



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۰۲۸

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

17028

1st. Edition

Jan.2013

گندم - سبوس گندم مورد مصرف برای
انسان - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

**Wheat- Wheat Bran for Human
Consumption-Characteristics and Test
Methods**

ICS:67.060

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۲/۲۶ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر وطنی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان صاحب‌نظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که موسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که موسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. موسسه می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و موسسات را براساس ضوابط نظام‌تایید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تایید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران‌بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

-
- 1- International Organization for Standardization
 - 2 - International Electrotechnical Commission
 - 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
 - 4 - Contact Point
 - 5 - Codex Alimentarius Commission

" کمیسیون فنی تدوین استاندارد "

" گندم - سبوس گندم مورد مصرف خوراک انسان - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون "

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی - دانشگاه صنعتی اصفهان

رئیس:

شاهدی، محمد
(دکترای صنایع غذایی)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان اصفهان

قصری، اکرم
(لیسانس صنایع غذایی)

اعضاء: (به ترتیب حروف الفبا)

سازمان صنعت، معدن، تجارت

ابکاء، رویا
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

واحد تولیدی آرد جرعه

اسپنانی، پروانه
(لیسانس صنایع غذایی)

کارشناس استاندارد

امیدی، زهرا
(لیسانس شیمی)

دانشگاه علوم پزشکی اصفهان - معاونت غذا و دارو

انصاری، رضا
(لیسانس تغذیه)

اداره کل استاندارد استان اصفهان

باباربیع، فرزانه
(لیسانس مهندسی کشاورزی)

اداره کل استاندارد استان اصفهان

جانی قربان، محترم
(فوق لیسانس شیمی)

واحد تولیدی آرداطلس

دوامی، شکوه السادات
(لیسانس صنایع غذایی)

دانشگاه علوم پزشکی اصفهان - معاونت غذا و دارو

سالکی، محمد
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

کمیسیون فنی تدوین استاندارد (ادامه)

اعضاء:

شجاعی، پیمان
(دیپلم برق)

کفعمی، زهره
(فوق لیسانس شیمی)

کیانی، نسیم
(لیسانس صنایع غذایی)

معمار، مجید
(لیسانس صنایع غذایی)

مشرف، لاله
(دکترای صنایع غذایی)

نعمت‌بخش، محمدعلی
(دکترای برق و کامپیوتر)

سمت و/یا نمایندگی

اداره کل استاندارد استان اصفهان

واحد تولیدی مک ماکارون

واحد تولیدی آرد غنچه

شرکت غله و خدمات بازرگانی اصفهان

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی

واحد تولیدی آرد غنچه

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۳	۴ اصطلاحات و تعاریف
۵	۵ ویژگی‌ها
۹	۶ نمونه برداری
۱۰	۷ روش‌های آزمون
۱۹	۸ بسته‌بندی
۲۰	۹ نشانه‌گذاری
۲۱	پیوست الزامی

پیش‌گفتار

استاندارد " گندم- سبوس گندم مورد مصرف خوراک انسان - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در هزار و دویست و نود چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده‌های کشاورزی مورخ ۱۳۹۲/۹/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگانی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استاندارد ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است به شرح زیر است:

- ۱- استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۴۲: سال ۱۳۷۷ سبوس گندم مصرف خوراک دام
- ۲- رجب زاده، ناصر، تکنولوژی غلات، چاپ اول، جلد دوم، دانشگاه تهران، موسسه چاپ دانشگاه تهران سال ۱۳۸۰ صفحات ۲۵ و ۲۶
- ۳- پایان، رسول، تکنولوژی فرآورده‌های غلات، چاپ دوم، تهران، نورپردازان، سال ۱۳۸۰، صفحات ۲ و ۳
- ۴- امینی، مهدی و همکاران، تجارت و علوم گندم، چاپ اول، گروه صنعتی و پژوهشی زر، سال ۱۳۹۰ صفحات ۱۴۲-۱۴۸
- ۵- ابکاء، رویا، شاهدی محمد، فضیلتی محمد، بررسی کاهش اسیدفیتیک در آرد گندم به سه روش تخمیر، هیدراتاسیون و هیدروترمال، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، سال ۱۳۸۲
- ۶- کیانی، نسیم - قصری، اکرم - جانی قربان، محترم، آزمون‌های شیمیایی سبوس گندم خوراک انسان و اندازه‌گیری اسید فیتیک به روش تیتراسیون با EDTA، آزمایشگاه همکار آرد غنچه - سال ۱۳۹۱.
- ۷- اسپنانی، پروانه، آزمون‌های شیمیایی سبوس گندم خوراک انسان، آزمایشگاه همکار آرد جرعه، سال ۱۳۹۱.
- ۸- دوامی، شکوه‌السادات، آزمون‌های شیمیایی سبوس گندم خوراک انسان، آزمایشگاه همکار آرد اطلس، سال ۱۳۹۱.

9-Mosharaf, L. Kadivar, M. Shahedi, M. Effect Of Hydrothermaled Bran On Physicochemical, Rheological and Microstructural Characteristics of Sangak Bread, Journal Of Cereal Science January 2009, 49, 398-404

10- Rosa, M. Phytic Acid Content in Milled Cereal Products and Breads, Food Research International, 1999, 32, 217-221

مقدمه

غلات حدود ۵۰ درصد انرژی، ۵۰ درصد پروتئین و بخش اعظم ویتامین‌ها و موادمعدنی مورد نیاز برای افراد جامعه را تامین می‌کند. گندم به‌عنوان یکی از غلات مورد مصرف در رژیم غذایی انسان، یک سوم از کل تولید غلات سراسر دنیا را شامل می‌شود.

پوسته خارجی گندم^۱ که تحت عنوان سبوس شناخته شده، حدود ۱۵ درصد از وزن دانه را تشکیل می‌دهد و جداسازی سبوس از آرد گندم موجب کاهش کیفیت تغذیه‌ای آن می‌شود.

فیبرهای غذایی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ترکیبات سلامتی بخش در رژیم غذایی انسان مطرح است و برای اصلی‌ترین منبع آن می‌توان به دانه گندم اشاره کرد. فیبرهای غذایی، اجزایی از سلول‌های گیاهی هستند که در برابر آنزیم‌های دستگاه گوارش بدن انسان مقاومت می‌کنند.

فیبرها در دانه کامل غلات به صورت سلولز، لیگنین، اینولین و نشاسته مقاوم، وجود دارد. مصرف فیبرهای غذایی موجود در غلات کامل، موجب کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن می‌شود. نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان می‌دهد که ریسک ابتلا به بیماری‌های قلبی در خانم‌هایی که به‌طور مداوم از غلات استفاده می‌کنند، نسبت به گروهی که مصرف غلات پائینی دارند، ۳۴ درصد کمتر است. طبق تحقیقات انجام شده، فیبرهای غذایی موجود در غلات کامل، از بروز سکته قلبی جلوگیری می‌کند و نقش پیشگیری در برخی سرطان‌ها را دارد. مصرف مداوم فیبرهای غذایی موجود در غلات به کنترل وزن و بیماری‌هایی نظیر دیابت، نقش مهمی ایفا می‌کند.

فیبرهای غذایی وظایف خود را در بدن از طریق مکانیسم‌های فیزیولوژیکی متعددی انجام می‌دهند که می‌توان به مواردی از قبیل تحریک سیستم ایمنی، تولید زنجیرهای کوتاه اسید چرب، کاهش میزان کالری و اندیس گلیسمی مواد غذایی، از بین بردن رادیکال‌های آزاد، حجم دادن به مواد غذایی و تسهیل انتقال سموم بدن از طریق دستگاه گوارش اشاره کرد. اینولین و نشاسته مقاوم از مهم‌ترین ترکیبات غلات کامل است که بیشترین تحقیقات بر روی آن‌ها صورت گرفته است.

گندم دارای ۲/۹-۰/۷ درصد اینولین است. اینولین به‌عنوان ترکیب پری‌بیوتیک موجب تحریک رشد پروبیوتیک‌ها که باکتری‌های سودمند لاکتوباسیل و بیفیدوباکتر هستند، می‌شود و از این طریق باعث سلامت روده بزرگ می‌شود. نتایج محققان نشان می‌دهد که جمعیت بیفیدوباکتر در افرادی که روزانه ۱۵ گرم اینولین مصرف می‌کنند، ۱۰ درصد افزایش یافته و در پیشگیری از سرطان روده بزرگ نقش عمده‌ای دارد.

اینولین بر pH روده بزرگ تاثیر گذاشته و جذب عناصر کلسیم، منیزم و آهن را در روده تسهیل می‌کند (براساس بند ۴ منابع).

باید توجه داشت که مقدار زیادی فسفر در گندم به شکل اسیدفیتیک یا اینوزیتول هگزا فسفات، در پوسته و جوانه وجود دارد که مقدار آن بسته به نوع گندم متفاوت و بین ۵۸-۲۵ میلی‌گرم بر گرم است که بخشی از آن طی فرایند تخمیر از بین می‌رود. در نان سنگک، پس از حدود ۲ ساعت تخمیر، ۴۰

درصد آن تجزیه می‌شود و در نان تافتون، که زمان تخمیر کمتری دارد، حدود ۲۹ درصد تجزیه می‌شود.

وجود اسیدفیتیک در دستگاه گوارش، کلسیم، آهن و روی را بلوکه کرده، از جذب آن‌ها جلوگیری می‌کند. برای جلوگیری از این نقص باید تخمیر موثر بر روی خمیر انجام شود و یا مقداری املاح اشاره شده به آرد اضافه شود تا پیش از ورود اسیدفیتیک به دستگاه گوارش با این املاح تشکیل کمپلکس دهد و قدرت جذب املاح موجود در مواد غذایی را کاهش دهد. روش دیگر، فراوری سبوس و افزودن آن به خمیر است به نحوی که ۹۰ درصد اسیدفیتیک در اثر فعالیت فیتاز تجزیه شود، در این صورت، قابلیت جذب ریزمغذی‌های ضروری به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد.

گندم - سبوس گندم مورد مصرف خوراک انسان - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها، روش‌های نمونه‌برداری، آزمون، بسته‌بندی و نشانه-گذاری سبوس گندم فراوری شده و سبوس گندم خام است.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد در مورد سبوس گندم خام (مصرف خوراک انسان) و سبوس گندم فراوری شده کاربرد دارد.

سبوس فراوری شده که با دو روش هیدراتاسیون گرم و روش تخمیر تهیه می‌شود برای مصارف مختلف صنایع غذایی (نان، بیسکویت، ماکارونی و...) و مصرف خانوار کاربرد دارد. سبوس خام باید در محصولاتی استفاده شود که بعد از افزودن سبوس به محصول، تخمیر کامل انجام می‌شود.

یادآوری ۱- اضافه کردن سبوس خام به فراورده‌های غیر تخمیری، ممنوع است.

یادآوری ۲- اضافه کردن سبوس خام در زیر خمیر نان بربری برای جلوگیری از چسبندگی، بلامانع است.

یادآوری ۳- بسته‌بندی سبوس خام برای مصرف مستقیم خوراک انسان، ممنوع است.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۳۷: بیسکویت- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳: آرد گندم- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴: غلات و فراورده‌های آن- گندم - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۰: بسته‌بندی ورق کارتن و کارتن جهت مصارف عمومی-

ویژگی‌ها

۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۵۲۰: خوراک دام، طیور و آبزیان- الیاف خام - روش آزمون

۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۴۲: ویژگی‌های سبوس گندم (برای مصرف در خوراک دام و طیور)

۷-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۵: روش اندازه‌گیری رطوبت غلات و فراورده‌های آن به روش

مرجع

مراجع الزامی (ادامه)

- ۳-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۶: غلات، حبوبات و فراورده‌های جانبی روش اندازه‌گیری خاکستر در کوره
- ۳-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۶: نمونه‌برداری فراورده‌های کشاورزی بسته‌بندی شده که مصرف غذایی دارند
- ۳-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۲: روش اندازه‌گیری چربی غلات و فراورده‌های آن
- ۳-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۳: روش اندازه‌گیری پروتئین خام غلات
- ۳-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۴۶: میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جستجو و شمارش اشرشیاکلی با استفاده از روش بیشترین تعداد احتمالی
- ۳-۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۷۲: کیسه‌های پلاستیکی پلی‌ولفین- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۳-۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۳۶: غلات و حبوبات- تعیین آلودگی پنهان حشرات- قسمت ۳- روش آزمون مرجع
- ۳-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۵۱: فراورده‌های غلات - میکروبیولوژی- ویژگی‌ها
- ۳-۱۶ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۴۱: کاغذ و مقوا- کاغذهای سافت کرافت- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۳-۱۷ استاندارد ملی ایران شماره ۵۲۷۲: میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کلی میکروارگانیزم‌ها در ۳۰ درجه سانتی‌گراد
- ۳-۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۲۵: خوراک انسان- دام- بیشینه رواداری مایکوتوکسین‌ها
- ۳-۱۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۸۹۹-۲: میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کپک‌ها و مخمرها- قسمت اول- روش شمارش کلنی در فراورده‌های با فعالیت آبی (aw) مساوی و یا کمتر از ۰/۹۵
- ۳-۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۶۸: خوراک انسان- دام- بیشینه رواداری فلزات سنگین
- ۳-۲۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۲۰: آفت‌کش‌ها- مرز بیشینه مانده آفت‌کش‌ها - غلات
- ۳-۲۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۳۵: غلات و فراورده‌های آن - نمونه‌برداری

اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۴

دانه گندم

محصول گیاهی از گونه *Triticum aestivum* از تیره *Graminae* می باشد.

دانه گندم به طور مشخص از سه قسمت آندوسپرم، پوسته و جوانه تشکیل شده است.

۲-۴

سبوس گندم^۱

پوسته خارجی گندم که تحت عنوان سبوس شناخته شده در موقع آسیاب کردن گندم به صورت پولک‌هایی از آن جدا می شود. این پوسته حداقل ۱۴ درصد از وزن دانه را تشکیل می‌دهد و از چند لایه نازک و متمایز به شرح زیر تشکیل شده است:

۱-۲-۴

پوسته رویی

پوسته رویی شامل سه لایه جدا با اسامی: پریکارپ، مزوکارپ، آندوکارپ که تقریباً سه درصد وزن دانه را تشکیل داده و محتوی مواد معدنی زیادی است و پروتئین آن بدون گلوتن است.

۲-۲-۴

Testa

Testa، پوسته ثانویه و نازکی است که رنگدانه‌ها در آن قرار دارد و یک تا دو درصد وزن دانه را تشکیل می‌دهد.

۳-۲-۴

لایه روی آندوسپرم

لایه روی آندوسپرم، نسبت به رطوبت غیرقابل نفوذ است و آندوسپرم را در برابر رطوبت حفظ می‌کند. مقدار این لایه، حدود یک تا دو درصد وزن دانه است.

۴-۲-۴

لایه آلرون

لایه آلرون، سطح خارجی آندوسپرم را مانند غلافی در برمی‌گیرد و دارای سلول‌هایی با دیواره ضخیم، حاوی پروتئین بدون گلوتن، چربی و مواد از ته است و تقریباً شش تا هفت درصد وزن دانه را تشکیل می‌دهد.

۳-۴

سبوس خام

سبوس خام، فراورده‌ای است که مستقیماً قابل مصرف نمی‌باشد و به‌عنوان ماده اولیه برای تولید سبوس فراوری شده استفاده می‌شود.

۴-۴

سبوس فراوری شده

سبوس فراوری شده، فراورده‌ای است که با هدف و مصرف خاصی فراوری شده و مستقیماً قابل مصرف می‌باشد. اسید فیتیک موجود در سبوس خام، بر اثر فعالیت فیتاز در حین فراوری، تجزیه شده و قابلیت جذب ریزمغذی‌های ضروری در محصول نهایی را به صورت چشم‌گیری افزایش می‌دهد.

۵-۴

آفات و عوامل بیماری‌زا

آفات و عوامل بیماری‌زا شامل انواع حشرات، کنه‌ها، قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها (در تمام مراحل زندگی) و جوندگان می‌باشند. این عوامل هنگام رشد گیاه یا پس از برداشت و انبارداری محصول به گندم حمله کرده و در سبوس موجب کاهش کیفی فراورده می‌شود.

۶-۴

مواد خارجی

مواد خارجی، به هر ماده‌ای به جز سبوس گندم اطلاق می‌شود. یادآوری: معمولاً مقدار کمی آرد همراه سبوس خام می‌باشد.

۵ ویژگی‌ها
۱-۵ ویژگی‌های ظاهری

ویژگی‌های ظاهری سبوس گندم باید مطابق با جدول شماره ۱ باشد.

جدول ۱- ویژگی‌های ظاهری سبوس گندم

ردیف	ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	روش آزمون
۱	رنگ	کرم تا قهوه‌ای	طبق بند ۱-۷ این استاندارد
۲	بو	مخصوص به خود سبوس بدون بوی نامطبوع	طبق بند ۲-۷ این استاندارد
۳	مواد خارجی	عاری از مواد خارجی	طبق بند ۳-۷ این استاندارد
۴	آفات	عاری از هرگونه آفت زنده، مرده و کپک‌زدگی	طبق بند ۴-۷ این استاندارد
۵	شکل ظاهری	به صورت پودر (بدون کلوخه) با دانه‌بندی مخصوص به خود	طبق بند ۵-۷ این استاندارد

۲-۵ ویژگی‌های شیمیایی

ویژگی‌های شیمیایی سبوس گندم باید مطابق با جداول شماره ۲ و ۳ باشند.

جدول ۲- ویژگی‌های شیمیایی سبوس خام گندم

ردیف	ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	روش آزمون
۱	رطوبت (برحسب گرم درصد)	بیشینه ۱۲	طبق بند ۶-۷ این استاندارد
۲	چربی (برحسب گرم درصد)	۱٫۵ - ۴	طبق بند ۷-۷ این استاندارد
۳	پروتئین (برحسب گرم درصد)	کمینه ۱۱	طبق بند ۸-۷ این استاندارد
۴	خاکستر (برحسب گرم درصد)	۵٫۵ - ۶٫۵	طبق بند ۹-۷ این استاندارد
۵	خاکستر نامحلول در اسید (برحسب گرم درصد)	بیشینه ۰٫۱	طبق بند ۱۰-۷ این استاندارد
۶	pH	۶-۶٫۵	طبق بند ۱۱-۷ این استاندارد
۸	اندازه ذرات برای نان زیر الک ۲۵۰ میکرون برای سایر محصولات	۹۰ درصد بسته به نیاز مشتری	طبق بند ۱۴-۷ این استاندارد
۹	فیبر (برحسب گرم درصد)	۹ - ۱۱	طبق بند ۱۵-۷ این استاندارد

جدول ۳- ویژگی‌های شیمیایی سبوس فراوری شده گندم

ردیف	ویژگی‌ها	حدود قابل قبول روش هیدراتاسیون گرم	حدود قابل قبول روش تخمیری	روش آزمون
۱	رطوبت (برحسب گرم درصد)	بیشینه ۵	بیشینه ۵	طبق بند ۶-۷ این استاندارد
۲	چربی (برحسب گرم درصد)	۱/۵ - ۴	۱/۵ - ۴	طبق بند ۷-۷ این استاندارد
۳	پروتئین (برحسب گرم درصد)	کمینه ۹	کمینه ۹	طبق بند ۸-۷ این استاندارد
۴	خاکستر (برحسب گرم درصد)	بیشینه ۴/۵	بیشینه ۴	طبق بند ۹-۷ این استاندارد
۵	خاکستر نامحلول در اسید (برحسب گرم درصد)	بیشینه ۰/۱	بیشینه ۰/۱	طبق بند ۱۰-۷ این استاندارد
۶	pH	بیشینه ۶	بیشینه ۶/۵	طبق بند ۱۱-۷ این استاندارد
۷	اسید فیتیک براساس ماده خشک (برحسب میلی گرم در صد گرم)	بیشینه ۲۰۰	بیشینه ۵۰۰	طبق بند ۱۲-۷ این استاندارد
۸	فیبر (برحسب گرم درصد)	بیشینه ۱۱	بیشینه ۱۱	طبق بند ۱۵-۷ این استاندارد

یادآوری ۱- اضافه کردن هر نوع افزودنی به منظور نگهداری و تغییر رنگ در سبوس مورد مصرف خوراک انسان، غیر-مجاز می‌باشد.

یادآوری ۲- برای محصولاتی مانند ماکارونی و بیسکویت باید از سبوس فراوری شده استفاده شود تا کاهش pH سبوس تخمیر شده بر کیفیت محصول اثر منفی نداشته باشد. برای محصولاتی مانند نان از خمیر تخمیر شده استفاده می‌شود. سبوس آسیاب شده با بافت نرم و درصد کمی آرد را با مخمر، تخمیر کرده و آن را به‌عنوان مخمر به خمیر اصلی اضافه می‌کنند. بعد از افزودن سبوس تخمیر شده به خمیر و اختلاط کامل، به آن فرصت کافی داده می‌شود تا تخمیر کامل شود.

۳-۵ ویژگی‌های میکروبیولوژی

۳-۵-۱ سبوس خام

ویژگی‌های میکروبیولوژی سبوس خام، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۵۱ باشد.

۵-۳-۲ سبوس فراوری شده

ویژگی‌های میکروبیولوژی سبوس فراوری شده باید مطابق با جدول شماره ۴ باشد.

جدول ۴- ویژگی‌های میکروبیولوژیکی سبوس گندم فراوری شده

ردیف	ویژگی‌ها	حدود قابل قبول روش هیدراتاسیون گرم	حدود قابل قبول- قبول روش تخمیری	روش آزمون
۱	شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در گرم	۱۰ ^۳	----	استاندارد ملی ایران به شماره ۵۲۷۲
۲	اشرشیاکلی ^۱ در گرم	منفی	منفی	استاندارد ملی ایران به شماره ۲۹۴۶
۳	کپک ^۲ در گرم	۱۰ ^۲	۱۰ ^۲	استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۸۹۹-۲

۴-۵ مواد آلاینده

۱-۴-۵ فلزات سنگین

سبوس گندم خام و فراوری شده باید از هرگونه مواد فلزی سنگین، در حدی که ممکن است برای سلامتی انسان مخاطره‌آمیز باشد، عاری بوده و مقادیر مجاز فلزات سنگین سبوس گندم باید مطابق با جدول شماره ۵ باشد.

جدول ۵-مقادیر مجاز فلزات سنگین در سبوس گندم

ردیف	ویژگی‌ها	بیشینه رواداری فلزات سنگین بر حسب میلی گرم بر کیلو- گرم (ppm)	روش آزمون
۱	سرب (Pb)	۰/۱۵	استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۹۶۸
۲	کادمیوم (Cd)	۰/۰۳	استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۹۶۸

1-Escherichiacoli

2-Mould

۵-۴-۲ باقی مانده سموم دفع آفات

باقی مانده آفت کش ها در سبوس خام و سبوس فراوری شده گندم باید مطابق با حدود مجاز نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۲۰ باشد.

۵-۴-۳ مایکوتوکسین ها

میزان مایکوتوکسین ها در سبوس خام و سبوس فراوری شده گندم باید مطابق جدول ۶ باشد.

جدول ۶- بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در سبوس گندم

ردیف	ویژگی ها	بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها بر حسب میکروگرم بر کیلوگرم (ppb)
۱	آفلاتوکسین B ₁	۵
۲	مجموع آفلاتوکسین ها	۱۵
۴	اکراتوکسین A ₂	۵
۵	زیرالنون ^۳	۲۰۰
۶	داکسی نیو النول ^۴	۱۰۰۰

۶ نمونه برداری

نمونه برداری از سبوس گندم باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۳۵ و نمونه برداری جهت سبوس فراوری شده مصارف خانگی باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۶ انجام شود.

۷ عوامل ناپذیرفتنی

۱-۷ نمونه مورد آزمون باید عاری از کپک و هر گونه بوی نامطبوع کپک زدگی باشد.
۲-۷ نمونه مورد آزمون باید عاری از هر ماده خارجی شامل شن، سنگریزه، قطعه فلزی و... یا هر عاملی که به سلامت مصرف کننده صدمه وارد می کنند باشد.

1-Aflatoxin B₁
2-Ochratoxin A
3-Zearalenone
4-Deoxynivalenol

۸ روش‌های آزمون

۸-۱ رنگ

رنگ سبوس خام، بسته به نوع گندم از کرم تا قهوه‌ای متفاوت است.

سبوس فراوری تهیه‌شده با روش هیدراتاسیون گرم به رنگ قهوه‌ای و سبوس فراوری تهیه شده با روش تخمیر از رنگ کرم تا قهوه‌ای متفاوت است.

۸-۲ بو

سبوس گندم باید دارای بوی طبیعی و عاری از هرگونه بوی نامطبوع باشد.

۸-۳ مواد خارجی

سبوس باید عاری از هرگونه مواد خارجی به جز مقدار کمی آرد باشد.

۸-۴ آفات و عوامل بیماری‌زا

اندازه‌گیری آفات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۳۶: سال ۱۳۸۹ انجام شود.

۸-۵ شکل ظاهری

به شکل پودر بدون کلوخه با دانه‌بندی مخصوص به خود

۸-۶ اندازه‌گیری رطوبت

اندازه‌گیری رطوبت باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۵: سال ۱۳۸۹ انجام شود.

۸-۷ اندازه‌گیری چربی

اندازه‌گیری چربی باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۲: سال ۱۳۶۶ انجام شود.

۸-۸ اندازه‌گیری پروتئین

اندازه‌گیری پروتئین باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۳: سال ۱۳۷۴ انجام شود.

۸-۹ اندازه‌گیری خاکستر

اندازه‌گیری خاکستر باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۶: سال ۱۳۸۷ انجام شود.

۸-۱۰ اندازه‌گیری خاکستر نامحلول در اسید

اندازه‌گیری خاکستر نامحلول در اسید باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۷: سال ۱۳۸۸ انجام شود.

۸-۱۱ اندازه‌گیری pH

اندازه‌گیری pH باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۷: سال ۱۳۸۸ انجام شود.

۸-۱۲ اندازه‌گیری اسید فیتیک به روش اسپکتروفتومتری

۸-۱۲-۱ مواد

مواد مورد مصرف باید از درجه آزمایشگاهی باشد.

۸-۱۲-۱-۱ هپتامولیبیدات آمونیوم با چهار ملکول آب

۸-۱۲-۱-۲ منووانادات آمونیوم

۸-۱۲-۱-۳ اسید پرکلریک

۸-۱۲-۱-۴ فسفات دی‌هیدروژن پتاسیم KH_2PO_4

۸-۱۲-۱-۵ اسید کلریدریک

۸-۱۲-۱-۶ سولفات سدیم Na_2SO_4

۸-۱۲-۱-۷ کلرید آهن III باشش ملکول آب

۸-۱۲-۱-۸ اسید سولفوریک

۸-۱۲-۱-۹ اسید نیتریک

۸-۱۲-۲ محلول‌ها

۸-۱۲-۲-۱ کمپلکس رنگی

۲۰ گرم هپتامولیبیدات آمونیوم با ۴ ملکول آب را در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب داغ حل کرده و تا دمای اتاق سرد کنید. سپس یک گرم منووانادات آمونیوم را در ۱۲۵ میلی‌لیتر آب داغ حل کرده و تا دمای اتاق سرد کنید. محلول‌های فوق را در بالن ژوژه ۱۰۰۰ میلی‌لیتری با هم مخلوط کنید. به محلول ۲۲۵ میلی‌لیتر اسید پرکلریک ۷۰٪ اضافه کنید و حجم محلول را با آب مقطر به یک لیتر برسانید.

۸-۱۲-۲-۲ محلول فسفات اولیه، با غلظت ۴۳۶ میلی‌گرم در لیتر بر حسب P_2O_5

$$c(\text{P}) = 436 \text{ mg / lit} \text{ و } c(\text{P}_2\text{O}_5) = 1000 \text{ mg / lit}$$

حدود ۲ گرم فسفات دی‌هیدروژن پتاسیم (KH_2PO_4) را به مدت سه ساعت در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد خشک و در دسیکاتور سرد کنید سپس ۱/۹۱۹ گرم آن را وزن کرده و در کمی آب مقطر حل کنید. محلول را به بالن ژوژه ۱۰۰۰ میلی‌لیتری منتقل کرده و آن را با آب مقطر به حجم برسانید.

۸-۱۲-۲-۳ محلول فسفات استاندارد

به وسیله پیپت‌های حباب‌دار مقادیر ۱، ۳، ۴ و ۶ میلی‌لیتر از محلول فسفات اولیه بند ۷-۱۲-۲-۲ را به بالن ژوژه‌های ۱۰۰ میلی‌لیتری منتقل کنید و با آب مقطر به حجم برسانید. غلظت محلول‌های تهیه شده ۰٫۰۴۴۰۰، ۰٫۰۱۳۱، ۰٫۰۱۷۵ و ۰٫۰۲۶۲۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر برحسب فسفر می‌باشد.

۸-۱۲-۲-۴ محلول شاهد

۲۵ میلی‌لیتر کمپلکس رنگی بند ۸-۱۲-۲-۱ را به بالن حجمی ۱۰۰ میلی‌لیتری انتقال دهید و با آب مقطر به حجم برسانید.

۸-۱۲-۲-۵ محلول ۱:۱ حجمی/حجمی اسید سولفوریک و اسید نیتریک

۸-۱۲-۲-۶ اسید کلریدریک ۱٫۲٪ حاوی ۱۰٪ سولفات سدیم

در یک بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری حدود ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر بریزید سپس ۱٫۲ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۳۷٪ اضافه کنید. به محلول ۱۰ گرم سولفات سدیم افزوده و هم بزنید تا حل شود و با آب مقطر به حجم برسانید. محلول را خوب تکان دهید تا شفاف شود.

۸-۱۲-۲-۷ اسید کلریدریک ۰٫۶٪ حاوی ۵٪ سولفات سدیم و ۰٫۴٪ کلرید آهن III (با شش ملکول آب)

در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری حدود ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر بریزید. ۰٫۶ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۳۷٪ افزوده مقادیر ۱۰ گرم سولفات سدیم و ۰٫۴ گرم کلرید آهن III به محلول اضافه کنید و هم بزنید تا خوب حل شود، سپس با آب مقطر به حجم برسانید. محلول را خوب تکان دهید تا شفاف شود و سپس استفاده کنید.

۸-۱۲-۳ وسایل مورد نیاز

۸-۱۲-۳-۱ سانتریفوژ ۵۰۰۰ دور در دقیقه

۸-۱۲-۳-۲ حمام آب جوش

۸-۱۲-۳-۳ اسپکتروفتومتر با قابلیت طول موج‌های 2 ± 420 نانومتر

۸-۱۲-۳-۴ دستگاه هضم کدال

۸-۱۲-۳-۵ ترازوی آزمایشگاهی با دقت $0.001 \pm$ گرم

۸-۱۲-۳-۶ سل‌های شیشه‌ای با طول مسیر نوری ۱۰ میلی‌لیتر

۸-۱۲-۳-۷ بالن‌های حجمی

۸-۱۲-۳-۸ پیپت‌های حباب‌دار و مدرج

۸-۱۲-۴ روش اندازه‌گیری

جذب را در طول موج 420 ± 2 نانومتر در سل شیشه‌ای و در مقابل محلول شاهد به‌وسیله اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری کنید.

۸-۱۲-۴-۱ رسم نمودار کالیبراسیون

۴ بالن حجمی ۱۰۰ میلی‌لیتری برداشته و در هر کدام ۵ میلی‌لیتر از محلول‌های بند ۸-۱۲-۲-۳ بریزید. به هر بالن حدود ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر و ۲۵ میلی‌لیتر کمپلکس رنگی بند ۸-۱۲-۲-۱ اضافه کنید سپس با آب مقطر به حجم برسانید و خوب همگن کنید. سپس ۱۵ دقیقه به محلول‌ها استراحت دهید. جذب محلول‌ها را در طول موج ۴۲۰ نانومتر بخوانید.

مقدار جذب محلول شاهد را از مقادیر جذب اندازه‌گیری شده، کسر کنید سپس مقدار جذب اصلاح‌شده را در مقابل غلظت محلول‌های استاندارد فسفات رسم کنید. بهترین خط را از میان نقاط رسم کنید.

یادآوری: نمودار کالیبراسیون برای هر آزمون، تازه تهیه شود.

۸-۱۲-۴-۲ روش آزمون

۵ گرم نمونه را برداشته ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول بند ۸-۱۲-۲-۶ اضافه کنید و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق و بر روی شیکر قرار دهید. سپس به مدت ۴۰ دقیقه در سانتریفوژ با دور ۵۰۰۰ در دقیقه قرار دهید. ۱۰ میلی‌لیتر از محلول رویی را که شامل اسید فیتیک استخراج شده می‌باشد برداشته و به آن ۵ میلی‌لیتر محلول بند ۸-۱۲-۲-۷ را اضافه کنید. مخلوط را به مدت ۴۰ دقیقه در حمام آب جوش قرار دهید تا رسوب تشکیل شود. رسوب فیتات‌آهن را به‌وسیله سانتریفوژ ۵۰۰۰ دور در دقیقه در مدت زمان ۳۰ دقیقه از محلول جدا کنید به رسوب حاصل ۶ میلی‌لیتر مخلوط ۱:۱ حجمی/حجمی اسید سولفوریک و اسید نیتریک غلیظ اضافه کنید. محلول را به بالن هضم کدال منتقل کنید و تا زمانی که بخارات سفید بالای مایع ظاهر شود، هضم را ادامه دهید.

به محلول هضم‌شده، به آرامی ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کنید و آن را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام آب جوش حرارت دهید تا پیروفسفات به‌طور کامل از بین برود. محلول را به بالن حجمی ۱۰۰ میلی‌لیتری منتقل کرده و با آب مقطر به حجم برسانید.

۵ میلی‌لیتر از محلول تهیه‌شده را به بالن حجمی ۱۰۰ میلی‌لیتری منتقل کنید، ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر و ۲۵ میلی‌لیتر محلول کمپلکس رنگی ۸-۱۲-۲-۱ اضافه کنید. سپس محلول را با آب مقطر به حجم برسانید و خوب همگن کنید. سپس ۱۵ دقیقه به محلول‌ها استراحت دهید. جذب نمونه را در طول موج ۴۲۰ نانومتر بخوانید.

۸-۱۲-۴-۳ روش محاسبه

مقدار اسید فیتیک مطابق فرمول (۱) محاسبه می‌شود:

$$C = \frac{A \times 3/55 \times 100}{M} \quad (1)$$

که در آن:

C: اسید فیتیک بر حسب میلی‌گرم در صد گرم؛

A: مقدار جذب فسفر از منحنی استاندارد؛

M: وزن اولیه نمونه، بر حسب گرم.

۸-۱۳ روش اندازه‌گیری اسید فیتیک به روش تیتراسیون با EDTA

این روش بر اساس تیتراسیون کمپلکسومتری آهن III پس از تشکیل رسوب اسید فیتیک می‌باشد.

۸-۱۳-۱ مواد

مواد مورد مصرف باید از درجه آزمایشگاهی باشد.

۸-۱۳-۱-۱ اسید کلریدریک

۸-۱۳-۱-۲ کلرید آهن III ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)

۸-۱۳-۱-۳ اسید سولفوسالیسیلیک^۱

۸-۱۳-۱-۴ گلیسین^۲

۸-۱۳-۱-۵ EDTA

۸-۱۳-۲ محلول‌ها

۸-۱۳-۲-۱ اسید کلریدریک ۰/۴ مول بر لیتر

در یک بالن ژوژه ۱۰۰۰ میلی‌لیتری، حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته، ۳۳/۱ میلی‌لیتر اسید کلریدریک اضافه کنید، سپس با آب مقطر به حجم برسانید.

۸-۱۳-۲-۲ کلرید آهن III^۳ ۰/۰۲ مول بر لیتر

۵/۴ گرم کلرید آهن III را وزن کرده و به بالن حجمی ۱۰۰۰ میلی‌لیتری منتقل کنید. در کمی آب مقطر حل کرده سپس با آب مقطر به حجم برسانید.

۸-۱۳-۲-۳ اسید سولفوسالیسیلیک ۲۰٪

1-Sulphosalicylic Acid

2- Glycine

3- $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

۲۰ گرم اسید سولفوسالیسیلیک را وزن کرده و به بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری حاوی ۵۰ میلی‌لیتری منتقل کنید. پس از حل کردن نمونه، محلول را با آب مقطر به حجم برسانید.

۸-۱۳-۲-۴ محلول ۱۰ گرم سولفات سدیم در ۱۰۰ گرم اسید کلریدریک ۰/۴ مول بر لیتر

۱۰ گرم سولفات سدیم را وزن کنید و ۱۰۰ گرم اسید کلریدریک ۰/۴ مول بر لیتر به آن اضافه کنید تا حل شود.

۸-۱۳-۲-۵ EDTA ۵۰ میلی‌مول بر لیتر

۸-۱۳-۳ وسایل

۸-۱۳-۳-۱ سانتریفوژ ۵۰۰۰ دور در دقیقه

۸-۱۳-۳-۲ اجاق برقی^۱

۸-۱۳-۳-۳ حمام آب جوش

۸-۱۳-۳-۴ pH متر

۸-۱۳-۴ روش آزمون

۵ گرم نمونه وزن کنید و با ۴۰ میلی‌لیتر محلول بند ۸-۱۳-۲-۴ مخلوط کنید. مخلوط را در دمای اتاق به مدت سه ساعت بر روی شیکر قرار دهید. سوسپانسیون حاصل را به مدت ۳۰ دقیقه در سانتریفوژ ۵۰۰۰ دور در دقیقه قرار دهید. ۱۰ میلی‌لیتر از محلول رویی سانتریفوژ شده را برداشته (این مقدار شامل ۳/۳ تا ۹ میلی‌گرم اسید فیتیک می‌باشد) و در لوله سانتریفوژ ۱۰۰ میلی‌لیتری بریزید و به آن ۱۰ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۰/۴ مول بر لیتر، ۱۰ میلی‌لیتر کلرید آهن III ۰/۰۲ مول بر لیتر و ۱۰ میلی‌لیتر اسید سولفوسالیسیلیک ۲۰ درصد اضافه کنید. محلول را به آرامی به هم بزنید. در لوله سانتریفوژ را با یک چوب‌پنبه ببندید. جهت جلوگیری از تبخیر، یک لوله باریک از درون چوب‌پنبه عبور دهید. لوله سانتریفوژ را به مدت ۱۵ دقیقه در بن‌ماری جوش قرار دهید. پس از سرد کردن محلول، مجدداً لوله را به مدت ۱۰ دقیقه در سانتریفوژ ۵۰۰۰ دور در دقیقه قرار دهید. سپس محلول رویی را از کاغذ صافی عبور داده و به بالن حجمی ۱۰۰ میلی‌لیتری منتقل کنید. باقی‌مانده روی صافی را چندین بار با آب مقطر شستشو دهید و در بالن حجمی جمع‌آوری کرده سپس با آب مقطر به حجم برسانید. ۲۰ میلی‌لیتر از محلول یکنواخت شده در بالن حجمی را بردارید به‌وسیله افزودن گلیسین pH محلول را به 2.5 ± 0.5 برسانید. محلول را به بالن حجمی ۲۰۰ میلی‌لیتری منتقل کنید و با آب مقطر به حجم برسانید.

بالن حجمی محتوی نمونه را درون بن‌ماری جوش قرار دهید و به دمای ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد برسازید. محلول گرم را با EDTA ۵۰ میلی‌مول برلیتر تیترا کنید. تا رنگ محلول آبی شود. حجم مصرفی EDTA را یادداشت کنید.

۸-۱۳-۵ محاسبه

مقدار اسید فیتیک به وسیله فرمول‌های ۲ تا ۶، به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$A = V \times C_1 \times 55.845 \quad (2)$$

V: حجم کلرید آهن III اولیه (۱۰ میلی‌لیتر)؛

C₁: غلظت کلرید آهن III اولیه (۰/۰۲ مول بر لیتر)؛

A: میلی‌گرم آهن اولیه.

$$B = \frac{C_2 \times V_2 \times 10 \times 0.1 \times 55.845}{V_3} \quad (3)$$

که در آن:

C₂: غلظت EDTA، بر حسب مول بر لیتر؛

V₂: حجم مصرفی EDTA خوانده شده از بورت، بر حسب میلی‌لیتر؛

V₃: حجم نمونه نهایی، بر حسب میلی‌لیتر؛

B: میلی‌گرم آهن باقی‌مانده.

$$H = A - B \quad (4)$$

که در آن:

H: میلی‌گرم آهن رسوب داده شده توسط اسید فیتیک (میلی‌گرم آهن مصرفی).

برای محاسبه مقدار اسید فیتیک از نسبت اتمی $\frac{4}{6} \text{ Fe}$ ، استفاده می‌شود.

$$M = \frac{H \times 6 \times 660.04}{4 \times 55.845} \quad (5)$$

$$S = \frac{M}{W} \times 100 \quad (6)$$

که در آن:

M: میلی گرم اسید فیتیک موجود در نمونه؛

W: وزن اولیه نمونه، بر حسب گرم؛

S: مقدار اسید فیتیک بر حسب میلی گرم در صد گرم؛

۸-۱۴ تعیین اندازه ذرات

۸-۱۴-۱ وسایل مورد نیاز

۸-۱۴-۱-۱ دستگاه لرزاننده الک با حرکت دورانی با ۲۰۰ دور در دقیقه

۸-۱۴-۱-۲ الک با چشمه های ۱۲۵ میکرون

۸-۱۴-۱-۳ ترازو با حساسیت ۰/۱ گرم

۸-۱۴-۲ روش آزمون

ابتدا الک را وزن کنید و آن را روی دستگاه لرزاننده قرار دهید. مقدار ۱۰۰ گرم سیوس را وزن کرده، روی الک بریزید و دستگاه را به مدت ۵ دقیقه روشن کنید. پس از خاموش کردن دستگاه، الک حاوی سیوس را وزن کنید. براساس اختلاف وزن الک حاوی سیوس و الک خالی، اندازه‌ی ذرات را بر مبنای درصد محاسبه می‌شود.

۸-۱۵ اندازه‌گیری فیبر

۸-۱۵-۱ مواد

۸-۱۵-۱-۱ اسید سولفوریک

۸-۱۵-۱-۲ هیدروکسید سدیم

۸-۱۵-۱-۳ الکل اتیلیک ۹۵٪

۸-۱۵-۱-۴ استون یا اتانول

۸-۱۵-۲ محلول‌ها

۸-۱۵-۲-۱ محلول اسید سولفوریک (H_2SO_4) ۱:۲۵ درصد وزن به حجم که با دقت تهیه شده باشد.

۸-۱۵-۲-۲ محلول هیدروکسید سدیم (NaOH) ۱:۲۵ درصد وزن به حجم که با دقت تهیه شده باشد.

۸-۱۵-۳ وسایل مورد نیاز

۸-۱۵-۳-۱ دستگاه تقطیر برگردان (Reflux)

- ۸-۱۵-۳-۲ بالن سرسمباده‌ای ۱۰۰۰ میلی لیتری
- ۸-۱۵-۳-۳ کوره الکتریکی ۵۰۰ درجه سانتی گراد
- ۸-۱۵-۳-۴ گرمکن^۱
- ۸-۱۵-۳-۵ ترازو با حساسیت ۰/۱ میلی گرم
- ۸-۱۵-۳-۶ اجاق برقی^۲
- ۸-۱۵-۳-۷ سنگ جوش یا پرل شیشه‌ای
- ۸-۱۵-۳-۸ کاغذ صافی معمولی
- ۸-۱۵-۳-۹ کاغذ صافی بدون خاکستر^۳
- ۸-۱۵-۳-۱۰ پلیت شیشه‌ای
- ۸-۱۵-۳-۱۱ بوتله چینی

۸-۱۵-۱۲ روش آزمون

حدود ۲ تا ۲/۵ گرم از نمونه مورد آزمون را با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن کنید و به بالن ۱۰۰۰ میلی لیتری منتقل کنید (اگر چربی نمونه بیشتر از یک درصد باشد ۴۰ میلی لیتر استون به آن اضافه کنید و پس از مدت ۲۰ دقیقه فاز حلال را دور ریخته و دو بار این کار را تکرار کنید). ۲۰۰ میلی لیتر محلول بند ۸-۱۵-۲-۱ را در درون یک بشر ریخته و تا نقطه جوش حرارت دهید. سپس تمامی اسید جوشان را به بالن ۱۰۰۰ میلی لیتری منتقل کنید، فوراً بالن را به دستگاه تقطیربرگردان متصل کنید و حرارت دهید تا محتوی بالن در مدت یک دقیقه به جوش آید. محتوی بالن را گاه‌گاهی تکان دهید و مراقب باشید که ماده مورد آزمون به جدار بالن نچسبد و در محیط اسیدی قرار گیرد. به مدت ۳۰ دقیقه عمل جوشاندن را ادامه دهید. سپس بالن را از دستگاه خارج کنید و محتویات آن را با کاغذ صافی عادی، صاف کنید و روی صافی را با آب جوش شستشو دهید تا آب زیر صافی عاری از اسید گردد (با استفاده از کاغذ لیتاموس). محتوی روی صافی را مجدداً به بالن منتقل کنید. ۲۰۰ میلی لیتر محلول بند ۷۸-۱۵-۲-۲ را درون یک بشر ریخته و تا نقطه جوش حرارت دهید. سپس تمامی سود جوشان را به بالن اضافه کرده و فوراً بالن را به دستگاه تقطیربرگردان متصل کنید و حرارت دهید تا محتوی بالن در مدت یک دقیقه به جوش آید، محتوی بالن را تکان دهید و مراقب باشید تا ماده مورد آزمون به جدار بالن نچسبد و در محیط قلیایی قرار گیرد. به مدت ۳۰ دقیقه عمل جوشاندن را ادامه دهید. سپس بالن را از دستگاه خارج کنید و محتویات آن را با استفاده از کاغذ صافی بدون خاکستر صاف کنید. باید کاغذ صافی بدون خاکستر را قبل از استفاده، در گرمکن ۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت یک ساعت، به وزن ثابت برسانید. روی صافی را با آب جوش شستشو دهید تا زیر صافی، خنثی گردد (با استفاده از کاغذ لیتاموس)، روی صافی را با آب جوش و سپس با حدود ۱۵ میلی لیتر الکل اتیلیک، شستشو دهید. کاغذ صافی را به همراه پلیت شیشه‌ای که

1-Oven
2-Heater
3- Ashless

قبلاً در گرمکن ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد در مدت یک ساعت به وزن ثابت رسیده، منتقل کنید. آن را در گرمکن 2 ± 105 درجه سانتی‌گراد حرارت دهید تا به وزن ثابت برسد. محتویات و کاغذ صافی را در یک کوره ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد بسوزانید تا تمام مواد آلی آن بسوزد و سپس بوتله چینی را که محتوی خاکستر می‌باشد در یک دسیکاتور سرد کرده و وزن کنید.

۸-۱۵-۴ روش محاسبه

مقدار فیبر خام را به روش زیر محاسبه کنید.

$$\text{فیبر بر حسب درصد} = \frac{100(M_2 - M_1)}{M} \quad (7)$$

که در آن:

M_1 : وزن محتوی خاکستر، بر حسب گرم؛

M_2 : وزن مواد باقی‌مانده روی کاغذ صافی بعد از خشک کردن، بر حسب گرم؛

M : وزن نمونه، بر حسب گرم.

۹ بسته‌بندی

سبوس گندم باید مطابق با نوع و میزان مصرف بسته‌بندی و نگهداری شود:

۹-۱ بسته‌بندی کلان

سبوس گندم خام باید حداکثر در کیسه‌های ۲۰ کیلوگرمی نو، پاکیزه، سالم و مقاوم از جنس فیلم پلی‌پروپیلن بسته‌بندی شود به طوری که سبوس را در مقابل هر نوع آلودگی انبار و حمل و نقل محافظت کند.

کیسه‌های بسته‌بندی باید مطابق با ویژگی‌های استاندارد ملی شماره ۲۹۷۲: سال ۱۳۸۶ باشد.

۹-۲ بسته‌بندی خرد

سبوس گندم فراوری شده جهت مصارف خرد و مستقیم خانوار باید حداکثر تا اوزان ۲ کیلوگرم بسته بندی شود و در مورد سبوس خام کاربرد ندارد.

جنس بسته‌ها باید از انواع بسته‌بندی‌های بهداشتی پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، کاغذ لامینه شده و مقاوم در حمل و نقل و نگهداری باشد.

بسته‌بندی ثانویه در کارتن است که ویژگی کارتن باید مطابق استاندارد ملی شماره ۱۵۰: سال ۱۳۸۶ باشد.

یادآوری - بسته‌بندی سبوس گندم خام در اوزان مصرف خانوار غیرمجاز است.

۱۰ نشانه‌گذاری

روی هر کیسه و هر بسته محتوی سبوس گندم برای مصارف کلان و مصارف خرد، باید علایم و نشانه‌های زیر با جوهر غیرسمی و پاک نشدنی برای مصارف داخلی به زبان فارسی و در صورت صادرات به زبان انگلیسی و یا به زبان مورد تقاضای خریدار، نوشته، چاپ و یا برجسب شود.

۱-۱۰ نام و نوع فرآورده و روش فرآوری شده

۲-۱۰ نام و نشانی تولیدکننده، بسته‌بندی کننده و علامت یا نام تجاری آن

۳-۱۰ شماره پروانه ساخت از وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

۴-۱۰ وزن خالص

۵-۱۰ سری ساخت

۶-۱۰ تاریخ تولید (به روز، ماه و سال)

۷-۱۰ تاریخ انقضاء قابلیت مصرف (به روز، ماه و سال)

۸-۱۰ شرایط نگهداری (دما، دمه)

۹-۱۰ درج عبارت ساخت ایران

۱۰-۱۰ درج عبارت در جای خشک و خنک نگهداری شود

پیوست الف

(الزامی)

روش تهیه سبوس فراوری شده

۱- روش تخمیری

۱۰۰ گرم سبوس را با ۱٫۲۵٪ مخمر خشک مخلوط کنید. ۳٫۵ برابر مخلوط، آب اضافه کنید و آن را در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت در گرم‌خانه، نگهداری کنید. پس از پایان گرم‌خانه‌گذاری، آن را آب‌گیری کنید و در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد خشک کنید.

۲- روش هیدراتاسیون گرم

سبوس را آسیاب کنید تا بافت آن ریزتر شود، سپس به اندازه‌ی ۲ برابر حجم آن بافر استات با pH ۴٫۸ اضافه کنید و به مدت یک ساعت در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار دهید. بافر استات را جدا کنید و محلول تازه بافر استات اضافه کنید و فرآیند را ۲۳ ساعت در دمای ۵۵ سانتی‌گراد قرار دهید. پس از پایان مدت زمان مذکور، سبوس را از محلول استات جدا کنید و با آب شستشو دهید و در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد خشک کنید.

یادآوری - به منظور تهیه یک لیتر بافر استات با pH ۴٫۸ ، ۴۰۰ میلی‌لیتر اسید استیک ۰٫۲ مولار و ۶۰۰ میلی‌لیتر استات سدیم ۰٫۲ مولار اضافه کنید.