بررسی اثر شیر سویا بر ویژگی های میکروبی، فیزیکو شیمیایی و ارگانولپتیکی ماست پروبایوتیک

*سمیرا یگانه زاد[1و2]، مصطفی مظاهری تهرانی، فخری شهیدی، الهام زایر زاده۱

چکیده :

پری‌بایوتیک‌ها اجزای غذایی غیر قابل هضمی هستند که با تحریک انتخابی رشد یا فعالیت یک یا تعداد محدودی از باکتری‌ها درروده، اثرات مفیدی را در میزبان به جای می‌گذارند. فراورده های پروبایوتیک با بهبود میکروفلور داخلی بدن به طور مؤثری از نظر تغذیه ای و تأمین سلامت بر میزبان اثر می گذارند. مصرف فراورده های سین بایوتیک (حضور همزمان پروبایوتیک و پری بایوتیک) اثرات سودمند بیشتری بر سلامت مصرف کننده دارد. در این مطالعه، اثر جایگزینی شیر سویا (حاوی ترکیبات پری بایوتیک) در۳ سطح (۰،۱۰و۲۰ درصد) بر ویژگی های میکروبی، فیزیکوشیمیایی و ارگانولپتیکی ماست پروبایوتیک در طی ۲۱ روز نگهداری ماست (روزهای ۱،۲۱،۱۴،۷) بررسی گردید. آغاز گر مورد استفاده در این پژوهش لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس LA5 بود. بررسی آماری نتایج نشان داد که جایگزینی شیر سویا باعث کاهش معنی دار (P<٪۵) pH وسینرزیس و سفتی، افزایش شمارش کلی باکتری های پروبایوتیک و اسیدیته نمونه های ماست می شود. بهترین طعم مربوط به نمونه های بدون شیر سویا و بهترین بافت مربوط به نمونه های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد سویا بود. به طور کلی، در کلیه نمونه ها با گذشت زمان نگهداری، شمارش کلی باکتری های پروبایوتیک، pH و سینرزیس (به جز نمونه های حاوی ۲۰ درصد سویا) کاهش، اسیدیته و سفتی افزایش یافت. از بین کلیه نمونه ها فقط نمونه های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد سویا در پایان ۲۱ روز حداقل تعداد باکتری های پروبایوتیک (۶log CFU/g) طبق استاندارد FIL/IDF برای محصولات پروبایوتیک را دارا بودند.

مقدمه :

ماست فراورده ای است که در بین عموم از مطلوبیت زیادی برخوردار است و بیشتر افراد آن را به عنوان غذای سالم تلقی می کنند. این مطلوبیت و پیشینه ذهنی خوب از ماست باعث شده تا برای تولید فراورده های پروبایوتیک بیشتر از محصولات غذایی با پایه لبنی و بویژه ماست استفاده شود. نیازمند و همکاران(۱۳۸۴) اثر ماست غنی شده با لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس LA5 را بر متابولیت های چربی و فلور میکروبی روده در تعداد محدودی از افراد سالم ایرانی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج مطالعات آنان حاکی از افزایش معنی دار تعداد باکتری های لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس LA5 در نمونه های فلور میکروبی روده افراد و کاهش کلسترول درآنها بود (۳). لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس LA5 با دارا بودن ویژگی هایی نظیر ایجاد تعادل در فلور میکروبی روده ،افزایش ایمنی بدن و محافظت در برابر اسهال مسافرتی نقش مهمی در ایجاد سلامتی در افراد دارد(۷). اگر چه که هنوز توافق کلی بر روی حداقل تعداد باکتری های پروبایوتیک در محصول نهایی وجود ندارد ولی برخی محققان 10^{6} ، برخی 10^{7} و برخی حداقل 10^{8} CFU/ml را برای بروز اثرات سلامتی بخش ضروری می دانند . گر چه که این تعداد، بسته به نوع جنس و گونه باکتری متغیر خواهد بود .

وجود نارسایی هایی حین عملیات تولید، نگهداری و توزیع فراورده ها و همچنین عبور از شرایط نامطلوب دستگاه گوارش (محیط اسیدی معده و وجود نمک های صفراوی) از جمله مواردی هستند که باکتری ها باید در مقابل آن حفظ شوند. لازمه‌ی

[1] گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد،yeganehzad@yahoo.com

[2] شهرک فناوری صنایع غذایی و بیوتکنولوژی شمالشرق کشور

بروز آثار مثبت پروبایوتیک ها، بقای آنها تا رسیدن به محل فعالیتشان (روده بزرگ) است. بنابراین باید روش هایی برای حفظ پروبایوتیک ها اتخاذ گردد که افزودن زیر مغذی ها (نظیر پپتید ها و اسید های آمینه که زمان تخمیر راکاهش و بقای پروبایوتیک ها را افزایش می دهد) و پری بایوتیک ها از جمله آنهاست. (۸،۱۹،۹).

پری‌بایوتیک‌ها اجزای غذایی غیر قابل هضمی هستند که با تحریک انتخابی رشد یا فعالیت یک یا تعداد محدودی از باکتری‌ها درروده، اثرات مفیدی را در میزبان به جای می‌گذارند(۵). برای اینکه یک ترکیب در دسته‌ی پری‌بایوتیک‌ها طبقه‌بندی شود باید، درقسمت بالایی مجاری روده ای- معدی[1] ، جذب یا هیدرولیز نشود؛ قادر به تغییر فلور روده‌ای به نفع ترکیبات سالمتر از طریق تخمیر انتخابی باشد؛اثرات سیستمیک یا لومینال[2] که مفید برای سلامتی میزبان هستند را القاء کند(۱۳). کربوهیدرات‌های غیر قابل هضم (از قندهای الکلی کوچک و دی‌ساکاریدها تا الیگوساکاریدها و پلی ساکاریدهای بزرگ)، برخی پروتئین‌ها و پپتیدها، همچنین برخی لیپیدهای خاص در دسته‌پری بایوتیک‌ها قرار می‌گیرند. برخی از پری‌بایوتیک هایی که تا کنون توسعه یافته‌اند، الیگوساکاریدهای غیر قابل هضم[3] (NDOs) نظیر: فروکتوالیگو ساکاریدها (FOS)؛ گالاکتو الگیوساکاریدها (GOS) والیگوساکارید های سویا (SOS) هستند (۱۲).

مصرف فراورده های سین بایوتیک (حضور همزمان پروبایوتیک و پری بایوتیک) اثرات سودمند بیشتری بر سلامت مصرف کننده دارد، به علاوه اینکه در فراورده های سین بایوتیک بقای باکتری های پروبایوتیک در مدت نگهداری فراورده و نیز عبور آنها از دستگاه گوارش بیشتر می شود.

در برخی مطالعات محدود انسانی، گزارش شده است که مصرف الیگوساکاریدها موجب افزایش بیفیدوباکتری‌ها درمدفوع می‌شود (۱۵،۱۷،۱۰).گزارش شده است که مصرف ۱۰ گرم از الیگوساکاریدهای دانه سویا در روز به طور معنی داری جمعیت بیفیدوباکتریوم‌های مدفوع را افزایش می دهد.حتی مصرف ۲-۱ گرم در روز،سبب تحریک افزایش جمعیت بیفیدوباکتریوم ها در مدفوع برخی افراد شده است. مصرف ۱۵ گرم رافینوز در روز و به مدت ۴ هفته سبب افزایش تعداد بیفیدوباکتری‌ها و کاهش تعداد کلستریدیوم و باکتریودیس‌ها می‌گردد. مارتینز ویلالونگا[4] و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که بقای لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس LA5 در شیر تخمیری حاوی الیگوساکارید های خانواده رافینوز بیشتر است(۱۱).

با در نظر گرفتن عمل اختصاصی پری بایوتیک ها برای تقویت رشد پروبایوتیک ها و با توجه به نقش پری بایوتیکی الیگو سارید های سویا در تقویت رشد لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس LA5 و با توجه به در دسترس بودن شیر سویا، امکان جایگزینی بخشی از شیر مورد استفاده در تولید ماست با آن و قیمت مناسب آن نسبت به سایر پری بایوتیک ها، در این تحقیق اثر شیر سویا به عنوان پری بایوتیک بر ویژگی های میکروبی، فیزیکوشیمیایی و ارگانولپتیکی ماست پروبایوتیک مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

شیر پس چرخ، پاستوریزه، هموژنیزه و میکروفیلتر شده از کارخانه شیر پگاه خراسان با میزان حداکثر٪ ۰/۰۹ چربی تهیه شد و مایه کشت لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس (Freeze-Dried LA5 DVS)، از نمایندگی شرکت کریستین هانسن در تهران تهیه گردید. مواد شیمیایی مورد استفاده در آزمایش ها شامل محیط کشت MRS آگارو پپتون واتر(ساخت شرکت مرک آلمان) بود. سایر مواد مورد استفاده در آزمون ها شامل: محلول سود ۰/۱ نرمال و معرف فنل فتالئین، بافر ۴و۷ برای کالیبره کردن pH متر بودند.

آماده سازی شیر: شیراولیه در دمای **c**°۹۵به مدت ۵ دقیقه حرارت داده شد.

1 Gastrointestinal Tract
2 Luminal
3 Non Digestible Oligosaccharides
4 Martinez-Villaluenga

آماده سازی کشت آغازگر: به منظورآماده‌سازی بسته‌های آغازگر برای استفاده در مقیاس کوچک طبق دستورالعمل شرکت سازنده، عمل شد و تا زمان حل شدن کامل گرانولهای آغازگر در داخل شیر مخلوط به آرامی به هم زده شد و به میزان ۵٪ به شیر مورد نظر برای تهیه ماست اضافه شد.

آماده سازی شیر سویا: شیر سویا از بازسازی آرد سویا (هر ۱۰۰ گرم محتوی ۳۵٪ پروتئین، ۲۲٪ چربی، ۳۳٪ کربوهیدرات) خریداری شده از شرکت سویان تهیه گردید، بدین ترتیب که مقدار ۵۰ گرم آرد سویا، بسته به رقت مورد نظر با حداقل ۵۰۰ میلی لیتر آب رقیق شده و در مخلوط کن با دور متوسط به مدت ۱۰ دقیقه به هم زده شد. مخلوط حاصل سپس صاف شده و قسمت صاف شده پس از پاستوریزاسیون در ۸۵°c به مدت۱۰ دقیقه به عنوان شیر سویا مورد استفاده قرار گرفت.

تهیه ماست پروبایوتیک: مخلوطی از شیر و شیر سویا با سطوح جایگزینی ۰، ۱۰ و ۲۰ درصد حجمی/حجمی آماده شد. مخلوط مذکور تا دمای ۴۳-۴۲°c گرم شده و با آغازگر آماده‌سازی شده در مرحله قبل به میزان ۵٪ وزنی/وزنی تلقیح شد. نمونه‌ها داخل ظروف پلاستیکی ۵۰ و۱۵۰ گرمی (جهت آزمون بافت) که قبلا" با آب گرم شسته شده بودند، تقسیم شدند. بر اساس مطالعات بورن[1](۲۰۰۲)، به منظور کاهش اثرات دیواره ظرف در سنجش دستگاهی بافت، قطر ظرف محتوی ماست بایستی حداقل ۳ برابر بیشتر از قطر پروب باشد(۶) و چون قطر پروب مورد استفاده در این پژوهش ۳۵ میلی متر بود، ظروفی ۱۵۰ گرمی با قطری حدود۱۲۰ میلی متر (۳/۵ برابر) انتخاب شد. سپس نمونه ها در دمای ۴۲°c گرمخانه گذاری شدند و به محض رسیدن اسیدیته نمونه‌ها به ۹۵ /۰-۰/۹۳دمای گرمخانه بر روی۴°c تنظیم و به مدت ۲۱ روز در این دما قرار گرفتند.

تیمارهای مورد بررسی: تیمارهای مورد بررسی شامل جایگزینی شیر سویا با شیر در ۳ سطح (P_0=۰، P_1=۱۰، P_2=۲۰ درصد) و و زمان در ۴ سطح (۱،۲۱،۱۴،۷ روز) بود.

آزمونها:

نمونه‌های تخمیر شده در دمای ۴°c نگهداری شده و در روزهای ۱(پس از یک شب نگهداری)،۷،۱۴ و۲۱ آزمونهای ذیل در مورد آنها انجام شد.

اندازه گیری pH و اسیدیته: با استفاده از pH متر Metrohm مدل ۶۹۱ ساخت سویس و اسیدیته طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ انجام گرفت(۱).

میزان آب اندازی: میزان آب اندازی نمونه‌های ماست با تغییر اندکی در روش پیشنهادی توسط آلکادامانی و همکاران (۲۰۰۳) انجام گرفت(۴). برای این منظور مقدار۱۰ گرم نمونه روی کاغذ واتمن شماره ۲ گسترده شده و در داخل قیف بوخنر قرار داده شد. میزان آب‌اندازی نمونه‌ها بعد از فیلتر کردن تحت خلاء به مدت ۶ دقیقه در دمای اتاق از رابطه زیر محاسبه شد:

۱۰۰* وزن اولیه نمونه /(وزن اولیه نمونه-وزن نمونه بعد از فیلتر کردن)= آب خارج شده (گرم/۱۰۰گرم)

سنجش بافت: برای سنجش قدرت شبکه کازئینی، سفتی[2] نمونه های ماست مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور از دستگاه آنالیز بافت QTS Texture Analayser ساخت شرکت CNS Farnell کشور امریکا استفاده گردید و نیروی نفوذ پروب استوانه ای تا عمق ۱۵mm با سرعت ۱ mm/s ثبت شد(۱۸).

شمارش باکتری های پروبایوتیک:برای شمارش باکتری های لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس یک میلی لیتر از ماست توسط ۹ میلی لیتر محلول پپتون واتراستریل(۱٪) ۹ بار به طور متوالی رقیق شده و پس از یکنواخت شدن ، یک میلی لیتر از ۴ رقت آخر در ۲ تکرار به۲ پلیت دارای محیط کشت MRS آگار به صورت سطحی اضافه شده و پلیت ها در شرایط هوازی در ۳۷°c به مدت ۳ روز قرار گرفتند (۱۶). پس از ۳ روز گرمخانه گذاری شمارش کلی باکتری های پروبایوتیک توسط کلنی کانتر صورت گرفت.

---

[1] Bourne
[2] Hardness

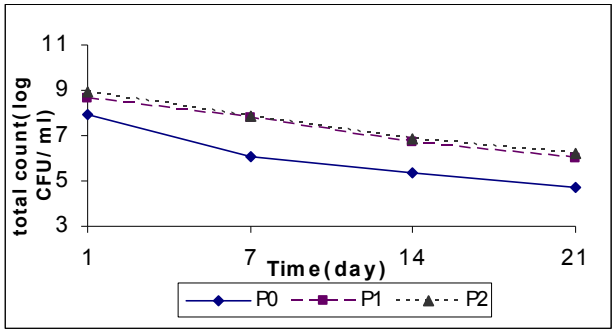
ارزیابی حسی: ارزیابی حسی نمونه‌های ماست با استفاده از آزمون هدونیک[1] ۵ امتیازی انجام شد. نمونه‌های ماست در دمای اتاق از نظر ویژگیهای ارگانولپتیکی طعم و بافت مورد ارزیابی قرار گرفتند.

طرح آماری:کلیه آزمایش ها درقالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام گرفت. تیمارهای مورد بررسی شامل جایگزینی شیر سویا در ۳ سطح و در زمان در ۴ سطح بود. آزمایش ها در ۳ تکرار انجام شد و ۳۶ نمونه مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم‌افزار Mstatc و مقایسات میانگین با آزمون دانکن انجام گرفت. رسم منحنی‌ها با استفاده از نرم‌افزار های Excel و Minitab انجام گرفت.

نتایج و بحث

اثر شیر سویا بر بقای لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس

افزایش شیر سویا باعث افزایش تعداد باکتری های لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس زنده در نمونه های ماست، می شود. این افزایش در ۲۰٪ سویا بیشتر از ۱۰٪ است. در کلیه نمونه ها، تعداد باکتری های زنده در طی ۲۱ روز کاهش می یابد. روند کاهش در تمام نمونه ها در طی ۲۱ روز اختلاف معنی داری (P<۰/۰۵) داشته است (شکل ۱). علی رغم بالاتر بودن میزان اسیدیته در نمونه های با میزان شیر سویای بالاتر، بقای باکتریها در این نمونه ها بیشتر بوده است. بطوریکه در ۲۰ ٪ سویا بیشترین بقا و ۰٪ سویا، کمترین بقای لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس مشاهده شد، می توان نتیجه گرفت غیر از کاهش pH و افزایش اسیدیته عوامل دیگری در کاهش تعداد باکتری های زنده در طی نگهداری ماست دخیل اند. حضور الیگو ساکارید های سویا در شیر سویا یکی از دلایل بقای بیشتر این باکتری ها است. تعداد باکتری های زنده در تمامی نمونه ها در پایان ۱۴ روز و در ماست حاوی شیر سویا با میزان ۱۰٪ و ۲۰٪ ، در پایان ۲۱ روز میزان باکتری های زنده بالاتر از استاندارد (IDF/FIL) [6] ۱۰ بوده است (۱۶). نرخ کاهش تعداد باکتری های زنده در طی ۷ روز در نمونه های بدون شیر سویا حدود یک سیکل لگاریتمی و در نمونه های حاوی شیر سویا کمتر از این مقداربوده است. در صد مرگ اسیدوفیلوس در نمونه های ماست از۴۰/۰۲٪ در ماست بدون شیر سویا تا ۳۰/۴۹٪ در ماست حاوی ۲۰٪ شیر سویا کاهش یافت. شیر سویا نه تنها باعث افزایش بقا می شود بلکه رشد را نیز تقویت می کند. شاکری و همکاران(۱۳۸۵) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که رشد باکتریها به ویژه باکتری های پروبایوتیک در نمونه های حاوی پساب کره به عنوان پری بایوتیک بیشتر است(۲). مارتینز ویلالونگا و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که بقای لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس LA5 در شیر تخمیری حاوی الیگوساکارید های خانواده رافینوز بیشتر است(۱۱).

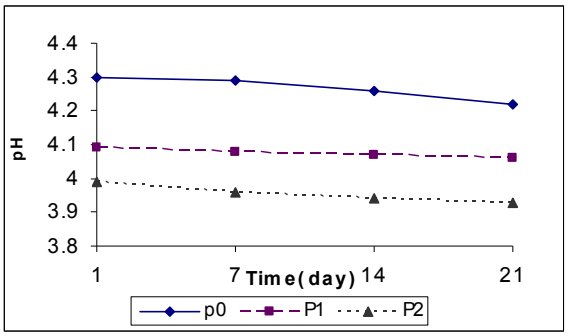


شکل۱- بقای لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در نمونه هایی با درصد شیر سویا مختلف در طی ۲۱ روز.

[1]Hedonic

اثر شیر سویا بر pH

نتایج اندازه گیری pH نمونه ها در طی ۲۱ روز نشان داد که pH کلیه نمونه ها در طی ۲۱ روز به طور معنی داری (P<۰/۰۵) کاهش می یابد (شکل ۲). علت این امر، فعالیت باکتری های آغاز گر در طی ۲۱ روز نگهداری ماست است. pH نمونه های ماست با میزان شیر سویای بالاتر در روز اول پایین تر از بقیه بوده و در طی مدت ۲۱ روز کاهش بیشتری نشان می دهد که به دلیل وجود شیر سویا و تعداد زیاد باکتری های زنده در ماست حاوی شیر سویای بالاتر و در نتیجه تولید سریع اسید لاکتیک در طی تخمیر می باشد.

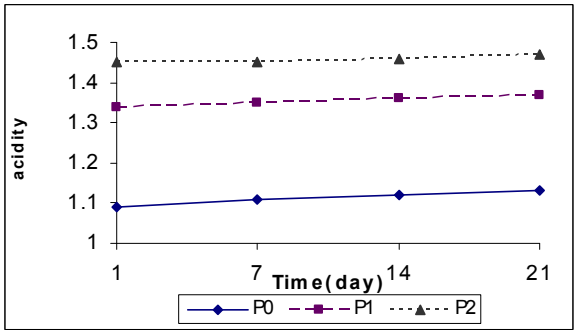


شکل۲- کاهش pH در نمونه هایی با درصد شیر سویا مختلف در طی ۲۱ روز.

اثر شیر سویا بر اسیدیته

شکل۳، روند افزایش اسیدیته را برای ۳ سطح شیر سویا نشان می دهد. همانطور که مشاهده می‌شود میزان اسیدیته نهایی در نمونه های با شیر سویای بالاتر بیشترین بوده است. اسیدیته در کلیه نمونه ها، اختلاف معنی داری داشته است وبا اینکه کلیه نمونه ها در اسیدیته تقریبی ۵ ۰/۹ -۰/۹ ۳ از گرمخانه خارج شده اند، میزان اسیدیته ی اولیه در نمونه های با میزان شیر سویای بالاتر، بیشتر است که این خود تاییدی دیگر بر رشد بهتر باکتری ها و مصرف لاکتوز و سایر الیگو ساکارید های سویا در ماست حاوی شیر سویا می باشد. افزایش اسیدیته در نمونه حاوی ۱۰٪ سویا روند کاملا"صعودی و در سایر نمونه ها روند منظم داشته است. هبستگی بین اسیدیته و زمان به ترتیب ذیل کاهش می یابد.

$$(P_1)\ R = 0/89 < (P_0) R = 0/96 < (P_1)\ R = 1$$



شکل۳-افزایش اسیدیته در نمونه هایی با درصد شیر سویا مختلف در طی ۲۱ روز.

اثر شیر سویا بر میزان آب اندازی[1]

مقایسه میزان آب‌اندازی نمونه‌ها در شکل۴ مشاهده می‌شود. میزان آب اندازی نمونه های حاوی شیر سویا به طور معنی داری (P<۰/۰۵)کمتر از سایر نمونه ها است. علت این امر افزایش میزان ظرفیت نگهداری آب به دلیل وجود مقادیری پپتید، پروتئین و فسفو لیپید در ماست حاوی شیر سویا است. سینرزیس در نمونه های حاوی ۰٪ و ۱۰ درصد در طی زمان کاهش یافت ولی در نمونه حاوی ۲۰٪ سویا به دلیل کاهش شدید pH افزایش یافت. پدیده آب انداختن مستقیما" به برخی عوامل دیگر نظیر میزان اختلال فیزیکی، بی دقتی در عمل آوری شیر، مانند pH بسیار پایین و عدم کنترل دما در مدت گرمخانه

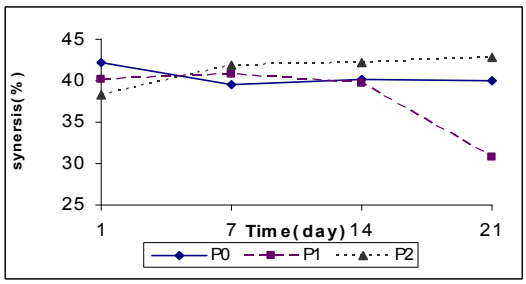
[1] Synersis

گذاری نیز بستگی دارد که باعث به هم خوردن شبکه میسلهای پروتئینی می شود(۲). به طور کلی بیشترین میزان آب انداختگی در روز های ۷ و ۱۴ و کمترین میزان آن در روز ۲۱ مشاهده شد. بین میزان آب انداختگی در روزهای ۷ و ۱۴ اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در هیچ یک از نمونه ها، روند افزایشی یا کاهشی منظمی در میزان آب اندازی مشاهده نمی شود.

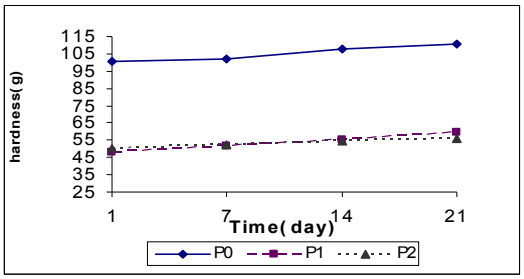
اثر شیر سویا برسفتی

شکل ۵، اثر افزایش شیر سویا را بر سفتی نمونه های ماست نشان می دهد. با افزایش شیر سویا سفتی نمونه های ماست به طور معنی داری (P<۰/۰۵) به حدود نصف کاهش می یابد.که احتمالا" به علت ضعیف شدن ژل کازئینی به علت جایگزینی شیر سویا با شیر معمولی در ماست می باشد. سفتی نمونه های ماست در طی ۲۱ روز به دلیل محکم تر شدن ژل کازئینی افزایش می یابد. این میزان افزایش در نمونه های با ۱۰٪ شیر سویا بیشترین و در نمونه های با ۲۰٪ سویا کمترین بوده است. طبق نتایج یک مطالعه، وقتی که نسبت پروتئین کازئینی به غیر کازئینی برابر ۴/۶۲ باشد، در مقایسه با نسبت ۳/۴-۳/۲ نمونه‌ها سفت‌تر بودند (۱۴). هبستگی بالایی بین آب اندازی نمونه ها و زمان وجود دارد.

$$(P_0)\ R = 0/89 < (P_2) < R = 0/99\ (P_1)\ R = 0/99$$



شکل ۴- اثر افزایش شیر سویا بر میزان آب اندازی نمونه ها.



شکل ۵- اثر افزایش شیر سویا بر سفتی نمونه های ماست در طی زمان.

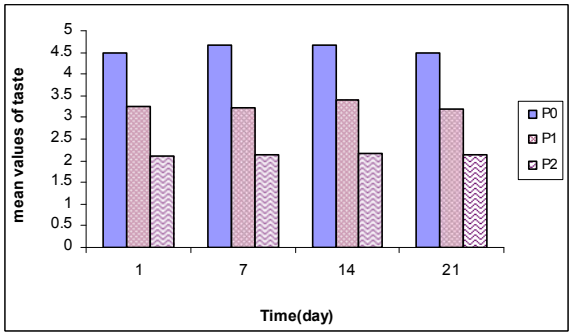
اثر شیر سویا بر طعم

شکل ۶، میانگین نمره طعم نمونه های ماست غلیظ شده با درصد ماده جامد مختلف را نشان می دهد.

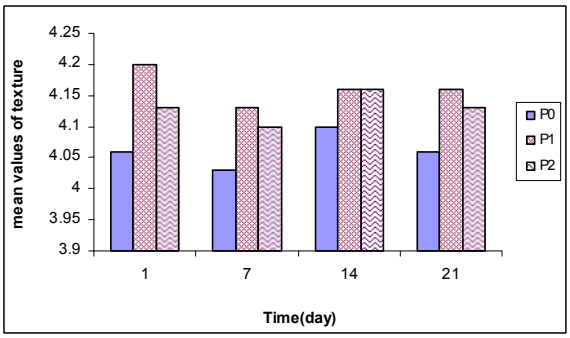
مشاهده می شود که طعم سه نمونه۲۰،۱۰،۰درصد سویا در سطح (P<۰/۰۵) اختلاف معنی داری دارند. با افزایش میزان شیر سویا، میانگین طعم از خوب به سمت متوسط تغییر می کند. تولید ترکیبات حاصل از تخمیر شیر سویا و افزایش میزان اسیدیته ی نمونه ها، باعث کاهش میانگین طعم می شود. یک راه حل مناسب برای این مسأله افزودن مقدار کمی شکر یا ترکیبات طعم دهنده به ماست است. در مجموع کلیه نمونه قابلیت مصرف را داشتند و در طی ۲۱ روز نگهداری ماست اختلاف معنی داری در طعم نمونه ها بوجود نیامد.

اثر شیر سویا بر بافت نمونه ها

شکل ۷، میانگین نمره بافت نمونه های ماست غلیظ شده با درصد ماده جامد مختلف را بعد از تخمیر نشان می دهد.



شکل۶-میانگین پذیرش طعم نمونه ها.



شکل۷- میانگین امتیاز بافت نمونه ها.

همانطور که مشاهده می شود، بهترین امتیاز بافت مربوط به نمونه های حاوی ۱۰٪ و ۲۰٪ شیر سویا بوده و نمونه ی بدون شیر سویا در رده ی بعدی قرار گرفتند. بافت نمونه های حاوی شیر سویا نسبت به سایر نمونه ها نرم تر و یکنواخت تر بوده و همین امر علت بالا بودن امتیاز بافت آنها محسوب می شود. بافت نمونه ها از نظر پانلیست ها در طی زمان اختلاف معنی داری با نمونه های روز اول نداشت.

نتیجه گیری کلی

نتایج کلی این پژوهش نشان داد که افزایش شیر سویا باعث کاهش معنی دار (P <٪۵) pH و سینرزیس وسفتی، افزایش شمارش کلی باکتری های پروبایوتیک و اسیدیته نمونه های ماست می شود. بهترین طعم از نظر پانلیستها مربوط به P_0 و بهترین بافت مربوط به P_1 وP_2 بود. در کلیه نمونه ها با گذشت مدت زمان نگهداری، شمارش کلی باکتری های پروبایوتیک، pH و سینرزیس (به جز P_2) کاهش، اسیدیته و سفتی افزایش یافت. از بین کلیه نمونه ها فقط نمونه های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد سویا در پایان ۲۱ روز حداقل تعداد باکتری های پروبایوتیک (۶log CFU/g) طبق استاندارد FIL/IDF برای محصولات پروبایوتیک را دارا بودند.

منابع

۱. بی نام، استاندارد ملی ایران، شماره ی ۲۸۵۲

۲. شاکری،م.،۱۳۸۲شهیدی،ف.،مرتضوی،ع.،نصیری محلاتی،م.،بیرقی طوسی،ش .بررسی اثر پساب کره بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی ،میکروبی و ارگانولپتیکی ماست پروبیوتیک .مجله علوم و صنایع کشاورزی،جلد۲۰،شماره ۲ ،۱۳۸۵.

۳. نیازمند،ر.،عرب پوریانی،ن.،دعایی،ا.،نیازمند،ا.،سرابی جماب،م.،اثر ماست غنی شده بابیفیدوباکتریوم یا لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس بر متابولیت های چربی و فلور میکروبی روده در افراد سالم.مجله پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران.سال اول.شماره ۲ .۱۳۸۴.

4. Al-kadamany, E., khattar, M., Haddad, T., and Toufeili, I. 2003. Estimation of shelf life of concentrated yoghurt by monitoring selected microbiological and physiological changes during storage. *Lebensm-wiss. U- Technol*, **36**, 407-414.

5. Boehm.,G,Stahl,B.(2003).oligosaccharides. Functional dairy products, chapter 9.CRC press.

6. Bourne, M.C. 2002.Food Texture and viscosity concept and measurement, 2nd edition, Florida, academic press.

7. Founden,R.,Mogensen,G.,Tanaka,R.,and Salimen S.,2000,Culture-containing dairy products-effect on intestinal Microfelora,human nutrition and health-current knowledge and future perspectines,*Bull.Int.Dairy Fed*,352,1-37.

8. Hamann, W. T., a Marth, E. H. 1983. Survival of Streptococcus thermophilus and Lactobacillus bulgaricus in commercial and experimental yogurts. *Journal of Food protection,* **47**(10),781–786.

9. Kneifel, W., Jaros, D., a Erhard, F. 1993. Microflora and acidification properties of yogurt and yogurt-related products fermented with commercially available starter cultures. *International Journal of Food Microbiology*, **18**, 179–189.

10. K Hayakawa,J Mizutain, K Wada,T Masai,I Yoshihara, T MitsuokaT.Effect of soybean oligosaccharides on human fecal microflora.*Microb Ecol Health Dis* 3:293-303,1990.

11. Martinez-Villaluenga,C.Frias,J.Gomez,R.Vidal-Valverde,C.2006.Influence of addition of raffinose family oligosaccharides on probiotic survival in fermented milk during refrigerated storage,*Int Dairy J*.**(16)**768-774.

12. Playne, M. 1994. Probiotic foods. *Food Australia*, **46**(8), 36.

13. Remacle C.,Reusens B.,2004,functional foods ,ageing and degenerative disease, woodhead publishing pp:420.

14. Shaker, R. R., obeidat, B., and Abu-Ishmis, M.A. 2002. Influence of coagulum pH at draining on the quaility and yield of concentrated yogurt (Labnen). *Egyptian J of Dairy sci*. **30** (1), 27-34.

15. T Hara,N Ikeda,K Hatsumi,J watabe.H Iino,T Mitsouoka.Effect of small amount ingestion of soybean oligosaccharides on bowel habits and fecal flora of volunteers.Jpn J Nutr. 55:79-84,1997.

16. Vinerola.,C.G,Reinhemir.,JA,culture media enumeration of Bifidobacterium bifium and lactobacillus acidophilus in the presence of yoghurt bacteria,Int.Dairy Journal 9(1999)497-505.

17. Y Benno,K Endo,N Shiragani,K Sayama,T Mitsuoka.Effect of raffinose intake on human fecal microfelora.*Bifidobacteria Microfelora* 6:59-63,1987.

18. Yazici , F. , & Akgun , A. 2004. Effect of some protein based fat replacers on physical, chemical, textural and sensory properties of strained yoghurt. *Journal of food Engineering*. 62. 245- 254.

19. Young, C. K., a Nelson, F. E. 1978. Survival of Lactobacillus acidophilus in ‘‘Sweet Acidophilus Milk’’ during refrigerated storage. *Journal of Food Protection*, **41**(4), 248–250.