

مقایسه‌ی ویژگی‌های شیر برنج قهوه‌ای و شیر گاو

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

۱، ۲ و ۳- دانش آموخته‌ی کارشناسی‌ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

۴ و ۵- هیئت علمی دانشگاه آزاد شهرکرد

*Email: Asadi_ms@yahoo.com

چکیده

برنج به‌عنوان یک غذای غیرآلرژیک، کم‌چرب و بدون کلسترول شناخته می‌شود. از سوی دیگر، بسیاری از افراد دارای بیماری سلیاک قادر به مصرف گلوتن و بسیاری از افراد جامعه قادر به تحمل لاکتوز موجود در شیر نیستند. بنابراین برای این گروه از افراد جامعه 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 و مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد 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 بیانگر افزایش زمان انعقاد با افزایش درصد شیر برنج است. این نوع از شیر به لحاظ کم‌چرب و بدون کلسترول بودن نسبت به شیر گاو علاوه بر غیرآلرژیک بودن به لحاظ پروتئین و لاکتوز برای اکثر افراد جامعه توصیه می‌شود.

واژه‌های 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. همچنین دارای ۰/۲۹، ۰/۰۴، ۰/۴ و ۰/۸ به ترتیب تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین و ویتامین E در هر ۱۰۰ گرم برنج است. اگرچه ویتامین‌های C، D و A ندارد. مردم آسیا به میزان زیادی برنج مصرف می‌کنند و برنج یک منبع اصلی انرژی، پروتئین، آهن، کلسیم، تیامین، ریبوفلاوین و نیاسین در رژیم غذایی آن‌ها است (جولیانو، ۱۹۹۳). چامپاگن (۱۹۹۳) بیان می‌کند برنج قهوه‌ای به لحاظ تغذیه‌ای سودمندتر از برنج سفید است که درصد بالاتری از مواد مغذی به جز کربوهیدرات دارد؛ همچنین مقدار تیامین و روغن برنج قهوه‌ای تقریباً پنج برابر برنج سفید است. در حالی که مقدار فیبر، نیاسین، فسفر، پتاسیم، آهن، سدیم و ریبوفلاوین تقریباً دو تا سه برابر بیشتر است. با این وجود، 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 را مناسب برای اکثر رژیم‌های غذایی افراد آلرژن می‌باشد (بی‌نام، ۲۰۱۱).

مایعی که تحت عنوان "شیر برنج" نامیده می‌شود، از برنج به دست آمده و اغلب به عنوان صبحانه در آسیای جنوب شرقی به ویژه در چین و تایوان سرو می‌شود (میچل و همکاران، ۱۹۸۸؛ لین و همکاران، ۱۹۸۸). به دلیل حساسیت‌زا 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 و 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 عملکرد 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 (هاماگر، ۱۹۹۴). دانه‌های برنج کامل سفید شده یا قهوه‌ای اجزای اصلی در محصولات شیر برنج هستند. با آسیاب مرطوب برنج خیسانده شده یا خرد کردن برنج پف داده‌شده، 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 ژلاتینه‌شدن 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 (میچل و همکاران، ۱۹۸۸). 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 متغیر است. از این‌رو برای افزایش ارزش تغذیه‌ای شیر برنج ضروری است 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 مطرح هستند (هاماگر، ۱۹۹۴؛ شفرد و همکاران، ۱۹۸۱). بنابراین، در پژوهش حاضر برخی ویژگی‌های شیمیایی شیر برنج و شیر گاو مورد بررسی قرار گرفتند.

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 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 و پس از جدا کردن سنگ و خاک به کمک آب ولرم یکبار شسته شدند و پس از آن آب مقطر با نسبت ۱ به ۶ به برنج اضافه و به مدت ۴۵ دقیقه روی شعله بسیار ملایم با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از آن توسط میکسر کاملاً همگن 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)

برای تهیه فرمول شیر، چهار تیمار در نظر گرفته شد که تیمار اول بدون استفاده از شیر برنج بود. تیمار دوم ۱۰ درصد از شیر برنج برای تهیه ماست به جای شیر گاو و در تیمار سوم و چهارم، به ترتیب ۲۰ و ۳۰ درصد از شیر برنج استفاده شد. برای تهیه شیر برای ماست این محصول از یک درصد شیر خشک 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 و سپس این مخلوط شیری تا دمای ۴۲-۴۳ درجه سانتی‌گراد خنک شد. پس از درب‌گذاری در آن با دمای ۴۲ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری صورت گرفت که نمونه‌ها با توجه به درصد استفاده از شیرهای متفاوت، جداگانه گرمخانه‌گذاری شدند و پس از تشکیل لخته (پس از گذشت ۴-۳ ساعت بسته به نوع مخلوط شیری) به سردخانه منتقل شدند و پس از گذشت ۲۴ ساعت از زمان تشکیل لخته و تخمیر نمونه‌ها مورد ارزیابی -های شیمیایی و بافتی قرار گرفتند. استارتر فریز درایر شده‌ی استریتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس به شماره‌های X11 و CY-350 مارک کریستین هانسن در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت.

(آزمون‌های شیمیایی)

اسیدیته نمونه‌ها مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲ (ISIRI, 2007a) و اندازه‌گیری pH طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ و با استفاده از pH متر انجام گرفت (ISIRI, 2006). پروتئین شیر نیز به روش کلدال و هضم، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۱۸۸ (ISIRI, 2007b)، چربی ماست با بوتیرومتر و سانتریفوژ، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۹۲ (وانگ کالونگ و بونیاراتاناکورنیک، ۲۰۰۰) و ماده جامد کل شیر غلیظ شده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۷ اندازه‌گیری شد (یانگ و لی، ۲۰۱۰).

نتایج و بحث

(آزمون‌های شیمیایی شیر برنج)

آزمون‌های شیمیایی شیری که برای تهیه ماست استفاده می‌شود (مطابق با استاندارد ملی ایران)، شامل اندازه‌گیری اسیدیته، pH، پروتئین، چربی، ماده خشک و خاکستر است که در این پژوهش این آزمون‌ها برای شیر تهیه شده از برنج انجام و نتایج بدست آمده از این آزمون‌ها در جدول ۱ آمده است.

(آزمون‌های شیمیایی شیر گاو)

آزمون‌های شیمیایی شیری که برای تهیه ماست استفاده می‌شود (مطابق با استاندارد ملی ایران)، شامل اندازه‌گیری اسیدیته، pH، پروتئین، چربی، ماده خشک و خاکستر است که این آزمون‌ها برای شیر گاو استفاده شده در پژوهش مورد نظر، صورت گرفت (جدول ۲).

جدول ۱- داده‌های بدست آمده آزمون‌های شیمیایی برای شیر برنج

مقدار	فاکتورهای شیمیایی
۰/۰۳۵ درصد بر حسب اسیدلاکتیک	اسیدیته
۶/۸۵	pH
۱/۱ درصد	پروتئین
۰/۱۲ درصد	چربی
۹/۳۳ درصد	ماده خشک
۰/۱۲ درصد	خاکستر
۹۰/۷ درصد	رطوبت

جدول ۲- نتایج آزمون‌های شیمیایی برای شیر گاو

مقدار	فاکتورهای شیمیایی
۰/۱۱۶-۰/۱۱۴ 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)

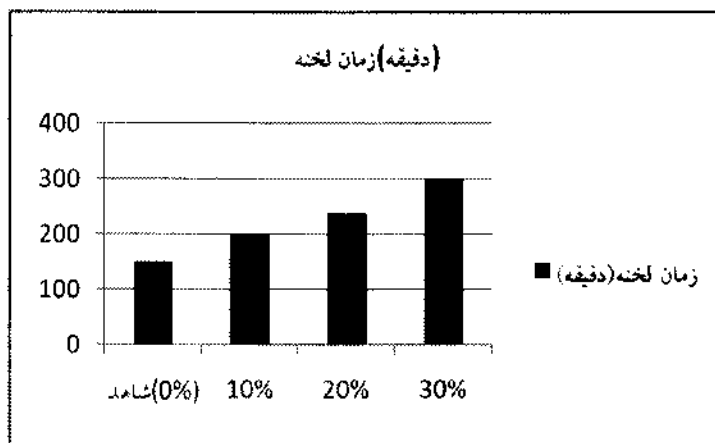
مطابق با جدول‌های ۱ و ۲ شیر برنج دارای pH بالاتری نسبت به شیر گاو می‌باشد همچنین پروتئین

شیر برنج ۱/۱ درصد است در حالی که پروتئین شیر گاو حدود ۳/۵ درصد می‌باشد. چربی شیر برنج فقط ۰/۲ درصد در حالی که چربی شیر گاو حدود ۳/۵ درصد است. بنابراین شیر برنج چربی بسیار پایین‌تری نسبت به شیر گاو دارد. ماده خشک شیر برنج ۹/۳ درصد بود در حالی که ماده خشک شیر گاو ۸ درصد است. 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 پایین‌تری 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 آنچه در برنج است متفاوت است چرا که برای تهیه شیر برنج محلولی از برنج تهیه شده که بخش زیادی از آن آب است.

مقدار بریکس شیر برنج تهیه شده در این پژوهش، ۹ بود. در حالی که وانگ کالونگ و یونیارتانا کورنیک (۲۰۰۰) 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.

(تأثیر افزایش شیر برنج به جای شیر در زمان ایجاد لخته و انعقاد)

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده 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.

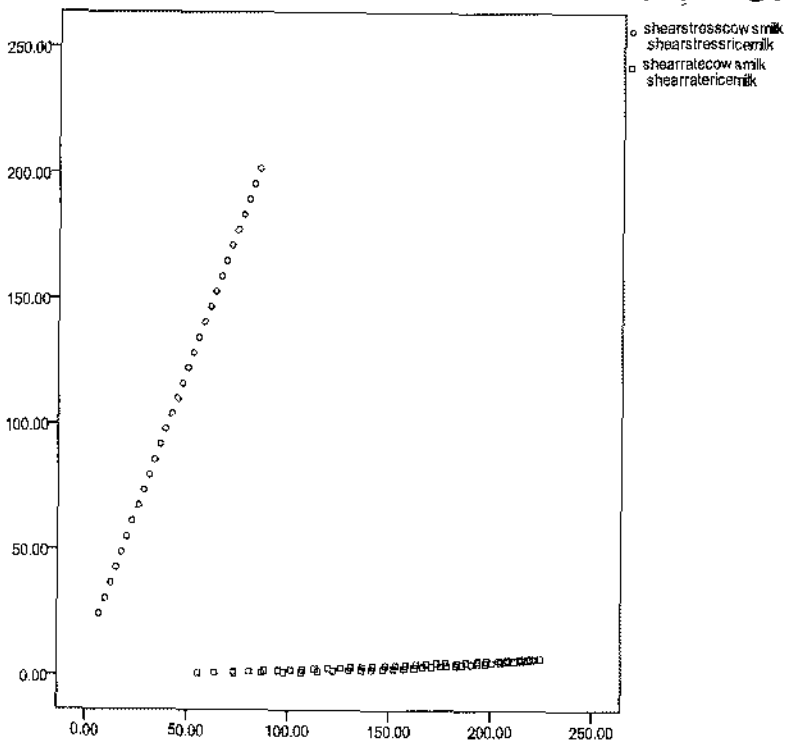


شکل ۱. زمان ایجاد لخته برای انتقال به سردخانه برای تیمارهای مختلف

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 (شکل ۲). در پژوهش "ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، بافتی و حسی ماست سویای پروبیوتیک آماده شده از سویای جوانه زده" توسط یانگ و لی (۱۹۸۸)، تخمیر برای ماست‌های سویا به مدت چهار 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 و لی (۲۰۰۰)، در ماست سویا هم‌راستا است. چرا که این شیرها دارای ساختار و ترکیبات متفاوتی با شیر گاو هستند، گرچه با هم نیز متفاوت هستند.



شکل ۲. مقایسه ویژگی‌های رئولوژیکی شیر برنج با شیر گاو

نتیجه‌گیری

شیر برنج قهوه‌ای به دلیل غیرآلرژیک بودن به لحاظ فقدان گلوتن حساسیت‌زا، لاکتوز حساسیت‌زا، ظاهر شیرمانند، داشتن عطر و طعم مناسب برخلاف شیر سویا و بدون کلسترول بودن، می‌تواند

جایگزین مناسبی برای شیر گاو و محصولات حاوی گلوتن و 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 داد که مقدار چربی، پروتئین و خاکستر شیر برنج نسبت به شیر گاو پایین‌تر 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.

برخی از منابع مورد استفاده

- Anonymous, 2001. Rice allergies, 2011. <http://www.ricecafe.com/allergy.htm>. December 2011.
- 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.
- ISIRI, 2006. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, No 2852. 1rd Revision, Karaj: ISIRI; (in Persian).
- ISIRI, 2007a. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, No 9188-1. Milk-Determination of nitrogen content: Kjeldahl method¹rd revision, Karaj: ISIRI; (in Persian).
- ISIRI, 2007b. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, No 10292. Determination of Fat Content of Milk-Gerber Butyrometers 1rd Revision, Karaj: ISIRI; (in Persian).
- ISIRI, 2004. 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; (in Persian).
- 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.
- Lin TC, Shao YY and Chiang W, 1988. Investigation of the processing and the quality of rice milk. Journal of Chinese Agricultural Chemical Society, 26: 130-137.
- Mitcell CR, Mitcell PR and Nissenbaum R, 1988. Nutritional rice milk production. US Patent. 474-499.
- Shepherd AD, Betschart AA, Saunders RM, Rockey G and Huber G, 1981. Broken spark interest in rice soy infant milk. Rice Journal, 16-20.
- Wongkhaluang C and Boonyaratanakornkit M, 2000. Development of yogurt-type product from saccharified rice. Kasetsart Journal (*Natural Science*), 34: 107-116.
- Yang M and Li L, 2010. Physicochemical, textural and sensory characteristics of probiotic soy yogurt prepared from germinated soybean. Food Technology and Biotechnology, 48(4): 490-496.