

تاثیر پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی ماست همزده پروبیوتیک شیر گاومیش

زهرا سانگهن¹، علیرضا شهاب لوانسانی^{2*}، لیلا ناطقی¹

1- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ورامین - پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

2- مرکز تحقیقات فناوری های نوین تولید غذای سالم، واحد ورامین - پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

تاریخ پذیرش: 1397/04/12

تاریخ دریافت: 1396/09/20

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثرات فروکتوالیگوساکارید بر نرخ زنده ماننی لاکتوباسیلوسکازنی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی ماست همزده تهیه شده از شیر گاومیش می باشد. تیمارها شامل: تیمار شاهد (A): ماست فاقد پروبیوتیک و فروکتوالیگوساکارید، تیمار E: ماست تلقیح شده با 10^8 cfu/ml لاکتوباسیلوسکازنی و فاقد فروکتوالیگوساکارید، تیمار B: ماست تلقیح شده با 10^8 cfu/ml از لاکتوباسیلوسکازنی و حاوی 1% فروکتوالیگوساکارید، تیمار C: ماست تلقیح شده با 10^8 cfu/ml از لاکتوباسیلوسکازنی و حاوی 0/1% فروکتوالیگوساکارید و تیمار D: ماست تلقیح شده با 10^8 cfu/ml از لاکتوباسیلوسکازنی و حاوی 0/01% فروکتوالیگوساکارید می باشد. قابلیت زنده ماننی لاکتوباسیلوس کازنی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی (نظیر pH، اسیدیته بر حسب دورنیک، ماده خشک %، چربی % و پروتئین %) مطابق با استاندارد ملی ایران و خصوصیات حسی نظیر طعم و بافت بر اساس آزمون لذت بخشی در طی بیست و دوروز از دوره نگهداری انجام شد. نرخ قابلیت زنده ماننی لاکتوباسیلوس کازنی برای تمامی تیمارها بیش از 10^7 cfu/ml حاصل شد. اسیدیته و ویسکوزیته تیمارها در طی دوره نگهداری بیست و دو روزه افزایش یافت که به موازات آن pH تیمارها کاهش یافت. افزودن فروکتوالیگوساکارید مقدار چربی تیمارها را به طور معنی داری ($P < 0/05$) تحت تاثیر قرار نداد مقدار ماده خشک تیمارها وابسته به مقدار فروکتوالیگوساکارید بود. پروتئین تیمارها به استثنای تیمار D تا پایان روز یازدهم نگهداری کاهش یافت. ارزیابی حسی با توجه به ویژگی طعم و بافت نشان داد که تیمارهای با غلظت بالاتر فروکتوالیگوساکارید امتیاز بالاتری داشتند. تیمار B بهترین تیمار با توجه به قابلیت زنده ماننی خوب لاکتوباسیلوس کازنی و غلظت بالاتر فروکتوالیگوساکارید و قابلیت پذیرش خوب به وسیله ارزیاب های حسی می باشد.

واژه های کلیدی: شیر گاومیش، ماست، فروکتوالیگوساکارید، لاکتوباسیلوسکازنی، سین بیوتیک

1-مقدمه

فرآورده های لبنی می بخشند از FOS اغلب با شیرین کننده های قوی برای جایگزین کردن قند نیز استفاده می شود (12). با توجه به روند رو به رشد مصرف فرآورده های لبنی پروبیوتیک در جهان و کشورمان افزایش استفاده از فرآورده های لبنی به عنوان ابزاری برای انتقال میکروارگانیسم های پروبیوتیک به دستگاه گوارش، بررسی پتانسیل پروبیوتیکی فرآورده های لبنی ماست گاومیش به عنوان یک نمونه مورد مطالعه سویه ها به منظور امکان استفاده از آنها در محصولات لبنی صنعتی کشور به عنوان فرآورده های پروبیوتیک مورد بررسی قرار گرفت.

2-مواد و روش

1-2-تولید ماست همزده پروبیوتیک شیر گاو میش

ابتدا شیر دوشیده شده صاف شد سپس شیر از نظر ماده خشک با غلظت 12% و چربی 6% استاندارد نموده و به مدت 15 دقیقه در دمای 90 درجه سانتیگراد پاستوریزه شد. در ادامه دما را تا 42 درجه سانتیگراد کاهش داده، مایه ماست به میزان 2% (سترپتوکوکوس ترموفیلوس، لاکتوباسیلوس بولگاریکوس) (شرکت تک ژن زیست، ایران) را افزوده و سپس سویه پروبیوتیک لاکتوباسیلوس کازئی (شرکت تک ژن زیست، ایران) با غلظت 10^8 cfu/ml اضافه نموده به موازات افزودن سویه پروبیوتیک ماده پری بیوتیک فروکتو الیگوساکارید (ریحان گام پارسیان، ایران) در غلظت های 0/01%، 0/1% و 1% درصد اضافه شد. شیر مایه زده شده در دمای 37°C تا رسیدن pH=4/6 گرمخانه گذاری شد. سپس ماست تشکیل شده همزده شد و در لیوان های نمونه گیری بسته بندی شد و آزمایشات میکروبی، فیزیکی و شیمیایی و حسی در طی روزهای یکم، یازدهم و بیست و دوم پس از تولید انجام شد.

2-2- ارزیابی زنده ماننی لاکتوباسیلوس کازئی در ماست

همزده شیر گاومیش

برای ارزیابی زنده ماننی لاکتوباسیلوس کازئی از محیط کشت MRS آگار (مرک، آلمان) حاوی آنتی بیوتیک

ویژگیهای کلی ماست نظیر اسیدیته، میزان اسید چرب آزاد، میزان ترکیبات آروما (دیاستیل، استالئیدواستوئین) همراه با خصوصیات حسی و تغذیه ای از ویژگیهای مهم در ماست هستند. این ویژگی ها تحت تأثیر ترکیب شیمیایی شیر اولیه، شرایط فرآیند، اضافه کردن طعم دهنده ها و ... قرار می گیرد (4). خصوصیات رئولوژیکی و بافت فرآورده های تخمیری شیر تحت تأثیر ترکیب شیر اولیه، میزان ماده ی خشک، عملیات حرارتی شیر، نوع کشت آغازگر و مایانکوباسیون، ویسکوزیته ی اولیه شیر، سنتیک تخمیر و هموژنیزاسیون میباشد (8). سویه لاکتوباسیلوس کازئی یکی از مهمترین سویه های پروبیوتیک از نظر بقا در طی نگهداری است. ضمن اینکه قابلیت این میکروارگانیسم در تولید ماست با اسیدیته بالا امکان استفاده آن را در تولید ماست میسر نموده است. علیرغم شرایط پر تنشی که در ماست وجود دارد راههایی در جهت رشد سویه پروبیوتیک در ماست وجود دارد. یکی از راه ها افزودن ترکیباتی تحت عنوان پریبیوتیک نظیر فروکتوالیگوساکارید است که اولاً به راحتی قابل دسترس بوده و ثانیاً هضم ساده ای دارد. همچنین بر ویژگی های حسی فرآورده تأثیر منفی نداشته و از همه مهمتر به دوام رشد و زنده ماننی سویه پروبیوتیک کمک شایانی می کند (12). پری بیوتیک ها به عنوان ترکیبات غذایی غیر قابل هضم با اثر مفید بر میزان از طریق تحریک انتخابی رشد و فعالیت یکی چند باکتری مفید معدود در روده بزرگ و از این رو بهبود سلامت میزبان تعریف می شوند (6). مواد پری بیوتیک نظیر اینولین و فروکتوالیگوساکاریدها¹ دارای مقدار کالری پایین بوده که آنها را برای افزودن در غذاهای دیابتی و کم کالری مناسب می سازد. این مواد از طریق اثرات فیزیولوژیکی مشابه فیبر عملکرد روده و پارامترهای چربی خون را بهبود می بخشند. از این رو می توان از آنها برای غنی سازی محصولات لبنی حاوی فیبر رژیمی بسیار اندک استفاده کرد. بعلاوه آنها بافت خامه ای صاف و احساس دهانی چربی مانند به

ونکومایسین (مرک، آلمان) به روش پورپلیت استفاده شد پرگنه ها بعد از 72 ساعت گرمخانه گذاری در دمای 37°C بصورت تعداد پرگنه ضربدر عکس رقت کشت داده شده شمارش شد (10).

2-3- خصوصیات فیزیکوشیمیایی

2-3-1- اندازه گیری pH

pH نمونه ها مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 2852 طی تخمیر با استفاده از pH متر اندازه گیری شد (1).

2-3-2- اسیدیته بر حسب دورنیک

اسیدیته نمونه ها مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 2852 اندازه گیری شد (1).

2-3-3- تعیین درصد ماده خشک

اندازه گیری این شاخص مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 659 انجام شد (1).

2-3-4- تعیین درصد پروتئین

اندازه گیری این شاخص مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 695 انجام شد (1).

2-3-5- تعیین درصد چربی

اندازه گیری این شاخص مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 695 انجام شد (2).

2-3-6- تعیین ویسکوزیته بر حسب سانتی پواز

اندازه گیری ویسکوزیته با استفاده از ویسکومتر دورانی (مدل بوهلین، ویسکو 88، بریتانیا) مجهز به یک سیر

کولاتور حرارتی (جولابو مدل MC-F12 آلمان) انجام شد. حجم مناسبی از نمونه ی آماده شده به درون مخزن (باب و کاب) منتقل شده و در تماس با استوانه داخلی و سیر کولاتور حرارتی قرار گرفت. پس از رسیدن به دمای مورد نظر دامنه مشخصی از سرعت برشی که در مقیاس لگاریتمی افزایش می یافت، اعمال گردید. اثر درجه ی برش بر رفتار رئولوژیکی نمونه ها در دامنه ی برش 14 تا 400 بر ثانیه مورد بررسی قرار گرفت. **برش سرعت** $T = K_p \cdot \dot{\gamma}^n$ ؛ تنش برشی بر حسب پاسکال T که شاخص n و Pa.sn ضرب قوام بر حسب K بر حسب ثانیه (3).

2-4- ارزیابی حسی

ویژگی حسی (طعم، بافت) توسط 10 نفر پنلیست آموزش دیده مطابق با استاندارد ملی شماره 695 انجام شد (2). ارزیابی حسی بر اساس روش رتبه بندی انجام شد برای هر یک از متغیرهای بافت و طعم امتیاز 1 تا 5 (خیلی بد=1، بد=2، متوسط=3، خوب=4، خیلی خوب=5) در نظر گرفته شد.

2-5- تجزیه و تحلیل داده ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی می باشد. جهت تشخیص معنی دار ($p < 0.05$) یا عدم معنی دار بودن ($p > 0.05$) تیمارها از تجزیه واریانس دوطرفه استفاده شد. مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال 95 درصد انجام شد و رسم نمودارها با نرم افزار Office Excel 2007 صورت گرفت. تیمارها در جدول 2-1 آورده شده است.

جدول 2-1- تیمارها

نوع تیمار	توضیحات
تیمار شاهد A	ماست معمولی (شیرگاو میش)
تیمار E	ماست پروبیوتیک همزده تهیه شده از شیرگاو میش حاوی 10^8 cfu/ml لاکتوباسیلوس کازئی
تیمار B	ماست پروبیوتیک همزده تهیه شده از شیرگاو میش حاوی 10^8 cfu/ml لاکتوباسیلوس کازئی + فروکتوالیگوساکارید 1%
تیمار C	ماست پروبیوتیک همزده تهیه شده از شیرگاو میش حاوی 10^8 cfu/ml لاکتوباسیلوس کازئی + فروکتوالیگوساکارید 0/1%
تیمار D	ماست پروبیوتیک همزده تهیه شده از شیرگاو میش حاوی 10^8 cfu/ml لاکتوباسیلوس کازئی + فروکتوالیگوساکارید 0/01%

3- نتایج و بحث

3-1- ارزیابی زنده مانى لاکتوباسیلوس کازئی در

ماست سین بیوتیک تهیه شده از شیر گاو میش

همانطور که در جدول 3-1 آنالیز واریانس نشان داده شده

است تاثیر تیمار، تاثیر زمان و تاثیر متقابل تیمار- زمان بر زنده مانى لاکتوباسیلوس کازئی در ماست همزده تولید شده از شیرگاو میش حاوی درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید معنی دار ($p < 0/05$) است.

جدول 3-1- آنالیز واریانس زنده مانى لاکتوباسیلوس کازئی در ماست همزده از شیر گاو میش حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
تیمار	3	0/423	11/170	**0/001
زمان	2	0/161	4/246	**0/040
تیمار×زمان	6	0/165	4/369	**0/014

a. R Squared = 0.850

نشان دادند در بین تیمارهای A، B، C و D کمترین میزان زنده مانى در پایان دوره نگهداری یعنی روز بیست و دوم مربوط به تیمار A که فاقد پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید میباشد گزارش شد و بیشترین میزان زنده مانى مربوط به تیمار D با 1% پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید در روز یازدهم از دوره نگهداری بیست و دوروزه می باشد (جدول 3-2).

تمامی تیمارهای پروبیوتیک در روز اول نگهداری دارای 10^8 cfu/ml لاکتوباسیلوس کازئی بودند که در طی دوره ماندگاری تا روز یازدهم تیمارهای فاقد پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید و حاوی غلظت 0/01% از پری بیوتیک مذکور کاهش اندکی را نشان داد و تیمارهای با غلظت های بالاتر فروکتوالیگوساکارید به ترتیب دارای غلظت های 0/1% و 1% آهنگ زنده مانى بیشتری را از خود

جدول 3-2- ارزیابی زنده ماننی لاکتوباسیلوس کازئی در طی دوره ماندگاری 22 روزه

تیمار	دوز	لگاریتم جمعیت لاکتوباسیلوس کازئی بر حسب cfu/ml			
		D	C	B	A
1		8/1±0/025a	8/0±0/025a	8/1±0/025b	8/1±0/02b
11		8/1±0/025a	8/0±0/025a	7/1±0/02b	7/1±0/02b
22		8/1±0/02a	8/0±0/03a	7/0±0/015b	7/1±0/025b

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار $p < 0.05$ در هر ردیف می باشد.

تیمار A: ماست حاوی لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml، تیمار B: ماست حاوی لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml و 0/01% درصد فروکتوالیگوساکارید، تیمار C: ماست حاوی لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml و 0/1 درصد فروکتوالیگوساکارید و تیمار D: ماست حاوی لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml و 1 درصد فروکتوالیگوساکارید

می شود و سبب تقویت رشد آنها می شود زنده ماننی لاکتوباسیلوس کازئی در ماست های همزده حاوی درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید در طی دوره ماندگاری بیست و دو روزه مطلوب و بالاتر از حد قابل قبول 10^7 cfu/ml برای محصولات پروبیوتیک گزارش شده است و ماست همزده تهیه شده از شیر گاومیش می تواند حامل خوبی برای باکتری لاکتوباسیلوس کازئی باشد. نتایج این تحقیق با نتایج حاصل شده توسط Han و همکاران در سال 2012 که بر روی زنده ماننی پروبیوتیک ها در ماست کم چرب سین بیوتیک تهیه شده از شیر گاومیش تحقیق میکردند مشابهت داشت آنها دریافتند قابلیت زنده ماننی لاکتوباسیلوس کازئی در طی دوره ماندگاری بیشتر از 10^6 cfu/ml می باشد (7).

3-2- ویژگی های فیزیکوشیمیایی

3-2-1- اسیدیته بر حسب درجه دورنیک

با توجه به جدول 3-3- از نظر مقدار اسیدیته بر حسب درجه دورنیک میان تیمارهای مختلف اثر معنی داری مشاهده نشد $P > 0/05$ ولی اثر تیمار \times زمان معنی دار $P < 0/05$ گزارش شد.

پایین بودن قابلیت زنده ماننی سویه های پروبیوتیک در فرآورده های پروبیوتیکی بویژه انواع تخمیری، سبب کاهش نسبی طول عمر آنها میشود. در فرآورده های تخمیری pH و اسیدیته بالای فرآورده از یکسو و هم کشت کردن باکتری های لاکتیک غیر پروبیوتیک با آغازگرهای پروبیوتیک از سوی دیگر سبب مرگ سریعتر پروبیوتیک طی تخمیر و نگهداری یخچالی می شود. باکتری های آغازگر مسئول اصلی اسیدسازی در طی فرایند¹ در ماست می باشند و اسید لاکتیک سبب کاهش تعداد پروبیوتیک ها می شود. تلقیح درصد کم باکتری باعث رشد مناسبتری می شود. میزان تلقیح کم، باعث می شود که مواد غذایی مورد نیاز (به ویژه منبع نیتروژن) به میزان کافی در اختیار جمعیت میکروبی قرار بگیرد و تولید توده سلولی افزایش یابد در حالی که با افزایش درصد تلقیح، گرچه در شروع فرایند، تعداد میکروارگانیسمها به سرعت افزایش می یابد، اما تنگ شدن میدان رقابت جهت دستیابی به منابع غذایی منجر به ظهور زودرس فاز سکون رشد باکتری می شود. استفاده از ترکیبات پری بیوتیکی از جمله فروکتوالیگوساکارید می باشد. تلقیح پری بیوتیک ها سبب دسترسی کافی مواد مغذی جهت باکتریهای پروبیوتیکی

3-3- آنالیز واریانس درصد اسیدپنه ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید

Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
0/084 ^{ns}	2/279	21/547	4	تیمار
**0/000	54/602	516/289	2	زمان
**0/000	7/271	68/747	8	تیمار×زمان

a. R Squared = 0.855

مطابق با جدول 3-4- اسیدپنه برحسب درجه دورنیک در طی دوره ماندگاری بیست و دوروزه افزایش یافت. بالاترین میزان اسیدپنه به ترتیب در روز یکم، یازدهم و بیست و دوم از دوره نگهداری مربوط به تیمارهای E، B و A و کمترین میزان اسیدپنه به ترتیب در روز یکم، یازدهم و بیست و دوم از دوره نگهداری مربوط به تیمارهای B، E و A و کمترین

میزان اسیدپنه به ترتیب در روز یکم، یازدهم و بیست و دوم از دوره نگهداری به ترتیب مربوط به تیمارهای D، A و D میباشد از نظر اسیدپنه نزدیکترین تیمار به تیمار شاهد در تمام دوره های مشخص نگهداری تیمار C می باشد.

جدول 3-4- خصوصیات فیزیکی شیمیایی ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید*

خصوصیات فیزیکی شیمیایی					تیمار	روز
پروتئین بر حسب درصد	چربی بر حسب درصد	ماده خشک بر حسب درصد	pH	اسیدپنه بر حسب درجه دورنیک		
3/0±72/008i	6/0±3/05a	14/0±80/05i	4/0±43/01c	81/1±83/3d	A	1
3/0±73/008h	6/0±97/99a	14/0±91/006gh	4/0±55/01c	80/1±66/45de	E	
3/0±81/008g	6/0±1/05a	15/0±10/05gh	4/0±48/02ab	83/1±5/6de	B	
3/0±71/008i	6/0±0/05a	15/0±16/08gh	4/0±52/01a	81/1±66/45de	C	
3/0±81/008g	6/0±1/05a	14/0±90/003g	4/0±51/017ab	77/0±66/88de	D	
3/0±71/008c	6/0±2/05a	14/0±57/03f	4/0±44/02f	83/1±66/85c	A	11
3/0±72/008a	6/0±2/05a	14/0±70/003de	4/0±33/02f	91/2±0/30cd	E	
3/0±72/008a	6/0±3/05a	14/0±87/03de	4/0±45/03de	85/1±33/45cd	B	
3/0±71/008c	6/0±1/05a	15/0±0/11de	4/0±49/02d	86/1±66/45cd	C	
3/0±74/008a	6/0±1/05a	14/0±91/005d	4/0±41/02de	88/1±33/76cd	D	
3/0±71/008f	6/0±5/05a	14/0±67/03c	4/0±17/02i	102/2±66/02a	A	22
3/0±75/008d	6/0±3/05a	14/0±82/008ab	4/0±22/02i	85/1±00/73ab	E	
3/0±75/008d	6/0±1/05a	14/0±57/03ab	4/0±29/02gh	92/2±33/33ab	B	
3/0±73/008f	6/0±1/05a	14/0±37/09ab	4/0±31/02g	1±93/52ab	C	
3/0±72/008d	6/0±1/05a	14/0±91/005a	4/0±39/02gh	91/2±0/64ab	D	

*حروف کوچک متفاوت نشانه اختلاف معنی دار $p < 0.05$ بین تیمارهای مختلف در هرستون می باشد.

تیمار A: تیمار شاهد فاقد سویه پروبیوتیک لاکتوباسیلوسکازنی و پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید تیمار E: ماست حاوی لاکتوباسیلوسکازنی با غلظت 10^8 cfu/ml، تیمار B: ماست حاوی لاکتوباسیلوسکازنی با غلظت 10^8 cfu/ml و 0/01 درصد فروکتوالیگوساکارید، تیمار C: ماست حاوی لاکتوباسیلوسکازنی با غلظت 10^8 cfu/ml و 0/1 درصد فروکتوالیگوساکارید و تیمار D: ماست حاوی لاکتوباسیلوسکازنی با غلظت 10^8 cfu/ml و 1 درصد فروکتوالیگوساکارید

2-2-3- تغییرات pH

زمان و تاثیر متقابل تیمار×زمان بر میزان pH کلیه تیمارها معنی دار ($p < 0/05$) گزارش شد.

با توجه به جدول آنالیز واریانس 3-5 تاثیر تیمار، تاثیر

جدول 3-5- آنالیز واریانس pH در ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید

Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
**0/000	14/203	0/016	4	تیمار
**0/000	172/895	0/194	2	زمان
**0/000	10/630	0/012	8	تیمار×زمان

a. R Squared = 0.942

لاکتوز به وسیله باکتریهای اسید لاکتیک و باکتری پروبیوتیک لاکتوباسیلوس کازئی در طی دوره ماندگاری می باشد(11). Shah در سال 2000 نشان داد pH ماست های صنعتی تولید شده حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و بیفیدوباکتریوم بیفیدوم در طی دوره ماندگاری کاهش یافت. تغییرات مشابهی با روند تغییرات pH در مورد اسیدیته وجود داشت و اسیدیته کلیه تیمارها در طی دوره ماندگاری افزایش یافت (11). در شروع تخمیر استارترهای ماست همراه با سویه پروبیوتیک لاکتوباسیلوس کازئی با مصرف لاکتوز و تولید اسید لاکتیک باعث افزایش اسیدیته و کاهش تدریجی pH میگردد. پروتئین های آب پنیر دناتوره شده با سطح میسل ها پیوند دی سولفیدی برقرار می کنند، همزمان با این تغییرات فسفات کلسیم کلونیدی شیر تبدیل به فرم محلول می شوند که این تبدیل فرایندی آهسته است و pH کم کم کاهش می یابد(11).

3-2-3- درصد ماده خشک

با توجه به جدول آنالیز واریانس 3-6 تاثیر تیمار، تاثیر زمان و تاثیر متقابل تیمار×زمان بر میزان ماده خشک ماست همزده پروبیوتیک حاوی درصدهای متفاوت پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید معنی دار ($p < 0/05$) می باشد.

مطابق با جدول 3-5 pH تمامی تیمارها در طی دوره ماندگاری بیست و دو روزه کاهش نشان داد. بالاترین میزان pH در روز یکم، یازدهم و بیست و دوم از دوره ماندگاری به ترتیب مربوط به تیمارهای E، C و D و کمترین میزان pH در روزهای یکم، یازدهم و بیست و دوم از دوره ماندگاری به ترتیب مربوط به تیمارهای A، E و A می باشد. نزدیکترین تیمار از نظر مقدار pH به تیمار شاهد در روز یکم و یازدهم پس از تولید تیمار B و در روز بیست و دوم پس از تولید تیمار E می باشد. مقدار اسیدیته و pH تیمارها به دلیل تولید یک محصول با کیفیت ممتاز در اصطلاح کیفیت طعم و مدت ماندگاری، تعیین شد. مقدار pH و اسیدیته قابل تیتراسیون ماست به ترتیب 3/5 تا 4/5 و برای pH و 0/9 تا 1% برحسب گرم اسید لاکتیک می باشد. pH تمامی تیمارها در محدوده مورد اشاره می باشد (4/17 تا 4/55) و تاثیر مشابهی نیز در اسیدیته ماست مشاهده شد (77/66 تا 102 برحسب درجه دورنیک) نمونه های ماست تهیه شده با استفاده از فروکتوالیگوساکارید ویژگی های مطلوب تری را در مقایسه با تیمار شاهد نشان دادند و البته تیمار B با داشتن درصد پروتئین بیشتر حاوی اسیدیته بیشتری نیز بود. علت اصلی کاهش pH در طی دوره ماندگاری، تخمیر مداوم

جدول 3-6-آنالیز واریانس درصد ماده خشک در ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید

Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
**0/000	7/854	0/065	4	تیمار
**0/000	42/955	0/355	2	زمان
**0/000	13/774	0/114	8	تیمار×زمان

a. R Squared = 0.884

مورد ماست کم چرب پروبیوتیک فرموله شده با اینولین و فروکتوالیگوساکارید حاصل شده است (12). مقدار ماده خشک شیر گاو میش در مقایسه با شیر گاو و شیر سویا بالاتر می باشد در تحقیق حاضر شیر گاو میش محتوی درصد های بیشتری از فروکتوالیگوساکارید دارای ماده خشک بیشتری بود و ماست تهیه شده از شیر گاو میش به دلیل بالاتر بودن مقدار پروتئین، مواد جامد، کربوهیدرات و خاکستر مغذی تر می باشد علت اصلی تغییرات ماده خشک میان تیمار های مختلف افزودن درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید می باشد (12).

3-2-4-درصد چربی

با توجه به جدول آنالیز واریانس 3-7-روند تغییرات چربی به گونه ایست که اثر تیمار و اثر زمان و اثر متقابل تیمار×زمان در ماست همزده پروبیوتیک حاوی درصد های متفاوت پروبیوتیک فروکتوالیگوساکارید معنی دار $P>0/05$ نمی باشد.

مطابق با جدول 3-6 تغییرات ماده خشک بر حسب درصد در تمامی تیمارها تا روز یازدهم روند کاهشی و تا روز بیست و دوم از دوره ماندگاری درصد ماده خشک تیمارهای A و E اندکی افزایش و تیمارهای B و C کاهش نشان دادند و تیمار D از نظر درصد ماده خشک تغییری نشان نداد. با این حال از نظر درصد ماده خشک در روز یکم از دوره ماندگاری تیمار C در بیشترین مقدار و تیمار A در کمترین مقدار می باشد و در روز یازدهم از دوره ماندگاری از نظر درصد ماده خشک تیمار C در بیشترین مقدار و تیمار A در کمترین مقدار گزارش شد و در روز بیست و دوم از دوره ماندگاری از نظر درصد ماده خشک تیمار D در بیشترین مقدار و تیمار C در کمترین مقدار گزارش شد و شبیه ترین تیمار به تیمار شاهد با توجه به درصد ماده خشک به ترتیب در روزهای یکم، یازدهم و بیست و دوم، تیمار D، E و B می باشد. افزایش در مقدار ماده خشک به کاهش قابل توجه در حجم آب اندازی سرم شیر نسبت داده می شود. نتایج مشابه توسط سایر محققان در

جدول 3-7-آنالیز واریانس درصد چربی در ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید

Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
0/265 ^{ns}	1/379	0/283	4	تیمار
0/785 ^{ns}	0/244	0/050	2	زمان
0/668 ^{ns}	0/725	0/149	8	تیمار×زمان

a. R Squared = 0.282

داد ولی در روز بیست و دوم پس از تولید فقط درصد چربی تیمارهای A و E به میزان ناچیزی افزایش نشان داد ولی درصد چربی سایر تیمارها تغییر قابل ملاحظه اینشان نداد. تیمار به تیمار شاهد از نظر درصد چربی در روز

مطابق با جدول 3-7 روند تغییرات چربی در طی دوره ماندگاری بیست و دوروزه بسیار جزئی می باشد با اینحال تا روز یازدهم پس از تولید مقدار چربی به میزان ناچیزی به استثنای تیمارهای C و D اندکی کاهش نشان

استفاده قرار نگرفته است.

3-2-5- درصد پروتئین

مطابق با جدول آنالیز واریانس 3-8-8 تأثیر تیمار، تأثیر زمان و تأثیر متقابل تیمار × زمان بر روی درصد پروتئین تیمارهای مختلف معنی دار $P < 0/05$ گزارش شد.

یکم، یازدهم و بیست و دوم پس از تولید به ترتیب تیمارهای B، E و E می باشد. مقدار چربی کلیه تیمارها در طی دوره ماندگاری بیست و دو روزه تغییرات معنی دار نشان نداد که این موضوع نشان دهنده کافی بودن مواد مغذی در محیط جهت استفاده باکتریهای پروبیوتیک و آغازگر می باشد و چربی موجود در نمونه ها مورد

جدول 3-8- آنالیز واریانس درصد پروتئین در ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
تیمار	4	0/005	19/843	**0/000
زمان	2	0/005	21/600	**0/000
تیمار × زمان	8	0/002	9/814	**0/000

a. R Squared = 0.870

پروتئولیتیکی باکتریهای آغازگر و سویه پروبیوتیک لاکتوباسیلوس کازئی می باشد. با این حال میزان پروتئین تا پایان روز بیست و دوم از دوره ماندگاری به میزان ناچیزی افزایش نشان داد که به دلیل اتصال پروتئین های محلول دناتوره شده متصل با کازئین و اتصال کازئین ها با هم و کاهش آب انداختگی می باشد و غلظت پروتئین در واحد حجم افزایش نشان می دهد و خروج بیشتر سرم از لخته به افزایش بیشتر غلظت پروتئین کمک می نماید (12).

3-2-6- تغییرات مقدار ویسکوزیته

مطابق با جدول آنالیز واریانس 3-9-9 اثر تیمار، تأثیر زمان و تأثیر متقابل تیمار × زمان بر روی ویسکوزیته ماست همزده پروبیوتیک تهیه شده از شیر گاومیش حاوی درصد های متفاوت پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید معنی دار $P < 0/05$ گزارش شد.

مطابق با جدول 3-8 تا روز یازدهم از دوره نگهداری مقدار درصد پروتئین تمامی تیمارها کاهش نشان داد ولی تا روز بیست و دوم از دوره نگهداری به استثنای تیمار D، درصد پروتئین سایر تیمارها اندکی افزایش نشان داد. بیشترین درصد پروتئین در روز یکم پس از تولید مربوط به تیمارهای B و D و کمترین میزان درصد پروتئین در روز یکم پس از تولید مربوط به تیمار C می باشد. در روز یازدهم پس از تولید بیشترین درصد پروتئین مربوط به تیمار D و کمترین درصد پروتئین مربوط به تیمارهای A و C می باشد و در روز بیست و دوم پس از تولید بیشترین درصد پروتئین مربوط به تیمارهای C و B و کمترین درصد پروتئین مربوط به تیمار A می باشد. از نظر درصد پروتئین نزدیکترین تیمار به تیمار شاهد در روز یکم و یازدهم پس از تولید تیمار C و در روز بیست و دوم پس از تولید تیمار D می باشد. درصد پروتئین تیمارهای مختلف تا پایان روز یازدهم از دوره نگهداری کاهش نشان داد علت این کاهش احتمالاً فعالیت

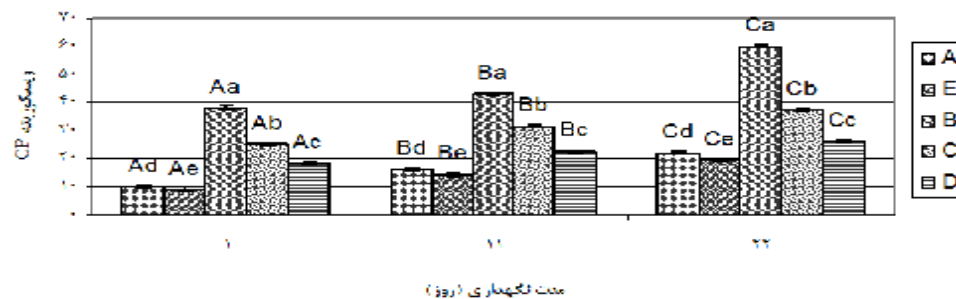
جدول 3-9 آنالیز واریانس ویسکوزیته در ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
تیمار	4	1631/578	1564/266	**0/000
زمان	2	623/702	597/971	**0/000
تیمار × زمان	8	28/819	27/630	**0/000

a. R Squared = 0.996

فروکتوالیگوساکارید در روز بیست و دوم پس از تولید و کمترین میزان ویسکوزیته مربوط به تیمار E بدون پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید و حاوی پروبیوتیک لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml در روز یکم پس از تولید می باشد و از نظر مقدار ویسکوزیته نزدیکترین تیمار به تیمار شاهد تیمار E بود.

مطابق با نمودار 4-1 مقدار ویسکوزیته برحسب سانتی پواز CP کلیه تیمارها در طی دوره ماندگاری بیست و دوروزه روند افزایشی نشان داد، با این حال تیمارهایی که حاوی درصد بالاتری از فروکتوالیگوساکارید بودند مقدار ویسکوزیته بیشتری نشان دادند بطوریکه بیشترین میزان ویسکوزیته مربوط به تیمار B حاوی 1%



نمودار 4-1- تغییرات ویسکوزیته در ماست همزده پروبیوتیک تهیه شده از شیر گاومیش حاوی درصدهای متفاوت

فروکتوالیگوساکارید در طی دوره ماندگاری بیست و دو روزه

تیمار A: تیمار شاهد فاقد سویه پروبیوتیک لاکتوباسیلوس کازئی و پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید تیمار E: ماست حاوی لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml، تیمار B: ماست حاوی لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml و 0/01 درصد فروکتوالیگوساکارید، تیمار C: ماست حاوی لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml و 0/1 درصد فروکتوالیگوساکارید و تیمار D: ماست حاوی لاکتوباسیلوس کازئی با غلظت 10^8 cfu/ml و 1 درصد فروکتوالیگوساکارید

بیشتری نیز بود. ارتباط زیادی میان میزان دنا توره شدن پروتئین های آب پنیر و درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید با ویسکوزیته محصول نهایی وجود دارد حرارت اعمال شده در طی فرایند تولید ماست همزده منجر به افزایش دنا توره شدن پروتئینهای آب پنیر و در نتیجه افزایش میزان ویسکوزیته آن گردید (5).

ویسکوزیته تمامی تیمارها به دلیل سینرسیس و بالا رفتن درصد ماده خشک افزایش نشان داد با این حال، تیمارهای حاوی درصدهای بیشتری از فروکتوالیگوساکارید ویسکوزیته بیشتری داشتند از آن جایی که فروکتوالیگوساکارید حاوی مقادیر بیشتری از کربو هیدرات و ماده خشک می باشد بنابراین افزایش ویسکوزیته در نمونه های حاوی درصد بیشتری فروکتوالیگوساکارید انتظار می رود نتایج مشابهی توسط Farnsworth و همکاران در سال 2006 بدست آمده است. آنها نشان دادند افزایش ماده خشک شیر بز می تواند سبب بهبود ویسکوزیته ماست تهیه شده از شیر بز شود (5). از طرفی تیمار B با 3/6% فروکتوالیگوساکارید 10^8 cfu/ml لاکتوباسیلوس کازئی به علت داشتن درصد پروتئین بیشتر حاوی ماده خشک

3-3- ارزیابی حسی

3-3-1- ارزیابی حسی بافت

مطابق با جدول آنالیز واریانس 3-10 اثر تیمار و اثر متقابل تیمار×زمان بر امتیاز حسی بافت نمونه های ماست همزده پروبیوتیک حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید معنی دار $P < 0/05$ گزارش شد ولی اثر زمان به تنهایی معنی دار $P > 0/05$ نمی باشد.

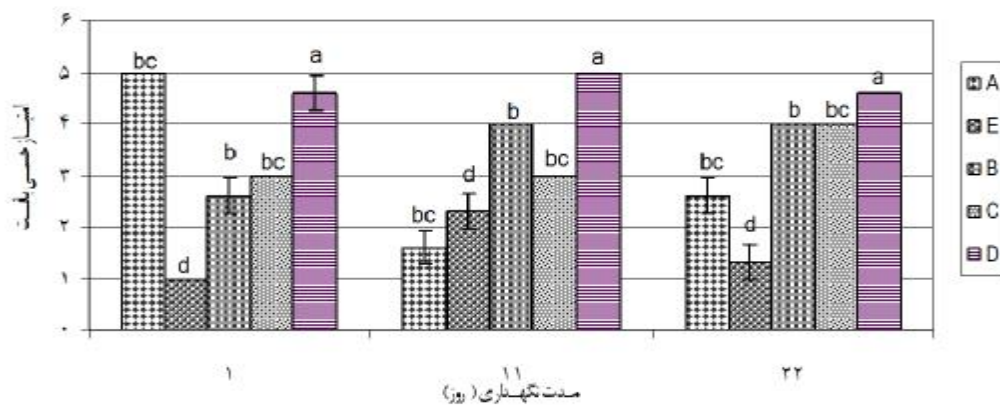
3-10- آنالیز واریانس امتیاز حسی بافت در ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
تیمار	4	11/978	77/000	**0/000
زمان	2	0/067	0/429	0/655 ^{ns}
تیمار×زمان	8	3/261	20/964	**0/000

a. R Squared = 0.941

و پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید می باشد. با این حال تیمار D که حاوی 0/036% فروکتوالیگوساکارید بود در مقایسه با سایر تیمارها دارای امتیاز حسی بافت بالاتری بود و امتیاز حسی بافت تیمار E به تیمار شاهد مشابه تر بود. لازم به ذکر است که تیمار E نمونه ماست همزده پروبیوتیک فاقد فروکتوالیگوساکارید می باشد.

مطابق با نمودار 4-2 نمونه های ماست همزده پروبیوتیک حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید در مقایسه با نمونه های پروبیوتیکی و غیر پروبیوتیکی فاقد فروکتوالیگوساکارید امتیاز حسی بافت بالاتری در طی دوره نگهداری داشتند و کمترین امتیاز حسی بافت مربوط به تیمار شاهد فاقد سویه پروبیوتیک لاکتوباسیلوس کازئی



نمودار 4-2- تغییرات امتیاز حسی بافت در ماست همزده پروبیوتیک تهیه شده از شیر گاومیش حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید در طی دوره ماندگاری بیست و دو روزه

موثر است. حرارت های بالای 85°C باعث دناتوره شدن بیش از 90 درصد بتالاکتوگلوبولین و بیش از 60 درصد آلفا لاکتالبومین شده که با کازئین متصل و سبب بافت و قوام مطلوبی در محصول می گردد (12). در این تحقیق غلظت بالاتر فروکتوالیگوساکارید به دلیل داشتن گروههای فعال هیدروکسیل و اتصال آنها با آب، آب انداختگی را به میزان قابل توجهی کاهش داده و ضمن بالا بردن مواد جامد کل منجر به سفتی بافت محصول شد. در این میان تیمار B با داشتن درصد فروکتوالیگوساکارید بالاتر و پروتئین بیشتر دارای سفتی بافت بیشتری نیز بود (12).

از ویژگی های بسیار مهم که بیانگر کیفیت ماست می باشد بافت است و بر ظاهر، احساس دهانی و پذیرش کلی اثر می گذارد بافت ماست دارای اهمیتی برابر با طعم آن می باشد و جهت دستیابی به یک محصول با کیفیت مطلوب، سفتی مناسب بدون آب اندازی حائز اهمیت است یکی از راههای قابل توجه جهت افزایش سفتی بدون آب اندازی افزودن ترکیبات بدون چربی نظیر فروکتوالیگوساکارید، هموژنیزاسیون و فرایند حرارتی به منظور دناتوره کردن پروتئین های سرمی برای اتصال بهتر آنها با کازئین می باشد. از طرفی حرارت دهی شیر ماست سازی مستقیماً بر میزان دناتوره شدن پروتئین های آب پنیر

3-3-2-ارزیابی حسی طعم

پروبیوتیک حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید
معنی دار ($P < 0/05$) گزارش شد ولی اثر زمان به تنهایی
معنی دار ($P > 0/05$) نمی باشد.

مطابق با جدول آنالیز واریانس 3-11-اثر تیمار و اثر متقابل
تیمار×زمان بر امتیاز حسی طعم نمونه های ماست همزده

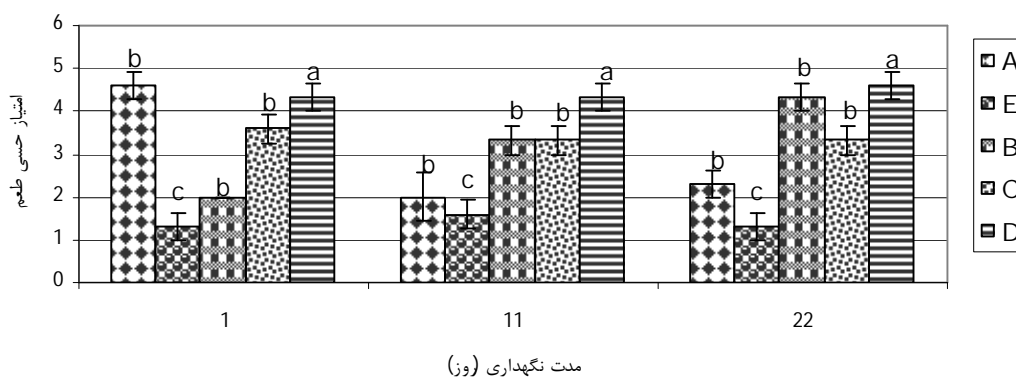
جدول 3-11-آنالیز واریانس امتیاز حسی طعم در ماست همزده پروبیوتیک از شیر گاو میش حاوی درصدهای متفاوت فروکتوالیگوساکارید

Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
**0/000	29/688	10/556	4	تیمار
**0/380	1/000	0/356	2	زمان
**0/000	7/328	2/606	8	تیمار×زمان

a. R Squared = 0.857

تولید شده به روش سنتی بالاتر است زیرا تعداد
لاکتوباسیلوس ها در این روش بیشتر است و این باکتری ها
مسئول اصلی تولید استالددید می باشند. استالددید تولید شده
از ترئونین توسط لاکتوباسیلوس بولگاریکوس و
استرپتوکوکوس ترموفیلوس عامل اصلی عطر و طعم ماست
است. ترکیبات آرومای دیگر نظیر دی استیل و 2-3-پنتا
دی ان در ایجاد عطر و طعم ماست شرکت دارند. اسیدپتت
ماست نقش مهمی در عطر و طعم ماست ایفا می کند و
احتمالا نقش آن بیشتر از غلظت استالددید و دی استیل
می باشد(9). در نمونه های حاوی درصد های بیشتر
فروکتوالیگوساکارید این عطر و طعم به دلیل رشد بیشتر
باکتریهای استارتر و باکتری های پروبیوتیک محسوس تر
است در نتیجه این تیمارها حائز امتیازات حسی طعمی بیشتر
شدند(9).

مطابق با شکل 3-4 امتیاز حسی طعم ماست های همزده
پروبیوتیک تهیه شده از شیر گاو میش حاوی درصدهای
متفاوت فروکتوالیگوساکارید در طی دوره ماندگاری بیست
و دوازده افزایش نشان داد و ماست همزده پروبیوتیک تهیه
شده از شیر گاو میش فاقد فروکتوالیگوساکارید کمترین
امتیاز حسی طعم را به خود اختصاص داد و از نظر امتیاز
حسی طعم تیمار E به تیمار شاهد نزدیکتر بود با این حال از
نظر ارزیاب های حسی تیمار D یعنی ماست همزده
پروبیوتیک تهیه شده از شیر گاو میش حاوی 1%
فروکتوالیگوساکارید دلپذیر تر بیان شد. زیرا ماست فوق
دارای طعم مطلوبتر و آب انداختگی کمتری نسبت به سایر
تیمارها بود. در واقع پذیرش یک محصول توسط مصرف
کننده به ترشی و شیرینی، عطر و طعم، بافت و قوام آن
وابستگی مستقیم دارد. میزان استالددید در ماست همزده



نمودار 3-4- تغییرات امتیاز حسی طعم در ماست همزده پروبیوتیک تهیه شده از شیر گاو میش حاوی درصدهای متفاوت
فروکتوالیگوساکارید در طی دوره ماندگاری بیست و دو روزه

4- نتیجه گیری

قابلیت زنده ماننی لاکتوباسیلوس کازنی در تمامی تیمارها بالاتر از 10^7 cfu/ml گزارش شد. اسیدیته تمامی تیمارها در طی دوره نگهداری بیست و دوروزه افزایش و به موازات آن pH کاهش یافت. تغییرات ماده خشک بر حسب درصد در تمامی تیمارها تا روز یازدهم روند کاهشی و تا روز بیست و دوم پس از تولید درصد ماده خشک تیمارهای A و E اندکی افزایش و تیمارهای B و C کاهش و تیمار D تغییر چندانی نداشت. از نظر درصد چربی در طی دوره ماندگاری روند تغییرات چربی کلیه تیمارها بسیار جزئی بود. از نظر درصد پروتئین، تا روز یازدهم پس از تولید درصد پروتئین کلیه تیمارها کاهش یافت و از روز یازدهم تا پایان روز بیست و دوم به استثنای تیمار D درصد پروتئین سایر تیمارها اندکی افزایش نشان داد. مقدار ویسکوزیته در کلیه تیمارها در طی دوره ماندگاری بیست و دو روزه افزایش یافت از نظر امتیاز حسی بافت نمونه های ماست همزده پروبیوتیک حاوی درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید در طی دوره ماندگاری دارای امتیاز حسی بافت بیشتری بودند. از نظر امتیاز حسی طعم ماست های همزده پروبیوتیک تهیه شده از شیر گاومیش حاوی درصد های متفاوت فروکتوالیگوساکارید دارای امتیاز بیشتری بودند و ماست همزده پروبیوتیک فاقد پریبیوتیک فروکتوالیگوساکارید کمترین امتیاز حسی طعم را داشتند. به طور کلی ترکیب سویه لاکتوباسیلوس کازنی با پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید در فرمولاسیون ماست همزده علاوه بر بهبود زنده ماننی سویه پروبیوتیک در طی دوره ماندگاری از نظر ویژگی های فیزیکوشیمیایی و حسی نیز باعث بهبود کیفیت محصول نهایی شد و در بین تیمارها، تیمار B با 1% فروکتوالیگوساکارید و 10^8 cfu/ml لاکتوباسیلوس کازنی به عنوان تیمار برتر معرفی شد.

5- منابع

1. 2852، چاپ اول. pH روش آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره 2852، چاپ اول.
2. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، 1371b. تعیین ماده خشک، پروتئین، چربی و شیر و آزمون های حسی. استاندارد ملی ایران، شماره 695، چاپ اول.
3. کاراژیان، ح، سالاری، ر. 1390. مقایسه ی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و حسی ماست تهیه شده از شیر تازه ی گاو و شیر خشک، مجله نوآوری در علوم و فناوری غذایی، جلد 3، شماره 2، 11-20
4. Boncza, G., Wszolek, M. and Siuta, A. 2002. The effects of certain factors on the properties of yoghurt made from ewe's milk. *Food Chemistry*, 79: 85-91.
5. Farnsworth, J. P., Hendrick, G. M. and Guo, M. R. 2006. Effect of transglutaminase treatment on functional properties and probiotic culture survivability of goat milk yogurt. *Small Ruminant Research*, 65: 113-121.
6. Gibson, G. R. and Roberfroid, M. B. 1995. Dietary modulation of the colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, 125: 1401-1412.
7. Han, X., Zhang, L. and Guo, M. R. 2012. Survivability of probiotics in symbiotic low fat buffalo milk yogurt. *African Journal of Biotechnology*, 11(59): 12331-12338.
8. Jumah, R.Y., shaker, R.R. and AbuJdayil, B.A. 2001. Effects of milk source on the rheological properties of yoghurt during the gelation process. *International Journal of Dairy Technology*. 54(3): 89-93.
9. Ott, A., Hugi, A., Baumgartner, M. and Chaintreau, A. (2000). Sensory investigation of yogurt flavor perception: mutual influence of volatiles and acidity. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 24: 441-450.
10. Raviola, A. and Shah, N.P. 1998. Proteolytic profiles of yogurt and

1. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، 1371a. شیر و فرآورده های آن، تعیین اسیدیته

probiotic bacteria. International Dairy Journal,10:401-408.

11. Shah, N. P. 2000. Some beneficial effects of probiotic bacteria. Bioscience Microflora, 19: 99–106.
12. Sudharani, K. S. and Srividya, N. 2014. Nutritional and sensory profile of low fat prebiotic yoghurt functional food formulated with inuline and fructo oligosaccharides. International Journal of Food Nutrition Sciences,3(1): 56-60.