مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال هفتم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱، صفحات ۱۰۹-۱۰۱

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آرد برخی ارقام تجاری گندم‌های ایرانی و تأثیر آن‌ها بر ویژگی‌های حسی بیسکویت

فرشته جعفرزاده[۱]، محمد حسین عزیزی[۲]، کاووس رشمه کریم[۳]، پریوش هراتیان[۴]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- نویسنده مسئول: دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس پست الکترونیکی: Azizit_m@modares.ac.ir
۳- کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی، موسسه اصلاح بذر و تهیه نهال کرج
۴- مربی گروه علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۱۳

چکیده

سابقه و هدف: بیسکویت بعد از نان، مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین فراورده غلات به شمار می‌رود و ماندگاری بالایی نیز دارد. از آن‌جا که تا کنون در ایران در خصوص قابلیت ارقام اصلاح شده گندم ایرانی به منظور تولید بیسکویت مطالعه‌ای انجام نشده است، این تحقیق با هدف بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی برخی ارقام تجاری گندم ایرانی و تأثیر آن‌ها بر ویژگی‌های حسی بیسکویت صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: در مطالعه حاضر، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آرد ارقام تجاری گندم ایرانی و اثر آن‌ها بر ویژگی‌های حسی بیسکویت بررسی شد. ۲۰ رقم گندم اصلاح شده از ارقام موجود در *مؤسسه اصلاح بذر و تهیه نهال کرج* تهیه شد. دانه‌ها به وسیله آسیاب Quadrumat senior آرد شدند. آزمون‌های فیزیکی و شیمیایی آرد طبق روش‌های استاندارد انجام شد. از آردهای مذکور بیسکویت تهیه شد و ویژگی‌های حسی بیسکویت توسط ارزیاب‌های آموزش دیده مورد ارزیابی حسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: اختلاف معنی‌داری بین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آرد گندم‌های مورد مطالعه مشاهده شد که به تفاوت‌های ژنتیکی و شرایط محیطی رشد این ارقام مربوط می‌شود. نتایج ارزیابی‌های حسی نشان داد که بین بیسکویت‌های تولید شده از لحاظ رنگ و طعم، تفاوت چندانی وجود ندارد؛ در حالی که اختلاف معنی‌داری بین بافت، شکل و سطح ظاهری و پذیرش کلی نمونه‌ها مشاهده شد. میزان پروتئین، گلوتن، اندیس گلوتن و رسوب SDS رابطه معکوس و معنی‌داری با ویژگی‌های حسی بیسکویت نشان دادند.

نتیجه‌گیری: بیسکویت‌های تولید شده از ارقام *گلستان*، *مغان*، *پیشتاز* و *امید* بهترین کیفیت و پذیرش را از دیدگاه مصرف‌کنندگان داشتند. رقم مغان بیشترین میزان درصد بازدهی آرد را داشت. از این رو، نسبت به ارقام دیگر برای تولید بیسکویت مناسب‌تر است.

واژگان کلیدی: آرد گندم، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی، بیسکویت، ارزیابی حسی

• مقدمه

اهمیت روز افزون غلات در تغذیه بشر به صورت مستقیم یا فراورده‌های حاصل ا ز غلات و هم‌چنین، مصرف آن‌ها توسط دام و طیور، لزوم انجام تحقیق در این زمینه را روشن می‌کند. در بین غلات، گندم مهم‌ترین به شمار می‌آید که به مقدار زیاد و در مساحت‌های وسیعی در زمین‌های کشاورزی دنیا کشت می‌شود و اهمیت اقتصادی آن چه از نظر تولید و چه از نظر تغذیه در دنیا بیش از سایر محصولات کشاورزی است (۱). ارقام مختلف گندم از نظر درصد پروتئین و ارزش غذایی با هم تفاوت دارند و کیفیت هیچ یک با دیگری یکسان نیست. همین تفاوت‌ها سبب می‌شود که آردهای حاصل از ارقام مختلف از نظر کمیت و کیفیت ترکیبات شیمیایی و خواص عملکردی تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر داشته باشند (۲). از طرف دیگر هر یک از فراورده‌های غلات به آردی با ویژگی‌های مشخصی نیاز دارند و این موضوع سبب می‌شود که هر واریته برای تولید یک نوع محصول خاص مناسب باشد. از این رو، تعیین مشخصات و ویژگی‌های گندم جهت انتخاب آن برای کاربردهای تکنولوژیکی بسیار ضروری است (۳).

کیفیت بیسکویت به عنوان یکی از مهم‌ترین و پر مصرف‌ترین فراورده‌های غلات تحت تأثیر چندین عامل از جمله کمیت و کیفیت ترکیبات مورد استفاده است (۴). از بین مواد تشکیل دهنده، کیفیت آرد گندم نقش اصلی را در کیفیت محصول نهایی ایفا می‌کند. زیرا از لحاظ کمیت،

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

بیشترین مقدار را در فرمولاسیون دارد و ساختار و بافت بیسکویت تحت تأثیر پروتئین آرد به ویژه گلوتن است (۵). نتایج تحقیقات نشان داده که مقدار کم پروتئین و گلوتن، قدرت جذب آب کم و مقاومت کم در برابر تغییر شکل، ویژگی‌هایی است که آرد مورد استفاده برای تهیه بیسکویت باید داشته باشد (۴).

در صورت عدم استفاده از آرد مناسب، کارخانجات برای رسیدن به کیفیت مطلوب بیسکویت، مجبور به افزایش مقدار روغن و شکر در فرمولاسیون یا استفاده از مواد شیمیایی و احیا کننده نظیر SO_2 و متابی‌سولفیت‌سدیم هستند (۶). بدیهی است استفاده از مقادیر بیشتر روغن و شکر یا مواد شیمیایی مختلف که قیمت بالاتری نسبت به آرد دارند از نظر اقتصادی چندان مقرون به صرفه نیست.

مهم‌ترین جنبه کیفیت بیسکویت، بافت و ضریب پخش (نسبت طول به ضخامت) آن است. بیسکویت‌هایی که دارای حداقل چروکیدگی و بیشترین ضریب پخش هستند، مطلوبیت بیشتری از نظر مصرف‌کننده دارند. نتایج مطالعات نشان داده که بالا بودن کمیت و کیفیت پروتئین و گلوتن اثر مهمی بر ویژگی‌های فیزیکی بیسکویت دارد که به نوبه خود ویژگی‌های حسی آن را نیز در بر می‌گیرد.

علاوه بر مقدار پروتئین وگلوتن مرطوب آرد، میزان خاکستر و فعالیت آنزیمی آرد نیز اثر مهمی روی رنگ و مزه بیسکویت دارد که بین آرد گندم‌های مختلف، متفاوت است.

در صورت بالا بودن فعالیت آنزیمی، رنگ فراورده تیره می‌شود. مقدار کم آن هم مطلوب نیست؛ زیرا وجود آنزیم برای بهبود کیفیت رنگ و مزه الزامی است (۱۰). به همین دلیل، کارخانجات ترجیح می‌دهند که از آردهای مناسب برای تولید بیسکویت استفاده کنند. از این رو، ارزیابی کیفی ارقام مختلف گندم و یافتن مناسب‌ترین آن‌ها که دارای ویژگی‌های مورد نظر برای تولید بیسکویت باشد، می‌تواند کمک مؤثری در جهت ارتقای کیفیت محصولات به شمار آید. این تحقیق هدف بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی ۲۰ نوع مختلف آرد گندم ایرانی و اثر آن‌ها روی ویژگی‌های حسی بیسکویت انجام شد.

• مواد و روش‌ها

ارقام مورد مطالعه: ۲۰ رقم از ارقام تجاری گندم کشت شده در ایران از مؤسسه اصلاح بذر و تهیه نهال کرج برای این مطالعه استفاده شدکه در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول۱. ارقام گندم مورد مطالعه

نام رقم	سال معرفی	انتخابی از	تیپ رشد	رنگ دانه	مناطق زیر کشت
شاه پسند	۱۳۲۱	۱	زمستانه	قرمز	مناطق آبی اقلیم سرد فلات مرکزی ایران
پیشتاز	۱۳۸۱	۲	زمستانه	سفید	استان‌های اصفهان، یزد
هامون	۱۳۸۱	۲	بهاره	سفید	دشت سیستان
اکبری	۱۳۸۵	۳	بهاره	قرمز	مناطق کم ارتفاع جنوب ایران
دز	۱۳۸۱	۳	بهاره	سفید	مناطق گرم جنوب شامل خوزستان، سیستان
سیستان	۱۳۸۵	۳	بهاره	سفید	مناطق گرمسیر جنوب کشور
الموت	۱۳۷۴	۲	زمستانه	سفید	مناطق سرد (آذربایجان غربی و شرقی)
سرخ تخم	۱۳۲۰	۱	بهاره	قرمز	مناطق کم ارتفاع
گلستان	۱۳۶۵	۳	بهاره	قرمز	مازندران و مناطقی با بارندگی متوسط تا خوب
عدل	۱۳۵۵	۲	بهاره	سفید	فارس (شیراز، مرودشت و فیروزآباد)
شیرودی	۱۳۷۶	۳	بهاره	سفید	سواحل دریای خزر از جمله گرگان و مازندران
کراس شاهی	۱۳۴۶	۱	زمستانه	قرمز	مناطق آبی فلات مرکزی
تجن	۱۳۷۴	۳	بهاره	قرمز	مناطق جلگه‌ای ساحلی خزر
بزوستایا	۱۳۴۸	۳	زمستانه	قرمز	کشت آبی در مناطق سردسیرکرج، آذربایجان
شیراز	۱۳۸۱	۲	بهاره	سفید	مناطق معتدل کشور به ویژه فارس، لرستان
امید	۱۳۳۵	۱	زمستانه	سفید	تمام کشور بجز خوزستان و سواحل خزر
گاسپارد	۱۳۷۳	۲	زمستانه	قرمز	مناطق سرد کشور
بم	۱۳۸۵	۳	بهاره	سفید	فلات مرکزی ایران
کراس روشن	۱۳۳۷	۱	بهاره	سفید	مناطق کمی گرم و مناطق معتدل سرد
مغان	۱۳۸۵	۳	بهاره	سفید	دشت مغان

۱: توده‌های گندم بومی
۲: دو رگ داخلی
۳: گزینش از CIMMYT (مرکز بین المللی بهبود گندم و ذرت) و Icadra (مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

روش‌های آزمون

تهیه آرد: : پس از این که دانه‌ها بوجاری شدند، عملیات نم‌زنی صورت گرفت. مقدار رطوبت لازم که به سختی و رطوبت اولیه بستگی دارد، به دانه‌های خشک اضافه شد، آن‌ها را به هم زدند تا رطوبت جذب شود. این عمل سه بار به فاصله ۱۵ دقیقه انجام گرفت. دانه‌ها به مدت ۱ روز به حال خود گذاشته شدند تا رطوبت به داخل دانه‌ها نفوذ کند و به تعادل برسد. سپس دانه‌ها به وسیله آسیاب quadrumat senior (Brabender GmbH & Co. KG) آرد شدند.

آزمون‌های تعیین ویژگی‌های آرد گندم: میزان پروتئین، خاکستر، حجم رسوب SDS (**sodium dodecyl sulfate**) و عدد فالینگ آرد نمونه‌ها به ترتیب با استفاده از روش‌های AACC در سال ۲۰۰۰ به شماره‌های ۱۲-۴۶، ۰۱- ۰۸، ۷۰-۵۷ و ۸۱-۵۶ تعیین شدند (۷). برای تعیین مقدار گلوتن مرطوب و اندیس گلوتن از روش ICC به شماره۱۳۷ استفاده شد. بازدهی آرد نیز میزان استحصال آرد از ۱۰۰ گرم گندم را نشان می‌دهد. ویژگی‌های فارینوگراف (میزان جذب آب، مدت زمان توسعه خمیر و پایداری خمیر) طبق روش ICC به شماره ۱۱۴ اندازه‌گیری شد.

تولید بیسکویت: مطابق روش AACC در سال ۲۰۰۰ به شماره۳۱-۱۰ شکر و روغن را مخلوط کرده، سپس آب حاوی نمک طعام، بی‌کربنات سدیم و بی‌کربنات آمونیوم را به خمیر افزوده و به مدت ۵ هم زدند. در نهایت آرد در دو مرحله اضافه شد. بعد از تهیه خمیری یکنواخت ۱۰ دقیقه به حال خود رها شد تا جا بیفتد. سپس با غلطک آن را به ضخامت ۵ میلی‌متر پهن کردند، با قالب به آن شکل دادند و به قطعات کوچک تقسیم کردند. سپس در قالب‌های آلومینیومی قرار دارند و پخت در فر ۲۰۵°C به مدت ۵ تا ۸ دقیقه انجام شد. بیسکویت‌ها بعد از خروج از فر در دمای اتاق خنک شدند.

جدول۲. فرمول بیسکویت

ماده اولیه	درصد *
آرد	۱۰۰
شکر	۱۰
شورتنینگ	۳۰
نمک	۱
بی‌کربنات سدیم	۱/۵
بی‌کربنات آمونیوم	۱/۵
آب	بر حسب میزان جذب آب فارینوگراف

*مقادیر موجود براساس وزن آرد است.

ارزیابی حسی: به منظور ارزیابی حسی نمونه‌ها از آزمون امتیازدهی طبق روش Sudha در سال ۲۰۰۷ استفاده شد (۸). به هر یک از نمونه‌ها با استفاده از جدول اعداد تصادفی کد سه رقمی داده شد. نمونه‌ها در شرایط یکسان با فاصله زمانی معین دراختیار ۶ ارزیاب آموزش دیده قرار گرفتند. از آن‌ها خواسته شد که امتیازات مربوط به هر ویژگی را در پرسشنامه یادداشت کنند (بافت: صفر تا ۲۰، رنگ: صفر تا ۱۰، طعم: صفر تا ۱۰، سطح ظاهری: صفر تا ۱۰، پذیرش کلی: صفر تا ۵۰).

آنالیزهای آماری: کلیه آنالیزهای آماری توسط نرم‌افزار SPSS و آزمون پارامتری ANOVA یک‌طرفه و آزمون ناپارامتری کروسکال- والیس انجام شد. سطح احتمال قابل پذیرش برای همه مقایسه‌ها ۵٪ در نظر گرفته شد.

• یافته‌ها

نتایج مربوط به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آرد: نتایج حاصل از آزمایشات و بررسی‌های آرد در جدول ۳ نشان داده شده است. بازدهی ارقام مختلف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشت ($p<0/05$). رقم *اکبری* کمترین بازدهی آرد (۴۸/۵۰٪) و رقم *بزوستایا* (۶۳/۹۰٪) بیشترین بازدهی را در بین ارقام مورد مطالعه داشتند. میزان خاکستر نمونه‌ها بین ۰/۳۴ تا ۰/۴۹ درصد متغیر بود. رقم *هامون* کمترین و *ارقام دز*، *بزوستایا* و *سرخ تخم* به ترتیب بیشترین مقدار خاکستر را داشتند.

بین عدد فالینگ نمونه‌ها نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد رقم *پیشتاز* با ۲۰۷ ثانیه بیشترین و رقم *شیرودی* با ۴۷۰ ثانیه کمترین فعالیت آنزیمی را داشتند. اختلاف معنی‌داری بین میزان پروتئین نمونه‌های آرد مشاهده شد و محدوده آن بین ۸/۲۷ تا ۱۱/۳۵ درصد بود. رقم *شاه‌پسند* بیشترین و رقم *پیشتاز* کمترین میزان پروتئین را داشته‌اند. رقم *پیشتاز* کمترین (۱۸/۹۰) و رقم *شاه‌پسند* (۳۱/۵۰) بیشترین مقدار گلوتن مرطوب را داشتند. از نظر مقدار اندیس گلوتن که معیاری برای سنجش قدرت و کیفیت گلوتن است؛ بین نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. رقم *گلستان* کمترین (۴۵) و رقم *بم* (۹۷/۵۰) بیشترین مقدار اندیس گلوتن را به خود اختصاص دادند. میزان حجم رسوب SDS نمونه‌های آرد بین ۳۴/۵ تا ۵۵/۵ میلی‌لیتر متغیر بود. ارقام *بم* و *گاسپارد* بیشترین و و ارقام *پیشتاز*، *الموت* و *گلستان* کمترین مقدار حجم رسوب SDS را داشتند.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

جدول۳. میانگین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی۲۰ رقم آرد گندم *

ویژگی / گندم	بازدهی آرد (٪)	خاکستر (٪)	عدد فالینگ (ثانیه)	پروتئین (٪)	گلوتن مرطوب (٪)	اندیس گلوتن	رسوبSDS (میلی لیتر)
شاه پسند	def۵۳/۸۰	bc۰/۳۹	cde۴۱۴	k۱۱/۳۵	h۳۱/۵۰	f۷۸/۵۰	efgh۵۰/۵۰
شیراز	jkl۶۰/۷۰	cd۰/۴۱	e۴۷۰	jk۱۱/۱۵	g۲۱	h۹۷/۰۰	gh۵۲/۵۰
هامون	hij۵۸/۷۰	a۰/۳۳	bcd۳۸۴	ijk۱۱/۰۲	g۲۹/۵۰	ef۷۷/۵۰	def۴۸/۵۰
اکبری	a۴۸/۵۰	bcd۰/۳۹	ab۲۷۸	ghj۱۰/۶۲	def۲۵/۵۰	gh۹۰/۰۰	efgh۵۰/۵۰
دز	m۶۴/۷۰	f۰/۴۹	cde۴۴۲	bcd۹/۸۹	cd۲۴/۵۰	ab۵۲/۰۰	c۴۱/۰۰
سیستان	efg۵۵/۸۰	cd۰/۴۰	abc۳۱۰	bc۹/۶۵	a۲۰/۲۵	fg۸۳/۵۰	de۴۷/۵۰
الموت	jik۵۹/۷۰	ef۰/۴۶	abc۳۱۵	cde۱۰/۰۰	a۱۹/۹۰	fg۸۱/۵۰	efg۴۹/۵۰
سرخ تخم	lmk۶۲/۱۰	f۰/۴۸	bcd ۳۷۵	fg۱۰/۴۵	cde۲۵/۱۰	cd۶۵/۰۰	hi۵۴/۰۰
بم	gh۵۶/۳۰	def۰/۴۳	cde۴۱۵	b۹/۵۵	bc۲۲/۵۰	a۴۵/۵۰	bc۳۹/۵۰
عدل	efg۵۵/۱۰	bcd۰/۳۹	de۴۶۵	efg۱۰/۳۱	def۲۶/۲۰	a۴۹/۰۰	c۴۱/۵۰
شیرودی	ghij۵۷/۸۰	cde۰/۴۱	bcd۳۹۳	fgh۱۰/۴۷	fg۲۷/۲۰	ab۵۰/۰۰	de۴۷/۵۰
کراس شاهی	ab۴۹/۵۰	def۰/۴۲	bcd۳۶۹	ijk۱۱/۰۱	def۲۵/۵۰	cd۶۷/۰۰	d۴۵/۵۰
تجن	lm۶۲/۸۰	ef۰/۴۶	bcd۳۶۱	efg۱۰/۳۵	cdef۲۵/۴۰	ab۴۹/۵۰	def۴۹/۵۰
بزوستایا	m۶۳/۹۰	f۰/۴۸	bcd۳۶۹	hij۱۰/۸۲	efg۲۷/۱۵	g۸۶/۰۰	fgh۵۲/۰۰
پیشتاز	abc۵۵/۱۰	bc۰/۳۹	a۲۰۷	a۹/۲۷	a۱۸/۹۰	bc۵۸/۵۰	a۳۴/۵۰
امید	lm۶۳/۵۰	cde۰/۴۱	bcd۳۹	fgh۱۰/۵۳	cde۲۵/۰۷	ab۵۳/۰۰	d۴۵/۵۰
گاسپارد	bcd۵۱/۸۰	ab۰/۳۵	abc۳۱۰	fgh۱۰/۵۵	def۲۶/۵۰	fg۹۴/۵۰	hi۵۳/۵۰
گلستان	cde۵۳/۱۰	bc۰/۳۸	abc۳۲۲	gh۱۰/۶۵	g۲۸/۲۰	h۹۷/۵۰	i۵۵/۵۰
کراس روشن	gh۵۶/۷۰	bc۰/۳۹	abcd۳۳۳	def۱۰/۲۲	bcd۲۴/۳۰	de۶۹/۰۰	de۴۷/۵۰
مغان	hij۵۸/۷۰	ef۰/۴۵	cde۴۱۸	bc۹/۸۵	b۲۲/۵۰	ab۵۱/۵۰	ab۳۷/۰۰

*ستون‌هایی که مقادیر آن‌ها با حروف مختلف نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند(p<۰/۰۵).

جدول۴. میانگین ویژگی‌های فارینوگراف آرد۲۰ رقم گندم مصرفی*

ویژگی / گندم	میزان جذب آب (٪)	مدت زمان توسعه خمیر(دقیقه)	پایداری‌خمیر (دقیقه)	ارزش والوریمتری
شاه پسند	j۶۵/۷۵	k۱۴/۲۵	g۱۵/۲۵	ef ۱۶۲/۵۰
شیراز	fgh ۶۳/۷۵	j۸/۹۰	f ۱۰/۸۰	d ۱۲۷/۵۰
هامون	ghi۶۴/۱۰	l۱۵/۳۰	۱۵/۸	f ۱۷۴
اکبری	efg۶۳/۰۵	efg۶/۵۰	g۱۵/۱۵	d ۱۳۱
دز	cde۶۲/۴۵	ef۵/۷۵	de ۶/۶۵	c ۸۷/۵۰
سیتان	a۵۹/۴	hi۷/۴۵	g ۱۴/۶	ef ۱۶۳/۵۰
الموت	cde ۶۲/۱۵	ab ۳/۱۵	a۲/۵۵	b ۶۷/۵۰
سرخ تخم	efg۶۲/۹۵	bc ۴/۱۰	c ۷/۹۵	ab ۶۴
گلستان	bc۶۱/۲۵	de ۵/۲۵	de ۶/۹۰	a ۵۲/۵۰
عدل	efg۶۲/۸۵	fgh ۶/۵۵	e ۷/۲۰	c ۹۳
شیرودی	cde۶۲/۳۵	ab۳/۲۵	a ۱/۸۵	b ۶۶/۵۰
کراس شاهی	efg۶۲/۹	efg۶/۲۰	ab۳/۴۵	c ۸۲/۵۰
تجن	def ۶۲/۶	ef ۵/۹۰	c ۷/۸۵	d۱۲۵/۵۰
بزوستایا	ij۶۵/۲	j۸/۷۵	g ۱۴/۶۰	f۱۷۲/۵۰
پیشتاز	ab ۶۰/۱	a ۲/۳۵	bc۴/۷۵	ab۵۷/۵۰
امید	bcd ۶۱/۳۵	cd۴/۶۵	cd ۵/۳۵	c ۹۵
گاسپارد	hij ۶۴/۸۵	i۷/۷۵	f ۱۲/۱۰	d۱۲۴/۵۰
بم	hij ۶۴/۶	ghi ۶/۹۰	g۱۴/۲۵	e ۱۵۴
کراس روشن	ab ۶۰/۵	def۵/۶۰	f ۱۰/۵۰	c ۸۶/۵۰
مغان	b۶۰/۷۵	bc۳/۷۵	a ۲/۸۵	ab ۶۲

*ستون هایی که مقادیر آن‌ها با حروف مختلف نشان داده شده‌اند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند (p<۰/۰۵).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

شاخص‌های اندازه‌گیری شده توسط فارینوگراف بین نمونه‌های مختلف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند که به تفاوت‌های ژنتیکی ارقام و شرایط آب و هوایی مربوط می‌شود($p<۰/۰۵$). بیشترین میزان جذب آب متعلق به رقم *شاه‌پسند* و کمترین به رقم *سیستان* تعلق داشت. مدت زمان توسعه خمیر از ۲/۳۵ دقیقه تا ۱۵/۳ دقیقه متغیر بود. رقم *پیشتاز* کمترین و رقم *هامون* بیشترین زمان را به خود اختصاص دادند. رقم *شیرودی* کمترین (۱/۸۵ دقیقه) و *هامون* (۱۵/۸ دقیقه) بیشترین پایداری خمیر را داشتند. در این مطالعه ارزش والوریمتری بین ۵۲ تا ۱۴۷ متغیر بود. رقم *گلستان* کمترین و رقم *هامون* بیشترین قدرت فارینوگراف را در بین نمونه‌ها داشتند.

نتایج حاصل از ارزیابی حسی بیسکویت‌های تولید شده: با توجه به جدول شماره ۵ از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین رنگ و طعم نمونه‌ها مشاهده نشد. ولی همان طور که از داده‌ها مشخص است، ارزیابان امتیاز بالایی به رنگ و طعم نمونه‌ها ندادند. شکل و سطح ظاهری بیسکویت یکی از عوامل مهم در تعیین کیفیت نهایی آن است. در این مطالعه، اختلاف معنی‌داری بین امتیازاتی که ارزیابان به این ویژگی دادند، دیده شد، به طوری که کمترین امتیاز را به بیسکویت رقم *بم* و بیشترین را به بیسکویت رقم *گلستان* داده‌اند.

بافت بیسکویت نباید زیاد سفت یا زیاد نرم باشد و تردی آن باید در حد مطلوب و مورد قبول مصرف‌کننده باشد (۸). در این مطالعه، ارزیابان به نمونه‌ها امتیازات متفاوتی دادند که حاکی از اختلاف آماری معنی‌دار آماری بین بافت نمونه‌های تولید شده است. ارقام *مغان*، *گلستان* و *پیشتاز* بهترین و ارقام *گاسپارد*، *شیراز*، *بم*، *اکبری*، *شاه‌پسند* و *هامون* کمترین امتیاز را دریافت کردند. در نتیجه، قابلیت پذیرش کلی نمونه‌ها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشت. رقم *بم* کمترین امتیاز و ارقام *مغان*، *گلستان*، *پیشتاز* و *امید* بیشترین امتیاز را از نظر ارزیابان دریافت کردند و بیشترین مقبولیت را داشتند.

رابطه بین متغیرهای مورد مطالعه: بین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آرد ارقام مورد مطالعه و ویژگی‌های حسی بیسکویت‌های تولیدی ارتباط معنی‌داری وجود داشت که در جدول شماره ۶ آمده است.

جدول۵ . میانگین امتیازات ویژگی‌های حسی بیسکویت‌های تولید شده از ۲۰ رقم گندم*

ویژگی / بیسکویت	بافت (۰-۲۰)	رنگ ظاهری (۰-۱۰)	طعم و مزه (۰-۱)	سطح و شکل ظاهری(۰-۲۰)	پذیرش کلی (۰-۵۰)
شاه پسند	۱۳/۶۵ a	۸/۵۰	۸/۰۰	۶/۵۰ ab	۳۹/۲۵ a
شیراز	۱۳/۴۵ a	۷/۵۰	۸/۵۰	۶/۰۰ a	۳۹/۰۰ a
هامون	۱۳/۷۰ a	۸/۵۰	۸/۲۵	۶/۸۰ ab	۳۷/۷۵ a
اکبری	۱۳/۶۰ a	۸/۵۰	۸/۵۰	۶/۲۵ ab	۳۸/۵۰ a
دز	۱۷/۲۵ bcd	۷/۷۵	۸/۰۰	۸/۷۰ ef	۴۲/۵۰ b
سیستان	۱۷/۶۵ cde	۷/۵۰	۸/۵۰	۸/۲۵ cd	۴۲/۵۰ b
الموت	۱۷/۲۵ bcd	۸/۵۰	۷/۵۰	۷/۲۵ bc	۴۳/۵۰ b
سرخ تخم	۱۷/۹۵ de	۷/۵۰	۸/۵۰	۹/۲۵ ef	۴۲/۵۰ b
گلستان	۱۹/۶۵ f	۸/۷۵	۸/۵۰	۹/۵۵ e	۴۸/۲۵ c
عدل	۱۷/۲۵ bcd	۸/۵۰	۷/۷۵	۸/۸۵ ef	۴۴/۵۰ b
شیرودی	۱۹/۲۵ f	۷/۷۵	۷/۵۰	۹/۴۰ ef	۴۷/۷۵ c
کراس شاهی	۱۶/۵۰ bc	۷/۵۰	۸/۵۰	۸/۴۵ ef	۴۴/۵۰ b
تجن	۱۶/۲۵ b	۸/۵۰	۷/۵۰	۹/۲۰ ef	۴۳/۰۰ c
بزوستایا	۱۶/۱۰ b	۹/۰۰	۸/۵۰	۶/۶۵ ab	۳۹/۵۰ a
پیشتاز	۱۹/۶۰ f	۸/۵۰	۹/۰۰	۹/۱۵ ef	۴۸/۲۵ c
امید	۱۸/۷۵ ef	۸/۰۰	۸/۵۰	۹/۱۵ ef	۴۸/۰۰ c
گاسپارد	۱۳/۲۵ a	۸/۵۰	۷/۵۰	۵/۸۵ a	۳۷/۷۵ a
بم	۱۳/۶۰ a	۸/۲۵	۸/۵۰	۵/۷۵ a	۳۷/۵۰ a
کراس روشن	۱۷/۷۵ de	۸/۵۰	۹/۰۰	۸/۲۵ cd	۴۳/۵۰ b
مغان	۱۹/۶۵ f	۸/۰۰	۹/۲۵	۹/۴ ef	۴۸/۷۵ c

*ستون‌هایی که مقادیر آن‌ها با حروف مختلف نشان داده شده‌اند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

جدول ۶. رابطه بین متغیرهای مورد مطالعه

	بازدهی آرد (٪)	پروتئین (٪)	گلوتن مرطوب (٪)	اندیس گلوتن	SDS (ml)	شکل ظاهری	بافت	پذیرش کلی
بازدهی آرد (٪)	۱							
پروتئین (٪)	۰/۱۷	۱						
گلوتن مرطوب (٪)	۰/۰۳	۰/۷۶**	۱					
اندیس گلوتن	۰-/۲۵	۰/۳۶*	۰/۲۳	۱				
SDS (ml)	۰/۰۸	۰/۶۵**	۰/۴۶**	۰/۶۹**	۱			
شکل ظاهری	۰/۲۶	-۰/۵۰**	-۰/۴۵*	-۰/۸۸*	-۰/۶۵**	۱		
بافت	۰/۲۴	-۰/۶۵**	-۰/۶۴*	-۰/۷۴**	-۰/۷۰**	۰/۸۹**	۱	
پذیرش کلی	۰/۱۱	-۰/۶۰**	-۰/۵۶*	-۰/۷۹	-۰/۷۵**	۰/۸۸**	۰/۲۹*	۱

* در سطح ۱٪ معنی‌دار است.

** در سطح ۵٪ معنی‌دار است.

• بحث

با توجه به نتایج به دست آمده، اختلاف معنی‌داری بین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آرد ارقام مختلف مشاهده می‌شود که به تفاوت واریته‌های گندم از لحاظ ژنتیکی و شرایط محیطی رشد مربوط می‌شود. با توجه به تقسیم‌بندی *Williams* و همکاران در سال ۱۹۸۶ ارقام پیشتاز، گلستان و مغان از نظر مقدار پروتئین آرد در ردیف آردهای ضعیف و ارقام کراس روشن، الموت، اکبری، عدل، سرخ تخم، شیرودی، تجن و امید در دسته آردهای متوسط قرار می‌گیرند که پیش‌بینی می‌شود برای تولید بیسکویت مناسب باشند. بقیه ارقام در گروه آردهای قوی قرار می‌گیرند. با توجه به این تقسیم‌بندی از نظر مقدار گلوتن مرطوب، ارقام الموت و پیشتاز در دسته کم (کمتر از ۲۰) و ارقام اکبری، دز، سیستان، مغان، کراس روشن، امید، تجن، کراس شاهی، گلستان و سرخ تخم در دسته متوسط قرار می‌گیرند که برای تولید بیسکویت مناسب‌تر از ارقام دیگر به نظر می‌رسند.

از داده‌ها چنین بر می‌آید که با توجه به تقسیم‌بندی کیفی *Williams* و همکاران بر اساس حجم رسوب SDS به غیر از ارقام بم ، گاسپارد، سرخ تخم، اکبری، شیراز و شاه‌پسند که حجم رسوب SDS آن‌ها بیشتر از ۵۰ میلی‌لیتر است، بقیه ارقام کیفیت متوسطی از نظر ارزش نانوایی دارند که شاخص مثبتی برای تولید بیسکویت است (۹). با توجه به تقسیم‌بندی *Williams* و همکاران ارقام *بم*، *شیراز*، *عدل*، *شاه‌پسند*، *بزوستایا*، *سیستان*، *گاسپارد* و *هامون* چون مدت زمان توسعه خمیر آن‌ها از ۶/۲۵ دقیقه بیشتر است، گلوتن قوی دارند و پیش‌بینی می‌شود که برای تولید بیسکویت مناسب نباشند. ارقام *اکبری*، *بم*، *شاه‌پسند*، *بزوستایا*، *سیستان*، *گاسپارد* و *هامون* چون مدت زمان پایداری خمیر آن‌ها از ۱۰ دقیقه بیشتر است، بر اساس تقسیم‌بندی *Williams* و همکاران به دلیل بالا بودن قدرت گلوتن برای تولید بیسکویت چندان مناسب نیستند (۹).

بر اساس یافته‌های *Pendersen* و همکاران در سال ۲۰۰۴ نوع و واریته گندم، میزان پروتئین و یکنواختی اندازه ذرات از عوامل تأثیرگذار بر ارزش فارینوگراف هستند (۱۳).

پایین بودن کیفیت بیسکویت‌های تولید شده از نظر عطر و طعم را می‌توان به پایین بودن فعالیت آنزیمی آردها نسبت داد. رنگ در اثر واکنش میلارد بین اسیدهای آمینه و قندهای احیا کننده ایجاد می‌شود و به دلیل پایین بودن فعالیت آنزیمی (بالابودن عدد فالینگ) آنزیم‌های آمیلولیتیک و پروتئولتیک به مقدار کافی برای تولید مقادیر مناسب اسیدهای آمینه و قندهای احیا کننده وجود ندارد. از طرف دیگر، چون بیسکویت فراورده ای است که تخمیر هم در آن صورت نمی‌گیرد، رنگ و طعم بیسکویت‌های حاصل مطلوبیت لازم را ندارند. نتایج مطالعات *Wang* و همکاران در سال ۲۰۰۷ نشان داد که اگر عدد فالینگ گندم کمتر از ۱۲۰ ثانیه باشد، سطح جوانه‌زنی بالا بوده و برای پخت نان و بیسکویت مناسب نیستند. عدد فالینگ بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ مناسب‌ترین محدوده برای تولید بیسکویت است. اگر عدد فالینگ از ۳۰۰ بالاتر باشد، این نوع آردها برای تولید بیسکویت باید با آرد گندم‌های جوانه زده یا مالت مخلوط شوند تا طعم و رنگ فراورده بهتر شود. در بین ارقام مورد

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

مطالعه فقط رقم پیشتاز در محدوده مناسب (۲۰۰ تا ۲۵۰) قرار داشت (۱۰).

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که بین میزان اندیس گلوتن و مقدار پروتئین رابطه ضعیفی وجود دارد (r=۰/۳۳). بین اندیس گلوتن و مقدار گلوتن مرطوب رابطه معنی‌داری مشاهده نشد (r=۰/۲۳) به عبارت دیگر، بالا بودن مقدار پروتئین و گلوتن دلیل بالا بودن کیفیت گلوتن نیست؛ زیرا کیفیت گلوتن به میزان گسترش و شکل‌پذیری آن بستگی دارد. مقدار کشش‌پذیری و مقاومت خمیر به مقدار گلوتن بستگی ندارد، بلکه به میزان گلوتنین و نسبت گلیادین به گلوتنین وابسته است. از این رو، بالا بودن مقدار پروتئین و گلوتن همیشه نمی‌تواند معیار دقیقی برای اندازه‌گیری کیفیت گلوتن باشد (۱۱). ولی این نکته حائز اهمیت است که کیفیت گلوتن نمی‌تواند جانشین کمیت آن شود؛ زیرا ممکن است از گندم‌هایی با کیفیت خوب گلوتن آردی به وجود آید که از نظر نانوایی ناپایدار و سست است. این نتایج با یافته‌های *Curic* مطابقت دارد که در سال ۲۰۰۱ با بررسی گندم‌های کروات، رابطه معنی‌داری بین اندیس گلوتن و مقدار پروتئین (r=۰/۳۱) و هم‌چنین اندیس گلوتن و گلوتن مرطوب (r=۰/۰۸۲) مشاهده نکرد (۱۱). *Tayyar* در سال ۲۰۱۰ با بررسی گندم‌های رومانیایی و ترکی رابطه مستقیم و معنی‌داری بین اندیس گلوتن و میزان پروتئین گزارش نکرد، ولی برخلاف نتایج تحقیق حاضر، رابطه مستقیمی بین اندیس گلوتن و مقدار گلوتن مرطوب گندم‌های مورد مطالعه (r=۰/۳۲) مشاهده شد (۱۲).

با توجه به جدول ۶ مشخص است که بین ویژگی‌های حسی از جمله سطح ظاهری و بافت نمونه‌های بیسکویت و مقدارپروتئین، گلوتن، اندیس گلوتن و رسوب SDS روابط معنی‌داری وجود دارد. به طوری که با افزایش مقدار پروتئین و گلوتن به دلیل افزایش قابلیت جذب آب آرد و پایداری خمیر حاصل و به دنبال آن افزایش مقاومت خمیر در برابر کشش، خمیر بیسکویت بعد از قالب‌زنی مقداری جمع می‌شود در نتیجه، طول و ضریب پخش بیسکویت کاهش می‌یابد. این مسئله بر ویژگی‌های ظاهری بیسکویت اثر منفی دارد. هم‌چنین، بالا بودن قدرت پروتئین و گلوتن باعث تشکیل شبکه گلوتنی قوی در خمیر می‌شود. در نتیجه، خروج گاز حاصل از عوامل عمل آورنده در حین پخت با مشکل مواجه می‌شود و بیسکویت بافت ترد و مناسبی نخواهد داشت (۱۴، ۱۳).

در این مطالعه مشخص شد که اثر قدرت گلوتن (اندیس گلوتن) روی کیفیت بیسکویت از مقدار پروتئین و گلوتن بیشتر است. *Igrejas* در سال ۲۰۰۲ با مطالعه روی گندم‌های *Barbela* بیان کرد که مقدار و کیفیت پروتئین آرد اثر مهمی بر ویژگی‌های حسی بیسکویت دارد و رابطه معکوس و معنی‌داری بین ویژگی‌های ظاهری بیسکویت و مقدار پروتئین و رسوب SDS مشاهده کرد (۱۵). *Morris* و همکاران در سال ۲۰۰۴ با بررسی ویژگی‌های کیفی محصولات نهایی حاصل از واریته‌های گندم‌های نرم ایالات متحده به این نتیجه رسیدند که هر چه قطر بیسکویت بیشتر باشد، قابلیت پذیرش کلی بیسکویت از دیدگاه مصرف‌کننده بیشتر است و افزایش پروتئین باعث کاهش مقبولیت کلی می‌شود. آن‌ها رابطه معکوسی بین پذیرش محصول و قابلیت جذب آب آرد مشاهده کردند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد (۱۶). *Sharma* و همکاران در سال ۲۰۰۸ و *Fustier* و همکاران در سال ۲۰۰۹ نتایج مشابهی را به دست آوردند (۱۸،۱۷).

در مجموع، ارقام *شیراز*، *بم*، *شاه‌پسند*، *اکبری*، *بزوستایا*، *گاسپارد* و *هامون* به دلیل بالا بودن مقدار پروتئین، گلوتن و اندیس گلوتن برای تولید بیسکویت مناسب نبودند. نمونه‌های تولید شده از این ارقام ضریب پخش مناسبی نداشتند و بافت آن‌ها از تردی لازم برخوردار نبود. پیش‌بینی می‌شود که این ارقام برای تولید فراورده‌هایی مثل نان مناسب هستند که به آرد قوی نیاز دارد، بیسکویت‌های تولید شده از ارقام گلستان، مغان، پیشتاز و امید بهترین کیفیت و پذیرش را از دیدگاه مصرف‌کننده داشتند. رقم مغان بیشترین میزان درصد بازدهی آرد را داشت. از این رو، نسبت به ارقام دیگر برای تولید بیسکویت از نظر اقتصادی مناسب‌تر است. هر چند توصیه می‌شود که برای بهبود رنگ محصول، مقداری عصاره مالت یا آرد جوانه زده به فرمولاسیون اضافه شود. مقدار پروتئین کمتر از ۱۰٪ و مقدار گلوتن مرطوب کمتر از ۲۷٪ با قابلیت کشش بالا و الاستیسته پایین همراه با اندیس گلوتن کمتر از ۵۵ از ویژگی‌های آرد مناسب برای تولید بیسکویت است.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

• References

1. Wrigley C. Encyclopedia Grain Science, Elsevier Academic Press, Oxford, 2004, vol. 1 Cereals; p.187-201 ISBN: 0-12-765490-9
2. Morris CF. Encyclopedia Grain Science Elsevier Academic Press Second Edition, 2003 Cereals, Grain – Quality Attributes; p. 238-54.
3. Bordes J, Branlard G, Oury FX. Agronomic characteristics, grain quality and flour rheology of 372 bread wheats in a worldwide core collection. J Cereal Sci 2008; 48: 569-79.
4. Abboud AM, Hoseney RC, Rubenthaler GL. Factors affecting cookie flour quality. Cereal Chem 1985; 62: 130-33.
5. Baltsavias A. Properties of short-dough biscuits in relation to structure. J Cereal Sci 1999; 29: 245-55.
6. Manohar R, Haridas Rao. Interrelationship between rheological characteristics of dough and quality of biscuits. Food Res Int 2002; 35: 807-13.
7. AACC. Approved methods. 10th Edition. Minnesot: American Association of Cereal Chemists; 2000.
8. Sudha ML. Influence of fiber from different cereal on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. Food Chem 2007; 100: 1365-70
9. Williams P, Haramein FJ, Nakhoul H, Rihawl S. Crop quality evaluation methods and guide-lines. technical manual No14. Alspoo, Syria : International Center for Agricultural Research in the Dry Areas; 1986.
10. Wang J, Pawelzik E, Weinert J, Zhao Q. Factors influencing falling number in winter wheat. Food Res Int 2008; 226: 1365-71.
11. Curic D, Karlovic D, Tusak D, Petrovic B, dugum J. Gluten as a standard of wheat flour quality. Food Technol Biotechnol 2001; 39: 353-61.
12. Tayyar S. Variation in grain yield and quality of Romanian bread wheat varieties compared to local varieties in northwestern Turkey. Romanian Biotechnological Letters. 2010; 15: 5189-96.
13. Pendersen L, Kaack K. Rheological properties of biscuit dough from different cultivars and relationship to backing characteristics. J Cereal Sci 2004; 39: 37- 46.
14. Colombo A, Perez GT. A comparative study of physicochemical tests for quality prediction of Argentine flour for cookie production. J Cereal Sci 2008; 48: 775-80.
15. Igrejas G, Guedes-Pinto H. Genetical, biochemical and technological parameters associated with biscuits. J Cereal Sci 2002; 36: 187-97.
16. Morris F, Campbell K, King G. Kernel texture differences among US soft wheat cultivars. J Sci Food Agric 2005; 85: 1959-65.
17. Shrama VS, Gregova E. Chemical composition and nutritional quality of wheat grain. Acta Chimica Slovaka 2009; 2: 115-38.
18. Fustie P, Castaign F. Flour constituent interactions and their Influence on dough rheology and quality of semi-sweet biscuits. J Cereal Sci 2009; 48: 144-58.
19. Tayyar S. Evaluation of 12 bread wheat varieties for seed yield and some chemical properties grown in Northwestern Turkey. Asian J Chem 2008; 20:3715-25.
20. Fustie P, Castaign F. Impact of commercial soft wheat flour streams on dough rheology and quality attributes of cookie. J Food Eng 2006; 90: 228-37.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

Physico-chemical properties of some commercial lines of Iranian cultivated wheat flour and their effects on sensory attribute of biscuit

Jafarzadeh F[1], Azizi MH[2], Rashme Karim K[3], Haratian P[4]*

1- M.Sc in Food Science and Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*2-*Corresponding author: Associate Prof, Dept. of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, Email: mhazizith@yahoo.com*

3- M.Sc in Food Science and Technology, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran

4- Lecturer, Dept. of Food Science and Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received 10 May, 2011 **Accepted 4 Aug, 2011**

Background and Objective: Biscuits are the most common bakery product after bread in Iran and have a long shelf-life. The technological properties of Iranian wheats used to produce biscuits have not been investigated so far. The objective of this study was to investigate the physico-chemical properties of 20 Iranian wheat flours and the sensory properties of biscuits produced from them.

Materials and Methods: Twenty Iranian wheat cultivars released by the Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Karaj, Iran were studied. The wheat grains were milled using the Quadrumate Senior Mill. The physicochemical characteristics of the resulting flours were determined according to AACC (2000) methods. Biscuits were then baked from each flour and their organoleptic characteristics determined by trained panelists.

Results: The physical and chemical characteristics of the wheat flours differed significantly due to differences in genetic make-up and environmental factors. Sensory evaluation showed no significant differences between the colors and tastes of the biscuits. However, significant differences were found among them with regard to texture, shape and surface and overall acceptability. Further analysis of the data showed that the sensory characteristics of the biscuits were statistically negatively correlated with their protein and gluten contents, gluten index, and SDS sedimentation.

Conclusion: Biscuits produced from Golestan, Moghan, Prishtaz, and Omid wheat cultivars had the highest quality and acceptability. The Moghan cultivar was found to give the highest yield of flour, so it is the most suitable cultivar for biscuit production.

Keywords: Wheat Flour, Physico-chemical properties**,** Biscuit, Sensory evaluation

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-23]