

متوسط زمان جوانه زنی به عنوان شاخص بنيه بذرهاى برخى هيبريدها و لاین اينبرد ذرت (*Zea mays* L.)

حسن فيضى^{1*} و محمد خواجه حسيني²

1- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربت حیدریه

2- استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

به منظور تعیین رابطه بین متوسط زمان جوانه زنی و بنيه بذر در هیبریدها و لاین های ذرت، آزمایشی در آزمایشگاه تحقیقات عالی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در پاییز 1387 انجام گرفت. بدین منظور آزمایش جوانه زنی روی شش هیبرید و لاین ذرت شامل لاین اینبرد B73 و چند دورگ سینگل کراس (SC700), (OSSK713), (KSC400), (SC704), (DC370) با چهار تکرار شامل 25 بذر از هر رقم در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش بین کاغذ (BP) به مدت 8 روز و در دمای روز 24 و شب 19 درجه سانتی گراد اجرا و شمارش روزانه بذرهاى جوانه زده انجام شد. نتایج نشان داد که هیبریدها و لاین اینبرد ذرت دارای درصد جوانه زنی بین 86 تا 96 درصد بودند که این اختلاف معنی دار نبود. همچنین هیبرید دابل کراس DC370 نسبت به بقیه هیبریدها و لاین اینبرد به طور معنی داری کمترین تعداد گیاهچه های عادی (60 درصد) دارا بود و در بین هیبریدها و لاین اینبرد بیشترین طول گیاهچه مربوط به دورگ سینکل کراس OSSK713 با 20/7 سانتی متر و کمترین آن مربوط به دورگ دابل کراس DC370 با 16/7 سانتی متر بود. لاین اینبرد B73 با متوسط زمان جوانه زنی (MGT) 3/9 روز و بیشترین ضریب تغییرات (CV) طول گیاهچه نسبت به هیبریدها به طور معنی دار دارای متوسط زمان جوانه زنی MGT بالاتری (بنیه ضعیف تر) بود. رابطه رگرسیونی منفی ($r = -0/84$) بین درصد جوانه زنی و متوسط زمان جوانه زنی (MGT) وجود داشت و با افزایش متوسط زمان جوانه زنی (MGT) درصد جوانه زنی کاهش یافت. از طرف دیگر با افزایش متوسط زمان جوانه زنی (MGT)، ضریب تغییرات (CV) طول گیاهچه نیز افزایش یافت، یعنی یکنواختی طول گیاهچه ها کاهش یافت. همچنین وجود رابطه مثبت بین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) و ضریب تغییرات (CV) طول گیاهچه ها نشان داد که هیبریدها و لاین اینبرد دارای متوسط زمان جوانه زنی (MGT) بالاتر (جوانه زنی کندتر) از یکنواختی کمتری از نظر طول گیاهچه ها بودند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که از متوسط زمان جوانه زنی (MGT) می توان به عنوان شاخصی جهت ارزیابی بنيه بذر ذرت استفاده نمود.

کلمات کلیدی: متوسط زمان جوانه زنی، جوانه زنی، بنيه بذر ذرت

*نویسنده مسئول: حسن فیضی، آدرس: مشهد - خیابان نخریسی (فدائیان اسلام) - انتهای هدایت - سمت راست - نیش یاران 28 - پلاک 48

E-mail: hasanfeizi@yahoo.com

تاریخ دریافت: 91/5/22

تاریخ تصویب: 91/11/24

مقدمه

ذرت (*Zea mays L.*) گیاه زراعی از تیره گندمیان است که بعد از گندم و برنج مقام سوم را از نظر تولید جهانی داراست. سطح زیر کشت ذرت در ایران در سال 1376 برابر با 132400 هکتار بوده و در سال 1387 به 242740 هکتار رسیده که افزایش چشمگیر سطح زیر کشت را نشان می‌دهد (Esmailzadeh *et al.*, 2008). ذرت به صورت یک گیاه ردیفی کشت می‌شود و در تراکم‌های توصیه شده فاقد پنجه‌زنی است در نتیجه لازم است تا درصد بالایی از گیاهچه‌های حاصل از بذرها کشت شده ظاهر شوند تا از کاهش تراکم بوته در واحد سطح و در نتیجه کاهش عملکرد آن جلوگیری شود (Matthews and Khajeh-Hosseini, 2006). همچنین تولید تجارتي بذرهاى هیبرید با کشت بذرهاى لاین‌های اینبرد والدینی در خطوط جداگانه صورت می‌گیرد که در این میان جوانه‌زنی و رشد رویشی یکنواخت هر یک از والدین و در نهایت تطابق کرده‌افشانی و کاکل‌دهی بین والد پدری و مادری بسیار حائز اهمیت می‌باشد (Nagar *et al.*, 1998).

کیفیت بذر¹ مفهوم چندبعدی دارد. عموماً بذر با کیفیت را بذری می‌دانند که دارای بنیه جوانه زنی بالا و عاری از بذر گونه‌های نامطلوب علف‌هرز باشد ولی اجزاء دیگری از کیفیت بذر وجود دارد که مهم هستند (Hatami Moghaddam and Salahi, 2008). بالا بردن کیفیت بذر این امکان را برای کشاورزان فراهم می‌کند که بالاترین سرعت سبز کردن، بالاترین درصد گیاهچه‌های ظاهر شده در مزرعه، حداقل واکاری، گیاهچه‌های قوی استقرار یافته، یکنواختی بالا در ظاهر شدن و استقرار آنها، رشد سریع و یکنواختی در رسیدگی را داشته باشند. فاکتورهای مؤثر در کیفیت بذر شامل فاکتورهای ژنتیکی و فیزیولوژیکی است (Hatami Moghaddam and Salahi, 2008). یکی از خواص

کیفی بذر، بنیه ظاهر شدن گیاهچه است. بنیه بذر، توانایی سریع تولید گیاهچه و میزان تحمل بذر در دامنه‌ای از عوامل محیطی را مشخص می‌نماید. استفاده از بذرهاى قوی درصد گیاهچه‌های ظاهر شده را افزایش می‌دهد و احتمال دستیابی به تراکم مطلوب حتی در شرایط نامساعد مزرعه بیشتر خواهد بود. سرعت رشد چنین گیاهانی نیز بیشتر از سرعت رشد گیاهچه‌های حاصل از بذرهای ضعیف است (Ghasemi, 1994; Begnami and Cortelazzo, 1996). اثر پیری بذر² عمدتاً در کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر و ظاهر شدن می‌باشد. آزمایش‌های انجام شده روی جو، گندم، پیاز و کلم نشان داده است که بذرهای مسن شده سرعت جوانه‌زنی آهسته‌تری داشتند و جوانه‌زنی آنها کمتر بود. همچنین همبستگی منفی معنی‌داری بین متوسط زمان جوانه‌زنی³ و جوانه‌زنی نیز مشاهده شد (Hatami Moghaddam and Salahi, 2008).

بعضی گزارش‌ها روی اثر سرما بر ذرت نشان داده است که جوانه‌زنی بذر و ظاهر شدن گیاهچه آهسته، مشخصه توده بذریایی بود که در مزرعه نیز ظاهر شدن پایینی داشتند (Burriss, 1980; TeKrony *et Navratil and*, 1989).

اسماعیل‌زاده و همکاران (Esmailzadeh *et al.*, 2008) نشان دادند که عملکرد بذر ذرت در بذرهای قوی‌تر حدود 27/5 درصد بیشتر از عملکرد بذرهای فرسوده بود. اظهار شده است که متوسط زمان جوانه‌زنی⁴ میانگین دوره تأخیری⁴ شروع جوانه‌زنی است. در طی دوره تأخیری فعالیت متابولیکی قابل ملاحظه‌ای وجود دارد. در جنین گندم و چاودار سنتز پروتئین بعد از 20 دقیقه از شروع جذب آب دیده شده است.

2. Seed aging

3. Mean Germination Time(MGT)

4. Lag phase

1. Seed quality

گیاهچه، رشد گیاه و حتی عملکرد در آزمایش های مزرعه همبستگی بالایی داشت و توده های با سرعت جوانه زنی سریع تر (MGT کمتر) استقرار بهتری در مزرعه داشتند.

اخیراً خواجه حسینی و همکاران (Khajeh-Hosseini *et al.*, 2009) با آزمایش بر روی 7 توده بذر ذرت نشان دادند که زمان متوسط جوانه زنی (MGT) تعیین شده در آزمایشگاه به طور مثبت و معنی داری با MET در مزرعه همبستگی دارد. همچنین متوسط زمان ظهور گیاهچه (MGT) به طور معنی داری با ارتفاع گیاه و غیریکنواختی طول گیاهچه ها در 25 روز پس از کاشت مرتبط بود. آنها نشان دادند که شمارش زود جوانه زنی فیزیولوژیک، به طور آشکاری با متوسط زمان جوانه زنی (MGT) و عملکرد در مزرعه مرتبط بود. شمارش زود (6 روز در دمای 13 درجه سانتی گراد و 3 روز در دمای 20 درجه سانتی گراد) می تواند تست بنیه سریع و راحتی برای ذرت باشد.

هدف از این آزمایش تعیین ارتباط بین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) هیبریدها و لاین اینرید مختلف ذرت با بنیه بذر در شرایط آزمایشگاه و به روش کشت بین کاغذ (BP) مرطوب بود.

مواد و روش ها

آزمایش در آزمایشگاه تحقیقات عالی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به روش کشت بین کاغذ مرطوب در پاییز 1387 انجام گرفت. بذر شش هیبرید و لاین ذرت از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی تهیه و براساس هشت نمونه 100 تایی وزن صد بذر آنها محاسبه گردید. مشخصات هیبرید و لاین های مورد بررسی در جدول 1 ارائه شده است. بذر ها در فاصله زمان برداشت تا شروع آزمایش در شرایط کنترل نشده در انبار نگهداری شدند.

ماتیوس و خواجه حسینی (Matthews and Khajeh Hosseini, 2007) سنتز پروتئین در جنین ذرت را در کمتر از 6 ساعت بعد از شروع جذب آب مشاهده نمودند. آنها در آزمایشی اظهار داشتند که تفاوت های بنیه بذر در توده های بذر در نتیجه زوال بذر است که منجر به طولانی شدن دوره تأخیر شده که این امر اجازه می دهد بذر های مسن تر بازسازی متابولیکی کندتری داشته و در نتیجه جوانه زنی بذر و رشد را به تأخیر می اندازد. در آزمایش دیگری ماتیوس و خواجه حسینی (Matthews and Khajeh-Hosseini, 2006) نشان دادند که متوسط زمان جوانه زنی¹ به طور معنی داری با متوسط زمان ظهور (MET)² گیاهچه در دو آزمایش در خاک و در کاغذ های مخصوص جوانه زنی همبستگی داشت. بنابراین توده های بذر ذرتی که در خاک آهسته تر ظاهر شدند همان هایی بودند که در کاغذ مرطوب آهسته تر جوانه زدند. همچنین همان توده ها درصد ظهور گیاهچه نهائی کمتری در خاک داشتند. همبستگی معنی داری بین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) و ظاهر شدن نهائی گیاهچه در آزمایش اول دیده شد. همبستگی منفی معنی داری بین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) و متوسط زمان جوانه زنی درست³ (MJGT) در دمای 13 درجه سانتی گراد و طول گیاهچه در هر دو آزمایش مشاهده گردید. آنها دریافتند که توده های دارای جوانه زنی آهسته تر ضریب تغییرات (CV) بیشتری در طول گیاهچه داشتند و همبستگی مثبت معنی دار بین ضریب تغییرات (CV) طول گیاهچه و متوسط زمان جوانه زنی درست (MJGT) و زمان جوانه زنی (MGT) مشاهده نمودند اما آنها همبستگی معنی داری بین اندازه بذر یا وزن 100 دانه با دیگر پارامترها مشاهده نکردند. در کلزا نیز لارسون و همکاران (Larson *et al.*, 1998) دریافتند که زمان متوسط جوانه زنی (MGT) با زمان ظاهر شدن

1. MGT

2. Mean Emergence Time

3. Mean Just Germination Time

و کل نمونه‌ها درون یک پلاستیک بزرگ در یک سینی قرار داده شده و درب آن را بسته تا از تبخیر جلوگیری شود. نمونه‌ها در دمای روزانه 24 و شبانه 19 درجه سانتی گراد قرار دادند. شمارش روزانه تعداد بذره‌های جوانه‌زده به مدت 8 روز در یک زمان مشخص انجام گرفت. بذرهایی که طول ریشه‌چه آنها بیش از 2 میلی‌متر بود به عنوان بذره‌های جوانه‌زده شمارش شدند.

آزمایش با شش تیمار و چهار تکرار و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. بدین‌منظور از هر توده بذر چهار نمونه 25 بذری جدا شد. سپس دو لایه کاغذ مخصوص جوانه‌زنی با ابعاد 20×80 سانتی‌متر جدا، با آب مقطر مرطوب و سپس 25 عدد بذر به فواصل مساوی روی آن قرار گرفتند و سپس یک لایه کاغذ مرطوب روی آنها قرار داده شد. پس از لوله نمودن آنها، درون ظرف‌های پلاستیکی مخصوص قرار گرفتند

جدول 1 - مشخصات هیبریدها و لاین اینبرد ذرت مورد بررسی

Table 1. Characteristics of studied maize hybrids and lines seed

هیبریدها و لاین اینبرد Hybrids and Inbred line	وزن 100 بذر 100 seed weight (g)	محل تولید Production place	سال تولید Production year
DC370	22.9	Mashhad	2006
SC404	27.3	Karaj	2007
KSC400	29.6	Mashhad	2005
OSSK713	34.4	Croatia	2007
SC700	22.4	Karaj	2005
B73	25.3	Karaj	2007

(MGT) به‌طور معنی‌داری بین هیبریدها و لاین‌ها متفاوت بود (جدول 2). اختلاف بین هیبریدها و لاین‌ها از لحاظ روند جوانه‌زنی در طی زمان در شکل 1 به‌خوبی مشخص است. هیبرید و لاین اینبرد دابل کراس (DC370) و (B73) نسبت به بقیه هیبریدها و در شمارش روز دوم از نظر درصد جوانه‌زنی به‌طور قابل ملاحظه‌ای ضعیف‌تر بودند. همچنین در روز سوم هیبرید سینگل - کراس (SC400) بالاترین درصد جوانه‌زنی نسبت به بقیه هیبریدها و لاین اینبرد را داشت (شکل 1). نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که هیبریدها و لاین اینبرد مورد بررسی در صفاتی چون درصد گیاهچه‌های عادی، متوسط زمان جوانه‌زنی و طول گیاهچه با هم اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول 2). اگرچه درصد جوانه‌زنی نهائی در محدوده 86 تا 96 درصد بین هیبریدها و لاین اینبرد متفاوت بود ولی این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در بین هیبریدها و لاین اینبرد، هیبرید دابل کراس (DC370) کمترین

در روز آخر تعداد گیاهچه‌های عادی شمارش و نیز طول گیاهچه‌ها اندازه‌گیری شدند. جهت تعیین متوسط زمان جوانه‌زنی از رابطه زیر استفاده شد (Matthews and Khajeh-Hosseini, 2007):

$$MGT = \frac{\sum F \cdot X}{\sum F}$$

که در آن MGT متوسط زمان جوانه‌زنی (روز)

F تعداد بذر جدید جوانه‌زده در روز X

X روز می‌باشد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها توسط نرم افزار MSTATC و از نرم افزار Excel جهت رسم نمودارها و تعیین رابطه رگرسیونی استفاده گردید.

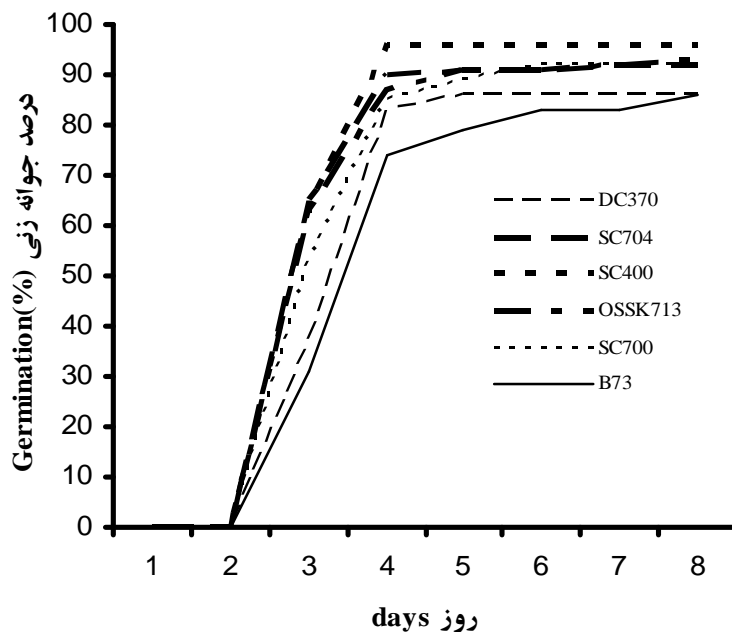
نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان داد که روند جوانه‌زنی بذرها در طی زمان و نیز متوسط زمان جوانه‌زنی

توده بذر ذرت گزارش نمودند. آن‌ها نشان دادند که تیمار کاهش دما کلیه صفات مورد اندازه‌گیری توده‌های بذر ذرت را به شدت تحت تأثیر قرار داد.

همچنین شیرین و همکاران (Shirin *et al.*, 2008) تفاوت معنی‌داری در بین 11 توده بذر ذرت هیبرید سینگل کراس 704 (SC704) از لحاظ آزمون‌های بنیه بذر مشاهده نمودند. اسماعیل‌زاده و همکاران (Esmailzadeh *et al.*, 2008) نیز با بررسی توده‌های بذر ذرت شاهد (قوی) و بذرهای فرسوده مشاهده کردند که درصد بذرهای جوانه زده شاهد و نیز سرعت ظاهر شدن گیاهچه‌ها و سرعت جوانه زنی در آن‌ها بیشتر از بذرهای فرسوده بود.

درصد گیاهچه‌های عادی به میزان 60 درصد را دارا بود و بقیه هیبریدها و لاین‌ها از این لحاظ اختلاف معنی‌داری با هم دیگر نداشتند (جدول 3). البته تغییرات بین هیبریدها و لاین اینبرد در اندازه‌گیری درصد گیاهچه‌های عادی بهتر مشخص شد. به طوری که در هیبریدها و لاین اینبرد هیبرید دابل کراس (DC370) و لاین اینبرد (B73) که دارای کمترین درصد جوانه‌زنی بودند، دارای کمترین درصد گیاهچه‌های عادی نیز بودند (جدول 3). ممکن است دابل کراس و اینبرد بودن این دو هیبرید و لاین علت ضعیف بودن جوانه‌زنی بذر آن‌ها باشد. راد و محمدی (Rad and Mohammadi, 2008) در آزمایش خود تنوع معنی‌داری در درصد جوانه زنی ده



شکل 1- روند درصد جوانه زنی بذر شش هیبرید و لاین ذرت در طی روزهای آزمایش

Figure 1. The percentage of germination of six maize Hybrids and lines with time during the germination test

و فرسودگی می‌باشند، ولی در آزمایش حاضر هیبریدها و لاین اینبرد مورد مطالعه از نظر درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. مقایسه میانگین‌های طول گیاهچه در انتهای آزمایش مشخص نمود که هیبریدها و لاین اینبرد از نظر طول گیاهچه کاملاً متفاوت

بنابر نظر قاسمی گل‌عدانی (Ghasemi Golazani, 1994) و بیگنامی و کورتلازو (Begnami and Cortelazzo, 1996) از جمله عوامل مؤثر بر بنیه بذر، ساختار ژنتیکی، محیط، تغذیه گیاه مادری، میزان ذخایر بذر، مرحله رسیدگی در زمان برداشت، عوامل بیماری‌زا

بودند و هیبریدهای سینگل کراس (SC400)، OSSH713 و سینگل کراس (SC700) به ترتیب با طول گیاهچه 19/9، 20/8 و 20/2 سانتی متر نسبت به بقیه هیبریدها و لاین اینبرد دارای بیشترین طول گیاهچه بودند. کمترین طول گیاهچه نیز در هیبرید دابل کراس (DC370) با 16/7 سانتی متر مشاهده شد (جدول 3). متوسط زمان جوانه زنی (MGT) در هیبریدها و لاین اینبرد بین 3 تا 4 روز متغیر بود. کمترین زمان جوانه زنی (MGT) در هیبریدها و لاین اینبرد سینگل کراس 700 (SC700) و سینگل کراس 400 (SC400) و اینبرد (B73) مشاهده شد. از لحاظ آماری هیبرید و لاین اینبرد (B73) با 3/9 روز دارای بیشترین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) بود و بقیه هیبریدها و لاین اینبرد در یک گروه قرار گرفتند (جدول 3). طول گیاهچه این هیبرید و لاین نیز کمتر از اغلب هیبریدها و لاین های مورد آزمایش بود.

البته هیبرید دابل کراس DC370 نیز دارای متوسط زمان جوانه زنی (MGT) بالایی بود ولی به لحاظ آماری با بقیه هیبریدها و لاین اینبرد در یک گروه قرار گرفت و همین هیبرید دارای کمترین طول گیاهچه در بین هیبریدها و لاین اینبرد بود. از طرف دیگر کمترین درصد گیاهچه های عادی نیز در هیبریدها و لاین اینبرد مشاهده شد که دارای بیشترین مقدار زمان جوانه زنی (MGT) بودند در هیبرید و لاین اینبرد (B73) و (DC370). این موضوع ممکن است هم مربوط به برتری صفات هیبریدها نسبت به لاین های اینبرد و هم مربوط به ساختار ژنتیکی هیبریدها و لاین اینبرد و شرایطی که تحت آن این بذور تولید شده اند، باشد. راد و محمدی (Rad and Mohammadi, 2008) با بررسی ده توده بذور اینبرد لاین های ذرت نشان دادند که لاین ها از نظر طول ساقه چه و ریشه چه، متوسط زمان جوانه زنی (MGT) و سرعت جوانه زنی تنوع معنی داری نشان دادند.

ماتیوس و خواجه حسینی (Matthews and Khajeh-Hosseini, 2006) نیز طی آزمایش روی توده های بذور ذرت در دو آزمایش با کشت بذرها در خاک و در

کاغذهای مخصوص جوانه زنی در آزمایشگاه دریافتند که متوسط زمان جوانه زنی (MGT) به طور معنی داری با متوسط زمان ظاهر شدن (MET) گیاهچه در هر دو آزمایش همبستگی داشت. بنابراین بذرها توده های بذری که در خاک آهسته تر جوانه زدند همان هایی بودند که در کاغذ مخصوص جوانه زنی نیز آهسته تر جوانه زدند و درصد ظهور گیاهچه نهائی کمتری در مزرعه داشتند. اگرچه رابطه معنی داری بین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) و درصد ظهور گیاهچه نهائی فقط در آزمایش اول در خاک مشاهده نمودند، آنها رابطه منفی معنی داری بین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) و طول گیاهچه در هر دو آزمایش مشاهده نمودند. لارسون و همکاران (Larson et al., 1998) نیز با آزمایش روی کلزا دریافتند که متوسط زمان جوانه زنی (MGT) با زمان ظاهر شدن گیاهچه، رشد گیاه و حتی عملکرد در آزمایش های مزرعه ای همبستگی بالایی داشت. محاسبه ضریب تغییرات (CV) طول گیاهچه نشان داد که هیبریدها و لاین اینبردها از این نظر با هم اختلاف داشتند به طوری که هیبریدهای سینگل کراس 400 (SC400) و OSSH713 دارای کمترین ضریب تغییرات (CV) بودند. این هیبریدها همان هیبریدهایی بودند که دارای بیشترین درصد گیاهچه های عادی و نیز بالاترین درصد جوانه زنی در بین هیبریدها و لاین اینبرد بودند. برعکس بیشترین ضریب تغییرات (CV) در هیبرید دابل کراس (DC370) و لاین اینبرد (B73) مشاهده شد که این هیبرید 370 و لاین اینبرد دارای کمترین درصد گیاهچه های عادی و بیشترین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) در بین هیبریدها و لاین اینبرد مورد بررسی بودند (جدول 3). نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیونی نشان داد که رابطه منفی معنی داری بین زمان جوانه زنی (MGT) و درصد جوانه زنی نهائی هیبریدها و لاین اینبرد وجود داشت. هرچه زمان جوانه زنی (MGT) افزایش یافت درصد جوانه زنی نیز کاهش یافت (شکل 2 الف).

جدول 2- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد ارزیابی در بذر هیبریدها و لاین اینبرد ذرت

Table 2. Analysis of Variance (Mean of squares) of traits in maize seeds
میانگین مربعات (Ms)

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی	درصد جوانه زنی نهایی Final germination percent	درصد گیاهچه عادی Normal seedling percent	متوسط زمان جوانه زنی (MGT)	طول گیاهچه Seedling length
تکرار Replication	3	30.889	104.889	0.146	0.215
تیمار Treatment	5	64.667 ^{ns}	445.867 ^{**}	0.204 ^{**}	9.096 ^{**}
خطا Error	13	45.822	75.022	0.032	0.674

** معنی داری در سطح احتمال 1 درصد و ns تفاوت معنی دار ندارند. ** significant in level of 1 percent and ns not significant

جدول 3- خصوصیات جوانه زنی و طول گیاهچه بذرهای هیبریدها و لاین اینبرد ذرت مورد بررسی

Table 3. Means comparison and coefficient of variation of seed germination characteristics and seedling length of studied maize hybrids and lines

هیبریدها و لاین اینبرد Hybrids and Inbred line	درصد جوانه زنی نهایی Final germination percent	درصد گیاهچه عادی Normal seedling percent	متوسط زمان جوانه زنی (روز) MGT(day)	طول گیاهچه (سانتی متر) Seedling length (cm)
DC370	86 a*	60 b	3.61 b	16.7 d
SC704	92 a	86 a	3.34 b	19.9 ab
SC400	96 a	87 a	3.33 b	18.1 c
OSSK713	93 a	87 a	3.44 b	20.8 a
SC700	93 a	81 a	3.47 b	20.2 ab
B73	86 a	75 a	3.94 a	18.9 bc

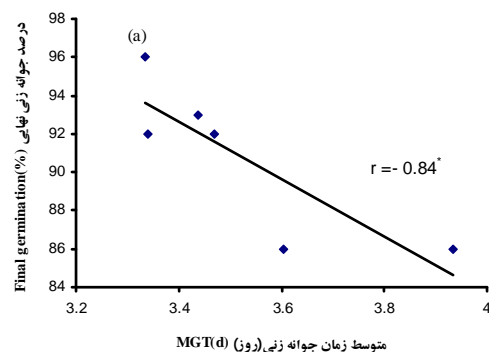
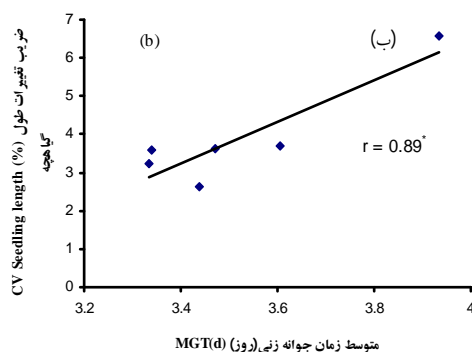
* اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون به لحاظ آماری (دانکن 5%) اختلاف معنی داری با هم ندارند.

* In each column, numbers with similar letters has not significant difference (Duncan 5%) each others.

(CV) طول گیاهچه نیز بود (جدول 3).

این نتایج با نتایج ماتیسوس و خواجه حسینی (Matthews and Khajeh-Hosseini, 2006) مطابقت دارد. آن‌ها در آزمایش دیگری اظهار نمودند که کاهش بنیه بذر که در افزایش متوسط زمان جوانه زنی (MGT) دیده می شود.

از طرف دیگر رابطه مثبت معنی داری بین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) و ضریب تغییرات (CV) طول گیاهچه توده های بذر به دست آمد (شکل 2 ب) و با افزایش بیشترین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) میزان ضریب تغییرات (CV) طول گیاهچه ها نیز افزایش یافت. لاین اینبرد B73 که دارای بیشترین زمان جوانه زنی (MGT) بود، دارای بیشترین ضریب تغییرات



شکل 2- رابطه رگرسیونی بین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) با (الف) درصد جوانه زنی نهایی و (ب) ضریب تغییرات (CV) طول گیاهچه

هیبریدها و لاین های مورد بررسی ذرت

Figure 2. Relation between the mean germination time to (a) Final germination percent, and (b) CV of seedling length of studied maize Hybrids and Inbred lines

مربوط به بذرهایی است که به طور طبیعی یا مصنوعی مسن خوبی با صفات مؤثر در اندازه گیری بینه بذر دارد و می توان از آن به عنوان شاخصی مناسب جهت بررسی بینه بذر استفاده نمود. بدین معنی که توده های بذری دارای متوسط زمان جوانه زنی (MGT) کمتر دارای بینه قوی تر می باشند و در نتیجه احتمالاً ظاهر شدن سریع تر و بالاتر گیاهچه در مزرعه خواهند داشت. اگرچه لازم است تا توده های بذری دیگر و نیز کیفیت توده های بذری لاین های مادری و پدری که در طی فرآیند تولید بذر هیبرید استفاده می شوند مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین لازم است تا ارتباط بین صفات مورد ارزیابی در توده های بذری در آزمایشگاه با ارزیابی در شرایط مزرعه نیز انجام شود. در انتها لازم است تا در آینده تیمارهای مختلف محیطی جهت بررسی اثرات شرایط انبارداری بذرها در هیبریدها و لاین های مختلف ذرت بررسی گردد تا علاوه بر اثر ژنوتیپ، اثر عوامل محیطی در طی دوره انبارداری بذرها نیز بر جوانه زنی و متوسط زمان جوانه زنی (MGT) هیبرید و لاین ها مشخص گردد.

References

- Begnami, C. N. and A. L. Cortelazzo. 1996.** Cellular alterations during accelerated aging of frenchbean seeds. *Seed Sci. Technol.* 24: 295-303.
- Esmailzadeh, G., S. Aharizadeh, F. Rahimzadeh Khoori and M. Yarnia. 2008.** Influence of seed storages on germination, seedling growth, yield and yield components of two maize hybrids. *Proceeding of First Iranian Congress in Seed Sciences and Technology.* Gorgan, Iran. 358 p.
- Ghasemi Golazani, K. 1994.** The study of direct effect of seed deterioration on wheat yield and development. *Proceeding of 3th Iranian Soil Sciences Congress.* Karaj, Iran. 1567 p.
- Hatammi Moghaddam, Z. and F. Salahi. 2008.** Consideration of seed quality from five of different opinions. *Proceeding of First Iranian Congress in Seed Sciences and Technology.* Gorgan, Iran. 358 p.
- Khajeh hosseini, M., A. Lomholt and S. Matthews. 2009.** Mean germination time in the laboratory estimates the relative vigour and field performance of commercial seed lots of maize (*Zea mays* L.). *Seed Sci. Technol.* 37: 446-456
- Larson, S. U., F. V. Poulsen., E. N. Eriksen and H. Pedersen .1998.** The influence of seed vigour on field performance and the evaluation of the applicability of the controlled deterioration vigour test in oilseed rape (*Brassica napus*) and pea (*Pisum sativum*) . *Seed Sci. Technol.* 26:627-641
- Matthews, S. and M. Khajeh Hosseini. 2006.** Mean germination time as an indicator of emergence performance in soil of seed lots of maize (*Zea mays*). *Seed Sci. Technol.* 34 : 339-347
- Matthews, S. and M. Khajeh Hosseini. 2007.** Length of the lag period of germination and metabolic repair explain vigour differences in seed lots of maize (*Zea mays*). *Seed Sci. Technol.* 35 : 200-212
- Moradi Dezfooli, P., F Sharifzadeh and A. Bankehsaz. 2008.** Effect of seed hydropriming in inbred lines seeds and different planting date of male parent on seed production SC704 . *Proceeding of 10th Iranian Congress of Crop Sciences.* Karaj, Iran. 519 p.
- Nagar, R. P., M. Dadlani and S. P. Sharama. 1998.** Effect of hydropriming on field emergence and crop growth of maize hybrids and liness. *Seed. Rese.* 26: 1-5
- Navratil, R. J. and J. S. Burris. 1980.** Predictive equations for maize inbred emergence. *Crop Sci.* 20 : 567-571
- Rad, N. and S. H. Mohammadi. 2008.** Effect of low temperature on seed germination and seedling growth in some maize inbred lines. *Proceeding of 10th Iranian Congress of Crop Sciences.* Karaj, Iran. 519 p.
- Shirin, M., M. R Enayat, S. A. Siyadat and G. H. Fathi. 2008.** Evaluation of seed vigor in maize cv. SC704 under field conditions in Ramin in Ahvaz. *Proceeding of 10th Iranian Congress of Crop Sciences.* Karaj, Iran. 519 p.
- TeKrony, D. M., D. B. Egli and D. A. Wickham. 1989a.** Corn seed vigour effect on no – tillage field performance, I. Field emergence. *Crop Sci.* 29:1523-1528.