۱): ۰/۰۰ ± ۰/۰۴ + ۰/۰۰٪ سیر، تیمار ۲: ۰/۰۷۵ ± ۰/۰۴ + ۰/۰۰٪ سیر، تیمار ۳: ۰/۰۱ ± ۰/۰۴ + ۰/۰۰٪ سیر، تیمار ۴: ۰/۰۰ ± ۰/۰۴ + ۰/۰۰٪ سیر، تیمار ۵: ۰/۰۷۵ ± ۰/۰۶ + ۰/۰۰٪ سیر، تیمار ۶: ۰/۰۱ ± ۰/۰۶ + ۰/۰۰٪ سیر، تیمار ۷: ۰/۰۰ ± ۰/۰۸ + ۰/۰۰٪ سیر، تیمار ۸: ۰/۰۷۵ ± ۰/۰۸ + ۰/۰۰٪ سیر و تیمار ۹: ۰/۰۱ ± ۰/۰۸ + ۰/۰۰٪ سیر).

در طی روزهای مختلف نگهداری مربوط به نمونه شاهد و تیمار ۱ حاوی کم‌ترین درصد سیر (۰/۰۴) و شوید (۰/۰۵) بود که با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند اما تیمارهای حاوی درصدهای بالاتر سیر (۰/۰۶ و ۰/۰۸ درصد) به‌طور معنی‌دار از pH بالاتری برخوردار بودند (p < ۰/۰۵) از طرف دیگر با افزایش زمان نگهداری از ۱ به ۴۲ روز میزان pH در نمونه‌های مختلف دوغ نگهداری شده در دمای ۸ درجه سلسیوس به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (p < ۰/۰۵).

نتایج حاصل از شمارش باکتری‌های کلی‌فرم موجود در نمونه شاهد و تیمارهای دوغ حاوی عصاره شوید و سیر با نسبت‌های متفاوت در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس حاکی از عدم وجود کلی‌فرم‌ها بود و هیچ باکتری کلی‌فرمی در نمونه‌ها یافت نشد.

- نتایج آزمون‌های شیمیایی

همان‌طور که در جدول شماره (۴) مشاهده می‌شود میزان pH نمونه‌های دوغ حاوی عصاره‌های سیر و شوید به‌طور معنی‌داری وابسته به‌میزان استفاده از عصاره و زمان نگهداری است (p < ۰/۰۵). کم‌ترین مقادیر pH

جدول (۴) - روند تغییرات pH نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس (میانگین \pm انحراف معیار)

تیمار	زمان (روز)						
	۱	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
شاهد	۳/۷۱ \pm ۰/۰۰Ca	۳/۶۱ \pm ۰/۰۰Cb	۳/۵۴ \pm ۰/۰۰Dc	۳/۵۰ \pm ۰/۰۰Cd	۳/۴۴ \pm ۰/۰۰De	۳/۳۶ \pm ۰/۰۰Df	۳/۳۲ \pm ۰/۰۱Dg
تیمار ۱	۳/۷۱ \pm ۰/۰۰Ca	۳/۶۱ \pm ۰/۰۰Cb	۳/۵۵ \pm ۰/۰۱CDc	۳/۵۰ \pm ۰/۰۰Cd	۳/۴۵ \pm ۰/۰۰CDe	۳/۳۶ \pm ۰/۰۰Df	۳/۳۲ \pm ۰/۰۱Dg
تیمار ۲	۳/۷۱ \pm ۰/۰۰Ca	۳/۶۳ \pm ۰/۰۰Bb	۳/۵۵ \pm ۰/۰۰CDc	۳/۵۱ \pm ۰/۰۱BCd	۳/۴۵ \pm ۰/۰۱CDe	۳/۳۷ \pm ۰/۰۰CDf	۳/۳۳ \pm ۰/۰۱CDg
تیمار ۳	۳/۷۲ \pm ۰/۰۱BCa	۳/۶۳ \pm ۰/۰۰Bb	۳/۵۷ \pm ۰/۰۱ABc	۳/۵۱ \pm ۰/۰۰BCd	۳/۴۶ \pm ۰/۰۱BCe	۳/۳۷ \pm ۰/۰۰CDf	۳/۳۳ \pm ۰/۰۱CDg
تیمار ۴	۳/۷۲ \pm ۰/۰۰BCa	۳/۶۴ \pm ۰/۰۰Bb	۳/۵۷ \pm ۰/۰۰ABc	۳/۵۲ \pm ۰/۰۰ABd	۳/۴۶ \pm ۰/۰۰BCe	۳/۳۸ \pm ۰/۰۰Cf	۳/۳۴ \pm ۰/۰۰BCg
تیمار ۵	۳/۷۳ \pm ۰/۰۱ABa	۳/۶۴ \pm ۰/۰۰Bb	۳/۵۷ \pm ۰/۰۱ABc	۳/۵۲ \pm ۰/۰۱ABd	۳/۴۶ \pm ۰/۰۱BCe	۳/۳۸ \pm ۰/۰۰Cf	۳/۳۴ \pm ۰/۰۱BCg
تیمار ۶	۳/۷۳ \pm ۰/۰۰ABa	۳/۶۴ \pm ۰/۰۰Bb	۳/۵۷ \pm ۰/۰۱ABc	۳/۵۲ \pm ۰/۰۱ABd	۳/۴۶ \pm ۰/۰۰BCe	۳/۴۰ \pm ۰/۰۰Bf	۳/۳۵ \pm ۰/۰۰ABg
تیمار ۷	۳/۷۳ \pm ۰/۰۰ABa	۳/۶۵ \pm ۰/۰۰ABb	۳/۵۸ \pm ۰/۰۱Ac	۳/۵۲ \pm ۰/۰۰ABd	۳/۴۷ \pm ۰/۰۱ABe	۳/۴۱ \pm ۰/۰۰ABf	۳/۳۶ \pm ۰/۰۰Ag
تیمار ۸	۳/۷۳ \pm ۰/۰۰ABa	۳/۶۶ \pm ۰/۰۱Ab	۳/۵۸ \pm ۰/۰۰Ac	۳/۵۳ \pm ۰/۰۱Ad	۳/۴۷ \pm ۰/۰۰ABe	۳/۴۱ \pm ۰/۰۰ABf	۳/۳۶ \pm ۰/۰۱Ag
تیمار ۹	۳/۷۴ \pm ۰/۰۰Aa	۳/۶۶ \pm ۰/۰۱Ab	۳/۵۸ \pm ۰/۰۰Ac	۳/۵۳ \pm ۰/۰۱Ad	۳/۴۸ \pm ۰/۰۰Ae	۳/۴۲ \pm ۰/۰۰Af	۳/۳۶ \pm ۰/۰۰Ag

A-D: حروف بزرگ متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد ($p < 0/05$). a-g: حروف کوچک متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین روزهای نگهداری می‌باشد ($p < 0/05$). (تیمار ۱: ۰/۰۵/شوید+۰/۰۴/سیر، تیمار ۲: ۰/۰۷۵/شوید+۰/۰۴/سیر، تیمار ۳: ۰/۰۱/شوید+۰/۰۴/سیر، تیمار ۴: ۰/۰۵/شوید+۰/۰۶/سیر، تیمار ۵: ۰/۰۷۵/شوید+۰/۰۶/سیر، تیمار ۶: ۰/۰۱/شوید+۰/۰۶/سیر، تیمار ۷: ۰/۰۵/شوید+۰/۰۸/سیر، تیمار ۸: ۰/۰۷۵/شوید+۰/۰۸/سیر و تیمار ۹: ۰/۰۱/شوید+۰/۰۸/سیر)

مختلف نگهداری مربوط به تیمار ۹ حاوی بالاترین درصد عصاره‌های سیر و شوید بود که تا روز ۱۴ با سایر تیمارها اختلاف آماری معنی‌داری داشت ($p < 0/05$).

همان‌طور که در جدول (۵) نشان داده شده است افزایش میزان عصاره‌های سیر و شوید در فرمولاسیون دوغ منجر به کاهش اسیدیته و افزایش مدت زمان نگهداری منجر به افزایش اسیدیته شد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود کم‌ترین میزان اسیدیته در طی روزهای

جدول (۵) - روند تغییرات اسیدیته (درجه درنیک) نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس (میانگین \pm انحراف معیار)

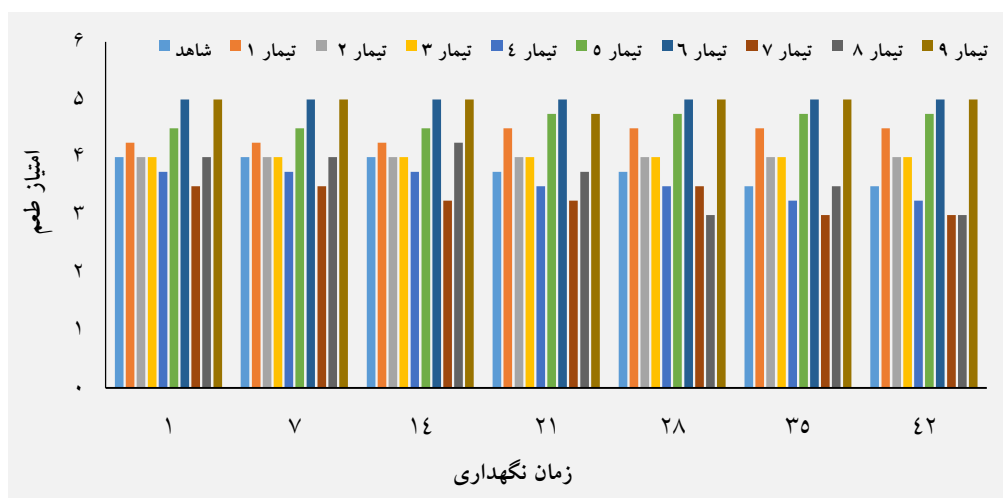
تیمار	زمان (روز)						
	۱	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
شاهد	۷۷/۰۰±۰/۰۰ Ag	۷۸/۳۳±۰/۵۷ Af	۸۰/۶۶±۰/۵۷ Ae	۸۲/۶۶±۰/۵۷ Ad	۸۴/۳۳±۰/۵۷ Ac	۸۶/۰۰±۰/۰۰ Ab	۸۷/۰۰±۰/۰۰ ABa
تیمار ۱	۷۶/۳۳±۰/۵۷ ABg	۷۸/۰۰±۰/۰۰ Af	۷۹/۶۶±۰/۵۷ Be	۸۲/۳۳±۰/۵۷ Ad	۸۴/۶۶±۰/۵۷ Ac	۸۶/۰۰±۰/۰۰ Ab	۸۷/۳۳±۰/۵۷ Aa
تیمار ۲	۷۶/۳۳±۰/۵۷ ABg	۷۸/۰۰±۰/۰۰ Af	۸۰/۰۰±۰/۰۰ ABe	۸۲/۰۰±۰/۵۷ Ad	۸۳/۶۶±۰/۵۷ Ac	۸۵/۶۶±۰/۰۰ Ab	۸۷/۰۰±۰/۰۰ ABa
تیمار ۳	۷۶/۰۰±۰/۰۰ Bg	۷۷/۰۰±۰/۰۰ Bf	۷۹/۳۳±۰/۵۷ BCe	۸۱/۶۶±۰/۵۷ Ad	۸۳/۶۶±۰/۵۷ Ac	۸۴/۶۶±۰/۰۰ Bb	۸۷/۰۰±۰/۰۰ ABa
تیمار ۴	۷۵/۰۰±۰/۰۰ Cg	۷۷/۰۰±۰/۰۰ Bf	۷۸/۶۶±۰/۵۷ CDe	۸۰/۶۶±۰/۵۷ Bd	۸۲/۶۶±۰/۵۷ Bc	۸۴/۳۳±۰/۰۰ BCb	۸۷/۰۰±۰/۰۰ ABa
تیمار ۵	۷۴/۶۶±۰/۵۷ Cg	۷۶/۳۳±۰/۵۷ BCf	۷۸/۶۶±۰/۵۷ CDe	۷۹/۳۳±۰/۰۰ CDd	۸۲/۰۰±۰/۰۰ BCc	۸۳/۶۶±۰/۰۰ CDb	۸۶/۳۳±۰/۵۷ BCa
تیمار ۶	۷۴/۳۳±۰/۵۷ CDg	۷۶/۳۳±۰/۵۷ BCf	۷۸/۰۰±۰/۰۰ DEe	۷۸/۳۳±۰/۵۷ Dd	۸۱/۳۳±۰/۵۷ Cc	۸۴/۳۳±۰/۰۰ BCb	۸۶/۳۳±۰/۵۷ BCa
تیمار ۷	۷۵/۰۰±۰/۰۰ Cg	۷۵/۶۶±۰/۵۷ Cf	۷۷/۳۳±۰/۵۷ EFe	۷۸/۶۶±۰/۵۷ CDd	۸۱/۶۶±۰/۵۷ BCc	۸۴/۶۶±۰/۰۰ Bb	۸۵/۶۶±۰/۵۷ Ca
تیمار ۸	۷۵/۰۰±۰/۰۰ Cg	۷۶/۰۰±۰/۰۰ Cf	۷۷/۶۶±۰/۵۷ Ee	۷۹/۶۶±۰/۵۷ Cd	۸۲/۳۳±۰/۵۷ BCc	۸۴/۰۰±۰/۰۰ BCDb	۸۶/۰۰±۰/۰۰ Ca
تیمار ۹	۷۳/۶۶±۰/۵۷ Dg	۷۵/۰۰±۰/۰۰ Df	۷۶/۶۶±۰/۵۷ Fe	۷۸/۶۶±۰/۵۷ CDd	۸۱/۶۶±۰/۵۷ BCc	۸۳/۳۳±۰/۰۰ Db	۸۵/۶۶±۰/۵۷ Ca

A-D: حروف بزرگ متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین تیمارها می باشد ($p < 0.05$). a-g: حروف کوچک متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی دار بین روزهای نگهداری می باشد ($p < 0.05$). (تیمار ۱: ۰/۰۵ شوید+۰/۰۴ سیر، تیمار ۲: ۰/۰۷۵ شوید+۰/۰۴ سیر، تیمار ۳: ۰/۰۱ شوید+۰/۰۴ سیر، تیمار ۴: ۰/۰۵ شوید+۰/۰۶ سیر، تیمار ۵: ۰/۰۷۵ شوید+۰/۰۶ سیر، تیمار ۶: ۰/۰۱ شوید+۰/۰۶ سیر، تیمار ۷: ۰/۰۵ شوید+۰/۰۸ سیر، تیمار ۸: ۰/۰۷۵ شوید+۰/۰۸ سیر و تیمار ۹: ۰/۰۱ شوید+۰/۰۸ سیر)

نتایج ارزیابی ویژگی‌های حسی

داد ($p < 0.05$). به طوری که بالاترین امتیازات طعم (۵) در طول دوره نگهداری به تیمارهای ۶ و ۹ که حاوی بالاترین درصد عصاره شوید (۱ درصد) و بالاترین درصدهای عصاره سیر (۰/۰۶ و ۰/۰۸ درصد) بودند اختصاص یافت که با سایر تیمارها و نمونه شاهد اختلاف آماری معنی داری بود ($p < 0.05$).

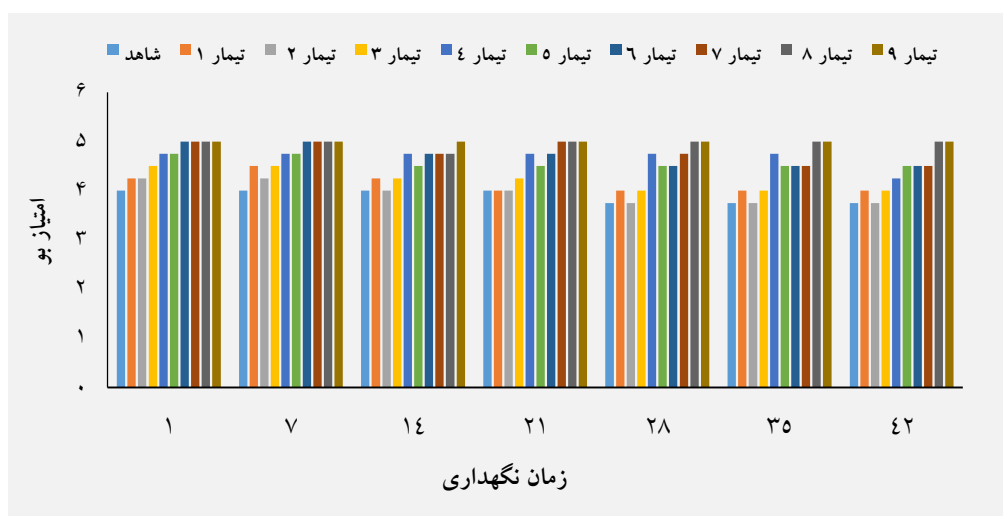
روند تغییر امتیازات طعم در طی ۴۲ روز نگهداری در نمودار (۱) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود افزایش زمان نگهداری منجر به کاهش امتیاز حسی طعم و افزایش درصد به‌کارگیری عصاره سیر و شوید نیز به‌طور معنی داری امتیاز طعم را افزایش



نمودار (۱) - روند ارزیابی حسی طعم نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس (تیمار ۱): تیمار ۱: ۰/۰۵+شوید+۰/۰۴ سیر، تیمار ۲: ۰/۰۷۵+شوید+۰/۰۴ سیر، تیمار ۳: ۰/۱+شوید+۰/۰۴ سیر، تیمار ۴: ۰/۰۵+شوید+۰/۰۶ سیر، تیمار ۵: ۰/۰۷۵+شوید+۰/۰۶ سیر، تیمار ۶: ۰/۱+شوید+۰/۰۶ سیر، تیمار ۷: ۰/۰۵+شوید+۰/۰۸ سیر، تیمار ۸: ۰/۰۷۵+شوید+۰/۰۸ سیر و تیمار ۹: ۰/۱+شوید+۰/۰۸ سیر).

بیشترین مقادیر عصاره شوید و عصاره سیر بودند اختصاص یافت که با نمونه شاهد و تیمارهای حاوی مقادیر کمتر عصاره‌های سیر و شوید (تیمارهای ۱، ۲ و ۳) در طول دوره نگهداری و با سایر تیمارها عمدتاً از روز ۲۸ نگهداری به بعد دارای اختلاف آماری معنی‌داری بودند.

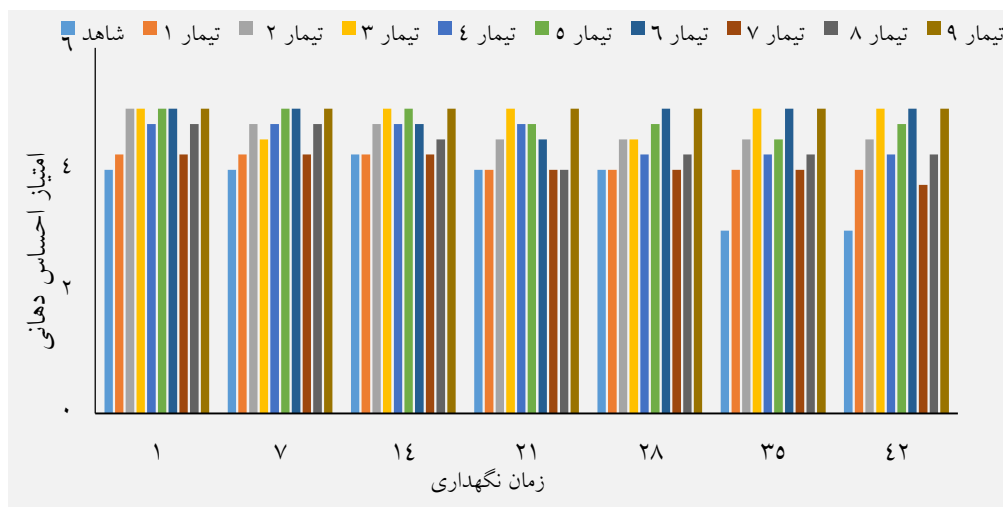
روند تغییر امتیازات بو در طی ۴۲ روز نگهداری در نمودار (۲) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود افزایش زمان نگهداری منجر به کاهش امتیاز حسی بو و افزایش درصد به‌کارگیری عصاره سیر و شوید نیز به‌طور معنی‌داری امتیاز بو را افزایش داد ($p < 0/05$). به طوری‌که بالاترین امتیاز بو (۵) در طول مدت زمان نگهداری به تیمارهای ۸ و ۹ که حاوی



نمودار (۲)- روند ارزیابی حسی بو نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس (تیمار ۱: تیمار ۱: ۰/۰۷۵+شویید+۰/۰۴٪ سیر، تیمار ۲: ۰/۰۷۵+شویید+۰/۰۴٪ سیر، تیمار ۳: ۰/۰۱+شویید+۰/۰۴٪ سیر، تیمار ۴: ۰/۰۵+شویید+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۵: ۰/۰۷۵+شویید+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۶: ۰/۰۱+شویید+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۷: ۰/۰۵+شویید+۰/۰۸٪ سیر، تیمار ۸: ۰/۰۷۵+شویید+۰/۰۸٪ سیر و تیمار ۹: ۰/۰۱+شویید+۰/۰۸٪ سیر)

احساس دهانی را به‌طور معنی‌داری کاهش داد ($p < 0/05$)، همان‌طور که ملاحظه می‌شود بالاترین امتیاز احساس دهانی (۵) در طول دوره نگهداری به تیمارهای ۶ و ۹ که حاوی بالاترین درصد عصاره شویید و عصاره سیر بودند اختصاص یافت که به غیر از روز ۲۱ نگهداری در سایر روزها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند اما با نمونه شاهد اختلاف آماری معنی‌داری بود.

روند تغییر امتیازات احساس دهانی در طی ۴۲ روز نگهداری در نمودار (۳) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود احساس دهانی به‌طور معنی‌داری وابسته به درصد به‌کارگیری عصاره سیر و شویید و مدت زمان نگهداری بود ($p < 0/05$). بر این اساس مشخص شد که افزایش سطح عصاره سیر و شویید در فرمولاسیون دوغ به‌طور معنی‌داری امتیاز احساس دهانی را افزایش داده اما افزایش مدت زمان نگهداری امتیاز

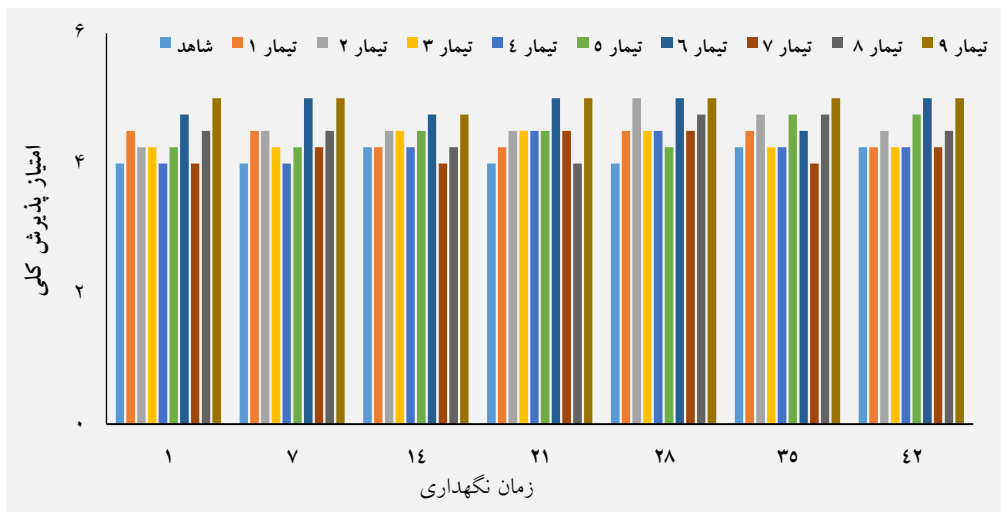


نمودار (۳)- روند ارزیابی احساس دهانی نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس (تیمار ۱: ۰/۰۵+۰/۰۴٪ سیر، تیمار ۲: ۰/۰۷۵+۰/۰۴٪ سیر، تیمار ۳: ۰/۱+۰/۰۴٪ شوید+۰/۰۵٪ سیر، تیمار ۴: ۰/۰۵+۰/۰۶٪ شوید+۰/۰۵٪ سیر، تیمار ۵: ۰/۰۷۵+۰/۰۶٪ شوید+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۶: ۰/۱+۰/۰۶٪ شوید+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۷: ۰/۰۵+۰/۰۸٪ شوید+۰/۰۸٪ سیر، تیمار ۸: ۰/۰۷۵+۰/۰۸٪ شوید+۰/۰۸٪ سیر و تیمار ۹: ۰/۱+۰/۰۸٪ شوید+۰/۰۸٪ سیر)

اساس مشخص شد که افزایش سطح عصاره سیر و شوید در فرمولاسیون دوغ به‌طور معنی‌داری امتیاز پذیرش کلی را افزایش داد ($p < 0/05$). مشخص گردید که بالاترین امتیازات پذیرش کلی ویژگی‌های حسی نمونه‌های دوغ در طول دوره نگهداری در تیمارهای ۶ و ۹ که حاوی بالاترین درصد عصاره شوید (۰/۱ و درصد) و بالاترین درصدهای عصاره سیر (۰/۰۶ و ۰/۰۸ درصد) بودند مشاهده گردید که به غیر از روز ۳۵ در سایر روزها با یکدیگر اختلاف معنی‌ناشدند اما عمدتاً با سایر تیمارها و نمونه شاهد اختلاف آماری معنی‌داری بود ($p < 0/05$).

ارزیابی حسی رنگ نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری حاکی از آن بود که درصد به‌کارگیری عصاره‌های سیر و شوید و هم‌چنین مدت زمان نگهداری روی امتیاز رنگ اثر معنی‌داری نداشته است و تمامی نمونه‌های تولیدی از نظر رنگ بسیار رضایت بخش بوده‌اند و بالاترین امتیاز (۵) را از ارزیابان دریافت کرده‌اند ($p > 0/05$).

روند تغییر امتیازات پذیرش کلی در طی ۴۲ روز نگهداری در نمودار (۴) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود امتیاز پذیرش کلی دوغ به‌طور معنی‌داری وابسته به درصد به‌کارگیری عصاره سیر و شوید و مدت زمان نگهداری بود ($p < 0/05$). برای



نمودار (۴) - روند ارزیابی پذیرش کلی نمونه‌های دوغ در طی ۴۲ روز نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس (تیمار ۱: ۰/۰۵+۰/۰۴٪ سیر، تیمار ۲: ۰/۰۷۵+۰/۰۴٪ سیر، تیمار ۳: ۰/۱+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۴: ۰/۰۵+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۵: ۰/۰۷۵+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۶: ۰/۱+۰/۰۶٪ سیر، تیمار ۷: ۰/۰۵+۰/۰۸٪ سیر، تیمار ۸: ۰/۰۷۵+۰/۰۸٪ سیر و تیمار ۹: ۰/۱+۰/۰۸٪ سیر)

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که شمارش کلی میکروارگانیسم‌های نمونه‌های دوغ به‌طور معنی‌داری وابسته به میزان استفاده از عصاره سیر و شویید در فرمولاسیون دوغ و مدت زمان نگهداری بود، به‌طوری که افزایش مدت زمان نگهداری شمارش کلی میکروارگانیسم‌های موجود در دوغ را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. زیرا با افزایش زمان نگهداری، شرایط لازم برای رشد میکروارگانیسم‌ها فراهم می‌شود که این امر منجر به افزایش جمعیت آن‌ها می‌شود (Beal et al., 2012). از طرف دیگر با افزایش درصد به‌کارگیری عصاره سیر و شویید در فرمولاسیون دوغ به‌طور معنی‌داری شمارش کلی میکروارگانیسم‌های موجود در محصول نهایی کاهش یافت. علت این کاهش به وجود ترکیبات ضد میکروبی موجود در عصاره سیر و شویید از

جمله ترکیب لینالول و فلاونوئیدها در عصاره شویید و آلیسین در عصاره سیر می‌باشد که دارای فعالیت ضد میکروبی علیه باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی در دمای اتاق هستند (Amaga et al., 2001). در تحقیقی مشابه در بررسی اثر ضد میکروبی اسانس نعناع و شویید بر مخمر کلورومایسس مارکسیانوس در دوغ ایرانی، نتایج نشان داد که اسانس استخراجی از هر دو گیاه اثر مهارکنندگی معناداری را دارا بودند (Najafian et al., 2015).

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد تعداد کپک‌ها و مخمرهای موجود در نمونه‌های دوغ حاوی عصاره‌های سیر و شویید به‌طور معنی‌داری وابسته به میزان استفاده از عصاره‌ها و زمان نگهداری نمونه‌های دوغ می‌باشد. در بالاترین درصد عصاره شویید و سیر هیچ‌گونه کپک و مخمری مشاهده نشد که این امر به‌دلیل ترکیبات

2453/2008). دلیل این رفتارها ناشی از این است که با افزایش زمان فعالیت میکروارگانیسم‌های موجود در دوغ افزایش یافته و مقدار بیشتری لاکتوز به اسید لاکتیک تبدیل شده و همچنین میزان یون‌های هیدروژن موجود در محیط افزایش یافته که این‌ها به نوبه خود منجر به افزایش اسیدیته و کاهش pH دوغ در طی دوره نگهداری می‌شود. از طرف دیگر به دلیل اثرات ضد میکروبی عصاره‌های سیر و شوید که مربوط به آلیسین موجود در عصاره سیر و کارون موجود در عصاره شوید می‌باشد، افزایش به کارگیری عصاره‌ها در فرمولاسیون دوغ سبب کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و به دنبال آن کاهش تولید اسید می‌گردد (Jana and Shekhawat, 2010; Al-Snafi, 2014). نتایج حاصل با یافته‌های پژوهش انجام شده در بررسی غنی‌سازی ماست با عصاره‌های آبی شوید، نعناع و ریحان، گزارش گردید که با افزودن عصاره شوید به ماست و افزایش زمان نگهداری pH افزایش پیدا کرد و اسیدیته کاهش یافت، مطابقت دارد (Amirdivani et al., 2011).

بر اساس نتایج به دست آمده از ارزیابی ویژگی‌های حسی نمونه‌های دوغ مشخص شد که همه خصوصیات حسی دوغ به استثناء رنگ به طور معنی‌داری تحت تأثیر میزان استفاده از عصاره‌های سیر و شوید و زمان نگهداری قرار گرفتند. به طوری که افزایش زمان نگهداری به طور معنی‌داری سبب کاهش امتیاز حسی طعم، بو، احساس دهانی و پذیرش کلی نمونه‌های دوغ و افزایش درصد به کارگیری از عصاره‌های سیر و شوید در فرمولاسیون دوغ منجر به بهبود امتیاز این شاخص‌های حسی شد. در تحقیق روی اثر عصاره شوید بر ویژگی‌های کیفی ماست پروبیوتیک مشخص

کارون‌ها، لیمون‌ها و همچنین ترکیبات فلاونوئیدها در عصاره شوید که اثرات ضدکپکی دارند و همین‌طور آلیسین موجود در عصاره سیر که باعث جلوگیری از رشد مخمرها می‌شود مربوط می‌باشد که سبب کاهش فعالیت میکروبی شده و در نتیجه می‌تواند زمان ماندگاری را بهبود بخشد (Jana and Shekhawat, 2010; Amagase et al., 2001). در بررسی مشابهه اثر سیر روی برخی خصوصیات کیفی و عمرماندگاری ماست هم‌زده و ماست قالبی مورد ارزیابی قرار گرفته است و مخمر و کپک به جز روز اول، تنها در نمونه شاهد (بدون سیر) شناسایی شد (Gündoğdu et al., 2009). نتایج حاصل از شمارش کلی‌فرم در تمامی تیمارهای دوغ حاوی عصاره سیر و شوید و نمونه شاهد منفی بود. طبق استاندارد میزان کلی‌فرم دوغ حداکثر 10 cfu/g می‌باشد که بر اساس نتایج بدست آمده در طی این مطالعه مشخص شد که تمامی نمونه‌های تولیدی مطابق با استاندارد بوده و از کیفیت بالای بهداشتی برخوردار بوده‌اند (ISIRI 2453/2008).

به کارگیری درصدهای مختلف عصاره سیر و شوید و زمان نگهداری به طور معنی‌داری میزان pH و اسیدیته نمونه‌های مختلف دوغ را تحت تأثیر قرار داد. به عبارت دیگر افزایش درصد به کارگیری عصاره‌های سیر و شوید سبب افزایش pH و کاهش اسیدیته تیمارها شد در حالی که افزایش زمان نگهداری نمونه‌های دوغ به طور معنی‌دار منجر به کاهش pH و افزایش اسیدیته تیمارها شد. طبق استاندارد میزان pH دوغ باید حداکثر 4/5 باشد که بر اساس نتایج به دست آمده در طی این مطالعه مشخص شد که تمامی نمونه‌های تولید شده دارای pH کمتر از 4/5 و در محدوده استاندارد بودند (ISIRI,

میکروارگانسیم‌های موجود در دوغ شد. به‌علاوه، به‌کارگیری درصد‌های بیشتر عصاره‌های سیر و شوید در فرمولاسیون دوغ منجر به افزایش امتیاز ویژگی‌های حسی طعم، بو، احساس دهانی و پذیرش کلی در مقایسه با نمونه شاهد شد. لذا با عنایت به نتایج حاصله، تیمار ۹ حاوی بالاترین درصد‌های عصاره سیر (۰/۰۸ درصد) و عصاره شوید (۰/۱ درصد) به‌عنوان تیمار برتر معرفی می‌گردد و می‌توان استفاده از این عصاره‌ها را جهت بهبود زمان ماندگاری (به بیش از ۴۲ روز در شرایط نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس) در دوغ گرمادیده بدون گاز توصیه نمود.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی برای اعلام ندارند.

شد که استفاده از این عصاره موجب بهبود ویژگی‌های حسی (عطر و طعم، بافت و ویژگی‌های ظاهری) ماست پروبیوتیک در طی روزهای اول، هفتم، چهاردهم و بیست و یکم نگهداری شد (Kalantari, 2011). هم‌چنین در پژوهشی روی بررسی اثر عصاره سیر در سه غلظت ۰/۰۵، ۱ و ۱/۵ درصد بر گوشت بلدرچین نشان دادند که تیمار حاوی ۰/۵ درصد عصاره سیر از لحاظ ویژگی‌های عطر و طعم بیشترین پذیرش کلی را داشت (Karbala'i Agha Mohsen *et al.*, 2016).

به‌طور کلی نتایج این تحقیق حاکی از آن بود که افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌های سیر و شوید در فرمولاسیون دوغ منجر به افزایش pH و کاهش اسیدیته در مقایسه با نمونه شاهد شد. هم‌چنین نتایج شمارش کپک‌ها و مخمرها و هم‌چنین شمارش کلی میکروارگانسیم‌ها نشان داد که افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌های سیر و شوید در فرمولاسیون دوغ منجر به کاهش معنی‌دار تعداد کپک‌ها، مخمرها و تعداد کل

منابع

- Al-Snafi, A.E. (2014). The pharmacological importance of *Anethum graveolens*—A review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(4): 11-13
- Amagase, H., Petesch, B.L., Matsuura, H., Kasuga, S. and Itakura, Y. (2001). Intake of garlic and its bioactive components. *The Journal of Nutrition*, 131(3): 955S-962S.
- Amirdivani, S. and Baba, A.S. (2011). Changes in yogurt fermentation characteristics, and antioxidant potential and in vitro inhibition of angiotensin-1 converting enzyme upon the inclusion of peppermint, dill and basil. *LWT-Food Science and Technology*, 44(6): 1458-1464.
- Azarikia, F. and Abbasi, S. (2010). On the stabilization mechanism of doogh (Iranian yoghurt drink) by gum tragacanth. *Food Hydrocolloids*, 24(4): 358-363.
- Bakri, I.M. and Douglas, C.W.I. (2005). Inhibitory effect of garlic extract on oral bacteria. *Archives of Oral Biology*, 50(7): 645-651.
- Codex standard. (2009). Project Document for a Regional Standard for Doogh. CX/NEA 09/5/8. Available at: http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCNEA/ccnea5/NE05_08e.pdf.
- Gündoğdu, E., Cakmakci, S. and Dağdemir, E. (2009). The effect of garlic (*Allium sativum L.*) on some quality properties and shelf-life of set and stirred yoghurt. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 33(1): 27-35.

- Hacısedefoğulları, H., Özcan, M., Demir, F. and Çalçışır, S., (2005). Some nutritional and technological properties of garlic (*Allium sativum L.*). Journal of Food Engineering, 68(4): 463-469.
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (ISIRI) (2007). Principles of sensory evaluation of milk and its products by grading method. 1st revision. ISIRI No. 4691. [In Persian]
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (ISIRI) (2007). Microbiology of food and animal feed - Comprehensive method for counting coliforms - Colony counting method. 1st revision. ISIRI No. 9268. [In Persian]
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (ISIRI) (2008). Dough simple- specifications and test methods. 2nd revision. ISIRI No. 2453. [In Persian]
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (ISIRI) (2008). Milk and its products- Determination of acidity and pH-test methods. 1st revision. ISIRI No. 2852. [In Persian]
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (ISIRI) (2013). Microbiology of food and animal feed - Comprehensive method for counting molds and yeasts - Part I - Colony counting in products with aqueous activity (AW) greater than 95%. 1st revision. ISIRI No. 10899 [In Persian].
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (ISIRI) (2014). Microbiology of the food chain - Comprehensive method for counting microorganisms - Part 1: Colony count at 30 °C using mixed culture method. ISIRI No. 5272-1. [In Persian]
- Jamal far, H., Shahverdi, A.R., Samadi, N., Zaheri, A. and Fazeli, M.R. (2009). Survival of *Escherichia coli O157: H7* in industrial and traditional doogh and doogh containing *Lactobacillus acidophilus*. Journal of Microbial Biotechnology, 1(2): 25-29. [In Persian]
- Jana, S. and Shekhawat, G.S. (2010). *Anethum graveolens*: An Indian traditional medicinal herb and spice. Pharmacognosy Review, 4(8): 179-184.
- Kalantari, S. (2011). Effect of tarragon oil onion on probiotic yogurt. . Master's Thesis. Faculty of Agriculture. Department of Food Science and Technology Aras International Campus [In Persian].
- Kamkar, A. (2009). The study of antioxidant activity of essential oil and extract of Iranian *Anethum graveolens*. Horizon Medical Sciences, 15(2): 11-16.
- Karbala'i Agha Mohsen. M., Hashemi Ravan, M. and Poor Ahmad, R. (2016). Antibacterial effect of garlic extract on quail. Third International Conference on New Findings in Agricultural Sciences, Natural Resources and the Environment. [In Persian]
- Leistner, L., (2000). Basic aspects of food preservation by hurdle technology. International Journal of Food Microbiology, 55(1): 181-186.
- Marhamatizadeh, M.H., Ehsandoost, E., Gholami, P. and Mohaghegh, M.D., (2013). Effect of olive leaf extract on growth and viability of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* for production of probiotic milk and yoghurt. International Journal of Farming Allied Sciences, 2(17): 572-578.
- Mehranan, M., Saraei, M., KaraJian, R., Norbakhsh, R. and MohsenZadeh, M. (2011). Evaluation of sources of microbial contamination affecting Iranian doogh during the production process. Journal of Food Industry Research, 21(1): 45-55.
- Najafian, M., Karimi, H. and Zand, N. (2015). Antimicrobial effect of Spearmint and dill oils on yeast *Kluyveromyces marxianus* in Iranian doogh. Biological Forum, 7(2): 69-74.
- Oussalah, M., Caillet, S., Saucier, L. and Lacroix, M., (2007). Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli O157: H7*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. Food Control, 18(5): 414-420.
- Tamime, A.Y. and Robinson, R.K., (2007). Yoghurt: science and technology. 3rd edition, Woodhead Publishing, pp. 10-12.

Investigating the effect of dill and garlic extracts on shelf-life and sensory properties of heat treated non-carbonated doogh

Dinpajhooh, F.¹, Khani, M.R.^{2*}, Fadaei-Noghani, V.²

1. MSc Graduate of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Assistant Professor of Department of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*Corresponding Author: m.khani@qodsiau.ac.ir

(Received: 2018/5/23 Accepted: 2018/10/12)

Abstract

Doogh is a fermented dairy beverage which its shelf-life can be reduced by the activity of microorganisms and chemical and sensory changes of product. This study aimed at producing heat treated doogh using a combination of dill (0.05, 0.075, and 0.1%) and garlic (0.04, 0.06, and 0.08%) extracts as biopreservative. Microbial, chemical, and sensory properties of samples were evaluated during six weeks of storage at 8°C. The results showed that microbial count was dependent on the amounts of extracts used in doogh samples formulation. On the other hand, by increasing the concentration of extracts, total bacterial counts, mold, and yeast count decreased significantly ($p < 0.05$). Also, the results showed that amounts of pH decreased and acidity increased significantly in doogh samples over time, but these indices have less changed in treatments containing different concentrations of dill and garlic extracts compared to control sample ($p < 0.05$). Also, results revealed that increasing the extract concentrations increased scores of the most sensory parameter (flavor, odor, mouthfeel, and overall acceptability) ($p < 0.05$). Control sample had mostly the least scores of sensory properties (except color) and the highest microbial load and acidity during storage time which had a significant difference with the most treatments ($p < 0.05$). According to the results obtained, the doogh sample containing 0.1% of dill extract and 0.08% of garlic extract was considered to be the best treatment.

Conflict of interest: None declared.

Keyword: Doogh, Dill extract, Garlic extract, Shelf-life, Microbial, and chemical properties