



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

عنوان دستورالعمل
راهنمای فنی آزمون‌های تعیین ارزش زراعی ارقام ذرت

فهرست مندرجات

عناوین

۱. هدف
۲. دامنه کاربرد
۳. مخاطبین
۴. موضوع دستورالعمل
۵. شرایط آزمایش
۶. اجرای آزمایش
۷. عملیات داشت
۸. یادداشت برداری
۹. تجزیه و تحلیل داده‌ها
۱۰. فرم‌های یادداشت برداری صفات
۱۱. پیوست
۱۲. منابع

هدف

انجام آزمون‌های تعیین ارزش زراعی (VCU) برای ارقام جدید گیاهان زراعی از شرایط معرفی رقم مطابق ماده ۲ آیین‌نامه معرفی ارقام گیاهی (مصوب هیات امنای سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی سال ۱۳۹۳) می‌باشد. در این آزمون‌ها که در چند مکان و طی دو سال انجام می‌پذیرد رقم جدید باید برتری خود را از حیث صفات زراعی و یا تکنولوژیکی، مقاومت به تنش‌های زنده و غیر زنده نسبت به ارقام شاهد و برتر هر منطقه نشان دهد. تدوین این دستورالعمل از وظایف کمیته معرفی رقم (بند ۲ ماده ۷) بوده و نسخه حاضر ویرایش دوم دستورالعمل (سال ۱۳۹۰) بوده که توسط گروهی از متخصصین و بهنژادگران ذرت تهیه گردیده است.

دامنه کاربرد

معرفی ارقام جدید گیاهان زراعی پس از تایید نتایج آزمون‌های تعیین ارزش زراعی انجام گرفته مطابق دستورالعمل، در کمیته معرفی رقم صورت می‌پذیرد. نام و مشخصات ارقام تایید شده، در فهرست ملی ارقام گیاهی ایران درج می‌گردد.

مخاطبین

این دستورالعمل برای مجریان انجام آزمون تعیین ارزش زراعی بوده که در آن ارقام جدید متقاضی معرفی را آزمایش می‌کنند.

۱- موضوع

آزمون‌های تعیین ارزش زراعی (VCU)^۱ ارقام به منظور اخذ مجوز تولید و عرضه تجاری در کشور بر اساس آیین نامه معرفی ارقام گیاهی مصوب ۱۳۹۳/۴/۲۱ هیات امناء سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی توسط موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال و یا نماینده قانونی وی انجام می‌گردد.

۲- شرایط آزمون

۲-۱- مکان آزمون

این آزمون‌ها در مناطق پیشنهاد یا توصیه شده توسط متقاضی معرفی رقم حداقل در چهار منطقه به مدت دو سال اجرا می‌گردند.

۲-۲- مشخصات اقلیمی

مختصات جغرافیایی، دمای حداقل، متوسط و حداکثر ماهانه، مجموع بارندگی ماهیانه، رطوبت نسبی و میانگین چندین ساله پارامترهای فوق برای هر منطقه مشخص گردد. همچنین آزمون خاک از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مانند بافت خاک، pH، کربن آلی، شوری و عناصر فسفر، پتاسیم، نیتروژن، آهن، روی و بُر برای هر مکان از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر انجام گیرد.

۲-۳- مواد آزمایشی

ارقام هیبرید به همراه ارقام هیبرید شاهد هم گروه که خصوصیات مشابهی مانند نوع مصرف و گروه رسیدگی آنها مشخص است مورد آزمون تعیین ارزش زراعی قرار می‌گیرند.

۲-۴- روش آزمون

آزمایش معمولاً در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار و حداکثر با ده رقم اجرا می‌گردد. هر کرت باید حداقل دارای چهار ردیف کاشت باشد. موارد مورد ادعا ۱ از سوی متقاضی در زمینه ویژگی‌های رقم باید در طراحی آزمایش مورد توجه قرار گیرد.

۲-۴-۱- مشخصات آزمایش ذرت دانه‌ای (کشت اول و دوم)

فاصله بین ردیف‌ها: ۷۵ سانتی‌متر

فاصله روی ردیف‌ها: گروه‌های دیررس و متوسط‌رس ۲۰-۱۸ سانتی‌متر (۳۰ تا ۳۳ بوته در هر ردیف)، گروه‌های زود-

رس ۱۶-۱۵ سانتی‌متر (۳۷ تا ۴۰ بوته در هر ردیف)

تعداد ردیف‌ها: ۴

کل سطح کرت در زمان کاشت: ۱۸ متر مربع

کل سطح برداشت کرت: ۹ متر مربع

طول ردیف: ۶ متر

۱ - این موارد قبلاً توسط متقاضی در پرسشنامه فنی اعلام شده است.

۲-۴-۲- مشخصات آزمایش ذرت سیلویی

فاصله بین ردیف‌ها: ۷۵ سانتی‌متر

فاصله روی ردیف‌ها: ۱۶/۵-۱۵ سانتی‌متر (۳۶ تا ۴۰ گیاه در هر ردیف آزمایش)

تعداد ردیف‌ها: ۶

کل سطح کرت در زمان کاشت: ۱۸ متر مربع

کل سطح برداشت کرت: ۹ متر مربع

طول ردیف: ۶ متر

۳- اجرای آزمایش

۳-۱- مقدار و کیفیت بذر مورد کاشت

مقدار بذر با توجه به تعداد مناطق آزمایش و سال‌های اجرای آن، مشخص و به متقاضی معرفی رقم اعلام می‌شود. بذر ارقامی که برای آزمایش استفاده می‌شود باید دارای استانداردهای تعیین شده شامل قوه نامیه، میزان رطوبت و سلامت باشد. متقاضی معرفی رقم موظف است هنگام تحویل بذر، تیمارهای اعمال شده در خصوص ضدعفونی بذر آماده کاشت را به موسسه اطلاع دهد.

۳-۲- زمان کاشت

زمان کاشت برای ذرت دانه‌ای و سیلویی کشت اول، پس از سپری شدن آخرین یخبندان بهاره، زمانی است که دمای خاک به ۱۰-۱۲ درجه سانتی‌گراد رسیده باشد. کاشت ذرت دانه‌ای کشت دوم (تابستانه) و ذرت سیلویی بر اساس درخواست‌های به‌زراعی متقاضی معرفی رقم و یا طبق عرف منطقه انجام می‌گیرد.

۴- عملیات داشت

۴-۱- مصرف کود

نوع، میزان، زمان و نحوه مصرف کود باید براساس آزمون خاک، کشت قبلی، بارش زمستانه و توصیه‌های کودی در محل آزمایش به‌طور یکنواخت صورت گیرد مگر در موارد خاص که براساس پیشنهاد متقاضی خواهد بود.

۴-۲- تنک کردن

جهت اطمینان از دستیابی به تراکم کشت مورد نظر می‌توان دو عدد بذر را در هر کپه کشت کرد و پس از سبز شدن، یکی از آنها را تنک کرد.

۴-۳- استفاده از کولتیواتور

از کولتیواتور حداقل یک مرتبه در مرحله شش تا هفت برگی گیاه و همزمان با دادن کود سرک استفاده می‌شود.

۴-۴- مبارزه با علف‌های هرز

از علفکش‌های مرسوم جهت مبارزه با علف‌های هرز استفاده شود.

۴-۵- آبیاری

بر اساس شرایط محیطی و نیاز آبی گیاه در فواصل زمانی مناسب صورت می‌گیرد.

۵- یادداشت برداری صفات

یادداشت برداری برای کلیه صفات مورد نظر از دو ردیف میانی صورت می‌گیرد.

۵-۱- تاریخ کاشت

زمان اولین آبیاری به عنوان تاریخ کاشت ثبت می‌گردد. چنانچه هیرم کاری شده باشد تاریخ کاشت همزمان با کشت بذر در نظر گرفته می‌شود.

۵-۲- تاریخ سبز شدن

زمانی است که ۵۰ درصد از بوته‌های یک کرت سبز شده باشند.

۵-۳- تاریخ ظهور دانه گرده

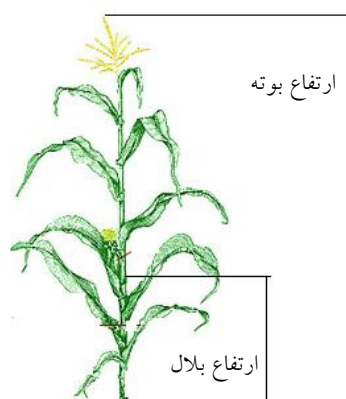
زمانی است که در ۵۰ درصد از بوته‌های یک کرت، ۲-۳ سانتی‌متر از شاخه اصلی گل تاجی در حال آزاد کردن گرده باشد.

۵-۴- تاریخ ظهور ابریشم

زمانی است که طول ابریشم‌ها در ۵۰ درصد از بوته‌های یک کرت به ۲-۳ سانتی‌متر رسیده باشد.

۵-۵- ارتفاع بوته (بر حسب سانتی‌متر)

از هر کرت تعداد ۵ بوته بطور تصادفی انتخاب شده و فاصله از پای بوته تا اولین انشعاب گل تاجی در هر بوته بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌شود. میانگین ارتفاع ۵ بوته به عنوان ارتفاع میانگین گیاهان آن کرت محسوب می‌گردد.



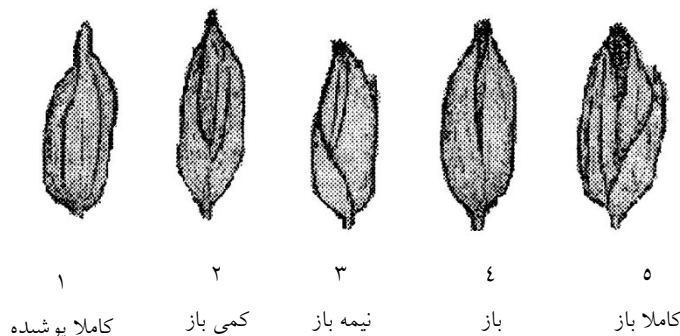
شکل ۱- نحوه اندازه‌گیری ارتفاع بوته و بلال

۵-۶- ارتفاع بلال (سانتی‌متر)

فاصله از سطح خاک تا محل ظهور بالاترین بلال اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۱).
تبصره: مناسب‌ترین زمان اندازه‌گیری ارتفاع بوته و بلال بعد از اتمام گرده افشانی است.

۵-۷- پوشش بلال (دانه‌ای)

این صفت ۱ تا ۳ هفته قبل از برداشت و بر اساس غلاف‌های روی بلال سنجیده می‌شود و با امتیاز ۱ تا ۵ مشخص می‌گردد. برای بلال‌های کاملاً پوشیده امتیاز ۱ و برای بلال‌هایی که قسمتی از آنها خارج از غلاف‌ها قرار می‌گیرد بسته به میزان آن امتیاز ۲-۵ داده می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- مقیاس نمره دهی برای پوشش بلال

۵-۸- ورس

۵-۸-۱- خوابیدگی ریشه

تعداد بوته‌هایی که کمتر از ۴۵ درجه نسبت به سطح خاک خوابیدگی داشته باشند، شمارش و یادداشت می‌گردد.

۵-۸-۲- شکستگی ساقه

تعداد بوته‌هایی که دارای شکستگی ساقه از زیر بلال هستند شمارش و یادداشت می‌گردد.

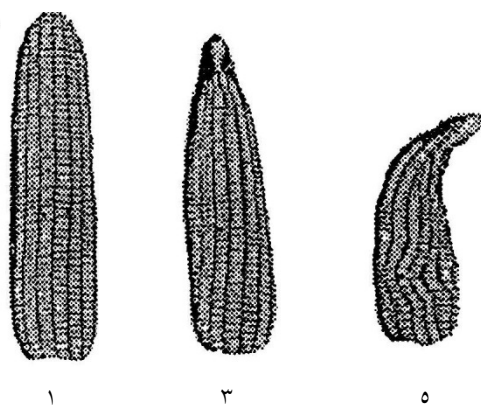
۵-۹-۱- ارزیابی فنوتیپی گیاه

۵-۹-۱-۱- ارزیابی بوته‌ها

بر اساس تجربه کارشناسان مربوطه و تظاهر عمومی و همگنی بوته‌های داخل هر کرت بر اساس ضعیف یا قوی بودن بوته‌ها با امتیاز ۱-۵ مشخص می‌شود. برای بوته‌هایی که کاملاً قوی، سالم و یکنواخت هستند امتیاز ۱ و برای بوته‌های ضعیف، رنگ پریده و تغییر شکل یافته امتیاز ۵ منظور می‌شود.

۵-۹-۲- ارزیابی بلال‌ها پس از برداشت

بر اساس تجربه کارشناسان مربوطه و با توجه به شکل ظاهری بلال و نحوه قرار گرفتن دانه‌ها بر روی آن از امتیاز ۱، ۳ و ۵ استفاده می‌شود. برای بلال‌هایی که خوش فرم، یکنواخت، اندازه مناسب و دارای تلقیح کامل هستند، امتیاز ۱ و برای بلال‌هایی که نوک آنها مخروطی بوده و مخروط انتهایی تلقیح نمی‌گردد، امتیاز ۳ و برای بلال‌های کج و پیچ خورده، ریز و غیر یکنواخت، با تلقیح ناقص یا ردیف‌های نامنظم دانه امتیاز ۵ در نظر گرفته می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳- مقیاس نمره دهی برای شکل ظاهری بلال

۵-۹-۲-۱- فرم دانه

شامل دندان اسبی، سخت و دندان اسبی- سخت می باشد.

۵-۹-۲-۲- رنگ دانه

شامل رنگ های زرد و نارنجی می باشد.

۵-۱۰-۱- رسیدن فیزیولوژیکی

زمانی است که در ۵۰ درصد بلال های اول هر کرت لایه سیاه تشکیل شده است.

۶- برداشت

۶-۱- زمان برداشت ذرت دانه ای (کشت اول، کشت دوم)

زمان برداشت بستگی به نوع هیبرید مورد استفاده، تاریخ کاشت و نوع اقلیم در هر منطقه دارد. زمانی که رطوبت دانه به میزان قابل قبول (۲۳-۲۰ درصد) کاهش پیدا کرده باشد به عنوان زمان برداشت در نظر گرفته می شود.

۶-۱-۱- درصد دانه و چوب بلال

تعداد ۱۰ بلال بدون پوشش و دم بلال از هر کرت بصورت تصادفی انتخاب و توزین می شود. سپس دانه ها از بلال ها جدا و دانه و چوب بلال جداگانه توزین می شوند. با استفاده از رابطه های زیر درصد دانه و چوب بلال محاسبه می شود.

$$\text{درصد دانه در بلال} = \frac{\text{وزن دانه ده بلال} \times 100}{\text{وزن کل ده بلال}}$$

$$\text{درصد چوب بلال} = \frac{\text{وزن ده چوب بلال}}{\text{وزن کل ده بلال}} \times 100$$

۶-۱-۲- درصد رطوبت

دانه های جدا شده از ۱۰ بلال انتخابی برای تعیین درصد چوب بلال به خوبی مخلوط شده و یک نمونه تصادفی به وزن حداقل ۵۰۰ گرم با استفاده از روش آون، رطوبت آن اندازه گیری می گردد.

۶-۱-۳- عملکرد دانه (بر حسب تن در هکتار)

در هر کرت از دو خط میانی کلیه بلال‌ها برداشت و توزین می‌گردند و بعد از تعیین درصد چوب بلال و رطوبت دانه، عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در کرت و بر اساس رطوبت ۱۴ درصد در هر کرت بدست می‌آید و بر حسب تن در هکتار گزارش می‌شود. چنانچه تعداد بوته‌ها کمتر از تعداد پیش بینی شده باشد (حداکثر ۱۰ درصد) محاسبه بوته گمشده الزامی است. در صورتی که تعداد کاهش بوته بیش از ۱۰ درصد باشد بصورت کرت گم شده محاسبه می‌شود.

۶-۱-۴- تعداد ردیف دانه در بلال

تعداد ۱۰ بلال از هر کرت بصورت تصادفی انتخاب می‌شود، ابتدا تعداد ردیف دانه در ۱۰ بلال بطور جداگانه شمرده می‌شود و سپس میانگین آنها محاسبه می‌شود.

۶-۱-۵- تعداد دانه در هر ردیف بلال

تعداد ۱۰ بلال از هر کرت بصورت تصادفی انتخاب می‌شود، ابتدا تعداد دانه در ردیف هر بلال بطور جداگانه شمارش و سپس میانگین آنها محاسبه می‌شود.

۶-۱-۶- وزن ۱۰۰۰ دانه

تعداد ۳۰۰ دانه بطور تصادفی از ۱۰ بلال مورد نظر، جدا شده و توزین می‌شوند و سپس وزن ۱۰۰۰ دانه بر حسب گرم تعیین و بر اساس رطوبت ۱۴ درصد محاسبه می‌شود.

۶-۲- برداشت ذرت علوفه‌ای

بهترین زمان برداشت ذرت علوفه‌ای زمانی است که دانه ذرت در اوایل مرحله خمیری است که تاثیر خوبی بر کیفیت علوفه و نهایتاً کیفیت سیلو خواهد داشت.



۶-۲-۱- زمان رسیدن

تعداد روزها از زمان سبز شدن تا زمانی که ۵۰ درصد بوته‌های یک کرت در اوایل مرحله خمیری است.

۶-۲-۲- ارتفاع بوته (بر حسب سانتی‌متر)

ارتفاع بوته مانند ذرت دانه‌ای و بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌شود.

۶-۲-۳- نسبت درصد وزن بلال به وزن کل

در زمان برداشت از هر کرت ۱۰ بوته از دو ردیف میانی به طور تصادفی انتخاب شده و هر کدام از بوته‌ها بطور جداگانه توزین شده و سپس بلال‌های بدون پوشش را نیز وزن می‌کنند و درصد وزن بلال به وزن کل را محاسبه می‌کنند.

۶-۲-۴- تعداد بوته

تعداد بوته‌های هر کرت قبل از برداشت شمرده می‌شود.

۶-۲-۵- عملکرد علوفه تر

در زمان اوایل خمیری شدن دانه، دو ردیف میانی از فاصله ۶-۵ سانتی‌متری سطح خاک بریده و توزین می‌گردند.

۶-۲-۶- عملکرد ماده خشک

پس از برداشت علوفه تر، از هر کرت ۱۰ بوته بصورت تصادفی انتخاب و خرد می‌شود و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت زمان لازم در آن خشک می‌گردد. سپس ۲۴ ساعت در فضای اتاق نگهداری می‌شود و ماده خشک بر حسب تن در هکتار محاسبه می‌گردد.

۷- آفات و بیماری‌ها

مهمترین آفات و بیماری‌های رایج در کشور شامل پوسیدگی بلال، سیاهک ذرت، پوسیدگی جیبرلایی بلال، پژمردگی، کرم بلال، سوختگی برگ و غیره می‌باشند.

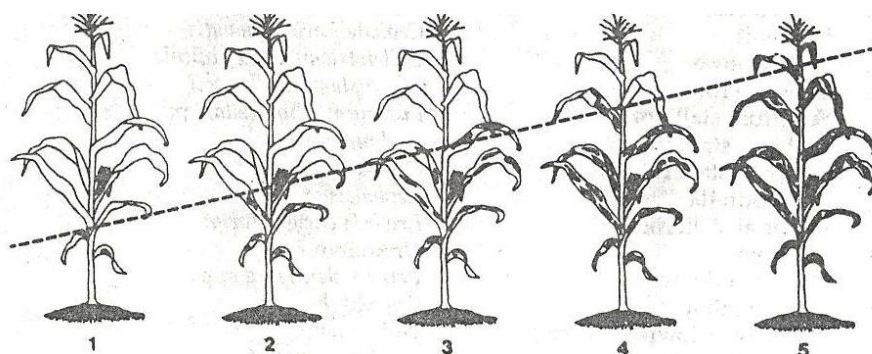
ارزیابی بیماری‌ها

بیماری‌های ذرت در چهار گروه سیاهک معمولی، لکه برگ، پوسیدگی ساقه و پوسیدگی بلال دسته بندی می‌شوند. سیاهک معمولی: براساس جدول شماره ۱ در مزرعه به بیماری سیاهک نمره صفر تا هفت داده می‌شود.

جدول ۱- سیستم نمره دهی ارقام ذرت براساس پیشرفت بیماری (ایجاد گال در بلال)

نمره	درصد آلودگی	میزان پیشرفت ایجاد گال در بلال
۰	٪۰	بدون هیچگونه آلودگی
۱	٪۱ <	کمتر از پنج دانه آلوده شده است
۲	٪۵ <	در تعداد کمی از دانه ها گال پیشروی کرده است
۳	٪۲۰ <	حدود ۲۰ درصد دانه ها آلوده شده است
۴	٪۴۰ <	در ۴۰ درصد بلال، گال ظاهر شده است
۵	٪۶۰ <	بیش از نیمی از بلال پوشیده از گال است
۶	٪۸۰ <	۶۰-۸۰ درصد بلال حاوی گال است
۷	٪۱۰۰ <	تقریبا "کل بلال را گال پوشانده است"

لکه برگگی: بیماری مهم لکه برگگی شامل *H.turcicum* و *H.maydis* می باشد و امتیازات از ۵-۱ داده می شود (جدول ۲).
 امتیاز ۱ به بوته های بدون آلودگی و امتیاز ۵ را به بوته هایی که برگ های آن ها نیز آلوده باشند داده می شود (شکل ۳).



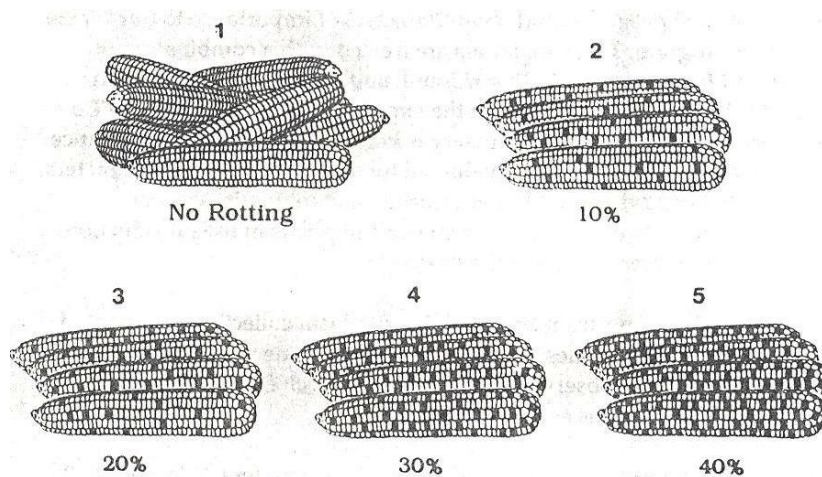
شکل ۳- مقیاس رتبه بندی برای بیماری لکه برگگی

جدول ۱- سیستم نمره دهی ژنوتیپ های ذرت براساس میزان آلودگی در سطح برگ ها به لکه برگگی جنوبی

نمره	درصد آلودگی	میزان آلودگی در سطح برگ ها
۰	٪۰	بوته های سالم و بدون آلودگی
۱	٪۱≤	بوته هایی با یک یا دو لکه پراکنده در برگ های پایین
۲	٪۱-۱۰	بوته هایی با کمی لکه در برگ های پایین
۳	٪۱۱-۲۰	بوته های با لکه های فراوان در برگ های پایین و تعداد کمی لکه در برگ های بالا
۴	٪۲۱-۵۰	بوته هایی با لکه های فراوان در برگ های پایین و وسط بوته و تعداد کمی در برگ های بالا
۵	٪۵۱-۱۰۰	بوته هایی با تعداد زیادی لکه های نکروتیک در تمامی برگ های بالا، میانی و پایین

پوسیدگی ساقه: از بیماری های مهم پوسیدگی ساقه می توان پوسیدگی ساقه یا عامل *Fusarium moniliform* را نام برد که می توان از امتیاز ۵-۱ استفاده کرد. تشخیص پوسیدگی ساقه را می توان با فشار دادن میانگره پائین ساقه توسط دست برآورد کرد. و امتیاز ۱ برای بوته های سالم و محکم امتیاز ۵ برای بوته هایی که میانگره ساقه کاملاً تو خالی داشته باشند، و امتیازات بینابین را با توجه به میزان تو خالی بودن ساقه و تعداد بوته آلوده می توان در نظر گرفت.

پوسیدگی بلال: بیماریهای مهم پوسیدگی بلال شامل فوزاریوم، آسپرژیلوس و پنیسیلیوم می باشد، که از امتیاز ۱-۵ استفاده می شود. امتیاز یک برای بلالهای تمیز و بدون آلودگی و امتیاز ۵ برای بلالهایی که پوسیدگی آنها ۴۰٪ یا بیشتر باشد (شکل ۳).



شکل ۳- مقیاس رتبه بندی برای پوسیدگی فوزاریومی بلال

۸- تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها از جمله تجزیه واریانس، مقایسه میانگین و تجزیه پایداری به کمک نرم افزارهای آماری مناسب انجام می‌شود.

فرم شماره ۲: یادداشت برداری صفات پس از برداشت ذرت دانه‌ای

نام آزمایشگر:

سال و مکان آزمایش:

تاریخ کاشت:

سطح کاشت:

فاصله بین ردیف:

فاصله روی ردیف:

تاریخ برداشت:

سطح برداشت:

وزن ۱۰۰۰ دانه	تعداد دانه در هر ردیف	تعداد ردیف دانه در بلال	عملکرد دانه (تن در هکتار)	درصد رطوبت	چوب بلال	درصد دانه در بلال	تاریخ رسیدن فیزیولوژیک	ارقام
								تکرار ۱
								تکرار ۲
								تکرار ۳
								تکرار ۴
								تکرار ۱
								تکرار ۲
								تکرار ۳
								تکرار ۴
								تکرار ۱
								تکرار ۲
								تکرار ۳
								تکرار ۴
								تکرار ۱
								تکرار ۲
								تکرار ۳
								تکرار ۴

*در صورتی که ارقام و یا صفات بیشتری در آزمون پیش بینی شده باشد، به جدول فوق اضافه و تنظیم گردد.

فرم شماره ۳: یادداشت برداری صفات پس از برداشت ذرت علوفه‌ای

نام آزمایشگر:

فاصله بین ردیف:

سال و مکان آزمایش:

فاصله روی ردیف:

تاریخ کاشت:

تاریخ برداشت:

سطح کاشت:

سطح برداشت:

ارقام	ارتفاع بوته	نسبت درصد وزن بلال به وزن کل	تعداد بوته	عملکرد علوفه تر	عملکرد ماده خشک
۱	تکرار ۱				
	تکرار ۲				
	تکرار ۳				
	تکرار ۴				
۲	تکرار ۱				
	تکرار ۲				
	تکرار ۳				
	تکرار ۴				
۳	تکرار ۱				
	تکرار ۲				
	تکرار ۳				
	تکرار ۴				
۴	تکرار ۱				
	تکرار ۲				
	تکرار ۳				
	تکرار ۴				

* در صورتی که ارقام و یا صفات بیشتری در آزمون پیش بینی شده باشد، به جدول فوق اضافه و تنظیم گردد.