بررسی خصوصیات فیزیکو شیمیایی، رئولوژیکی و میکروبی ماست پروبیوتیک سویا طی ۲۱ روز نگهداری

عاطفه قربانی[a]، رضوان پوراحمد[b]*، مسعود فلاح پور[c]، مهناز مظاهری اسدی[d]

[a] دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین، گروه صنایع غذایی، ورامین، ایران
[b] استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین، گروه علوم و صنایع غذایی، ورامین، ایران
[c] استادیار بخش بیوتکنولوژی سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران
[d] دانشیار بخش بیوتکنولوژی سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۴/۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۱/۲۳

چکیده

مقدمه: گرچه اغلب غذاهای پروبیوتیک از شیر مشتق شده اند اما امکان استفاده از سایر منابع غنی از پروتئین مانند شیر سویا برای تهیه چنین غذاهایی به قدر کافی بررسی نشده است. هدف از این مطالعه، بررسی خصوصیات فیزیکو شیمیایی، رئولوژیکی و میکروبی ماست پروبیوتیک سویا طی ۲۱ روز نگهداری بوده است.

مواد و روش‌ها: ماست پروبیوتیک سویا با استفاده از بیفیدوباکتریوم لاکتیس B12 و استارترهای ماست تولید شد. دمای گرمخانه‌گذاری ۴۰ °C و نسبت بیفیدوباکتریوم به باکتری‌های ماست ۱:۵ بود. نمونه تولید شده در دمای ۴ °C به مدت ۲۱ روز نگهداری شد. pH، اسیدیته، پتانسیل احیا، درصد جدا شدن سرم، ویسکوزیته و قابلیت زیستی بیفیدوباکتریوم لاکتیس B12 در ماست سویای پروبیوتیک در روزهای اول، هفتم، چهاردهم وبیست و یکم دوره نگهداری در یخچال مورد بررسی قرار گرفت.کلیه آزمایش‌ها برای تیمار تولیدی با سه تکرار انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد ماست سویای حاوی بیفیدوباکتریوم لاکتیس B12 همراه با استارترهای ماست در انتهای زمان نگهداری (۲۱ روز پس از تولید) دارای بیش از 10^8 بیفیدوباکتریوم در هر گرم بوده و می‌تواند به عنوان محصول پروبیوتیک مصرف شود که به علت روند کند تغییرات فیزیکوشیمیایی و ممانعت از بیش اسیدی شدن طی دوره نگهداری بوده است. علاوه برآن چنین ماستی خصوصیات مطلوب رئولوژیکی نیز داشته است.

نتیجه‌گیری: در این تحقیق ماست سویا با استفاده از بیفیدوباکتری‌های پروبیوتیک و به عنوان محصولی کاملا گیاهی با خصوصیات رئولوژیکی مطلوب تولید گردید.

واژه‌های کلیدی: *خصوصیات فیزیکو شیمیایی و میکروبی، ماست پروبیوتیک سویا.*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: rjpourahmad@yahoo.com, rezvanpourahmad@iauvaramin.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

غذاهای عملگرا یا فراسودمند به عنوان " غذاهایی که دارای برخی ترکیبات افزایش دهنده سلامتی، برتر از مواد مغذی سنتی هستند" تعریف می‌شوند. همچنین غذاهای فراسودمند به عنوان غذاهای دارویی، غذاهای معالج، غذاهای عالی، شناخته می‌شوند. به طور کلی این اصطلاح اشاره به غذاهایی دارد که از برخی راه‌ها اصلاح شده اند یا فراسودمند گردیده‌اند. یکی از راه‌هایی که غذاها می‌توانند اصلاح شوند تا فراسودمند گردند افزودن پروبیوتیک‌ها می‌باشد. واژه پروبیوتیک از زبان یونانی به معنی مادام العمر سرچشمه گرفته و به دو دسته لاکتو باسیلوس‌ها و بیفیدو باکتری‌ها تقسیم می‌شوند (Lankaputhra and Shah, 1997). بطورمعمول ماست با استفاده از استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس دلبروکی زیرگونه بولگاریکوس به عنوان کشت استارتر، تولید می‌شود. گفته می‌شود که این ارگانیسم‌ها برخی فواید سلامتی بخش را دارند. به هرحال آنان ساکنان طبیعی روده نیستند و مقاوم به اسید و صفرا نبوده و در گذر از میان دستگاه گوارش زنده نمی‌مانند و در نتیجه نمی‌توانند نقش خود را در روده انسان بازی کنند (Godward and Kailasapathy, 2000).

درحالی‌که بیفید و باکتری‌ها ساکنان طبیعی دستگاه گوارش انسان بوده که از معده و روده عبور کرده و به روده بزرگ می‌رسند و بر روی میکروفلور روده موثر می‌باشند. بیفیدو باکتری‌ها نخستین بار در سالهای ۱۸۹۹ و ۱۹۰۰ توسط Taser جدا و تشریح شدند. او میکروارگانیسم‌های میله‌ای، بی‌هوازی و بدون گاز موجود در مدفوع نوزادان شیرخوار را باسیلوس بیفیدوس نامگذاری کرد. بیفیدو باکتری‌ها عموماً به عنوان بی‌هوازی‌های گرم مثبت، بدون اسپور، غیر متحرک و کاتالاز منفی تعریف می‌شوند. آنها در اشکال متفاوتی از جمله میله‌ای‌های خمیده و کوتاه، میله‌ای‌های تجمعی و یا میله‌ای‌های به شکل Y وجود دارند (Dave and Shah, 1997; Boylston *et al.*, 2004).

از سویی دیگر، شیر سویا دارای اولیگوساکاریدها عمدتا ساکاروز و قندهای دیگر مثل رافینوز و استاکیوز است که آنها به عنوان فاکتورهای نفخ شکم شناخته شده‌اند و توسط تخمیر لاکتیکی کاهش می‌یابند. مصرف شیر سویا بعلت وجود طعم لوبیایی قوی بسیار محدود است اگرچه تخمیر شیر سویا با میکروارگانیسم‌های مختلف بخصوص باکتری‌های اسید لاکتیک به غلبه بر مشکل طعم لوبیایی کمک نموده و موجب افزایش قابلیت پذیرش آن می‌گردد. در این رابطه می‌توان به ماست سویا اشاره نمود که از تلقیح باکتری‌های استارتر ماست به شیر سویا حاصل می‌شود (Clark *et al.*, 1993). هدف از این پژوهش بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و قابلیت زیستی بیفیدو باکتری‌ها در ماست پروبیوتیک سویا طی ۲۱ روز نگهداری یخچالی بوده است.

مواد و روش‌ها

کشت آغازگر ماست (YC-X11) و بیفیدو باکتریوم لاکتیس سویه B12 از شرکت Chr-Hansen تهیه گردید.

- **تهیه سوسپانسیون**

شیر گاو کم چرب (۱/۵٪ چربی) به مدت ۱۵ دقیقه در دمای $95^{\circ}C$ حرارت دهی شد. پس از خنک شدن تا دمای $37^{\circ}C$، بیفیدوباکتریوم لاکتیس B12 جهت فعال‌سازی تلقیح گردید و پس از حل شدن دانه‌ها، سوسپانسیون در ارلن ۵۰۰ میلی لیتری ریخته شده و سر ارلن‌ها با پارافیلم بسته شد. سپس ارلن مذکور در جار بی‌هوازی (که داخلش شمع و گاز پک گذاشته شده بود) قرار گرفته و به مدت دو ساعت در دمای $37^{\circ}C$ گرمخانه گذاری گردید.

- **تولید ماست سویا**

جهت تولید ماست سویا از شیر سویای استریلیزه غنی شده با کلسیم حاوی ۲٪ ساکارز استفاده گردید. ابتدا میزان ۲٪ شیر خشک سویا به آن افزوده شد تا میزان ماده خشک بدون چربی آن به ۱۱٪ رسانده شود. سپس با همزن کاملا به همزده و در بیدونی از جنس استیل در بن ماری تحت فرایند گرمایی $85^{\circ}C$ به مدت ۳۰ دقیقه قرار گرفت. قبل از تلقیح، دما به $37-40^{\circ}C$ رسانده شد و تلقیح سوسپانسیون با نسبت باکتری‌های آغازگر ماست به بیفیدو باکتریوم ۵:۱ صورت گرفت (شمارش اولیه بیفیدو باکتریوم و استارتر ماست 10^{7} cfu/ml بوده است). شیر تلقیح شده بخوبی همزده شد و انکوباسیون در دمای $40^{\circ}C$ تا رسیدن به pH ۴/۵-۴/۷ صورت گرفت. در پایان گرمخانه گذاری و

Archive of SID

www.SID.ir

با رسیدن pH به حد مورد نظر ، جهت جلوگیری از ادامه تخمیر، نمونه تا دمای ۴°C خنک شد. شاخص‌های قابلیت زیست بیفیدوباکتریوم، میزان آب اندازی، ویسکوزیته و روند تغییرات pH، پتانسیل احیا و اسیدیته قابل تیتر نهایی با فاصله زمانی ۷ روز یکبار، طی ۲۱ روز دوره نگهداری یخچالی در دمای ۴°C مورد ارزیابی قرار گرفتند. کلیه آزمایش‌ها برای تیمار تولیدی با سه تکرار انجام گردید.

- اندازه‌گیری pH

pH با استفاده از pH متر HANNA اندازه‌گیری گردید.

- اندازه‌گیری اسیدیته

اسیدیته با استفاده از روش دورنیک اندازه‌گیری گردید (کریم، ۱۳۷۴).

- اندازه گیری پتانسیل احیا (E_h)

پتانسیل احیا (E_h) در نمونه‌ها با استفاده از pH متر مجهز به الکترود برحسب میلی ولت اندازه‌گیری شد.

- اندازه‌گیری درصد آب اندازی

تمایل ماست به از دست دادن سرم (آب اندازی)، با استفاده از سانتریفوژ تعیین گردید. ابتدا ۲۵ گرم نمونه ماست در لوله های سانتریفوژ وزن شد و سپس لوله ها در سانتریفوژ با دور ۳۵۰g به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفوژ گردید. مایع جدا شده از نمونه که در قسمت بالای لوله جمع شده بود، خارج گردید و لوله‌ها مجددا وزن شدند. مقدار آب‌اندازی بصورت آب از دست رفته در ۱۰۰ گرم ماست گزارش شد (شاکری و همکاران، ۱۳۸۵).

- اندازه‌گیری ویسکوزیته

برای اندازه گیری ویسکوزیته از ویسکومتر بروکفیلد با نرخ برشی ۶ و اسپیندل شماره ۴ استفاده شد.

برای به حداقل رساندن اثر دما در تغییر ویسکوزیته از دمای ۰/۵ ± ۱۰ استفاده گردید(Sodini *et al*., 2005).

- شمارش جمعیت میکروبی

به منظور تعیین جمعیت بیفیدوباکتری‌ها از محیط MRS agar حاوی ۰/۱۵٪ صفرا جهت جلوگیری از رشد باکتری‌های ماست استفاده گردید. روش آماده‌سازی محیط کشت MRS agar طبق دستور شرکت سازنده صورت پذیرفت. گرمخانه‌گذاری در ۳۷ درجه سانتی‌گراد در جار بی‌هوازی دارای گاز پک و شمع روشن به مدت ۷۲ ساعت انجام گردید. کلنی‌های رشد یافته شمارش شدند (بی نام، ۱۳۸۷).

- تجزیه و تحلیل آماری

از آنالیز واریانس (ANOVA)، آزمون F و آزمون دانکن جهت مقایسه میانگین داده‌ها استفاده شد و نرم‌افزار مورد استفاده SPSS بوده است.

یافته‌ها

نتایج مربوط به پارامترهای فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و قابلیت زیستی بیفیدوباکتریوم لاکتیس B12 در ماست سویای پروبیوتیک طی دوره نگهداری در جدول ۱ ارائه گردیده است.

جدول ۱- pH، اسیدیته، پتانسیل احیا، قابلیت زیستی، ویسکوزیته و درصد جدا شدن سرم ماست پروبیوتیک سویا طی ۲۱ روز نگهداری یخچالی(برحسب انحراف معیار± میانگین)

روزها	pH	اسیدیته (درجه دورنیک)	پتانسیل احیا (میلی ولت)	قابلیت زیستی (log cfu/ml)	ویسکوزیته (سانتی پوآز)	درصد جدا شدن سرم
اول	۴/۷۰±۰/۰^{a}	۶۶±۱/۰^{c}	۱۳۹±۱/۰^{d}	۸/۸۴±۰/۰۱^{d}	۲۱/۷۶±۰/۰۱^{d}	۱۶/۶۶±۰/۰۱^{a}
هفتم	۴/۶۲±۰/۰۱^{b}	۷۰±۱/۰^{b}	۱۴۴±۱/۰^{c}	۸/۹۱±۰/۰۱^{c}	۲۲/۰۶±۰/۰۱^{c}	۱۵/۶۲±۰/۰۱^{b}
چهاردهم	۴/۵۸±۰/۰۱^{c}	۷۱±۱/۰^{ab}	۱۴۷±۱/۰^{b}	۸/۹۵±۰/۰۱^{a}	۲۲/۵۶±۰/۰۱^{b}	۱۴/۳۹±۰/۰۱^{c}
بیست و یکم	۴/۵۵±۰/۰۱^{d}	۷۲±۱/۰^{a}	۱۴۹±۱/۰^{a}	۸/۹۳±۰/۰۱^{b}	۲۳/۴۱±۰/۰۱^{a}	۱۲/۶۱±۰/۰۱^{d}

مقادیری که در هر ستون با حروف متفاوت نشان داده شده اند، بطور معنی دار با یکدیگر تفاوت دارند ($p<0/01$).

Archive of SID
www.SID.ir

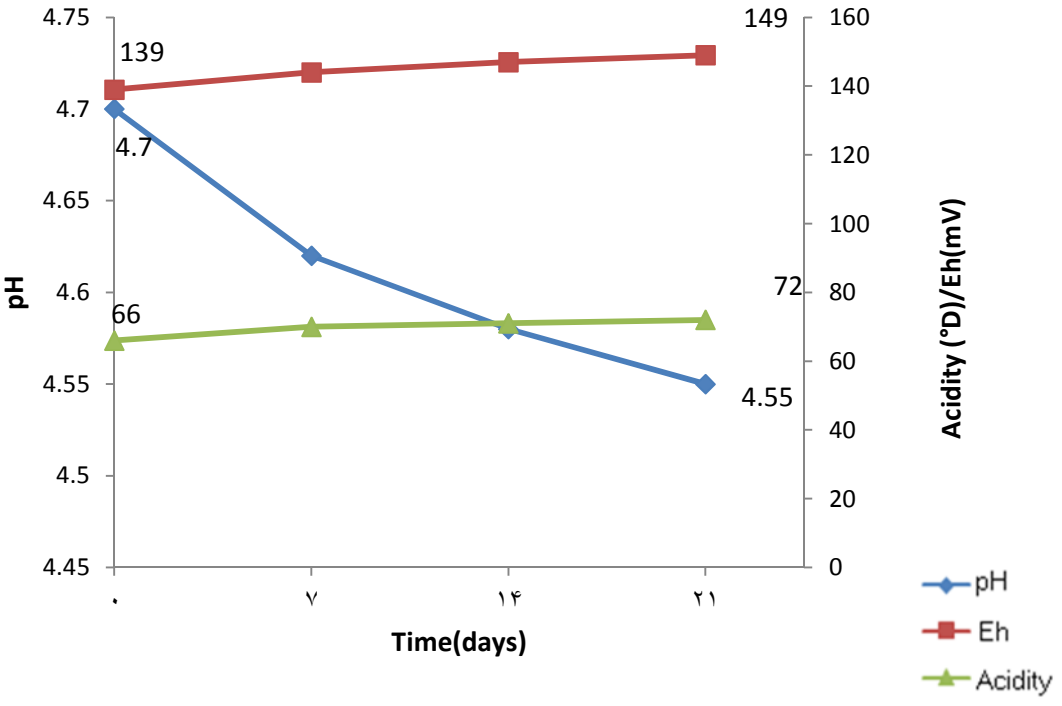
بحث

بر طبق جدول ۱ در رابطه با روند تغییرات فیزیکوشیمیایی طی ۲۱ روز نگهداری باید متذکر شد که کاهش pH ، افزایش اسیدیته قابل تیتر و پتانسیل احیا به صورت کاملا معناداری بوده است ($p< ۰/۰۱$). اسیدیته قابل تیتر در روز بیست و یکم بیشترین و در روز اول کمترین بوده است ($p< ۰/۰۱$). بیشترین پتانسیل احیا در روز بیست و یکم و پس از آن در روز چهاردهم مشاهده شد ($p< ۰/۰۱$) که در یک گروه آماری طبقه‌بندی گردیدند. روز اول نیز کمترین پتانسیل احیا را نشان داد ($p< ۰/۰۱$). در مورد pH نیز به ترتیب در روز اول بیشترین و در روز بیست و یکم کمترین میزان pH مشاهده گردید ($p< ۰/۰۱$). شکل ۱، روند تغییرات pH، اسیدیته قابل تیتر و پتانسیل احیا را طی ۲۱ روز نگهداری یخچالی در دمای ۴°C نشان می‌دهد در ۷ روز ابتدایی دوره نگهداری، سرعت افت pH، افزایش اسیدیته قابل تیتر و پتانسیل احیا حداکثر بوده است که بدلیل وجود ترکیبات مغذی در محیط و در نتیجه تولید اسید لاکتیک و استیک است و همچنین فعالیت بیشتر باکتری‌های ماست می‌باشد. روند تغییرات بیوشیمیایی در ۷ روز آخر دوره نگهداری سیر نزولی داشته است، که علت آن کاهش مواد مغذی و ترکیبات پری بیوتیکی محیط، و در نتیجه آن کند شدن رشد سلولی باکتری‌ها بوده است.همگام با کاهش این ترکیبات، روند افت pH، افزایش اسیدیته قابل تیتر و پتانسیل احیا نیز کند گردیده است.اما بطور کلی روند این تغییرات بسیار کند بوده که بدلیل افزایش ماده خشک ماست سویای تولیدی است که موجب افزایش اثر تامپونی فرآورده تولیدی گردیده است.

یکی از محققین گزارش نموده که استات تولید شده توسط بیفیدوباکتریوم‌ها نیز با دارا بودن خاصیت بافری مانع افت سریع pH فرآورده شده است(Ballongue, 1998).

شیوه‌هایی که در این پژوهش جهت ممانعت از بیش اسیدی شدن ماست طی نگهداری یخچالی انجام پذیرفت، عبارتند از: نگهداری در دمای ۴-۳ °c ،پایان دادن به تخمیر در pH های بالا و اعمال شوک گرمایی که مشابه با نتایج برخی محققین بوده است (مرتضویان، سهراب وندی، ۱۳۸۵).

همچنین گزارش شده که یکی از راههای جلوگیری از افت پروبیوتیک ها در نتیجه افزایش اسیدیته و کاهش pH پایان دادن به مرحله تخمیر در pH های بالاتر مانند ۴/۹-۴/۷ است زیرا در این شرایط pH نهایی فرآورده در دوره نگهداری به حدود ۴/۵ می رسد (Rasic, 1983).



نمودار ۱- روند تغییرات pH، اسیدیته قابل تیتر و پتانسیل احیا در ماست پروبیوتیک سویا طی ۲۱ روز نگهداری یخچالی

Archive of SID

www.SID.ir

در رابطه با روند تغییرات قابلیت زیستی بیفیدوباکتریوم لاکتیس باید متذکر شد که بر طبق جدول ۱ در طی ۲۱ روز دوره نگهداری افزایش قابلیت زیستی به صورت کاملا معناداری بوده است ($p<۰/۰۱$). طی دوره نگهداری یخچالی قابلیت زیست بیفیدوباکتری‌ها تا روز ۱۴ افزایش و سپس تا روز ۲۱ کاهش یافت .بر طبق جدول ۱ بیشترین و کمترین قابلیت زیستی به ترتیب در روزهای چهاردهم و اول مشاهده شد. بطوریکه در روز نخست قابلیت زیست بیفیدوباکترها ۸۴/ ۸ ،در روز هفتم ۸/۹۱ ، در روز چهاردهم ۸/۹۵ و در روز بیست و یکم ۸/۹۳ log cfu/ml بود.

Alkaline و همکاران (۲۰۰۴) طی تحقیقات خود اعلام کردند که کاهش اندک pH طی دوره نگهداری، قابلیت زیستی پروبیوتیک‌ها را چندان تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. همچنین Matto و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند که سویه‌های بیفیدوباکتریوم انیمالیس نسبت به سایر گونه‌های بیفیدوباکتریوم مقاومت بیشتری به اسید و اکسیژن دارند. پژوهش‌های گوناگون آشکار ساخته اند که بیشترین افت پروبیوتیک‌ها به ویژه بیفیدوباکتریوم‌ها طی فرآیند تخمیر روی می‌دهد تا دوره نگهداری یخچالی (Scotti *et al*., 2002).

یکی از راههای جلوگیری از افت پروبیوتیک ها، در نتیجه افزایش اسیدیته و کاهش pH، پایان دادن به مرحله تخمیر در pH های بالاتر مانند ۴/۹-۴/۷ است، زیرا در این شرایط pH نهایی فرآورده در دوره نگهداری به حدود ۴/۵ می رسد (Rasic,1983).

در تأیید نتایج این پژوهش مبنی بر تأثیر ترکیبات پری‌بیوتیکی شیر سویا در افزایش شمارش سلولی باکتری‌ها، Chou و همکاران (۲۰۰۰) طی تحقیقات خود اعلام کردند که افزودن کربوهیدرات‌ها به شیرسویای تخمیری، رشد باکتری های اسید لاکتیک را تقویت می‌کند.

Donkor و همکاران (۲۰۰۷) طی تحقیقات خود دریافتند، رشد باکتری‌های لاکتوباسیلوس کازئی L26 و بیفیدوباکتریوم لاکتیس B94 در شیر سویای تخمیری طی دوره نگهداری یخچالی در دمای ۴°C به مدت ۲۸ روز افزایش می‌یابد. اما کاهش کلی در جمعیت سلولی از روز ۲۱ تا ۲۸ مشاهده می‌شود.

Mortazavian (۲۰۰۵) توصیه کرده است که تخمیر ماست در pH ۴/۷ خاتمه یابد تا قابلیت زیستی باکتری‌های پروبیوتیک طی دوره نگهداری یخچالی به دلیل افت نکردن زیاد pH بالا بماند. گزارش شده که نتیجه بهینه در مورد قابلیت زیستی و خواص بافتی با سرد کردن سریع ماست ABY دارای pH ۴/۷ تا ۲۰°C و سپس سرد کردن آهسته آن تا ۵°C-۴ حاصل می‌گردد. در چنین شرایطی pH ماست پس از ۱۴ روز نگهداری در ۵°C از ۴/۲ کمتر نبوده و جمعیت هر دو باکتری پروبیوتیک نیز از ۱۰۶ cfu/ml تجاوز نمود.

در رابطه با روند تغییرات خواص رئولوژیکی ماست سویای پروبیوتیک باید متذکر شد که بر طبق جدول ۱ در طی ۲۱ روز دوره نگهداری کاهش آب‌اندازی و افزایش ویسکوزیته به صورت کاملا معناداری بوده است ($p< ۰/۰۱$) طی دوره نگهداری یخچالی درصد آب‌اندازی کاهش یافت.بر طبق جدول ۱ بیشترین آب اندازی در روز اول و کمترین آن در روز بیست و یکم مشاهده گردید. بطوریکه در روز نخست میزان آب‌اندازی ٪۱۶/۶۶ ،در روز هفتم ٪۱۵/۶۲ ، در روز چهاردهم ٪۱۴/۳۹ و در روز بیست و یکم ٪۱۲/۶۱ بود.

در مورد ویسکوزیته نیز بیشترین مقدار آن در روز بیست و یکم و کمترین میزان آن در روز اول مشاهده گردید. بطوریکه میزان ویسکوزیته در روز نخست ۲۱/۷۶ سانتی‌پوآز ،در روز هفتم ۲۲/۰۶ سانتی‌پوآز، در روز چهاردهم ۲۲/۵۶ سانتی‌پوآز و در روز بیست و یکم ۲۳/۴۱ سانتی‌پوآز گزارش گردیده است.در طی تخمیر با توجه به افت سریع pH، شبکه‌های پروتئینی بصورت نامنظم و غیر یکنواخت تشکیل می‌شوند در نتیجه پیوندهای آب گریز پروتئین سویا در سطح شبکه ژلی قرار گرفته که در نهایت موجب افزایش میزان آب‌اندازی (اثر آب‌گریزی) در پایان تخمیر می‌شوند. اما طی دوره نگهداری با گذشت زمان، فرصت کافی برای بازآرایی شبکه ژلی ماست و افزایش ظرفیت نگهداری آب وجود خواهد داشت که در نهایت باعث کمتر شدن آب‌اندازی با گذشت زمان خواهد شد (Violeta & Mira, 2010). این یافته‌ها مطابق با نتایج اردشیر (۱۳۸۴) می‌باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

نتیجه‌گیری

در این تحقیق ماست سویا با استفاده از بیفیدوباکتریهای پروبیوتیک و به عنوان محصولی کاملا گیاهی با خصوصیات رئولوژیکی مطلوب تولید گردید.

منابع

اردشیر،ح. (۱۳۸۵). تولید آزمایشگاهی ماست سویا با طعم توت فرنگی،پایان نامه کارشناسی ارشد صنایع غذایی،دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی،دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی.

بی‌نام. (۱۳۸۷). موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ماست پروبیوتیک- ویژگی ها و روش های آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره ۱۱۳۲۵ .

شاکری، م.، بیرقی طوسی، ش و مرتضوی، ع. (۱۳۸۵). اثر مکملهای پروتئین آب پنیر تغلیظ شده و کازئین هیدرولیز شده بر ویژگیهای فیزیکوشیمیایی و حسی ماست پروبیوتیک، فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران،۲، ۹-۱.

کریم، گ. (۱۳۷۴). شیر و فرآورده‌های آن، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، تهران.

مرتضویان، ا و سهراب وندی، س. (۱۳۸۵). پروبیوتیک ها و فرآورده های غذایی پروبیوتیک. انتشارات اتا، تهران.

Alkalin, A. F. (2004). Viability and activity of bifidobacteria in yogurt containing Fructooligosaccharide during refrigerated linoleic acid in probiotic yogurts supplemented with fructooligosaccharide. International Dairy Journal, 17, 1089-1095.

Ballongue, J. (1998). Bifidobacteria and probiotic action in Lactic acid bacteria: Microbiology and functional aspets. Salminen and Von Wright (Eds). Marcel Dekker.New York, 2nd ed, 519-587.

Boylston, T. D., Vinderola, C. G., Ghoddusi, H. B. & Reinheimer, J. A. (2004). Incorporation of bifidobacteria into cheeses: challenges and rewards. International Dairy Journal, 14, 375-387.

Chou, C. C. & Hou, J. W. (2000). Growth of bifidobacteria in soymilk and their survival in the fermented soymilk drink during storage. Food Chemistry, 56, 113-121.

Clark, P. A., Cotton, L. N. & Martin, J. H. (1993). Selection of bifidobacteria for use as dietary adjuncts in cultured dairy foods: II-tolerance to simulated PH of human stomachs. Cultured Dairy Products Journal, 28(4), 11-14.

Dave, R. I. & Shah, N. P. (1997). Viability of yoghurt and probiotic bacteria in yoghurts made from commercial starter cultures. International Dairy Journal, 7, 31-41.

Donkor, O. N. (2007). Survival and activity of selected probiotic organisms in set-type yogurt during cold storage. International Dairy Journal, 17, 657-665.

Godward, G. & Kailasapathy, K. (2000). Viability and survival of free, encapsulated and co-encapsulated probiotic bacteria in ice-cream. Milchwissenschaft, 58, 161-164.

Lankaputhra, W. E. V. & Shah, N. P. (1997). Improving viability of L.acidophilus and bifidobacteria in yoghurt using two step fermentation and neutralized mix. Food Australia, 49, 363-369.

Matto, J., Malinen, E., Suihko, M. L., Alander, M., Palva, A. & Saarela, M. (2004). Genetic heterogeneity and technological properties of intestinal bifidobacteria. Journal of Applied Microbiology.

Mortazavian, A. M. (2005). Achieved from experiments on ABY- type probiotic yogurt done in R&D laboratory and production line of the Pak Dairy Co, Tehran.

Rasic, J. L. (1983). The role of dairy foods containing bifido and acidophilus bacteria in nutrition and health. North European Dairy Journal, 4, 1.

Scotti, C., Sutherland, J. P. & Varnam, A. H. (2002). Quality of fermented probiotic milks in relation to claims concerning numbers and types of starter bacteria .British Journal of Nutrition, 88, 117.

Sodini, I., Lucas, A., Tisier, J. P., & Corrieu, G. (2005). Physical properties and icrostructure of yogurts supplemented with milk protein hydrolysates. International Dairy Journal, 15(1), 29–35.

Violeta, N., Ion, T. & Mira, E. (2010). HPLC organic Acid Analysis in Different Citrus Juices under Reversed. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 44-48.

Archive of SID

www.SID.ir