مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال پنجم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۹، صفحات ۵۳-۴۹

تأثیر شیر خشک سویا بر ویژگی‌های تغذیه‌ای و کیفی نان بربری

مریم شمشیرساز[۱]، حبیبا... میرزایی[۲]، محمد حسین عزیزی[۳]، مهران اعلمی[۴]، امیر دارایی گرمه خانی[۱]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲- نویسنده مسئول: استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
پست الکترونیکی: habibmirzaei@yahoo.ca
۳- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس
۴- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۱۹

چکیده

سابقه و هدف: نان‌های مسطح قوت غالب و منبع اصلی کربوهیدرات در سبد غذایی مردم کشور ما هستند. با توجه به اهمیت افزایش زمان ماندگاری و کم کردن میزان ضایعات آنها هدف این پژوهش، تولید نان غنی شده با شیر خشک سویا به منظور افزایش ارزش تغذیه‌ای و به تعویق انداختن بیاتی بود.

مواد و روش‌ها: از شیر خشک سویا در مقادیر ۳، ۵، ۷ و ۱۰ ٪ جهت تولید نان بربری استفاده شد. آزمون‌های شیمیایی روی شیر خشک سویا، آرد شاهد و آرد تیمار شده انجام گرفت که عبارت بودند از: رطوبت، خاکستر، پروتئین، چربی، فیبر، pH، گلوتن مرطوب و خشک، عدد زلنی، عدد فالینگ و مقدار اندازه ذرات. آزمون بیاتی به طریق تست پانل توسط ۶ ارزیاب آموزش دیده در روزهای اول، سوم و پنجم انجام شد.

یافته‌ها: با افزودن شیر خشک سویا، مقادیر خاکستر، فیبر، چربی و پروتئین افزایش یافت، اما گلوتن مرطوب و خشک، عدد زلنی و عدد فالینگ کاهش یافت. اختلاف بین کلیه نمونه‌ها معنی‌دار بود ($P<0/05$). ولی pH تغییر نکرد ($P>0/05$). نتایج آزمون حسی نشان داد که نمونه ۱۰٪ شیر خشک سویا از نظر بو، مقبولیت کمی داشت، اما کمترین میزان بیاتی را نشان داد. افزودن ۷٪ شیر خشک سویا تأثیرات نامطلوبی بر ویژگی‌های حسی نداشت.

نتیجه‌گیری: استفاده از شیر خشک سویا به میزان ۳، ۵ و ۷ ٪ ضمن حفظ ویژگی‌های حسی، باعث بهبود خواص تغذیه‌ای و کاهش روند بیاتی نان بربری شد.

واژگان کلیدی: شیر خشک سویا، نان بربری، بیاتی، آزمون حسی

• مقدمه

نان به دلیل عادات غذایی مردم یکی از مهم‌ترین غذاهای همه کشورها است. می‌توان نان را یکی از ضروری‌ترین غذاهای مصرفی دانست که به تنهایی می‌تواند قسمت مهمی از انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی بدن را تامین کند. برای تهیه نان، بیشتر از آرد گندم استفاده می‌شود که بهترین ماده غذایی روزانه مردم کشورها را تشکیل می‌دهد (۱). پروتئین سویا از پروتئین اصلی کون گلایسین و گلایسین تشکیل می‌شود که سطح تری گلسیرید پلاسما و کلسترول را کاهش می‌دهد (۳، ۲) نان می‌تواند بهترین وسیله برای وارد کردن پروتئین سویا در غذای روزانه انسان باشد. غنی سازی آرد گندم با پروتئین سویا کیفیت پروتئین را افزایش می‌دهد (۴). برای کاهش بیاتی از ترکیبات حاوی سویا به مقدار کم در سطح ۱ تا ۳٪ استفاده می‌شود (۵).

• مواد و روش‌ها

شیر خشک سویا از شرکت *افق سواد کوه* و آرد ستاره از کارخانه *آرد نیک* واقع در کردکوی تهیه شد. ویژگی‌های شیمیایی آرد با آزمون‌های مختلف اندازه‌گیری و تعیین شد: رطوبت با استاندارد ملی شماره ۲۷۰۵ توسط آون Heraeus (آلمان)، خاکستر با استاندارد ملی شماره ۱۰۳ با کوره الکتریکی Linn (آلمان)، گلوتن مرطوب با استاندارد ملی شماره ۲۸۶۱ توسط دستگاه گلوتن شوی Henry simon (انگلستان)، پروتئین به روش کلدال با استاندارد ICC شماره

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-08]

۱-۱۵۰ با دستگاه Gerhardt (آلمان)، چربی با استاندارد ملی شماره ۳۳۳۲ توسط دستگاه labtyfe (آلمان)، عدد فالینگ با استاندارد ICC شماره ۱۰۷ با دستگاه فالینگ نامبر ۱۶۰۰(سوئد)، pH با استاندارد ملی شماره ۳۷، عدد زلنی با استاندارد ICC شماره ۱۱۶ (۷، ۶).

تهیه نان: برای تهیه نان ۵ کیلو آرد در نظر گرفته شد و مقدار آب مورد نیاز با توجه به جذب آب در فارینوگراف، مقدار ۶۲ گرم نمک و ۸ گرم مخمر به ۵ کیلو آرد اضافه شد. بعد از تهیه خمیر، تخمیر اولیه به مدت ۲ ساعت در دمای۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۵ تا ۸۰٪ صورت گرفت، سپس به صورت چانه‌هایی به وزن ۴۰۰ تا ۴۵۰ گرم درآورده شد. پس از آن، تخمیر ثانویه به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۳۰ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۵ تا ۸۰٪ انجام گرفت. خمیر قبل از قرار گرفتن در فر ضخامتی حدود ۱ تا ۲سانتی‌متر داشت و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۲۲۰°C در فر قرار گرفت. شرایط پخت برای همه تیمارها یکسان بود. پس از خنک شدن، نان‌ها برش داده شد و در کیسه های پلی اتیلنی بسته بندی و در دمای محیط نگهداری شد.

ارزیابی حسی و بیاتی: برش‌های نان های تهیه شده بعد از پخت با کدهای سه رقمی همراه با پرسشنامه‌ای در اختیار ۶ ارزیاب آموزش دیده قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا با در نظر گرفتن کیفیت تام شامل شکل، ویژگی پوسته و مغز نان، پوکی و تخلخل، سفتی و نرمی و قابلیت جویدن، طعم و بو، نان‌ها را در رتبه های صفر تا ۵ قرار دهند. به طوری که به بهترین نان از نظر کیفیت رتبه ۵ و به نازل‌ترین کیفیت، رتبه صفر دهند. این ارزیابی فقط در روز اول انجام شد. برای ارزیابی بیاتی به تازه‌ترین رتبه ۶ و به بیات‌ترین نان، رتبه ۱ دهند. ارزیابی بیاتی در روزهای اول، سوم و پنجم انجام شد (رتبه بندی).

تجزیه و تحلیل آماری: نتایج آزمون‌های شیمیایی، ارزیابی حسی و بیاتی بر اساس طرح کاملاً تصادفی در سطح احتمال ۵ ٪ تجزیه و تحلیل شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن، در سه تکرار استفاده شد. نرم‌افزار مورد استفاده SAS (۲۰۰۱) بود و برای رسم گراف از نرم افزار Excel استفاده شد.

• یافته‌ها

ویژگی‌های شیمیایی آرد ستاره، شیر خشک سویا و اندازه ذرات *آرد ستاره* در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است.

جدول ۱- ویژگی‌های *آرد ستاره*، شیر خشک سویا

آزمون	آرد ستاره	شیر خشک سویا
رطوبت(٪)	۱۲/۸۲	۷/۸
خاکستر(٪)	۰/۷۲	۵/۹۱
خاکستر نامحلول(٪)	$۱/۵۳\times۱۰^{-۴}$	۰/۰۲۸
pH	۶/۲۷	۶/۶۲
گلوتن مرطوب(٪)	۲۸/۷۹	-
گلوتن خشک(٪)	۹/۳۹	-
پروتئین(٪)	۱۲/۱۳	۴۱/۴۷
عدد زلنی(ml)	۲۱	-
عدد فالینگ(ثانیه)	۴۳۲	-
فیبر(٪)	۰/۶۲	۱/۱۵
چربی(٪)	۱/۲۹	۱۶/۹

نتایج ارزیابی حسی ویژگی نان‌های حاوی شیر خشک سویا: ارزیابی حسی نان‌های تهیه شده از آردهای تیمار شده با شیر خشک سویا (جدول۵) نشان داد که افزودن ۳ و ۵ ٪ شیرخشک سویا باعث تغییر معنی‌دار شکل نان نشد (P>۰/۰۵)، در حالی که با افزودن ۱۰٪ شیرخشک سویا به آرد، شکل نان‌ها به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت و در ارزیابی حسی کمترین امتیاز را کسب کرد (P<۰/۰۵). همچنین با افزودن مقادیر مختلف شیر خشک سویا، پوسته فوقانی سطح زیر و پوکی نان‌ها از لحاظ ارزیابی حسی با تیمار شاهد، اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). افزودن نسبت‌های مختلف شیر خشک سویا به آرد به تغییر معنی‌داری در سفتی و قابلیت جویدن منجر نشد (P>۰/۰۵)، ولی به لحاظ بو، تیمار ۱۰ ٪ باعث کاهش مقبولیت نان تولیدی شد. چنان که در ارزیابی حسی کمترین امتیاز را کسب کرد و در مقایسه با نان شاهد و نان تولیدی با سایر نسبت‌های شیر خشک سویا تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

نتایج آزمون بیاتی نان حاوی شیر خشک سویا: نتایج آزمون بیاتی نشان داد که در روز اول نگهداری، نمونه شاهد با تیمارهای ۳، ۵، ۷ و ۱۰٪ اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). در روز سوم نگهداری، نمونه‌های تیمار شده با شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند و نمونه های ۷ و۱۰٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند، بالاترین امتیاز به آنها

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-08]

تعلق گرفت و نمونه شاهد پایین‌ترین امتیاز را کسب کرد. کمترین نرخ بیاتی در نمونه‌های ۷ و ۱۰٪ مشاهده شد و بعد از آن در نمونه‌های ۳ و ۵ درصد که با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند و روز سوم هم مشابه روز پنجم بود. نمونه شاهد بیشترین نرخ بیاتی و نمونه‌های ۷ و ۱۰ ٪ کمترین نرخ بیاتی را داشتند (P<۰/۰۵).

نتایج آزمون بیاتی: نتایج حاصل از آزمون بیاتی در شکل۱ آمده است.

جدول ۲- اندازه ذرات *آرد ستاره*

شماره الک	روی الک ۴۷۵ میکرون (٪)	روی الک ۱۸۰ میکرون (٪)	روی الک ۱۲۵ میکرون (٪)	زیر الک ۱۲۵ میکرون (٪)
آرد ستاره	۰/۲	۱۹/۱	۲۳/۳	۵۷/۳

جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های آردهای تیمار شده با نسبت‌های مختلف شیر خشک سویا وآرد شاهد

تیمار	شاهد	۳ ٪ شیرخشک سویا	۵ ٪ شیرخشک سویا	۷٪ شیرخشک سویا	۱۰ ٪ شیرخشک سویا
رطوبت(٪)	۱۲/۸۲^{a}±۰/۱	۱۲/۷۹^{b}±۰/۰۹	۱۲/۷۷^{b} ±۰/۰۷	۱۲/۷۲^{b} ±۰/۱۲	۱۲/۷۳^{b} ±۰/۱۵
خاکستر(٪)	۰/۷۲^{e} ±۰/۰۱	۰/۸۷^{d} ±۰/۰۳	۰/۹۴^{c}±۰/۰۱	۱/۰۶^{b}±۰/۰۵	۱/۲۶^{a} ±۰/۰۸
چربی(٪)	۱/۳^{e}±۰/۰۱	۱/۷۶^{d}±۰/۰۱	۲/۰۵^{c}±۰/۰۲	۲/۳۵^{b} ±۰/۰۱	۲/۹۹^{a}±۰/۰۳
پروتئین(٪)	۱۲/۱۴^{e}±۰/۰۵	۱۳/۱۷^{d}±۰/۱	۱۳/۵^{c} ±۰/۰۶	۱۳/۹۳^{b}±۰/۱	۱۵/۰۰^{a}±۰/۰۸
فیبر(٪)	۰/۶۲^{a} ±۰/۰۰	۰/۶۴^{b} ±۰/۰۱	۰/۶۶^{c}±۰/۰۱	۰/۶۹^{d}±۰/۰۱	۰/۷۲^{e} ±۰/۰۲
گلوتن مرطوب(٪)	۲۸/۸^{a}±۰/۱۳	۲۷/۳^{b} ±۰/۲۱	۲۶/۸^{c}±۰/۳۱	۲۶/۵^{d}±۰/۱	۲۵/۳^{e} ±۰/۱۵
گلوتن خشک(٪)	۹/۳۹^{a} ±۰/۰۸	۸/۹۷^{b}±۰/۰۶	۸/۶۴^{c} ±۰/۰۲	۸/۵۸^{d} ±۰/۱	۸/۱۱^{e} ±۰/۰۶
pH	۶/۳ ^{a} ±۰/۰۱	۶/۳^{a}±۰/۰۱	۶/۲^{a}±۰/۰۲	۶/۳^{a} ±۰/۰۱	۶/۴^{a}±۰/۰۲
عدد فالینگ (ثانیه)	۴۳۲^{a} ±۱/۱۲	۴۱۴/۳^{b} ±۱/۴۲	۴۰۸/۰^{bc}±۱/۰۸	۴۰۱/۷^{bc}±۱/۰۱	۳۹۰/۳^{c}±۰/۹۱
عدد زلنی(ml)	۲۱/۳۰^{a}±۰/۱	۲۰/۱^{b}±۰/۰۸	۱۹/۱^{c} ±۰/۱۴	۱۸/۹۰^{d} ±۰/۰۹	۱۸/۸۰^{e} ±۰/۱۱

اعداد دارای حروف مشترک در هر ردیف اختلاف معنی‌دار ندارند (P<۰/۰۵)

جدول۴- مقایسه میانگین مقدار اندازه ذرات آرد تیمار شده با نسبت‌های مختلف شیرخشک سویا و آرد شاهد

تیمار	روی الک ۴۷۵ میکرون (٪)	روی الک ۱۸۰ میکرون(٪)	روی الک ۱۲۵ میکرون(٪)	زیر الک ۱۲۵ میکرون(٪)
شاهد	۰/۲۱^{b}± ۰/۰۱	۱۹/۱۲^{c}±۰/۰۱	۲۳/۳۱^{d} ±۰/۰۸	۵۷/۳۱^{a} ±۱/۰۱
۳ ٪ شیرخشک سویا	۰/۳۸^{a} ±۰/۰۲	۱۹/۲۸^{b}±۰/۰۱	۲۳/۴۱^{dc}±۰/۰۳	۵۶/۴۲^{b}±۰/۰۸
۵ ٪ شیرخشک سویا	۰/۳۹^{a} ±۰/۰۲	۱۹/۳۲^{b}±۰/۰۱	۲۳/۵۲^{bc}±۰/۰۲	۵۶/۵۰^{b}±۰/۱۱
۷ ٪ شیر خشک سویا	0/41^{a}±۰/۰۲	۱۹/۲۷^{b}±۰/۰۱	۲۳/۶۱^{b}±۰/۰۶	۵۵/۳۳^{c}±۰/۲۱
۱۰٪ شیرخشک سویا	0/42^{a}±۰/۰۲	۲۰/۸۰^{a} ±۰/۰۲	۲۴/۲۰^{a}±۰/۰۵	۵۴/۲۲^{d} ±۰/۱۸

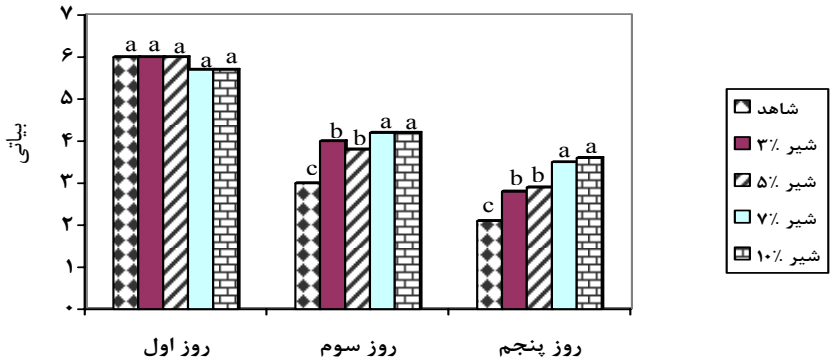
اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار ندارند (P<۰/۰۵)

جدول ۵- ارزیابی حسی نان تهیه شده از ۳، ۵، ۷ و۱۰ درصد شیر خشک سویا و مقایسه با نان شاهد

تیمار	شکل	پوسته فوقانی	سطح زیر	پوکی	سفتی	جویدن	بو
شاهد	۴/۸۶^{a}	۹/۴^{b}	۴/۹^{a}	۹/۷^{a}	۱۴/۳^{a}	۹/۶^{a}	۴۴/۵^{a}
۳ ٪ شیرخشک سویا	۴/۷۹^{a}	۹/۴^{b}	۴/۹^{a}	۹/۸^{a}	۱۴/۷^{a}	۹/۸^{a}	۴۳/۵^{a}
۵ ٪ شیرخشک سویا	۴/۸۳^{a}	۹/۴^{b}	۴/۹^{a}	۹/۶^{a}	۱۴/۵^{a}	۹/۸^{a}	۴۳/۵^{a}
۷ ٪ شیرخشک سویا	۴/۸۰^{a}	۹/۴^{b}	۴/۷^{a}	۹/۸^{a}	۱۴/۰^{a}	۹/۸^{a}	۴۴/۵^{a}
۱۰ ٪ شیرخشک سویا	۴/۶۶^{b}	۹/۲^{b}	۴/۷^{a}	۹/۱^{a}	۱۴/۵^{a}	۹/۴^{a}	۳۴/۰^{b}

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار ندارند (P<۰/۰۵)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-08]



اعداد دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌دار ندارند (P<۰/۰۵)

شکل۱- نتایج نان حاصل از آرد تیمار شده با نسبت های مختلف شیر خشک سویا و آرد شاهد

• بحث

مخلوط کردن شیر خشک سویا با آرد گندم ویژگی‌های کیفی نان تولیدی را تغییر داد و باعث افزایش معنی‌داری در مقدار پروتئین، چربی و خاکستر شد. همچنین، باعث کاهش گلوتن مرطوب، عدد زلنی و عدد فالینگ شد. *Misra* و *Singh* در سال ۱۹۹۱ تأثیر افزودن آرد سویای بدون چربی را در سطح ۲، ۴، ۶، ۸ و۱۰٪ روی آرد گندم بررسی کردند. آنها گزارش کردند که مقدار پروتئین، خاکستر کل و فیبر افزایش یافت (۸). *Rawat* و همکاران (۱۹۹۴) برای تهیه نان چاپاتی ۱۰ ٪ آرد سویای بدون چربی را به ۹۰ ٪ آرد گندم افزودند. چاپاتی غنی شده، به ترتیب ۲۸/۸ و ۱۹ ٪ پروتئین و لیزین بالاتری از چاپاتی گندم داشت و مقدار کلسیم، فسفر و آهن آن نیز بیشتر بود (۹).

Issakhan و همکاران (۲۰۰۵) مقادیر ۸، ۱۶، ۲۴، ۳۲ و۴۰ ٪ آرد سویا را به آرد گندم اضافه کردند. آنالیز آماری داده‌های حاصل، افزایش چشمگیری را در مقدار مواد معدنی Fe، Zn، Ca، Mn نشان داد (۱۰). *Vittadini* و *Vodovotz* (۲۰۰۳) اعلام کردند که افزودن ترکیبات سویا بر خواص حسی و بافت نان تأثیر می‌گذارد و باعث افزایش قابلیت نگهداری آب و کاهش کریستالیزاسیون مجدد آمیلوپکتین می‌شود (۱۱). *Nilufer* و *Vodovotz* (۲۰۰۴) گزارش کردند که افزودن محصولات حاوی سویا کریستالیزاسیون مجدد آمیلوپکتین را کاهش می دهد که بیانگر نقش سویا در به تعویق انداختن بیاتی نان است (۱۲).

کدیور (۱۳۶۸) نشان داد که افزودن آرد سویای بدون چربی به نسبت ۱، ۳ و ۵ ٪ از نظر طعم و مزه، رنگ پوسته و شکل ظاهری با حدود اطمینان ۹۵ ٪ با نمونه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (۱۳). *مشایخ* و همکاران (۱۳۸۶) نشان دادند که با افزودن ۳، ۷ و ۱۲ ٪ آرد سویای بدون چربی، شکل ظاهری نان‌ها در مقایسه با نان شاهد، کاهش معنی‌داری داشت. علت این کاهش، تغییرات ایجاد شده در رنگ سطح نان بود. امتیاز طعم، مزه، عطر و بوی نان با افزایش میزان جایگزینی آرد سویای بدون چربی به جای گندم به میزان زیادی کاهش یافت (۱۴). *Rastogi* و *Singh* (۱۹۸۹) اعلام کردند که طعم نان‌های غنی شده با ۱۲ ٪ آرد سویا ممکن است تحت تأثیر طعم لوبیایی آرد سویا قرار گیرد و شاید از نظر حسی، نان قابل قبولی را تولید نکند (۱۵).

با توجه به نتایج آنالیز شیمیایی و حسی مطالعه حاضر، تیمار ۱۰٪ بالاترین نسبت خاکستر، پروتئین، چربی و فیبر را نشان داد و کمترین میزان بیاتی را داشت، اما از لحاظ مقبولیت کمترین امتیاز را به خود اختصاص داد که علت آن طعم لوبیایی سویا است. بنابراین، تیمار ۷ ٪ شیرخشک سویا مناسب‌ترین تیمار شناخته می‌شود.

سپاسگزاری

به این وسیله از مسئولان و کارکنان محترم *پژوهشکده غله استان گلستان* برای فراهم آوردن امکانات آزمایشگاهی و همکاری در انجام آزمایشات و نیز آقای مهندس سخی در شرکت *گرگان سویا* قدردانی می‌شود.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-08]

References

1. Mirfakhraei F. Investigation of the amount of bread waste in family and bakery in Tehran provience of Iran. [final report]. Tehran: National Nutrition & Food Technology Research Institute; 1991 [in Persian].
2. Aoyama T, Kohno M, Saiito T, Fukui K, Takamatsu K, Yamamoto T, et al. Reduction by phytate-reduced soybean β-conglycinin of plasma triglyceride level of young and adult rats. Biosci Biotechnol Biochem 2001; 65: 1071-1075.
3. Kito M, Moriyama T, Kimura Y, Kambara. Changes in plasma lipid levels in young healthy volunteers by adding an extrudrr-cooked soy protein to conventional meals. Biosci Biotechnol Biochem 1993; 57: 354-355.
4. Stark AL, Stierlaee LD, Kendenick JG. Computer blending and laboratory evalution of added proteins for specific functional properties. Food Product Dev 1975; 9: 38-42.
5. Chen S, Raser VF. Functionallity of soy proteins in wheat flour/soy isolate doughs: Rheologyical properties and bread making potential. Canadian Ins of Food Sci and Tech J 1984; 15: 211-220.
6. Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Wheat flour characteristics and analysis. ISIRI no 103.Fourth Revision.Karaj: ISIRI; 2002 [in Persian].
7. Standard methods of the International Association for Cereal Science and Technology. First Edition Vienna; ICC; 1996.
8. Misra P, Sinch S. Soy–wheat flour blends chemical, rheology and baking characteristics. J Food Sci Techn 1990; 28 (2): 89-91.
9. Rawat A, Mital BK, Mittal SK. Effect of soy-fortification on quality characteristics of Chapattis, J Food Sci Tech 1994; 31 (2): 114-115.
10. Khan MI, Anjum FM, Shahzad H, Tariq MT. Effect of soy flour supplementation on mineral and phytate contens of unleavend flat bread (Chapattis). J Nutr Food Sci 2005; 35 (3): 163-168.
11. Vittadini E, Vodovotz T. Change in the physicochemical properties of wheat soy containing breads during storage as studied by thermal analyses. J of Food Sci 2003; 68: 2022-2027.
12. Nilufer D, Vodovotz Y. Effect of soluble and insoluble soy fiber on the properties of soy bread during storage. IFT Annual meeting 2004; Las vegas, USA
13. Kadivar M. investigation of the effect of soy flour addition on reological and organoleptical properties of produced bread. [dissertation]. Tehran: Tarbiat Modares University of Iran; 1989 [in Persian].
14. Mashayekh M, Mahmodi M, Entezari M. Investigation of the effect of wheat flour fortification with soy flour on sensory and biological characteristic of Tafton bread.J Food Sci Tech 2007;2(3): 73-80.
15. Rastogi A, Singh G. Effect of addition of full fat soy flour of different varieties on quality characteristics and bread making quality of white flour. Bull Grain Technology. 1989; 27: 26-34.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-08]

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-08]