



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization



استاندارد ملی ایران
۷۴۳۷

تجدیدنظر اول

۱۴۰۰

INSO

7437

1st Revision

2022

Identical with
ISO 6540:
2021

ذرت – تعیین میزان رطوبت (دانه‌های خرد
شده و دانه‌های کامل)

**Maize — Determination of moisture
content (on milled grains and on whole
grains)**

ICS: 67.060

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۱۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@inso.gov.ir

وبگاه: <http://www.inso.gov.ir>

Iran National Standards Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@inso.gov.ir

Website: <http://www.inso.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، واسنجی 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« ذرت - تعیین میزان رطوبت (دانه‌های خرد شده و دانه‌های کامل) »

رئیس:

محمدی، حمید

(دکتری بهداشت مواد غذایی)

سمت و/یا محل اشتغال:

اداره کل استاندارد استان کردستان

دبیر:

جهانگیری، نظام

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی)

اداره کل استاندارد استان کردستان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آدابی، طاهر

(کارشناسی مهندسی صنایع غذایی)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

امینی، روژین

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

کارشناس مستقل

ذره‌بین، محمدرزگار

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کردستان -

معاونت غذا و دارو

رحیمی، پرویز

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کردستان

ساعدپناه، وریا

(کارشناسی مهندسی صنایع غذایی)

اداره کل استاندارد استان کردستان

صیدی، نادر

(کارشناسی مهندسی صنایع)

سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کردستان

عباسی، شلیر

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی)

جامعه مدیران کنترل کیفیت و مسئولین فنی صنایع کردستان

عزیزی، بهروز

(کارشناسی ارشد تغذیه دام)

سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان

فاتحی، فرهنگ

(دکتری علوم دامی)

دانشگاه تهران - دانشکده کشاورزی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

فوادى، بهروز
(کارشناسی ارشد تغذیه دام)

محمودى، سمیه
(کارشناسی مهندسی صنایع غذایی)

محرى، فرشته
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

مرادى، غلام
(کارشناسی مهندسی زراعت و اصلاح نباتات)

نى‌نوا، سیدآزاد
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی)

وکیلى، فریدون
(کارشناسی مهندسی صنایع غذایی)

وبراستار:

آغه‌میری، اسرین
(کارشناسی ارشد میکروبیولوژی)

سمت و/یا محل اشتغال:

سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان

اداره کل استاندارد استان کردستان

آزمایشگاه سنجش زاگرس مکریان

اداره کل غله و خدمات بازرگانی استان کردستان

سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کردستان

شرکت تعاونی شماره ۹ کارخانه آرد فجر سنندج

اداره کل استاندارد استان کردستان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ روش مرجع
۱۰	۵ روش متداول روی دانه‌های کامل
۱۵	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) - روش مطلق
۲۳	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) - نتایج آزمون بین‌آزمایشگاهی
۲۹	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) - کاربرد داده‌های صحت برای روش دانه‌های کامل
۳۰	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «ذرت - تعیین میزان رطوبت (دانه‌های خرد شده و دانه‌های کامل)» که نخستین‌بار در سال ۱۳۸۲ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک هزار و هشتصد و شصت و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده‌های کشاورزی مورخ ۱۴۰۰/۱۱/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۳۷ : سال ۱۳۸۲ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 6540:2021, Maize — Determination of moisture content (on milled grains and on whole grains)

مقدمه

روش‌های مرجع اصلی و متداول مربوط به غلات (به استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۵ مراجعه کنید) فقط برای غلات غیر از ذرت و فرآورده‌های آنها کاربرد دارد. از این رو این استاندارد با مشخص کردن دو روش برای ذرت تدوین گردیده است.

روش مرجع اصلی برای ذرت، که «روش مطلق» نامیده می‌شود، به تجهیزات ویژه و پرسنل مجرب نیاز دارد، و فقط در آزمایشگاه‌های تخصصی قابل استفاده است.

با توجه به میزان رطوبت بسیار بالایی که در نمونه‌های ذرت می‌تواند وجود داشته باشد (گاهی بیشتر از ۴۰ درصد کسر جرمی) و به دلیل اندازه و بافت دانه‌ها، در اندازه‌گیری رطوبت ذرت مشکلاتی در زمینه خرد کردن و خشک کردن اولیه ایجاد می‌گردد.

در نتیجه به منظور جلوگیری از خشک کردن اولیه و خرد کردن، این استاندارد همچنین یک روش متداول را برای دانه‌های کامل شرح می‌دهد. که استفاده از آن آسان‌تر بوده و امکان کار به صورت مجموعه را فراهم می‌کند. زمان پاسخ‌گویی آن طولانی‌تر بوده، اما به دلیل نداشتن مرحله خرد کردن حجم کار کمتر می‌باشد. هر چند این روش کاربردی دانه کامل یک اریبی مثبت در حدود ۰/۳۰٪ کسر جرمی در مقایسه با روش مرجع دارد.

ذرت - تعیین میزان رطوبت (دانه‌های خرد شده و دانه‌های کامل)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین دو روش برای اندازه‌گیری رطوبت در ذرت به شرح زیر است:

الف- روش مرجع^۱ برای تعیین میزان رطوبت دانه‌های ذرت و ذرت کامل خرد شده، بلغور و آرد ذرت (مطابق بند ۴)

ب- روش متداول^۲ برای ارزیابی میزان رطوبت ذرت در دانه‌های کامل (مطابق بند ۵)

روش متداول برای استفاده در گزارش‌های کارشناسان، یا برای کالیبراسیون یا بررسی رطوبت‌سنج‌ها به دلیل اریبی معنی‌داری^۳ که نسبت به روش مرجع دارد، کاربرد ندارد (به جدول ب-۳ مراجعه کنید).

۲ مراجع الزامی

بند مراجع الزامی در این استاندارد کاربرد ندارد.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

میزان رطوبت ذرت

moisture content of maize

کاهش جرم فرآورده تحت شرایط مشخص شده در این استاندارد

یادآوری - میزان رطوبت برحسب درصد بیان می‌شود.

1- Reference method
2- Routine method
3- Significant bias

۴ روش مرجع

۱-۴ اصول آزمون

در صورت لزوم نمونه را بعد از مشروط کردن خرد نمایید. آزمون را در دمای بین (۱۳۰ تا ۱۳۳) درجه سلسیوس خشک نمایید، تحت این شرایط امکان حصول نتیجه مطابق با آنچه از روش مطلق به دست آمده را فراهم می کند (به پیوست الف مراجعه کنید).

۲-۴ تجهیزات

۱-۲-۴ ترازوی آزمایشگاهی، با قابلیت وزن کردن با دقت ± 0.001 گرم و در نتیجه دارای دقت نمایش 0.0001 گرم.

۲-۲-۴ ترازوی آزمایشگاهی، با قابلیت وزن کردن با دقت ± 0.1 گرم و در نتیجه دارای دقت نمایش 0.1 گرم.

۳-۲-۴ آسیاب خرد کننده، که دارای خصوصیات زیر باشد:

الف- از ماده‌ای ساخته شده باشد که جاذب رطوبت نباشد.

ب- تمیز کردن آن آسان و دارای حداقل نقاط کور باشد.

پ- توانایی خرد کردن ۳۰ گرم از دانه‌های ذرت را به صورت سریع و یکنواخت داشته باشد، بدون این که حرارت ایجاد کند و تا جایی که ممکن است با هوای بیرون تماس نداشته باشد.

ت- قابل تنظیم باشد به گونه‌ای که ذرات با ابعاد ذکر شده در زیربند ۱-۴-۴ به دست آید.

۴-۲-۴ سینی فلزی، بدون درپوش، با یک سطح موثر به طوری که بتواند ۱۰۰ گرم از دانه‌های ذرت را در یک لایه توزیع نماید.

۵-۲-۴ ظرف فلزی، با ابعاد مناسب، غیرقابل خوردگی تحت شرایط آزمون، اگر چنین ظرفی در دسترس نبود، از ظرف شیشه‌ای استفاده گردد که درب آن به اندازه کافی محکم گردد و دارای سطح موثر کافی باشد به گونه‌ای که توزیع آزمون به بیشتر از ۰/۳ گرم در هر سانتی‌متر مربع نباشد.

۶-۲-۴ آون با درجه حرارت ثابت، که به صورت الکتریکی گرم می‌شود، قابل تنظیم بین (۶۰ تا ۸۰) درجه سلسیوس، و دارای تهویه مناسب.

۷-۲-۴ آون با درجه حرارت ثابت، که به صورت الکتریکی گرم می‌شود، به گونه‌ای که در شرایط نرمال کاری، قابلیت کنترل دمای هوا و قفسه‌های حامل آزمون‌ها را در محدوده دمای (۱۳۰ تا ۱۳۳) درجه سلسیوس در مجاورت آزمون‌ها داشته باشد.

آون باید دارای چنان ظرفیت گرمایی باشد که پس از تنظیم اولیه درجه حرارت روی ۱۳۱ درجه سلسیوس، بتواند در کمتر از ۴۵ دقیقه (ترجیحاً کمتر از ۳۰ دقیقه) بعد از قرار دادن حداکثر تعداد آزمون‌ها که به طور همزمان جهت خشک کردن در آون گذاشته شده‌اند، مجدداً درجه حرارت را به ۱۳۱ درجه سلسیوس برساند. موثر بودن تهویه را می‌توان با به کار بردن سمولینا گندم دوروم، با حداکثر اندازه ۱ میلی‌متر به عنوان ماده مورد آزمایش تعیین نمود. تهویه باید به گونه‌ای باشد تا پس از جا دادن تمام آزمون‌هایی که می‌توان در آون قرار داد و در دمای (۱۳۰ تا ۱۳۳) درجه سلسیوس خشک نمود، در نتایج به دست آمده پس از دوره حرارت‌دهی ۲ ساعته و سپس یک ساعت اضافی دیگر، اختلاف میزان رطوبت بیشتر از ۰/۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم نمونه نباشد.

۸-۲-۴ دسیکاتور، حاوی ماده نم‌گیر موثر.

۳-۴ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری بخشی از روش مشخص شده در این استاندارد نیست. روش نمونه‌برداری توصیه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۳۵ ارائه شده است.

نمونه ارسالی به آزمایشگاه باید نمایانگر نمونه واقعی بوده، دارای بسته‌بندی محکم و بدون درز باشد به شکلی که در هنگام نگه‌داری و حمل و نقل دچار آسیب یا تغییر نشده باشد.

۴-۴ آماده‌سازی آزمایه

۱-۴-۴ فرآورده‌هایی که نیاز به خرد کردن ندارند

فرآورده‌هایی که اندازه ذرات آنها کوچکتر یا مساوی ۱/۷ میلی‌متر باشد، کمتر از ۱۰ درصد کسر جرمی آنها بزرگتر از ۱ میلی‌متر باشد و بیشتر از ۵۰ درصد کسر جرمی آنها کوچکتر از ۰/۵ میلی‌متر باشد، قبل از تعیین رطوبت نیازی به خرد کردن ندارند.

قبل از گرفتن آزمونه، نمونه آزمایشگاهی را کاملاً مخلوط کنید (به زیربند ۴-۵-۳ مراجعه کنید).

۲-۴-۴ فرآورده‌هایی که نیاز به خرد کردن دارند

۱-۲-۴-۴ کلیات

اگر نمونه آزمایشگاهی ویژگی‌های اندازه ذرات ذکر شده در زیربند ۱-۴-۴ را نداشته باشد، باید آن را بدون عمل مشروط کردن (مطابق زیربند ۴-۲-۴) یا در صورت نیاز با مشروط کردن (مطابق زیربند ۴-۲-۴) خرد کرد.

۲-۲-۴-۴ خرد کردن بدون مشروط کردن

برای فرآورده‌هایی که به احتمال زیاد در هنگام خرد کردن دچار تغییر در میزان رطوبت نمی‌شوند (به طور معمول فرآورده‌هایی که میزان رطوبت آنها بین ۹ درصد تا ۱۵ درصد کسر جرمی باشد، به زیربند ۴-۸ مراجعه کنید) خرد کردن را بدون مشروط کردن انجام دهید.

آسیاب را طوری تنظیم کنید (مطابق زیربند ۴-۲-۳) که ذراتی با ابعاد ذکر شده در زیربند ۴-۱-۴ به دست آید.

سپس بلافاصله در حدود ۳۰ گرم نمونه آزمایشگاهی را خرد کرده، با قاشقک آزمایشگاهی مخلوط نموده و سریعاً طبق زیربند ۴-۵-۱ عمل کنید.

۳-۲-۴-۴ خرد کردن با مشروط کردن

فرآورده‌هایی که احتمالاً در هنگام خرد کردن دچار تغییر در میزان رطوبت می‌شوند (در کل، فرآورده‌هایی که میزان رطوبت آنها بیشتر از ۱۵ درصد کسر جرمی یا کمتر از ۹ درصد کسر جرمی باشد) باید قبل از خرد کردن، عمل مشروط کردن بر روی آنها انجام شود بطوریکه میزان رطوبت آنها به محدوده ۹ درصد تا ۱۵ درصد کسر جرمی برسد (به زیربند ۴-۸ مراجعه کنید).

اگر میزان رطوبت بیشتر از ۱۵ درصد کسر جرمی است (که این مورد شایع‌تر است)، حدود ۱۰۰ گرم نمونه آزمایشگاهی را در سینی فلزی (مطابق زیربند ۴-۲-۴) با دقت ۰/۱ گرم وزن نمایید، در آون (مطابق زیربند ۴-۲-۷) قرار داده و درجه حرارت را بین ۶۰ تا ۸۰ درجه سلسیوس کنترل نموده و تا زمانی که میزان

رطوبت به ۹ درصد تا ۱۵ درصد کسر جرمی برسد، نمونه‌ها را همچنان در آون نگهداری نمایید. سینی را از آون بیرون آورده و اجازه دهید تا مدت زمان لازم (حداقل ۲ ساعت) در محیط آزمایشگاه بماند تا دمای نمونه مشروط شده به دمای آزمایشگاه برسد و توزیع رطوبت نسبتاً یکنواخت شود. در طی این مدت باید اطمینان حاصل شود که هیچ ماده‌ای به محتویات سینی اضافه و یا از آن برداشت نشده باشد. در صورت لزوم، سینی را با یک ورق کاغذ بپوشانید ولی برای این کار از درپوش استفاده نکنید زیرا می‌تواند تبادل رطوبت بین هوا و دانه را محدود کند.

بعد از مشروط کردن، نمونه را با دقت ۰/۱ گرم وزن نمایید، سپس به سرعت حدود ۳۰ گرم از این فرآورده را خرد کنید، و با استفاده از قاشقک آزمایشگاهی مخلوط کنید.

اگر میزان رطوبت کمتر از ۹ درصد کسر جرمی باشد، حدود ۱۰۰ گرم نمونه آزمایشگاهی را که با دقت ۰/۱ گرم وزن شده، در محیطی مناسب (معمولاً در محیط آزمایشگاه) قرار دهید و بگذارید میزان رطوبت به حدود مشخص شده در بالا برسد.

۴-۵ روش آزمون

۴-۵-۱ تعداد اندازه‌گیری‌ها

برای هر نمونه آزمایشگاهی، اندازه‌گیری را در دوتکرار انجام دهید.

یک اندازه‌گیری را بر روی هر یک از دو آزمون خرد شده به دست آمده از نمونه آزمایشگاهی، مطابق زیربند ۴-۵-۲ تا ۴-۵-۴ انجام دهید. اگر اختلاف مطلق بین دو نتیجه بزرگتر از حد تکرارپذیری ذکر شده در زیربند ۴-۷-۲ باشد، اندازه‌گیری باید تکرار شود تا زمانی که الزامات برآورده گردد.

۴-۵-۲ آزمون

برای هر نمونه، دو ظرف فلزی (مطابق زیربند ۴-۵-۲) را از قبل با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن کنید. وزن هر ظرف را یادداشت کنید.

بلافاصله حدود (1 ± 8) گرم از آزمایش (در صورت لزوم به زیربند ۴-۵-۱، ۴-۵-۲ یا زیربند ۴-۵-۳ مراجعه کنید) را با دقت ۰/۰۰۱ در ظرف وزن کنید. جرم m'_0 را یادداشت کنید.

۴-۵-۳ خشک کردن

ظرف محتوی آزمون با در باز را همراه با درپوش آن در آون (مطابق زیربند ۴-۵-۲) با درجه حرارت کنترل شده بین ۱۳۰ تا ۱۳۳ درجه سلسیوس به مدت $5 \text{ min} \pm 4 \text{ h}$ قرار دهید.

در آونی که حاوی آزمون‌هایی است که در پایان مرحله خشک شدن هستند، هرگز فرآورده‌های مرطوب را قرار ندهید، در حین خشک کردن در آون را باز نکنید، آزمایش‌های مرطوب جدید را قبل از برداشتن آزمون‌های خشک شده، در آون قرار ندهید زیرا باعث جذب مجدد رطوبت توسط آنها می‌شود.

پس از پایان زمان خشک کردن، ظرف را به سرعت از آون بیرون آورده و روی آن را بپوشانید و در دسیکاتور (مطابق زیربند ۴-۲-۸) قرار دهید. هنگامی که چندین آزمون به صورت همزمان انجام می‌شود، هرگز ظروف را در داخل دسیکاتور روی هم قرار ندهید.

۴-۵-۴ توزین

وقتی ظرف تا دمای آزمایشگاه خنک شد (معمولاً بین ۳۰ دقیقه تا ۴۵ دقیقه بعد از اینکه در دسیکاتور قرار داده می‌شود)، با دقت ۰٫۰۰۱ گرم آن را وزن کنید. جرم m'_1 را یادداشت کنید.

۴-۶ شرح نتایج

میزان رطوبت، W_{H_2O} ، برحسب درصدی از جرم ماده از فرمول (۱) و (۲) به دست می‌آید:
الف) بدون مشروط کردن:

$$W_{H_2O} = (m_0 - m_1) \frac{100}{m_0} \quad (۱)$$

که در آن:

$m_0 = m'_0 - t$ جرم آزمونه بر حسب گرم (به زیربند ۴-۵-۳ مراجعه کنید)؛

$m_1 = m'_1 - t$ جرم آزمونه بعد از خشک شدن بر حسب گرم (به زیربند ۴-۵-۴ مراجعه کنید)؛

t وزن ظرف بر حسب گرم (به زیربند ۴-۵-۲ مراجعه کنید).

ب) با مشروط کردن:

$$W_{H_2O} = \left[(m_0 - m_1) \frac{m_3}{m_0} + m_2 - m_3 \right] \frac{100}{m_2} \quad (۲)$$

$$W_{H_2O} = 100 \left(1 - \frac{m_1 m_3}{m_0 m_2} \right)$$

که در آن:

m_0 و m_1 همان مفهومی که در بند الف ذکر شده است را دارند؛

m_2 جرم نمونه قبل از مشروط کردن بر حسب گرم (به زیربند ۴-۲-۴-۳ مراجعه کنید)؛

m_3 جرم نمونه بعد از مشروط کردن بر حسب گرم (به زیربند ۴-۲-۴-۳ مراجعه کنید).

میانگین دو مقدار به دست آمده را به عنوان نتیجه در نظر بگیرید، مشروط بر اینکه الزام تکرارپذیری (به زیربند ۴-۷-۲ مراجعه کنید) برآورده گردد. در غیر اینصورت، آزمایش‌ها را تکرار کنید.

نتیجه را تا دومین رقم اعشار گزارش کنید.

۷-۴ دقت

۱-۷-۴ آزمون بین آزمایشگاهی

جزئیات یک آزمون بین آزمایشگاهی مربوط به دقت روش در پیوست ب خلاصه شده است. مقادیر حاصل از این آزمون فقط برای محتوای آب در محدوده ۱۱/۹۰٪ تا ۳۹/۲۰٪ و ماتریس مورد مطالعه (ذرت) کاربرد دارد.

۲-۷-۴ تکرارپذیری

اختلاف مطلق بین دو نتیجه آزمون مستقل انجام شده با یک روش آزمایشگاهی بر روی مواد آزمون یکسان در یک آزمایشگاه و توسط یک آزمونگر با استفاده از تجهیزات یکسان در فاصله زمانی کوتاه نباید در بیش از ۵ درصد موارد بیشتر از حد تکرارپذیری r باشد.

برای ذرت با محتوای آب بین ۱۱/۹۰٪ تا ۳۹/۲۰٪:

$$r = 2,8 S_r$$

$$r = 2,8 \times 0,07 = 0,19$$

۳-۷-۴ تجدیدپذیری

تجدیدپذیری اختلاف مطلق بین دو نتیجه آزمون مستقل انجام شده با یک روش آزمایشگاهی بر روی مواد آزمون یکسان در آزمایشگاه‌های متفاوت با آزمونگرهای متفاوت با استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی متفاوت می‌باشد.

در عمل، اگر آزمون مربوط دارای شرایط تکرارپذیری باشد مقایسه نتایج دو آزمایشگاه مناسب نیست.

ابزار مقایسه مناسب، تفاوت اساسی است که در زیربند ۴-۷-۵ توضیح داده شده است.

۴-۷-۴ مقایسه دو گروه اندازه‌گیری در یک آزمایشگاه

تفاوت اساسی (D_r) بین دو مقدار میانگین از دو نتیجه آزمون که تحت شرایط تکرارپذیری، به دست آمده باشد، از آنجایی که هر نتیجه میانگین دو مقدار (به زیربند ۴-۶ مراجعه کنید) است، مقایسه دو نتیجه محتوای رطوبت باید با استفاده از تفاوت اساسی انجام شود.

D_r بین دو مقدار میانگین از دو نتیجه آزمون که تحت شرایط تکرارپذیری، به دست آمده باشد در فرمول ۳ نشان داده شده است:

$$D_r = 2,8 S_r \sqrt{\frac{1}{2n_1} + \frac{1}{2n_2}} = 2,8 S_r \sqrt{\frac{1}{2}} = 1,98 S_r = 0,14 \quad (3)$$

که در آن:

S_r انحراف استاندارد تکرارپذیری؛

n_1 و n_2 تعداد نتایج آزمون مربوط به هر یک از مقادیر میانگین.

۵-۷-۴ مقایسه دو گروه اندازه‌گیری در دو آزمایشگاه

تفاوت اساسی (D_R) بین دو مقدار میانگین از دو نتیجه آزمون حاصل از دو آزمایشگاه مختلف که تحت شرایط تکرارپذیری به دست آمده باشد در فرمول ۴ نشان داده شده است:

$$D_R = 2,8 \sqrt{S_R^2 - S_r^2 \left(1 - \frac{1}{2n_1} - \frac{1}{2n_2}\right)} = 2,8 \sqrt{S_R^2 - 0,5 S_r^2} = 0,68 \quad (۴)$$

که در آن:

S_r انحراف استاندارد تکرارپذیری؛

S_R انحراف استاندارد تجدیدپذیری؛

n_1 و n_2 تعداد نتایج آزمون مربوط به هر یک از مقادیر میانگین.

۶-۷-۴ عدم قطعیت

با استفاده از داده‌های به دست آمده از مطالعات انجام شده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۴۲-۲ می‌توان عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری را ارزیابی نمود. انحراف استاندارد تجدیدپذیری بدست آمده در یک آزمون بین آزمایشگاهی مبنای معتبر برای ارزیابی عدم قطعیت اندازه‌گیری است، چون که مطابق تعریف، عدم قطعیت پراکندگی مقادیر را که ممکن است به صورت منطقی به پارامتر نسبت داده شود را مشخص می‌کند.

عدم قطعیت استاندارد بسط یافته محاسبه شده باید $\pm 2 \leq$ انحراف استاندارد تجدیدپذیری باشد (به پیوست ب مراجعه کنید).

۷-۷-۴ مقایسه با روش مطلق

در مقایسه با روش مطلق (به پیوست الف مراجعه کنید)، معمولاً اختلاف نتایج کمتر از ۰,۱۵ گرم آب در هر ۱۰۰ گرم نمونه است.

۸-۴ نکاتی در مورد روش آزمون

۱-۸-۴

محدوده میزان رطوبتی که مشروط کردن فرآورده‌ها، قبل از خرد کردن در آن انجام می‌شود، با شرایط آزمایشگاهی با دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۵٪ تا ۷۵٪ مطابقت دارد. که برای شرایط اتمسفری متفاوت باید اصلاح گردد.

۲-۸-۴

برای یک آزمون ۸ گرمی، مشروط کردن و خرد کردن به ترتیب بر روی ۱۰۰ گرم و ۳۰ گرم نمونه انجام می‌شود، تا یک نمونه شاخستر تهیه گردد. یک نمونه‌برداری مستقیم برای خرد کردن فقط ۸ گرم می‌تواند مربوط به ناکافی بودن مقدار فرآورده اولیه که به عنوان نماینده در نظر گرفته شده، باشد و منجر به پراکندگی بسیار زیاد نتایج شود.

۹-۴ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل آگاهی‌های زیر باشد:

الف- همه اطلاعات ضروری برای شناسایی نمونه (نوع نمونه، منشا نمونه)؛

ب- ارجاع به این استاندارد ملی؛

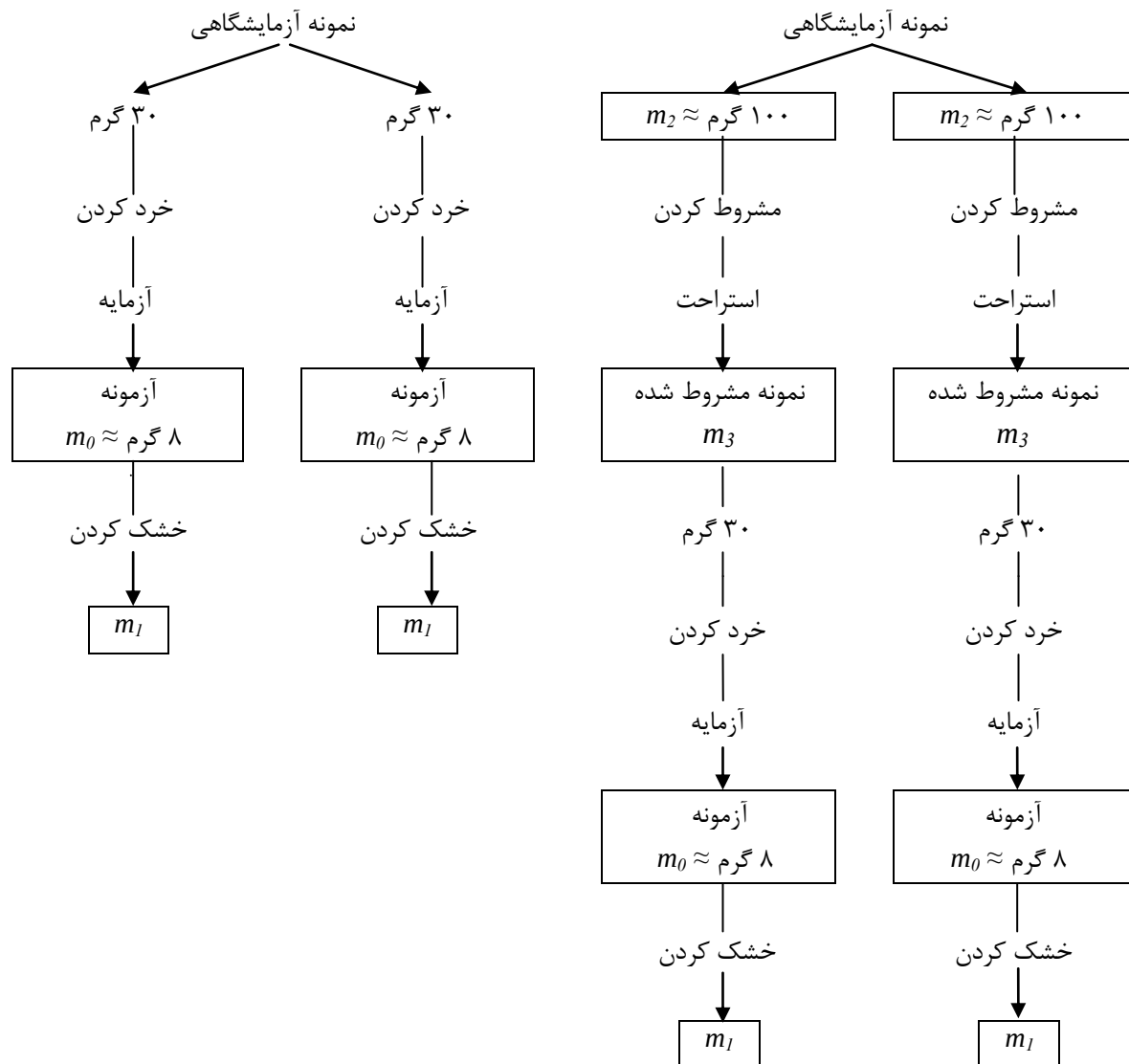
پ- تاریخ و نوع روش نمونه‌برداری (اگر مشخص باشد)؛

ت- تاریخ دریافت نمونه؛

ث- تاریخ انجام آزمون؛

ج- نتایج آزمون و واحدهای که نتایج برحسب آنها بیان شده است؛

چ- هر عملیاتی که در این روش مشخص نشده و یا اختیاری بوده که ممکن است نتیجه را تحت تاثیر قرار دهد.



بدون مشروط کردن

با مشروط کردن

یادآوری - عملیات توزین در قالب‌های موجود در نمودار انجام شود.

شکل ۱- نمودار دو روش کار ممکن برای فرآورده‌هایی که نیاز به خرد کردن دارند

۵ روش متداول روی دانه‌های کامل

۱-۵ اصول آزمون

دانه‌های کامل را به مدت ۳۸ ساعت در دمای بین (۱۳۰ تا ۱۳۳) درجه سلسیوس خشک نمایید.

۵-۲ تجهیزات

۵-۲-۱ ظرف فلزی، غیرقابل خوردگی تحت شرایط آزمون، با یک درب به اندازه کافی محکم، با قطر ۵۰ میلی‌متر تا ۶۰ میلی‌متر و حداقل ارتفاع ۲۵ میلی‌متر.

۵-۲-۲ آون با درجه حرارت ثابت، که به صورت الکتریکی گرم می‌شود، به گونه‌ای که در شرایط نرمال کاری، قابلیت کنترل دمای هوا و قفسه‌های حامل آزمون‌ها را در محدوده دمای (۱۳۰ تا ۱۳۳) درجه سلسیوس در مجاورت آزمون‌ها داشته باشد.

۵-۲-۳ دسیکاتور، حاوی ماده نم‌گیر موثر.

۵-۲-۴ ترازوی آزمایشگاهی، با قابلیت وزن کردن با دقت ± 0.001 گرم و در نتیجه دارای دقت نمایش ۰.۰۰۰۱ گرم.

۵-۳ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری بخشی از روش مشخص شده در این استاندارد نیست. روش نمونه‌برداری توصیه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۳۵ ارائه شده است.

نمونه ارسالی به آزمایشگاه باید نمایانگر نمونه واقعی بوده، دارای بسته‌بندی محکم و بدون درز باشد به شکلی که در هنگام نگه‌داری و حمل و نقل دچار آسیب یا تغییر نشده باشد.

۵-۴ روش آزمون

۵-۴-۱ آزمون

ظرف فلزی و درب آن (مطابق زیربند ۵-۲-۱) را با دقت 0.001 گرم وزن کنید (m_0). بلافاصله مطابق با قطر ظرف، ۲۵ گرم تا ۴۰ گرم از دانه‌های کامل را در آن قرار دهید. به سرعت درب ظرف را بسته و با دقت 0.001 گرم وزن کنید (m_1).

۵-۴-۲ خشک کردن

ظرف محتوی آزمون به در باز را همراه با درب آن در آون (مطابق زیربند ۵-۲-۲) با درجه حرارت کنترل شده بین (۱۳۰ تا ۱۳۳) درجه سلسیوس به مدت (2 ± 38) ساعت قرار دهید.

یادآوری- در عمل به مدت دو شب و یک روز در آون قرار داده شود.

در آونی که حاوی آزمون‌هایی است که در پایان مرحله خشک شدن هستند، هرگز فرآورده‌های مرطوب را قرار ندهید، به دلیل اینکه باعث جذب رطوبت جزئی توسط نمونه‌های خشک شده می‌شود.

پس از پایان زمان خشک کردن، ظرف را به سرعت از آون بیرون آورده و روی آن را بپوشانید و در دسیکاتور (مطابق زیربند ۵-۲-۳) قرار دهید. هنگامی که چندین آزمون به صورت همزمان انجام می‌شود، هرگز ظروف را در داخل دسیکاتور روی هم قرار ندهید.

وقتی ظرف تا دمای آزمایشگاه خنک شد (معمولاً بین ۳۰ دقیقه تا ۴۵ دقیقه بعد از اینکه در دسیکاتور قرار داده می‌شود)، با دقت ۰٫۰۰۱ گرم آن را وزن کنید (m_2).

۳-۴-۵ تعداد اندازه‌گیری‌ها

حداقل دو اندازه‌گیری را بر روی نمونه‌های حاصل از یک نمونه آزمایشگاهی انجام دهید.

۵-۵ شرح نتایج

۱-۵-۵ روش محاسبه و فرمول

میزان رطوبت بر حسب درصدی از جرم فرآورده، از فرمول ۵ به دست می‌آید:

$$(m_1 - m_2) \times \frac{100}{m_1 - m_0} \quad (5)$$

که در آن:

m_0 جرم ظرف خالی و درب آن برحسب گرم؛

m_1 جرم ظرف، درب آن و آزمون قبل از خشک شدن برحسب گرم؛

m_2 جرم ظرف، درب آن و آزمون بعد از خشک شدن برحسب گرم.

میانگین مقادیر به دست آمده را به عنوان نتیجه در نظر بگیرید، مشروط بر اینکه الزام تکرارپذیری (به زیربند ۵-۵-۲ مراجعه کنید) برآورده گردد. در غیر اینصورت، اندازه‌گیری‌ها را تکرار کنید.

نتیجه را با یک رقم اعشار گزارش کنید.

۲-۵-۵ تکرارپذیری

اختلاف مطلق بین دو نتیجه آزمون مستقل انجام شده با یک روش آزمایشگاهی بر روی مواد آزمون یکسان در یک آزمایشگاه و توسط یک آزمونگر با استفاده از تجهیزات یکسان در فاصله زمانی کوتاه، حداکثر در ۵ درصد موارد باید از حد تکرارپذیری r تجاوز کند.

$$r = 2/\lambda S_r$$

$$r = 2/\lambda \times (0.026 w + 0.266)$$

که در آن:

S_r انحراف استاندارد تکرارپذیری؛

w میزان رطوبت نمونه، در کسر جرمی بیان شده بر حسب درصد.

۳-۵-۵ تجدیدپذیری

تجدیدپذیری اختلاف مطلق بین دو نتیجه آزمون مستقل انجام شده با یک روش آزمایشگاهی بر روی مواد آزمون یکسان در آزمایشگاه‌های متفاوت با آزمونگرهای متفاوت با استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی متفاوت می‌باشد.

در عمل، اگر آزمون مربوط دارای شرایط تکرارپذیری باشد مقایسه نتایج دو آزمایشگاه مناسب نیست.

ابزار مقایسه مناسب، تفاوت اساسی است که در زیربند ۵-۵-۵ توضیح داده شده است.

۴-۵-۵ مقایسه دو گروه اندازه‌گیری در یک آزمایشگاه

تفاوت اساسی (D_r)، تفاوت بین دو مقدار میانگین حاصل از دو نتیجه آزمون که تحت شرایط تکرارپذیری به دست آمده، می‌باشد. از آنجایی که هر نتیجه، میانگین دو مقدار (به زیربند ۵-۵-۱ مراجعه کنید) است، مقایسه دو نتیجه میزان رطوبت باید با استفاده از تفاوت اساسی انجام شود.

D_r بین دو مقدار میانگین که هر کدام از دو نتیجه آزمون تحت شرایط تکرارپذیری، به دست آمده‌اند در فرمول ۶ نشان داده شده است:

$$D_r = 2,8 S_r \sqrt{\frac{1}{2n_1} + \frac{1}{2n_2}} = 2,8 S_r \sqrt{\frac{1}{2}} = 1,98 S_r \quad (۶)$$

که در آن:

S_r انحراف استاندارد تکرارپذیری؛

n_1 و n_2 تعداد نتایج آزمون مربوط به هر یک از مقادیر میانگین.

۵-۵-۵ مقایسه دو گروه اندازه‌گیری در دو آزمایشگاه

تفاوت اساسی (D_R) بین دو مقدار میانگین که هر کدام از دو نتیجه آزمون حاصل از دو آزمایشگاه مختلف که تحت شرایط تکرارپذیری به دست آمده‌اند در فرمول ۷ نشان داده شده است:

$$D_R = 2,8 \sqrt{S_R^2 - S_r^2 \left(1 - \frac{1}{2n_1} - \frac{1}{2n_2}\right)} = 2,8 \sqrt{S_R^2 - 0,5 S_r^2} \quad (۷)$$

که در آن:

S_r انحراف استاندارد تکرارپذیری؛

S_R انحراف استاندارد تجدیدپذیری؛

n_1 و n_2 تعداد نتایج آزمون مربوط به هر یک از مقادیر میانگین.

۵-۵-۶ کاربرد حدود صحت

به منظور تسهیل در کاربرد حدود تکرارپذیری و تفاوت اساسی برای مقایسه نتایج، جدولی از این مقادیر مختلف برای چندین سطح از میزان رطوبت در جدول پ- ۱ آورده شده است.

۵-۶ ملاحظه

در مقایسه نتایج با روش مطلق (به پیوست الف مراجعه کنید) به طور کلی میزان اختلاف کمتر از ۰/۵ گرم رطوبت در هر ۱۰۰ گرم نمونه بود. یک اریبی مثبت با کسر جرمی تقریبی ۰/۳۰٪ در مقایسه با روش مرجع شرح داده شده در بند ۴ توسط یک آزمون بین آزمایشگاهی نشان داده شد (به پیوست ب مراجعه کنید).

۵-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل آگاهی‌های زیر باشد:

الف- همه اطلاعات ضروری برای شناسایی نمونه (نوع نمونه، منشأ نمونه)؛

ب- ارجاع به این استاندارد ملی؛

پ- تاریخ و نوع روش نمونه‌برداری (اگر مشخص باشد)؛

ت- تاریخ دریافت نمونه؛

ث- تاریخ انجام آزمون؛

ج- نتایج آزمون و واحدهای که نتایج برحسب آنها بیان شده است؛

چ- هر عملیاتی که در این روش مشخص نشده و یا اختیاری بوده که ممکن است نتیجه را تحت تاثیر قرار دهد.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

روش مطلق

الف- ۱ کلیات

این پیوست اندازه‌گیری میزان رطوبت دانه‌های ذرت و ذرت کامل خرد شده را به روش مطلق مشخص می‌کند.

این روش به عنوان یک استاندارد برای بررسی و تکمیل روش‌های متداول تعیین میزان رطوبت، به ویژه روش‌های مشخص شده در بخش‌های یک و دو در نظر گرفته شده است. و برای حل کردن اختلافات تجاری مدنظر نمی‌باشد.

روش مطلق مشخص شده در این پیوست تضمین کننده حذف کامل رطوبت از فرآورده می‌باشد، همانطور که با آزمون‌های برگشت‌پذیری و اضافه شدن رطوبت نشان داده شده است، در حالی که از هر گونه تغییر در ترکیب شیمیایی، به ویژه اکسیداسیون و از بین رفتن مواد آلی فرار جلوگیری می‌کند.

الف- ۲ اصول آزمون

در صورت نیاز، نمونه را بعد از مشروط کردن خرد نمایید. خشک کردن آزمون به وسیله کاهش فشار در دمای بین (۴۵ تا ۵۰) درجه سلسیوس و در حضور یک ماده خشک‌کن تا رسیدن به یک جرم ثابت انجام می‌شود.

الف- ۳ تجهیزات

الف- ۳- ۱ ترازوی آزمایشگاهی، با قابلیت وزن کردن با دقت ± 0.0001 گرم و در نتیجه دارای دقت نمایش 0.00001 گرم.

الف- ۳- ۲ تجهیزات برای کاهش فشار به $1/3$ کیلوپاسکال و $2/6$ کیلوپاسکال، به عنوان مثال پمپ آب.

یادآوری- 20 mmHg تا $10 \text{ mmHg} = 26 \text{ mbar}$ تا $13 \text{ mbar} = 26 \text{ KPa}$ تا $1/3 \text{ KPa}$

الف- ۳- ۳ آسیاب خرد کننده، که دارای خصوصیات زیر باشد:

الف- از ماده‌ای ساخته شده باشد که جاذب رطوبت نباشد؛

ب- تمیز کردن آن آسان و دارای حداقل نقاط کور ممکن باشد؛

پ- توانایی خرد کردن سریع ۳۰ گرم از دانه‌های ذرت و به صورت یکنواخت را داشته باشد بدون اینکه گرمای قابل توجهی ایجاد کند و تا جایی که ممکن است با هوای بیرون تماس نداشته باشد؛

ت- قابل تنظیم باشد به طوریکه ذرات با ابعاد ذکر شده در زیربند الف- ۵- ۱- ۱ بدست آید.

الف- ۳- ۴ سینی فلزی، بدون درپوش، با سطح موثر کافی به طوریکه ۱۰۰ گرم از دانه‌های ذرت در یک لایه قابل توزیع باشد.

الف- ۳- ۵ ظرف فلزی، غیر قابل خوردگی تحت شرایط آزمون، با درپوش به اندازه کافی محکم و دارای سطح موثر کافی به گونه‌ای که امکان توزیع آزمونه با حداکثر ۰٫۳ گرم در هر سانتی‌متر مربع را فراهم کند.

یادآوری- یک ظرف فلزی مناسب، فقط جهت اطلاع، در شکل الف- ۱ نشان داده شده است.

الف- ۳- ۶ تجهیزات جهت خشک کردن در فشار کاهش یافته، دارای حجمی که بتوان سینی‌های فلزی (مطابق زیربند الف- ۳- ۴) را داخل آن قرار داد.

الف- ۳- ۷ بوته، ساخته شده از شیشه یا چینی.

الف- ۳- ۸ لوله خشک‌کن، شیشه‌ای، دارای دو قسمت، یکی از انتها بسته و برای دریافت ظرف (الف- ۳- ۵) و دیگری برای جای دادن بوته (الف- ۳- ۷) در نظر گرفته شده است، حامل یک لوله نیمه موئینه، با یک شیر تنظیم برای ارتباط با منبع خلاء می‌باشد. دو قسمت به وسیله یک اتصال شیشه‌ای مات به هم وصل شده‌اند.

ممکن است آزمونه بعد از خشک شدن در این دستگاه خنک شود، دسیکاتور (الف- ۳- ۱۱) برای این عملیات ضروری نیست.

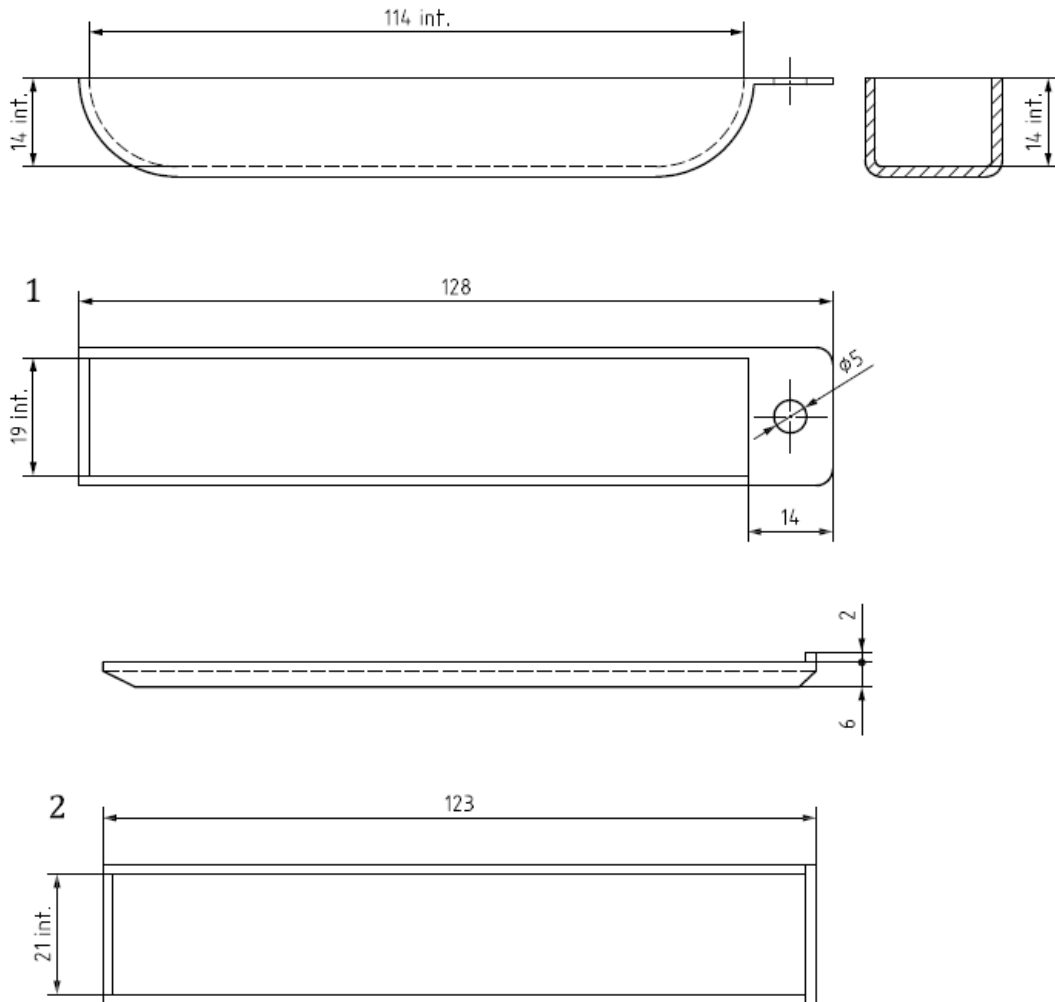
یادآوری- یک لوله خشک‌کن مناسب، فقط جهت اطلاع در شکل الف- ۲ نشان داده شده است.

الف- ۳- ۹ آون با درجه حرارت ثابت، که توسط برق گرم شده و توانایی نگهداری قسمتی از لوله خشک‌کن (الف- ۳- ۸) که حاوی ظرف (الف- ۳- ۵) است را در درجه حرارت بین (۴۵ تا ۵۰) درجه سلسیوس داشته باشد.

الف- ۳- ۱۰ مسیر هوای خشک، بطری گازشوی محتوی اسید سولفوریک با درجه تجزیه‌ای خالص (g/ml) $\rho_{20} > 1,83$ که به یک لوله حاوی اکسید فسفر (V) با درجه تجزیه‌ای خالص که بر روی پشم شیشه گسترانیده شده، متصل است.

الف- ۳- ۱۱ دسیکاتور، حاوی ماده نم‌گیر موثر.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

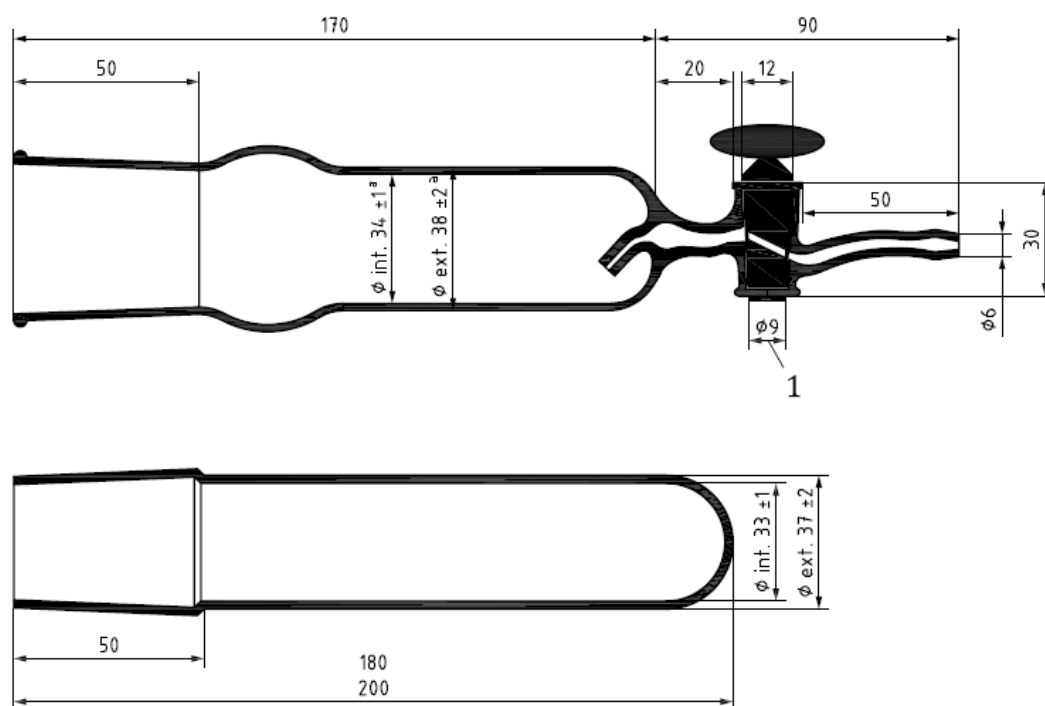
۱- ظرف

۲- درپوش

یادآوری - ظرف نشان داده شده در این نمودار دارای کف مسطح با سطح موثر 16 cm^2 و ارتفاع داخلی 14 mm است. ممکن است همراه با لوله خشک‌کن نشان داده شده در شکل الف-۲ استفاده شود.

شکل الف-۱ - نمودار ظرف فلزی و درپوش مناسب (فقط برای راهنمایی)

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

۱- شیر تنظیم با منفذ مایل ۲ mm

^a ضخامت دیوار $\approx 2 \text{ mm}$

بادآوری - لوله خشک‌کن نشان داده شده در این نمودار دارای اتصال شیشه‌ای مات ۴۰/۵۰ (قطر ۴۰ میلی‌متری در انتهای بزرگ، و طول ۵۰ میلی‌متری در قسمت مات) است. این لوله برای استفاده با ظرف نشان داده شده در شکل الف- ۱ مناسب است. انتهای زیتون مانند قسمت کناری شیر تنظیم ممکن است با اتصال شیشه‌ای مات جایگزین گردد.

شکل الف-۲ - نمودار لوله خشک‌کن مناسب (فقط برای راهنمایی)

الف-۴ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری بخشی از روش مشخص شده در این استاندارد نیست. یک روش نمونه‌برداری توصیه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۳۵ ارائه شده است.

نمونه ارسالی به آزمایشگاه باید نمایانگر نمونه واقعی بوده، دارای بسته‌بندی محکم و بدون درز باشد به شکلی که در هنگام نگهداری و حمل و نقل دچار آسیب یا تغییر نشده باشد.

الف-۵ روش آزمون

الف-۵-۱ آماده‌سازی آزمایش

الف-۵-۱-۱ فرآورده‌هایی که نیاز به خرد شدن ندارند

فرآورده‌هایی که اندازه ذرات آنها کوچکتر یا مساوی ۱/۷ میلی‌متر، کمتر از ۱۰ درصد کسر جرمی بزرگتر از ۱ میلی‌متر و بیشتر از ۵۰ درصد کسر جرمی کوچکتر از ۰/۵ میلی‌متر باشد، نیازی نیست قبل از اندازه‌گیری خرد شوند.

قبل از تهیه نمونه (مطابق زیربند الف - ۵ - ۲)، نمونه آزمایشگاهی را به طور کامل مخلوط کنید.

الف - ۵ - ۱ - ۲ فرآورده‌هایی که نیاز به خرد شدن دارند

الف - ۵ - ۱ - ۲ - ۱ کلیات

در صورتیکه نمونه آزمایشگاهی خصوصیات اندازه ذرات ذکر شده در زیربند الف - ۵ - ۱ - ۱ را نداشته باشد، باید بدون مشروط کردن (مطابق زیربند الف - ۵ - ۱ - ۲) یا با مشروط کردن (مطابق زیربند الف - ۵ - ۱ - ۲) در صورت لزوم خرد شود.

الف - ۵ - ۱ - ۲ - ۲ خرد کردن بدون مشروط کردن

برای فرآورده‌هایی که احتمال تغییر میزان رطوبت آنها در هنگام خرد کردن نباشد (به طور معمول فرآورده‌هایی که میزان رطوبت آنها بین ۹ درصد تا ۱۵ درصد کسر جرمی باشد، به زیربند الف - ۷ - ۱ مراجعه کنید) خرد کردن را بدون مشروط کردن انجام دهید.

آسیاب را طوری تنظیم کنید (مطابق زیربند الف - ۳ - ۳) که ذراتی با ابعاد ذکر شده در زیربند الف - ۵ - ۱ - ۲ به دست آید.

سپس بلافاصله در حدود ۳۰ گرم نمونه آزمایشگاهی را خرد کرده، با قاشقک آزمایشگاهی مخلوط نموده و سریعاً طبق زیربند الف - ۵ - ۲ عمل کنید.

الف - ۵ - ۱ - ۲ - ۳ خرد کردن با مشروط کردن

فرآورده‌هایی که احتمال تغییر میزان رطوبت آنها در هنگام خرد کردن وجود دارد (به طور معمول فرآورده‌هایی که میزان رطوبت آنها بیشتر از ۱۵ درصد کسر جرمی یا کمتر از ۹ درصد کسر جرمی باشد) می‌بایست قبل از خرد کردن، عمل مشروط کردن بر روی آنها انجام شود بطوریکه میزان رطوبت آنها به محدوده ۹ درصد تا ۱۵ درصد کسر جرمی برسد (به زیربند الف - ۷ - ۱ مراجعه کنید).

اگر میزان رطوبت بیشتر از ۱۵ درصد کسر جرمی باشد (که این مورد شایع‌تر است)، حدود ۱۰۰ گرم نمونه آزمایشگاهی را در سینی فلزی (مطابق زیربند الف - ۳ - ۴) با دقت ۰/۰۱ گرم وزن نمایید، و در دستگاه خشک‌کن (مطابق زیربند الف - ۳ - ۶) که در آن پتری‌دیشه‌های حاوی یک لایه اکسید فسفر (V) با ضخامت در حدود ۱ سانتی‌متر وجود دارد، قرار دهید. فشار را با استفاده از دستگاه خلاء (مطابق زیربند الف - ۳ - ۲) تا مقدار ۱/۳ kpa تا ۲/۶ kpa کاهش دهید. به منظور جلوگیری از بیرون ریخته شدن مواد از سینی این کار باید به تدریج انجام شود. اتصالات دستگاه خلاء (مطابق زیربند الف - ۳ - ۲) را بسته و نمونه را در دمای آزمایشگاه

به مدت لازم قرار دهید تا میزان رطوبت آن به کسر جرمی ۹ درصد تا ۱۵ درصد برسد (این مدت معمولاً ۲ تا ۴ روز می‌باشد، به زیربند الف - ۷-۲ مراجعه کنید). فشار هوا را در دستگاه خشک‌کن با وارد کردن آهسته هوایی که از مسیر خشک‌کن (مطابق زیربند الف - ۳-۱۰) عبور کرده است، به حالت اولیه باز گردانید.

سپس نمونه‌ای که قبلاً خشک شده را حداقل به مدت ۲۴ ساعت در محیط آزمایشگاه (به زیربند الف - ۷-۴ مراجعه کنید) نگه‌دارید.

بعد از مشروط کردن، نمونه را با دقت ۰/۰۱ گرم وزن کرده سپس به سرعت حدود ۳۰ گرم از این فرآورده را خرد کرده و با قاشقک آزمایشگاهی مخلوط کنید.

اگر میزان رطوبت کمتر از ۹ درصد کسر جرمی باشد، حدود ۱۰۰ گرم نمونه آزمایشگاهی را که با دقت ۱۰ میلی گرم وزن شده، در محیطی مناسب (معمولاً در محیط آزمایشگاه) قرار دهید و بگذارید میزان رطوبت به حدود مشخص شده در بالا برسد.

الف - ۵-۲ آزمون

به سرعت حدود ۳ گرم آزمایش (در صورت لزوم به زیربندهای الف - ۵-۱-۱، الف - ۵-۱-۲ یا الف - ۵-۱-۳ مراجعه کنید) را با دقت ۰/۰۰۰۲ گرم در ظرف فلزی (مطابق زیربند الف - ۳-۵) که قبلاً همراه با درپوش آن با دقت ۰/۰۰۰۲ گرم توزین شده است، وزن نمایید.

الف - ۵-۳ خشک کردن

ظرف باز (درپوش آن را در دسیکاتور قرار دهید) حاوی آزمون (مطابق زیربند الف - ۵-۲) را در انتهای بسته لوله خشک‌کن (مطابق زیربند الف - ۳-۸) قرار دهید، در کنار آن، بوته (مطابق زیربند الف - ۳-۷) حاوی لایه‌ای از اکسید فسفر (V) به ضخامت حدود ۱ سانتی‌متر را قرار دهید. دو قسمت لوله خشک‌کن را در کنار هم قرار دهید و فشار را در لوله جفت شده با استفاده از دستگاه خلاء (مطابق زیربند الف - ۳-۲) به مقدار ۱/۳ kpa تا ۲/۶ kpa کاهش دهید. به منظور جلوگیری از بیرون ریخته شدن مواد از ظرف این کار باید به تدریج انجام شود. اتصال به دستگاه خلاء را ببندید، و قسمتی از لوله که حاوی آزمون است را در آن (مطابق زیربند الف - ۳-۹) با دمای کنترل شده (۴۵ تا ۵۰) درجه سلسیوس قرار دهید.

زمانی که اکسید فسفر (V) در سطح متراکم می‌شود، آنرا بعد از بازگرداندن فشار هوا به حالت اولیه در داخل لوله خشک‌کن به وسیله هوای ایجاد شده‌ای که از مسیر خشک‌کن (مطابق زیربند الف - ۳-۱۰) عبور کرده است، احیا نمایید، هوا به آرامی از طریق لوله نیمه مویینه وارد شود. فشار را در لوله خشک‌کن مجدداً کاهش داده و خشک کردن را مانند قبل ادامه دهید.

بعد از حدود ۱۰۰ ساعت لوله را از آن خارج کرده، اجازه دهید تا رسیدن به دمای آزمایشگاه خنک شود و فشار هوای داخل آن همانطور که در بالا توضیح داده شد به حالت اولیه بازگردانده شود. دو قسمت لوله را جدا کنید، به سرعت درپوش ظرف را بردارید و با دقت ۰/۰۰۰۲ گرم آن را وزن کنید.

عملیات مشخص شده در بالا را تا زمانی که جرم تقریباً ثابت شود تکرار کنید (یعنی تا زمانی که اختلاف بین دو توزین متوالی در فاصله ۲۴۰ ساعت کمتر از ۰/۰۰۰۶ گرم باشد).

الف - ۵ - ۴ تعداد اندازه‌گیری‌ها

دو اندازه‌گیری را بر روی نمونه‌های گرفته شده از آزمایش‌های مختلف، ولی از همان نمونه آزمایشگاهی انجام دهید.

الف - ۶ شرح نتایج

الف - ۶ - ۱ روش محاسبه و فرمول

میزان رطوبت، W_{H_2O} ، بر حسب درصدی از جرم فرآورده از فرمول‌های (الف - ۱) و (الف - ۲) بدست می‌آید:

(الف) بدون مشروط کردن

$$W_{H_2O} = (m_0 - m_1) \frac{100}{m_0} \quad \text{(الف - ۱)}$$

که در آن:

m_0 جرم نمونه برحسب گرم (به زیربند الف - ۵ - ۲ مراجعه کنید).

m_1 جرم نمونه بعد از خشک شدن برحسب گرم (به زیربند الف - ۵ - ۳ مراجعه کنید).

(ب) با مشروط کردن

$$W_{H_2O} = [(m_0 - m_1) \frac{m_3}{m_0} + m_2 - m_3] \frac{100}{m_2} \quad \text{(الف - ۲)}$$

$$W_{H_2O} = 100 \left(1 - \frac{m_1 m_3}{m_0 m_2} \right)$$

که در آن:

m_0 جرم نمونه برحسب گرم (به زیربند الف - ۵ - ۲ مراجعه کنید).

m_1 جرم نمونه بعد از خشک شدن برحسب گرم (به زیربند الف - ۵ - ۳ مراجعه کنید).

m_2 جرم نمونه قبل از مشروط کردن برحسب گرم (به زیربند الف - ۵ - ۱ - ۲ - ۳ مراجعه کنید).

m_3 جرم نمونه بعد از مشروط کردن برحسب گرم (به زیربند الف - ۵ - ۱ - ۲ - ۳ مراجعه کنید).

میانگین حسابی دو مقدار به دست آمده را به عنوان نتیجه در نظر بگیرید، مشروط بر اینکه الزام تکرارپذیری (مطابق زیربند الف - ۶ - ۲) برآورده گردد. در غیر اینصورت، اندازه‌گیری‌ها را تکرار کنید.

نتیجه را تا دومین رقم اعشار گزارش کنید.

الف-۶-۲ تکرارپذیری

اختلاف بین مقادیر به دست آمده از دو اندازه‌گیری، که به طور همزمان یا متوالی توسط یک آزمون‌کننده انجام شده باشد نباید از ۰/۱۰ گرم رطوبت در ۱۰۰ گرم نمونه تجاوز نماید.

یادآوری- با کمی تکرار، می‌توان اختلاف کمتر از ۰/۰۵ گرم رطوبت را در هر ۱۰۰ گرم نمونه در یک آزمایشگاه به دست آورد.

الف-۷ نکاتی در مورد روش آزمون

الف-۷-۱ محدوده میزان رطوبتی که مشروط کردن فرآورده‌ها قبل از خرد کردن در آن انجام می‌شود، با شرایط محیط آزمایشگاهی، دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۵ درصد تا ۷۵ درصد مطابقت دارد. این محدوده برای شرایط محیطی مختلف متغیر می‌باشد.

الف-۷-۲ مدت خشک کردن اولیه تنها برای راهنمایی می‌باشد (کنترل کنید که مشروط کردن مورد نظر با استفاده از تجهیزات و فرآورده‌های مورد استفاده به دست آید).

الف-۷-۳ به منظور تهیه یک آزمون ۳ گرمی، که بیشتر معرف نمونه باشد مشروط کردن و خرد کردن به ترتیب بر روی ۱۰۰ گرم و ۳۰ گرم نمونه انجام می‌شود. یک نمونه معرف ۳ گرمی که به صورت ناکافی از فرآورده خرد شده تهیه شده می‌تواند منجر به پراکندگی بسیار زیاد نتایج شود.

الف-۷-۴ دوره استراحت ۲۴ ساعته بعد از خشک کردن اولیه، جهت توزیع یکنواخت رطوبت ضروری می‌باشد.

الف-۷-۵ تغییر رنگ در سطح اکسید فسفر (V) نشان‌دهنده از بین رفتن اثرات مواد آلی فرار از آزمون می‌باشد. در مورد فرآورده‌هایی با آسیب‌دیدگی معین، اگر رنگ به اندازه کافی مشخص شود، بهتر است دمای حرارت‌دهی را کاهش دهید

الف-۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل آگاهی‌های زیر باشد:

الف- همه اطلاعات ضروری برای شناسایی نمونه (نوع نمونه، منشأ نمونه)؛

ب- ارجاع به این استاندارد ملی؛

پ- تاریخ و نوع روش نمونه‌برداری (اگر مشخص باشد)؛

ت- تاریخ دریافت نمونه؛

ث- تاریخ انجام آزمون؛

ج- نتایج آزمون و واحدهای که نتایج برحسب آنها بیان شده است؛

چ- هر عملیاتی که در این روش مشخص نشده یا اختیاری بوده که می‌تواند نتیجه را تحت تاثیر قرار دهد.

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

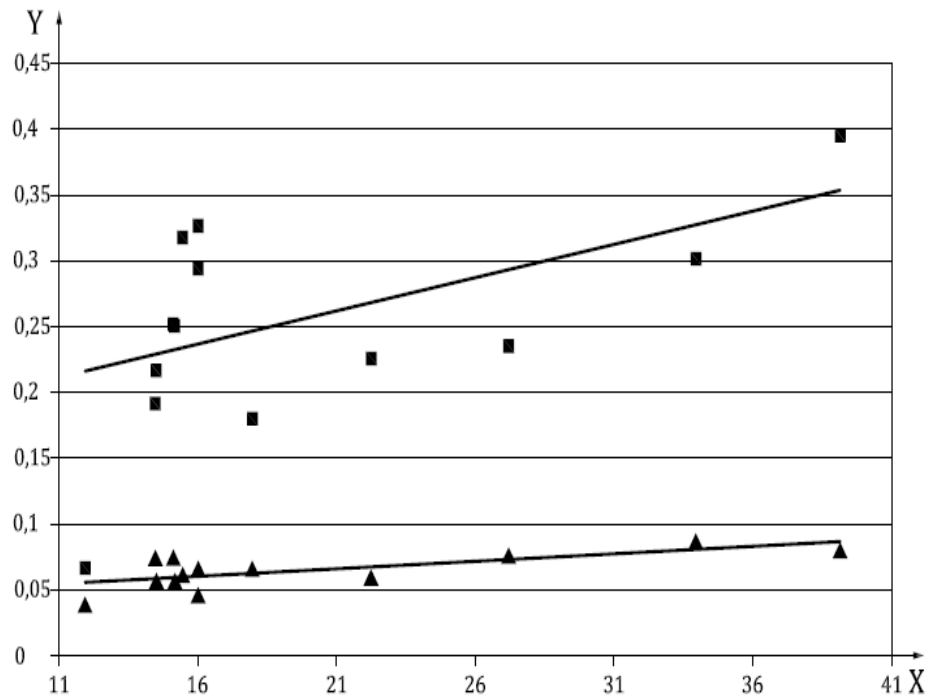
نتایج آزمون بین‌آزمایشگاهی

یک آزمون بین‌آزمایشگاهی در سطح بین‌المللی با مشارکت ۱۵ آزمایشگاه برای پروتکل بند ۴ و ۱۴ آزمایشگاه برای پروتکل بند ۵ سازمان‌دهی شد، نتایج آماری (تعیین شده طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۷۴۴۲-۲) برای پروتکل بند ۴ در جدول ب-۱ و برای پروتکل بند ۵ در جدول ب-۲ نشان داده شده است.

جدول ب-۱- نتایج آماری آزمون بین‌آزمایشگاهی برای اندازه‌گیری‌های دانه‌های خرد شده (روش بند ۴)

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
خشک‌کردن اولیه	خیر	خیر	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله
تعداد آزمایشگاه‌های انتخاب شده	۱۴	۱۵	۱۵	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۲
میانگین (M)	۱۱/۹۱	۱۴/۴۶	۱۴/۴۸	۱۵/۰۸	۱۵/۱۴	۱۵/۴۴	۱۵/۴۴	۱۶	۱۶	۱۷/۹۵	۲۲/۲۳	۲۷/۱۹	۳۳/۹۴	۳۹/۱۶
انحراف استاندارد تکرارپذیری S_r	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۸
ضریب تغییر، $C_{v,r}$ ($s_r/M, \text{in}\%$)	۰/۳	۰/۵	۰/۴	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۴	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۲
حد تکرارپذیری، r	۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۳	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۲۳
انحراف استاندارد تجدیدپذیری، S_R	۰/۰۷	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۲۹	۰/۳۳	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۳	۰/۴
ضریب تغییر، $C_{v,R}$ ($S_R/M, \text{in}\%$)	۰/۶	۱/۳	۱/۵	۱/۷	۱/۷	۲/۱	۲/۱	۱/۸	۲	۱	۱	۰/۹	۰/۹	۱
حد تجدیدپذیری، R	۰/۱۹	۰/۵۴	۰/۶۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۹	۰/۹	۰/۸۳	۰/۹۳	۰/۵۱	۰/۶۴	۰/۶۶	۰/۸۵	۱/۱۲

انحراف استاندارد تکرارپذیری و تجدیدپذیری با میزان آب اندازه‌گیری شده تغییر نمی‌کند (به شکل ب- ۱ مراجعه کنید) و برای میزان رطوبت بین ۱۲ درصد تا ۴۰ درصد ثابت در نظر گرفته می‌شود.



راهنما:

X میزان آب

Y انحراف استاندارد صحت

▲ انحراف استاندارد تکرارپذیری (S_r)

■ انحراف استاندارد تجدیدپذیری (S_R)

فرمول خط رگرسیون برای S_r: $y = 0.0011x + 0.0424$

ضریب اندازه‌گیری R² برای S_r = ۰/۴۸۱۷

فرمول خط رگرسیون برای S_R: $y = 0.0050x + 0.1564$

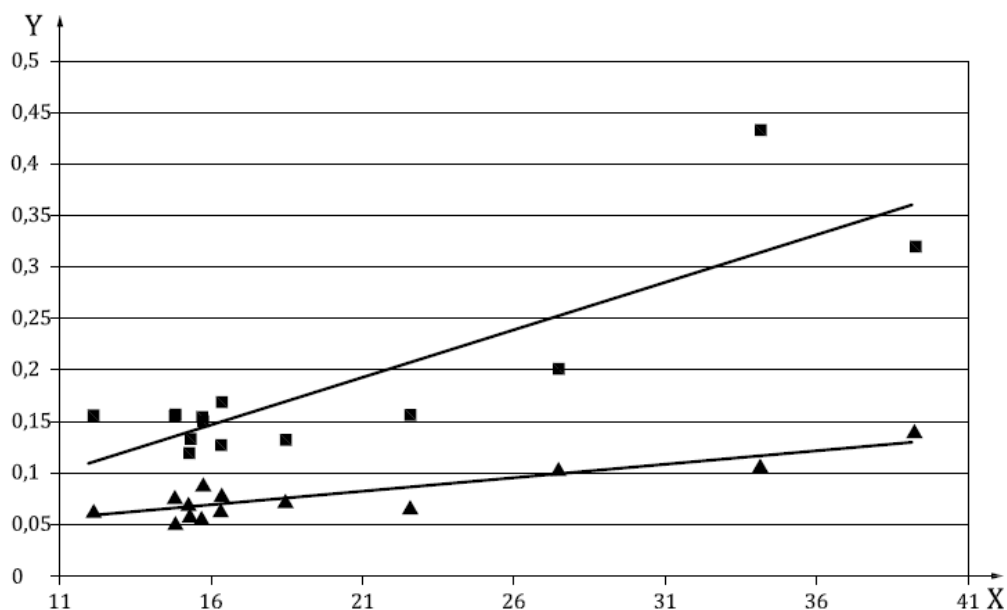
ضریب اندازه‌گیری R² برای S_R = ۰/۲۶۱۹

شکل ب- ۱- تغییر تدریجی انحرافات استاندارد صحت به عنوان تابعی از میزان آب برای اندازه‌گیری در دانه‌های خرد شده (به بند ۴ مراجعه کنید)

جدول ب-۲- نتایج آماری آزمون بین آزمایشگاهی برای اندازه گیری های دانه های کامل (روش مندرج در بند ۵)

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
تعداد آزمایشگاه های انتخاب شده	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۳	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
میانگین (M)	۱۲/۱۱	۱۴/۷۹	۱۴/۸۲	۱۵/۳	۱۵/۲۴	۱۵/۷۱	۱۵/۶۷	۱۶/۳۱	۱۶/۳۲	۱۸/۴۶	۲۲/۵۶	۲۷/۴۷	۳۴/۱۶	۳۹/۲۶
انحراف استاندارد تکرار پذیری S_r	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱	۰/۱۱	۰/۱۴
ضریب تغییر، $C_{v,r}$ ($S_r/M, \text{in}\%$)	۰/۵	۰/۵	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۴	۰/۴	۰/۵	۰/۴	۰/۳	۰/۴	۰/۳	۰/۴
حد تکرار پذیری، r	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۲	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۳	۰/۳۱	۰/۴
انحراف استاندارد تجدید پذیری، S_R	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۲	۰/۴۳	۰/۳۲
ضریب تغییر، $C_{v,R}$ ($S_R/M, \text{in}\%$)	۱/۳	۱/۱	۱/۱	۰/۹	۰/۸	۱	۱	۰/۸	۱	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۱/۳	۰/۸
حد تجدید پذیری، R	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۳۸	۰/۳۴	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۳۶	۰/۴۸	۰/۳۷	۰/۴۴	۰/۵۷	۱/۲۲	۰/۹۱

انحراف استاندارد تکرارپذیری و تجدیدپذیری با میزان آب اندازه‌گیری شده، تغییر می‌کند (به شکل ب- ۲ مراجعه کنید) و برای میزان رطوبت بین ۱۲ درصد تا ۴۰ درصد به تدریج بیشتر می‌شود. در جدول پ- ۱ نمونه‌هایی از کاربرد حدود صحت ارائه شده است.



راهنما:

X میزان آب

Y انحراف استاندارد صحت

▲ انحراف استاندارد تکرارپذیری (S_r)

■ انحراف استاندارد تجدیدپذیری (S_R)

فرمول خط رگرسیون برای S_r : $y = 0.0026x + 0.0266$

ضریب اندازه‌گیری R^2 برای $S_r = 0.7765$

فرمول خط رگرسیون برای S_R : $y = 0.0091x + 0.0018$

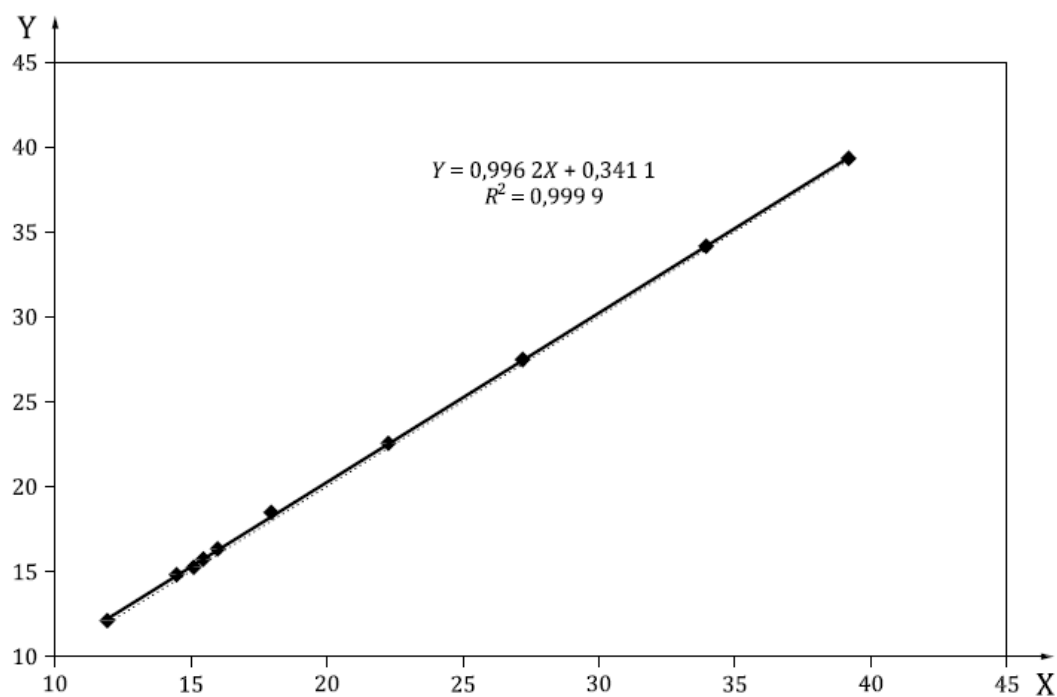
ضریب اندازه‌گیری R^2 برای $S_R = 0.7298$

شکل ب- ۲- تغییر تدریجی انحرافات استاندارد صحت به عنوان تابعی از میزان آب برای اندازه‌گیری در دانه‌های کامل (به بند ۵ مراجعه کنید)

آزمون بین‌آزمایشگاهی فرصتی را برای مقایسه پروتکل مرجع (به بند ۴ مراجعه کنید) با روش متداول در دانه‌های کامل (به بند ۵ مراجعه کنید) فراهم می‌کند. نتایج مقایسه در جدول ب-۳ آورده شده است و رابطه آنها به صورت گرافیکی در شکل ب-۳ توضیح داده شده است.

جدول ب-۳- مقایسه بین روش جایگزین (آنالیز دانه‌های کامل، به بند ۵ مراجعه کنید) و روش مرجع (آنالیز دانه‌های خرد شده، به بند ۴ مراجعه کنید)

شماره نمونه	میزان آب دانه‌های کامل (بند ۵)	میزان آب دانه‌های خرد شده (بند ۴)	انحراف
۱	۱۲٫۱۱	۱۱٫۹۱	+ ۰٫۲۰
۲ A	۱۴٫۷۹	۱۴٫۴۶	+ ۰٫۳۳
۲ B	۱۴٫۸۲	۱۴٫۴۸	+ ۰٫۳۴
۳ A	۱۵٫۲۴	۱۵٫۰۸	+ ۰٫۱۶
۳ B	۱۵٫۳	۱۵٫۱۴	+ ۰٫۱۶
۴ A	۱۵٫۶۷	۱۵٫۴۴	+ ۰٫۲۳
۴ B	۱۵٫۷۱	۱۵٫۴۸	+ ۰٫۲۳
۵ A	۱۶٫۳۱	۱۶	+ ۰٫۳۱
۵ B	۱۶٫۳۲	۱۶	+ ۰٫۳۲
۶	۱۸٫۴۶	۱۷٫۹۵	+ ۰٫۵۱
۷	۲۲٫۵۶	۲۲٫۲۳	+ ۰٫۳۳
۸	۲۷٫۴۷	۲۷٫۱۹	+ ۰٫۲۸
۹	۳۴٫۱۶	۳۳٫۹۴	+ ۰٫۲۲
۱۰	۳۹٫۲۶	۳۹٫۱۶	+ ۰٫۱
		اریبی	+ ۰٫۲۷



راهنما:

X میزان آب دانه‌های خرد شده (به بند ۴ مراجعه کنید)

Y میزان آب دانه‌های کامل (به بند ۵ مراجعه کنید)

خط رگرسیون Y در X

نیمساز

شکل ب- ۳- ارتباط بین روش جایگزین (آنالیز دانه‌های کامل، به بند ۵ مراجعه کنید) و روش مرجع (آنالیز دانه-های خرد شده، به بند ۴ مراجعه کنید)

پیوست پ

(آگاهی‌دهنده)

کاربرد داده‌های صحت برای روش دانه‌های کامل

جدول پ-۱ کاربرد داده‌های صحت برای روش دانه‌های کامل (به بند ۵ مراجعه کنید)

میزان آب (%)	حد تکرارپذیری، r	تفاوت اساسی برای مقایسه داخل آزمایشگاهی، Dr	تفاوت اساسی برای مقایسه بین آزمایشگاهی، DR
۱۲	۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۲۹
۱۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۳۱
۱۴	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۳۴
۱۵	۰/۱۸	۰/۱۳	۰/۳۶
۱۶	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۳۹
۱۷	۰/۲۰	۰/۱۴	۰/۴۲
۱۸	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۴۴
۱۹	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۴۷
۲۰	۰/۲۲	۰/۱۶	۰/۴۹
۲۱	۰/۲۳	۰/۱۶	۰/۵۲
۲۲	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۵۴
۲۳	۰/۲۴	۰/۱۷	۰/۵۷
۲۴	۰/۲۵	۰/۱۸	۰/۵۹
۲۵	۰/۲۶	۰/۱۸	۰/۶۲
۲۶	۰/۲۶	۰/۱۹	۰/۶۴
۲۷	۰/۲۷	۰/۱۹	۰/۶۷
۲۸	۰/۲۸	۰/۲	۰/۶۹
۲۹	۰/۲۹	۰/۲	۰/۷۲
۳۰	۰/۲۹	۰/۲۱	۰/۷۴
۳۱	۰/۳	۰/۲۱	۰/۷۷
۳۲	۰/۳۱	۰/۲۲	۰/۷۹
۳۳	۰/۳۱	۰/۲۲	۰/۸۲
۳۴	۰/۳۲	۰/۲۳	۰/۸۴
۳۵	۰/۳۳	۰/۲۳	۰/۸۷
۳۶	۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۸۹
۳۷	۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۹۲
۳۸	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۹۴
۳۹	۰/۳۶	۰/۲۵	۰/۹۷
۴۰	۰/۳۷	۰/۲۶	۰/۹۹

کتابنامه

[1] ISO 712, Cereals and cereal products — Determination of moisture content — Reference method

یادآوری- استاندارد ملی شماره ۲۷۰۵: «غلات و فرآورده‌های آن- روش اندازه‌گیری رطوبت- روش مرجع» با استفاده از استاندارد ISO 712 تدوین شده است.

[2] ISO 5725-2, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method

یادآوری- استاندارد ملی شماره ۷۴۴۲-۲: «درستی (صحت و دقت) روش‌ها و نتایج اندازه‌گیری- قسمت دوم: روش پایه برای تعیین تکرارپذیری و تجدیدپذیری روش اندازه‌گیری استاندارد» با استفاده از استاندارد ISO 5725-2 تدوین شده است.

[3] ISO 24333, Cereals and cereal products — Sampling

یادآوری- استاندارد ملی شماره ۱۳۵۳۵: «غلات و فرآورده‌های آن - نمونه‌برداری» با استفاده از استاندارد ISO 24333 تدوین شده است.

[4] Martin, Multon. Méthodes de référence normalisées de dosage de l'eau dans le cas du maïs. Tech. Indus. Céréales. 1979, 169 pp. 9-16