نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۲۶ شماره ۱/ سال ۱۳۹۵

اثر صمغ عربی و صمغ کتیرا بر زنده‌مانی لاکتوباسیلوس کازئی و ویژگی‌های فیزیکی‌شیمیایی و حسی ماست بازساخته پروبیوتیک

فاطمه فرجی [۱]، رضوان پوراحمد [۲*] و مهناز هاشمی روان [۲]

تاریخ دریافت: ۹۳/٦/۲ تاریخ پذیرش: ۹٤/٤/۳

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین – پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی

[۲] به ترتیب دانشیار و استادیار گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین – پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی

[*] مسئول مکاتبه: Email: rezvanpourahmad@iauvaramin.ac.ir

چکیده

مصرف فرآورده‌های سین بیوتیک اثرات سودمندی بر سلامت انسان دارد. هدف ازاین تحقیق بررسی اثر صمغ عربی (با غلظت ٪۰,۱) ، صمغ کتیرا (با غلظت ۰/۱٪) و مخلوط این دوصمغ (هریک با غلظت ۰/۰۵٪) بر ویژگی‌های ماست بازساخته پروبیوتیک حاوی *لاکتوباسیلوس کازئی* بود. نمونه‌های ماست پروبیوتیک به روش خشک کردن انجمادی، خشک شدند و به پودرهای بدست آمده آب اضافه شد (نسبت پودر به آب، ۱ به ۵ بود). سپس نمونه‌ها به مدت سه هفته در دمای ٤ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، زنده‌مانی باکتری‌های پروبیوتیک و خواص حسی نمونه‌ها در روزهای اول، هفتم، چهاردهم و بیست ویکم اندازه گیری شد. نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک حاوی مخلوط صمغ های عربی و کتیرا در روز اول دارای بیشترین شمارش باکتری‌های پروبیوتیک بود. pH و ویسکوزیته نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک به طورمعنی داری (P<۰,۰۵) طی نگهداری کاهش یافت. اسیدیته نمونه‌ها به طورمعنی داری (p<۰,۰۵) طی نگهداری افزایش پیدا نمود. تغییرمعنی داری در میزان ماده خشک و آب اندازی نمونه‌ها طی نگهداری ایجاد نشد. جمعیت باکتری‌های پروبیوتیک در نمونه‌های ماست بازساخته بجز نمونه حاوی مخلوط دو صمغ به طورمعنی داری (p<۰,۰۵) کاهش یافت. نمونه حاوی صمغ عربی بهترین کیفیت حسی را داشت. تغییر معنی داری در امتیازهای طعم، بافت (احساس دهانی و احساس غیر دهانی)، رنگ و پذیرش کلی نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک ایجاد نگردید. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که امکان تولید ماست بازساخته پروبیوتیک با کیفیت حسی مطلوب وجود دارد و استفاده از صمغ‌های عربی وکتیرا باعث افزایش بقای باکتری‌های پروبیوتیک درنمونه‌های ماست بازساخته می‌شود.

واژگان کلیدی: خشک کن انجمادی، صمغ عربی، صمغ کتیرا، *لاکتوباسیلوس کازئی*، ماست بازساخته پروبیوتیک

مقدمه

غذای عملگر، غذایی است که علاوه بر ارزش تغذیه‌ای دارای اثرات سلامتی بخش نیز در بدن باشد بطوریکه مصرف آن باعث بهبود وضعیت سلامتی و کاهش خطر ابتلا به بیماری شود. محصولات شیری پروبیوتیک[1] نظیر ماست یکی از بهترین نمونه‌های غذاهای عملگر می‌باشند (سارلا ۲۰۰۷).

انواع مختلف ماست شامل: ۱-ماست قالبی، هم زده، نوشیدنی (حالت فیزیکی: مایع/ ویسکوز) ۲-ماست چکیده/ غلیظ شده

(حالت فیزیکی نیمه جامد) ۳-ماست منجمد (حالت فیزیکی: جامد) ٤-ماست خشک شده (حالت فیزیکی: پودر) می‌باشد (تمیم ۲۰۰٦).

پروبیوتیک ها، میکروارگانیسم‌های (باکتری و مخمر) زنده و فعالی می‌باشند که با استقرار در بخش‌های مختلف بدن (اساساً روده) به تعداد مناسب، با فعالیت زیستی خود، عمدتاً از طریق حفظ و بهبود توازن فلور میکروبی روده میان میکروارگانیسم های سودمند و زیان بخش، دربردارنده خواص سلامت بخش برای میزبان هستند (سوکل ۲۰۱۰). لاکتوباسیلوس کازئی یکی از مهمترین گونه‌های پروبیوتیکی است که کاربرد وسیعی در فرآورده‌های غذایی پیدا کرده است. در صنعت از این باکتری برای تولید اسید لاکتیک از آب پنیر استفاده می‌شود. لاکتوباسیلوس کازئی یک باکتری گرم مثبت، میله‌ای، غیر اسپورزا و غیر متحرک است. این باکتری مقاومت خوبی در مقابل ونکومایسین دارد. زنده‌مانی این باکتری در فرآورده‌های لبنی بیشتر از سایر گونه‌ها است (مرتضویان و سهراب وندی ۱۳۸۵).

یکی از روش‌های ممکن برای افزایش خواص درمانی و خصوصیات حسی ماست، تولید ماست نوشیدنی است که محتوی میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک باشد (گونزالز ۲۰۱۰).

اهداف اصلی تکنولوژی خشک کردن مواد غذایی شامل افزایش عمر نگهداری این مواد در نتیجه کاهش فعالیت آبی، کاهش حجم فرآورده، تغییر مواد غذایی به شکلی راحت‌تر جهت نگهداری، بسته بندی، حمل و نقل و استفاده می‌باشد (برک ۲۰۰۹). همچنین محصولاتی نظیر پودر ماست به دلیل کاهش حجم و عدم نیاز به سرد نگه داشتن، هزینه‌های بسته بندی و نگهداری کمتری دارند (کومار و میشرا ۲۰۰٤).

اساسا دو روش برای خشک کردن ماست وجود دارد که عبارتند از خشک کردن پاششی و انجمادی. البته روش دوم ترجیح داده می‌شود زیرا در این روش درجه حرارت خشک کردن (۲۵ - تا۳۵ - درجه سانتی گراد) بسیار پایین‌تر از روش پاششی (٦۰-۵۵ درجه سانتی گراد) است که باعث آسیب کمتری به ترکیبات اصلی شیر و حذف عطر و طعم شیر می‌شود (تمیم و رابینسون ۲۰۰۷).

قابلیت بقا و زنده‌مانی باکتری‌های پروبیوتیک ها در ماست محدود می‌باشد. خشک کردن انجمادی یک فرآیند است که نه تنها کمک به حفظ ماست می‌کند بلکه کمک به حفظ تعداد کافی پروبیوتیک زنده نیز می‌کند. در نتیجه منجر به کاهش آسیب به ساختارهای بیولوژیکی می‌شود. همچنین مشخص شده که ماست خشک شده انجمادی دارای طعم بهتری می‌باشد (ریبکا و کایلاساپاتی ۱۹۹۷).

هیدروکلوئیدها، پلی‌ساکاریدهایی هستند که از منابع گیاهی، دانه‌ای، میکروبی و جلبک‌های دریایی استخراج می‌شوند (دیکینسون ۲۰۰۳).

بقای برخی از گونه‌های پروبیوتیکی ممکن است در طول فرآیند تهیه و انجماد کاهش یابد (رضائی و همکاران ۲۰۱۲). لذا استفاده از مواد پری بیوتیک که به عنوان منبع کربن یا منبع نیتروژن، تحریک کننده رشد پروبیوتیک ها در روده می‌باشند، می‌تواند به ماندگاری بهتر آنها در طی نگهداری کمک کند. از طرفی ماست بازسازی شده فاقد طعم، بافت، قوام و ظاهرمناسب و

[1] . probiotic

مشابه ماست معمولی است (تمیم و رابینسون ۲۰۰۷). مهمترین اثر پایدار کننده ها در دسرهای لبنی منجمد توانایی آنها جهت کنترل کریستالیزاسیون مجدد و شوک حرارتی ناشی از نوسانات دمایی در طی مرحله سخت کردن و دوره نگهداری است . طبیعت هیدروکلوییدی پایدار کننده ها باعث افزایش ویسکوزیته شده و رفتار ذوب شدن محصول را بهبود می‌بخشد (ایساریاچایکول ۲۰۰۸).

ریبکا و کایلاساپاتی (۱۹۹۷) گزارش دادند که ماست در دمای ٤٠- درجه سانتیگراد ظرف مدت ٤٨ ساعت خشک می‌شود. همچنین اظهار داشتند که قابلیت زنده-مانی باکتری‌های آغازگر ماست در این روش در مقایسه با روشهای مرسوم بیشتر است.

هدف از این تحقیق بررسی اثر صمغ عربی و صمغ کتیرا بر ویژگی‌های ماست بازساخته پروبیوتیک حاوی لاکتوباسیلوس کازئی بوده است.

مواد و روش‌ها

روش تهیه ماست بازساخته پروبیوتیک

برای تهیه ماست، شیر خشک پس چرخ با آب تا رسیدن به ماده خشک ۲۰٪ مخلوط گردید. سپس شیر توسط هم زن به خوبی هم زده شد و در دمای ۹۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه حرارت دهی شد و پس از خنک شدن، دردمای ٤٥-٤٢ درجه سانتی گراد مایه ماست به شیر اضافه گردید و به طور هم زمان تلقیح *لاکتوباسیلوس کازئی* در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به ماست انجام شد. جمعیت باکتری‌های پروبیوتیک درهنگام تلقیح cfu/ml $۱۰^{۷}$ بود. (لازم به ذکر است کشت آغازگر ماست و پروبیوتیک از شرکت کریستین هانسن خریداری گردید و جهت آماده سازی طبق دستورالعمل شرکت سازنده عمل شد).

صمغ‌های کتیرا و عربی هر یک به تنهایی (۰/۱ ٪) و یا به صورت مخلوط (هر یک ۰/۰۵٪) به شیر افزوده شد. نمونه‌ها در شرایط هوازی در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۷ ساعت در انکوباتور نگهداری گردیدند تا اینکه اسیدیته به ۸۰ درجه دورنیک رسانده شد و سپس به یخچال با دمای ٤ درجه سانتی گراد منتقل و به مدت ٢٤ ساعت نگهداری شدند. سپس نمونه‌ها جهت خشک کردن به دستگاه خشک کن انجمادی تحت خلاء منتقل گردیدند. نمونه‌های ماست پروبیوتیک با ضخامت ٥ میلی متر در دمای۱۲۰- درجه سانتی گراد، و فشار ٦mmtor توسط خشک کن انجمادی خشک شدند. به پودرهای بدست آمده آب اضافه گردید (نسبت پودر به آب، ۱ به ٥ بود). پس از گذشت مدت زمان حدود ۱۵-۱۰ دقیقه ماست بازساخته مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای این تحقیق در جدول ۱ مشخص شده است.

جدول ۱- تیمارهای مورد بررسی

نمونه‌ها	صمغ عربی	صمغ کتیرا
C1 (شاهد)	-	-
C2	٪ ۰/۱	-
C3	-	(٪ ۰/۱
C4	۰٪/۰۵	۰٪/۰۵

آزمونهای مورد بررسی

اندازه گیری pH طبق روش استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ و با استفاده از pH متر Adwa ساخت رمانی انجام گرفت (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۸۵).

اسیدیته نمونه‌ها مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲ اندازه‌گیری شد (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۷۹).

ماده خشک نمونه‌ها مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ٦٩٥ اندازه‌گیری شد (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۸۷).

برای اندازه گیری ویسکوزیته، از دستگاه ویسکومتر بروکفیلد (RV DV-II ،آمریکا) استفاده شد. ویسکوزیته

ظاهری نمونه‌ها در دما ۲۵ درجه سانتی گراد با اسپیندل شماره ٤ و Shear rate ٤٦/٢٤ اندازه گیری شد.

آب اندازی (سینرزیس) بوسیله سانتریفوژ کردن نمونه-ها در **rpm** ٤٥٠٠ در دمای ^{0}C ١٠ به مدت ٣٠ دقیقه اندازه گیری و برحسب حجم سرم جداشده به ازای ١٠٠ میلی لیتر ماست تعیین گردید (شاهان و همکاران ٢٠٠٨).

ارزیابی حسی نمونه‌های ماست بازساخته شامل طعم، بافت (حس دهانی و حس غیردهانی)، رنگ و پذیرش کلی در چهارچوب آزمون هدونیک پنج طبقه ای (١،٢،٤،٣،٥ به ترتیب معادل عالی، بسیار خوب، خوب، نسبتا رضایت بخش، و غیر قابل قبول) توسط ١١ ارزیاب آموزش دیده انجام پذیرفت (بارانتس و همکاران ١٩٩٤).

شمارش باکتری‌های پروبیوتیک (*لاکتوباسیلوس کازئی*) با استفاده از محیط کشت MRS Bile Agar در شرایط گرمخانه گذاری°C ٣٧ به مدت ٤٨ ساعت انجام پذیرفت (تارماراج ٢٠٠٣).

آنالیز آماری

در این تحقیق ٤ تیمار با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت . آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی انجام گردید. تجزیه آماری نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS 16 از طریق آنالیز واریانس و آزمون دانکن انجام پذیرفت. رسم منحنی‌ها هم با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

خواص فیزیکی شیمیایی ماست بازساخته پروبیوتیک

در جدول ٢ مقادیر pH نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ٢- مقادیر pH نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

pH / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	٤/٦١ ± ٠/٠١^{a}	٤/٦٠ ± ٠/٠١^{a}	٤/٥٣ ± ٠/٠١^{b}	٤/٥٢ ± ٠/٠٠٥^{b}
C2	٤/٥٣ ± ٠/٠١^{a}	٤/٥٠ ± ٠^{a}	٤/٤٠ ± ٠/٠٤^{b}	٤/٣٩ ± ٠/٠٤^{b}
C3	٤/٥٨ ± ٠/٠٢^{a}	٤/٥٤ ± ٠/٠٢^{a}	٤/٤٦ ± ٠/٠٣^{b}	٤/٤٢ ± ٠/٠٢^{a}
C4	٤/٥٧ ± ٠/٠٢^{a}	٤/٥٣ ± ٠/٠٢^{a}	٤/٤٤ ± ٠/٠٢^{b}	٤/٤١ ± ٠/٠١^{b}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C1 در روز اول دارای بیشترینpH بوده و نمونه ماست بازساخته پروبیوتیکC2 در روز بیست و یکم کمترینpH را داشت.

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که pH نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک در طول نگهداری کاهش معنی-داری یافته است ($p<0.05$) . تفاوت معنی‌داری در pH نمونه‌های ماست بازساخته در روزهای اول با هفتم و روزهای چهاردهم با بیست و یکم مشاهده نشده است ($p>0.05$).

در یک تحقیق مشابه ماست تولید شده با لاکتوباسیلوس کازئی و لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که pH اولیه بین ٤/٥ تا ٥ بود که در طول دوره نگهداری به ٤/٢ تا ٤/٤ کاهش پیدا کرد (نیقسونگر و همکاران ١٩٩٦).

اوزر و همکاران (١٩٩٨) گزارش نمودند که مقدار pH در ماست غلیظ شده (١٦٪ ماده خشک) در پایان ٢٤٠

دقیقه به ٤/٣ می‌رسد در حالی که میزان کاهش pH در ماست های با ماده خشک بالاتر کندتر بوده که دلیل آن ظرفیت بافری بالاتر شیرهای غلیظ شده می‌باشد.

در جدول ٣ مقادیر اسیدیته نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ٣- مقادیر اسیدیته($^{\circ}D$) نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

اسیدیته / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	٨٧/٦٦ ± ٠/٥٧^{b}	٨٨/٦٦ ± ١/١٥^{b}	٩٤/٣٣ ± ٠/٥٧^{a}	٩٥/٣٣ ± ٠/٥٧^{a}
C2	٩٦/٦٦ ± ١/١٥^{b}	٩٧/٣٣ ± ٠/٥٧^{b}	١٠٠/٦٦ ± ٠/٥٧^{a}	١٠١/٦٦ ± ١/٥٢^{a}
C3	٩٠/٣٣ ± ٠/٥٧^{b}	٩١/٣٣ ± ١/٥٢^{b}	٩٨/٦٦ ± ١/٧٣^{a}	١٠٠/٣٣ ± ١/١٥^{a}
C4	٩٤/٠٠ ± ١/٠٠^{b}	٩٥/٦٦ ± ١/١٥^{b}	٩٩/٣٣ ± ٢/٠٨^{a}	١٠٠/٣٣ ± ٠/٥٧^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C2 در روز بیست و یکم دارای بیشترین اسیدیته بوده و نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C1 در روز اول کمترین اسیدیته را داشت.

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که اسیدیته نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک در طول نگهداری افزایش معنی داری یافته است($p<0.05$) . تفاوت معنی داری در اسیدیته نمونه‌های ماست بازساخته در روزهای اول با هفتم و روزهای چهاردهم با بیست و یکم مشاهده نشده است ($p>0.05$)

در بررسی مشابه توسط آنتونس و همکاران (٢٠٠٥) افزایش اسیدیته ماست نوشیدنی در مدت ماندگاری به فعالیت استارترها نسبت داده شد و بیان گردیده است که اسید سازی ثانویه ماست در طول نگهداری سرمایی ناشی از تولید اسیدلاکتیک توسط لاکتوباسیلوس بولگاریکوس است.

همچنین به طور مشابه، نتایج مطالعات برخی از محققین افزایش معنی دار اسیدیته ماست پروبیوتیک در طول دوره نگهداری را به اثبات رسانده است (وهسیک و هروسکار ٢٠٠٠).

در جدول ٤ مقادیر ماده خشک نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ۴- مقادیر ماده خشک (درصد) نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

ماده خشک / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	١٧/٩٧ ± ٠/٠١^{a}	١٧/٩٥ ± ٠/٠٢^{a}	١٧/٩٤ ± ٠/٠١^{a}	١٧/٩٤ ± ٠/٠٠٥^{a}
C2	١٧/٩٨ ± ٠/٠٢^{a}	١٧/٩٧ ± ٠/٠١^{a}	١٧/٩٦ ± ٠/٠٠٥^{a}	١٧/٩٥ ± ٠/٠١^{a}
C3	١٧/٩٩ ± ٠/٠٢^{a}	١٧/٩٨ ± ٠/٠١^{a}	١٧/٩٧ ± ٠/٠١^{a}	١٧/٩٧ ± ٠/٠٠٥^{a}
C4	١٧/٩٨ ± ٠/٠٢^{a}	١٧/٩٧ ± ٠/٠٥^{a}	١٧/٩٦ ± ٠/٠١^{a}	١٧/٩٤ ± ٠/٠٦^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

نتایج بدست آمده نشان می دهد که ماده خشک نمونه-های ماست بازساخته پروبیوتیک درطول نگهداری از روز اول تا بیست و یکم کاهش یافته ولی این کاهش معنی دار نیست (p>0.05).

طبق نظر رابینسون (۱۹۹۷) اگر درصد ماده خشک کل محصول از ۲۰٪ پایین تر باشد محصول از نظر غلظت و مزه نامطلوب شده و در صورتی که ماده خشک بالاتر از ۲۵٪ باشد محصول صمغی شده ومزه تلخ دارد.

در جدول ۵ مقادیر سینرسیس نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ۵- مقادیر سینرزیس (درصد) نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

سینرزیس / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	۰/۰۶۱ ± ۰^{a}	۰/۰۶۲ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۰۶۳ ± ۰/۰۰۱^{a}	۰/۰۶۵ ± ۰/۰۰۵^{a}
C2	۰/۰۴۱ ± ۰^{a}	۰/۰۴۱ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۰۴۲ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۰۴۳ ± ۰/۰۰۵^{a}
C3	۰/۰۵۱ ± ۰^{a}	۰/۰۵۱ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۰۵۳ ± ۰/۰۰۱^{a}	۰/۰۵۴ ± ۰/۰۰۱^{a}
C4	۰/۰۴۷ ± ۰^{a}	۰/۰۴۷ ± ۰/۰۰۲^{a}	۰/۰۴۸ ± ۰/۰۰۸^{a}	۰/۰۵۰ ± ۰/۰۰۱^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است (p>0.05).

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که آب اندازی نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک درطول نگهداری از روز اول تا بیست و یکم کاهش یافته ولی این کاهش معنی‌دار نیست (p>0.05).

نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C1 در روز بیست ویکم دارای بیشترین آب اندازی بود و نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C2 در روز اول کمترین آب اندازی را داشت.

بررسی مشابه انجام شده توسط محققین دیگر نشان داد که به طور کلی با افزایش زمان نگهداری در ماست، آب اندازی افزایش می یابد ولی در ماست حاوی ترکیبات پری بیوتیک روند افزایش بسیار کند می‌باشد (آریانا و مک گرو ۲۰۰۷).

ماست هایی که ساختار متراکم تر و تخلخل کمتری دارند، ظرفیت نگه داری آب بالاتری دارند (عزیزنیا و همکاران ۲۰۰۸).

(فاروق و هاک (۱۹۹۲) در یک بررسی اعلام کردند که میزان آب اندازی ماست در طول ۲ هفته نگهداری افزایش می‌یابد .

در جدول ٦ مقادیر ویسکوزیته نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ۶- مقادیر ویسکوزیته (سانتی پواز) نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

ویسکوزیته / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	۳/۲۲ ± ۰/۳۵^{a}	۲/۹۵ ± ۰/۲٤^{ab}	۲/۲۸ ± ۰/۲٦^{b}	۱/۳۱ ± ۰/۰۷^{c}
C2	۷/۳٦ ± ۱/۱۸^{a}	۷/۲۷ ±۰/۵۰ ^{a}	٦/۳۱ ± ۰/۵۵^{b}	۵/۱۷ ± ۰/٦۱^{c}
C3	۱۵/۹۸ ± ۱/۲۲^{a}	۱۵/٤۰ ± ۰/٦٦^{a}	۱۳/۸۵ ± ۰/٦۲^{b}	۱۱/٤۱ ± ۱/۱۲^{c}
C4	٤/۸٦ ± ۰/٦۹^{a}	٤/۷۵ ± ۰/۵۹^{a}	۳/۹۰ ± ۰/۳۸^{b}	۳/۰۲ ± ۰/۳۲^{c}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است (p>0.05).

نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C3 در روز اول دارای بیشترین ویسکوزیته بوده و نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C1 در روز بیست و یکم کمترین ویسکوزیته را داشت.

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که ویسکوزیته نمونه-های ماست بازساخته پروبیوتیک در طول نگهداری از روز اول تا بیست و یکم به طور معنی داری کاهش یافته است ($p< 0.05$). هم چنین تفاوت معنی داری در ویسکوزیته نمونه‌های ماست بازساخته در روزهای اول با روز هفتم مشاهده نشده است ($p>0.05$).

دریک تحقیق مشابه توسط رضائی و همکاران (۲۰۱۱) اثر افزودن غلظت‌های مختلف صمغ گوار (۰، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳٪) و صمغ عربی (۰/۰۱، ۰/۳، ۰/۵٪) بر رفتار رئولوژیکی ماست منجمد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که هر دو صمغ سبب می شوند ماست منجمد رفتار ضعیف شونده با برش از خود نشان دهد. اکثر نمونه ها با ضریب همبستگی بالایی از مدل قانون توان تبعیت می‌کنند.

شمارش باکتری‌های پروبیوتیک

نتایج بدست آمده از آزمون میکروبی نمونه‌های ماست پروبیوتیک بلافاصله بعد از تولید (قبل از خشک کردن) در جدول ۷ مشخص شده است. با توجه به نتایج بدست آمده بیشترین شمارش مربوط به نمونه‌های C4 و C2 بوده و نمونه‌های C1 و C3 کمترین شمارش میکروبی باکتری‌های پروبیوتیک را داشتند.

جدول ۷- شمارش باکتری‌های پروبیوتیک (log CFU/mL) در نمونه‌های ماست پروبیوتیک بلافاصله بعد از تولید (انحراف معیار ± میانگین)

نمونه	شمارش میکروبی
C1	۸/۸٤ ± ۰/۰۱^{b}
C2	۸/۸۹ ± ۰/۰۰۵^{a}
C3	۸/۸۵ ± ۰/۰۲^{b}
C4	۸/۹۰ ± ۰/۰۱^{a}

*حروف مشابه در هر ستون نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

در جدول ۸ شمارش باکتری‌های پروبیوتیک در نمونه-های ماست بازساخته مشخص شده است.

جدول ۸- شمارش باکتری‌های پروبیوتیک در نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

نمونه / شمارش	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	۸/۵۲ ± ۰/۰۹^{a}	۸/٤۸ ± ۰/۰۲^{b}	۸/۳۹ ± ۰/۰۰۵^{c}	۸/۳۱ ± ۰/۰۳^{d}
C2	۸/۷۰ ± ۰/۱۵^{a}	۸/٦۹ ±۰/۰۳ ^{a}	۸/٦٤ ± ۰/۰۱^{b}	۸/٦۳ ± ۰/۰۰۵^{b}
C3	۸/٦۲ ± ۰/۰۲^{a}	۸/٦۰ ± ۰/۵۷^{a}	۸/۵٤ ± ۰/۰۵^{b}	۸/٤۱۵۳ ± ۰/۰۳^{b}
C4	۸/۷٤ ± ۰/۰٤^{a}	۸/۷۲ ± ۰/۰۰۰۵^{a}	۸/۷۱ ± ۰/۰۱^{a}	۸/۷۰ ± ۰/۰۳^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

نتایج بدست آمده نشان می دهد که نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C4 در روز اول دارای بیشترین شمارش باکتری‌های پروبیوتیک بوده و نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C1 در روز بیست و یکم کمترین شمارش باکتری‌های پروبیوتیک را داشت. شمارش باکتری‌های پروبیوتیک نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک به جز نمونه C4 در طول نگهداری از روز

اول تا بیست و یکم کاهش معنی داری یافته است ($p<0.05$).

همچنین نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که زنده مانی باکتری پروبیوتیک نمونه ماست بازساخته حاوی مخلوط دو صمغ عربی- کتیرا بیشتر از نمونه حاوی صمغ عربی است و زنده مانی باکتری پروبیوتیک نمونه حاوی صمغ عربی بیشتر از نمونه حاوی صمغ کتیرا است و زنده مانی نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک فاقد صمغ (ماست شاهد) از سایر نمونه‌ها کمتر بوده است. در واقع اثر تشدیدکنندگی دو صمغ بر زنده مانی باکتریهای پروبیوتیک قابل مشاهده است.

صمغ ها به دلیل خاصیت محافظت کنندگی می‌توانند در شرایط نامساعد از میزان افت باکتری ها بکاهند. اما به طور کلی در نمونه‌های حاوی صمغ سلولهای باکتریایی بهتر می‌توانند خود را دهیدارته کنند بنابراین تعدادکریستال های یخ درون سلولی باکتریها کاهش می‌یابد و غشای سیتوپلاسمی کمتر در معرض آسیب قرار می‌گیرد و در نهایت ماندگاری چنین سلول هایی بهبود می‌یابد (ماگارینوز و همکاران ۲۰۰۷).

رضائی و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی اثر صمغ عربی و صمغ گوار بر میزان زنده مانی دو نوع باکتری پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و *بیفیدوباکتریوم لاکتیس* در ماست منجمد طی ۶۰ روز در دمای ۱۸ - درجه سانتی گراد پرداختند. نتایج حاصل از ارزیابی ماندگاری باکتری‌ها در ماست منجمد نشان داد اگرچه طی دوره نگهداری، میزان کاهش در تعداد پروبیوتیک ها معنی دار است اما این فراورده تا پایان دوره نگهداری ، بخوبی توانست تعداد $۱۰^{۷}$ سلول پروبیوتیک در هر گرم را حفظ کند. بررسی میزان افت باکتریها حاکی از آن بود که لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در نمونه شاهد بیشترین میزان افت را داشته است ($p<0.05$). کمترین میزان کاهش لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در نمونه حاوی ۱/ ۰ درصد صمغ عربی دیده شد که اختلاف معنی داری با هم نداشتند.

ویژگی‌های حسی نمونه های ماست پروبیوتیک بازساخته

در جدول ۹ امتیازات طعم نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ۹ – امتیازات طعم نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

طعم / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	۴/۸۹ ± ۰/۵۲^{a}	۴/۴۵ ± ۰/۵۰^{a}	۴/۱۸ ± ۰/۴۰^{a}	۳/۹۵ ± ۰/۴۰^{a}
C2	۳/۵۴ ± ۰/۸۷^{a}	۳/۴۵ ± ۰/۶۷^{a}	۳/۳۶ ± ۰/۵۳^{a}	۳/۱۸ ± ۰/۶۸^{a}
C3	۳/۷۲ ± ۰/۵۲^{a}	۳/۶۸ ± ۰/۶۶^{a}	۳/۵۰ ± ۰/۵۰^{a}	۳/۳۶ ± ۰/۴۶^{a}
C4	۳/۹۰ ± ۰/۵۰^{a}	۳/۸۱ ± ۰/۴۶^{a}	۳/۷۲ ± ۰/۴۰^{a}	۳/۶۲ ± ۰/۳۰^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C1 در روز اول دارای بیشترین امتیاز طعم می‌باشد و نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C2 در روز بیست و یکم کمترین امتیاز طعم را داشت. تغییرات نمونه‌ها با یکدیگر طی نگهداری یکسان است ونیز طی نگهداری تفاوت معنی داری از نظر طعم نداشتند ($p>0.05$). در پژوهش حاضر به نظر می‌رسد افزایش اسیدیته محصول در طی مدت نگهداری به میزان جزئی سبب ایجاد طعم ترش در محصول گردیده و از مطوبیت طعم در محصول کاسته است در واقع مصرف مواد قندی و تولید اسید توسط

میکروارگانیسم ها می‌تواند دلیل کاهش شیرینی ماست نوشیدنی پروبیوتیک باشد.

بطور مشابه گزارش گردیده که استفاده از مقادیر بالای ترکیبات پری بیوتیک نیز موجب کاهش ویژگی‌های حسی به ویژه طعم فرآورده می‌شود (ماتیلا-سالتهلم و سارلا ۲۰۰۳).

در جدول ۱۰ امتیازات احساس دهانی نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ۱۰- امتیازات احساس دهانی نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

احساس دهانی / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	٤/٤٥± ٠/٨٢^{a}	٤/١٨± ٠/٩٤^{a}	٣/٩٠± ٠/٨٧^{a}	٣/٨١± ٠/٦٨^{a}
C2	٤/٥٤± ٠/٥٠^{a}	٤/٥٠± ٠/٥٢^{a}	٤/٤٥± ٠/٥٢^{a}	٤/٣٦± ٠/٥٢^{a}
C3	٢/٥٤± ٠/٩٠^{a}	٢/٤٥± ٠/٨٠^{a}	٢/٢٠± ٠/٦٨^{a}	٢/١٦± ٠/٨٢^{a}
C4	٣/٨١± ٠/٦٨^{a}	٣/٧٢± ٠/٤٦^{a}	٣/٦٢± ٠/٤٦^{a}	٣/٤٨± ٠/٤٠^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

در مورد احساس دهانی باید متذکر شد که نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C2 در روز اول دارای بیشترین امتیاز احساس دهانی می‌باشد و نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C3 در روز بیست و یکم کمترین امتیاز احساس دهانی را داشت. تغییرات نمونه‌ها با یکدیگر طی نگهداری یکسان است ونیز طی نگهداری تفاوت معنی داری از نظر احساس دهانی نداشتند ($p>0.05$).

برخی محققین گزارش دادند که افزودن برخی پری بیوتیک‌ها در محصولات لبنی موجب افزایش قوام و قابلیت پذیرش و بهبود احساس دهانی می‌شود (گولوب و همکاران ۲۰۰٤).

تاثیر برخی هیدروکلوئیدها روی پایداری، ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی ماست باز ساخته توسط اسماعیل زاده نصیری(۱۳۹۰) بررسی شد. در این رابطه با افزودن صمغ ها، مشخص گردید که افزودن صمغ در ابتدای فرآیند (قبل از خشک کردن) موجب حذف کامل ذرات شنی قابل حس دردهان در ماست بازساخته و ایجاد بافت مناسب و مطلوب می‌شود. نتایج نشان داد که بهترین نمونه از لحاظ ویژگی‌های حسی از میان هیدروکلوئیدهای مختلف (کتیرا، گوار، خرنوب، فارسی، کتیرا-گوار، کتیرا-خرنوب، گوار-خرنوب به نسبت ۲۰ :۸۰) مربوط به نمونه حاوی صمغ کتیرا بوده است. مضافا" قوی ترین ساختار و بالاترین گرانروی نیز مربوط به ماست بازساخته حاوی صمغ کتیرا بوده است. علاوه بر این، پذیرش کلی ماست بازساخته حاوی صمغ کتیرا به مقدار ٠/٦٪ بیشتر از ماست اولیه (نمونه شاهد) بوده است.

در جدول ۱۱ امتیازات احساس غیردهانی نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

در مورد احساس غیر دهانی باید متذکر شد که نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C1 در روز بیست و یکم دارای کمترین امتیاز احساس غیردهانی بود و نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C3 در روز اول بیشترین امتیاز احساس غیر دهانی را داشت. تغییرات نمونه‌ها با یکدیگر طی نگهداری یکسان است ونیز طی نگهداری تفاوت معنی داری از نظر احساس غیر دهانی نداشتند($p>0.05$). در این تحقیق میزان کاهش مطلوبیت احساس غیر دهانی ماست بازساخته پروبیوتیک در طول مدت ماندگاری را می‌توان به دوفاز شدن محصول ناشی از افزایش سینرزیس نسبت داد.

ژله ای شدن، گاز دار شدن، آب اندازی و ایجاد طعم تلخ ناشی از تجزیه پپتیدها در ساختار ماست از عوامل افت

ویژگی‌های حسی محصول می‌باشد (محبی و قدوسی ۲۰۰۸).

جدول ۱۱ – امتیازات احساس غیر دهانی نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

احساس غیردهانی / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	۳/۵٤ ± ۰/۸۰ ^{a}	۲/۷۲ ± ۰/۸۹ ^{a}	۲/۳٦ ± ۰/۷۸ ^{a}	۲/۰۰ ± ۰/٦۸ ^{a}
C2	٤/٦۳ ± ۰/۵۰ ^{a}	٤/۵٤ ± ۰/۵۲ ^{a}	٤/۵٤ ± ۰/۵۲ ^{a}	٤/٤۵ ± ۰/۵۰ ^{a}
C3	٤/۸۱ ± ۰/٤۸ ^{a}	٤/۷۵ ± ۰/٤۵ ^{a}	٤/۷۰ ± ۰/۵۰ ^{a}	٤/٦۳ ± ۰/٤۰ ^{a}
C4	٤/۰۰ ± ۰/۵۲ ^{a}	۳/۸۱ ± ۰/٤۰ ^{a}	۳/۷۲ ± ۰/٤۰ ^{a}	۳/٦۳ ± ۰/٤٤ ^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

در جدول ۱۲ امتیازات رنگ نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ۱۲ – امتیازات رنگ نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

رنگ / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	٤/۹۰ ± ۰/۵۲ ^{a}	٤/۸۲ ± ۰/۳۸ ^{a}	٤/۷٤ ± ۰/۳۰ ^{a}	٤/۵۰ ± ۰/٤۰ ^{a}
C2	٤/۳۸ ± ۰/٤۰ ^{a}	٤/۲۵ ± ۰/٤۰ ^{a}	٤/۱۸ ± ۰/۳۰ ^{a}	٤/۰۹ ± ۰/۵۰ ^{a}
C3	٤/۲۷ ± ۰/۳۰ ^{a}	٤/۲۱ ± ۰/۳۰ ^{a}	٤/۱۸ ± ۰/۳۰ ^{a}	٤/۰٦ ± ۰/٤٦ ^{a}
C4	٤/۳٦ ± ۰/٤۰ ^{a}	٤/۲۷ ± ۰/٤۰ ^{a}	٤/۲۱ ± ۰/٤٦ ^{a}	٤/۱۸ ± ۰/۵۰ ^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

در مورد رنگ باید متذکر شد که نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک C1 در روز اول دارای بیشترین امتیاز رنگ بوده و نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک C3 در روز بیست و یکم کمترین امتیاز رنگ را داشت. تغییرات نمونه‌ها با یکدیگر طی نگهداری یکسان است و نیز طی نگهداری تفاوت معنی داری از نظر رنگ نداشتند ($p>0.05$).

در جدول ۱۳ امتیازات پذیرش کلی نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک مشخص شده است.

جدول ۱۳ – امتیازات پذیرش کلی نمونه‌های ماست بازساخته پروبیوتیک (انحراف معیار ± میانگین)

پذیرش کلی / نمونه	روز اول	روز هفتم	روز چهاردهم	روز بیست و یکم
C1	۳/۷۲ ± ۰/٦۸ ^{a}	۳/۵٤ ± ۰/۵۲ ^{a}	۳/٤۵ ± ۰/۵۲ ^{a}	۳/۳٦ ± ۰/٤٦ ^{a}
C2	۳/۹۵ ± ۰/۵۳ ^{a}	۳/۸٤ ± ۰/٤٦ ^{a}	۳/۸۱ ± ۰/۳۰ ^{a}	۳/۷۲ ± ۰/٤۰ ^{a}
C3	۳/۳٦ ± ۰/٤۲ ^{a}	۳/۳۳ ± ۰/٤۹ ^{a}	۳/۲۰ ± ۰/۵۰ ^{a}	۳/۱۸ ± ۰/٤۰ ^{a}
C4	۳/۷۲ ± ۰/۵۳ ^{a}	۳/۵٤ ± ۰/٤٦ ^{a}	۳/۲٤ ± ۰/۳۰ ^{a}	۳/۰۹ ± ۰/٤۰ ^{a}

*حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم معنی دار بودن است ($p>0.05$).

در رابطه با پذیرش کلی باید متذکر شد که نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C3 در روز بیست و یکم دارای کمترین امتیاز پذیرش کلی می‌باشد. نمونه ماست بازساخته پروبیوتیک C2 (نمونه حاوی صمغ عربی) در روز اول دارای بیشترین امتیاز پذیرش کلی بوده است. همچنین تمامی نمونه‌ها در این تحقیق از نظر امتیاز پذیرش کلی طی نگهداری تفاوت معنی داری نداشتند ($p>0.05$). در این تحقیق کاهش مطلوبیت خصوصیات مانند رنگ، احساس دهانی، احساس غیر دهانی و طعم ماست بازساخته پروبیوتیک در طی مدت ماندگاری را می‌توان عامل کاهش پذیرش کلی محصول دانست.

نتایج سایر محققین نشان داده است که با گذشت زمان میزان پذیرش کلی ماست های پروبیوتیک کاهش می‌یابد (کروز و همکاران ۲۰۱۰).

تحقیقات برخی از محققین نشان داد که قابلیت پذیرش کلی ماست پروبیوتیک حاوی پری بیوتیک بیشتر از ماست معمولی است (ماتیجویک و همکاران ۲۰۰۹).

نتایج بررسی‌های برخی محققین نشان داد که ویژگی های حسی ماست پروبیوتیک نسبت به ماست معمولی در دوره نگهداری کاهش می‌یابد مگر اینکه از پایدارکننده ها یا ترکیبات پری بیوتیکی استفاده گردد (حکمت و رید ۲۰۰۶).

همچنین برخی محققین اثر افزودن غلظت های مختلف صمغ گوار (۰، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳٪) و صمغ عربی (۰/۰۱، ۰/۳، ۰/۵٪) را برویژگی‌های حسی نمونه های ماست منجمد مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که افزودن صمغ ها باعث بهبود نسبی پذیرش کلی آنها نسبت به نمونه شاهد می‌شود (رضائی و همکارن ۲۰۱۱).

منابع مورد استفاده

اسماعیل زاده نصیری م،عباسی س، سیدین اردبیلی م، ۱۳۹۲، تأثیر خشک کردن به روش مایکروویو- خلاء و استفاده از هیدروکلوئیدها برزنده مانی باکتریهای آغازگر و ویژگی‌های حسی ماست فوری. نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی، ۲، ۵۱-۶۲.

مرتضویان ا م، سهراب وندی س، ۱۳۸۵، مروری بر پروبیوتیک‌ها و فرآورده‌های غذایی پروبیوتیک، تهران: انتشارات اتا.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۷۹، ماست-آزمون اندازه گیری اسیدیته کل قابل عیارسنجی به روش پتانسیومتری، استاندارد ملی ایران شماره۵۲۲۲.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۵، روش تعیین اسیدیته کل و pH شیر فرآورده‌های آن، استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۷، ماست-ویژگی ها و روش‌های آزمون، استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۵.

Antunes EC, Cazetto TF and Bolini HMA, 2005. Viability of probiotic microorganisms during storage, post acidification and sensory analysis of fat-free yogurt with added whey protein concentrate. International Journal of Dairy Technology 58: 169-173.

Aryana KJ and McGrew P, 2007. Quality attributes of yogurt with *Lactobacillus casei* and various prebiotics. LWT 40:1808-1814.

Aziznia S, Khosrowshahi A and Madadlou ARJ, 2008. Whey Protein Concentrate and Gum Tragacanth as Fat Replacers in Nonfat Yogurt: Chemical,Physical, & Microstructural Properties. Journal of Dairy Science 91: 2545–2552.

Barrantes E, Tamime AY and Sword AM, 1994. Production of lowcalorie yogurt using skim milk powder and fat-substitute. Microbiological organoleptic qualities. Milchwissenschaft 49: 205-208.

Berk Z, 2009. Food Frocess Engineering and Technology, First edition. USA: Elsevier.

Cruz AG, Waiter WHM, Cadena RS, Faria JAF, Bolini HMA, Pinherio HP and Sanata AS, 2010. Survival analysis methodology to predict the Shelf-life of probiotic flavored yogurt. Food Research International 43: 1444-1448.

Dickinson E, 2003. Hydrocolloids at interfaces and the influence on the properties of dispersed systems. Food Hydrocolloids 17: 25-39.

Farooq K and Haque ZU, 1992. Effect of sugar esterson the textural properties of nonfat low calorie yogurt. Journal of Dairy Science 75 (10): 2676-2680.

Golob T, Micovic E, Bertoncely J and Jamni KM, 2004. Sensory acceptability of chocolate with inulin. Acta Agriculture solvenica 83 (2): 221-231.

Gonzalez N J, Adhikari K and Madriz SMF, 2011. Sensory characteristics of peach-flavored yogurt drinks containing probiotics and synbiotics, Food Science and Technalogy 44:158-163.

Hekmat S and Reid G, 2006. Sensory properties of probiotic yogurt is comparable to standard yogurt.Nutrition Research 26: 163-166.

Kumar P and Mishra H, 2004. Yoghurt powder—A review of process technology, storage and utilization. Food and Bioproducts Processing 82(C2): 133–142.

Magarinos H, Selaive S, Costa M, Flores M and Pizarro O, 2007. Viability of probiotic microorganism (*Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb-12 in ice cream. International Journal of Dairy Technology 60: 128-134.

Matijevic B, Bozanic R and Tratnik L, 2009. The influence of lactolose on growth and survival of probiotic bacteria *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterum animals* subsp. *lactis* BB-12 in reconstituted sweet whey. Mljekarstvo 5 (1): 20-27.

Mattila-Sandholm T, Saarela M, 2003. Furctional dairy products. New York: CRC Press.

Mohebbi M and Ghoddusi HB, 2008. Rheological and sensory evalution of yogurts containing probiotic cultures. Journal of Agriculture Science Technology (10): 147-155.

Nighswonger BD, Branshears MM and Gilliland SE, 1996.Viability of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* in fermented milk products during refrigerated storage. Journal of Dairy Science 79: 212-219.

Ozer, BH, Robinson RK, Hrandison AS and Bell AE, 1998. Gelation properties of milk concentrated by different techniques. International Dairy Journal 8: 793-799.

Rezaei R, Khomeiri M, Kashaninejad M and Aalami M, 2011. Effects of guar gum and arabic gum on the physicochemical, sensory and flow behaviour characteristics of frozen yoghurt. International Journal of Dairy Technology 64 (4): 563–568.

Rezaei R, Khomeiri M, Kashaninejad M and Aalami M, 2012. Effect of inulin on the physicochemical properties, flow behavior and probiotic survival of frozen yogurt. Journal of Food Science Technology. DOI: 10.1007/s13197-012-0751-7.

Robinson RK, 1977. A dairy product for the future: concentrated yoghurt. South African Journal of Dairy Technology 9(2): 59-61.

Rybka S and Kailasapathy K, 1997. Effect of freeze drying and storage on the microbiological and physical properties of AB yoghurt. Milchwissenschaft 52(7): 390–394.

Saarela M, 2007. Functional Dairy Products. Volume 2, Cambridge: CRC press.

Sahan N, Yasar K and Hayaloglu AA, 2008. Physical, chemical & flavour quality of non-fat yogurt as affected by a b-glucan hydrocolloidal composite during storage, Food Hydrocolloids 22: 1291–1297.

Soccol CR, Vandenberghe LPS, Spier MR, Medeiros ABP, Yamaguishi CT,and Lindner JDD, 2010. The potential of probiotics: a review. Food Technology and Biotechnology 48(4): 413-34.

Tharmaraj N and Shah NP, 2003. Selective Enumeration of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus* and Propionibacteria. Journal of Dairy Science 86: 2288–2296.

Tamime AY, 2006. Fermented milk, Blackwell, 95-127.

Tamime AY and Robinson RK, 2007. Yoghurt Science and Technology. Cambridge: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.

Vahcic N.and Hruskar M, 2000. Slovenian fermented milk with probiotics. Zootehnika 76: 41-46.

Effect of Arabic gum and Tragacanth gum on viability of *Lactobacillus casei* and physicochemical and sensory properties of probiotic reconstituted yogurt

F Faraji [1], R Pourahmad [2*] and M Hashemiravan [2]

Received: August 24, 2014 Accepted: June 24, 2015

[1]MSc Student, Department, Faculty of Agriculture, Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

[2]Associate Professor and Assistant Professor, respectivly, Department, Faculty of Agriculture,Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

[*]Corresponding Author: Email: rezvanpourahmad@iauvaramin.ac.ir

Abstract

Consumption of synbiotic products has beneficial effects on the health of the consumers. The aim of this study was to investigate the effect of Arabic gum (0.1 %), Tragacanth gum (0.1 %) and mixture of them (each at a concentration of 0.05 %) on the properties of yogurt containing *Lactobacillus casei*. The samples of probiotic yogurt were dried by freeze- drier. Water was added to produce powders (The ratio of powder to water was 1:5). Then, samples were kept at 4 ˚C for three weeks. Physicochemical properties, viability of probiotic bacteria and sensory characteristics of probiotic reconstituted yogurt samples were analyzed on first, 7th, 14th and 21st days. The sample containing mixture of two gums on the first day had the highest count of probiotic bacteria. pH and viscosity of the samples significantly ($p<0.05$) decreased during storage. Acidity of the samples significantly ($p<0.05$) increased during storage. There were no significant changes in dried matter and syneresis of the samples during storage. Counts of probiotic bacteria in the samples except sample containing mixture of two gums significantly ($p<0.05$) reduced. The sample containing Arabic gum had the highest sensory quality. There were no significant changes in flavor, texture (mouthfeel and non-oral sense), color and general acceptability of probiotic reconstituted yogurt samples. The results of this study show that the production of probiotic reconstituted yogurt with desirable sensory quality was possible and use of Arabic gum and Tragacanth gum increases viability of probiotic bacteria in reconstituted yogurt samples.

Keywords: Freeze drier, Arabic gum, Tragacanth gum, *Lactobacillus casei*, Probiotic reconstituted yogurt