مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱
صفحات ۸۶-۷۱

بیان خصوصیات اکوفیزیولوژیک توده‌های مختلف بذر گندم مادری تولید داخل کشور بر اساس آزمون‌های بذری

Expression of the ecophysiological characteristics in Iranian elite wheat seeds via seed testing

حمید مدنی[۱]، امین مرادی اقدم[۲]، توفیق طاهرخانی[۲]

چکیده

در این تحقیق تعداد دوازده نمونه بذر گندم مادری متعلق به دو رقم پیشتاز و چمران هر کدام از ۶ منطقه مختلف اقلیمی تولید بذر داخل کشور که محصول سال ۱۳۸۸ بودند تهیه و سپس اقدام به انجام آزمون‌های جوانه زنی و بنیه بذر شامل آزمون سرما، جوانه زنی تحت درجه حرارت پائین، پیری زودرس، هدایت الکتریکی، تترازالیوم، سرعت جوانه زنی، میانگین زمان جوانه زنی و طول گیاهچه گردید. همزمان آمار اقلیمی از هر منطقه جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس تعداد بذور جوانه زده در آزمون پایه جوانه زنی ارقام گندم هر ۱۲ نمونه نشان داد این شاخص بذری تحت تاثیر تفاوت‌های اقلیمی موجود بین مناطق مختلف تولید بذر قرار نگرفت. بر این اساس میانگین درصد جوانه زنی بذور بین ۹۸ تا ۱۰۰% بود که نشان می‌دهد آزمون جوانه زنی در مورد ارزیابی این گونه بذرها عمومیت دارد و نمی‌تواند تفاوت‌های احتمالی میان بذرهای مادری تولید شده در اقلیم‌های مختلف کشور را از یکدیگر جداسازی نماید. تاثیر پیش تیمار بذور با سرمای صفر درجه سانتیگراد برای مدت صفر تا ۲۵ ساعت نشان داد هم اثر منطقه تولید بذر و هم دوره‌های سرمایی و اثرات متقابل تیمارها بر نتایج این آزمون تاثیر معنی داری گذاشت. میزان هدایت الکتریکی محلول الکترولیت بذرها ین مناطق مختلف تولید بذر گندم تفاوت معنی داری داشت. به طوری که بیشترین تخریب سلولی بذرها که موجب بروز بالاترین میزان هدایت الکتریکی محلول الکترولیت سلولی شد برای رقم چمران در توده‌های بذری تکثیر شده در حاجی آباد بندرعباس با ۸۹۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر و برای رقم پیشتاز در منطقه چهارمحال و بختیاری با ۶۸۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بود. منشاء این گونه تغییرات می‌تواند شرایط اقلیمی و آب و هوایی در سال تکثیر این بذرها باشد. بنابراین می‌توان اظهار داشت تاثیر عوامل اکوفیزیولوژیکی در مناطق مختلف تکثیر بذر کشور می‌تواند روی برخی صفات و ویژگی‌های گندم بذری تاثیر معنی دار داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بذر مادری، گندم پاییزه، آزمون‌های بذر، توده‌های بذری

۱- دانشیار گروه زراعت و مدرس دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان
۲- کارشناس ارشد زراعت و مدرس دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

جوانه زنی شامل انتقال مواد ذخیره‌ای به محور جنین و شروع فعالیت‌های متابولیک و رشد آن است. این مرحله از زندگی گیاهان زراعی نقش تعیین کننده‌ای در استقرار مناسب گیاه و عملکرد نهایی آن دارد (سرمدنیا، غ، ۱۳۷۶). برای شروع فعالیت‌های متابولیک بذور برای جوانه‌زنی لازم است که ابتدا میزان معینی آب توسط آنها جذب شود که بسته به ترکیب شیمیایی و نفوذپذیری پوسته بذور متفاوت است (Misra, N., and U. N. Dwivedi. 1995). علاوه بر این حساسیت به تنش خشکی در طی مراحل مختلف جوانه زنی و خروج ریشه‌چه متفاوت است.

(De, R., and R. K. Kar. 1995)

در شرایط تنش خشکی درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور کاهش می‌یابد و رشد گیاهچه کم می‌شود. در نواحی خشک و نیمه خشک شوری به عنوان مهمترین عامل بستر بذر شناخته شده است که استقرار گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد؛ در این مناطق بارندگی کافی برای آبشویی نمک‌ها از منطقه ریشه وجود نداشته و اغلب به دلیل بالا بودن میزان تبخیر بر غلظت نمک در سطح خاک افزوده می شود (شعاع،م و ح.ر.میری.۱۳۹۱) (قوامی و همکاران۱۳۸۳) (محبتی، ف.۱۳۸۰)

جوانه زنی، سبز شدن و استقرار گیاهچه‌ها در مزرعه یکی از مهمترین جنبه‌های تولید گیاهان زراعی می‌باشند. اما این خصوصیت تابع شرایط رشد گیاه مادری است و ممکن است به دلایلی مانند کشت در تاریخ نا مناسب، تحریک رشد رویشی سریعتر، برخورد با تنش‌های طبیعی در هر منطقه اقلیمی و در نهایت تغذیه نا متعادل گیاه مادری کیفیت بذر را دستخوش تغییراتی کند که در تولید محصول از این بذرها کارایی مناسبی را بروز ندهند (رجبی، ر.۱۳۸۰) (قوامی و همکاران۱۳۸۳) (محبتی، ف.۱۳۸۰). در مناطق مختلف کشور که دارای دوره‌های دمایی و بارندگی، نوری و طول روزهای مختلفی هستند تاثیر عوامل محیطی بر خصوصیات اکوفیزیولوژیک بذر کمتر مورد سنجش قرار گرفته است. آزمون‌های بنیه بذر، بذور یک توده بذر را بر اساس کیفیت فیزیولوژیکی آنها طبقه بندی می‌کند و به تعیین شرایطی که بذر تحت آن شرایط می‌تواند عمل مناسبی داشته باشد کمک می‌کند (سرمدنیا، غ، ۱۳۷۶) (Ellis R. A., and E. H. Robert.1981).

در مطالعه شاه و همکاران (۲۰۰۲)، پس از نگهداری بذور ذرت به مدت یکسال در انبار تحت ۳۰ درجه سانتیگراد، درصد جوانه زنی در آزمایشگاه کاهش نیافت ولی درصد سبز شدن در مزرعه به طور معنی داری کاهش یافت که در این مطالعه آزمون پیری زودرس و پیری زودرس اصلاح شده بالاترین همبستگی را بین بنیه بذر و سبز شدن در مزرعه نشان دادند. نولی و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی ارتباط بین آزمون‌های بنیه بذر و عمل بذور ذرت در مزرعه گزارش نمودند که تست سرما بالاترین ارتباط را با سبز شدن بذور در مزرعه نشان داد. ارزیابی کیفیت بذر بعنوان اندام تکثیر گیاهان زراعی و مهمترین نهاده برای تولید محصولات زراعی از جایگاه ویژه ای در تولید و کنترل و گواهی بذر برخوردار است (سرمدنیا، غ، ۱۳۷۶). کیفیت بذر از عوامل مختلفی منشاء گرفته است، با این وجود ارزیابی سه معیار قوه نامیه، قدرت یا بنیه بذر و سلامت بذر نقش مهمی در تعیین کیفیت بذر دارد(هاشمی دزفولی، ا.، وم. آقاعلی خانی. ۱۳۷۸).

در مطالعه سعیدی و همکاران (۲۰۰۷) بر روی ده ژنوتیپ گندم نان با افزایش سطوح تنش بر بنیهٔ جوانه زنی در مقایسه با درصد و سرعت جوانه زنی با شیب زیادتری در ژنوتیپ‌های مختلف کاهش یافت. همچنین این محققین بیان کردند که طول ساقه چه نسبت به طول ریشه چه از حساسیت بیشتری نسبت به تنش برخوردار است. بررسی‌های زینعلی و همکاران (۲۰۰۳) نشان داد بررسی واکنش به دما و دامنهٔ بردباری دمایی جوانه زنی برای بذر ۱۲ رقم از گندم‌های مورد استفاده در شمال کشور علاوه بر این که تأثیر هفت دمای ثابت بین ارقام گندم ۵ و ۳۷ درجه سانتی گراد بر ویژگی‌های جوانه زنی این ارقام ارزیابی گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد تفاوت معنی داری بین دماهای کاردینال در ارقام مورد مطالعه وجود نداشت. همچنین، تأثیر رقم بر دامنهٔ بردباری دمایی جوانه زنی معنی دار نبود ولی از نظر دامنهٔ بردباری دماهای بیشتر از مطلوب تفاوت‌های بیشتری نسبت به دماهای کمتر از مطلوب وجود داشت. به طورکلی، واکنش ارقام گندم به تغییرات دما در دامنهٔ دماهای بالاتر از مطلوب بسیار بیشتر از دماهای کمتر از مطلوب بود. در ارقام گندم مورد بررسی حداکثر درصد جوانه زنی تجمعی در دماهای ۱۳ تا۲۰ درجه سانتی گراد و بیشترین سرعت جوانه زنی در دمای ۳۲ درجه سانتی گراد به دست آمد. همچنین، یکنواخت ترین جوانه زنی بذر در دماهای ۳۲ تا ۳۴ درجه سانتیگراد مشاهده شد.

هدف ازاین تحقیق بررسی تعداد دوازده نمونه بذر گندم مادری متعلق به دو رقم پیشتاز و چمران هر کدام از ۶ منطقه مختلف اقلیمی تولید بذر داخل کشور که محصول سال ۱۳۸۸ بودند می‌باشد. آزمون‌های جوانه زنی و بنیه بذر شامل آزمون سرما، جوانه زنی تحت درجه حرارت پائین، پیری زودرس، هدایت الکتریکی، تترازالیوم، سرعت جوانه زنی، میانگین زمان جوانه زنی و طول گیاهچه انجام گردید.

موارد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد دوازده نمونه بذر گندم متعلق به دو رقم پیشتاز و چمران هر کدام از ۶ منطقه مختلف اقلیمی تولید بذر داخل کشور که محصول سال ۱۳۸۸ بودند در کلاس مادری تهیه و پس از تهیه نمونه‌های مورد عمل اقدام به انجام آزمون‌های جوانه زنی و بنیه بذر شامل آزمون سرما، آزمون جوانه زنی تحت درجه حرارت پائین، آزمون پیری زودرس، آزمون هدایت الکتریکی، آزمون تترازالیوم، آزمون سرعت جوانه زنی، آزمون میانگین زمان جوانه زنی و آزمون طول گیاهچه بررسی شد. همچنین آمار اقلیمی شامل میانگین طول روز، شدت نور، نوسانات دمایی، بارندگی و سایر شاخص‌های اقلیمی جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این مطالعه اغلب آزمون‌های جوانه زنی در قالب طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار انجام گردید. در آزمایشگاه هر پتری دیش شامل تعداد ۵۰ عدد بذر بود و آزمون‌های جوانه زنی و سبز شدن بذر در روی آنها انجام شد. در انتها کلیه داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C تجزیه واریانس و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن ۵% مقایسه گردید و ضرایب همبستگی محاسبه و روابط رگرسیونی مشخص و نمودارهای مربوطه رسم شد. در آزمون جوانه زنی ابتدا بذرها در محلول ۵% هیپوکلریت سدیم به مدت ۵ دقیقه ضد عفونی گردید و با آب مقطر استریل شستشو داده شدند. سپس به روش کشت در پتری دیش و بعد از گذشت ۱۰ روز با شمارش بذرهای جوانه زده اقدام به تعیین درصد جوانه زنی گردید. در این آزمایش‌ها تعداد تکرار چهار و در هر تکرار ۵۰ عدد بذر در نظر گرفته شد. در این آزمون بذرها در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ روز نگهداری شد و سپس مورد ارزیابی قرار گرفتند و درصد جوانه زنی آن‌ها تعیین شد. در آزمون جوانه زنی در سرما پس از پیش تیمار بذور گندم با سرمای صفر درجه سانتیگراد ابتدا بذور خشک گندم را برای مدت صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ ساعت پیش تیمار نموده و سپس در آزمون جوانه زنی وارد نمودیم. و در آزمون جوانه زنی در دمای کمبذرها برای ۱۰روز در دمای ۷درجه سانتی گراد قرار داده شدند. یعنی به جای ۲۵ درجه در آزمون جوانه‌زنی پایه از دمای خنک ۷ درجه سانتیگراد استفاده شد و میزان بذور جوانه‌زده یا تعداد گیاهچه طبیعی یادداشت گردید. در آزمون پیری زودرس یا فرسودگی بذر که در۴ تکرار ۵۰ بذری انجام گرفت قبل از انجام آزمایش رطوبت بذر را به۲۰% رسانده و به مدت ۷ روز در درجه حرارت ۳۵ درجه قرار داده و سپس بذور جوانه‌زده با تعداد گیاهچه طبیعی یادداشت گردید. در آزمون هدایت تعداد ۵۰ عدد بذر از هر ۱۲ نمونه با میزان رطوبت معمولی و طبیعی ۱۴% در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب دیونیزه غوطه‌ور و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری و سپس میزان هدایت الکتریکی محلول حاوی بذور بر حسب میکروزیمنس بر سانتی‌متر اندازه‌گیری و نهایتاً این میزان برای هر گرم نمونه محاسبه شد. (Ellis R. A., and E. H. Robert,1981)

Archive of SID

www.SID.ir

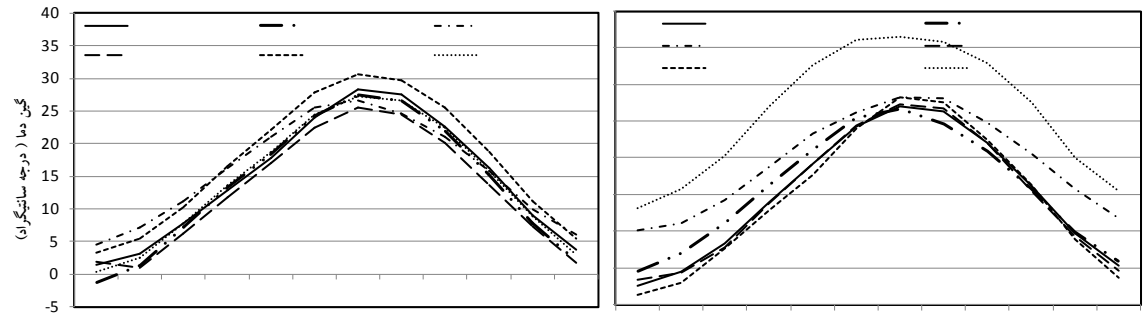
در آزمون تترازولیوم نیز تعداد ۵۰ عدد بذر برای مدت ۲۴ ساعت در محلول ۵% تترازولیوم کلراید خیسانده شد و سپس در آب شستشو و اقدام به تعیین شاخص رنگ پذیری آن‌ها گردید. برای دقت در سنجش بذرهای هر ۱۲ نمونه پس از برش طو لی دانه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند که در مرحله ارزیابی بذرها به چهار گروه تقسیم شدند که فقط بذرهایی که جنین آن‌ها به طور کامل رنگ گرفته بودند و به عنوان بذر سالم مورد شمارش قرار گرفتند. سرعت جوانه زنی بر حسب تعداد جوانه زنی نسبی در روز در هر ۱۲ نمونه بدست آمد(۱)

و در نهایت برای آزمون میزان رشد گیاهچه از شاخص وزن گیاهچه که برای تعیین وزن خشک گیاهچه، قسمت‌های هوایی، ریشه‌های اولیه و وزن خشک کل گیاهچه‌های طبیعی هر ۱۲ نمونه که در در شرایط پایه جوانه زنی با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد پس از ده روز رشد داده شده بود از محل اتصال به بذر قطع و به مدت ۲۴ ساعت در آون تا دمای ۸۰ درجه سانتیگراد بر حسب گرم وزن خشک برای ۵۰ گیاهچه به تفکیک ریشه‌های اولیه و اندام‌های هوایی اولیه توزین گردید.

جدول ۱- نام و مشخصات ارقام مورد بررسی و مرکز تولید آن ها

Table1-Name , cultivar characteristics and origin

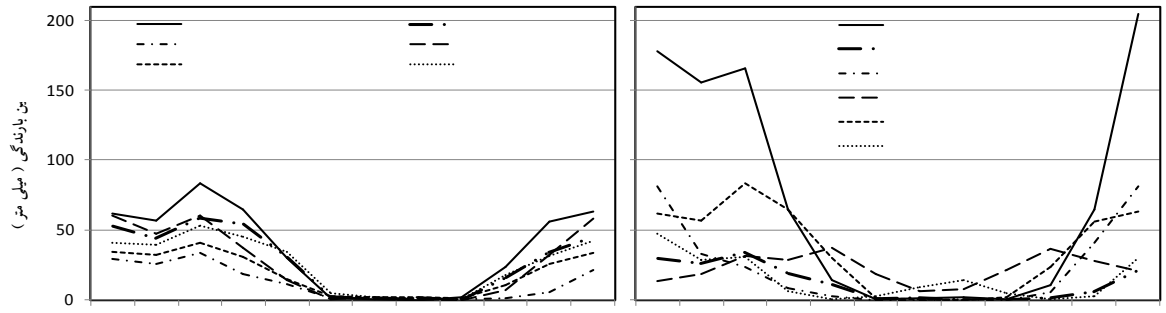
کد نمونه	نام و منشاء رقم	وزن هزار دانه	کد نمونه	نام و منشاء رقم	وزن هزار دانه
L1	چمران - کهکیلویه	۴۳/۸۶	L7	پیشتاز- کرمانشاه	۵۲/۷۱
L2	چمران - کرمان	۴۳/۴۰	L8	پیشتاز- اراک	۴۸/۰۲
L3	چمران – بوشهر	۴۴/۰۵	L9	پیشتاز – کرمان	۴۷/۰۶
L4	چمران – مغان	۴۱/۰۵	L10	پیشتاز – چهارمحال و بختیاری	۴۷/۷۱
L5	چمران – کرمانشاه	۴۸/۸۴	L11	پیشتاز - تهران	۵۲/۶۷
L6	چمران– حاجی آباد بندر عباس	۴۵/۴۰	L12	پیشتاز – دشت ناز قزوین	۵۰/۲۶



نمودار ۱- مقایسه میانگین دما در مناطق مختلف تولید بذر چمران (راست) و پیشتاز (چپ)

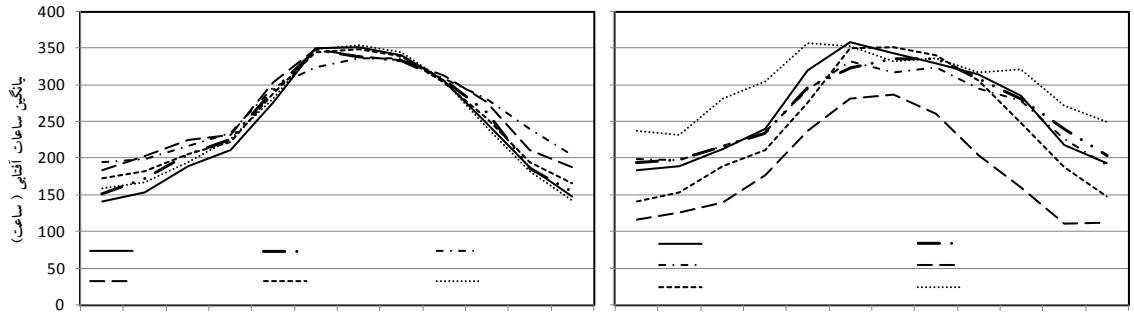
Fig1-Comparison of temperature mean in different region of seed production for Chamran(Right) and Pishtaz(Left)

www.SID.ir



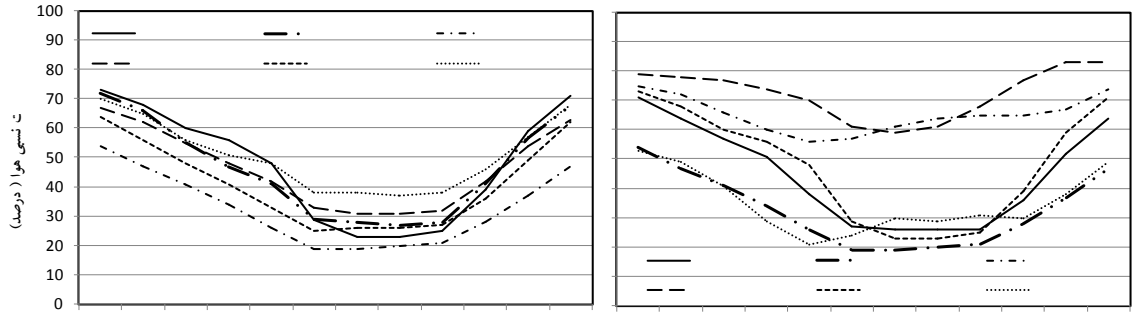
نمودار ۲- مقایسه میانگین بارندگی در مناطق مختلف تولید بذر چمران (راست) و پیشتاز (چپ)

Fig1-Comparison of rain mean in different region of seed production for Chamran(Right) and Pishtaz(Left)



نمودار ۳- مقایسه میانگین ساعات آفتابی در مناطق مختلف تولید بذر چمران (راست) و پیشتاز (چپ)

Fig1-Comparison sunshine mean in different region of seed production for Chamran(Right) and Pishtaz(Left)



نمودار ۴- مقایسه میانگین درصد رطوبت نسبی هوا در مناطق مختلف تولید بذر چمران (راست) و پیشتاز (چپ)

Fig1-Comparison of air relative humidity percent mean in different region of seed production for Chamran(Right) and Pishtaz (Left)

نتایج و بحث

پاسخ ارقام گندم به آزمون جوانه زنی پایه

نتایج تجزیه واریانس تعداد بذور جوانه زده در آزمون پایه جوانه زنی ارقام گندم هر ۱۲ نمونه نشان داد این شاخص بذری تحت تاثیر تفاوت‌های اقلیمی موجود بین مناطق مختلف تولید بذر قرار نگرفت. بر اساس جدول ۲ میانگین درصد جوانه زنی بذور بین ۹۸ تا ۱۰۰% بود که نشان می‌دهد آزمون جوانه زنی در مورد ارزیابی این گونه بذرها عمومیت دارد و نمی‌تواند

www.SID.ir

تفاوت‌های احتمالی میان بذرهای مادری تولید شده در اقلیم‌های مختلف کشور را از یکدیگر جداسازی و احتمالا در گروه‌های مختلفی از نظر شاخص جوانه زنی استاندار قرار دهد.

جدول ۲- میانگین پاسخ ارقام گندم به آزمون جوانه زنی پایه
Table2- Wheat cultivar response (mean) to base germination test

کد منطقه	نام منطقه	میانگین درصد جوانه زنی برای رقم چمران	کد منطقه	نام منطقه	میانگین درصد جوانه زنی برای رقم پیشتاز
L1	کهکیلویه	100a	L7	کرمانشاه	99a
L2	کرمان	100a	L8	اراک	100a
L3	بوشهر	99a	L9	کرمان	98a
L4	مغان	98a	L10	چهارمحال و بختیاری	100a
L5	کرمانشاه	100a	L11	تهران	100a
L6	حاجی آباد بندر عباس	100a	L12	دشت ناز قزوین	99a

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است
Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

پاسخ ارقام گندم به پیش تیمار سرما

جدول ۳ نشان می‌دهد نتایج آزمون جوانه زنی پس از پیش تیمار بذور گندم با سرمای صفر درجه سانتیگراد روی بذور خشک گندم که ابتدا برای مدت صفر تا ۲۵ ساعت با فاصله ۵ ساعت پیش تیمار شدند هم اثر منطقه تولید بذر و هم دوره‌های سرمایی و اثرات متقابل تیمارها بر نتایج این آزمون تاثیر معنی داری گذاشت. در صورتی که رطوبت و اکسیژن در حد کفایت فراهم باشند، ویژگی‌های جوانه زنی تودهٔ بذرها مانند سرعت، یکنواختی و درصد جوانه زنی توسط دما تعیین می‌شود. گارسیا و همکاران (۱۹۸۲)؛ ویل و همکاران (۱۹۹۴) و رامین (۱۹۹۷) این مطالب را تائید کرده اند.

گروهبندی میانگین‌های نتایج آزمون جوانه زنی پس از پیش تیمار بذور گندم با دمای صفر درجه سانتیگراد و برای مدت‌های زمانی صفر تا ۲۵ ساعت نشان داد اولا برای رقم چمران بذور تولید شده در منطقه بوشهر به ترتیب ۵ و ۲۵ ساعت پیش تیمار بذر در سرمای صفر درجه توانست میان توده‌های بذر مادری این رقم در مناطق مختلف نسبت به بوشهر تفاوت ۷ تا ۲۳ درصدی افت جوانه زنی را نسبت به سایر مناطق نشان دهد (جدول۳).

بیشترین درصد جوانه زنی به طورکلی برای رقم چمران تولید شده در کرمانشاه با حدود ۸۰% جوانه زنی و برای رقم پیشتاز در منطقه چهارمحال و بختیاری با نزدیک به ۱۰۰% بوده است. بذور مادری رقم چمران تکثیر شده در مناطق بوشهر و حاجی آباد در برابر آزمون سرمادهی بیشترین واکنش منفی را نشان دادند. در عین حال بذرهایی که در منطقه کرمانشاه تکثیر شده بودند در این آزمون موفقیت بیشتری را نشان دادند. در رقم پیشتاز درصد جوانه زنی بذرهایی که در چهار محال تکثیر شده بودند در این آزمون بالاترین مقادیر را نشان داد. این مقدار در بذرهای تکثیری استان تهران کمترین میزان را داشت. بذرهایی که در منطقه حاجی آباد بندر عباس تکثیر شده بودند با تحمل ۲۵ ساعت دمای صفر از نظر درصد جوانه زنی پس از اتمام دوران تنش سرما به حداقل جوانه زنی خود یعنی حدود ۵۸% رسیدند و این در حالی است که این میزان برای بذر چمران تکثیر شده در کهکیلویه و کرمان بیش از ۸۴% بود. بذرهایی که در منطقه اراک و قزوین تکثیر شده بودند با تحمل ۲۵ ساعت دمای صفر از نظر درصد جوانه زنی

Archive of SID
www.SID.ir

پس از اتمام دوران تنش سرما به حداقل جوانه زنی خود یعنی حدود ۷۸% رسیدند و این در حالی است که این میزان برای بذر تکثیر شده در کرمانشاه بیش از ۸۵% بود.

جدول ۳- میانگین درصد جوانه زنی بذور گندم چمران و پیشتاز پس از پیش تیمار سرما
Table3-Mean germination percent in Chamran and Pishtaz seeds after pre-treatment with cold

ارقام	منطقه	درصد جوانه زنی بذر						
		سرمای صفر درجه سانتیگراد روی بذر خشک (ساعت)						
		0h	5h	10h	15h	20h	25h	SD
چمران	کهکیلویه	100a	100a	90a	83ab	81ab	80ab	17.56
	کرمان	100a	100a	93a	93a	90a	88ab	9.57
	بوشهر	99a	93b	87b	76b	75b	67b	22.51
	مغان	100a	99a	95ab	93a	89ab	88a	9.47
	کرمانشاه	100a	100a	100a	98a	95a	90a	8.24
	حاجی آباد بندر عباس	100a	94b	93a	81ab	76b	56c	31.55
پیشتاز	کرمانشاه	100a	99a	98a	87ab	80b	76ab	20.86
	اراک	100a	100a	98a	87ab	85ab	75b	20.41
	کرمان	99a	98a	98a	87ab	83ab	83ab	15.48
	چهارمحال و بختیاری	100a	100a	99a	83b	81ab	79ab	20.55
	تهران	100a	100a	99a	91a	90a	89a	10.61
	دشت ناز قزوین	100a	99a	93a	90a	86ab	84ab	12.54

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است
Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

برای رقم چمران بیشترین تاثیر منفی بر جوانه زنی بذر زمانی اتفاق افتاد که بذور برای مدتی بیش از ۱۰ ساعت در دمای صفر درجه سانتیگراد قرار داده شدند. بیشترین پاسخ منفی در بذور گندم مادری تولید شده در بوشهر و حاجی آباد بندر عباس و بوشهر مشاهده شد. این آزمون در مورد رقم پیشتاز از حساسیت کمتری برخوردار بود هر چند اعمال دمای صفر روی بذور خشک توانست نتایج آزمون جوانه زنی را به شکل هماهنگی در گندم پیشتاز تولید شده در مناطق مختلف کاهش دهد.

پاسخ ارقام گندم به آزمون جوانه زنی در دمای ۷ درجه سانتیگراد

نتایج تجزیه واریانس نشان داد در این آزمون که بذرها برای ۱۰ روز به جای ۲۵ درجه سانتیگراد در دمای ۷درجه سانتیگراد قرار داده شدند میزان بذور جوانه‌زده با گیاهچه طبیعی در هر دو رقم و برای تمام مناطق تکثیر بذر یکسان بوده و تفاوت معنی داری در این شاخص مشاهده نشد.

www.SID.ir

جدول ۴- میانگین درصد جوانه زنی ارقام گندم به آزمون جوانه زنی در دمای کم
Table4-Mean germination percent in wheat cultivars in germination test under low temperature

کد منطقه	نام منطقه	میانگین درصد جوانه زنی برای رقم چمران	کد منطقه	نام منطقه	میانگین درصد جوانه زنی برای رقم پیشتاز
L1	کهکیلویه	100a	L7	کرمانشاه	99a
L2	کرمان	100a	L8	اراک	100a
L3	بوشهر	99a	L9	کرمان	98a
L4	مغان	98a	L10	چهارمحال و بختیاری	100a
L5	کرمانشاه	100a	L11	تهران	100a
L6	حاجی آباد بندر عباس	100a	L12	دشت ناز قزوین	99a

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است
Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

پاسخ ارقام گندم به آزمون پیری زودرس یا فرسودگی بذر

در این آزمون پیش تیمار بذرها به این ترتیب بود که قبل از انجام آزمایش رطوبت بذر را بوسیله قرار دادن آنها در ظروف مرطوب از ۱۳% به حدود ۲۰% بر اساس تغییرات وزن برای افزایش یافت، سپس این بذور به مدت ۷ روز در درجه حرارت ۳۵ درجه به عنوان کاردینال حداکثر برای گندم قرار داده شد. در پایان روز سوم و دهم تعداد بذور جوانه‌زده با گیاهچه طبیعی شمارش گردید. نتایج حاصل از این بررسی نتوانست تفاوت معنی داری را بین بذوری که در مناطق مختلف اقلیمی تکثیر شده بودند برای ارقام گندم‌های مادری چمران و پیشتاز منعکس کند(جدول ۵).

جدول ۵- میانگین درصد جوانه زنی ارقام گندم در آزمون پیری زودرس یا فرسودگی بذر
Table5-Mean germination percent in wheat cultivars in germination test under aging test

کد منطقه	نام منطقه	میانگین درصد جوانه زنی برای رقم چمران	کد منطقه	نام منطقه	میانگین درصد جوانه زنی برای رقم پیشتاز
L1	کهکیلویه	100a	L7	کرمانشاه	99a
L2	کرمان	100a	L8	اراک	100a
L3	بوشهر	99a	L9	کرمان	98a
L4	مغان	98a	L10	چهارمحال و بختیاری	100a
L5	کرمانشاه	100a	L11	تهران	100a
L6	حاجی آباد بندر عباس	100a	L12	دشت ناز قزوین	99a

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است
Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

www.SID.ir

پاسخ ارقام گندم به افزایش تدریجی دما در مراحل جوانه زنی بذر

این بخش از بررسی‌های آزمایشگاهی در دو قسمت صورت گرفت که بخش‌های مختلف این بررسی به یکدیگر وابسته بودند. در این آزمون قبل از شروع آزمایش بذرهای در پتری دیش‌های جداگانه به مدت یک ساعت در بستری از رطوبت قرار گرفتند. سپس بر اساس نوع تیمارهای دمایی بذرها به طور جداگانه و به مدت یک ساعت در دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. سپس بذرهایی که به این ترتیب پیش تیمار شده بودند در شرایط آزمون پایه قرار گرفتند و پس از ۱۰ روز شمارش نهایی تعداد بذور جوانه‌زده با گیاهچه طبیعی نشان داد تاثر تیمارهای متفاوت دمایی بر تعداد جوانه‌های بذر گندم در ارقام مختلف دارای تفاوت معنی داری بود. همچنین انواع مناطق تکثیر بذرهای مادری و تیمارهای دمایی مختلف تعداد بذور جوانه‌زده با گیاهچه طبیعی را تحت تاثیر قرار دادند. اثرات متقابل میان منطقه‌های مختلف تکثیر بذر و دوره‌های دمایی نیز در این بررسی مطابق با جدول ۵ بذرها را در گروه‌های مختلفی قرار داد. همانطور که ملاحظه می‌شود میانگین تعداد دانه‌های جوانه زده برای رقم چمران در شرایط پایه جوانه زنی با دمای ۲۲ درجه سانتیگراد برای تمام مناطق تکثیر بذر حدود ۱۰۰% بود. این میانگین برای رقم پیشتاز نیز با اندگی کاهش حدود ۹۹/۶% تعیین گردید.

همچنین نتایج نشان داد با اعمال تیمار دمایی بیش از ۳۰ درجه سانتیگراد به جای ۲۲ و ۲۵ درجه سانتیگراد یعنی جوانه زنی در شرایط دمایی بیشتر از استاندارد حتی برای یک ساعت و سپس انتقال بذرها به دمای متعارف ۲۲ درجه سانتیگراد تعداد بذور جوانه‌زده با گیاهچه طبیعی کاهش یافت. از این میان و به عنوان یکی از تفاوت‌های اکوفیزیولوژیک گندم، بذرهای گندم چمران که در کرمان تولید شده بودند در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد با ۶۸% و در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد و بذرهایی که در منطقه کرمانشاه تولید شده بودند با ۵۴% بیشترین کاهش در تعداد بذور جوانه زده نشان دادند. این تغییرات برای گندم رقم پیشتاز که در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد برای مدت یک ساعت استقرار داشتند و بذر هایی که در منطقه اراک تکثیر شده بودند ۵۰% جوانه زنی را نشان دادند (جدول۶).

جوانه زنی سریع تر بذرها در دمای پایین به گیاه اجازه می‌دهد پیش از هجوم پاتوژن هایی که در این مرحله به گیاهچه حمله می‌کنند، در مزرعه استقرار یابند (وید و همکاران،۱۹۹۳) و جوانه زنی سریع تر در دمای بالا، استقرار گیاه را قبل از خشک شدن لایهٔ سطحی خاک و ایجاد دماهای زیاد در این لایه تضمین می‌نماید. ویلسون و همکاران (۱۹۸۲) علی و همکاران (۱۹۹۴) نتیجه گرفتند تلفیق دمای مطلوب بالاتر برای جوانه زنی با واکنش بیشتر به تغییرات دما، به سازگاری بهتر ارقام با مناطقی منجر می‌شود که در زمان کاشت محصول، دمای بالاست.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۶- میانگین درصد جوانه زنی ارقام گندم به افزایش تدریجی دما در مراحل جوانه زنی بذر
Table6-Mean germination percent in wheat cultivars in germination test under gradual increasing temperature

اراقام	منطقه	درصد جوانه زنی بذر				
		ساعت استقرار بذر مرطوب شده در دمای مختلف				
		Control	25C (1h)	30c (1h)	35c (1h)	SD
چمران	کهکیلویه	100a	98a	73b	63bc	18.0
	کرمان	100a	98a	68b	58c	20.8
	بوشهر	100a	100a	87ab	88a	7.2
	مغان	99a	99a	76b	72ab	14.6
	کرمانشاه	100aa	100a	79b	54c	23.0
	حاجی آباد بندر عباس	100a	100a	93a	81b	9.6
پیشتاز	کرمانشاه	100a	100a	75b	57c	21.6
	اراک	99a	99a	86ab	50c	25.4
	کرمان	99a	98a	88a	68bc	15.3
	چهارمحال و بختیاری	100a	99a	73b	63bc	18.6
	تهران	100a	100a	89a	83a	8.6
	دشت ناز قزوین	99a	96b	74b	78b	11.7

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است
Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

در بخش دوم از این بررسی‌ها که بر اساس نتایج به دست آمده از بخش اول صورت پذیرفت واکنش ارقام و نیز تاثیر مناطق تکثیر بذر بر درصد جوانه زنی آثار مختلفی را به وجود آوردند. در این نوع آزمون قبل از انجام آزمایش بذرها در پتری دیش چیده شدند و سپس در معرض رطوبت قرار گرفتند. سپس بر اساس نوع تیمارهای دمایی بذرها به طور جداگانه و به مدت یک ساعت در ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. شمارش تعداد بذور جوانه‌زده یا گیاهچه طبیعی نشان داد تاثیر افزایش دما در دامنه ۳۵ تا ۵۵ درجه سانتیگراد تعداد جوانه‌ها از ۵۰% به صفر کاهش یافت.

Archive
www.SID.ir

جدول ۷- میانگین درصد جوانه زنی ارقام گندم به افزایش تدریجی دما در مراحل جوانه زنی بذر
Table7-Mean germination percent in wheat cultivars in germination test under gradual increasing temperature

اراقام	منطقه	درصد جوانه زنی بذر				
		ساعت استقرار بذر مرطوب شده در دمای مختلف				
		25 c	35 c	45 c	55 c	SD
چمران	کهکیلویه	100a	67c	14c	0a	46.5
	کرمان	100a	87b	13c	0a	50.8
	بوشهر	99a	67c	45a	0a	41.6
	مغان	98a	40d	23b	0a	41.8
	کرمانشاه	100a	64c	12c	0a	46.5
	حاجی آباد بندر عباس	100a	100a	42a	0a	48.7
پیشتاز	کرمانشاه	99a	75b	12a	0a	48.0
	اراک	100a	65c	8b	0a	47.6
	کرمان	98a	79b	11a	0a	48.8
	چهارمحال و بختیاری	100a	80a	8b	0a	50.4
	تهران	100a	72b	4c	0a	49.9
	دشت ناز قزوین	99a	67c	5c	0a	48.3

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است
Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

پاسخ ارقام گندم به آزمون هدایت الکتریکی

نتایج این آزمون که بر اساس کاشت بذرها در ۴ تکرار ۵۰ عددی انجام گرفت نشان داد میزان هدایت الکتریکی محلول الکترولیت حاصل از قرار دادن بذرها در آب دیونیزه شده بر حسب میکروزیمنس بر سانتی‌متر برای هر گرم نمونه نشان داد اولا بین مناطق مختلف تولید بذر گندم چه برای بذر چمران و چه برای بذر رقم پیشتاز تفاوت معنی داری مشاهده شد. به طوری که بیشترین تخریب سلولی بذرها که موجب بروز بالاترین میزان هدایت الکتریکی محلول الکترولیت سلولی شد برای رقم چمران در توده‌های بذری تکثیر شده در حاجی آباد بندر عباس با ۸۹۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر و برای رقم پیشتاز در منطقه چهارمحال و بختیاری با ۶۸۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بود. بالاترین پایداری غشائ سلولی در بافت بذر برای رقم چمران در بذرهایی که در منطقه کهکیلویه و بویر احمد تکثیر شده بودند و برای رقم پیشتاز در منطقه تکثیری اراک مشاهده شد. جدول ۸ این مطالب را نشان می‌دهد.

بذرهای تکثیر شده هر دو رقم چمران و پیشتاز پاسخ‌های مختلفی را به محل تکثیر خود نشان دادند. منشاء این گونه تغییرات می‌تواند شرایط اقلیمی و آب و هوایی در سال تکثیر این بذرها باشد. بنابراین می‌توان اظهار داشت تاثیر عوامل اکوفیزیولوژیکی متفاوت در مناطق مختلف تکثیر بذر در کشور می‌تواند روی برخی صفات و ویژگی‌های گندم بذری تاثیر معنی دار داشته باشد. این موارد در انتخاب استراتژی‌های پایدار جهت پهنه بندی و مناطق اقلیمی کشور برای تناسب تولید بذر گندم موثر خواهد بود.

Archive
www.SID.ir

جدول ۸- میانگین نتایج آزمون هدایت الکتریکی
Table8- Result of mean electrical conductivity test

کد منطقه	نام منطقه	چمران میکروزیمنس بر سانتی متر	کد منطقه	نام منطقه	پیشتاز میکروزیمنس بر سانتی متر
	کهکیلویه	580c	L7	کرمانشاه	360c
L1	کرمان	730ab	L8	اراک	259d
L2	بوشهر	780ab	L9	کرمان	500ab
L3	مغان	650b	L10	چهارمحال و بختیاری	680a
L4	کرمانشاه	680b	L11	تهران	480b
L5	حاجی آباد بندر عباس	890a	L12	دشت ناز قزوین	400bc

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است
Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

پاسخ ارقام گندم به آزمون تترازولیوم

نتایج انجام آزمون تترازولیوم که به کمک شمارش تعداد دانه‌های سالم از نظر معیار رنگ پذیری کامل جنین بود نشان داد بذرهایی که جنین آنها به طور کامل رنگ ارغوانی گرفته بودند در تمام نمونه‌های بذری مربوط به هر دو رقم چمران و پیشتاز و همچنین در نمونه‌های مختلف تکثیری این ارقام در مناطق اقلیمی مختلف تفاوت معنی داری را نشان ندادند. جدول ۹ با قرار دادن تمام نمونه‌های هر دو رقم بذر گندم چمران و پیشتاز در گروه مشترکی این مطلب را نشان می‌دهد.

جدول ۹- میانگین نتایج تعداد بذر سالم جوانه زده بر اساس آزمون تترازولیوم
Table 9- Healthy germinated seeds mean based on Tetrazolium test

کد منطقه	نام منطقه	میانگین درصد بذر های کاملا سالم برای رقم چمران	کد منطقه	نام منطقه	میانگین درصد بذر های کاملا سالم برای رقم پیشتاز
L1	کهکیلویه	98a	L7	کرمانشاه	98a
L2	کرمان	96a	L8	اراک	100a
L3	بوشهر	96a	L9	کرمان	94a
L4	مغان	98a	L10	چهارمحال و بختیاری	100a
L5	کرمانشاه	100a	L11	تهران	100a
L6	حاجی آباد بندر عباس	94a	L12	دشت ناز قزوین	98a

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است
Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

www.SID.ir

پاسخ ارقام گندم به آزمون سرعت جوانه زنی

نتایج این آزمون که بر اساس سنجش سرعت جوانه زدن بذرها انجام پذیرفت نشان داد سرعت جوانه زنی بذور تولیدی در مناطق مختلف تحت تاثیر قرار گرفته اند. میزان سرعت جوانه زنی برای هر ۱۲ نمونه در جدول ۱۰ آمده است.

همانطور که ملاحظه می‌شود بیشترین سرعت جوانه زنی در بذر رقم چمران که در منطقه حاجی آباد بندر عباس تولید شده بود ۲۸ عدد بذر در روز و برای بذور پیشتاز که در منطقه دشت ناز قزوین تولید شده بودند ۲۷ عدد در روز تعیین گردید. کمترین سرعت جوانه زنی در بین بذور چمران مربوط به منطقه تکثیری کرمان و کهکیلویه با ۱۶ عدد بذر در روز و برای پیشتاز در منطقه تکثیری کرمان با ۱۴ عدد بذر در روز تعیین گردید.

جدول ۱۰- میانگین سرعت جوانه زنی ارقام گندم

Table10-Mean germination rate of cultivars

کد منطقه	نام منطقه	میانگین سرعت جوانه زنی برای رقم چمران	کد منطقه	نام منطقه	میانگین سرعت جوانه زنی برای رقم پیشتاز
L1	کهکیلویه	16 c	L7	کرمانشاه	18 b
L2	کرمان	16 c	L8	اراک	21ab
L3	بوشهر	23 b	L9	کرمان	14 c
L4	مغان	20 b	L10	چهارمحال و بختیاری	18 b
L5	کرمانشاه	23 b	L11	تهران	20 ab
L6	حاجی آباد بندر عباس	28 a	L12	دشت ناز قزوین	27 a

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۵% است

Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

پاسخ ارقام گندم به آزمون میزان رشد گیاهچه

مطالعه تفاوت ۱۲ نمونه بذر مادری گندم از نظر شاخص وزن گیاهچه که با تعیین وزن خشک گیاهچه، وزن خشک قسمت‌های هوایی و ریشه‌های اولیه تمام گیاهچه‌های طبیعی بدست آمده بود نشان داد بین نمونه‌های بذری که در مناطق مختلف کشور تولید شده بودند تفاوت‌های میان این شاخص معنی دار بود به طوری که وزن گیاهچه‌های رقم چمران که در کرمان و مغان تولید شده بودند با سایر مناطق تولید بذر چمران تفاوت‌های معنی داری وجود داشت (جدول۱۱). این شاخص برای رقم پیشتاز در مجموع مناطق مورد ارزیابی تغییری نشان نداد. سایر بررسی‌ها نشان داد افزایش وزن ریشه نقش مهمی در حفظ محتوی مواد آلی در خاک‌های با حاصلخیزی کم ایفا می کند و بنابراین هر گونه افزایش در پروفیل ریشه و بهبود سرعت در جوانه زنی در دسترسی بهتر به عناصر خاک و بهبود استقرار گندم نتیجه خواهد داد (۹).

www.SID.ir

جدول ۱۱- میانگین میزان وزن ریشه چه، ساقه‌چه و گیاهچه ارقام گندم

Table11- Mean of root, shoot and seedling weight in wheat cultivars

کد منطقه	نام منطقه	وزن گیاهچه رقم چمران گرم			کد منطقه	نام منطقه	وزن گیاهچه رقم پیشتاز گرم		
		ریشه چه	ساقه چه	گیاهچه			ریشه چه	ساقه چه	گیاهچه
L1	کهکیلویه	0.010a	0.012a	0.403b	L7	کرمانشاه	0.011a	0.011a	0.437a
L2	کرمان	0.014a	0.009ab	0.427a	L8	اراک	0.011a	0.009ab	0.454a
L3	بوشهر	0.011a	0.008ab	0.395c	L9	کرمان	0.008b	0.005c	0.459a
L4	مغان	0.010a	0.008ab	0.520a	L10	چهارمحال و بختیاری	0.008b	0.007bc	0.453a
L5	کرمانشاه	0.010a	0.008ab	0.419b	L11	تهران	0.013a	0.008ab	0.512a
L6	حاجی آباد	0.010a	0.007b	0.417b	L12	دشت ناز قزوین	0.009ab	0.008ab	0.450a

حرف مشترک، براساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماري معنی دار در سطح احتمال ۵% است.

Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncans Multiple Range Test in 5% level of probability

Archive of SID

www.SID.ir

منابع References

حمیدی،آ و ج. رضازاده و و. عسگری. ۱۳۸۰. تعیین مناسب‌ترین آزمون قدرت بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در اندازه‌های مختلف با ارزیابی روشهای مختلف آزمون قدرت بذر مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحهٔ ۷۲۹.

رجبی، ر .۱۳۸۰. واکنش ارقام مختلف گندم از نظر جوانه زنی و رشد رویشی نسبت به تنش شوری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران .ایران.

سرمدنیا، غ، ۱۳۷۶. تکنولوژی بذر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد چاپ دوم، ۲۸۷ صفحه.

شعاع،م و ح.ر.میری.۱۳۹۱. کاهش اثرات سوء تنش شوری بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیک گندم از طریق کاربرد اسید سالیسیلیک. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی جلد پنجم، شماره اول، بهار ۹۱، ۷۱ تا ۸۸.

قوامی، ف. م.ع. ملبوبی. م.ر. قنادها. ب. یزدی صمدی. ج. مظفری و م. ج. آقایی. ۱۳۸۳. بررسی واکنش ارقام متحمل گندم ایرانی به تنش شوری در مرحله جوانه زنی و گیاهچه. مجله علوم کشاورزی ایران جلد ۳۵، شماره۲ ،۴۵۳ -۴۶۴.

محبتی، ف.۱۳۸۰. بررسی واکنش ارقام مصنوعی و بومی گندم به تنش شوری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ایران

هاشمی دزفولی، ا.، وم. آقاعلی خانی. ۱۳۷۸. خفتگی و رویش بذر.(ترجمه). دانشگاه شهید چمران اهواز.

Ali, Z.I., Mahalakshmi, V., Singh, M., Ortiz-Ferrara, G., and Peacock, J.M. 1994. Variation in cardinal temperatures for germination among wheat (Triticum aestivum L.) genotypes. Ann. Appl. Biol. 2: 367-375.

Bierhuizen, J.F.and Wagenvoort, W.A. 1977. Some aspects of seed germination in vegetables. II. The effect of temperature fluctuation, depth of sowing, seed size and cultivar on heat sum and minimum temperature for germination. Sci. Hort. 6: 259- 270.

De, R., and R. K. Kar. 1995. Seed germination and seedling growth of mung bean (Vigna radiata) under water stress induced by PEG 6000. Seed Sci. and Technol. 23: 301-308.

Ellis R. A., and E. H. Robert.1981. The quantification of ageing and survivalin orthodox seeds. Seed Science. Technology. 9:373-409.

Garcia-Huidobro, J., Monteith, J.L., and Saquire, G.R. 1982. Time, temperature and germination of pearl millet (Pennisetum typhoides S. and H.) 1. Constant temperature. J. Exp. Bot. 33: 288-296.

Misra, N., and U. N. Dwivedi. 1995. Carbohydrate metabolism during seed germination and seedling growth in green gram under saline stress. Plant Physiol. 33: 33-40.

Noli E., E. Casarini., G.Urso and S. Conti. 2008. Suitability of three vigour test procedures to predict field performance of early sown maize seed. Seed Science and Technology, 36 (1):168-176.

Ramin, A.A. 1997. The influence of temperature on germination of taree Irani (Alliumampeloprasum L. spp. iranicum W.). Seed Sci. Technol. 25: 414-426.

Saeidi, M., Ahmadi, A., Postini, K., and Jahansooz, M. R. 2007. Evaluation of germination traits of different genotypes of wheat in osmotic stress situation and their correlations with speed of emergence and drought tolerance

Archive of SID
www.SID.ir

in Farm situation. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 11: 281-293 (in Farsi).

Shah F. S., C.F. Watson and E.R.Cabrera. 2002. Seed vigor testing of subtropical corn hybrids. Research Report of Mississipi Agriculture and Forestly Experiment Station, 23(2).

Wade, L. J., Hammer, G.L., and Davey, M.A. 1993. Response of germination to temperature amongst diverse sorghum hybrids. Field Crop Res. 31: 295-308.

Wale, S.S., Azam-Ali, S.N., Dark, J.A., Bradley, R.G., and Chatha, M.R., 1994. Effect of temperature on the germination of sunflower (Helianthus annuus L.). Seed Sci. Technol., 22: 565-572.

Wilson D.O., J.C. Alleyne., B. Shafii and S. Krishnamohan. 1992. Combining vigor test for prediction of final stand of Florida staysweet shrunken-2 sweet corn seed. Crop Science, 32:1496-1502.

Wilson, G.L., Raju, P.S., and Peacock, J.M. 1982. Effect of soil temperature on seedling emegence in sorghum. Indian J. Agric. Sci. 52: 848- 851.

Zeinali, E., Soltani, A. and Galeshi, S. 2003. Response of seed germination components to salinity in oilseed rape (Brassica napus L.). Iran J. Agric. Sci. 33:137-145 .

Archive of SID

www.SID.ir