



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۰۱

تجدید نظر اول

**ISIRI**

**801**

**1st. Revision**

چغندر قند – ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

**Beet sugar – Specifications and test method**

**ICS: 67.080.20; 01.040.67**

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* 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 وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای 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 ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و 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 مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه 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 آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

ایران صنعتی تحقیقات و استاندارد \* مؤسسه

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۱	۴ اصطلاحات و تعاریف
۶	۵ ویژگی‌ها
۷	۶ نمونه برداری
۸	۷ روش آزمون
۱۶	۸ پیوست الف (الزامی)
۱۷	۹ پیوست الف (اطلاعاتی)-نمودار
۱۸	۱۰ پیوست ب (اطلاعاتی) - شکل یک
۱۹	۱۱ پیوست ب (الزامی) - شکل دو
۲۰	۱۲ پیوست ب (اطلاعاتی) - جدول

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### « چغندر قند – ویژگی‌ها و روش‌های آزمون » (تجدید نظر)

<u>رئیس:</u>	<u>سمت و / یا نمایندگی</u>
اسمعیلی، محسن (دکترای علوم و صنایع غذایی)	دانشگاه ارومیه
<u>دبیر:</u>	
رفعت نژاد، محمد حسین (لیسانس مهندسی صنایع کشاورزی)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان غربی
<u>اعضاء:</u> (به ترتیب حروف الفبا)	
اسلامی فرد، فریده (لیسانس علوم و صنایع غذایی)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان غربی
امینی، غلامرضا (فوق لیسانس مدیریت - لیسانس مهندسی صنایع غذایی)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان غربی
بابایی، بابک (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند - بخش تحقیقات تکنولوژی چغندر قند
جمشیدی، کاظم (فوق لیسانس مدیریت - لیسانس مهندسی کشاورزی)	کارخانه قند نقده
خیری، محمدتقی (لیسانس مهندسی زراعت و اصلاح نباتات)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان غربی
روش ضمیر، فرهاد (لیسانس مهندسی خاکشناسی)	شرکت تحقیقاتی چغندر قند
سالک زمانی، مریم (فوق لیسانس علوم تغذیه)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی
سودمند، محمد (لیسانس مهندسی صنایع کشاورزی)	سازمان نظام مهندسی کشاورزی آذربایجان غربی
عبدالهی، حبیب (فوق لیسانس مهندسی کشاورزی)	کارخانه قند ارومیه
عبدالهیان نوقابی، محمد (دکتری زراعت)	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند - بخش تحقیقات تکنولوژی چغندر قند
محمودی، میرزاعلی (فوق لیسانس مدیریت-لیسانس مهندسی صنایع غذایی)	انجمن صنفی مسئولین فنی و کنترل کیفیت آذربایجان غربی
معتمدیان، نوشین (لیسانس علوم و صنایع غذایی)	اداره نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی آذربایجان غربی

## پیش گفتار

استاندارد «چغندر قند - ویژگی ها و روش های آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۵۱ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده، بررسی و تایید کمیسیون های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و درنهایت و بیست نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده های کشاورزی مورخ ۱۳۸۸/۱۲/۳ تصویب شد، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۱ : سال ۱۳۵۱ میگردد.

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

- 1- Asadi, M. Beet Sugar Hand Book. John wiley & sons - 2007.
- 2- International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis GS 6/8-5 Method.
- 3- International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis Report of the proceeding of the twenty – Second Session held in Berlin 25-29 May 1998.
- 4- Jaggard, K.W.; Clark, C.J.A. & Draycott, A.P. The Weight and Processing Quality of Components of the Storage Roots of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L). Journal of the Science of Food and Agriculture, 1999. 79: 1389-1398.
- 5- Vander Poel, P.W., H. Schiweck and T. Schwartz. Sugar Technology, Beet and Cane Sugar Manufacture. Published with Support of the Beet Sugar Development Foundation Denever. USA. - 1998.

- ۶- وزارت جهاد کشاورزی - مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. دستورالعمل جدید نظارت و کنترل عیارسنج کارخانه‌های قند. ۱۳۸۰
- ۷- عبداللیهان نوقابی، محمد. شیوه صحیح سرزنی و برداشت چغندر قند، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند - بخش تحقیقات تکنولوژی چغندر قند. ۱۳۸۴
- ۸- شیخ الاسلامی، رضا. تکنولوژی قند، مرکز چاپ و نشر و پخش کتب دانشگاهی. ۱۳۸۶
- ۸- قوشچی، فرشاد. زراعت گیاهان صنعتی «چغندر قند»، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا. ۱۳۸۳

## چغندر قند - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

### ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های فیزیکی، نمونه‌برداری و روش‌های آزمون شامل تعیین افت و عیار چغندر قند می‌باشد.

### ۲ دامنه کاربرد

این استاندارد در مورد گونه‌های زراعی چغندر قند مورد استفاده در کارخانجات قند و شکر کاربرد دارد.

### ۳ مراجع الزامی

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

۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۹۵ : سال ۱۳۸۱، چغندر قند - اندازه‌گیری درصد قند به روش سرد، با بکار بردن شفاف کننده سولفات آلومینیوم - روش آزمون

### ۴

### اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر بکار می‌رود.

۱-۴

### چغندر قند

چغندر قند گیاهی است با نام علمی *Beta vulgaris* ، دو لپه<sup>۶</sup> و از خانواده اسفناج<sup>۷</sup> می‌باشد.

۲-۴

### سر چغندر قند<sup>۸</sup>

فوقانی‌ترین بخش ریشه و محل اتصال دمبرگهای زنده و سبز است. این قسمت دارای کمترین عیار و بیشترین مقدار ناخالصی‌ها می‌باشد. (شکل ۲ پیوست الف اطلاعاتی را ببینید)

۳-۴

### طوقه<sup>۹</sup> چغندر قند

قسمت پایین‌تر از سر یعنی حد فاصل بین پایین‌ترین قسمت اتصال دمبرگ زنده و سبز تا پایین‌ترین قسمتی که علایم و آثار دمبرگ‌های اولیه در آن دیده می‌شوند را طوقه می‌نامند. (شکل ۲ پیوست الف اطلاعاتی را ببینید)

۴-۴

### بخش اصلی<sup>۱۰</sup> (ریشه) چغندر قند

این بخش کاملاً مخروطی شکل بوده و به یک ریشه<sup>۱۰</sup> انتهایی ظریف ختم می‌شود. در دو طرف دارای دو شیار کم و بیش عمیق است که به شکل عمودی به سمت پائین ریشه کشیده شده‌اند این بخش دارای بیشترین عیار و کمترین میزان ناخالصی‌ها می‌باشد. (شکل ۲ پیوست الف اطلاعاتی را ببینید)

۵-۴

### بخش انتهایی<sup>۱۱</sup> (دم) چغندر قند

به قسمت پایین‌تر از ریشه از محلی که قطر آن حدود ۳ سانتی متر است تا انتهای ریشه اصطلاحاً دم گفته می‌شود. (شکل ۲ پیوست الف اطلاعاتی را ببینید)

- 
- 1- Dicotyledon
  - 2- Chenopodiaceae
  - 1- Scalp
  - 2- Crown
  - 3- Mean root
  - 4- Tail

۶-۴

### ناموزونی

عبارت است از چغندرهایی که دارای ریشه‌های منشعب بوده که ممکن است در اثر فشردگی لایه های خاک یا برخی بیماری ها تغییر شکل یافته باشد.

۷-۴

### آسیب دیدگی فیزیکی

عبارت است از ترک خوردگی، بریدگی، خراش، تکه شدن، آسیب وارده توسط جوندگان، از بین رفتن بافت‌های عمقی، محل بریدگی طوقه در اثر سرزنی ناصحیح (با وسایل برش لبه کند)، افزایش از بین رفتن بافت‌های سطح محل سرزنی بیش از اندازه، کوفتگی و لهیدگی در اثر فشار غیر متعارف. یادآوری - چغندرها باید در حین برداشت و پاک کردن و جابجائی در مقابل صدمات فیزیکی محافظت گردد تا آسیب وارده به حداقل برسد.

۸-۴

### پلاسیدگی

به چغندرهایی که پس از برداشت از مزرعه در اثر ماندن در هوای آزاد مقداری از رطوبت خود را از دست داده و پوست آن چروکیده شده است گفته می‌شود.

۹-۴

### یخ زدگی

حالتی از چغندر قند می‌باشد که در اثر یخ بندان در مزرعه یا شرایط نامساعد نگهداری چغندر قند پس از برداشت ایجاد شده باشد و به مجرد رفع انجماد پوست آن جدا و حالت لهیدگی و سپس به رنگ قهوه‌ای تا سیاه مشاهده می‌شود.

۱۰-۴

### پوسیدگی

عبارت است از تغییرات کمی و کیفی ریشه چغندر قند که رنگ آن از سفید به خاکستری یا صورتی تیره یا قهوه‌ای و سیاه تبدیل می‌شود.

**یادآوری** – سطح ظاهری چغندرهای پوسیده در اثر پوسیدگی بیشتر، موجب رشد و نمو انواع کپک‌ها و قارچ‌ها بوده و مقدار مواد قندی آن رو به کاهش می‌باشد.

۱۱-۴

### **خشبی بودن**

به ریشه‌هایی گفته می‌شود که بافت‌های آن‌ها حالت خشبی و چوبی شده باشد.

۱۲-۴

### **سیلو کردن**

به انبارش ریشه‌های چغندر قند به منظور حفظ خاصیت فیزیکی، شیمیایی و بهداشتی آن برای مدت زمان معین گفته می‌شود.

۱۳-۴

### **آفت**

وجود هر گونه موجود زنده‌ای (در هر یک از مراحل رشد) مانند حشرات، کنه‌ها، میکروارگانیسم‌ها (قارچها، باکتری‌ها، کپک‌ها و انگل‌ها) که بصورت مستقیم یا غیرمستقیم موجب صدمه دیدن چغندر قند گشته و منجر به کاهش کیفیت آن می‌شود.

۱۴-۴

### **سرزنی ریشه**

سرزنی ریشه چغندر قند عبارت است از قطع کردن قسمت سر از پایین‌ترین محلی که دمبرگ‌های زنده و سبز به آن متصل است به صورت افقی و با استفاده از وسایل برش لبه تیز به صورت دستی به وسیله دستگاه سرزن یا استفاده از ماشین‌آلات برداشت چغندر قند. (شکل ۱ پیوست ب الزامی را ببینید).

۱۵-۴

### **اُفت**

نسبت وزنی مواد خارجی که همراه ریشه چغندر تحویل کارخانه می‌گردد.

۱۶-۴

### عیار

عبارت است از ساکارز موجود در ریشه ذخیره ای چغندر قند بر مبنای وزن تر که بر حسب درصد بیان می شود.

۱۷-۴

### عیار سنجی

فرآیندی است که براساس آن میزان قند چغندر قند را در واحد عیار سنجی کارخانه های قند تعیین می نمایند. (نمودار پیوست ب اطلاعاتی را ببینید.)

۱۸-۴

### ایکومسا<sup>۱۲</sup>

نام اختصاری کمیسیون بین المللی برای یکنواخت کردن روش های آنالیز شکر می باشد.

۱۹-۴

### پلاریزاسیون ساکارز<sup>۱۳</sup>

عبارت است از میزان گردش نور پولاریزه ای که در محلول ساکارز خالص در آب با غلظت معین در حرارت مشخص ایجاد می شود

۲۰-۴

### محلول نرمال شکر

عبارت است از ۲۶/۰۱۶۰ گرم ساکارز خالص در خلا یا ۲۶/۰۰۰ گرم آن در هوا که با آب مقطر در ۲۰°C حل و به حجم پایانی ۱۰۰ میلی لیتر رسانده شود.

---

1- International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis (ICUMSA)  
2- Polarization

### مبنای نقطه $100^{\circ}Z$ مقیاس بین‌المللی شکر

عبارت است از چرخش نوری محلول نرمال ساکارز در طول موج خط سبز ایزوتوپ جیوه ۱۹۸ در خلاء ( $546/2271$  نانومتر) و در دمای  $20^{\circ}C$  در لوله ۲۰۰ میلی متری این چرخش نوری برابر  $0/001$   $\pm 40/777$  درجه زاویه ای می باشد. برای نور زرد سدیم صاف شده در خلاء (طول موج  $589/4400$  نانومتر)  $100^{\circ}Z$  برابر  $0/001 \pm 34/626$  درجه زاویه ای می باشد.

## ۲۲-۴

### درجه ساکارز ( $S^{\circ}$ )

یک درجه ساکارز در شرایط معین (درجه حرارت، طول موج نور، طول لوله) برابر است با یکصدم زاویه چرخشی محلول شکر نرمال ( $260/0160$  گرم ساکارز خالص تصحیح شده بر مبنای وزن در خلاء در  $100$  سانتی متر مکعب آب مقطر).

## ۲۳-۴

### ساکارز

یک دی ساکارید با جرم مولکولی  $342/3$  گرم بر مول و از دو ملکول منو ساکارید د- گلوکز و د- فروکتوز تشکیل شده است.

## ۵

### ویژگی‌ها

ویژگی‌های فیزیکی و مورفولوژیکی چغندرهای قند تحویلی به کارخانه در چهار گروه به شرح زیر بیان می‌شوند.

## ۱-۵

### گروه یک

ریشه‌های تقریباً یکنواخت که عاری از هر گونه آسیب‌های فیزیکی و مواد خارجی و همچنین هر نوع آفت و بیماری می‌باشند. درصد رطوبت این ریشه‌ها معمولاً بین ۷۳ تا ۷۷ درصد و عیار آنها بین ۱۴ تا ۲۰ درصد می باشد. (جدول پیوست ج الزامی را ببینید.)

یاد آوری- در چغندر قند کشت بهاره و کشت پاییزه دامنه اعداد متفاوت می باشد.

۲-۵

### گروه دو

ریشه‌هایی که بین ۴ تا ۱۰ درصد کاهش وزن در اثر خروج آب شدند ولی فاقد هر نوع آفت و بیماری می باشند (جدول پیوست ج الزامی را ببینید).

۳-۵

### گروه سه

ریشه‌هایی که شدیداً پلاسیده، آسیب فیزیکی دیده، یخ زده، ریز یا نارس بوده و یا علائم آفت یا بیماری و پلاسیدگی در آنها مشهود است. این ریشه‌ها قابلیت سیلو شدن ندارند و باید بلا فاصله به مصرف کارخانه برسند. (جدول پیوست ج الزامی را ببینید).

۴-۵

### گروه چهار

ریشه‌های خشبی شده معمولاً در اثر به ساقه رفتن<sup>۱۴</sup> چغندر قند به وجود می آیند. این نوع ریشه‌ها از قابلیت خلال پذیری پائین برخوردارند. این گروه از ریشه‌ها در کارخانه قابل مصرف نبوده و از سیلو کردن و فرآوری آنها باید صرف نظر نمود. (جدول پیوست ج الزامی را ببینید).

۶

### نمونه برداری

چغندر قند بلافاصله پس از ورود به کارخانه باید توزین و نمونه برداری شود و در قسمت عیارسنج کارخانه مقدار یا درصد افت و عیار آن تعیین شود.

نمونه برداری از هر محموله باید به یکی از روش‌های زیر انجام شود و به ازای هر ده تن چغندر قند حداقل یک نمونه برداشته شود.

۱-۶

### نمونه‌گیری از روی نوار تخلیه

اگر دستگاه نمونه‌گیر بعد از خاک‌گیر نصب شده باشد نمونه مستقیماً به ترازوی توزین اولیه منتقل گردد ولی اگر دستگاه نمونه‌گیر قبل از خاک‌گیر نصب شده باشد نمونه گرفته شده باید قبل از ورود به ترازوی توزین از دستگاه خاک‌گیر عیارسنج عبور داده شود تا خاک‌های آزاد آن حذف شود.

۲-۶

### نمونه‌گیری با سوند یا روپرو

چون نمونه برداری قبل از تخلیه محموله چغندر قند انجام می‌شود، بنابراین نمونه گرفته شده باید از روی دستگاه خاک‌گیر عیارسنج مطابق بند ۶-۱ عبور داده شود.

۳-۶

### مقدار نمونه

تعداد ریشه‌های چغندر قند در هر نمونه باید حدود ۴۰ تا ۵۰ عدد باشد.

یادآوری ۱- برای دستیابی به این مقدار نمونه در روش نمونه‌گیری با سوند یا روپرو باید از هر محموله دو بار نمونه برداری شود.

یادآوری ۲- تعداد نمونه‌ها برای محموله‌هایی که بیش از ۱۰ تن چغندر قند دارند باید دو نمونه باشد و به طور مجزا عیارسنجی شده و عیار متوسط منظور شود.

۷

### روش آزمون

۱-۷

### تعیین افت

تعیین افت چغندر قند باید از طریق توزین وزن ناخالص و پس از شستشو و توزین وزن خالص نمونه چغندر قند گرفته شود.

۱-۱-۷ ترازوهای توزین باید در هر نوبت کاری دو بار با وزنه‌های استاندارد ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم کنترل و در صورت لزوم تنظیم شوند.

۲-۱-۷ ریشه‌های شسته شده قبل از ترازوی دوم باید با فن هوای سرد و گرم خشک شوند.

۳-۱-۷ وزن هر نمونه باید قبل از شستشو و بعد از شستشو تعیین شود.

۴-۱-۷ دستگاه شستشو باید طوری تنظیم شود که گل و خاک همراه چغندر قند به خوبی حذف شوند و مواد خارجی از قبیل سنگ، علف و برگ را باید بعد از شستشو از نمونه جدا کرد.

#### ۵-۱-۷ سرزنی چغندر قند

با توجه به اینکه قسمت سر چغندر قند دارای کمترین عیار و بیشترین مقدار ناخالصی‌ها می‌باشد و همراه بودن آن با ریشه ممکن است در بهترین شرایط تا ۲ درصد موجب افزایش عملکرد شکر سفید گردد. لذا بهتر است ریشه چغندر قند تحویلی به کارخانه قند بطور صحیح سرزنی شده و سپس مصرف گردد. و این موضوع جزو ضوابط دستورالعمل خرید چغندر قند در کارخانجات قند قرار گیرد. (شکل ۱ پیوست ب الزامی را ببینید).

یادآوری ۱ چنانچه قسمت سبزینه چغندرهای تحویلی قطع نشده باشند باید به دقت و به روش مکانیکی جدا شوند.

یادآوری ۲ چغندرهایی که سرزنی نامناسب می‌شوند باید دوباره سرزنی شوند تا دقت عیارسنجی بیشتر گردد.

۶-۱-۷ برای تعیین افت چغندر قند باید وزن هر نمونه قبل از شستشو و بعد از شستشو تعیین و پس از ثبت روی کارت عیارسنجی با استفاده از فرمول زیر محاسبه شود.

$m_1$  وزن نمونه چغندر قبل از شستشو بر حسب کیلوگرم

$m_2$  وزن نمونه چغندر بعد از شستشو و سرزنی بر حسب کیلوگرم

$w$  درصد افت چغندر

$$w = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1} \times 100$$

#### ۲-۷

#### تعیین عیار چغندر قند

در کارخانجات قند اندازه‌گیری درصد قند چغندر به یکی از دو روش زیر انجام می‌گیرد.

۱-۲-۷ اندازه‌گیری درصد قند به روش سرد، با بکار بردن شفاف کننده سولفات آلومینیوم مطابق

استاندارد ملی ایران ۶۸۹۵ سال ۱۳۸۱

۲-۲-۷ اندازه‌گیری درصد قند به روش هضم سرد با بکار بردن شفاف کننده استات سرب

### ۱-۲-۲-۷ اساس روش

این روش بر اساس روش Sachs & Ledocte می باشد که با بکارگیری دستگاه هم زن و محلول آبی استات سرب قلیایی (سو استات سرب) به عنوان عامل زلال کننده، اصلاح شده است. ۲۶ گرم خمیر چغندر قند به صورت تازه یا یخ زده همراه با ۱۷۷ میلی لیتر محلول آبی استات سرب دردمای  $20 \pm 0.5$  °C در یک مخلوط کن به روش هضم آبی سرد محلولی دارای شکر را ایجاد می کند که پس از پالایش، شکر محلول شفاف استخراجی به روش پلاریمتری اندازه گیری می شود.

### ۲-۲-۲-۷ مواد و واکنشگرهای لازم

#### ۱-۲-۲-۲-۷ آب بدون یون یا آبی با نابی برابر آن

۲-۲-۲-۲-۷ استات سرب قلیائی بر اساس تائید ICUMSA مطابق ویژگیهای مندرج در پیوست الف (الزامی) و پس از عبور دادن از یک الک با روزنه ۰/۴۲ میلی متر

#### ۳-۲-۲-۲-۷ تهیه محلول استات سرب قلیائی

۵۶۰ گرم استات سرب قلیایی (مخلوط هیدروکسید سرب<sup>۱۵</sup> و استات سرب) را در یک لیتر آب مقطر عاری از انیدرید کربنیک حل و آنرا حدود ۳۰ دقیقه بجوشانید سپس پس از ته نشین شدن محلول را دکانته نموده و با آب مقطر عاری از انیدرید کربنیک رقیق نمائید تا وزن مخصوص آن به ۱/۲۴ گرم بر میلی لیتر برسد. یا مقدار اکسید سرب<sup>۱۶</sup> آن باید  $24/4 \pm 1$  گرم به ازاء ۱۰۰ میلی لیتر محلول جوشیده باشد. کل محتوی سرب را می توانید با اندازه گیری دانسیته و یا به روش تیتراژ مطابق استاندارد ایکومسا ۲۰۰۵ (GS ۱/۲/۳-۱) معین کنید. ویژگیهای محلول استات سرب باید دارای وزن مخصوص  $1/24 \pm 0.1$  گرم در میلی لیتر و یا دارای  $24/4 \pm 1$  گرم اکسید سرب در ۱۰۰ میلی لیتر باشد. استات سرب محتوی باید بین ۹/۵ و ۱۰/۵ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر برحسب اکسید سرب باشد.

1-pb(OH)<sub>2</sub>  
2- pbo

اگر مقدار استات سرب بیشتر از این دامنه باشد باید با افزودن اسید استیک گلاسیال آن را تنظیم نمائید بعد از تنظیم مجدداً مقدار کل استات سرب و اکسید سرب را اندازه گیری نمائید. محلول تهیه شده را در یک محفظه دربسته که فاقد تماس با اکسیژن باشد نگهداری کنید تا از تماس با دی اکسید کربن موجود در هوا جلوگیری شود. محفظه را قبل از بستن با گاز نیتروژن پر کنید.

#### ۴-۲-۲-۲-۷ رقیق کردن محلول استات سرب قلیائی

۴۵ میلی لیتر از محلول استات سرب قلیائی را در یک لیتر آب مقطر عاری از یون رقیق نمائید.

#### ۵-۲-۲-۲-۷ کاغذ توزین (کاغذ چرب)

کاغذ براقی است با وزن ۳۰ گرم بر متر مربع و ابعاد ۱۲۰×۱۲۰ میلی متر این کاغذ باید بتواند خمیر و شیرابه آنرا در جریان توزین در خود نگهدارد و نشت نکند.

#### ۶-۲-۲-۲-۷ کاغذ صافی، خاک فسیل<sup>۱۷</sup>

کاغذ صافی با سرعت پالایش زیاد به قطر ۱۸۰ میلی متر با میانگین اندازه روزنه حدود ۳ میکرو متر، پایداری این کاغذ پالایه به اندازه ای باشد که پس از پالایش و برداشتن پاره نشود

**یادآوری** - اگر در جریان این کار، اندازه گیری میزان پتاسیم، سدیم و مواد دیگر آن نیز لازم باشد موجود نبودن این مواد در واکنشگرها و سایر مواد، الزامی است، بویژه در مورد اندازه گیری سدیم هر کاغذ پالایه نباید بیش از ۰/۱ میلی گرم سدیم داشته باشد، برای صاف کردن محلولهای که از کاغذ صافی بدون سدیم یا از کاغذ صافی<sup>۱۸</sup> که بر روی آن خاک فسیل بدون سدیم افزوده می شود بکار ببرید

#### ۳-۲-۲-۲-۷ وسایل و دستگاههای لازم

#### ۱-۳-۲-۲-۲-۷ تراز با دقت ۰/۰۱ گرم

#### ۲-۳-۲-۲-۲-۷ دستگاه مخلوط کن

برای آمیختن، یک مخلوط کن آزمایشگاهی<sup>۱۹</sup> با ۱۵۰۰۰-۱۲۰۰۰ دور در دقیقه بکار ببرید که بهتر است دارای زمان سنج و یک گنجایه آمیزش کوتاه با گنجایش ۵۰۰ میلی لیتر باشد.

#### ۳-۳-۲-۲-۲-۷ بزار شیشه ای

قیف صافی با گنجایش نزدیک به ۱۰۰ میلی لیتر، بلندی دنباله قیف باید به حدی باشد که داخل محلول صاف شده نشود.

---

1- Kieselguhr  
2- (e.g. celite 577, Manville Denver Co)  
3- Laboratory Mixer

بشرهای درب دار با بلندی ۱۱ سانتی متر، قطر ۶ سانتی متر و گنجایش نزدیک به ۳۰۰ میلی لیتر و استوانه های درجه بندی شده ۱۰۰ میلی لیتری.

#### ۷-۲-۲-۴ پیپت های گنج سنجی خودکار

با ویژگیهای مورد تأیید ICUMSA، با گنجایش ۱۷۵-۱۸۰ میلی لیتر متناسب با مقدار تفاله خمیر چغندر (بند ۷-۲-۲-۴-۱) لازم است.

#### ۷-۲-۲-۵ پلاریمتر

که با درجات Z در دمای ۲۰°C سنجایی شده است.

#### ۷-۲-۲-۶ لوله های پلاریمتر و درپوش

لوله های پلاریمتری با جریان عبوری یا پر کردن از پهلو غالباً با طول ۲۰۰ میلی متر و اگر محلول صاف شده تیره باشد با طول ۱۰۰ میلی متر و حد روا داری درپوش شیشه ای طول لوله ها ICUMSA حد رواداری طول لوله ها باید مطابق مشخصات رده A باشد.

#### ۷-۲-۲-۷ صفحه یا تیغه های کوارتز

با ۱۰ یا ۲۰ درجه Z که توسط مقامات ذیصلاح مانند مؤسسه فیزیکی فنی آلمان (برانشویک آلمان) گواهی شده باشد. همچنین این تیغه ها را می توان با تیغه های گواهی شده سنجید.

#### ۷-۲-۲-۸ گرم آبه ۲۰

که دمای آن روی ۰C (۲۰± ۰/۵) پایدار باشد.

#### ۷-۲-۲-۴ نمونه ها

#### ۷-۲-۲-۱ آماده سازی خمیر

برای اندازه گیری پلاریزاسیون (قند نمونه)، یک زیر نمونه نماینده<sup>۲۱</sup> چغندر قند مورد نیاز است این زیر نمونه به شکل خمیری تهیه می شود که از خرد و نرم کردن چغندر قند بدست می آید و تا اندازه بسنده ای نرم می باشد که استخراج مواد جامد محلول را به آسانی و به گونه مطمئن تأمین می کند. پیشنهاد می شود که برای این کار ماشین اره به کار برود و حداقل ۵۰ عدد چغندر قند خوب شسته شده از آن عبور داده شود. در این صورت معمولاً ۱۰٪ وزن چغندر ورودی به صورت خمیر از ماشین بیرون می آید. ماشین های اره ویژه ای طراحی شده است که در آن یک یا چند تیغه اره کار می کند که به صورت تجارتي موجود است. ولی این ماشین ها دارای استاندارد بین المللی نمی باشند. اگر

1- Water Bath

2- Arepresentative Sub-Sample

نمونه مورد آزمایش بصورت خلال باشد قبل از آزمایش باید آنها را به خوبی نرم کرد. نمونه خمیر را به خوبی بهم بزنید تا همگن شود. اگر نمونه کاملاً همگن باشد انحراف معیار ۶ تا ۸ آزمون موازی نباید از ۰/۲ درجه  $Z$  بیشتر باشد. پس از یکنواخت کردن، بی درنگ آزمایش نمونه خمیر را انجام دهید.

#### ۷-۲-۲-۵ دستور کار

#### ۷-۲-۲-۵-۱ تهیه و تصفیه محلول نمونه

از نمونه به خوبی آمیخته شده خمیر چغندر قند تازه یا نمونه منجمدی که یخ آن باز شده است مقدار  $0.05 \pm 26$  گرم را روی کاغذ توزین در مدت زمانی کمتر از ۵ دقیقه وزن کنید و خمیر و کاغذ را در دستگاه مخلوط کن (بند ۷-۲-۲-۳-۲) بریزید و روی آن با یک پیپت خودکار  $0.35 \pm 177$  میلی لیتر یا حجم تائید شده (بند ۷-۲-۲-۴) از محلول استات سرب بیفزائید.

درب مخلوط کن را ببندید و آنرا روی چرخاننده موتور قرار دهید و به مدت ۹۰ ثانیه با سرعت ۱۲۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ دور در دقیقه بچرخانید پس از این مدت ظرف را از روی چرخاننده موتور بردارید و پایه آن را با یک پوشش لاستیکی بیوشانید و درون گرم آبه بگذارید.

برای هضم در آب سرد  $20^{\circ}\text{C}$  بدون بکار بردن دستگاه مخلوط کن خمیر بسیار نرم چغندر همراه با محلول استات سرب در یک ظرف پاک و خشک به مدت ۵ دقیقه به شدت بهم بزنید و بیامیزید.

#### ۷-۲-۲-۵-۲ روش کار با خمیر یخ زده

اگر نمونه مورد آزمایش خمیر چغندر یخ زده باشد نمونه باید در  $20^{\circ}\text{C}$  و در گنجایه کاملاً تمیز قابل نفوذ هوا نگهداری شده باشد و گرنه نتیجه درستی بدست نمی آید. نمونه یخ زده را بدون درآوردن از یخ و یا پس از رفع انجماد در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  (دمای یخچال) توزین کنید.

با به کار بردن ترازوی نسبی، نمونه یخ زده را با مقدار لازم محلول استات سرب در دمای رسانده شده به  $20^{\circ}\text{C}$  ( $1 \pm 20$ ) که برای اندازه گیری پلاریزاسیون لازم است به خوبی بیامیزید.

#### ۷-۲-۲-۵-۳ پالایش محلول

محلول مخلوط شده یا هضم شده را در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  با یک برگ کاغذ صافی (بند ۷-۲-۲-۶) و در صورت کدر بودن با به کار بردن خاک فسیل پالایش کنید. در هنگام پالایش در قیف را با یک شیشه ساعت بیوشانید تا از تبخیر محلول جلوگیری شود. ۵ میلی لیتر از صاف شده اول را دور بریزید.

#### ۷-۲-۲-۵-۴ اندازه گیری پلاریزاسیون

لوله پلاریزاسیون با جریان عبوری یا پر کردن از پهلو به کار می رود. لوله جریان دار را با محلول صاف شده اصلی بشوئید و پر کنید. لوله ای که از پهلو پر و دستی تخلیه می شود را کمینه دو بار با محلول صاف شده بشوئید و سپس آنرا پر کنید به گونه ای که حباب هوایی در آن باقی نماند. تا جایی که می توان از گرم شدن لوله با دست پرهیز کنید و پلاریزاسیون محلول صاف شده را اندازه بگیرید. دمای پلاریومتر و لوله پلاریومتر و محلول صاف شده باید برابر  $20 \pm 1$  °C باشد. با پلاریومتر چشمی ۴ بار پلاریزاسیون را بخوانید و میانگین را تا ۰/۱ درجه °Z گزارش کنید.

یادآوری - اگر دما ۲۰°C نباشد مطابق روش پلاریزاسیون شکر خام عمل نمائید.

#### ۷-۲-۲-۵-۵-۵ سنجایی پلاریومتر و بکارگیری آن

قرائت پلاریومتر را با صفحه های گواهی شده کوارتز بین ۱۰ تا ۲۰ درجه رسمی °Z سنجایی کنید. برحسب روش سنجایی و کاربرد تصحیح دما (روش پلاریزاسیون شکر خام) قرائت های مشخص هوا، آب و صفحه کوارتز همراه با دمای صفحه کوارتز و پلاریومتر مورد نیاز است.

#### ۷-۲-۲-۶-۵-۲ کاربرد دستگاههای خودکار

برای آزمون های پیایی، مجموعه ای از دستگا هها پیشنهاد شده است که پی در پی شامل یک ترازوی نسبی و یک مسیر اختلاط و صاف کردن همراه با پلاریومتر خودکار می باشد ترازوی نسبی که در این فرآیند به کار گرفته می شود باید متناسب با چگالی ۱۷۷ میلی لیتر از محلول شفاف کننده به ازاء ۲۶ گرم وزن نمونه خمیر چغندر قند تنظیم شود.

#### ۷-۲-۲-۶-۲ بیان نتایج

#### ۷-۲-۲-۶-۱ محاسبه

اگر لوله ای را در پلاریومتر که طول مشخص دارد (معمولاً ۲۰۰ میلی لیتر) بکار می برید، برای بدست آوردن قند چغندر (درصد یا درجه °Z) عدد خوانده شده را در ۲ ضرب و نتایج را با ۰/۱ اعشار گزارش کنید.

#### ۷-۲-۲-۶-۲ دقت

برای چغندر قندی با میانگین قند  $18/7$  °Z اختلاف مطلق بین دو نتیجه بدست آمده تحت شرایط تکرار پذیری یگانه نباید بیشتر از  $0/15$  °Z باشد.

چغندر قندی با میانگین قند  $16/8^{\circ}Z$  ، اختلاف مطلق بدست آمده از دو نتیجه تحت شرایط تکرارپذیری یگانه نباید بیشتر از  $0/30^{\circ}Z$  باشد. اختلاف مطلق بین دو نتیجه تحت شرایط تکرارپذیری همگانی آن نباید بیشتر از  $0/50^{\circ}Z$  باشد.

## پیوست الف

(الزامی)

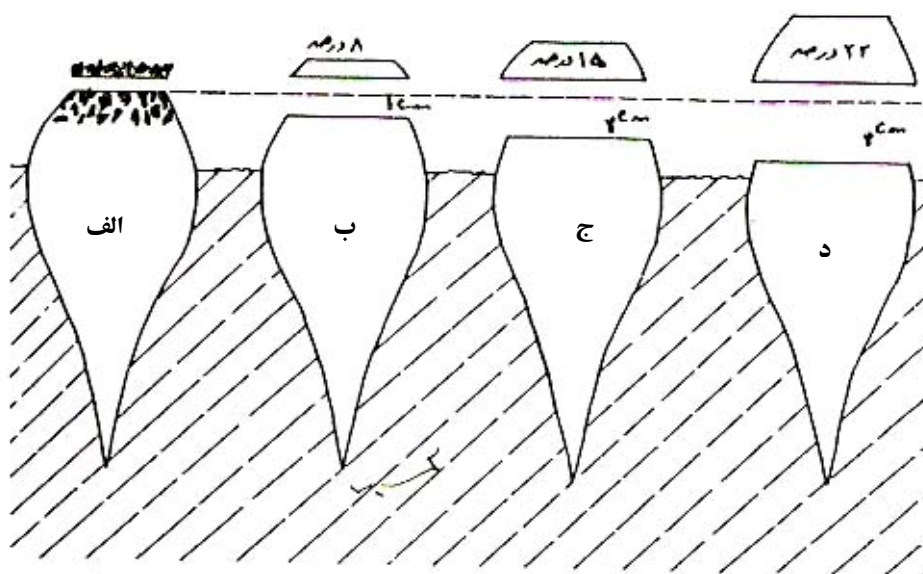
### ویژگیهای استات سرب قلیائی

- میزان استات سرب (PbO) نباید کمتر از ۳۳ درصد باشد.
- کاهش وزن بعد از خشک شدن در دمای  $105^{\circ}\text{C}$  نباید بیشتر از ۱/۵ درصد باشد.
- عدم حلالیت در اسید استیک رقیق نباید بیشتر از ۰/۰۲ درصد باشد.
- عدم حلالیت در آب نباید بیشتر از ۱ درصد باشد.
- میزان کلرید (یون کلر) نباید بیشتر از ۰/۰۰۳ درصد باشد.
- میزان نیترات و نیتريت (برحسب  $\text{NO}_3$ ) نباید بیشتر از ۰/۰۰۳ درصد باشد.
- میزان مس نباید بیشتر از ۰/۰۰۲ درصد باشد.
- میزان مواد ته نشین شده بوسیله  $\text{H}_2\text{S}$  (مانند سولفات ها) نباید بیشتر از ۰/۳ درصد باشد.
- میزان آهن نباید بیشتر از ۰/۰۰۲ درصد باشد.

پیوست ب  
(الزامی)

شکل دو

نمایش سرزنی چغندر با استفاده از وسایل مختلف



- الف- ریشه شماره یک از سمت چپ در شکل بالا سرزنی مطلوب را نشان می دهد.
- ب- ریشه شماره دو از سمت چپ در شکل بالا که طوقه یک سانتی متر بیش از حد معمول قطع گردیده ضایعات وزنی آن حدود هشت درصد است.
- ج- ریشه شماره سه از سمت چپ در شکل بالا منطقه قطع شده به دو سانتی متر بیش از حد معمول یافته، ضایعات وزنی آن حدود ۱۵ درصد است.
- د- ریشه شماره چهار در شکل بالا که قسمت قطع شده، به سه سانتی متر بیش از حد معمول رسیده ضایعات وزنی برابر ۲۲ درصد می باشد.

پیوست ج  
(الزامی)

جدول

اثر کاهش وزن بر اساس خروج آب بر وضعیت ارتجاعی ریشه چغندر قند

کاهش وزن بر اساس خروج آب (درصد)	نشانه ظاهری	در رابطه با حالت تورمی	ضریب ارتجاعی ۱ (مگانیوتون بر متر مربع)
۰-۴	ترد و شکننده	تازه	۷/۰-۱۴/۰
۴-۱۰	ارتجاعی	خشک شده	۴/۲-۷/۰
۱۰-۲۰	نرم	پژمرده	۱/۸-۴/۰
۲۰>	خیلی نرم	خیلی پژمرده	۱/۸>

پیوست الف  
(اطلاعاتی)

شکل یک

شیمای چهار قسمت ریشه چغندر قند سر (Scalp)، طوقه (Crown)، ریشه (Root) و دم (Tail).

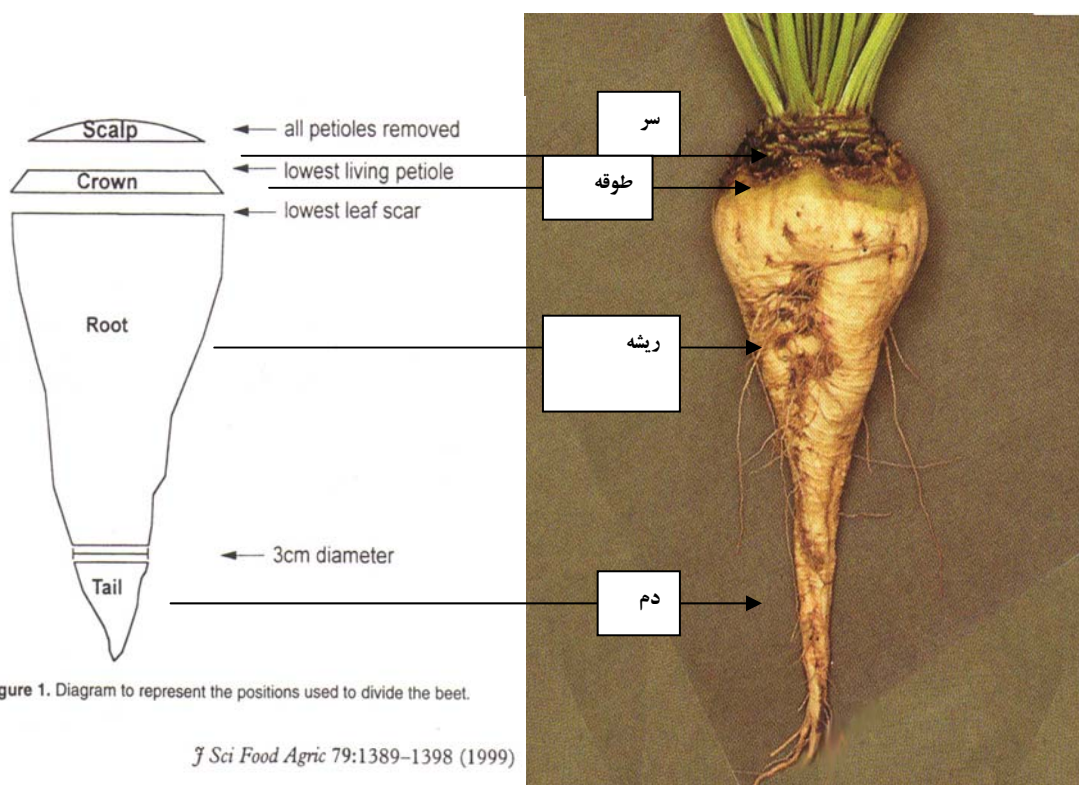


Figure 1. Diagram to represent the positions used to divide the beet.

*J Sci Food Agric* 79:1389–1398 (1999)

پېوست الف

(اطلاعاتی)

نمودار فرایند عبارسنجی

