



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱۳۹۱-۲ اسفند

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره‌وری)

مقایسه‌ی ویژگی‌های شیر برنج قهوه‌ای و شیر گاو

معصومه اسدی^{۱*}، فاطمه رئیسی^۲، ناهید میرطلایی^۳، محمد حجت الاسلامی^۴، امیر شاکریان^۵

۱، ۲ و ۳- دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد شهرکرد

۴ و ۵- هیئت علمی دانشگاه آزاد شهرکرد

* Asadi_ms@yahoo.com

چکیده

با توجه با این که برنج، یک غذای غیر آلرژیک، کم چرب و بدون کلسترول است و بسیاری از افراد دارای بیماری سلیاک قادر به مصرف گلوتن نیستند، ضمناً بسیاری از افراد جامعه قادر به تحمل لاکتوز موجود در شیر نیستند. بنابراین برای این گروه از افراد جامعه محصول شیر برنج که از برنج تهیه می‌شود، توصیه می‌شود. در این پژوهش، برخی ویژگی‌های شیمیایی (اسیدیته، pH، پروتئین، چربی، ماده خشک و خاکستر) شیر برنج قهوه‌ای و شیر گاو مطابق با استانداردهای ملی ایران اندازه‌گیری شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که شیر برنج، pH و ماده خشک بالاتر و پروتئین، چربی، و خاکستر کمتری نسبت به شیر گاو دارد. زمان تشکیل لخته برای تولید ماست توسط جایگزینی شیر برنج به جای شیر گاو تا ۳۰ درصد نیز اندازه‌گیری شد که نشان داده شد که زمان انعقاد با افزایش درصد شیر برنج افزایش می‌یابد. این نوع از شیر به لحاظ کم چرب و بدون کلسترول بودن نسبت به شیر گاو علاوه بر غیر آلرژیک بودن به لحاظ پروتئین و لاکتوز برای اکثر افراد جامعه توصیه می‌شود. در آینده فرمولاسیون‌های متفاوتی از این محصول و فرآورده‌های آن (شبه ماست یا کاربرد آن به عنوان اجزاء غذایی در دیگر محصولات) به بازار خواهد آمد.

واژگان کلیدی: شیر گاو، شیر برنج قهوه‌ای، ویژگی‌های شیمیایی.

مقدمه

برنج دارای ۳۸۴ کیلو کالری در هر ۱۰۰ گرم برنج قهوه‌ای است و ۹۰ درصد از این کالری از کربوهیدرات‌های برنج بدست می‌آید. برنج دارای ۰/۲۹، ۰/۰۴، ۴/۰ و ۰/۸ به ترتیب تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین و ویتامین E در هر ۱۰۰ گرم برنج است. اگرچه ویتامین‌های C، D و A ندارد. از این رو مردم آسیا به میزان زیادی برنج مصرف می‌کنند و برنج یک منبع اصلی انرژی، پروتئین، آهن، کلسیم، تیامین، ریبوفلاوین و نیاسین در رژیم غذایی شان است. (۱) چامپاگن^۱ بیان می‌کند برنج قهوه‌ای به لحاظ تغذیه‌ای سودمندتر از برنج سفید است که درصد بالاتری از مواد مغذی به جز کربوهیدرات دارد؛ او همچنین می‌گوید که مقدار تیامین و روغن برنج قهوه‌ای تقریباً ۵ برابر برنج سفید است. در حالی که مقدار فیبر، نیاسین، فسفر، پتاسیم، آهن، سدیم و ریبوفلاوین تقریباً ۲ تا ۳ برابر بیشتر است (۲). بیش از ۱۰۰ میلیون نفر در جهان قادر نیستند غذاهایی از قبیل گندم، جو، جو دوسر، چاودار را به دلیل بیماری سلیاک بخورند چرا که مشکل سوء جذب گلوتن دارند که پروتئین رایج این غلات است و درمان این بیماری حذف هر گونه محصول حاوی پروتئین گلوتن است. برنج یک غذای غیر آلرژیک مناسب برای اکثر رژیم‌های غذایی افراد آلرژن می‌باشد (۳).



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره وری)

مایعی که تحت عنوان "شیر برنج" نامیده می‌شود، از برنج به دست می‌آید و اغلب به عنوان صبحانه در آسیای جنوب شرقی به ویژه در چین و تایوان سرو می‌شود (۴ و ۵). به دلیل حساسیت زا بودن شیر گاو برای برخی از افراد جامعه محصولات شیر سویا، شیر برنج، شیر بادام زمینی و شیر ذرت می‌تواند جایگزین مناسبی باشد. شیر سویا جایگزینی برای شیر به مدت طولانی در ایالات متحده آمریکا بوده است. به دلیل واکنش‌های حساسیتی که بسیاری از مردم نسبت به نوشیدنی‌های سویا دارند به دلیل طعم لوبیایی و پس طعم محصولات سویا، تقاضا برای شیر برنج به عنوان جایگزین شیر در بازار ایالات متحده، ایجاد شده است. به دلیل بافت و عملگر بودن و شیری شکل بودن شیر برنج، می‌تواند به عنوان یک جایگزین شیر باشد و اشکال شیر آن در آماده‌سازی محصولات غذایی گوناگون از قبیل نوشیدنی‌ها و پودینگ‌های غیر لبنی، بکار گرفته شود (۶). دانه‌های برنج کامل سفید شده یا قهوه‌ای اجزای اصلی در محصولات شیر برنج هستند. با آسیاب مرطوب برنج خیس‌مانده شده یا خرد کردن برنج پف داده شده، دانه‌های کامل، به دوغاب تبدیل می‌شوند. بعد از اضافه کردن مقادیر مطلوب از شکر و آب محصول نهایی با کنترل دمایی دقیقی حرارت داده می‌شود تا ویسکوزیته‌ی صحیح توسط ژلاتینه شدن گرانول‌های نشاسته در محصول، حفظ شود. مقادیر زیادی از برنج شکسته شده به عنوان هم‌محصول که در طول آسیاب تولید می‌شوند، برای استفاده در تولید شیر برنج، مستعد هستند. قیمت پایین پرداخت برنج شکسته، کاربرد آن را در محصولات با ارزش افزوده می‌افزاید. برنج شکسته تاکنون به عنوان اجزای غذایی استفاده شده است (۴). اگر چه پروتئین‌های برنج، به خاطر کیفیت بالاترشان نسبت به دانه‌های دیگر شناخته شده‌اند. مقدار پروتئین از ۶ تا ۸ درصد بر اساس وزن خشک برنج قهوه‌ای محدود شده است. از این رو برای افزایش ارزش تغذیه‌ای شیر برنج ضروریست که سطح پروتئین با اضافه کردن پروتئین‌ها از منابع بیرونی افزایش یابد. شیر سویا، بادام زمینی و کنجد رایج‌ترین افزودنی‌هایی هستند که برای افزایش طعم و مواد مغذی در شیر برنج بکار می‌روند. پروتئین‌های آب پنیر، به دلیل ویژگی‌های تغذیه‌ای بالاتر نسبت به بیشتر پروتئین‌ها و فراوان بودن آن‌ها به عنوان یک منبع افزودنی پروتئینی، هستند (۶ و ۷).

مواد و روش‌ها

آماده‌سازی شیر برنج

نوع برنج قهوه‌ای استفاده شده در این تحقیق برنج ایرانی طارم شمال بود. که پس از برداشت فقط شلتوک آن جدا شد. و هنوز دارای سبوس بود (برنج قهوه‌ای). در واقع، سبوس برنج به دلیل اثرات تغذیه‌ای ارزشمند آن و سودمندی محصول نهایی، جداسازی نشد. برای آماده‌سازی شیر برنج، دانه‌های برنج قهوه‌ای ابتدا به روش غربالی تمیز می‌شوند و پس از جدا کردن سنگ و خاک به کمک آب ولرم یکبار شسته می‌شوند و پس از آن آب مقطر با نسبت ۱ به ۶ به برنج اضافه شد و با به مدت ۴۵ دقیقه روی شعله بسیار ملایم با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از آن توسط میکسر کاملاً همگن شد و توسط پارچه چیتی صاف شد.

شیر گاو

شیر گاو از گاوداری مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد شهرکرد تهیه شد.

آماده‌سازی فرمول و روش تهیه ماست



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره وری)

برای تهیهی فرمول شیر، ۴ تیمار در نظر گرفته شد که تیمار اول بدون استفاده از شیر برنج در نظر گرفته شد، تیمار دوم ۱۰ درصد از شیر برنج برای تهیه ماست به جای شیر گاو استفاده شد و در تیمار سوم و چهارم، به ترتیب ۲۰ و ۳۰ درصد از شیر برنج استفاده شد. و برای تهیه شیر برای ماست این محصول از ۱ درصد شیرخشک مورد استفاده شد که قبل از پاستوریزه کردن در شیر سرد حل شد. مخلوط شیری فرمول شده و تهیه شده در دمای ۸۵-۹۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ دقیقه پاستوریزه شد. سپس این مخلوط شیری تا دمای ۴۳-۴۲ درجه سانتیگراد خنک شد. پس از درب گذاری در آن با دمای ۴۲ درجه سانتیگراد گرمخانه گذاری صورت گرفت که نمونه ها با توجه به درصد استفاده از شیرهای متفاوت، جداگانه گرمخانه گذاری شدند و پس از تشکیل لخته (پس از گذشت ۳-۴ ساعت بسته به نوع مخلوط شیری) به سردخانه منتقل شدند و پس از گذشت ۲۴ ساعت از زمان تشکیل لخته و تخمیر نمونه ها مورد ارزیابی های شیمیایی و بافتی قرار گرفتند. استارتر فریز درایر شدهی استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس به شماره های X11 و CY-350 مارک کریستین هانسن در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت.

آزمون های شیمیایی

- اندازه گیری اسیدیته: اسیدیته نمونه ها مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲ اندازه گیری شد (۸).

- اندازه گیری pH: اندازه گیری pH طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ و با استفاده از pH متر انجام گرفت (۹).
- اندازه گیری پروتئین: پروتئین شیر به روش کلدال و هضم، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۱۸۸ انجام شد (۱۰).

- اندازه گیری چربی: چربی ماست با بوتیرومتر و سانتریفوژ، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۹۲ اندازه گیری شد (۱۱).

- اندازه گیری ماده خشک: ماده جامد کل شیر غلیظ شده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۷ اندازه گیری شد (۱۲).

نتایج و بحث

- آزمون های شیمیایی شیر برنج

آزمون های شیمیایی شیری که برای تهیه ماست استفاده می شود (مطابق با استاندارد ملی ایران)، شامل اندازه گیری اسیدیته، pH، پروتئین، چربی، ماده خشک و خاکستر است که در این پژوهش این آزمون ها برای شیر تهیه شده از برنج انجام شد و نتایج بدست آمده از این آزمون ها در جدول ۱ آمده است.

- آزمون های شیمیایی شیر گاو

آزمون های شیمیایی شیری که برای تهیه ماست استفاده می شود (مطابق با استاندارد ملی ایران)، شامل اندازه گیری اسیدیته، pH، پروتئین، چربی، ماده خشک و خاکستر است که این آزمون ها برای شیر گاو استفاده شده در پژوهش مورد نظر، صورت گرفت.



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره وری)

جدول ۱. داده‌های بدست آمده آزمون‌های شیمیایی برای شیر برنج

مقدار	فاکتورهای شیمیایی
0/035 درصد بر حسب اسیدلاکتیک	اسیدیته
۶/۸۵	PH
۱/۱ درصد	پروتئین
۰/۲ درصد	چربی
۹/۳ درصد	ماده خشک
۰/۱۲ درصد	خاکستر
۹۰/۷ درصد	رطوبت

جدول ۲. نتایج آزمون‌های شیمیایی برای شیر گاو

مقدار	فاکتورهای شیمیایی
۰/۱۴-۰/۱۶ درصد بر حسب اسیدلاکتیک	اسیدیته
۶/۶-۶/۷ درصد	PH
۳/۵ درصد	پروتئین
۳/۵ درصد	چربی
۸ درصد	ماده خشک
۰/۷۰ درصد	خاکستر
۸۷/۴ درصد	رطوبت

- مقایسه ویژگی‌های شیمیایی شیر برنج با شیر گاو

مطابق با جدول‌های ۱ و ۲ شیر برنج دارای pH بالاتری نسبت به شیر گاو می‌باشد.

پروتئین شیر برنج ۱/۱ درصد است در حالی که پروتئین شیر گاو حدود ۳/۵ درصد می‌باشد. پروتئین شیر برنج کمتر از شیر گاو است. چربی شیر برنج فقط ۰/۲ درصد بوده است در حالی که چربی شیر گاو حدود ۳/۵ درصد بوده است. بنابراین چربی بسیار پایین‌تری نسبت به شیر گاو دارد. ماده خشک شیر برنج ۹/۳ درصد بود در حالی که ماده خشک شیر گاو حداقل باید ۸ درصد باشد. بنابراین ماده خشک شیر برنج بالاتر از شیر گاو است. خاکستر شیر برنج ۰/۱۲ بود در حالی که خاکستر برای شیر گاو حدود ۰/۷۰ درصد است، بنابراین شیر برنج خاکستر پائین‌تری داراست که احتمالاً به دلیل دارا بودن کلسیم و منیزیم و ترکیباتی از این قبیل است که در شیر گاو وجود دارد اما در شیر برنج تهیه شده، این ترکیبات بسیار کمتر است. مقدار این ترکیبات در شیر برنج با آن چه در برنج است متفاوت است چرا که در حقیقت ما برای تهیه شیر برنج محلولی از برنج تهیه کردیم که بخش زیادی از آن آب است.

مقدار بریکس شیر برنج تهیه شده در این پژوهش، ۹ بود. در حالی که ونگ خالانگ و همکارانش در پژوهش "بهبود



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

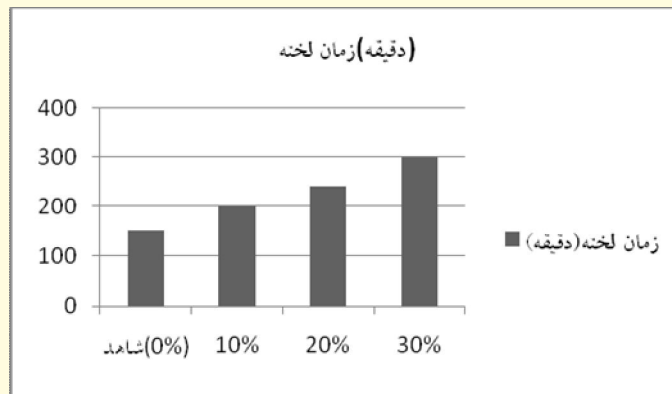
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(محور تولید اقتصادی و ارتقای بهره وری)

محصول شبه ماست از برنج ساکاریفیه شده " مقدار بریکس شیر برنج را ۱۸ ذکر کرده بودند که این می‌تواند به دلیل فرآیند ساکاریفاسیون انجام شده بر روی شیر برنج تولیدی آن‌ها باشد (۱۳). در حالی که ما در این پژوهش از ساکاریفاسیون استفاده نکردیم.

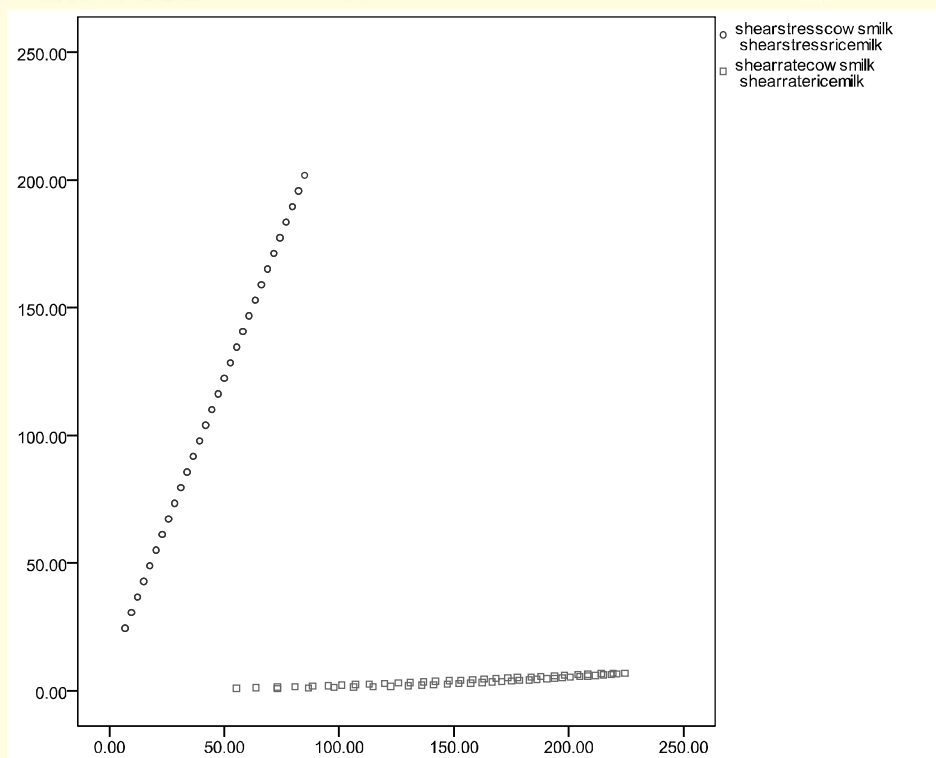
- تأثیر افزایش شیر برنج به جای شیر در زمان ایجاد لخته و انعقاد همان‌طور که در شکل ۱ دیده می‌شود، زمان تخمیر و تشکیل لخته با افزایش درصد جایگزینی شیر برنج افزایش پیدا می‌کند و تیمار شاهد (تیمار ۱ که بدون شیر برنج است) کمترین زمان برای تشکیل ژل را دارد.



شکل ۱. زمان ایجاد لخته برای انتقال به سرخانه برای تیمارهای مختلف

نمونه ۱: شاهد، نمونه ۲: ۱۰ درصد شیر برنج، نمونه ۳: ۲۰ درصد شیر برنج، نمونه ۴: ۳۰ درصد شیر برنج

ماست‌های تهیه شده از مخلوط شیر برنج و شیر، در مقایسه با شاهد که فقط از شیر گاو تهیه شده بود دارای بافت نرم‌تر بوده و لخته در همه‌ی ماست‌های تهیه شده که در آن‌ها به نسبت‌های متفاوتی از شیر برنج استفاده شده بود همگی بدون آب انداختگی بودند و روی ماست‌ها مایعی جدا نشده بود. در پژوهش "ویژگی‌های فیزیکیوشیمیایی، بافتی و حسی ماست سویای پروبیوتیک آماده شده از سویای جوانه زده" توسط یانگ^۳ و همکارش، تخمیر برای ماست‌های سویا به مدت ۴ ساعت در ۴۲ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت. بنابراین نشان می‌دهد که زمان تخمیر برای شیرهای سویا و شیر برنج، از شیر گاو بیشتر است. مطالعات ما در این پژوهش در رابطه با مدت زمان تخمیر ماست برنج با مطالعات یانگ، در ماست سویا هم‌راستا است. چرا که این شیرها دارای ساختار و ترکیبات متفاوتی با شیر گاو هستند، گرچه با هم نیز متفاوت هستند (۱۴).



شکل ۲. مقایسه ویژگی‌های رئولوژیکی شیر برنج با شیر گاو

نتیجه‌گیری

شیر برنج قهوه‌ای به دلیل غیر آلرژیک بودن به لحاظ فقدان گلوٲن حساسیت‌زا، لاکتوز حساسیت‌زا، ظاهر شیر مانند، داشتن عطر و طعم مناسب برخلاف شیر سویا و بدون کلسترول بودن، می‌تواند جایگزین مناسبی برای شیر گاو و محصولات حاوی گلوٲن باشد شیر برنج می‌تواند پاسخگوی نیاز بسیاری از افراد جامعه باشد. استفاده و جایگزینی آن در شیر گاو و فرآورده‌های آن ضمن ایجاد تنوع در رژیم غذایی و تولید محصولات جدید می‌تواند منجر به تولید محصولات کم چرب‌تر باشد. نتایج این پژوهش نشان دادند که مقدار چربی، پروتئین و خاکستر شیر برنج نسبت به شیر گاو پایین‌تر است و pH و ماده خشک نسبت به شیر گاو بالاتر است. با توجه به ویژگی‌های فراسودمندی شیر برنج به لحاظ ویتامینی، غیر حساسیت‌زا بودن آن و کم چرب بودن آن در آینده فرمولاسیون‌های متفاوتی از این نوع شیر و کاربرد آن به عنوان یک جزء غذایی در دیگر غذاها به بازار خواهد آمد. فرآوری آن و تولید محصولات جدیدی از آن شبیه به ماست، دسر و کاربرد آن در ماست‌های میوه‌ای پیشنهاد می‌شود.

منابع

Juliano OB, 1993. Rice in human nutrition. FAO publications. IRRI. The Philippines



- Champagne ET. Brown rice stabilization. In: Marshal W, and Wordsworth IJ. Rice science and technology , 1st ed. Marcel Dekker, Inc, NY.
- Rice allergies, 2011. <http://www.ricecafe.com/allergy.htm>. Desember 2011
- Mitcell CR, Mitcell PR and Nissenbaum R, 1988. Nutritional rice milk production. US patent 474-499.
- Lin TC, Shao YY and ChiangW, 1988. Investigation of the processing and the quality of rice milk. Journal of Chinese Agricultural Chemical Society 26: 130-137.
- Hamaker BR. 1994. The influence of rice protein on rice quality. In: Rice Science and Technology, Marshal W and Wordsworth IJ, (ed.).1st Ed., Marcel Dekker, Inc.,NY.
- Shepherd AD, Betshart AA, Saunders RM, Rockey G, et al. 1981. Broken spark interest in rice soy infant milk. Rice Journal 16-20.
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI no 2852. 1rd revision, Karaj: ISIRI; 2006 (in Persian).
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI no 9188-1. Milk-Determination of nitrogen content: Kjeldahl method¹rd revision, Karaj: ISIRI; 2007 (in Persian).
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI no 10292. Determination of fat content of milk-Gerber butyrometers 1rd revision, Karaj: ISIRI; 2007 (in Persian).
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI no 164. Milk and milk products-Raw milk-Specification and test methods. 1rd revision, Karaj: ISIRI; 2004 (in Persian).
- Wongkhalaung C and Boonyaratanakornkit M. 2000. Development of yogurt-type product from saccharified rice. Kasetsart Journal Nat. sci 34: 107-116.
- Yang M and Li L, 2010. Physicochemical, textural and sensory characteristics of probiotic soy yogurt prepared from germinated soybean. Food Technol: Biotechnol 48(4): 490-496.