ویژه‌نامه علمی-پژوهشی

علوم کشاورزی

سال دوازدهم، شماره (۱) ۱۳۸۵

بررسی اثرات تنش گرما بر جوانه زنی و رشد دانه گرده لاین‌های ذرت در شرایط درون لوله آزمایش

ابراهیم نجفی

محقق موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

اوژن رضا نادور

دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت .دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

Archive of SID

چکیده

این بررسی به منظور ارزیابی اثر شش تیمار دمایی مختلف بر درصد جوانه زنی و میزان رویش لوله گرده هفده لاین ذرت دانه‌ای در سال ۱۳۸۰ انجام شد.جهت تامین دانه‌های گرده، لاین‌های مورد نظر در چهار تاریخ کاشت مختلف در مزرعه کشت گردیدند. دانه‌های گرده مورد نیاز در ساعت ۱۰-۹ صبح از نمونه‌های مزرعه‌ای برداشت و در ظروف پتری ۶×۱/۵ سانتیمتر حاوی محیط اصلاح شده فرالی و فاهلر کشت گردید بلافاصله پس از کشت گرده‌ها ظروف پتری تحت تیمارهای دمایی قرار گرفتند و جوانه زنی و رشد گرده‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. به منظورارزیابی میزان جوانه زنی با استفاده از چهار تا پنج میکروسکوپ درصد جوانه زنی حدود ۲۰۰ دانه گرده تعیین شد برای اندازه‌گیری میزان رشد نیز طول ۲۰ لوله گرده اندازه گیری شد. نتایج حاصل از بررسی اثر تیمارهای دمایی نشان داد که برخی از لاین‌ها از مقاومت بیشتری در مقابل تنش گرما برخوردار بوده و میزان افت دو پارامتر مورد بررسی، از دماهای بهینه (۲۰ و ۲۵ درجه) تا دماهای بالا (۴ تا ۴۵ درجه) در لاین‌های مختلف متفاوت است که گویای توان متفاوت آنها از نظر مقاومت در برابر تنش گرما می‌باشد. بر طبق نتایج به دست آمده از این آزمایش مشخص شدکه دمای بهینه برای جوانه زنی دانه‌های گرده ذرت کمتر از دمای بهینه برای رشد لوله گرده می‌باشد. همچنین تفاوت مشاهده شده میان جوانه زنی و رشد دانه‌های گرده در لاین‌های مختلف نشان داد که این صفات توسط عوامل ژنتیکی کنترل می‌شوند و با استفاده از این ویژگی می‌توان هیبریدهایی با مقاومت بالاتر در برابر تنش گرما به وجود آورد. با توجه به نتایج به دست آمده بیشترین درصد جوانه‌زنی در لاین شماره ۱۱ و بیشترین طول لوله گرده در لاین شماره ۸ مشاهده گردید همچنین بیشترین میزان جوانه‌زنی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و بیشترین طول لوله گرده در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: تنش گرما، دانه گرده، ذرت.

تاریخ دریافت مقاله ۸۳/۶/۱ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۸۴/۴/۲۵

www.SID.ir

مقدمه

کاهش عملکرد محصولات در اثر عوامل غیر زنده نامطلوب، ممکن است ابعاد وسیعی به خود بگیرد و به همین دلیل انتخاب اسپورفیت مقاوم به دمای بالا و خشکی بخشی از برنامه‌های اصلاحی گیاهان زراعی از جمله ذرت را به خود اختصاص می‌دهد، ولی در رابطه با مقاومت به گرما در فرایندها و ساختمان‌های زایشی به ویژه گل آذین نر و گرده‌ها اطلاعات ژنتیکی محدودی وجود دارد (Shoper et al, 1987). برای تولید موفق ارقام مقاوم به تنش گرما، روش انتخاب بر اساس اندام زایشی نر (Male gametophyte selection or MGS) یک ابزار مهم به شمار می‌رود. روشMGS بر این فرض استوار است که صفت مورد نظر، توسط ژن‌هایی کنترل می‌شود که در هر دو فاز گامتوفیتی و اسپوروفیتی (Sporophytic) بیان می‌گردد. (Sari-Gorla and Frova, 1997). وجود هاپلوئیدی و نیز تعداد بسیار زیاد گرده‌های تولیدی توسط گیاه، موجب شده که روش MGS روشی بسیار موثر باشد. برای انتخاب گیاهان مقاوم به گرما در شرایط in vitro ،نیاز به طی سه مرحله است: اول، باید از وجود تنوع ژنتیکی از نظر مقاومت به گرما در گونه مورد مطالعه اطمینان حاصل گردد دوم، یک سیستم انتخاب اختصاصی باید برای این کار ابداع شود.عملیات انتخاب را می‌توان هم در مرحله تولید دانه گرده (قبل از انجام عمل گرده افشانی) (Frova et al., 1995) و هم پس از انجام گرده افشانی و در زمان تولید لوله گرده انجام داد (Petolino et al., 1990) و سوم، گیاهچه‌های تولید شده باید از نظر میزان مقاومت آنها در مقابل تنش گرما مورد آزمایش و بررسی قرار گیرند. جوانه‌زنی، اولین رویداد ریخت‌زایی مهم گرده به سمت تکمیل وظیفه نهایی آن، یعنی آزاد سازی گامت‌های نر در کیسه رویانی است و از این جهت است که درک فیزیولوژی و بیوشیمی دانه گرده از اهمیت زیادی برخوردارمی‌باشد. کلاله مکان مناسبی را برای رویش گرده فراهم می‌کند، ولی به دلیل پیچیدگی بافت مادگی، مطالعه این فرایند در گیاه زنده به راحتی امکان پذیر نبوده و اطلاعات موجود پیرامون فیزیولوژی و بیوشیمی رویش گرده و رشد لوله آن، به طور عمده حاصل مطالعات آزمایشگاهی است. (Shivanna and Johri, 1989).

عوامل فیزیکی متعددی از جمله آبگیری (هیدراسیون)، نور، پرتوهای خورشیدی، رطوبت، دما و نیز عوامل شیمیایی بسیاری چون pH ، ترکیبات معدنی وترکیبات آلی بر رویش و رشد لوله گرده تاثیر دارند. تنش‌های دمایی از جمله عواملی هستند که با جوانه زنی، رویش و بلوغ دانه گرده ارتباط زیادی دارند و این تاثیر بر دانه گرده، به ویژه از نظر توانایی زیست آن به عنوان عامل موثر بر عملکرد محصول حائز اهمیت است (Ottaviano, et al 1980). تاکنون در رابطه با یافتن دمای استاندارد برای رویش دانه‌های گرده در کشت آزمایشگاهی، پژوهش‌های متعددی انجام گرفته که نتایج متفاوتی را نیز در بر داشته است.

دمای بهینه برای رویش و رشد لوله‌های گرده در گونه‌های مختلف گیاهی متفاوت است. رضا نژاد و مجد (۱۳۷۲) در یونجه و سویا دمای ۳۰ درجه و در نخود، دمای ۳۵ درجه را به عنوان دمای بهینه برای رشد لوله‌های گرده گزارش کرده‌اند، آنها همچنین عنوان کردند که برای جوانه زنی دانه‌های گرده نسبت به زمان رشد, دمای پایین‌تری مورد نیاز است. این محققان به طور کلی دمای بهینه برای جوانه زنی دانه‌های گرده را برای یونجه و سویا ۱۵ درجه و برای نخود۲۰ درجه سانتیگراد اعلام نموده‌اند. بقایی و مجد (۱۳۷۳) نیز در پژوهش بر روی ذرت دمای ۲۵ درجه سانتیگراد را به عنوان بهترین دما برای رشد لوله‌های گرده ذرت گزارش نموده‌اند. فرناندز و همکاران (Fernandez et al, 1983) دمای استاندارد برای رویش گرده‌ها را در کشت آزمایشگاهی را ۲۵ درجه سانتیگراد گزارش کرده‌اند. گیودین و همکاران (Gudin et al., 1991) گزارش کردند که تاثیر دماهای بالا و پایین بر جوانه زنی و رشد دانه‌های گرده در یک گونه ثابت نبوده و نمی‌توان آن را یک ویژگی گونه‌ای محسوب نمود. فروا و همکاران(Frova et al., 1995)، دانه‌های گرده ذرت را بر روی محیط کشت مصنوعی، درمعرض دماهای بالا قرار دادند و دریافتند که تحت این شرایط، درصد جوانه زنی و میزان رشد دانه‌های گرده کاهش می‌یابد و این کاهش در ژنوتیپ‌های مختلف متفاوت است.تفاوت میزان رشد لوله گرده در ژنوتیپ‌های مختلف ذرت ازسوی برخی پژوهشگران مانند اتاویانو و همکاران (Ottaviano et al, 1980)، نیز عنوان گردیده است. ژنوتیپ‌ها از نظر پاسخ به شرایط محیطی از جمله دما متفاوت بوده و برخی مقاومت بیشتری به تنش‌های دمایی نشان می‌دهند (Shoper et al, 1987).

Archive of SID

www.SID.ir

به نظر شوپر و همکاران (Shoper et al, 1987)، دمای بالا در روز قبل از شکوفایی بساک، توانایی زیست دانه‌های گرده را به شدت کاهش می‌دهد. دوپوییس (Dupuis, 1992)، گرده‌های ایزوله را در معرض دمای بالا قرار داده و مشاهده کردند که حتی بعد از یک تیمار مختصر دمایی نیز توانایی باروری دانه‌های گرده از دست می‌رود که این امر نشانگر حساسیت فاصله زمانی بین گرده افشانی و تلقیح می‌باشد. با توجه به تنش‌های دمایی که در زمان گرده افشانی در مناطق مختلف کشت ذرت پیش می‌آید، ضرورت شناخت اسپورفیت‌های مقاوم‌تر بیش از پیش ملموس می‌گردد .هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر تنش گرما بر جوانه زنی و رویش دانه‌های گرده بیست لاین ذرت به منظور یافتن مقاوم‌ترین لاین و نیز یافتن مناسب‌ترین دما برای جوانه زنی و رشد دانه‌های گرده در ذرت بود.

مواد و روش‌ها:

گیاهان مورد استفاده در این پژوهش ۲۰ لاین ذرت بودند که والدین هیبریدهای تجارتی کشور در گروه‌های مختلف رسیدگی فیزیولوژیک محسوب می‌گردند. بررسی تنش‌های دمایی، بر روی دانه گرده به دست آمده از ۱۷ لاین از ۲۰ لاین کاشته شده در مزرعه صورت گرفت. عملیات تهیه زمین شامل شخم و دیسک و تسطیح و کودپاشی بودکه در زمان مناسب (۲۰تا ۲۵ فروردین) انجام شد. مقدار کود مصرفی۴۰۰ کیلوگرم اوره بود که ۲۰۰ کیلوگرم در زمان کاشت و۲۰۰ کیلوگرم هم به صورت سرک در مرحله ۹-۷ برگی اضافه شد و همچنین قبل از کاشت ۳۰۰کیلوگرم فسفات آمونیم در واحد هکتار مصرف گردید. طرح آزمایشی مورد استفاده، کرت‌های نواری خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی بود. گیاهان به منظور تامین گرده مورد نیاز در چهار تاریخ کاشت به فواصل زمانی ده روز کشت گردیدند. اولین تاریخ کاشت (آبیاری)، ۸۰/۲/۱۵ بود و تاریخ کاشت‌های دوم، سوم و چهارم به فواصل زمانی ۱۰ روز در نظر گرفته شد. فاصله خطوط کاشت ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها بر روی خطوط ۲۸ سانتیمتر در نظر گرفته شد. کشت به صورت کپه‌ای بود و در هر کپه ۴ بذر در عمق ۵ سانتیمتری کاشته شدند. در مرحله۴-۳ برگی، ۲ بوته بعد از تنک کردن حفظ گردید. آبیاری به صورت نشتی و هر هفته یکبار انجام گرفت. در هنگام لزوم نیز پیشگیری‌های لازم از قبیل مبارزه با آفات و علف‌های هرز انجام گردید.

برای انجام عملیات آزمایشگاهی از محیط کشت فرالی (۱۹۸۵) با تغیر مقدار آگار و فاهلر (۱۹۶۷) با تغییر درصد ساکاروز آن استفاده گردید. (جدول ۱).برای تهیه محیط پس از آماده نمودن محلولی از ساکاروز، اسید بریک و نیترات کلسیم و به حجم رساندن آن، pH بر روی ۵/۸ تنظیم شد و پس از افزودن آگار، تا حل شدن کامل آگار در بن‌ماری جوش حرارت داده شده و پس از هم زدن کامل در ظروف پتری توزیع گردید. عملیات آزمایشگاهی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کرت‌های کاملا تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت.

جدول ۱- ترکیب محیط های کشت (بر حسب گرم در لیتر)

نام محیط کشت / اجزای تشکیل دهنده محیط کشت	فرالی(۱۹۸۵)	فاهلر(۱۹۶۷)	محیط مورد استفاده در این پژوهش
ساکارز	٪۲۴-۱۶	%۱۵	%۲۰
آگار	%۱	%۰/۶	%۰/۶
اسید بریک	۰/۱۵-۰/۰۷۵	۰/۱	۰/۱
نیترات کلسیم	۰/۶	۰/۳	۰/۳

Archive of SID

www.SID.ir

در زمان مناسب اقدام به نمونه‌گیری از گرده‌ها گردید.دانه‌های گرده بین ساعات ۱۰-۹ صبح جمع آوری و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردیده و در محیط کشت قرارداده شدند. بلافاصله پس از کشت گرده‌ها در ظروف پتری، آنها تحت تیمارهای دمایی قرار گرفتند و جوانه زنی و رشد گرده‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. در مجموع، ۶ درجه حرارت مختلف در محدوده ۲۰ تا ۴۵ درجه سانتیگراد (با گام افزایشی ۵ درجه سانتیگراد)، با استفاده از ژرمیناتور، انکوباتور و اون (oven) تامین شد. پس از طی مدت دو ساعت ظروف از تیمار خارج و بلافاصله توسط ۰/۲ سانتیمتر مکعب اسید استیک ۴۵٪ تثبیت گردیدند.

به منظور محاسبه درصد جوانه زنی (رویش) ورشد لوله‌های گرده در تیمارهای مختلف، کلیه ظروف پتری که پس از تحمل تیمار تثبیت شده بودند مستقیما توسط میکروسکوپ مورد مطالعه قرار گرفتند. برای محاسبه درصد رویش از کوچکترین عدسی شیئی میکروسکوپ استفاده گردید. در هر ظرف پتری در مجموع ۲۰۰ دانه گرده در چندین میدان دید شمارش شد. پس از شمارش تعداد گرده‌های رویش یافته با استفاده از رابطه زیر درصد رویش را در هر مورد تعیین گردید:

درصد رویش (جوانه زنی) = B/A×۱۰۰

A: تعداد کل دانه‌های گرده شمارش شده در هر ظرف پتری

B: تعداد دانه‌های گرده رویش یافته در هر ظرف پتری

برای اندازه‌گیری طول لوله گرده، از عدسی شیئی x۱۰ استفاده گردید. محاسبه طول لوله گرده با استفاده از عدسی مدرج میکرومتری صورت گرفت. در هر ظرف پتری طول لوله ۲۰ دانه گرده به شکل تصادفی اندازه‌گیری شد و میانگین آنها به عنوان طول لوله گرده در هر ظرف پتری منظور گردید. در پایان مرحله رشد فیزیولوژیکی و قبل از برداشت اقدام به اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌ها گردید .برای هر ژنوتیپ ده بوته نمونه انتخاب گردید و سپس صفت‌هایی مانند تعداد کل برگ‌ها، تعداد برگ‌های بالای بلال، تعداد میانگره، انشعابات گل تاجی، رنگ گل تاجی، ارتفاع بوته و قطر بوته اندازه‌گیری شد. از آنجایی که لاین‌های مورد مطالعه در مرحله خلوص بالای ۹۹٪ بودند صفات ظاهری یا فنوتیپی نمایانگر ژنوتیپ آنها نیز محسوب می‌گردید. اندازه‌گیری صفات فوق برای تعیین میزان پتانسیل ژنتیکی هر لاین در تاریخ کاشت‌های مختلف صورت گرفت. بررسی نتایج براساس شاخص میانگین حسابی و انحراف استاندارد انجام شد. مقایسه میانگین‌ها به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ انجام شد.

نتایج و بحث

براساس نتایج جداول تجزیه واریانس، اثر دماهای مختلف بر جوانه زنی و رشد لوله‌های گرده کاملا معنی‌دار بود (جدول۲ و ۳).

جدول ۲- تجزیه واریانس نتایج یکساله صفت درصد جوانه زنی دانه های گرده ۱۷ ژنوتیپ ذرت

منبع تغییرات s.o.v	درجه آزادی d.f	مجموع مربعات ss	میانگین مربعات ms	F
عامل A ژنوتیپ	۱۶	۲۰۸۷۲/۸۶۳	۱۳۰۴/۵۵۴	۶۲/۹۷۸۹**
عامل B درجه حرارت	۵	۶۱۷۵۸/۱۳۹	۱۲۳۵۱/۶۲۸	۵۹۶/۲۸۹۶**
اثر متقابل A×B ژنوتیپ×درجه حرارت	۸۰	۱۲۰۰۹/۸۹۹	۱۵۰/۱۲۴	۷/۲۴۷۴**
اشتباه	۳۰۶	۶۳۳۸/۵۲۷	۲۰/۷۱۴	

CV : ۱۳/۹۴%

** :.اختلاف میانگین ها در سطح۱%=P معنی دار است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تجزیه واریانس نتایج یکساله صفت طول لوله گرده ۱۷ ژنوتیپ ذرت

منبع تغییرات s.o.v	درجه آزادی d.f	مجموع مربعات ss	میانگین مربعات ms	F
عامل A ژنوتیپ	۱۶	۳۴۶۲۴۴/۴۳۲	۲۱۶۴۰/۲۷۷	۲۰/۰۳۹۴**
عامل B درجه حرارت	۵	۵۷۲۴۲۵۳/۱۶۴	۱۱۴۴۸۵۰/۶۳۳	۱۰۶۰/۱۵۶۰**
اثر متقابل A×B ژنوتیپ×درجه حرارت	۸۰	۷۰۷۷۵۳/۱۰۲	۸۸۴۶/۹۱۴	۸/۱۹۲۴**
اشتباه	۳۰۶	۳۳۰۴۴۶	۱۰۷۹/۸۸۹	

CV : ۱۴/۳۹%

** : اختلاف میانگین ها در سطح P=%۱ معنی دار است .

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد جوانه زنی دانه های گرده درلاین های مورد بررسی با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن($\alpha = 0.01$)

شماره ردیف	شماره لاین	میانگین درصد جوانه زنی	گروه بندی
۱	۱۱	۴۵/۶	A
۲	۱۶	۴۴/۷۴	A B
۳	۱۴	۴۱/۸۱	B
۴	۷	۳۸/۰۱	C
۵	۴	۳۷/۰۵	C D
۶	۹	۳۵/۴۵	C D E
۷	۸	۳۳/۶۷	D E F
۸	۱۷	۳۲/۷	E F
۹	۶	۳۲/۶	E F
۱۰	۱۵	۳۱/۸۸	E F
۱۱	۱۲	۳۰/۵۹	F
۱۲	۱۳	۳۰/۴۵	F
۱۳	۳	۲۷/۰۱	G
۱۴	۱	۲۶/۲۲	G
۱۵	۲	۲۵/۶۲	G
۱۶	۵	۲۰/۷۹	H
۱۷	۱۰	۲۰/۷۲	H

به منظور دست یافتن به یک دید کلی در مورد ژنوتیپ‌های مورد مطالعه و اینکه دانه‌های گرده کدام ژنوتیپ، درصد جوانه زنی و توانایی رشد بیشتری را از خود نشان داده است، ژنوتیپ‌ها از نظر هر دو پارامتر مورد بررسی، با یکدیگر مقایسه شدند. جداول ۴ و ۵ نشان دهنده نتایج مقایسه میانگین‌ها در مورد صفات درصد جوانه زنی و میزان رشد لوله‌های گرده با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن است.

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در ۶ تیمار دمایی مختلف (۲۰تا۴۵ درجه سانتیگراد) به فاصله ۵ درجه از همدیگر با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪، نشان داد که ژنوتیپ شماره ۱۱ برای صفت جوانه زنی با ۴۵/۶ بیشترین

Archive of SID

www.SID.ir

درصد جوانه زنی را در میان ۱۷ ژنوتیپ مورد بررسی داشته است حال آنکه ژنوتیپ شماره ۱۰با میزان ۲۰/۷۲ درصد جوانه زنـی در درجه حرارت‌های وارده کمترین درصد جوانه زدن را داشته است.همچنین برای صفت رشد لوله‌های گرده، آزمون فوق نشان داد کـه ژنوتیپ شماره ۸ با میزان رشد در ۲۹۷/۷ میکرون، بیشترین رشد لوله را در میان ۱۷ ژنوتیپ مورد مطالعه داشته و بنـابراین از نظـر ژنتیکی پتانسیل بالایی را از لحاظ صفت مذکور دارا می‌باشد .همچنین لاین شماره ۲ از نظر صـفت فـوق‌الـذکر بـا میـزان رشـد ۵/ ۱۸۴میکرون کمترین میزان رشد را دارا بوده است. بنابراین در میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی لایـن فـوق دارای کمتـرین پتانـسیل ژنتیکی از نظر صفت مورد مطالعه بوده است. (Ottaviano et al, 1980)،(Frova et al., 1995).

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های طول لوله‌های گرده در ژنوتیپ‌های مورد بررسی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن($\alpha = 0.01$)

شماره ردیف	شماره لاین	طول لوله های گرده(میکرون)	گروه بندی				
۱	۸	۲۹۷/۷	A				
۲	۱۶	۲۶۰/۳		B			
۳	۱۰	۲۵۹/۸		B			
۴	۱۷	۲۵۶/۳		B			
۵	۳	۲۵۰/۱		B	C		
۶	۹	۲۴۲/۸		B	C	D	
۷	۱۱	۲۳۹		B	C	D	
۸	۱۲	۲۲۷/۴			C	D	E
۹	۷	۲۲۴/۵			C	D	E
۱۰	۶	۲۲۱/۲				D	E
۱۱	۴	۲۱۱/۵					E F
۱۲	۵	۲۰۷/۳					E F
۱۳	۱	۲۰۴/۵					E F
۱۴	۱۵	۲۰۲/۵					E F
۱۵	۱۴	۲۰۱/۷					E F
۱۶	۱۳	۱۹۱/۳					F
۱۷	۲	۱۸۴/۵					F

مقایسه اثر دماهای مختلف بر میزان جوانه زنی و رشد دانه‌های گرده نشان داد که بالا ترین درصد جوانه زنـی در دمـای ۲۰ درجـه سانتیگراد و بالاترین میزان رشد لوله‌های گرده در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد صورت می‌گیرد (رضا نژاد و مجد، ۱۳۷۲) .
همچنین مقایسه میانگین نشان داد که رشد لوله‌های گـرده در درجـه حـرارت ۴۵ سـانتیگراد کمتـرین میـزان را دارا بـوده اسـت. همچنین در دماهای بالاتر از ۴۰ درجه سانتیگراد، درصد جوانه زنی دچار تنش شدید می‌گردد (جدول ۶ و ۷).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- مقایسه میانگین درصد جوانه زنی در دماهای اعمال شده با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن($\alpha = 0.01$)

شماره ردیف	دما	میانگین درصد جوانه زنی	گروه بندی
۱	۲۰	۴۵/۹۹	A
۲	۲۵	۴۳/۷۸	B
۳	۳۰	۴۳/۵۵	B
۴	۳۵	۲۷/۵۵	C
۵	۴۰	۱۹/۱۷	D
۶	۴۵	۱۵/۸۷	E

جدول ۷- مقایسه میانگین طول لوله گرده در دماهای اعمال شده با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن ($\alpha = 0.01$)

شماره ردیف	دما	طول لوله گرده (میکرون)	گروه بندی
۱	۲۵	۳۶۴/۷	A
۲	۲۰	۳۴۹/۲	B
۳	۳۰	۳۱۹/۳	C
۴	۳۵	۱۵۰/۱	D
۵	۴۰	۱۰۳/۵	E
۶	۴۵	۸۳/۴۵	F

نتایج نشان می‌دهد که گرده‌های آزاد شده، نسبت به دماهای بالا حساس هستند. در واقع وقتی که دانه گرده از بساک آزاد می‌شود، به طور مستقیم در معرض تغییرات دما قرار گرفته و نمی‌تواند از تاثیر حفاظتی گل تاجی و حتی بساک استفاده کند. در این بررسی نیز دانه‌های گرده آزاد شده، در دمایی غیر از دمای بهینه، توانایی رویش و رشد خود را از دست دادند. تصور می‌شود که کاهش میزان جوانه زنی در دماهای بالا به دلیل تغییر ماهیت (Denaturation) ساختمان مولکولی پروتئین‌ها و آنزیم‌ها باشد. در مورد مکانیسم‌های مولکولی پاسخ گرده‌ها به تنش گرما، اطلاعات ناچیزی وجود دارد. بعضی از گونه‌ها به وسیله سنتز پروتئین‌های ویژه‌ای به نام پروتئین‌های شوک گرمایی، به حرارت‌های بالا پاسخ می‌دهند و به این شکل سلول‌ها را در مقابل تنش‌های دمایی حفاظت می‌کنند. فروا و همکاران (Frova et al,1995)، نشان دادند که بعضی از این پروتئین‌ها در مراحل مختلف رشد و نمو دانه گرده ساخته می‌شوند.پروتئین‌های شوک گرمایی در بافت‌های گیاهی اختصاصی نیستند و مجموعه‌ای از آنها به وسیله همه بافت‌های رویشی که تاکنون بررسی شده ساخته می‌شود. برای مثال این پروتئین‌ها در گیاه ذرت در گیاهک‌ها، ریشه‌ها، برگ‌ها و سلول‌های کشت شده ایجاد می‌شوند.

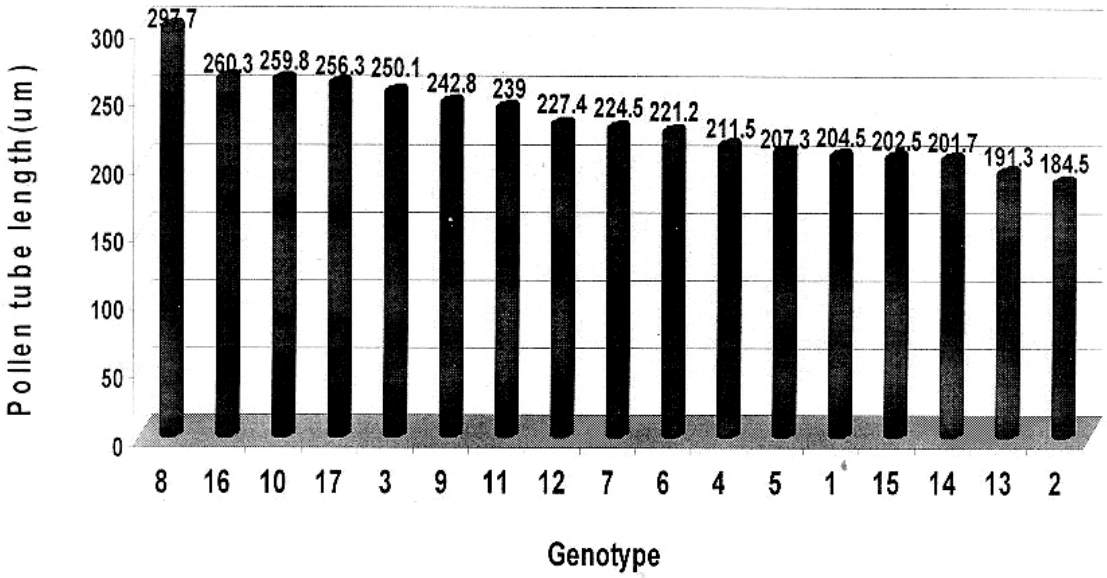
بافت‌های زایشی ماده از جمله کاکل‌ها و تخمدان‌ها در ذرت (Dupuis,1992) و مادگی در سورگوم نیز به طور مشابهی عمل می‌کنند ولی ظاهرا گامتوفیت نر پاسخ شوک گرمایی ویژه‌ای دارد. با وجودآنکه در طول شوک گرمایی تغییرات مختصری در الگوهای بروز ژنی درذرت صورت می‌گیرد، پاسخ گامتوفیت نر در طول سه مرحله عمومی زندگی گرده یعنی نمو، بلوغ و رویش آن متفاوت است. دقت به این نکته نیز اهمیت دارد که در جریان رویش دانه گرده در طول شوک گرمایی هیچ پروتئین شوک گرمایی عمده‌ای ساخته نمی‌شود (بقایی و مجد، ۱۳۷۳).بر طبق نتایج به دست آمده از این آزمایش مشخص شد که دمای بهینه برای

Archive of SID

www.SID.ir

جوانه‌زنی دانه‌های گرده ذرت کمتر از دمای بهینه برای رشد لوله گرده می‌باشد. همچنین تفاوت مشاهده شده میان جوانه زنی و رشد دانه‌های گرده در لاین‌های مختلف نشان داد که این صفات توسط عوامل ژنتیکی کنترل می‌شوند (Morrison & Stewart, 2002) و با استفاده از این ویژگی می‌توان هیبریدهایی با مقاومت بالاتر در برابر تنش گرما به وجود آورد.

در پایان یادآوری می‌گردد که اگر چه مطالعات اصلی این طرح آزمایشگاهی است، لیکن به دلیل وابستگی آن به شرایط مزرعه در هنگام نمونه‌برداری، این طرح به شدت به شرایط محیطی وابسته است. از آنجایی که به علت تعداد ژنوتیپ‌های مورد بررسی و ناهمزمانی رسیدگی فیزیولوژیک آنها امکان نمونه‌برداری همزمان گرده‌های کلیه ژنوتیپ‌های مورد بررسی وجود نداشت، نتایج حاضر به طور بدیهی نتایج حاصل از یک سال آزمایش با در نظر گرفتن کلیه شرایط محیطی تاثیر گذار برروی دانه‌های گرده نظیر رطوبت و دمای روز می‌باشد که به صورت نتیجه نهایی آزمایش اعلام گردیده است.



شکل۱ – میزان رشد لوله گرده در ژنوتیپهای مورد مطالعه

منابع و مآخذ

۱. بقایی، ن و ا. مجد. ۱۳۷۳. تاثیر برخی عوامل محیطی بر رویش و رشد لوله گرده در گیاه ذرت.پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران، دانشکده علوم.

۲. رضا نژاد، ف و ا. مجد.۱۳۷۲. اثر برخی عوامل محیطی بر رویش و رشد لوله گرده تعدادی از پروانه آساها. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران ،دانشکده علوم.

3. Dupuis, I.1992.In vitro pollination,A new tool for analysing enviromental stress.Int.Rev. of cyt.140:391-405

4. Fernandez, E., R.Gomes and L.Rollo.1983.Influence of pistil extract and temperture on in vitro pollen germination and pollen tube growth of olive cultivars.J.of Horticul.Sci.58:219-227.

Archive of SID

www.SID.ir

5. Frova, C., P. Portaluppi., M.Villa.and M.Sari-Gorla.1995.Sporophytic and Gametophytic components of thermotolerance affected by pollen selection.Journal of Heredity 86:50-54.
6. Gudin,S., L.Avene and C.pellegrino.1991.Influence of temperture and hygrometry on rose pollen germination.Adv.Hort.Sci.5:96-98.
7. Morrison, M.J and D.W, Stewart.2002.Heat Stress during Flowering in Summer Brassica.Crop science 42:797-803.
8. Ottaviano, E., M.Sari-gorla and D.L.Mulkahy.1980.Pollen tube growth rates in Zea mays:implications for genetic improvement of crops.Science 210:437-438.
9. Petolino, J.F., N.M.Cowen., A. Thampson., J.C. Mitchell.1990.Gamete selection for heat tolerance in maize.Journal of Plant Physiology 136:219-224
10. Sari-Gorla, M and C.Frova.1997.Pollen tube growth and pollen selection.Chapter 16 Biotechnology and Crop improvement (eds.Sawhney & Shivanna).pp323-351.
11. Shivanna, K.R and B.M.Johri.1989.The Angiosperm pollen: structure and function.Wildey Eastern Limited. 347pp.
12. Schoper, J.B., R.J. Lambert, and B.L. Vasilas. 1987. Pollen viability, pollen shedding, and combing ability for tassel heat tolerance in maize. Crop Sci. 27:27–31

Archive of SID

www.SID.ir

JOURNAL OF
AGRICULTURAL
SCIENCES
Islamic Azad University

Effects of Heat Stress on Pollen Germination and Tube Growth in Maize (Invitro Condition)

E. Najafi
Institute of Seed and Plant Improvement.Karaj.Iran.
O.R. Nadvar
M.Sc.Student in Agronomy, Science and Research Unit.I.A.Univ, Tehran.

Keywords: Heat tension, Pollen, Corn.

Abstract

In order to investigate the effect of six different tempertures on percent of pollen germination and tube length in 17 inbred lines in corn (*Zea maize*), an experiment was carried out in 2001. To produce the necessary pollens, the lines were planted in three plantin date. pollens were collected between 9-10 a.m.Freshly collected pollen was placed in in6×1.5 cm petri plates contain modified nutrient medium developed by Pfahler (1976) and Fraleigh (1985), and then immediately exposed to different temperture treatments.percent of pollen germination was investigated in 200 pollen using 5 microscope.tube length was measured in 20 pollen.results showed that some of the lines had greater resistance against heat tension.the best temperture for pollen germination was less than the temperture necessary for tube enlargement.also the difference between pollen germination and tube length in different lines, showed that these characteristics are genetically controled make it possible to produce resistant hybrids.in this study line number 11 showed the greatest percent of pollen germination and the line number 8 showed the longest tube length.according to the results the best temperture for germination was 20 C° while the best temperture for tube growth was 25 C°.

Archive of SID

www.SID.ir