ORIGINAL ARTICLE

Evaluation of the Organoleptic Characteristics of Functional Yogurt Containing Probiotic Bacteria and Artichoke Extract Immediately After Production

Jalal Ehsani[1,2]
Amir Mohammad Mortazavian[3]
Morteza Khomeiri[4]
Azim Ghasemnezhad[5]

[1] Faculty of Nutrition and Food Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] PhD in Food Hygiene, The Health of Plant and Livestock Products Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition and Food Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Food Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[5] Professor, Department of Medicinal Plants, Faculty of Crop Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

(Received July 20, 2026; Accepted September 18, 2026)

Abstract

Background and purpose: Functional foods, in addition to providing basic nutritional value, may confer health benefits and reduce the risk of chronic diseases. This category of products encompasses a wide range of foods enriched with vitamins and minerals, antioxidants, soy protein, essential fatty acids, prebiotics, and probiotics.

Materials and methods: In this experimental study, functional yogurt was prepared using reconstituted milk with a 12% solids content and two probiotic starter cultures, namely ABY (Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium lactis, Streptococcus thermophilus, and Lactobacillus bulgaricus) and ABT (Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium lactis, and Streptococcus thermophilus), with the addition of artichoke extract at concentrations of 0% and 0.5%. At the end of the incubation stage, the organoleptic characteristics of the yogurt samples (with/without the addition of fruit flavors) were evaluated, including flavor, oral texture, appearance, non-oral texture, and overall acceptability.

Results: The highest panelist scores for appearance, taste, non-oral texture, and overall acceptability (in the samples without fruit flavor) were recorded for the ABT sample; the highest score for oral texture was recorded for the ABY sample. Following the addition of fruit flavors (sour cherry, grapefruit, orange, and strawberry) to the yogurt samples, the highest scores for appearance, taste, oral texture, non-oral texture, and overall acceptability among the samples containing artichoke extract were assigned, respectively, to the ABY-C sample with sour cherry flavor; the ABT-C samples with sour cherry and strawberry flavors; the ABT-C sample with strawberry flavor; the ABT-C sample with orange flavor; the ABY-C and ABT-C samples with strawberry flavor; and the ABT-C sample with strawberry flavor.

Conclusion: The concurrent incorporation of probiotics and artichoke extract into the yogurt matrix, supplemented with fruit flavors to compensate for sensory shortcomings, may enhance the functional characteristics of the product while providing an approach to developing a dairy product with high sensory acceptability and improved nutritional quality.

Keywords: artichoke extract, functional yogurt, organoleptic characteristics, probiotics

J Mazandaran Univ Med Sci 2026; 36 (Supple 1): 153-168 (Persian).

Corresponding Author: Amir Mohammad Mortazavian - Faculty of Nutrition and Food Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. (E-mail: mortazvn@sbmu.ac.ir)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و ششم شماره ویژه نامه مهر سال ۱۴۰۵ (۱۶۸-۱۵۳)

ارزیابی ویژگی های ارگانولپتیکی ماست فراسودمند حاوی باکتری های پروبیوتیک و عصاره‌ی کنگرفرنگی بلافاصله پس از تولید

جلال احسانی[۱،۲]
امیرمحمد مرتضویان[۳]
مرتضی خمیری[۴]
عظیم قاسم نژاد[۵]

چکیده

سابقه و هدف: غذاهای فراسودمند، علاوه بر تأمین ارزش تغذیه‌ای پایه، آثار سودمندی بر سلامت مصرف کننده داشته و خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن را کاهش می‌دهند. این گروه از محصولات، طیف گسترده‌ای از مواد غذایی غنی شده با ویتامین‌ها و مواد معدنی، آنتی‌اکسیدان‌ها، پروتئین سویا، اسیدهای چرب ضروری، پری‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها را در بر می‌گیرند. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی ویژگی‌های ارگانولپتیکی ماست فراسودمند حاوی باکتری های پروبیوتیک و عصاره‌ی کنگرفرنگی بلافاصله پس از تولید، انجام پذیرفت.

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی – آزمایشگاهی، ماست فراسودمند با استفاده از شیر بازساخته‌ی ۱۲ درصد و دو استارتر پروبیوتیک ABY (*لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، بیفیدوباکتریوم لاکتیس، استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس*) و ABT (*لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، بیفیدوباکتریوم لاکتیس و استرپتوکوکوس ترموفیلوس*) با افزودن دو سطح ۰ و ۰/۵ درصد از عصاره‌ی کنگرفرنگی در دمای ۳۷ درجه‌ی سلسیوس تهیه گردید. در پایان مرحله گرمخانه گذاری، ویژگی‌های حسی نمونه‌های ماست (با/بدون افزودن طعم‌های میوه‌ای) شامل شاخص های طعم، بافت دهانی، ظاهر، بافت غیر دهانی و ارزش‌یابی کلی (مقبولیت پذیرش مورد آزمون قرار گرفتند.

یافته‌ها: بالاترین امتیاز گروه پنلیست برای شاخص ظاهر، طعم، بافت غیردهانی و مقبولیت پذیرش (در نمونه‌های ماست فاقد طعم میوه‌ای) متعلق به نمونه ABT، به‌علاوه بیش‌ترین امتیاز شاخص بافت دهانی در نمونه ABY گزارش شد. با افزودن طعم‌های میوه‌ای (آلبالو، گریپ فروت، پرتقال و توت فرنگی) به نمونه‌های ماست، بالاترین امتیاز شاخص ظاهر، طعم، بافت دهانی، بافت غیر دهانی و همچنین مقبولیت پذیرش در بین نمونه‌های حاوی عصاره کنگرفرنگی، به ترتیب به نمونه‌های ABY-C با طعم آلبالو و ABT-C با طعم آلبالو و توت فرنگی، ABT-C با طعم توت فرنگی، ABT-C با طعم پرتقال، ABY-C و ABT-C با طعم توت فرنگی و همچنین ABT-C با طعم توت فرنگی تعلق گرفت.

استنتاج: به‌کارگیری توأمان پروبیوتیک‌ها و عصاره‌ی کنگرفرنگی در ماتریس ماست، همراه با طعم‌های میوه‌ای جهت پوشش نواقص حسی، ضمن تقویت خواص فراسودمند آن، مسیری اثربخش برای توسعه‌ی فراورده‌ای لبنی با پذیرش حسی بالا و ارزش تغذیه‌ای برتر فراهم می‌آورد.

واژه های کلیدی: ماست فراسودمند، پروبیوتیک، کنگرفرنگی، ویژگی‌های ارگانولپتیک

مولف مسئول: امیر محمد مرتضویان- دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی **E-mail:** mortazvn@sbmu.ac.ir
۱. کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دکترای تخصصی بهداشت مواد غذایی، مرکز تحقیقات سلامت فرآورده های گیاهی و دامی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. استاد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. استاد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان، ایران
۵. استاد، گروه گیاهان دارویی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۵/۴/۲۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۵۱۴۰۵/۲۴ تاریخ تصویب : ۱۴۰۵/۶/۲۹

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

مقدمه

کنگرفرنگی یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی در جهان است که به عنوان داروی مدر، پایین آورنده‌ی کلسترول، محرک کبدی و به منظور رفع مشکلات کبدی و گوارشی مورد استفاده قرار می‌گیرد(۱). از نقطه نظر ترکیبات شیمیایی، برگ‌های خشک کنگرفرنگی دارای حدود ۱۱ – ۹ درصد آب و ۱۵ – ۱۲ درصد مواد معدنی بوده و غنی از نمک‌های پتاسیم و منیزیم می‌باشد. بسیاری از ترکیبات فنلی، فلاوونوییدی(۱ – ۰/۱ درصد) و اسیدی در کنگرفرنگی یافت شده است(۲). کنگرفرنگی به لحاظ درصد بالای اینولین نسبت به مقدار ماده‌ی خشک مهم‌ترین منبع تولید اینولین به شمار می‌آید(۷-۳). خصوصیات تغذیه‌ای و دارویی برگ‌های کنگرفرنگی به ترکیبات شیمیایی خاص موجود در آن ها که حاوی مقادیر بالای ترکیبات پلی‌فنلی و اینولین است، نسبت داده می‌شود(۸).

امروزه نقش پروبیوتیک‌ها بر سلامت انسان مورد مطالعه و تحقیق بسیار قرار گرفته است و هر روز ضمن بالا رفتن آگاهی عمومی اطلاعات جدیدی از آن ها شناخته و منتشر می‌شود. به‌خصوص، با توجه به پیشرفت تکنولوژی و بروز بیماری‌های ناشی از آن، نقش پروبیوتیک‌ها در تغذیه پررنگ‌تر می‌شود، زیرا بیماری‌هایی مانند افزایش چربی، کلسترول و فشار خون و سرطان روده از جمله مهم‌ترین موارد مربوط به قرن گذشته بوده است که موجب رویکرد گسترده‌ای به این گروه از باکتری‌ها شده‌اند(۹).

یکی از متداولترین انواع محصولات پروبیوتیک، فرآورده‌های لبنی پروبیوتیک است که می‌توان به انواع ماست، پنیر، خامه ترش، دوغ کره، بستنی، پودر شیر، نوشیدنی‌های بر پایه‌ی آب پنیر، شیر شیرین شده، شیر تغلیظ شده و شیرهای طعم‌دار اشاره داشت. اغلب فراورده‌های پروبیوتیک موجود در بازار را گروه لبنیات تشکیل می‌دهند و مصرف‌کنندگان آگاه به این حقیقت هستند که وجود پروبیوتیک‌ها در محصولات تخمیری شیر، باعث بهره‌مندی آن‌ها از فواید سلامت بخش پروبیوتیک‌ها و اثر مثبت تخمیر، به طور همزمان می‌شود(۱۰).

ماست به دلیل خواص حسی منحصر به فرد و ارزش سلامت بخشی که دارد، یکی از پرمصرف‌ترین و محبوب‌ترین فراورده‌های پروبیوتیک محسوب می شود. بنابراین، با تولید ماست پروبیوتیک حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی می‌توان محصولی جدید با خصوصات فراسودمند به مصرف کنندگان ارائه کرد.

مواد و روش‌ها

آماده‌سازی گیاه کنگرفرنگی جهت استخراج عصاره

در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی، گیاه کنگرفرنگی از مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان چیده شد و در آزمایشگاه برگ‌های آن از ساقه جدا گردید. برگ‌ها پس از شستشو و خشک شدن در آون با استفاده از آسیاب آزمایشگاهی به صورت پودر در آمدند. در ادامه تهیه عصاره با روش اصلاح شده‌ی مردانی و همکاران (۲۰۱۱) و با خیساندن برگ‌های گیاه در حلال اتانول ۳۰ درصد انجام گرفت(۱۱).

اندازه‌گیری میزان ترکیبات فنلی عصاره

تعیین میزان ترکیبات فنلی، با استفاده از معرف فولین – سیوکالتو و در طول موج ۷۶۵ nm به انجام رسید(۱۲).

اندازه گیری میزان ترکیبات فلاونوئیدی عصاره

سنجش میزان ترکیبات فلاونوئیدی با استفاده از روش رنگ سنجی آلومینیوم کلراید و در طول موج ۴۱۵ nm انجام شد(۱۳).

اندازه‌گیری فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره

فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره به روش مهار رادیکال آزاد DPPH و در طول موج ۵۱۷ nm تعیین

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

گردید(۱۴). درصد مهار رادیکال‌های آزاد به‌واسطه فرمول شماره ۱ محاسبه می‌گردد.

فرمول شماره ۱: $(A_c - A_s) / A_c \times 100$ = درصد مهار رادیکال‌های آزاد (DPPH)

در فرمول شماره ۱، A_c معرف جذب قرائت شده نمونه شاهد و A_s معرف جذب قرائت شده نمونه اصلی می‌باشد.

آماده‌سازی باکتری‌های سنتی ماست و پروبیوتیک‌ها

به منظور آماده‌سازی باکتری‌های سنتی ماست و پروبیوتیک مطابق با دستورالعمل شرکت سازنده، محتوی بسته در شرایط کاملا استریل به ۱۰۰۰mL شیر پس چرخ استریل اضافه و به آرامی حل گردید. بعد از انحلال کامل باکتری در شیر، محلول حاصل به لوله‌های پلی اتیلنی استریل (فالکون) منتقل گردید و سریعا با ازت مایع منجمد شد و تا زمان مصرف در فریزر $-80^{\circ}C$ نگهداری شد(۱۵).

آماده‌سازی نمونه‌های ماست

برای تهیه‌ی ماست، از شیر باز ساخته‌ی ۱۲ درصد استفاده شد. شیر باز ساخته‌ی ۱۲ درصد به مدت ۳۰min تحت دمای $85^{\circ}C$ گرما دید. سپس تا دمای $40^{\circ}C$ سرد گردید. در این مرحله باکتری‌های سنتی ماست و پروبیوتیک به همراه عصاره‌ی کنگرفرنگی در دو سطح ۰ و ۰/۵ درصد w/w به شیر اضافه شد. شیر مایه خورده در دمای $37^{\circ}C$ برای نمونه‌های حاوی باکتری‌های پروبیوتیک ABY (*ل. اسیدوفیلوس*، *ب. لاکتیس*، *ا. ترموفیلوس* و *ل. بولگاریکوس*) و ABT (*ل. اسیدوفیلوس*، *ب. لاکتیس* و *ا. ترموفیلوس*) انکوبه شد. عمل تخمیر تا رسیدن نمونه‌ها به pH ۴/۵ ادامه یافت. بعد از این مرحله نمونه‌ها به یخچال $4^{\circ}C$ منتقل شدند(۱۵).

سنجش میزان آب اندازی نمونه‌های ماست

جهت اندازه‌گیری میزان آب اندازی ماست، از کاغذ صافی واتمن شماره ۴۱ استفاده شد. میزان آب خارج شده از قیف پس از ۱۲۰ min در دمای $4^{\circ}C$ تحت عنوان آب اندازی بیان گردید(۱۶).

سنجش میزان ترکیبات فنلی نمونه‌های ماست

جهت تعیین میزان ترکیبات فنلی نمونه‌های ماست، از معرف فولین– سیوکالتو ۵۰ درصد استفاده شد و در نهایت جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۲۵ nm قرائت شدند(۱۷).

سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه‌های ماست

فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه‌های ماست، به‌واسطه‌ی مهار رادیکال آزاد DPPH تعیین شد و جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۱۷ nm قرائت شدند(۱۸). درصد مهار رادیکال آزاد مطابق با فرمول شماره ۲، محاسبه شد.

فرمول شماره ۲: $(A_c - A_s) / A_c \times 100$ = درصد مهار رادیکال های آزاد (DPPH)

در فرمول شماره ۲، A_c معرف جذب قرائت شده نمونه شاهد و A_s معرف جذب قرائت شده نمونه اصلی می باشد.

قابلیت زیستی باکتری‌های پروبیوتیک

به منظور شمارش انتخابی *ل. اسیدوفیلوس* و *ب. لاکتیس* در ترکیب کشت مخلوط ABY و ABT، از محیط کشت MRS-bile agar استفاده شد. پلیت گذاری در شرایط هوازی (برای *ل. اسیدوفیلوس*) و شرایط بی‌هوازی (برای *ل. اسیدوفیلوس* و *ب. لاکتیس*) در دمای $37^{\circ}C$ به مدت ۷۲ h انجام گرفت(۱۹).

ارزیابی حسی نمونه‌های ماست

ارزیابی حسی نمونه‌های ماست مطابق با استاندارد ملی‌ایران به شماره ۶۹۵ و توسط ۱۰ نفر ارزیاب آموزش دیده انجام شد. در ارزیابی حسی نمونه‌ها، سنجش ویژگی‌های حسی، با استفاده از روش امتیازبندی کلی حاصل ضرب امتیازات داده شده به شاخص‌های حسی در سطوح ارزیابی ۰ تا ۴ (۰ = غیر قابل مصرف یا خیلی ضعیف، ۱ = غیر قابل قبول یا ضعیف، ۲ = قابل قبول یا متوسط، ۳ = رضایت بخش یا خوب، ۴ = بسیار رضایت بخش یا خیلی خوب) در ضرایب مربوط (بر حسب اهمیت) صورت گرفت. شاخص‌های حسی شامل طعم

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

(مزه و بو) با ضریب ۶، بافت دهانی (احساس دهانی) با ضریب ۳/۵، ظاهر (رنگ، وضعیت سطح و آب اندازی) با ضریب ۲، بافت غیر دهانی (ریختن، هم زدن و قاشق‌برداری) با ضریب ۱ بودند. شاخص نهایی ارزیابی، ارزیابی/ارزش‌یابی کلی بود. حداکثر مجموع امتیازبندی حسی برابر با ۵۰ در نظر گرفته شد. کسب امتیاز ۵۰ – ۴۰ به منزله‌ی خیلی خوب، ۳۹ – ۳۰ به منزله‌ی خوب، ۲۹ – ۲۰ به منزله‌ی متوسط و کم‌تر از امتیاز ۲۰ به منزله‌ی غیر قابل قبول بود(۲۰).

طرح آماری

آزمایشات در قالب طرح کاملا تصادفی به انجام رسیدند. برای آنالیز آماری داده‌ها از نرم افزار SPSS و آزمون ANOVA استفاده شد. اختلاف معنی‌دار بین میانگین تیمارها در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ مقایسه شد. رسم منحنی‌ها با استفاده از نرم افزار Excel به انجام رسید.

یافته‌ها

ویژگی‌های شیمیایی عصاره‌ی کنگرفرنگی

میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی

بر اساس نتایج حاصل از انجام آزمایشات، عصاره‌ی کنگرفرنگی حاوی ۴۱/۷۵ mg GA/g انواع ترکیبات فنلی و ۱۱/۸۸ mg Qu/g ترکیبات فلاونوئیدی بود.

فعالیت آنتی اکسیدانی

فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره‌ی کنگرفرنگی به صورت درصد مهار رادیکال پایدار DPPH در محیط بیان شد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که عصاره‌ی کنگرفرنگی قادر است ۵۹/۴۳ درصد از رادیکال‌های آزاد DPPH موجود در محیط را مهار کند.

جدول شماره ۱: آنالیز شیمیایی عصاره‌ی کنگرفرنگی

شاخص ها			
میزان ترکیبات فلاونوئیدی (mg Quercetin/g sample)	فعالیت آنتی اکسیدانی (%inhibition)	میزان ترکیبات فنلی (mg gallic acid/g sample)	نمونه
۱۱/۸۸	۵۹/۴۳	۴۱/۷۵	عصاره‌ی کنگرفرنگی

ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی، میکروبی و حسی ماست فراسودمند در پایان مرحله‌ی گرمخانه گذاری

میزان ترکیبات فنلی

با توجه به جدول شماره ۲، میزان ترکیبات فنلی نمونه های ماست ABY-C و ABT-C در پایان مرحله تخمیر ۸۷/۵۰ mgGA/g و ۷۶/۴۷ گزارش شد. در مقابل، نمونه های ماست ABY و ABT به ترتیب حاوی ۵۸/۵۶ mg GA /g و ۵۱/۲۵ ترکیبات فنلی بودند. بالاترین میزان ترکیبات فنلی در نمونه‌ی ماست ABY-C با مقدار ۸۷/۵۰ mg GA /g گزارش شد، این در حالی است که نمونه‌ی ماست ABT با مقدار mg GA eq/g ۵۱/۲۵ حاوی پایین‌ترین میزان ترکیبات فنلی بود. با توجه به مقایسه‌ی میانگین‌ها، مشخص شد که افزودن عصاره‌ی کنگرفرنگی به طور معنی‌دار میزان ترکیبات فنلی نمونه‌های ماست را افزایش داده است (P<۰/۰۵).

جدول شماره ۲: ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی نمونه‌های ماست تولیدی در پایان مرحله‌ی گرمخانه گذاری(۲۱)

شاخص‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی						
نمونه ماست	٪عصاره کنگرفرنگی	میزان ترکیبات فنلی (mg gallic acid/g sample)	فعالیت آنتی اکسیدانی (%inhibition)	آب اندازی (g/25g)	اسیدیته نهایی (°D)	قابلیت زیستی پروبیوتیک ها (Cfu/mL)
ABY	۰	^{cd}۵۸/۵۶	^{c}۶/۸۷	^{a}۱۲/۷۶	^{b}۹۰	^{b}۸/۵۱
ABY-C	۰/۵	^{a}۸۷/۵۰	^{a}۱۷/۲۵	^{a}۱۲/۴۲	^{a}۹۶	^{a}۸/۷۹
ABT	۰	^{d}۵۱/۲۵	^{d}۳/۸۰	^{b}۱۱/۱۴	^{b}۹۰	^{c}۷/۵۰
ABT-C	۰/۵	^{b}۷۶/۴۷	^{b}۱۵/۵۰	^{b}۱۰/۸۳	^{a}۹۵	^{d}۷/۸۱

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها در سطح ۰/۰۵ می‌باشد (p<۰/۰۵).

فعالیت آنتی اکسیدانی

در پایان مرحله‌ی تخمیر هر دو نوع ماست ABT-C و ABY-C دارای فعالیت آنتی اکسیدانی بالاتر (P<۰/۰۵) نسبت به نمونه‌های ماست ABT و ABY بودند. بالاترین فعالیت آنتی اکسیدانی در نمونه‌ی ماست ABT-C با میزان ۱۷/۲۵ درصد (درصد مهار رادیکال پایدار DPPH در محیط) مشاهده شد و همچنین پایین‌ترین فعالیت آنتی اکسیدانی در نمونه‌ی ماست ABT با میزان مهار ۳/۸۰ درصد رادیکال پایدار DPPH گزارش شد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

اسیدیته‌ی نهایی

با توجه به این که زمان خارج کردن نمونه‌های ماست از انکوباتور (نقطه اتمام فرایند تخمیر برای همه‌ی نمونه‌ها) رسیدن به pH معادل ۴/۵ تعیین شده بود، بیش‌ترین مقدار اسیدیته‌ی نهایی (P<۰/۰۵)، در نمونه‌های ماست فراسودمند حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی (ABY-C و ABT-C) گزارش شد. قابل ذکر است که طولانی‌ترین زمان انکوباسیون مربوط به نمونه‌ی ماست ABT بود.

میزان آب اندازی

با توجه به جدول شماره ۲، افزودن عصاره‌ی کنگرفرنگی به نمونه‌های ماست ABT و ABY میزان آب اندازی را در پایان مرحله‌ی گرمخانه گذاری کاهش داد. پایین‌ترین میزان آب اندازی مربوط به نمونه‌ی ماست ABT-C و در مقابل، بالاترین میزان آب اندازی در نمونه‌ی ماست ABY مشاهده شد.

قابلیت زیستی باکتری‌های پروبیوتیک

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، قابلیت زیستی هر دو جنس باکتریایی (*ل. اسیدوفیلوس* LA-5 و *ب. لاکتیس* BB-12) به طور معنی‌دار و محسوس (p<۰/۰۵) در نمونه‌های ماست حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی (ABY-C و ABT-C) نسبت به نمونه‌ی کنترل (ABY و ABT) افزایش داشت(جدول شماره ۲).

ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند بدون افزودن طعم میوه

نتایج حاصل از ارزیابی حسی نمونه‌های ماست نشان می‌دهد که نمونههای حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی (ABY-C و ABT-C) قابلیت پذیرش پایین‌تری در همه‌ی پارامترهای حسی نسبت به نمونه‌های کنترل (ABY و ABT) دارند. وجود عصاره‌ی کنگرفرنگی در نمونه‌ی ماست ABT (ABT-C) در مقایسه با نمونه‌ی ماست ABY-C، طعم نامطلوب بیش‌تری را ایجاد کرد و پایین‌ترین امتیاز طعم را به خود اختصاص داده است. همچنین بالاترین امتیاز طعم مربوط به نمونه‌ی ماست ABT بود. افزودن عصاره‌ی کنگرفرنگی، رنگ نمونه‌های ماست را به زردی متمایل کرد. این تغییر به عنوان یک ویژگی نامناسب (ظاهر) توسط گروه پنلیست تشخیص داده شد (تصویر شماره ۱). به هر حال، نمونه‌های ماست ABY-C و ABT-C پایین‌ترین امتیاز و در مقابل نمونه‌های ماست ABY و ABT بالاترین امتیاز داوران را به خود اختصاص دادند (جدول شماره ۳).



تصویر شماره ۱: ماست پروبیوتیک بدون عصاره کنگرفرنگی (سمت راست) و با عصاره کنگرفرنگی (سمت چپ)

مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان می‌دهد، اختلاف قابل توجهی از نقطه نظر بافت غیردهانی در میان نمونه‌های ماست وجود ندارد. هر چند که از نظر بافت دهانی (احساس دهانی) اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). نمونه‌های ماست حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی پایین‌ترین امتیاز ویژگی بافت دهانی در مقایسه با نمونه‌های ماست کنترل را از خود نشان دادند، همچنین بین نمونه های ماست ABY و ABT هیچ گونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). به طور کلی، بالاترین امتیاز پذیرش (مقبولیت پذیرش) در نمونه‌ی ماست ABT مشاهده شد، این در حالی است که پایین‌ترین امتیاز متعلق به نمونه‌ی ماست ABT-C بود.

جدول شماره ۳: ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند بدون افزودن طعم‌های میوه ای

	شاخص‌های حسی						
نمونه ماست	درصد عصاره کنگرفرنگی	ظاهر	طعم	بافت دهانی	بافت غیردهانی	امتیاز کل
ABY	۰	^{bc}۵/۱	^{bc}۱۶/۷	^{ab}۱۰/۵	^{bcd}۲/۸	^{b}۳۵/۱
ABY-C	۰/۵	^{d}۲/۹	^{cd}۱۱/۳	^{cd}۳/۹	^{d}۲	^{cd}۲۰/۱
ABT	۰	^{ab}۶/۷	^{abc}۱۷/۳	^{b}۱۰/۱	^{ab}۳/۴	^{ab}۳۷/۶
ABT-C	۰/۵	^{cd}۴	^{d}۸	^{c}۵/۱	^{cd}۲/۲	^{d}۱۹/۳

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها در سطح ۰/۰۵ می‌باشد (P<۰/۰۵).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

ویژگی‌های حسی ماست فرسودمند با افزودن طعم های میوه‌ای (آلبالو، گرپ فروت، پرتقال و توت فرنگی)

به منظور بهبود ویژگی‌های حسی تیمارها، چهار طعم میوه‌ای آلبالو، گریپ فروت، پرتقال و توت فرنگی به میزان ۱۵ درصد وزنی/وزنی به همه‌ی نمونه‌های ماست اضافه گردید. تصویر شماره ۲، نمونه‌های ماست پروبیوتیک حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی تهیه شده با چهار طعم میوه‌ای را نشان می‌دهد.

ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند با افزودن طعم آلبالو

با توجه به جدول شماره ۴، افزودن طعم آلبالو به نمونه‌های ماست تفاوت معنی‌داری در شاخص حسی ظاهر در بین تیمارها ایجاد نکرد. هر چند، افزودن طعم آلبالو امتیاز شاخص ظاهر را در مقایسه با ماست بدون طعم افزایش داد (جدول شماره ۳).



تصویر شماره ۲: ماست فراسودمند با افزودن چهار طعم میوه‌ای، ستون اول (سمت راست) نمونه‌های ماست ABT، ستون دوم نمونه‌های ماست ABT-C، ستون سوم نمونه‌های ماست ABY و ستون چهارم نمونه‌های ماست ABY-C، سطر اول (از پایین) نمونه‌های حاوی طعم پرتقال، سطر دوم توت فرنگی، سطر سوم آلبالو و سطر چهارم گریپ فروت

جدول شماره ٤: ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند با افزودن طعم آلبالو

نمونه ماست	شاخص های حسی					
	درصد عصاره کنگرفرنگی	ظاهر	طعم	بافت دهانی	بافت غیردهانی	امتیاز کل
ABY	۰	^{ab}۶/۸	^{bc}۱۴/۴	^{ab}۹/۱	^{bcd}۳/۴	^{b}۳۳/۷
ABY-C	۰/۵	^{d}۵/۲	^{cd}۸/۴	^{cd}۶/۳	^{d}۲/۶	^{cd}۲۲/۵
ABT	۰	^{bc}۶	^{abc}۱۵/۶	^{b}۷	^{ab}۳	^{ab}۳۱/۶
ABT-C	۰/۵	^{cd}۵/۶	^{d}۱۲	^{c}۸/۴	^{cd}۲/۶	^{d}۲۸/۶

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح ۰/۰۵ می باشد (P <۰/۰۵).

از نظر شاخص حسی طعم، نمونه‌ی ماست ABT دارای بالاترین امتیاز طعم و نمونه‌ی ماست ABY-C دارای پایین‌ترین امتیاز طعم در بین تیمارها بودند. افزودن طعم آلبالو به نمونه‌ی ماست ABT-C موجب شد امتیاز شاخص حسی طعم این نمونه در قیاس با نمونه‌ی ABT-C بدون طعم افزایش پیدا کند (جدول شماره ۳). نتایج مربوط به شاخص حسی طعم نشان می‌دهد، اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌های مختلف ماست وجود دارد (P<۰/۰۵).

در خصوص شاخص حسی بافت دهانی، افزودن طعم آلبالو به نمونه‌ی ماست ABT-C باعث افزایش امتیاز این نمونه در مقایسه با نمونه‌ی ماست ABT شد، هر چند که اختلاف این دو نمونه از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. بالاترین امتیاز شاخص حسی بافت دهانی مربوط به نمونه‌ی ABY و پایین‌ترین امتیاز مربوط به نمونه‌ی ماست ABY-C بود.

از نظر بافت غیر دهانی، هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌های ماست مشاهده نشد که این موضوع نشان می‌دهد، اثر افزودن طعم آلبالو بر این شاخص مثبت بوده است و نمونه‌های حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی از لحاظ بافت غیردهانی هم امتیاز با سایر نمونه‌ها بوده‌اند. از نقطه نظر پذیرش کلی، نمونه‌ی ماست ABY دارای بالاترین امتیاز و نمونه‌ی ماست ABY-C دارای پایین‌ترین امتیاز پذیرش بودند (P<۰/۰۵). همچنین، نمونه‌های ماست ABT-C و ABY-C حاوی طعم آلبالو نسبت به نمونه‌های ماست ABT-C و ABY-C عاری از طعم آلبالو مقبولیت پذیرش بالاتری داشتند (جدول شماره ۳).

ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند با افزودن طعم گریپ فروت

مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان می‌دهد، افزودن طعم گریپ فروت اثر معنی‌داری بر شاخص حسی ظاهر ندارد (P>۰/۰۵). با توجه به جدول شماره ۵، افزودن

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

طعم گریپ فروت به ماست ABT-C در مقایسه با ماست ABT امتیاز بالاتری را به خود اختصاص داد، اما معنی دار نبود (P>۰/۰۵). بالاترین امتیاز ظاهر مربوط به نمونه‌ی ماست ABY بود.

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که اثر افزودن گریپ فروت بر شاخص‌های حسی طعم، بافت دهانی و بافت غیردهانی نیز معنی‌دار نبوده است (P>۰/۰۵). با توجه به جدول شماره ۵، هیچ گونه اختلاف معنی‌داری در بین نمونه‌های مختلف ماست در مورد شاخص حسی طعم مشاهده نشد. افزودن گریپ‌فروت به ماست ABT-C امتیاز طعم را در مقایسه با ماست ABT افزایش داد، اما این افزایش معنی‌دار نبود. بالاترین امتیاز طعم مربوط به نمونه های ماست ABY و ABT-C و در مقابل پایین ترین امتیاز طعم مربوط به نمونه‌های ماست ABY-C و ABT بود.

جدول شماره ۵: ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند با افزودن طعم گریپ فروت

نمونه ماست	درصد عصاره کنگرفرنگی	شاخص های حسی				
		ظاهر	طعم	بافت دهانی	بافت غیردهانی	امتیاز کل
ABY	۰	^{a}۶	^{a}۱۰/۸	^{a}۷/۷	^{a}۳/۴	^{a}۲۷/۹
ABY-C	۰/۵	^{abc}۵/۲	^{a}۸/۴	^{a}۶/۳	^{b}۲/۴	^{b}۲۲/۳
ABT	۰	^{c}۴/۴	^{a}۸/۴	^{a}۷	^{ab}۲/۸	^{b}۲۲/۶
ABT-C	۰/۵	^{bc}۴/۸	^{a}۱۰/۸	^{a}۷	^{ab}۲/۶	^{ab}۲۵/۲

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها در سطح ۰/۰۵ می‌باشد (p<۰/۰۵).

در مورد دو شاخص حسی بافت دهانی (احساس دهانی) و بافت غیردهانی، بین تیمارها هیچ گونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. این نتیجه نشان می‌دهد افزودن طعم گریپ فروت به نمونه‌های ماست پروبیوتیک حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی تا حدودی توانسته است شاخص‌های بافت دهانی و بافت غیر دهانی را تعدیل بخشد. از نقطه نظر پذیرش کلی، نمونه‌ی ماست ABY بالاترین امتیاز پذیرش را به خود اختصاص داد و بعد از آن نمونه‌ی ماست ABT-C دارای بالاترین امتیاز پذیرش بود. هر چند که با توجه به مقایسه‌ی میانگین دو نمونه‌ی ماست ABT و ABT-C، مشاهده می‌شود اثر افزودن گریپ فروت به این دو نمونه معنی‌دار نبوده است، اما با توجه به امتیاز کسب شده، این احتمال وجود دارد که استفاده از این طعم در نمونه‌ی ماست ABT-C می‌تواند ویژگی‌های حسی محصول را ارتقاء دهد و مقبولیت بیش‌تری نزد مصرف کننده داشته باشد.

ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند با افزودن طعم پرتقال

همان طور که ملاحظه می‌شود امتیاز شاخص حسی ظاهر در اثر افزودن طعم پرتقال به نمونه‌ی ماست ABTمعنی‌دار بوده است. اگر چه افزودن طعم پرتقال به نمونه‌های ماست امتیاز بالایی را برای شاخص ظاهر به خود اختصاص نداد، اما در مقایسه با نمونه‌های ماست حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی بدون طعم دارای امتیاز بالاتری بود (جدول شماره ۳). افزودن پرتقال به نمونه‌ی ماستABY امتیاز شاخص حسی طعم را در قیاس با سایر نمونه‌ها افزایش داد (P<۰/۰۵). همچنین بین دو نمونه‌ی ماست ABT و ABT-C هیچ تفاوت معنی‌داری از لحاظ شاخص حسی طعم مشاهده نشد. این نتیجه نشان می‌دهد افزودن پرتقال به ماست ABT-C توانسته است طعم تلخ عصاره‌ی کنگرفرنگی را تا حدودی پوشش دهد، البته این میزان معنی‌دار نبوده است (جدول شماره ۶).

جدول شماره ۶: ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند با افزودن طعم پرتقال

نمونه ماست	درصد عصاره کنگرفرنگی	شاخص های حسی				
		ظاهر	طعم	بافت دهانی	بافت غیردهانی	امتیاز کل
ABY	۰	^{ab}۵/۶	^{a}۱۵/۶	^{a}۹/۱	^{a}۳/۲	^{a}۳۳/۵
ABY-C	۰/۵	^{b}۴/۴	^{c}۸/۴	^{b}۶/۳	^{a}۲/۶	^{c}۲۱/۷
ABT	۰	^{a}۶/۴	^{b}۱۲	^{ab}۸/۴	^{a}۳/۲	^{ab}۳۰
ABT-C	۰/۵	^{b}۴/۴	^{b}۱۲	^{a}۹/۱	^{a}۲/۸	^{b}۲۸/۳

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها در سطح ۰/۰۵ می‌باشد (P<۰/۰۵).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

با توجه به جدول شماره ۶، بالاترین امتیاز شاخص بافت دهانی، متعلق به نمونه‌های ماست ABY و ABT-C بود. این نتایج نشان می‌دهد که افزودن طعم پرتقال به نمونه ماست ABT-C افزایشی نسبی در امتیاز شاخص حسی بافت دهانی (احساس دهانی) در قیاس با نمونه‌ی ماست ABT ایجاد کرده است و تا حدودی طعم تلخ کنگرفرنگی را پوشش داد، اما معنی‌دار نبوده است (P>۰/۰۵). نتایج نشان می‌دهد، افزودن طعم پرتقال به نمونه‌های ماست تاثیری بر شاخص حسی بافت غیردهانی ندارد. قابل ذکر است که افزودن طعم پرتقال امتیاز شاخص حسی بافت غیردهانی نمونه‌ها را در قیاس با نمونه‌های بدون طعم افزایش داده است (جدول شماره ۳). از نقطه نظر پذیرش کلی، نمونه‌ی ماست ABY دارای بالاترین امتیاز و نمونه‌ی ماست ABY-C دارای کم‌ترین امتیاز پذیرش بود.

ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند با افزودن طعم توت فرنگی

بررسی جدول آنالیز واریانس نشان می‌دهد، اثر افزودن طعم توت فرنگی به نمونه‌های مختلف ماست معنی‌دار بوده است (P<۰/۰۵). با توجه به یافته های پژوهش، مشاهده می‌شود که افزودن طعم توت فرنگی به نمونه های مختلف ماست، باعث شد شاخص حسی ظاهر در نمونه های ماست ABY، ABY-C و ABT-C در قیاس با ماست ABT افزایش معنی‌داری از خود ارائه دهد. این نکته قابل ذکر است که افزودن طعم توت فرنگی به ماست ABT-C در قیاس با ماست ABT به طور معنی‌داری امتیاز شاخص حسی ظاهر را افزایش داد (P<۰/۰۵) (جدول شماره ۷).

بحث

ویژگی‌های شیمیایی عصاره‌ی کنگرفرنگی

میزان ترکیبات فنلی

میزان ترکیبات فنلی عصاره‌ی واریته‌های مختلف گیاه دارویی کنگرفرنگی با توجه به نوع حلال و مقدار الکل موجود در حلال، متفاوت است(۲۲).

جدول شماره ۷: ویژگی‌های حسی ماست فراسودمند با افزودن طعم توت فرنگی

نمونه ماست	درصد عصاره کنگرفرنگی	شاخص های حسی: ظاهر	طعم	بافت دهانی	بافت غیردهانی	امتیاز کل
ABY	۰	^{a}۶	^{a}۱۶/۸	^{ab}۸/۴	^{a}۳/۴	^{a}۳۴/۶
ABY-C	۰/۵	^{a}۵/۶	^{b}۱۲	^{b}۷	^{a}۳	^{b}۲۷/۶
ABT	۰	^{b}۴	^{a}۱۵/۶	^{a}۹/۱	^{a}۳	^{ab}۳۱/۷
ABT-C	۰/۵	^{a}۵/۶	^{ab}۱۴/۴	^{ab}۷/۷	^{a}۳	^{ab}۳۰/۷

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها در سطح ۰/۰۵ می‌باشد (P<۰/۰۵).

در این پژوهش به منظور استخراج عصاره‌ی کنگرفرنگی از حلال اتانول ۳۰ درصد استفاده شد. دلیل استفاده از اتانول به همراه آب خالص این بود که حل پذیری ترکیبات فنلی در اتانول بالاتر از آب می‌باشد. هر چند، اگر مقدار اتانول در حلال زیاد باشد بسیاری از ترکیبات نامطلوب مثل واکس، شیره‌ی گیاه و رنگ‌ها به داخل محلول وارد می‌شوند(۲۳). به طور کلی تفاوت در میزان ترکیبات فنلی می‌تواند به دلیل استفاده از حلال‌های گوناگون، تفاوت در قطبیت حلال‌ها و حلالیت ترکیبات فنلی در هر یک از این حلال‌ها باشد(۲۴).

میزان ترکیبات فلاونوئیدی

میزان ترکیبات فلاونوئیدی عصاره اتانولی کنگرفرنگی با استفاده از روش اسپکتروفتومتری و آلومینیوم کلراید معادل Qu/g mg ۱۱/۸۸ تعیین گردید که نشان دهنده سهم ۲۸ درصدی فلاونوئیدها از کل ترکیبات فنلی می‌باشد(۲۵). نسبت پایین فلاونوئیدها به فنل کل، مؤید غلبه اسیدهای فنلیک قطبی بر ترکیبات فلاونوئیدی در عصاره‌ی استخراج شده با اتانول ۳۰ درصد است که با حلالیت بالاتر اسیدهای فنلیک در حلال‌های آبی- الکلی با غلظت بالای آب هماهنگی دارد(۲۶). عصاره‌ی کنگرفرنگی تهیه شده در این پژوهش، علاوه بر دارا بودن فلاونوئیدها با میزان

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

متوسط، منبعی غنی از اسیدهای فنلیک بوده و پتانسیل مطلوبی برای کاربردهای آنتی‌اکسیدانی دارد(۲۷).

فعالیت آنتی اکسیدانی

به منظور سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره اتانولی کنگرفرنگی از مدل به‌دام اندازی رادیکال پایدار DPPH استفاده گردید. ترکیبات فنلی موجود در برگ کنگرفرنگی مانند کافئیل کینیک اسیدها و فلاونوئیدها دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشند(۲۸). میزان فعالیت آنتی اکسیدانی ترکیبات فنلی به‌واسطه‌ی تعداد گروه‌های هیدروکسیل حلقه‌ی آروماتیک و موقعیت گروه‌های استخلافی تعیین می‌شود که با افزایش تعداد گروه‌های هیدروکسیل، فعالیت آنتی اکسیدانی افزایش پیدا می‌کند(۲۹).

ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی، میکروبی و حسی ماست فراسودمند در پایان مرحله‌ی گرمخانه گذاری

میزان ترکیبات فنلی

افزودن عصاره‌ی کنگرفرنگی به طور معنی‌داری میزان ترکیبات فنلی موجود در نمونه‌های ماست را افزایش داد (P<۰/۰۵). از آن‌جایی که نمونه‌های ماست ABY و ABT حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی نبودند، وجود ترکیبات فنلی موجود در نمونه‌ی ماست، مربوط به شکستن پروتئین‌های شیر می‌باشد(۳۰). به عنوان مثال، اسید آمینه‌ی تیروزین یک زنجیره‌ی جانبی فنلی دارد که باعث مشاهده‌ی ترکیبات فنلی در نمونه‌های ماست ABY و ABT می‌شود(۳۱). قابل ذکر است که میزان ترکیبات فنلی بالاتر در نمونه‌های ماست ABY-C و ABT-C مربوط به وجود عصاره‌ی کنگرفرنگی به عنوان منبعی غنی از ترکیبات پلی فنلی، به همراه مونو و دی کافئیل کینیک اسیدها و فلاونوئیدها، به عنوان ترکیبات شیمیایی اصلی گیاه است(۳۶- ۳۲).

فعالیت آنتی اکسیدانی

در پایان مرحله‌ی تخمیر هر دو نوع ماست ABT-C و ABY-C دارای فعالیت آنتی اکسیدانی بالاتر (P<۰/۰۵) نسبت به نمونه‌های ماست ABT و ABY بودند. فعالیت آنتی اکسیدانی بالاتر نمونه‌های ماست ABY-C و ABT-C نسبت به نمونه‌های ABY و ABT، به‌واسطه‌ی حضور ترکیبات فیتوکمیکال منحصر به فرد گیاه و نیز فعالیت‌های متابولیکی میکروبی می‌باشد(۳۲، ۳۷). فعالیت آنتی اکسیدانی کنگرفرنگی به‌واسطه‌ی برخی پژوهش‌ها گزارش شده است(۳۸). اثرات مشاهده شده از سینارین و کافئیک اسید موجود در کنگرفرنگی اشاره بر فعالیت آنتی اکسیدانی این ترکیبات دارد(۳۲). همچنین، مطالعات جدید نشان داده‌اند که لوتئولین موجود در کنگرفرنگی آنتی‌اکسیدانی قوی است، که با مهار استرس اکسیداتیو و پراکسیداسیون لیپیدی، از آسیب‌های قلبی- عروقی جلوگیری می‌کند(۴۰، ۳۹).

اسیدیته‌ی نهایی

در پایان مرحله‌ی گرمخانه گذاری بیش‌ترین مقدار اسیدیته‌ی نهایی (P<۰/۰۵) مربوط به نمونه‌های ماست ABY-C و ABT-C می‌باشد. پایین‌ترین زمان انکوباسیون در نمونه‌ی ماست ABT-C و بعد از آن در نمونه‌ی ماست ABY-C مشاهده شد، این در حالی است که بالاترین زمان انکوباسیون متعلق به نمونه ماست ABT و سپس نمونه ماست ABY بوده است. این مشاهدات با نتایج موکانو و همکاران همسو بود. بر این اساس Mocanu و همکاران گزارش دادند که در زمان گرمخانه‌گذاری نمونه‌های ماست تهیه شده با استارتر ABT حاوی عصاره گیاه بیل‌بری و مخلوط عصاره گیاه بیل‌بری و شیرین بیان، نرخ افزایش اسیدیته نسبت به نمونه‌ی کنترل (فاقد عصاره‌ی گیاهی) بالاتر بوده است. همچنین، در پایان دوره‌ی تخمیر کم‌ترین مقدار اسیدیته‌ی قابل تیتر در نمونه‌ی ماست کنترل مشاهده شد و بالاترین مقدار متعلق به نمونه‌ی ماست ABT حاوی مخلوط عصاره‌ی بیل بری و شیرین بیان بود(۴۱). در پژوهشی دیگر از Mocanu و همکاران، افزودن مخلوط عصاره‌ی گیاه شیرین بیان و سنجد تلخ به نمونه‌ی ماست

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

ABY، نرخ میانگین افزایش اسیدیته‌ی بالاتر را در مقایسه با نمونه‌ی کنترل نشان می‌دهد(۴۲).

میزان آب اندازی

آب اندازی، جدا شدن فاز آبی از فاز پیوسته یا شبکه‌ی ژلی است که در تولید ماست نامطلوب است. این مسئله در نمونه‌های ماست کم چرب بسیار رایج است. استفاده از ترکیباتی چون ژلاتین، پکتین، نشاسته و ترکیبات پری‌بیوتیک به منظور کاهش میزان آب اندازی پیشنهاد شده است(۴۳). دلیل پایین بودن میزان آب اندازی در نمونه‌ی ماست ABT-C این است که احتمالا، اینولین موجود در عصاره‌ی کنگرفرنگی عامل ساختاردهی آب است، بنابراین به عنوان یک ضخیم کننده عمل می‌کند و می‌تواند کمپلکس‌هایی (تشکیل پل هیدروژن) با توده‌های پروتئین در ماست تشکیل دهد(۴۵، ۴۴). Gustaw و همکاران مشاهده کردند که افزودن ۱ درصد اینولین، نشاسته‌ی مقاوم و فروکتوالیگوساکارید به ماست ABT میزان آب اندازی ماست را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد(۴۶).

قابلیت زیستی باکتری‌های پروبیوتیک

تاثیر مثبت کنگرفرنگی بر قابلیت زیستی باکتری‌های پروبیوتیک می‌تواند به این دلیل باشد که کنگرفرنگی مواد مغذی بالایی را در اختیار باکتری‌های اسید لاکتیک و پروبیوتیک‌ها قرار می‌دهد و باعث تحریک فعالیت و رشد آن‌ها می‌شود، از جمله‌ی این مواد، می‌توان به اگزوپلی ساکاریدها، آدنین، هیپوزانتین، اسیدهای آمینه‌ی آزاد، ویتامین‌های ضروری و مواد معدنی اشاره کرد(۵۲- ۲۷).

Lutz و همکاران گزارش دادند که کنگرفرنگی حاوی پروتئین، کربوهیدرات و فیبرهای رژیمی می‌باشد(۵۳). همچنین، Llorach و همکاران و Fratianni و همکاران اعلام کردند که کنگرفرنگی حاوی پروتئین، مواد معدنی، مقدار کمی چربی، فیبر رژیمی و ترکیبات فنلی می‌باشد(۵۵، ۵۴). در تحقیق حاضر، اگرچه نمونه‌های ماست ABY و ABT دارای ظرفیت بافری بالاتر نسبت به نمونه‌های ماست ABY-C و ABT-C بودند، اما سلول‌های پروبیوتیک زنده‌ی قابل توجهی در نمونه‌های ماست ABY-C و ABT-C مشاهده شد، که نشان می‌دهد فراهم کردن یک محیط مغذی بهتر با افزودن عصاره‌ی کنگرفرنگی به ماست، اثرات ناسازگار ظرفیت بافری پایین‌تر آن‌ها (در مقایسه با نمونه‌های ماست ABY و ABT) را جبران می‌کند(۵۷- ۵۶).

ویژگی‌های حسی ماست پروبیوتیک تهیه شده با/بدون استفاده از عصاره‌ی کنگرفرنگی با/بدون افزودن طعم‌های میوه‌ای در پایان مرحله‌ی گرمخانه‌گذاری

نتایج این پژوهش بر این موضوع دلالت دارد که قابلیت پذیرش پایین‌تر نمونه‌های ماست حاوی عصاره‌ی کنگرفرنگی (ABY-C و ABT-C) در همه‌ی پارامترهای حسی نسبت به نمونه‌های کنترل (ABY و ABT) احتمالا به علت وجود، لاکتون‌های سزکوترپنی (سیناروپیکرین) موجود در عصاره‌ی کنگرفرنگی می‌باشد که مسئول ایجاد طعم تلخ نامناسب در کنگرفرنگی می‌باشند(۵۸، ۵۹). همان طور که نتایج نشان می‌دهد در زمان افزودن عصاره‌ی کنگرفرنگی، رنگ نمونه‌های ماست کمی زرد شد، رنگ متمایل به زرد نمونه‌های ماست مربوط به رنگدانه‌های فلاونوئید موجود در کنگرفرنگی می‌باشد(۶۰). همچنین ویژگی نامناسب (ظاهر) که توسط گروه پنلیست تشخیص داده شد به علت حضور آپی‌ژنین و لوتئولین که ترکیبات فلاونوئیدی هستند می‌باشد که در برگ‌ها و گل‌های کنگرفرنگی وجود دارند(۶۱، ۶۲). بر این اساس به منظور بهبود ویژگی‌های حسی تیمارها، چهار طعم میوه‌ای آلبالو، گریپ فروت، پرتقال و توت فرنگی به میزان ۱۵ درصد وزنی/وزنی به نمونه‌های ماست اضافه گردید که در نتیجه منجر به افزایش مقبولیت پذیرش (به طور ویژه ماست فراسودمند حاوی طعم توت فرنگی) در همه شاخص‌های حسی (ظاهر، طعم، بافت دهانی و بافت غیر دهانی) در قیاس با نمونه‌های فاقد طعم (ABY-C و ABT-C) شد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

Veljović و همکاران ویژگی‌های حسی ماست طعم‌دار شده با انواع مختلفی از میوه‌ها را در بین ۷۵ نفر زن و مرد بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که نوع طعم میوه تأثیر معنی‌داری بر درک حسی مصرف کنندگان دارد و نمونه‌های ماست حاوی طعم‌های توت‌فرنگی و تمشک بالاترین امتیاز حسی را به خود اختصاص دادند(۶۳).

سپاسگزاری

مقاله‌ی حاضر حاصل نتایج پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد آقای دکتر جلال احسانی فارغ التحصیل رشته علوم و صنایع غذایی– کنترل کیفی و بهداشتی دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می‌باشد. بر این اساس نویسندگان از اساتید و پرسنل محترم دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و دانشکده‌ی صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که در آن مقطع نهایت همکاری را با تیم پژوهشی این پایان نامه انجام دادند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایند.

References

1- Porro C, Benameur T, Cianciulli A, Vacca M, Chiarini M, De Angelis M, etal. Functional and therapeutic potential of Cynara scolymus in health benefits. Nutrients 2024;16(6):872-886.

2- Englisch W, Beckers C, Unkauf M, Ruepp M, Zinserling V. Efficacy of artichoke dry extract in patients with hyperlipoproteinemia. Arzneimittelforschung 2000;50(3):260-265 PMID: 10758778.

3- Ehsani J, Mohsenzadeh M. Extraction process of inulin from artichoke (Cynara scolymus L.) plant root (patent). Iran; 95685, 2018. p. 25.

4- Zargari A. Medicinal Plants. 7th ed. Tehran university; 2011: 870. (persian)

5- Mohsenzadeh M, Ehsani J Khomeiri M, Ghasem Nezhad A. Optimization of inulin extraction from Cynara scolymus L. root using response surface methodology (RSM). Eco-phytochemical J Med Plants 2016;4(2):10-22.

6- Franck A. Technological functionality of inulin and oligofructose. Br J Nutr 2002;87(S2):S287-S291 PMID: 12088531.

7- Ehsani J, Mohsenzadeh M, Khomeiri M, Ghasemnezhad A, Ebrahimi S. A review of the most common prebiotic combinations, with an emphasis on inulin. J Neyshabur Univ Med Sci 2020;8(4):1-21.

8- Ayuso P, Quizhpe J, Rosell M de los Á, Peñalver R, Nieto G. Bioactive compounds, health benefits and food applications of artichoke (Cynara scolymus L.) and artichoke by-products: A review. Appl Sci 2024;14(11):4940.

9- Amer M, Elmaghraby M, Abdellatif A, Salem S, Marghany M, Awad H. Probiotics as promoters of human health. Nov Res Microbiol J 2024;8(5):2580-2603.

10- Turgut T, Cakmakci S. Investigation of the possible use of probiotics in ice cream manufacture. Int J dairy Technol. Wiley Online Library 2009;62(3):444-451.

11- Mardani V, Aalami M, Arabshahi Delouee S, Sadeghi Mahoonak A, Soleymani MH. Evaluation of the antioxidant activity of evening primrose (Oenothera biennis) leaf extract and its effect on the oxidative stability of soybean oil. In: National Congress of Food Science and Industries of Iran, Tehran. 2011. p. 184.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

12- McDonald S, Prenzler PD, Antolovich M, Robards K. Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts. Food Chem. Elsevier; 2001;73(1):73-84.
13- Cerulli A, Cuozzo R, Melis MP, Serreli G, Deiana M, Masullo M, etal. In-depth LC-ESI/HRMS-guided phytochemical analysis and antioxidant activity analysis of eco-sustainable extracts of Cynara cardunculus (Carciofo di Paestum PGI) leaves. Plants 2024;13(24):3591 PMID: 39771290.
14- Canbolat F, Acar İ, Tezel RN. Development of chitosan nanoparticle loaded with Tricholoma fracticum extract and evaluation of in vitro antioxidant activity. Int J Food Sci Technol 2024;59(10):7971-7986.
15- Ehsani J, Mortazavian AM, Khomeiri M, Ghasemnezhad A. Effects of artichoke (Cynara scolymus L.) extract addition on microbiological and physico-chemical properties of probiotic yogurt . Journal of Microbiology Biotechnology and Food Sciences 2015;4(6):536-541.
16- Tamime AY, Barrantes E, Sword AM. The effect of starch based fat substitutes on the microstructure of set-style yogurt made from reconstituted skimmed milk powder. Int J Dairy Technol. Wiley Online Library 1996;49(1):1-10.
17- Kalkan S, Incekara K, Otağ MR, Unal Turhan E. The influence of hazelnut milk fortification on quality attributes of probiotic yogurt. Food Sci Nutr. Wiley Online Library; 2025;13(5):1-16.
18- Hosseini S, Gheitanchi F, Kamkar A, Sakhaeifar S. The effect of aqueous extract of Rosa canina on antioxidant activity, sensory evaluation, and physicochemical properties of Yogurt. Food Sci Nutr 2025;13(11): e71198 PMID: 41234612.
19- Mortazavian AM, Sohrabvandi S, Reinheimer JA. MRS-bile agar: its suitability for the enumeration of mixed probiotic cultures in cultured dairy products. Milchwissenschaft 2007;62(3):270-272.
20- Iran national standard for Yogurt (Specifications and test methods). No. 695 [Internet]. 2008.
21- Gil-Martínez L, de la Torre-Ramírez JM, Martínez-López S, Ayuso-García LM, Dellapina G, Poli G, etal. Green Extraction of Phenolic Compounds from Artichoke By-Products: Pilot-Scale Comparison of Ultrasound, Microwave, and Combined Methods with Pectinase Pre-Treatment. Antioxidants 2025;14(4):423-440.
22- Cannas M, Conte P, Piga A, Del Caro A. Green recovery optimization of phenolic compounds from “Spinoso sardo” globe artichoke by-products using response surface methodology. Front Sustain Food Syst. Front Sustain Food Syst 2023;7:1215809.
23- Masala V, Jokić S, Aladić K, Molnar M, Casula M, Tuberoso CIG. Chemical profiling and evaluation of antioxidant activity of artichoke (Cynara cardunculus var. scolymus) leaf by-products’ extracts obtained with green extraction techniques. Molecules 2024;29(20):4816.
24- Chang C, Yang M, Wen H, Chern J. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. J Food Drug Anal 2002;10(3):178-182.
25- Cristina C. Determination of the total phenolic and total flavonoid contents in

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

Cynara scolymus L. extracts. Rev Clin Pharmacol Drug Ther 2012;10(2):43.

26- Ciobanu C, Rudi L, Vlase L, Balan G, Benedec D, Calalb T. Antimicrobial Profile of Moldovan Cynara scolymus L.: Insights into Its Natural Antibiotic Potential. Antibiotics 2025;14(12):1258.

27- Iervese F, Paluzzi A, Cannas M, D'Alessio G, Piga A, Di Mattia C. Development, Characterization, and Exploitation in Food Systems of Functional Ingredients Obtained from Artichoke By-Products Phenolic Extracts. Molecules 2025;30(7):1514.

28- Jung K, Everson RJC, Joshi B, Bulsara PA, Upasani R, Clarke MJ. Structure-function relationship of phenolic antioxidants in topical skin health products. Int J Cosmet Sci 2017;39(2):217-223 PMID: 27643384.

29- Damin MR, Alcântara MR, Nunes AP, Oliveira MN. Effects of milk supplementation with skim milk powder, whey protein concentrate and sodium caseinate on acidification kinetics, rheological properties and structure of nonfat stirred yogurt. LWT-Food Sci Technol 2009;42(10):1744-1750.

30- Shah NP. Effects of milk-derived bioactives: an overview. Br J Nutr 2000;84(S1):S3-S10 PMID: 11242440.

31- Olas B. An overview of the versatility of the parts of the globe artichoke (Cynara scolymus L.), its by-products and dietary supplements. Nutrients 2024;16(5):599 PMID: 38474726.

32- Nichiforescu EA. Composition of caffeoylquinic acid derivatives of artichoke (Cynara scolymus L.). Plant Med Phytother. 1970;4:56–62.

33- Wagenbreth D. Evaluation of artichoke cultivars for growing and pharmaceutical use. Beiträge zur Züchtungsforsch 1996;2(1):400-403.

34- Dranik LI, Dolganenko LG, Slapke J, Thoma H. Chemical composition and medical usage of Cynara scolymus L. Veg Resour 1996;32(4):98-104.

35- Adzet T, Puigmacia M. High-performance liquid chromatography of caffeoylquinic acid derivatives of Cynara scolymus L. leaves. J Chromatogr 1985;348:447-453.

36- Thompson JL, Lopetcharat K, Drake MA. Preferences for commercial strawberry drinkable yogurts among African American, Caucasian, and Hispanic consumers in the United States. J Dairy Sci 2007;90(11):4974-4987.

37- Gebhardt R. Antioxidative and protective properties of extracts from leaves of the artichoke (Cynara scolymus L.) against hydroperoxide-induced oxidative stress in cultured rat hepatocytes. Toxicol Appl Pharmacol 1997;144(2):279-286 PMID: 9194411.

38- Fikry H, Saleh LA, Sadek DR, Alkhalek HAA. The possible protective effect of luteolin on cardiovascular and hepatic changes in metabolic syndrome rat model. Cell Tissue Res 2025;399(1):27-60 PMID: 39514020.

39- Acquaviva R, Malfa GA, Santangelo R, Bianchi S, Pappalardo F, Taviano MF, etal. Wild artichoke (Cynara cardunculus subsp. sylvestris, Asteraceae) leaf extract: phenolic profile and oxidative stress inhibitory effects on HepG2 cells. Molecules 2023;28(6):2475.

40- Mocanu D, Rotaru G, Botez E, Andronoiu D, Nistor O. Probiotic yogurt with medicinal plants extract: physical-chemical, microbiological and rheological

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

characteristics. J Agroaliment Process Technol 2010;16(4):469-476.

41- Gabriel-Danut M, Gabriela R, Elisabeta B, Aida V, Liliana G, Doina A, etal. Research concerning the production of a probiotic dairy product with added medicinal plant extracts. Ann Univ Dunarea Jos Galati Fascicle VI Food Technol 2009;33(1):37-44.

42- Temesgen M. Effect of application of stabilizers on gelation and synersis in yoghurt. Food Sci Qual Manag 2015;37:90-102.

43- Radwan NL, Abdo ZMA, Hassan RA. Effect of feeding artichoke leaves meal on productive and reproductive performance of Mandarah hens. Int J Poult Sci 2007;6(11):826-834.

44- Domingo CS, Rojas AM, Fissore EN, Gerschenson LN. Rheological behavior of soluble dietary fiber fractions isolated from artichoke residues. Eur Food Res Technol 2019;245(6):1239-1249.

45- Gustaw W, Kordowska-Wiater M. The influence of selected prebiotics on the growth of lactic acid bacteria for bio-yoghurt production. Acta Sci Pol Technol Aliment 2011;10(4):455-466 PMID: 22230927.

46- Gibson GR, Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. J Nutr 1995;125(6):1401-1412 PMID: 7782892.

47- Zielke H, Kneifel H, Webb LE, Soeder CJ. Stimulation of lactobacilli by an aqueous extract of the green alga Scenedesmus acutus 276-3a. Eur J Appl Microbiol Biotechnol 1978;6(1):79-86.

48- Kurita H, Tajima O ,Fukimbara T. Isolation and identification of nucleosides in chlorella extract. J Agric Chem Soc Japan 1979;53(4):131-133.

49- Stengel E. Anlagentypen und Verfahren der technischen Algenmassenproduktion1. Ber Dtsch Bot Ges 1970;83(11):589-606.

50- Webb LE. Detection by Warburg manometry of compounds stimulatory to lactic acid bacteria. J Dairy Res1982;49(3):479-486.

51- Holgado F, Campos-Monfort G, de las Heras C, Rupérez P. Assessment of the prebiotic potential of globe artichoke by-product through in vitro fermentation by human faecal microbiota. Bioact Carbohydrates Diet Fibre 2022;28:100328.

52- Lutz M, Henríquez C, Escobar M. Chemical composition and antioxidant properties of mature and baby artichokes (Cynara scolymus L.), raw and cooked. J Food Compos Anal 2011;24(1):49-54.

53- Llorach R, Espin JC, Tomas-Barberan FA, Ferreres F. Artichoke (Cynara scolymus L.) byproducts as a potential source of health-promoting antioxidant phenolics. J Agric Food Chem 2002;50(12):3458-3464 PMID: 12033811.

54- Fratianni F, Tucci M, De Palma M, Pepe R, Nazzaro F. Polyphenolic composition in different parts of some cultivars of globe artichoke (Cynara cardunculus L. var. scolymus (L.) Fiori). Food Chem 2007;104(3):1282-126.

55- Ehsani J, Mohsenzadeh M, Khomeiri M, Ghasemnezhad A. Chemical characteristics, and effect of inulin extracted from artichoke (Cynara scolymus L.) root on biochemical properties of synbiotic yogurt

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]

at the end of fermentation. Iran J Chem Chem Eng 2018;37(2):219-230.

56- Ehsani J, Mortazavian AM, Khomeiri M, Nejad AG. Effects of artichoke (Cynara scolymus L.) extract addition on microbiological and physico-chemical properties of probiotic yogurt. J Microbiol Biotech Food Sci 2015;4(6):536-541.

57- Kailasapathy K, Supriadi D. Effect of whey protein concentrate on the survival of Lactobacillus acidophilus in lactose hydrolysed yoghurt during refrigerated storage. Milchwissenschaft 1996;51(10):565-569.

58- Elsebai MF, Mocan A, Atanasov AG. Cynaropicrin: A comprehensive research review and therapeutic potential as an anti-hepatitis C virus agent. Front Pharmacol 2016;7:472–480.

59- Löhr G, Deters A, Hensel A. In vitro investigations of Cynara scolymus L. extract on cell physiology of HepG2 liver cells. Brazilian J Pharm Sci 2009;45(2):201-208.

60- Wang M, Simon JE, Aviles IF, He K, Zheng QY, Tadmor Y. Analysis of antioxidative phenolic compounds in artichoke (Cynara scolymus L.). J Agric Food Chem 2003;51(3):601-608 PMID: 12537429.

61- Lattanzio V, Kroon PA, Linsalata V, Cardinali A. Globe artichoke: a functional food and source of nutraceutical ingredients. J Funct Foods 2009;1(2):131-144.

62- Elmosallamy A, Abdel-Hamid N, Srour L, Hussein SAA. Identification of polyphenolic compounds and hepatoprotective activity of artichoke (Cynara scolymus L.) edible part extracts in rats. Egypt J Chem 2020;63(6):2273-2285.

63- Veljović S, Vukolić D, Gajić T. The impact of fruits on the sensory acceptability of yogurt among Generation Z. Acta Agric 2025;30(59):9-19.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-03]