گزارش کوتاه علمی

تأثیر اندازه بذر بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی ذرت (*Zea mays*) در آزمایشگاه

مهری خشت زر[۱،*]، مهران شرفی زاد[۲]، جعفر قاسمی رنجبر[۳]

[۱] کارشناس مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال واحد خوزستان
[۲] عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج
[۳] کارشناس مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال واحد خوزستان
[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول: info@spcri.ir

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۰۲)

چکیده

جوانه‌زنی و استقرار مطلوب بذر در مزرعه متأثر از شاخص‌های مختلف قدرت بذر از جمله اندازه بذر است. به منظور بررسی نقش اندازه بذر بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی ذرت، آزمایشی در سال ۱۳۹۳ در آزمایشگاه ثبت و گواهی بذر و نهال واحد خوزستان، به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل؛ اندازه بذر در سه سطح (مخلوط، درشت و ریز) و هیبرید ذرت در سه سطح (KSC704، کارون و مبین) بودند. نتایج نشان داد هیبرید ذرت اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه داشت. همچنین بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۴/۳ درصد)، سرعت جوانه‌زنی (۸/۴ بذر در روز)، شاخص بنیه بذر (۳۷/۶)، گیاهچه‌های عادی (۹۱/۷ درصد)، طول ساقه‌چه (۲۱ سانتی‌متر) و وزن خشک گیاهچه (۰/۵۹ گرم) که تحت تأثیر اندازه بذر قرار گرفتند، مربوط به رقم کارون بود. بطور کلی بین سه گروه بذر ذرت، از نظر مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها تفاوت مشاهده گردید. در بین هیبریدهای ذرت مورد بررسی، هیبرید ذرت کارون از نظر مؤلفه‌های جوانه‌زنی بهتر از بقیه بود.

واژه‌های کلیدی: بذرهیبرید، سرعت جوانه‌زنی، ذرت

جنبه‌های نوآوری:

۱- استفاده از بذور درشت به جهت داشتن ذخیره دانه بیشتر سبب افزایش درصد سبزشدن گیاهچه‌ها و استقرار بوته‌های بیشتر در مزرعه خواهد شد.

۲- استفاده از بذور درشت با بنیه بذری بیشتر با افزایش درصد سبز شدن رقابت بین گیاهچه‌ها و تبخیر از سطح مزرعه را کاهش می‌دهد.

مقدمه

جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه از مهم‌ترین مراحل زندگی گیاه به شمار می‌آیند (کایا و دی[1]، ۲۰۰۸). به نظر می‌رسد موفقیت در جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه، شانس بیشتری را برای ادامه رشد و توسعه اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه فراهم خواهد نمود و گیاه توانایی بیشتری در تحمل تنش‌های محیطی نشان خواهد داد

[1] Kaya and Day

(کاوسوگلو و کابار[1]، ۲۰۱۰). اندازه بذر از عوامل مهمی است که بر سبزشدن یکنواخت بوته‌ها اثرگذار است و از مهمترین ویژگی‌های کیفی آن به شمار می‌رود که تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله گونه گیاهی (خورانا و سینگ[2]، ۲۰۰۴)، واریته (صادقی[3] و همکاران، ۲۰۱۱) و محیط (موس و مولا[4]، ۲۰۱۱) قرار می‌گیرد.

بسته به گونه گیاه، ممکن است بذرهای درشت، درصد جوانه‌زنی بیشتری نسبت به بذرهای ریز دارا بوده و یا برعکس آن اتفاق بیافتد. برخی گزارش‌ها حاکی است رابطه مثبت قوی بین حجم بذر، درصد بقاء، قدرت گیاهچه و سرعت جوانه‌زنی در شرایط مطلوب محیطی در گیاهان مختلف وجود دارد (استون و کلین دورفر[5]، ۲۰۰۸؛ نظام[6]، ۲۰۱۱). ذرت (*Zea mays*)، از غلات مهم و با ارزش مناطق گرمسیر و معتدل جهان است که از نظر تولید در دنیا بعد از گندم و برنج، قرار دارد (آشفته بیرقی[7] و همکاران، ۲۰۱۱). با توجه به اهمیت کشت ذرت در مناطق مساعد و رویکرد مثبت نسبت به توسعه کشت این محصول در کشور، این آزمایش با هدف بررسی نقش اندازه بذر در بهبود مؤلفه‌های جوانه‌زنی گیاه ذرت انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال ۱۳۹۳ در آزمایشگاه ثبت و گواهی بذر و نهال خوزستان واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد، دزفول به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایش: اندازه بذر در ۳ سطح (مخلوط، درشت و ریز) و هیبرید ذرت در ۳ سطح (KSC704، کارون و مبین) بودند. ابتدا بذرهای ذرت از هر هیبرید ذرت، جداگانه در سه گروه مخلوط، درشت و ریز تقسیم شدند (ابتدا قبل از شروع آزمایش، نمونه اولیه به وزن تقریبی ۱ کیلوگرم بطور تصادفی از توده اصلی هر یک از ارقام ذکر شده، انتخاب و سپس نمونه ثانویه به وزن تقریبی ۲۵۰ گرم از نمونه اولیه به وسیله دستگاه مقسم جدا گردید). در ادامه جهت تقسیم بندی اندازه بذرها در هر رقم، از ۳ سری الک (در اندازه‌های ۶، ۶/۵ و ۷ میلی متر) استفاده شد. نمونه بذر درشت از بالاترین اندازه الک (سایز ۷) و نمونه ریز از پایین‌ترین اندازه الک (سایز ۶) انتخاب گردید. جهت انجام آزمایش تعداد ۴۰۰ دانه ذرت (۴ تکرار ۱۰۰ تایی) از هر هیبرید ذرت، شمارش و پس از ضدعفونی درون جعبه‌های پلاستیکی (ابعاد ۱۵ × ۲۰)، قرار گرفتند. درون این جعبه‌ها ماسه مرطوب (به ضخامت ۲ سانتی‌متر) ریخته، سپس بذرها درون بستر ماسه کشت شده و روی آن‌ها نیز ماسه مرطوب ریخته، به طوری که روی بذرها پوشانده شود (ایستا[8]، ۲۰۱۲). روی جعبه‌ها با پلاستیک پوشانده شده تا ماسه رطوبت خود را از دست ندهد. موقعی که تمام بذرها کاشته شدند، جعبه‌ها درون دستگاه ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (با ۱۶ ساعت تاریکی و ۸ ساعت روشنایی) و رطوبت نسبی ۸۵ درصد قرار داده شدند. مدت زمان کشت تا شمارش نهایی، هفت شبانه روز (دستورالعمل انجمن بین المللی بذر) بود که بذرهای جوانه‌زده در هر جعبه روزانه شمارش و در روز هفتم، صفت درصد جوانه‌زنی با شمارش تعداد گیاهچه‌های عادی (به گیاهچه هایی گفته می‌شود که دارای ریشه، ساقه و برگ کامل و سالم باشند)، محاسبه گردید. در پایان، از هر جعبه تعداد پنج گیاهچه جدا (تصادفی) و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به وسیله خط‌کش اندازه‌گیری، سپس جهت وزن خشک درون دستگاه آون قرار داده شد (کاوه[9] و همکاران، ۲۰۱۱). محاسبه شاخص‌های جوانه‌زنی با استفاده از رابطه‌های زیر صورت گرفت:

(رابطه ۱) درصد جوانه‌زنی (نیکولز و هیکر[10]، ۱۹۶۸):

$$\frac{S}{T}\times 100$$

در این رابطه، S تعداد بذرهای جوانه‌زده و T تعداد کل بذرها در واحد آزمایش می‌باشد.

[1] Cavusoglu and Kabar
[2] Khurana and singh
[3] Sadeghi
[4] Mwase and Mvula
[5] Easton and Kleindorfer
[6] Nizam
[7] Ashofteh Beiragi
[8] ISTA (International Seed Testing Association)
[9] Kaveh
[10] Nicols and Heydecker

(رابطه ۲) سرعت جوانه‌زنی (آلیس و روبرتز[1]، ۱۹۸۰):

سرعت جوانه‌زنی $=\sum(ni / di)$

n_i: تعداد بذر جوانه‌زده در هر روز

d_i: تعداد روز از ابتدای شمارش

(رابطه ۳) شاخص بنیه بذر (آگراوال[2]، ۲۰۰۳):

VI=(میانگین طولی گیاهچه×درصدجوانه‌زنی)/۱۰۰

برخی از معیارهای قابل اندازه‌گیری در خلال اجرای آزمون جوانه‌زنی، از جمله تعداد گیاهچه عادی و غیرعادی می‌تواند جهت برآورد بنیه بطور موفقیت‌آمیزی مورد استفاده قرار گیرد. به عبارت دیگر، کاهش قوه‌نامیه در یک توده بذر به صورت گیاهچه‌های غیرعادی ظهور می‌کند (وود استاک[3]، ۱۹۶۹).

وزن خشک گیاهچه با ترازوی دیجیتالی (با دقت ۰/۰۱ گرم) اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، تعداد پنج گیاهچه از هر تکرار به صورت تصادفی انتخاب و با خط‌کش، طول آنها اندازه‌گیری و ثبت شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی

اثر هیبریدهای ذرت مورد استفاده برای درصد جوانه‌زنی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. اثر اندازه بذر نیز برای این صفت در سطح یک درصد معنی‌دار شد ولی برهمکنش هیبرید ذرت در اندازه بذر بر این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۱). هیبرید ذرت کارون (۹۴/۳ درصد) بیشترین و هیبرید ذرت KSC704 (۸۲/۷ درصد) کمترین درصد جوانه‌زنی را داشتند (جدول ۲). همچنین از لحاظ درصد جوانه‌زنی، بذرهای درشت و مخلوط با ۹۲/۷ درصد در یک سطح (a) قرار گرفتند (جدول ۲). جوانه‌زنی علاوه بر عوامل بیرونی مانند دما و نور، به مقدار منابع ذخیره شده در بذر و الگوی تخصیص منابع نیز بستگی دارد (لمبیز[4] و همکاران، ۲۰۱۱) و به‌عنوان یک خصوصیت کیفی بر رشد و استقرار گیاهچه تأثیر می‌گذارد (موسوی نیک[5] و همکاران، ۲۰۱۱). بین اندازه بذر با جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه‌ها ارتباط مثبتی وجود دارد (مولس و وستویی[6]، ۲۰۰۴). در مقابل، برخی معتقدند بذرهای کوچکتر، نه تنها سریع‌تر جوانه زده بلکه گیاهچه‌هایشان نیز سریع‌تر سبز می‌شوند (لفوند و باکر[7]، ۱۹۸۶).

سرعت جوانه‌زنی

اثر هیبرید ذرت، اندازه بذر و برهمکنش آنها برای صفت سرعت جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بذرهای هیبرید کارون (۸/۴ بذر در روز) بیشترین و بذرهای هیبرید مبین (۷/۳ بذر در روز) کمترین سرعت جوانه‌زنی را دارا بودند (جدول ۲). همچنین بیشترین سرعت جوانه‌زنی در این آزمایش به بذرهای درشت (۸/۴ بذر در روز) اختصاص داشت. به طورکلی گیاهی که از بذر درشت به وجود می‌آید، سریع‌تر رشد کرده و تجمع ماده خشک بیشتری داشته و عملکرد بیشتری در مقایسه با بذرهای کوچک‌تر تولید می‌کند (مترینلی[8] و همکاران، ۲۰۰۰). به اعتقاد برخی محققان تفاوت در اندازه بذر، ظهور گیاهچه را تحت تأثیر قرار داده و بذرهای بزرگ‌تر به علت دارا بودن ذخیره غذایی بیشتر، از پتانسیل جوانه‌زنی و سرعت بالاتری جهت سبز شدن برخوردارند (موس و مولا، ۲۰۱۱) به طوری که در بسیاری از مطالعات انجام شده بالاترین درصد جوانه‌زنی متعلق به بذور درشت بوده است (مندول[9] و همکاران، ۲۰۰۸؛ کایدان و یاگمور[10]، ۲۰۰۸) که یافته‌های آنها با نتیجه این آزمایش همخوانی دارد. به دلیل بیشتر بودن نسبت سطح به وزن در بذرهای ریز در مقایسه با بذرهای درشت، سرعت جذب آب بیشتر و در نتیجه سرعت جوانه‌زنی بیشتر در آنها، قابل درک می‌باشد (کافی و همکاران، ۱۳۸۴).

[1] Ellis and Roberts
[2] Agrawal
[3] WoodStock
[4] Lembiz
[5] Moussavi Nik
[6] Moles and Westoby
[7] Lafond and Baker
[8] Matrinelli
[9] Mandal
[10] Kaydan and Yagmur

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر هیبرید ذرت و اندازه بذر برای برخی صفات جوانه‌زنی بذر ذرت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	وزن خشک گیاهچه
هیبرید ذرت	۲	۴۰۸/۴*	۳۴۲/۷**	۹۶/۹**	۱۵/۷*	۱۳/۴*	۰/۰۴**
اندازه بذر	۲	۶۰۸/۴**	۴۱۸/۸**	۲۲۴/۴**	۴۵/۷**	۱۰ ^{ns}	۰/۰۶**
هیبرید ذرت × اندازه بذر	۴	۶۷/۸^{ns}	۱۶۳/۶ ^{ns}	۱۷/۶ ^{ns}	۲/۱ ^{ns}	۳/۴ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}
خطا	۲۷	۹۱/۴	۳۸/۶	۱۵/۵	۲/۹	۳/۳	۰/۰۱
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۰/۸	۸	۱۱/۴	۸/۵	۹	۱۲/۷

^{ns} و * و ** به ترتیب بیانگر غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال خطای پنج و یک درصد می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر هیبرید ذرت و اندازه بذر برای برخی صفات اندازه‌گیری شده بذر ذرت

تیمارها	میانگین صفات					
	جوانه‌زنی (درصد)	سرعت جوانه‌زنی (بر روز)	شاخص بنیه بذر	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	وزن خشک گیاهچه (گرم)
هیبرید ذرت						
KSC704	۸۲/۷b	۷/۵ b	۳۱/۹ b	۲۰/۶ a	۱۹/۵ b	۰/۴۸ b
کارون	۹۴/۳ a	۸/۴ a	۳۷/۶ a	۲۱ a	۲۰ b	۰/۵۹ a
مبین	۸۸/۷ ab	۷/۳b	۳۴/۷ ab	۱۸/۸ b	۲۱/۵ a	۰/۵۳ b
اندازه بذر						
مخلوط (شاهد)	۹۲/۷ a	۷/۶ b	۳۱/۶ b	۱۸/۱ c	۱۹/۳ a	۰/۵۳ b
درشت	۹۲/۷ a	۸/۴ a	۳۹/۶ a	۲۲ a	۲۰/۷ a	۰/۶۱ a
ریز	۸۰/۳b	۷/۳ b	۳۲/۹ b	۲۰/۲ b	۲۱ a	۰/۴۶ c

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند؛ بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵ درصد از لحاظ آماری اختلاف ندارند.

شاخص بنیه بذر

اثر هیبرید ذرت و اندازه بذر برای شاخص بنیه بذر در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد ولی برهمکنش هیبرید ذرت در اندازه بذر برای این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۱). بذرهای هیبرید ذرت کارون (۳۷/۶) بیشترین و بذرهای هیبرید ذرت KSC704 (۳۱/۹) کمترین شاخص بنیه بذر را داشتند. بیشترین شاخص بنیه بذر در این آزمایش مربوط به بذرهای درشت (۳۹/۶) بود (جدول ۲). بنیه بذر مجموع خواصی است که درجه توان توده بذر را طی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه تعیین می‌کند.

دلایل زیادی از جمله ژنوتیپ، اندازه، وزن و بیماری بذرزاد باعث بوجود آمدن تفاوت‌هایی در بنیه بذر می‌شوند. البته دلیل اصلی تفاوت‌های بنیه بذر در بسیاری از گونه‌ها، پیری بذر است (آگراوال، ۲۰۰۳).

طول ساقه‌چه

اثر هیبرید ذرت برای صفت طول ساقه‌چه در سطح احتمال پنج درصد ولی اثر اندازه بذر برای این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. برهمکنش هیبرید ذرت در اندازه بذر بر این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۱). بیشترین طول ساقه‌چه به هیبرید ذرت کارون (۲۱ سانتی‌متر) و اندازه درشت (۲۲ سانتی‌متر) اختصاص داشت.

کمترین طول ساقه‌چه نیز مربوط به هیبرید ذرت مبین (۱۸/۸ سانتی‌متر) و اندازه مخلوط (۱۸/۱ سانتی‌متر) بود. طول ساقه‌چه از جمله صفاتی است که بیانگر بنیه بذر است. بذرهای با بنیه کم ممکن است جوانه بزنند ولی به علت کاهش طول ساقه‌چه، نتوانند سبز شوند و از این طریق درصد سبز شدن در مزرعه کاهش یابد. از طرفی، ساقه‌های کوتاه‌تر به واسطه وزن

خشک کمتر در مقایسه با ساقه‌های طویل‌تر، دارای قدرت سبز شدن پائین‌تری هستند (ماتیوس و خواجه حسینی[1]، ۲۰۰۶). در گزارش کایا و دی (۲۰۰۸) بیشترین طول ساقه‌چه مربوط به بذرهای کوچکتر بود که نسبت به بذرهای بزرگتر در این مورد اختلاف معنی‌داری داشتند که نظر ایشان با نتیجه تحقیق حاضر مغایرت داشت.

طول ریشه‌چه

اثر هیبرید ذرت بر طول ریشه‌چه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد ولی اثر اندازه بذر و برهمکنش هیبرید ذرت در اندازه بذر برای این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۱). بیشترین طول ریشه‌چه مربوط به هیبرید ذرت مبین (۲۱/۵ سانتی‌متر) بود (جدول ۲). از آنجا که تأثیر اندازه بذر بر طول ریشه‌چه معنی‌دار نبود، بنابراین کاهش وزن خشک گیاهچه فقط با توجه به لاغرتر بودن گیاهچه بذرهای ریز ذرت در مقایسه با گیاهچه بذرهای درشت قابل توجیه است.

وزن خشک گیاهچه

اثر هیبرید ذرت، اندازه بذر و برهمکنش هیبرید ذرت در اندازه بذر برای این صفت در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). هیبرید ذرت کارون (۰/۵۹ گرم) با اندازه درشت (۰/۶۱ گرم) بیشترین وزن خشک گیاهچه را دارا بود. کمترین وزن خشک گیاهچه‌ها نیز مربوط به بذرهای ریز (۰/۴۶ گرم) بود. از نظر رقم، وزن خشک گیاهچه دو هیبرید ذرت KSC704 و مبین در یک سطح آماری قرار گرفتند (جدول ۲). وزن خشک بیشتر، در هیبرید ذرت کارون می‌تواند ناشی از سرعت جوانه‌زنی بیشتر در آزمون جوانه‌زنی باشد. همچنین کاهش وزن خشک گیاهچه می‌تواند به علت کاهش میزان پویایی ذخایر بذر یا کاهش کارایی تبدیل ذخایر پویا باشد. تولید گیاهچه‌های با وزن خشک بیشتر می‌تواند به علت اندوخته موادغذایی بیشتر در بذرهای بزرگ‌تر باشد (قربانی[2] و همکاران، ۲۰۰۸). هرچند بذرهای بزرگ‌تر توان بیشتری برای خروج از خاک دارند ولی به دلیل داشتن سطح تماس زیادتر، گیاهچه‌های در حال خروج با مقاومت بیشتری از طرف خاک روبرو می‌باشند و این عامل می‌تواند باعث کاهش درصد سبز در بزرگ‌ترین اندازه گردد (صادقی و همکاران، ۲۰۱۱).

نتیجه‌گیری

در این آزمایش، اندازه بذر روی بیشتر صفات مورد ارزیابی اثر معنی‌داری نشان داد. اثر اندازه بذر در صفات مختلف رشد متفاوت و این تفاوت در صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای ذرت مورد مطالعه معنی‌دار بود. بر اساس نتایج به دست آمده، استفاده از بذرهای درشت ذرت می‌تواند سبب بهبود استقرار گیاهچه شود که افزایش عملکرد محصول ذرت را در پی خواهد داشت. شاید به دلیل آنکه بذرهای با اندازه بزرگ‌تر، سریع‌تر رشد کرده و یا به این دلیل که برای مدت زمان طولانی‌تری رشد می‌کنند، می‌توانند با استقرار گیاهچه بیشتر رابطه داشته باشند. هر چند که تقسیم اثر اندازه بذر به اجزای آن، روش‌های تحقیقاتی مناسبی را برای کند و کاو نیاز دارد اما در این رابطه می‌توان از طول ساقه‌چه و سرعت رشد گیاهچه به عنوان دو صفت از شاخص‌های قدرت بذر که از تنوع مناسبی در ارتباط با بررسی اثر اندازه بذر برخوردار می‌باشند، نام برد. با توجه به یافته‌های این آزمایش، افزایش اندازه بذر ذرت می‌تواند بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی از جمله درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، وزن خشک گیاهچه و طول ساقه‌چه تأثیر معنی‌داری داشته باشد و کاربرد بذرهای درشت نسبت به بذرهای ریز نتایج سودمندی در رشد اولیه گیاهچه در پی خواهد داشت. هر چند که به دلیل انجام آزمایش در شرایط کنترل شده آزمایشگاه، امکان تعمیم قطعی آن وجود ندارد؛ اما احتمالاً در کشت ذرت استفاده از بذرهای درشت‌تر، افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی و در نتیجه پوشش سریعتر مزرعه را در پی خواهد داشت. بدین جهت توصیه می‌گردد که در مطالعات آتی اثر اندازه بذر ذرت بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی و سبزشدن در شرایط مزرعه‌ای مورد بررسی قرار گیرد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که هیبرید ذرت کارون با اندازه درشت از نظر جوانه‌زنی و صفات وابسته به آن، برترین تیمار بود.

[1] Matthews and Khajeh Hosseini
[2] Ghorbani

منابع

Agrawal, R. 2003. Seed Technology. Public. Co. PVT. LTD. New Delhi. India.

Ashofteh Beiragi, M., Ebrahimi, M., Mostafavi, K., Golbashy, M., and Khavari Khorasani, S. 2011. Study of morphological basis of corn (*Zea mays* L.) yield under drought stress condition using correlation and path coefficient analysis. Journal of Cereals and Oilseeds, 2(2): 32-37.

Cavusoglu, K., and Kabar, K. 2010. Effects of hydrogen peroxide on the germination and early seedling growth of barley under NaCl and high temperature stresses. Eurasian Journal of BioSciences, 4: 70-79. https://doi.org/10.5053/ejobios.2010.4.0.9

Ellis, R.H., and Roberts, E.H. 1980. Towards a rational basis for testing seed quality. Proceedings-Easter School in Agricultural Science, University of Nottingham. 605-635.

Ghorbani, M.H., Soltani, A., and Amiri, S. 2008. The effect of salinity and seed size on response of wheat germination and seedling growth. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resource, 14(6): 44-52.

ISTA. 2012. International Rules for Seed Testing. The International Seed Testing Association (ISTA) Zurich Switzerland.

Kaveh, H., Vatandoost, S., Aruee, H. and Mazhabi, M. 2011. Would Trichoderma affect seed germination and seedling quality of two Muskmelon cultivars, Khatooni and Qasri and increase their transplanting Success. Journal of Biological and Environmental Sciences, 5: 166-175.

Kaya, M.D., and Day, S. 2008. Relationship between seed size and NaCl on germination, seed vigor and early seedling growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.). African Journal of Agricultural Research, 3(11): 787-791.

Kaydan, D., and Yagmur, M. 2008. Germination, seedling growth and relative water content of shoot in different seed sizes of triticale under osmotic stress of water and NaCl. African Journal of Biotechnology, 7(16): 2862-2868.

Khurana, E., and Sing, J.S. 2004. Germination and seedling growth of five tree species from tropical dry forest in relation to water stress: impact of seed size. Journal of Tropical Ecology, 20(4): 385-396. https://doi.org/10.1017/S026646740400135X

Lafond, G.P., and Baker, R.G. 1986. Effects of temperature moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheats. Crop Science, 26: 563-567. https://doi.org/10.2135/cropsci1986.0011183X002600030028x

Lembicz, M., Olejniczak, P., Żukowski, W., and Bogdanowicz, A.M. 2011. Effect of mother plant age on germination and size of seeds and seedlings in the perennial sedge Carex secalina (Cyperaceae). Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 206(2): 158-163. https://doi.org/10.1016/j.flora.2010.09.006

Lyndlee, C.E. and Kleindorfer, S. 2008. Germination in two australian species of Frankenia L., F. Serpyllifolia Lindl. and F. Foliosa JM Black (Frankeniaceae)-Effects of Seed Mass, Seed Age, Light, and Temperature. Transactions of the Royal Society of South Australia, 132(1):29-39. https://doi.org/10.1080/03721426.2008.10887090

Mandal, S.M., Chakraborty, D., and Gupta, K. 2008. Seed size variations: Influence on plant growth. Research Journal of Seed Science, 1(1): 26-33.

Matrinelli-Seneme, A., Zenotto, M.D. and Nakagawa, J. 2000. Seed size and shape effect on corn seed quality, cultivar AL-34. Revista Brasilevia de Sementes, 22(1): 232-238.

Matthews, S., and Khajeh Hosseini, M. 2006. Mean germination time as an indicator of emergence performance in soil of seed lots of maize *Zea mays* (L.). Seed Science and Technology, 34: 339-347. https://doi.org/10.15258/sst.2006.34.2.09

Moles, A.T., and Westoby, M. 2004. Seedling survival and seed size: A synthesis of the literature. Journal of Ecology, 92(3): 372-383. https://doi.org/10.1111/j.0022-0477.2004.00884.x

Moussavi Nik, M., Babaeian, M., and Tavassoli, A. 2011. Effect of seed size and genotype on germination characteristic and seed nutrient content of wheat. Scientific Research and Essays, 6: 2019-2025. https://doi.org/10.5897/SRE11.621

Mwase, W.F., and Mvula, T. 2011. Effect of seed size and pre-treatment methods of *Bauhinia thonningii* Schum. on germination and seedling growth. African Journal of Biotechnology, 10(26): 5143-5148.

Nicols, M.A., and Heydecker, W. 1968. Two approaches to the study of germination date. Proceeding of International Seed test Associated, 33(3): 531-540.

Nizam, I. 2011. Effects of salinity stress on water uptake, germination and early seedling growth of perennial ryegrass. African Journal of Biotechnology, 10(51): 10418-10424. https://doi.org/10.5897/AJB11.1243

Sadeghi, H., Khazaei, F., Sheidaei, S., and Yari, L. 2011. Effect of seed size on seed germination behavior of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Journal of Agricultural and Biological Science, 6(4): 5-8.

Iranian Journal of Seed Research, Vol: 4(1), 2017

The Effect of Seed Size on Maize (*Zea mays*) Germination Characteristics in Vitro

Mehri Khesht Zar [1,*] Mehran Sharafizad [2] Jafar Ghasemi Ranjbar [3]

[1] *Expert, Seed and Plant Certification and Registration Institute, Khuzestan Branch, Khuzestan, Iran*
[2] *Member of the Scientific, Seed and Plant Certification and Registration Institute, Karaj*
[3] *Expert, Seed and Plant Certification and Registration Institute, Khuzestan Branch, Khuzestan, Iran*
[*]Corresponding author, E-mail address: info@spcri.ir

(Received: 02.09.2016 ; Accepted: 22.04.2017)

Abstract

To investigate the role of seed size on maize germination characteristics, an experiment was conducted in 2014 in the Laboratory of Registration and Certification of Seeds and Plants, Khuzestan Branch. Treatments included three levels of seed size (control (mixed), large and small) and hybrids at three levels (KSC704, Karun and Mobin). The results of these experiments showed that the hybrid had a significant impact on germination percentage, the rate of germination, vigor index, root and shoot length and dry weight of seedling. In addition, the highest germination (94.3%), the rate of germination (8.4 seeds per day), vigor index (37.6), shoot length (21 cm), root fresh weight (3.1 gr) and dry weight of seedlings (0.59 g) affected by seed size belonged to the Karun hybrid. Generally speaking, in terms of germination and seedling growth, there were differences among the three groups of maize seeds. Out of the hybrids scrutinized, Karun hybrid was a better one in terms of germination and growth of seedlings.

Keywords: Hybrid seed, Germination rate, Maize

Highlights:

1- Due to higher storage capacity, the use of large seeds brings about increases in the seedling germination rate and their establishment in the field.
2- The use of large seeds with more seed vigor decreases competition between seedlings and reduces vapor from the field.