

دستورالعمل ملی

آزمون‌های تعیین ارزش زراعی

ارقام

سیب زمینی

عنوان و نام پدیدآور	: دستورالعمل ملی آزمون‌های تعیین ارزش زراعی ارقام سیب‌زمینی / کمیته معرفی رقم (گروه گیاهان دگرگشتن) حسن مداح‌عارفی و ... [دیگران]؛ کارگروه تخصصی تهیه و تدوین دستورالعمل عاطفه خندان و ... [دیگران]؛ ویراستار فرشید حسینی.
مشخصات نشر	: کرج: موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۳۴ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-5035-52-0
یادداشت	: کمیته معرفی رقم حسن مداح‌عارفی، یعقوب صادقیان‌مطهر، باقر محمودی، حسین صباغ‌پور، جواد مظفری.
یادداشت	: کارگروه تخصصی تهیه و تدوین دستورالعمل عاطفه خندان، صمد مبصر، کبری مسلم‌خانی، حسن حسن‌آبادی.
یادداشت	: ص.ع. به انگلیسی: National guideline for testing Value for Cultivation and use inPotato
موضوع	: سیب‌زمینی -- به‌گزینی
شناسه افزوده	: مداح‌عارفی، حسن، ۱۳۳۴ -
شناسه افزوده	: خندان، عاطفه، ۱۳۵۴ -
شناسه افزوده	: حسینی، فرشید، ۱۳۵۱ - ویراستار
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال
رده بندی کنگره	: ۲۱۱SB ۲۱۱ ۱۳۹۰ ۹۵۵س/
رده بندی دیوبنی	: ۲۱/۶۳۵

ناشر	: موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال
نام کتاب	: دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در سیب زمینی
تألیف	: اسامی کارگروه تخصصی (درج در صفحه مقابل)
ویراستار	: نام ویراستار (درج در صفحه مقابل)
طرح روی جلد	: اسماعیل نصراللهی
نوبت چاپ	: چاپ اول ۱۳۹۰
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
قیمت	: ۱۰۰۰۰ ریال
صحافی و چاپ	: مهرمتین

تمام حقوق برای موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال محفوظ است.

کرج بلوار نبوت نبش خیابان کلکسیون ص. پ: ۳۱۵۳۵-۱۵۱۶

دورنگار: ۰۲۶۱-۲۷۴۰۳۳۳

تلفن: ۰۲۶۱-۲۷۵۴۰۷۱-۴

www.spcrri.org

کمیته معرفی رقم

دکتر حسن مداح عارفی - مهندس صمد مبصر
دکتر مصطفی آقایی _ دکتر جواد مظفری
دکتر علی اشرف جعفری - دکتر آیدین حمیدی
دکتر سیدحسین صباغ پور - دکتر سیدباقر محمودی
دکتر اسلام مجیدی - دکتر سیدرضا طبایی عقدایی
مهندس داود غفاری توران

کارگروه تخصصی تهیه و تدوین دستورالعمل

مهندس عاطفه خندان
مهندس صمد مبصر
دکتر کبری مسلم خانی
مهندس حسن حسن آبادی

ویراستار

مهندس فرشید حسنی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیش گفتار
۳	موضوع
۳	شرایط آزمایش
۴	زمان کاشت
۴	عملیات داشت
۵	برداشت
۵	یادداشت برداری
۵	تجزیه و تحلیل داده‌ها
۶	صفات
۶	روش ارزیابی صفات الزامی
۱۵	روش ارزیابی صفات اختیاری
۲۹	اظهارنامه معرفی رقم
۳۱	فرم های یادداشت برداری صفات

بسمه تعالی

پیش گفتار

قوانین اولیه به‌نژادی با فرایند تکاملی گونه‌ها و منشا گیاهان زراعی در طبیعت شکل گرفته است. به‌نژادی در واقع تکامل گیاهان زراعی بدست انسان می‌باشد. با گذشت زمان، نیاز بشر به غذا، مواد اولیه صنعتی و پوشاک موجب شده تا انسان تیپ‌های مختلف محصولات زراعی را از اجداد وحشی آن جدا سازد. ارقام بومی در اثر مهاجرت و اهلی شدن گیاهان در شرایط اکو-جغرافیایی مختلف توسط انسان و یا طبیعت گزینش و توسعه یافته‌اند. اگر طبیعت اولین به‌نژادگر باشد، کشاورزان به‌نژادگران نسل دوم هستند که تیپ‌های جدید زراعی را از داخل گیاهان اهلی گزینش نمودند. در حال حاضر به‌نژادی از طریق ایجاد ارقام پر محصول یکی از مبانی فعالیت‌های اقتصادی و رفاه عمومی یک جامعه می‌باشد که بخش دولتی و بخش خصوصی کشورها را در بر گرفته است. از آنجائیکه ارقام پرمیانسپیل نقش اساسی در افزایش عملکرد محصول و در واقع بهره‌وری بیشتر برای تولید کنندگان و در نتیجه توسعه اقتصاد کشاورزی در یک کشور را دارند، ضروری است ارقامی در اختیار کشاورزان و تولیدکنندگان محصولات زراعی قرار گیرد تا اطمینان لازم از نظر کمیت و کیفیت محصول و همچنین حداقل ریسک‌پذیری برای استفاده آنها وجود داشته باشد. برای این منظور، مسئولین کشاورزی کشورها بر اساس قانون خود، ارقام جدید را آزمایش و ارقام برتر مناطق کشت را به اطلاع کشاورزان می‌رسانند.

قبل از آزادسازی یا تجاری سازی یک رقم زراعی، به‌نژادگران باید اطلاعات لازم در مورد بررسی‌ها و آزمایش‌های تکمیلی ارقام جدید تهیه نمایند. پس از تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از این داده‌ها، به‌نژادگر می‌تواند ارقام پر پتانسیل را که معمولاً در چند منطقه برای چند سال آزمایش شده‌اند، شناسایی و معرفی نماید. چگونگی اجرای این آزمون‌ها در کشورهای مختلف فرق دارد. در بسیاری از کشورها از جمله ایران بر اساس قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال مصوب ۱۳۸۲/۴/۲۹ مجلس شورای اسلامی، مسئولین دولتی قبل از آزادسازی رقم جدید، آزمون مستقلاً در خصوص ارقام جدید انجام می‌دهند. این آزمون‌ها بر اساس درخواست به‌نژادگر در چندین مکان از مناطق مورد کشت محصول زراعی به مدت دو یا سه سال اجرا می‌شود.

هدف از این آزمایش‌ها اطمینان لازم از سازگاری ارقام جدید در مناطقی است که به‌نژادگر در نظر دارد، رقم جدید خود را معرفی کند.

اگر لاین‌ها و ارقام جدید ارزش زراعی مناسبی را برای استفاده در مناطق آزمایش شده نشان دهند، این ارقام به لیست ملی ارقام زراعی اضافه می‌شوند. کشاورزان بر اساس نتایج عملکرد ارقام جدید و موجود در لیست ملی ارقام، رقم مورد نظر را انتخاب و کشت می‌نمایند.

حسن مداح عارفی

رئیس موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

۱- موضوع

آزمایش های تعیین ارزش زراعی^۱ (VCU) بر اساس آئین نامه اجرایی معرفی ارقام گیاهی - مصوب ۱۳۸۸ هیئت امناء سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی توسط موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال و یا نماینده قانونی وی انجام می گردد.

۲- شرایط آزمایش

۱-۲- مکان آزمایش

در مناطق اصلی کشت سیب زمینی کشور و یا مناطقی که به نژادگر درخواست می نماید و از نظر اکولوژیکی مناسب است، حداقل در چهار مکان به مدت دو سال کشت انجام می گردد. ترجیحا از اراضی کلاس A استفاده شود.

۲-۲- مشخصات اقلیمی

مختصات جغرافیائی و متوسط دمای روزانه، ماهیانه و سالیانه، حداقل و حداکثر دمای سالیانه، میانگین بارندگی ماهیانه و رطوبت نسبی در مناطق کشت باید مشخص گردد.

۳-۲- مواد آزمایشی

تعداد ۸۰۰ غده برای هر سال مورد نیاز می باشد. غده های بذری باید در اندازه ۳۰×۶۵ میلیمتر و عاری از خاک، صدمات مکانیکی، آلودگی، آفات و بیماری ها و بدون استفاده از هر گونه تیمار شیمیایی ارسال شوند.

۲-۴- روش آزمایش

هر کرت باید شامل حداقل دو ردیف کاشت باشد و بین کرت های واقع در یک بلوک فاصله نباشد. برای جلوگیری از اثرات حاشیه باید از ارقام شاهد سیب زمینی استفاده شود. فاصله غده های بذری روی ردیف باید ۲۵ سانتیمتر و فاصله بین خطوط کشت ۷۵ سانتیمتر در نظر گرفته شود. ارقام به طور تصادفی داخل کرت ها قرار می گیرند.

۳- زمان کاشت

زمان کاشت آزمایش بر اساس توصیه های تحقیقاتی و یا مطابق زمان کاشت مناسب هر منطقه انجام می شود، مگر در موارد خاص که ممکن است بر اساس درخواست متقاضی معرفی رقم متفاوت باشد.

۴- عملیات داشت

۴-۱- مصرف کود، علفکش و آفت کش

مقدار عناصر مورد نیاز گیاه سیب زمینی براساس تجزیه خاک مزرعه تعیین و مقدار کود مصرفی بر این پایه توصیه می شود. کود باید بطور یکنواخت در هر کرت توزیع شود. کاربرد سموم شیمیایی در صورت نیاز مجاز است. ورود هر گونه ماشین آلات به داخل کرت ها تا قبل از شروع گلدهی مجاز می باشد. کنترل آفات و بیماری ها بر اساس توصیه های سازمان حفظ نباتات، موسسه گیاه پزشکی و طبق روش های مرسوم انجام می گیرد.

۴-۲- آبیاری

آبیاری بر اساس شرایط محیطی و نیاز آبی گیاه در فواصل زمانی مناسب انجام می شود.

۵- برداشت

۱- زمان برداشت

ارقام زودرس، ارقام میانرس و دیررس پس از رسیدگی کامل فیزیولوژیکی و حداقل دو هفته پس از سرزنی برداشت می شوند. گیاهان دارای علائم آلودگی به ویروس و بیماری ساق سیاه، بوته های سایر ارقام و بوته های جهش یافته باید قبل از برداشت از آزمایش حذف شوند.

۲- روش برداشت

برداشت کل کرت بطور دستی انجام می شود. پس از برداشت، محصول را از یک غربال ۳۰ میلیمتری عبور می دهیم تا بخش غیرقابل ارائه در بازار حذف شده و در مجموع کل غده های برداشت شده که اندازه بیش از ۳۰ میلیمتر داشته و دارای بدشکلی های ظاهری نباشد به عنوان عملکرد قابل فروش ثبت می شوند.

۶- یادداشت برداری

هر عاملی که روی بوته های سیب زمینی کرت تاثیر بگذارد بایستی یادداشت شود و اگر یک صفت ثبت نشده باشد، دلیل آن باید در فرم یادداشت برداری توضیح داده شود. در مشاهدات مزرعه، کرتی که بیشتر از ۱۰ درصد، بوته های خارج از تیپ داشته باشد (شامل بوته های آلوده به بیماری و بوته هایی که تیپ آنها عوض شده)، حذف می شود.

۷- تجزیه و تحلیل داده ها

تجزیه و تحلیل داده ها از جمله تجزیه واریانس، مقایسه میانگین و تجزیه پایداری به کمک نرم افزارهای آماری مناسب انجام می شود.

۸- صفات

صفات به دو گروه اجباری و اختیاری تقسیم می شوند. صفات اجباری صفاتی هستند که برای هر رقم سیب زمینی که متقاضی بخواهد به بازار معرفی نماید، مورد اندازه گیری قرار می گیرد. صفات اختیاری صفات مورد ادعای متقاضی معرفی رقم بوده و باید بررسی شوند.

۹- روش ارزیابی صفات الزامی

۹-۱- دوره رشد

دوره رشد از مرحله کاشت شروع شده و پس از بلوغ فیزیولوژیکی گیاه که عموماً بر اساس تغییر رنگ شاخ و برگ و سفت شدن پوست غده تشخیص داده می شود پایان می یابد. ارقام میان رس تا خیلی دیررس به عنوان کشت اصلی محسوب شده و ارقام زودرس تا خیلی زودرس به مصرف تازه خوری می رسند.

جدول ۱- مقیاس طول دوره رشد

کد	ارقام	طول دوره رشد (روز)
۱	خیلی دیررس	>۱۶۰
۲	دیررس تا خیلی دیررس	۱۵۰-۱۶۰
۳	دیررس	۱۴۰-۱۵۰
۴	متوسط تا دیررس	۱۳۰-۱۴۰
۵	متوسط رس (میان رس)	۱۲۰-۱۳۰
۶	زودرس تا میان رس	۱۱۰-۱۲۰
۷	زودرس	۱۰۰-۱۱۰
۸	خیلی زودرس تا زودرس	۹۰-۱۰۰
۹	خیلی زودرس	<۹۰

۹-۲- تعداد غده در بوته

معمولاً بین تعداد غده در بوته و وزن تک غده همبستگی منفی وجود دارد به عبارت دیگر با افزایش تعداد غده وزن هر غده کاهش می‌یابد. برای این کار تعداد غده‌های یک کرت از هر تیمار را در زمان برداشت شمارش نموده و تعداد غده‌های برداشت شده بر تعداد بوته همان کرت تقسیم خواهد شد تا میانگین تعداد غده در بوته بدست آید. سپس این میانگین‌ها به میانگین تعداد غده رقم شاهد (مثل اگر یا) تقسیم و ارقامی که تعداد غده آنها در حد شاهد باشند کد ۵ (متوسط) و سایر ارقام بسته به درجه اختلاف با شاهد امتیاز کمتر و یا بیشتر خواهند گرفت.

جدول ۲- مقیاس ارزیابی تعداد غده در بوته

کد	۱	۳	۵	۷	۹
تعداد	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد

۹-۳- عملکرد

در مورد صفت عملکرد از شاخص "درصد عملکرد نسبت به شاهد" که معیار مناسب و یکنواخت برای مقایسه ارقام می‌باشد، استفاده خواهد گردید. زیرا عملکرد از منطقه‌ای به منطقه دیگر و از سالی به سال دیگر متفاوت است. نحوه رتبه‌بندی ارقام و کلون‌ها برای صفت عملکرد پس از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها به شرح زیر می‌باشد:

جدول شماره ۳- رتبه بندی ارقام از نظر عملکرد

کد	توصیف کد	نحوه رتبه بندی
۹	عالی	افزایش بیش از ۳۲/۵ درصد نسبت به شاهد
۸	خیلی خوب	۲۲/۵-۳۲/۵ درصد بیشتر از شاهد
۷	خوب	۱۲/۵-۲۲/۵ درصد بیشتر از شاهد
۶	نسبتاً خوب	۲/۵-۱۲/۵ درصد بیشتر از شاهد
۵	متوسط	۲/۵٪ $\pm$ درصد نسبت به شاهد
۴	نسبتاً ضعیف	۲/۵-۱۲/۵ درصد کمتر از شاهد
۳	ضعیف	۱۲/۵-۲۲/۵ درصد کمتر از شاهد
۲	خیلی ضعیف	۲۲/۵-۳۲/۵ درصد کمتر از شاهد
۱	خیلی خیلی ضعیف	کاهش بیش از ۳۲/۵ درصد نسبت به شاهد

۹-۴- ماده خشک و تیپ پخت

برای تعیین درصد ماده خشک، برش های نازک چهار غده متوسط (۴۰-۸۰ میلیمتر) از هر رقم را بطور جداگانه در داخل آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد قرار داده و از طریق فرمول زیر اندازه گیری می شود:

$$۱۰۰ \times (\text{وزن اولیه غده} / \text{وزن خشک غده}) = \text{درصد ماده خشک}$$

روش دیگر تعیین درصد ماده خشک در قسمت وزن مخصوص آورده شده است که به مراتب راحت تر است.

جدول ۴- مقیاس ارزیابی ارقام از نظر میزان ماده خشک غده

نوع مصرف	درصد ماده خشک	تیپ پخت	توصیف رتبه	کد صفت
بافت خیلی نرم (سالادی)	$16 <$	A	خیلی کم	۱-۳
بافت نرم (سالادی)	۱۶-۱۸	A	کم	۴-۵
بافت نسبتاً نرم (چند منظوره)	۱۸-۲۰	B	متوسط	۶-۷
بافت آردی (خلال)	۲۰-۲۲	C	زیاد	۷-۸
بافت کاملاً آردی (چیپس)	$22 >$	D	خیلی زیاد	۹

ارقام سیب زمینی را از نظر تیپ پخت به چهار گروه A ، B ، C و D تقسیم بندی می کنند:

تیپ A : غده های ارقامی که در این گروه قرار می گیرند پس از پخت (آب پز) دارای بافت نرمی می باشند. سطوح این غده ها پس از آب پز حالت براقی دارد و کاملاً مرطوب (خیس) به نظر می رسند. ارقامی که در این گروه قرار می گیرند برای سالاد، سالاد الویه و آب پز مناسب می باشند. پوست چنین غده هایی به ندرت در اثر آب پز شدن می ترکد.

تیپ B : ارقامی که در این گروه قرار می گیرند غده های آنها پس از پخت کمی آردی هستند و سطح آنها براق نیست. بافت این غده ها نسبتاً نرم و تا حدودی خشک می باشند. این ارقام به صورت آب پز و سرخ کرده قابل استفاده هستند. در صورت آب پز شدن ممکن است تا حدودی وارفتگی مشاهده شود.

تیپ C: غده‌های ارقام این گروه دارای بافت آردی و نسبتاً خشک می‌باشند. سطح غده در اثر آب پز شدن معمولاً دچار وارفتگی می‌شود. این ارقام به صورت آب‌پز، برای پوره و کباب کردن در آون مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تیپ D: بافت غده‌های این دسته از ارقام کاملاً آردی و خشک می‌باشد و گاهی اوقات در اثر آب پز شدن سطح غده کاملاً ترک برداشته و دچار وارفتگی می‌شود. ساختمان بافت غده معمولاً به صورت دانه‌های نسبتاً درشت مشاهده می‌شود و به همین دلیل بافت این گونه غده‌ها را کاملاً آردی می‌گویند. ارقام این گروه برای مصارف مختلف و بخصوص چیپس مورد استفاده قرار می‌گیرند. ولی باید توجه داشت که برای تهیه سالاد به دلیل نداشتن استحکام بافت، زیاد مناسب نیستند.

۹-۵- رنگ گوشت غده بدون در نظر گرفتن حلقه‌های آوندی رنگ گوشت غده در زمان برداشت و در غده‌هایی ارزیابی می‌شود که آفتاب دیده نباشند. به عبارت دیگر از غده‌هایی که در سطح خاک در معرض نور قرار گرفته‌اند نباید استفاده شود. برای این منظور رنگ گوشت غده رقم اگر یا ۸ فرض شده و بقیه مواد آزمایشی بر اساس شدت رنگ گوشت در دامنه ۱ تا ۹ گروه‌بندی می‌شوند.

جدول ۵- مقیاس ارزیابی ارقام از نظر رنگ گوشت غده

کد	رنگ گوشت
۱	سفید شیری
۲	سفید مایل به کرمی
۳	کرمی
۴	کرمی مایل به زرد روشن
۵	زرد روشن
۶	زرد روشن تا زرد
۷	زرد
۸	زرد پررنگ
۹	زرد خیلی پررنگ

۹-۶- بیماری ساق سیاه

(*Pectobacterium atrosepticum*, formerly *Erwinia carotovora* subsp *atroseptica*)

کرت اختصاصی برای مشاهدات بیماری ایجاد نمی گردد و وقوع بیماری ها در شرایط طبیعی کشت ارزیابی می شود.

روش: حساسیت به ساق سیاه^۱ (*Pectobacterium atrosepticum*) با روشی شبیه به آنچه توسط لپ وود و گانز^۲ (۱۹۸۴) توضیح داده اند، انجام می شود. قبل از کاشت ۴۰ غده بذری از هر رقم با *P. atrosepticum* آلوده می شود، بدین صورت

^۱ - Blackleg

^۲ - D. H. Lapwood & P. T. Gans (1984. *Annals of Applied Biology* 104: 315-320

که در انتهای ساقه زیرزمینی تا عمق دو سانتیمتری با استفاده از نوک سنجاق، ۰/۰۲-۰/۰۱ سی سی از سوسپانسیون باکتریایی با غلظت 10^9 سلول در هر میلی لیتر آلوده سازی صورت می گیرد. غده های آلوده شده را می توان یک شب در پنج درجه سانتیگراد تا زمان کشت نگهداری نمود.

اندازه کرت و طرح آزمایش:

هر کرت حاوی حداقل ۴ غده تلقیح نشده و ۱۰ غده تلقیح شده می باشد. آزمایش در طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار انجام می شود.

کشت:

غده ها با فاصله ۴۰-۳۰ سانتیمتر از هم کشت می شوند. کنترل آفات، بیماری ها و علف های هرز به همراه عملیات زراعی مناسب باید انجام شود. آبیاری باید بطور مناسب انجام شود و رطوبت مزرعه در سطح ظرفیت مزرعه حفظ شود.

ارزیابی مزرعه:

پس از ظهور همه گیاهان تعداد گیاه از بین رفته و تعداد گیاهانی که علائم ساق سیاه (پوسیدگی ساقه یا پژمردگی) نشان می دهند در هر کرت یادداشت می شوند.

۹-۷- ویروس Y سیب زمینی (آزمون های مجزا برای مقاومت به نژادهای PVY^{oc} و PVYⁿ)، ویروس لوله ای شدن برگ سیب زمینی (PLRV)

روش:

حساسیت ارقام به این ویروس های شته زاد با کشت غده های آلوده که آلودگی آنها قبلا با آزمایش مشخص شده است و سپس با اندازه گیری میزان آلودگی ویروسی در گیاهان تحت آزمایش در پایان دوره رشد، ارزیابی می شود.

اندازه کرت و طرح آزمایش:

برای ارزیابی مقاومت به PVY و PLRV یک کرت در نظر گرفته می شود. در ردیف وسط پنج غده و از نمونه ای که تحت آزمون رقم است کشت می شود و در یک طرف کرت یک ردیف غده های آلوده به PVY و در طرف دیگر کرت غده های آلوده به PLRV کشت می شود. کرت ها در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار قرار می گیرند.

کشت:

غده های بذری در فاصله ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر از هم قرار می گیرند. عملیات کاشت و داشت باید بطور مناسب انجام گیرد ولی کنترل شته نباید انجام شود. پس از حذف اندام هوایی، غده ها برداشت می شوند. یک غده از هر گیاه تحت آزمون، جمع آوری شده و پس از تیمار با یک هورمون برای شکستن خواب در شرایط تاریک، گرم و خشک نگهداری می شود.

ارزیابی بیماری:

وقتی جوانه های روی غده به اندازه کافی رشد کرده و ظاهر شدند، جوانه را جدا کرده و در جعبه ای که با کمپوست پیت پر شده کشت می شود. وقتی گیاهان به اندازه کافی شاخ و برگ تولید کردند، پس از نمونه برداری هر یک را بطور مجزا با روش الیزا مورد بررسی قرار می گیرند و تعداد گیاهان آلوده به هر ویروس یادداشت می شود. آنتی سرم PVY باید بتواند نژادهای PVY^{oc} را در یک آزمایش و PVYⁿ را در آزمایشی دیگر تشخیص دهد.

۸-۹- پوسیدگی خشک (*Fusarium solani* and *F. sulphureum*)

روش:

بررسی میزان حساسیت به پوسیدگی خشک (*Fusarium solani* and *sulphureum*)^۱ با آلوده کردن زخم ایجاد شده در غده و ارزیابی درجه پوسیدگی^۲ انجام می شود. برای *F. sulphureum* زخم هایی به عمق پنج و قطر چهار میلیمتر در جهت های مخالف هر غده مورد آزمون در فاصله بین راس و پاشنه غده ایجاد می شود و برای *F. solani* قسمت راس و پاشنه هر غده مورد آزمون، زخم ایجاد می شود. یک قطره ۱۲/۵ میکرولیتری از سوسپانسیون قارچ (۸۰۰۰ اسپور در یک سی سی) به هر زخم تزریق می شود تا ۱۰۰ اسپور در هر زخم وجود داشته باشد. غده ها در جعبه های مقوایی مرطوب در ۱۵-۱۲ درجه سانتیگراد قرار داده می شود تا زخم در ارقام حساس به خوبی توسعه پیدا کند.

اندازه کرت و طرح آزمایش:

آزمون در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۲۰ تکرار انجام می شود.

کشت:

حداقل ۵۰ غده با دست از قسمت حاشیه هر کرت برداشت شده و در شرایط تاریکی تا زمان آزمون بدون ایجاد یخ زدگی نگهداری می شود.

^۱ - R.L. Wastie et al., 1989. Comparative susceptibility of some potato cultivars to dry rot caused by *Fusarium sulphureum* and *F. solani* var. *coeruleum*. Potato Research 32: 49-55

^۲ - A. E. W. Boyd. 1952. Dry rot disease of the potato. IV. Laboratory methods used in assessing variations in tuber susceptibility. *Annals of Applied Biology* 39: 322-9

ارزیابی بیماری:

غده‌ها از محل زخم بریده می‌شوند و تعداد زخم‌ها با خسارت توسعه یافته و بافت‌های در معرض پوسیدگی نسبت به کل سطح در شش گروه به شرح زیر رتبه‌بندی می‌شوند.

گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
درصد سطح آلودگی	۰-۱	۱-۱۰	۱۰-۲۵	۲۵-۵۰	۵۰-۷۵	۷۵-۱۰۰

۱۰- روش ارزیابی صفات اختیاری:

۱۰-۱- اندازه غده

برای تعیین اندازه غده، اندازه رقم شاهد (اگریا) را که دارای پتانسیل تولید غده‌های درشت می‌باشد ۷ فرض کرده و اندازه غده‌های ارقام دیگر بر اساس آن، بین ۱ تا ۹ رتبه‌بندی خواهند شد.

جدول ۶- مقیاس ارزیابی ارقام از نظر اندازه غده

کد	اندازه غده
۱	خیلی کوچک
۳	کوچک
۵	متوسط
۷	بزرگ (شاهد)
۹	خیلی بزرگ

۱۰-۲- شکل غده

جدول ۷- نحوه تشخیص شکل غده و رتبه بندی ارقام به روش Lisinska

ردیف	نسبت عرض به طول غده	شکل غده
۱	$0/9 : 1 >$	گرد کوتاه (پهن)
۲	$1/2 : 1$ تا $0/9 : 1$	گرد
۳	$1/6 : 1$ تا $1/2 : 1$	تخم مرغی مایل به گرد
۴	$1/8 : 1$ تا $1/6 : 1$	تخم مرغی
۵	$2 : 1$ تا $1/8 : 1$	تخم مرغی کشیده
۶	$2 : > 1$	کشیده

۱۰-۳- یکنواختی شکل غده:

هر چند که شکل غده تا حدود زیادی ژنتیکی می باشد اما در بین غده های یک رقم و حتی یک بوته ممکن است شکل غده ها قدری متفاوت باشند. این اختلاف در بین ارقام مختلف یکسان نیست. لازم به ذکر است که غده های بد شکل مورد ارزیابی قرار نمی گیرند. در اینجا رتبه رقم شاهد را ۵ فرض کرده و یکنواختی شکل غده ها در مقایسه با آن در دامنه ۹-۱ رتبه بندی می شوند.

جدول ۸- مقیاس یکنواختی ارقام از نظر شکل غده

کد	شکل غده
۱	خیلی ناهمگون
۳	ناهمگون
۵	متوسط (شاهد)
۷	یکنواخت
۹	خیلی یکنواخت

۱۰-۴- عمق چشم :

هر چه عمق چشم غده بیشتر باشد میزان ضایعات در اثر پوست گیری نیز افزایش می یابد. بنابراین ارقامی که غده های آنها دارای چشم های سطحی تری باشند، مناسب ترند.

جدول ۹- مقیاس رتبه بندی ارقام از نظر عمق چشم

ردیف	عمق چشم به میلیمتر	رتبه	تظاهر صفت
۱	< 1	۹	خیلی سطحی
۲	$1 - 1/5$	۸	خیلی سطحی تا سطحی
۳	$1/6 - 2/1$	۷	سطحی
۴	$2/2 - 2/7$	۶	سطحی تا متوسط
۵	$2/8 - 3/3$	۵	متوسط
۶	$3/4 - 3/9$	۴	متوسط تا نسبتاً عمیق
۷	$4 - 4/5$	۳	نسبتاً عمیق
۸	$4/6 - 5$	۲	عمیق
۹	> 5	۱	خیلی عمیق

۱۰-۵- سبز شدن غده قبل از برداشت:

سبز شدن غده قبل از برداشت دلایل زیادی دارد که مهمترین آنها بزرگ بودن غده‌ها، طولیل بودن استولون و عدم خاکدهی مناسب می‌باشد. برای ارزیابی این صفت رتبه شاهد(اگریا) را ۵ فرض کرده و مواد مورد نظر در مقایسه با آن رتبه‌بندی می‌شوند.

جدول ۱۰- نحوه ارزیابی ارقام از نظر سبز شدن پوست غده

کد	سبز شدن پوست غده
۱	خیلی زیاد
۳	زیاد
۵	متوسط (شاهد)
۷	کم
۹	خیلی کم

۱۰-۶- غده های بدشکل:

بدشکلی غده ها به نوعی از رشد ثانویه اطلاق می شود که در اثر رشد نامنظم غده ایجاد می شود. غده های هر رقم دارای شکل و فرم خاص همان رقم می باشد. با این حال حساسیت به عوامل محیطی نظیر تنش ها و یا عوامل دیگر ممکن است شکل طبیعی غده را تغییر دهد. به عنوان مثال رقم اگریا در مقایسه با سایر ارقام تجاری دیگر به تنش های محیطی حساس بوده و به همین دلیل میزان غده های بدشکل در آن بالا است. برای رتبه دهی ارقام مختلف، رتبه یا کد رقم اگریا را ۳ فرض کرده و ارقامی که غده های بدشکل بیشتر و یا کمتری دارند بسته به شدت عارضه رتبه های بالاتر و یا کمتری خواهند گرفت.

جدول ۱۱- مقیاس ارزیابی ارقام از نظر بدشکلی غده‌ها

کد	بدشکلی غده‌ها
۱	خیلی بالا
۳	بالا (اگر یا)
۵	متوسط
۷	پائین
۹	خیلی پائین

۱۰-۷- طول دوره خواب :

هر چه دوره خواب کمتر باشد خاصیت انبارمانی سیب زمینی کمتر می شود. زمانی که تولید چند محصول در سال مورد نظر باشد کوتاه بودن دوره خواب مطلوب می باشد. برای ارزیابی این صفت، طول دوره خواب رقم شاهد (اگر یا) را ۶ فرض کرده و ارقامی که طول دوره خواب طولانی تری داشته باشند رتبه بالاتر و ارقامی که طول دوره خواب آنها کوتاه تر باشد رتبه کمتری خواهند گرفت. شاخص شکستن دوره خواب ظهور حداقل یک جوانه ۲ تا ۵ میلیمتری بر روی ۵۰٪ درصد از غده‌ها می باشد.

جدول ۱۲- مقیاس ارزیابی ارقام از نظر طول دوره خواب

کد	طول دوره خواب
۱	خیلی کوتاه
۳	کوتاه
۵	متوسط
۷	طولانی (شاهد)
۹	خیلی طولانی

۱۰-۸- انبارمانی:

در اینجا میزان غده‌های دارای پوسیدگی خشک و یا پوسیدگی نرم تا زمان جوانه‌زنی مد نظر می‌باشد.

جدول ۱۳- نحوه ارزیابی خاصیت انبارمانی غده

کد	مفهوم کد
۱	خیلی ضعیف
۳	ضعیف
۵	متوسط
۷	خوب (اگر یا)
۹	خیلی خوب

۱۰-۹- طعم سیب زمینی

این صفت بر روی غده‌های سیب‌زمینی سرخ شده و آب پز جداگانه انجام می‌شود و با توجه به رتبه رقم اگر یا (۷)، سایر مواد آزمایشی به شرح جدول زیر رتبه‌بندی می‌شوند:

جدول ۱۴- نحوه ارزیابی طعم سیب‌زمینی

ردیف	مفهوم کد
۱	خیلی بد طعم
۳	بد طعم
۵	با طعم متوسط
۷	خوش طعم (اگر یا)
۹	خیلی خوش طعم

۱۰-۱۰- رنگ سرخ کرده

با توجه به اینکه رقم اگر با بالاترین میزان مصرف را در صنایع فرآوری سیب زمینی به خود اختصاص داده است، از این رقم برای ارزیابی رنگ سرخ کرده به عنوان شاهد استفاده می شود و به کیفیت سرخ کرده آن رتبه ۷ داده و سرخ کرده سایر مواد آزمایشی با آن مقایسه می شود و با استفاده از جدول زیر رتبه بندی خواهند شد.

جدول ۱۵- نحوه رتبه بندی ارقام برای رنگ سرخ شده

کد	مفهوم کد
۱	کاملاً تیره (بد رنگ)
۲	کاملاً تیره
۳	تیره
۴	تیره تا متوسط
۵	متوسط
۶	متوسط تا شفاف
۷	شفاف (خوش رنگ)
۸	شفاف تا کاملاً شفاف
۹	کاملاً شفاف

۱۰-۱۱- وزن مخصوص:

برای اندازه گیری این صفت ابتدا حدود ۳ تا ۵ کیلوگرم سیب زمینی از هر کلون در داخل بسته های توری پلاستیکی دقیقاً توزین کرده و سپس وزن همان بسته با استفاده از ترازوی خاص در داخل آب توزین می شود و وزن مخصوص آن از طریق فرمول زیر محاسبه می شود:

(وزن غده در آب - وزن غده در هوا) / وزن غده در هوا = وزن مخصوص

۱۰-۱۲- پخت

طی ۱۰ روز پس از برداشت، شش غده را پوست کنده و مدت یک ساعت بخارپز می‌کنیم و سپس از نظر طعم و مزه بررسی شده و از ۱ تا ۹ رتبه‌بندی می‌کنیم.

۱ = تند و ۹ = عادی

پس از پخت با آزمون‌های بخار مقدار تیره‌شدگی نیز بررسی می‌شود و غده‌ها یک تا دو ساعت پس از بخاردهی از ۱ تا ۹ رتبه‌بندی می‌شوند.

۱۰-۱۳- بیماری اسکب معمولی (*Streptomyces* spp.)

روش:

ارزیابی حساسیت به اسکب معمولی (*Streptomyces* spp.) با کاشت غده‌های بذری در خاک‌های آلوده طبیعی^۱ یا گلدان‌هایی^۲ که حاوی کمپوست آلوده مصنوعی مخلوط با شن هستند، انجام می‌شود. برای آزمون گلدان، ایزوله‌های *S. scabies* برای ۴-۶ هفته روی محیط PDA یا Malt Extract Agar کشت داده می‌شوند. سپس باکتری‌های رشد یافته در محیط کشت در آب مقطر حل شده و با کمپوست ترکیب می‌گردد. در هر شش لیتر ترکیب کمپوست و شن یک پلیت باکتری استفاده می‌شود.

اندازه کرت و طرح آزمایش:

آزمون در کرت و گلدان در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار انجام می‌شود، در آزمایش گلدان هر کرت شامل دو تا سه گلدان است.

^۱ – G. J. Jellis, 1975. Plant Pathology **24**: 241-244 [NIAB]

^۲ - P. D. S. Caligari & R. L. Wastie, 1985. Potato Research **28**: 379-387 [SASA]

کشت:

فاصله کشت گیاهان مهم نیست ولی باید در حد استاندارد باشد. کشت در مزرعه بعد از آماده سازی زمین انجام می شود ولی گلدان ها نباید آبیاری شوند و باید در مرحله اول رشد با پلی تن پوشانده شوند.

گلدان های با قطر ۱۵-۲۶ سانتیمتر در پلی تیونل ها قرار داده می شوند و تا زمانی که گیاهان به ارتفاع ۱۵ برسند از بالا آبیاری می شوند. بعد از اینکه ارتفاع گیاهان به ۱۵ سانتیمتر رسید از روش آبیاری قطره ای در اطراف پایه گلدان ها استفاده می شود.

ارزیابی بیماری:

محصول هر کرت (حداقل ۵۰ غده) به این گروه ها تقسیم می شوند. متوسط درصد سطح آلوده از حاصلضرب مجموع تعداد غده در هر گروه با مقدار نقطه میانی آن گروه تقسیم بر تعداد کل غده بدست می آید.

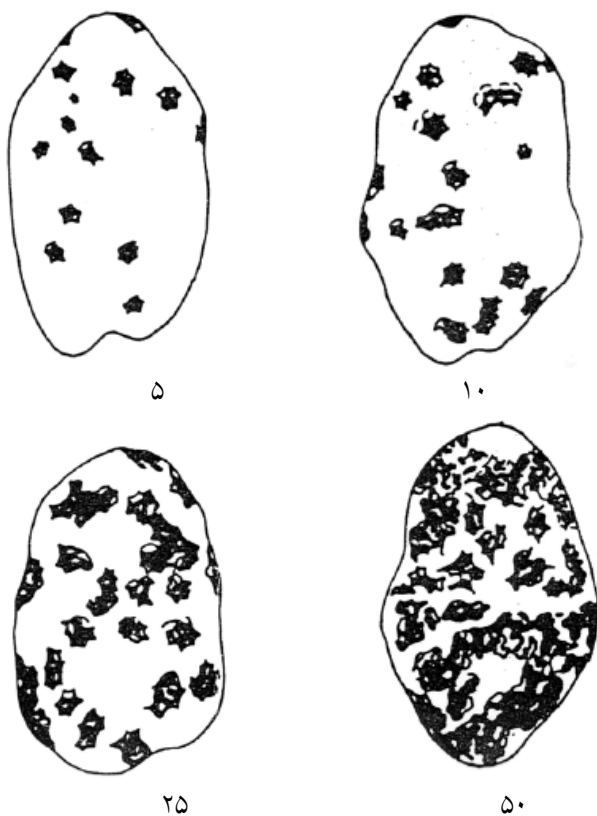
کلاس	I	II	III	IV	V	VI
درصد سطح	۰	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۲۵	۲۵-۵۰	۵۰-۱۰۰

* با توجه به استانداردهای موجود در کشور سطح آلودگی ۳۰ درصد برای کلاس بدر A قابل پذیرش می باشد.

نسبت سطح آلوده با استفاده از کلید چشمی^۱ به صورت زیر ارزیابی می شود (شکل ۱).

^۱ - (Manual of plant growth stages and disease assessment keys, MAFF, ADAS, 1976) (Appendix 6)

شکل ۱- کلید ارزیابی اسکب^۱



^۱ - (Manual of plant growth stages and disease assessment keys, MAFF, ADAS, 1976)

۱۰-۱۴- شوره سیاه (*Rhizoctonia solani* AG3)

روش:

حساسیت به شوره سیاه با کشت غده‌های بذری در کمپوست آلوده در گلدان و ثبت شدت شوره سیاه در غده‌های دختری انجام می‌شود. قبل از کشت، غده‌ها در اتاق رشد با دمای ۱۰ درجه سانتیگراد و نور به منظور شکستن خواب قرار می‌گیرند. کشت‌های سه ایزوله بیماریزای سبب‌زمینی *Rhizoctonia solani* AG3 (مربوط به مناطق مختلف کشور) روی محیط PDA آماده می‌شود. وقتی کلونی‌ها به لبه پتری‌دیش رسیدند، محیط کشت حاوی قارچ می‌شود و بصورت مایع مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مواد آماده شده از یک پتری قارچ *R. solani* با ۱۰ کیلوگرم کمپوست به مدت ۱۰ دقیقه ترکیب می‌شود. سپس گلدان‌هایی با قطر ۲۵ سانتیمتر را از کمپوست پر کرده و یک غده در عمق ۷/۵ سانتیمتری کشت می‌شود.

اندازه کرت و طرح آزمایش:

کرت هادر یک طرح بلوک تصادفی با شش تکرار قرار داده می‌شود.

کشت:

برای جلوگیری از آلودگی، گلدان‌ها در یک پلی‌تونل در سینی‌های مجزا قرار می‌گیرند و به منظور حفظ محتوای رطوبتی در سطح ۶۰-۴۰ درصد هفته‌ای دو بار آبیاری انجام می‌شود. به گیاهان فرصت داده می‌شود تا بطور طبیعی پیر شوند و زمانی که ساقه خشک شد، غده‌های دختری برداشت می‌شوند. گیاهان با قارچ کش هر ۱۰ روز یکبار اسپری می‌شوند و در صورت لزوم شته‌کش هم استفاده می‌شود. هر هفته یکبار موقع

آبیاری کود مایع به میزان یک پیما نه فستروژن (Phostrogen) در ۹ لیتر آب استفاده می شود.

ارزیابی بیماری:

درصد سطح آلودگی با شوره سیاه روی تمام غده های دختری بزرگتر از ۱۰ میلیمتر در هر گلدان در زمان برداشت ارزیابی می شود.

در هر گلدان بر حسب درصد پوشش اسکروت در سطح کل غده ارزیابی انجام و مواد آزمایشی مختلف از نظر این بیماری بین ۱ تا ۶ رتبه بندی خواهند شد.

جدول شماره ۳۷- نحوه ارزیابی میزان آلودگی به رایزوکتونها

رتبه	سطح آلوده به اسکروت (%)	ردیف
۱	۰-۱ %	۱
۲	۱-۱۰ %	۲
۳	۱۰-۲۵ %	۳
۴	۲۵-۵۰ %	۴
۵	۵۰-۷۵ %	۵
۶	۷۵-۱۰۰ %	۶

همچنین نقطه میانی هر یک از ۶ گروه مذکور (۱=۸۷/۵ ، ۲=۶۲/۵ ، ۳=۳۷/۵ ، ۴=۱۷/۵ ، ۵=۵/۰ ، ۶=۰/۵) در تجزیه و تحلیل های آماری طرح بلوک های کامل تصادفی مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

شکل ۲- کلید ارزیابی شوره سیاه



اظهارنامه معرفی رقم

۱- مشخصات متقاضی معرفی رقم:

الف - شخص حقیقی ☐ ب- شخص حقوقی ☐

نام و نام خانوادگی:

نام و نام خانوادگی نماینده شخص حقوقی:

آدرس :

تلفن و فاکس:

پست الکترونیک:

۲- مشخصات رقم

- نام گونه:

- نوع مصرف:

نشاسته‌ای ☐ آب پز ☐ چیپس ☐ خلال نیمه منجمد ☐

انباری ☐ تازه خوری ☐

- تحمل به تنش‌های محیطی:

خشکی ☐ شوری ☐ سرما ☐

- متوسط عملکرد (کیلوگرم در هکتار) (در صورت تمایل برتری نسبت به شاهد ذکر شود).

- متوسط صفات کیفی:

- سایر خصوصیات مهم زراعی:

۳- مکان‌های پیشنهادی برای آزمون:

۴- نام پیشنهادی رقم (ارقام ثبت شده، با همان نام معرفی می‌شوند):

National Guideline
for Testing
Value for Cultivation and Use
in
POTATO
Varieties