Archive of SID

اثر قدرت بذر بر جوانه‌زنی و رشد هتروتروفیک گندم در واکنش به شوری

علی راحمی کاریزکی[*1]، علی نخزری مقدم[2]، محبوبه پورعبدالله[3]

1. استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس
2. استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس
3. دانشجوی سابق کارشناسی گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس

تاریخ دریافت: 1390/03/18 **تاریخ پذیرش:** 1391/09/15

چکیده

سبز شدن محصولات زراعی تحت تاثیر عوامل محیطی نظیر آب، خاک، شوری، خشکی، عمق کاشت و کیفیت یا زوال بذر است. به منظور ارزیابی اثر شوری و زوال بذر بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گندم آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با 3 تکرار در شرایط مطلوب آزمایشگاهی در اتاقک رشد اجرا شد. عامل اول شامل سه سطح شوری (0، 4- و 8- بار) و عامل دوم زوال بذر به روش پیری تسریع شده (0، 24، 48، 72، 96، 120 و 144 ساعت) بودند. نتایج نشان داد که اثر متقابل شوری بر زوال بر هیچ یک از صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود، در حالی‌که اثر شوری و زوال بذر بر تمام صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود. تجزیه رگرسیونی نشان داد که صفات سرعت جوانه‌زنی با 84/61 درصد و درصد جوانه‌زنی با 5/19 درصد کاهش به ازای افزایش هر واحد شوری، به ترتیب حساس‌ترین و متحمل‌ترین صفات به شوری بودند. همچنین صفات درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه به ترتیب حساس‌ترین و متحمل‌ترین صفات به زوال بذر بودند.

واژگان کلیدی: زوال بذر، سرعت جوانه‌زنی، رشد گیاهچه

مقدمه

گندم گیاهی از خانواده غلات است که بیش‌ترین سطح زیر کشت را در جهان نسبت به دیگر گیاهان زراعی به خود اختصاص داده است و تقریباً یک ششم از کل زمین‌های زراعی جهان زیر کشت این گیاه است (FAO, 2003). سبز شدن یکی از مهم‌ترین مراحل فنولوژیک گیاه است که تعیین کننده‌ی درجه‌ی موفقیت سیستم‌های زراعی در تولید می‌باشند (Forcella et al., 2000) سبز شدن به شدت تحت تاثیر عوامل محیطی به ویژه رطوبت خاک، شوری و کیفیت بذرها قرار می گیرد. همان‌طور که می‌دانید گندم چون به صورت بهاره و پاییزه کشت می شود به یک دوره انبارداری نیاز دارد و قدرت بذر در طول دوره انبار داری ثابت نمی‌ماند و زوال پیدا می‌کند که این زوال منجر به کاهش کیفیت بذر می‌گردد (Forcella et al., 2000). با زوال بذر قدر بذر که اولین جزء از کیفیت بذر است کاهش یافته و به دنبال آن ظرفیت جوانه‌زنی وقوه‌ی نامیه بذر کاهش می‌یابد (McDonald, 1999). زوال بذرها عموماً با کاهش میزان ظرفیت جوانه‌زنی و افزایش تراوش محلول و آسیب پذیر شدن نسبت به تنش‌ها و کاهش تحمل برای انبارداری تحت شرایط بد اتفاق می‌افتد (Mousavi Nik et al., 2011). این

www.SID.ir

Email:Alirahemi@yahoo.com

Archive of SID

فرایند روی گیاه مادری شروع می‌شود و با سرعتی متناسب با درجه حرارت و مقدار رطوبت بذر در دوران رسیدگی، برداشت، خرمن کوبی، خشک کردن، ذخیره سازی و کاشت ادامه می‌یابد. زوال بذر باعث کاهش کیفیت و استقرار بذر می شود (Ajam Norouzi et al, 2009). آزمونهای مختلفی برای تعیین قدرت بذر استفاده شده است؛ از جمله آزمون تسریع پیری که بذرها را در شرایط دمایی 35 تا 43 درجه سانتی‌گراد و رطوبت کنترل شده قرار می‌دهند (Demir et al., 2005). پیرشدن بذرها عموماً با کاهش میزان طراوت و ظرفیت جوانه زنی و آسیب پذیر شدن نسبت به تنش‌ها اتفاق می‌افتد (Mousavi Nik et al., 2011). (Verma et al. 2003) اثر پارامترهای کیفیت بذر را در بذرهای فرسوده شده کانولا مورد بررسی قرار دادند آنها نشان دادند که با هر سال افزایش دوره انباری استقرار گیاهچه کاهش می‌یابد که این کاهش در بین ارقام مورد مطالعه متفاوت بود. تنش شوری و خشکی و عدم دقت کافی در عمق کاشت می‌تواند سبز شدن و در نهایت در تولید گیاهان زراعی اثر منفی داشته باشد (Soltani et al., 2009) و شرایط انباری متفاوت می‌تواند باعث ایجاد اختلافات معنی‌داری در جوانه زنی و سبز شدن گیاهان شود (Forcella et al., 2000). همچنین شوری از یک طرف باعث کاهش پتانسیل آب خاک شده و از طرف دیگر ضمن ایجاد سمیت بر روی بذرها در جذب برخی عناصر نیز اختلال به وجود می‌آورد و در نتیجه سبب مهار و کاهش جوانه‌زنی می‌شود. (Khajeh-Hosseini et al. 2003) در قسمتی از آزمایش خود اثر متقابل پتانسیل‌های مختلف شوری و قدرت‌بذر دو توده آمریکایی و ایرانی را مورد بررسی قرار دادند، نتایج آنها نشان داد که درصد جوانه‌زنی بذرهای زوال یافته تحت تنش شوری کاهش بیشتری نسبت به بذرهای شاهد داشت. از لحاظ اقتصادی استفاده از بذور نامطلوب باعث خسارت فراوان می‌شود، به طوری‌که سالیانه حدود 25 درصد بذور برداشت شده در اثر زوال از بین می‌روند و یا کیفیت آنها به میزان زیادی کاهش می‌یابد که این می‌تواند بر جوانه‌زنی و واکنش رشد گیاهچه تاثیر گذار باشد (Heydari and Heydarzade, 2001). لذا این تحقیق به منظور اثر متقابل زوال و شوری در مرحله جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بر روی رقم آبی N80-19 صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در آذر ماه سال 1390 در اتاقک رشد آزمایشگاه فیزیولوژی دانشگاه گنبد کاووس بر روی بذر گندم آبی رقم N80-19 تهیه شده از مرکز تحقیقات کشاورزی گنبد کاووس انجام شد. عامل اول شامل 3 سطح شوری (0 (شاهد)، 4- و 8- بار) و عامل دوم زوال بذر در هفت سطح (دورهای زمانی 0 (شاهد)، 24، 48، 72، 96، 120 و144) بود. برای زوال بذرها از روش تسریع پیری استفاده شد (مدرسی و همکاران، 2002). در این روش بذور برای دورهای صفر، 24، 48، 72، 96، 120 و144ساعت در دمای 42 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 100 درصد قرار گرفتند. برای این کار بذور هر تیمار به مقدار 100 گرم روی یک توری سیمی از جنس آلومینیوم ریخته و در ظروف واکیوم جداگانه، که در کف آن آب ریخته شده بود قرار داده شدند و سپس ظرف‌ها در دمای مورد نظر قرار گرفتند. در پایان همه بذرها در یک زمان از انکوباتور خارج شدند. برای اعمال شوری از نمک خالص کلرید سدیم (NaCl) و با استفاده از فرمول وانت هوف (1) میزان نمک مورد نیاز برای تهیه محلول‌های شوری با هدایت الکتریکی مورد نظر تعیین گردید.

$$\Psi = -MiRT$$

که در آن Ψ= پتانسیل بر حسب مگاپاسکال، M= غلظت بر حسب مولالیته، i = ضریب یونیزاسیون (1/8)، R = ثابت چگالی گازها (0/008314) و T = دمابرحسب درجه کلوین می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

سپس از این بذور برای انجام آزمون جوانه‌زنی و رشد گیاهچه استفاده شد، برای انجام آزمون جوانه‌زنی ابتدا پتری-دیش‌هایی با قطر 15 سانتی‌متر انتخاب و در داخل محلول وایتکس 10 درصد به مدت 5 دقیقه ضدعفونی و پس از شستشو با آب، خشک شدند. در داخل هر پتری‌دیش یک عدد کاغذ صافی واتمن قرار گرفت و 25 عدد بذر از هر تیمار در داخل هر پتری‌دیش بر روی کاغذ صافی گذاشته شد وسپس روی بذور با یک عدد کاغذ صافی واتمن پوشانده شد. آن گاه آبیاری با محلول‌های مورد نظر انجام و برای حفظ رطوبت درپوش پتری‌دیش‌ها گذاشته شد. پتری‌دیش‌ها به درون اتاقک رشد با دمای 2±20درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 50 درصد و نور متوسط منتقل شدند. هر روز بذور جوانه زده در ساعت مشخصی شمارش شدند، معیار بذور جوانه زده خروج ریشه‌چه به اندازه 2 میلی‌متر یا بیشتر بود و در طول آزمایش در صورت نیاز محلول مورد نظر به پتری‌دیش‌ها اضافه شد. در آزمون جوانه‌زنی مولفه‌های درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی با استفاده برنامه Germin (Soltani, 2009) محاسبه شدند. به منظور آزمون رشد گیاهچه 25 بذر از هر تیمار در سه لایه(دو لایه در زیر و یک لایه در روی بذور) حوله کاغذی به ابعاد 30×45 سانتی‌متر قرار داده شدند. سپس به درون اتاقک رشد با شرایطی مشابه آزمون جوانه‌زنی منتقل شدند و بعد از هفت روز قرار گرفتن در داخل اتاقک رشد، اجزای گیاهچه‌ها برآورد شدند که شامل طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، طول گیاهچه، وزن خشک گیاهچه و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه می‌باشند. به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SAS (Soltani, 2007) و برای رسم نمودار ها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر متقابل شوری × زوال در هیچ یک از صفات معنی‌دار نبود. در حالی‌که اثر شوری بر روی تمام صفات مورد مطالعه به جزء درصد جوانه‌زنی که در سطح 5 درصد معنی دار بود، در سطح 0/01 معنی‌دار بود. همچنین اثر زوال بذر به جزء صفت نسبت طول ریشه چه به ساقه چه، بر روی سایر صفات در سطح 0/01 معنی‌دار بود (جدول 1).

اثر شوری بر روی پارمترهای جوانه زنی

تجزیه رگرسیونی یک رابطه خطی منفی و معنی داری بین سایر صفات با سطوح شوری نشان داد که این تابع بین 89 تا 99 درصد تغییرات در این صفات را توجیه می‌کند (جدول 2). محاسبات نشان داد که با افزایش شوری طول ساقچه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک کل گیاهچه، سرعت جوانه زنی و درصد جوانه‌زنی به ترتیب به میزان 68/74، 46/64، 69/27، 46، 57/21، 84/61 و 5/19 درصد کاهش یافتند. بنابراین بیشترین و کمترین کاهش به ترتیب در سرعت و درصد جوانه‌زنی مشاهده شد. از آنجایی که آغاز جوانه‌زنی با جذب رطوبت همراه است و بذر باید معادل 30 تا 40 درصد وزن خشک خود رطوبت جذب کند تا جوانه‌زنی آغاز می‌شود. بنابراین زیان بار بودن غلظت‌های بالای نمک برای گیاه ناشی از کاهش پتانسیل اسمزی آب و اثرات یون ها بر پروتوپلاسم است زیرا کاهش پتانسل اسمزی آب خاک مانع جذب آب توسط بذرها شده و از طرفی رشد گیاهچه ناشی از تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها می‌باشد، به نحوی که با جذب آب تنفس رویان آغاز شده و جیبرلین از آن ترشح می‌شود، هورمون جیبرلین آنزیم آلفا آمیلاز را فعال کرده و به این ترتیب مواد ذخیره شده آندوسپرم پویا شده و از طریق سلولهای اپی‌تلیوم برای مصرف رشد اندام‌های زیرزمینی و هوایی به رویان می‌رسد (Mousavi Nik et al., 2011).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1. تجزیه واریانس واکنش اجزای جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام گندم به زوال بذر

منابع تغییر	درجه آزادی	طول ساقه چه (میلی متر)	طول ریشه چه (میلی متر)	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم)	وزن خشک ریشه چه (میلی گرم)	نسبت طول ریشه چه به ساقه چه (میلی متر)	وزن خشک کل گیاهچه (میلی گرم)	سرعت جوانه زنی	یکنواختی جوانه زنی	در صد جوانه زنی
شوری	2	43/3**	39/20**	2/ 24**	1/16**	0/71**	4/15**	0/0009**	9/71**	0/46*
زوال	6	1/44**	3/35**	0/097**	0/17**	0/0073^{ns}	0/34**	0/00097**	8/71**	2/8**
زوال × شوری	12	0/028^{ns}	0/68^{ns}	0/0089^{ns}	0/012^{ns}	0/0087^{ns}	0/009^{ns}	0/0000055^{ns}	0/73^{ns}	0/122^{ns}
خطا	4	42	0/59	0/0093	0/01	0/005	0/0089	0/0000026	0/34	0/11
CV		4/87	9/97	4/69	4/49	3/31	3/44	6/66	9/52	3/46

ns، عدم معنی داربودن؛ *، معنی دار بودن در سطح احتمال 5 درصد؛ **، معنی دار بودن در سطح احتمال 1 درصد

جدول 2. ضرایب معادله توصیف کننده‌ی (y=a+bx) اجزای واکنش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در مقابل سطوح شوری مختلف (بار)

صفت	n	a±SE	b±SE	RMSE	R^2
طول ساقه چه(میلیمتر)	3	39/80 ± 3/89	-3/42 ±0/75	4/27	0/95
طول ریشه چه(میلیمتر)	3	68/61 ±0/60	-3/99 ±0/11	0/67	0/99
وزن خشک ساقه چه(میلی گرم)	3	3/58 ±0/42	-0/31 ±0/082	0/47	0/93
وزن خشک ریشه چه(میلی گرم)	3	4/35 ±0/35	-0/25 ±0/06	0/38	0/93
نسبت طول ریشه چه به ساقه چه	3	1/77 ±0/07	0/21 ±0/01	0/08	0/99
وزن خشک کل گیاهچه(میلی گرم)	3	7/97 ±0/77	-0/57 ±0/15	0/85	0/93
سرعت جوانه زنی	3	0/026 ±0/0004	-0/0005 ±0/00008	0/00047	0/97
یکنواختی جوانه زنی	3	29/7 ±2/98	2 ±0/577	3/26	0/93
در صد جوانه زنی	3	95/5 ±1/11	-0/62 ±0/21	1/22	0/89

n، تعداد نمونه؛ a و b ضرایب رگرسیون ساده‌ی خطی و R^2، ضریب تبیین هستند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 3. ضرایب معادله توصیف کننده‌ی (y=a+bx) اجزای واکنش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در مقابل دوره‌های زمانی تسریع پیری بذر (ساعت)

صفت	n	a±SE	b±SE	RMSE	R^2
طول ساقه چه (میلیمتر)	7	31/83±68	-0/08±0/006	0/89	0/96
طول ریشه چه (میلیمتر)	7	73/41±1/03	-0/0017±/011	1/52	0/67
وزن خشک ساقه چه (میلی گرم)	7	2/91±0/086	-0/008±0/00099	0/12	0/93
وزن خشک ریشه چه (میلی گرم)	7	4/23±0/112	-0/011±0/001	0/16	0/94
نسبت طول ریشه چه به ساقه چه	7	2/50±0/021	0/002±0/00025	0/031	0/93
وزن خشک کل گیاه چه (میلی گرم)	7	7/14±0/18	-0/02±0/0021	0/026	0/95
سرعت جوانه زنی	7	0/028±0/0007	-0/00006±0/000009	1/0011	0/90
یکنواختی جوانه زنی	7	22/70±2/64	0/22±0/03	3/89	0/91
در صد جوانه زنی	7	105/17±3/97	-0/17±0/045	5/84	0/73

n، تعداد نمونه؛ a و b ضرایب رگرسیون ساده‌ی خطی و R^2، ضریب تبیین هستند

در محل‌هایی که آب در خاک به صورت اسمزی نگه داشته می‌شود، آب کمتری در دسترس جنین قرار می‌گیرد در ادامه این فرآیند به دلیل کاهش هورمون جیبرلین رشد کل گیاهچه با کاهش مواجه می‌شود. بنابراین با توجه به دلایل ذکر شده کاهش وزن خشک گیاهچه و اجزای آن منطقی می‌باشد. همچنین می‌توان بیان داشت که به دلیل اینکه پویایی مواد در اثر کاهش فعالیت آنزیم مالات دهیدروژناز کاهش یافته است، بنابراین سرعت انتقال مواد ذخیره‌ای بذر به گیاهچه‌ی در حال رشد (Gholipour et al., 2003) تقلیل می‌یابد و این باعث کاهش در رشد گیاهچه‌ی در حال رشد، به خصوص در رشد ریشه‌چه شده و زمان ظهور آن به تعویق می‌افتد، اما در نهایت پویایی مواد در طی زمان اتفاق می‌افتد و به مرور پتانسیل بذر کاهش یافته و در نهایت جذب آب توسط بذرها اتفاق می‌افتد و جوانه‌زنی به کندی صورت می‌گیرد، از آنجایی معیار جوانه‌زنی در این آزمایش ظهور ریشه‌چه به اندازه 2 میلی‌متر بود، منطقی است که سرعت جوانه‌زنی حساس‌ترین و درصد جوانه‌زنی محتمل‌ترین صفت به شوری است.

تجزیه رگرسیونی یک رابطه‌ی خطی مثبت و معنی‌داری بین نسبت طول ریشه چه به ساقه چه و یکنواختی جوانه‌زنی نشان داد، که این تابع به ترتیب 99 و 93 درصد این تغییرات را توجیه نمود (جدول 2). بنابراین با توجه به این تابع به ازای هر واحد افزایش شوری نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه به میزان 0/21 و یکنواختی جوانه زنی به میزان 2 ساعت افزایش یافت. رابطه‌ی مثبت بین این دو صفت با شوری، به این دلیل می‌تواند باشد که با توجه به نتایج، درصد کاهش وزن خشک ساقچه نسبت به ریشه‌چه با افزایش شوری تقریباً دو برابر است، بنابراین کاهش بیشتر در وزن خشک ساقه‌چه سبب افزایش نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه شده است. از طرفی یکنواختی جوانه‌زنی عبارت از قدر مطلق فاصله‌ی زمانی بین 10 درصد تا 90 درصد جوانه‌زنی است که هر چه این صفت از نظر عددی کمتر باشد، یعنی اینکه جوانه‌زنی در فاصله‌ی زمانی کمتری اتفاق افتاده است. بنابراین منطقی است که با افزایش شوری در این صفت افزایش مشاهده شود. (Khajeh-Hosseini et al., 2003) در قسمتی از آزمایش خود اثر متقابل پتانسیل‌های مختلف شوری (با استفاده از NaCl) و قدرت بذر دو توده آمریکایی و ایرانی مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که درصد جوانه‌زنی بذرهای زوال یافته تحت تنش شوری کاهش بیشتری نسبت به بذرهای شاهد داشت. تجزیه واریانس نشان داد که اثر سطوح پتانسیل اسمزی بر شاخص جوانه‌زنی ،درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جوانه‌زنی،طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه معنی‌دار بود،به طوری که با کاهش پتانسیل اسمزی جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه بازداری شد و تنش شوری رشد گیاهچه (طول ریشه‌چه و ساقه‌چه) را بیشتر از مولفه‌های جوانه‌زنی کاهش داد (Alebrahim et al., 2008).

اثر زوال بذر بر پارامترهای جوانه‌زنی

تجزیه رگرسیونی یک رابطه‌ی خطی منفی و معنی‌داری بین صفات طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک گیاهچه، درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی با دوره زوال بذر نشان داد، به نحوی که با افزایش دوره ی پیری کاهش معنی‌داری در این صفات مشاهده شد (جدول 3). همچنین این تابع بین 89 تا 99 درصد تغییرات در این صفات را توجیه کرد. محاسبات نشان داد که طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ساقه چه، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک گیاهچه، طول گیاهچه، درصد جوانه زنی و سرعت جوانه‌زنی با افزایش هر ساعت زوال بذر به ترتیب 1/89، 0.68/14 /0، 3/07، 3/36، 3/58 و 1/29درصد کاهش نشان داد. بنابراین با توجه به این نتایج بیشترین کاهش به ازای هر ساعت افزایش زوال بذر در سرعت جوانه زنی و کمترین کاهش به ازای هر ساعت افزایش زوال بذر در طول ریشه_چه اتفاق افتاد. بنابراین با توجه به نتایج می‌توان بیان داشت که دلیل کاهش در صفات مذکور احتمالاً به دلیل کاهش در پویایی ذخایر بذر و یا کاهش تبدیل ذخایر پویا شده می‌باشد که این کاهش مقدار استفاده از ذخایر بذر و کاهش کسر ذخایر انتقال‌یافته بذر به گیاهچه می تواند به دلیل کاهش فعالیت هورمون جیبرلین و کاهش سنتز آنزیم های هیدرولیتک در فرآیند جوانه‌زنی باشد (Soltani, 2009). در مطالعه ای که توسط (Khalili Aghdm, 2011) روی گیاه سویا صورت گرفت ایشان بیان داشتند که با افزایش زوال کاهش معنی داری در درصد سبز شدن روی داد. در مطالعه ای که توسط (Ajam Norouzi et al., 2009) انجام گرفت بیان داشتند بین سطوح مختلف زوال بذر از نظر حداکثر سرعت جوانه زنی، روز تا رسیدن به 50 درصد جوانه زنی بذور، طول ریشه‌چه، وزن ریشه‌چه، وزن ساقه و وزن هتروتروفی اختلاف معنی دار و منفی در سطح احتمال 1% وجود داشت. در مطالعه‌ی مشابهی که توسط (Mousavi Nik et al., 2011) به منظور بررسی تیمارهای دمایی 34 و 40 درجه سانتی گراد در دوره‌های زمانی 24 تا 96 ساعت بر روی بذور پنبه انجام شد، بیان داشتند که رشد گیاهچه و پویایی مواد با افزایش دوره زمانی زوال بذر کاهش معنی‌داری یافتند.

تجزیه رگرسیون یک رابطه خطی مثبت و معنی داری بین یکنواختی جوانه زنی و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه نشان داد به نحوی که با افزایش زوال بذر افزایش معنی داری دراین صفات رخ داد (جدول 3). یکنواختی جوانه‌زنی عبارت از قدر مطلق فاصله‌ی زمانی بین 10 درصد تا 90 درصد جوانه‌زنی است که هر چه این صفت از نظر عددی کمتر باشد، یعنی اینکه جوانه‌زنی در فاصله‌ی زمانی کمتری اتفاق افتاده است. بنابراین چون در این آزمایش حدود 3/58 درصد به ازای هر ساعت افزایش زوال بذر، کاهش در سرعت جوانه‌زنی مشاهده شد و کاهش در سرعت جوانه‌زنی به معنای افزایش فاصله‌ی زمانی بین 10 درصد تا 90 درصد جوانه‌زنی است. پس با توجه به نتایج منطقی است که با افزایش زوال بذر در این صفت افزایش مشاهده شود. (Dell Aquila and Di Turi, 1996) کاهش قدرت بذور گندم را از دلایل اصلی رشد نامنظم گیاهچه‌ها دانستند.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه گیری نهایی

با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان اظهار داشت که صفات سرعت و درصد جوانه‌زنی، به ترتیب حساس‌ترین و متحمل‌ترین صفات به شوری بودند، اما صفات درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین صفات به زوال بذر بودند.

References

Ajam Norouzi, H., Soltani, A. and Norinia, A. A. 2009. Evaluation of effects of seed size and seed deterioration on seed germination and seedling growth of wheat. Journal on Plant Science Researches. 14: 53-60.

Al ebrahim, M., Jan Mohammadi, M., Sharifzade, F. and Takasi, S. 2008. To study the effects salinity and drought on germination and seedling growth corn. Electronic Journal of Crop Production. Vol. 1(2): 35-43.

Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N. and Cheema, M.A. 2003. Assessment of cotton seed deterioration during accelerated aging. Seed Sci.Technol. 31: 531-540.

Dell Aquila, A. and Di Turi, M. 1996. The germination response to heat and salt stress in evaluating vigor loss in aged wheat seeds. Seed. Sci. technol. 24: 309 - 319.

Demir, I., Ermis, S., Okcu, G. and Matthews, S. 2005. Vigour tests for predicting seedling emergence of aubergine (*Solamum melongena* L.) Seed lots. SciTech. 33, 481- 484.

Eisvand, H., Tavakol afshari, R., Sharif zadeh, F., madahi arefi, H. and Hesamzade Hejazi, M. 2008**.** Improvement of physiological quality of deteriorated Tall Wheat Grass (*Agropyron elongatum* Host) seeds by hormonal priming for non-drought and drought stress conditions. Iranian journal of Field Crop Sci. Vol. 39(1), 53- 65 (in Persian).

Forcella, F., Benech Arnold, R.L., Sanchez, R. and Ghersa, C.M. 2000. Modeling seedling emergence. Field Crop Res. 67:123-139.

FAO, 2003. Production Year Book, 2002. Food and Agricultural Oraganization of the United Nations. .http://apps.fao.org. Nations (FAO), Rome, Italy.

Ghassemi Golezani, k., and Dalil, B. 2011. Seed ageing and field performance of maize under water stress. African Journal of Biotechnology. Vol. 10 (80), 18377-18380.

Gholipor, M., Rhimzade KHoie, F., GHasemi, K. and Moghadam, M. 2003. The effect of salinity on pea cultivars in heterotrophic stage. J. Agri. Sci., and Natural Resources. Vol. 10(4): 97-107. (in Persian).

Goel, A., Goel, A.K. and Sheoran, I.S. 2003. Changes in oxidative stress enzymes during artificial ageing in cotton (*Gossypium hirsutum L.*) seeds. Journal of Plant Physiology. 160, 1093 -1100.

Heydari, R. and Heydarzade, M., 2001. Evaluation of salt tolerance, drought, cold, heat and PH changes in Iranian wheat cultivars. J. Agri. Sci., and Natural Resources. Vol. 9(1): 81-91. (in Persian).

Joaoabba, E. and Lovato, A. 1999. Effect of seed storage temperatures and relative humidity on maize seed viability and vigor. Seed Sci. Technol. 27, 101 -114.

Khah, E.M., Roberts, E.H. and Ellis, R.H. 1989. Effects of seed ageing on growth and yield of spring wheat at different plant- population densities. Field Crops Res. 20: 175-190.

Khajeh-Hosseini, M., Powell, A.A. and Bingham, I.J. 2003. The interaction between salinity stress and seed vigor during germination of soybean seeds. Seed Sci. Technol. 31, 715-725.

www.SID.ir

Archive of SID

Khalili aghdam, N. 2011. The effect of seed aging on the soybean seedling growth as affected by environmental factors. The thesis for the degree of Ph.D in agronomy. Gorgan university of agricultural sciences and natural resources. 104 p. (in Persian)

Marshal, A.H. and Lewis, D.N. 2004. Influence of seed storage conditions on seedling emergence, seedling growth and dry matter production of temperate forage grasses. Seed Sci. Technol. 32: 493-501.

McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Sci and Technol. 27: 177-237

Modarresi, R., Rucker, M. and Tekrony, D.M. 2002. Accelerating ageing test for comparing wheat seed vigour. Seed Sci. Technol. 30, 683-687

Mousavi Nik, S.M., Gholami Tilebeni, H., Zeinali, E. and Tavassoli A. 2011. Effects of Seed Ageing on Heterotrophic Seedling Growth in Cotton. Emerica-Eurasian J. Agric and Environ. Sci, 10(4): 653-657.

Rashid, A.M.L., Scot, L.E., Froncois, P.A. and Hollington, R.G. 1999. Comprative responses of wheat cultivars salinity. J. Agron. Crop Sci. 182: 199-207.

Rehman, S., Harris, P.J.C. and Bourne, W.F. 1999. Effect of artificial ageing on the germination, ion leaching and salinity tolerance of *Acacia tortilis* and *Acacia coriacea* seeds. Seed Sci. technol. 27: 141-149.

Soltani, A.T. 2007. Application and using of SAS program in statistical analisis. Jihad Daneshgahi; Press, Mashhsd, Iran, 180p. (in Persian).

Soltani, E., Kamkar, B., Galeshi, S. and Ghaderi, F. 2009. The effect of seed aging on wheat emergence on the response of environmental stress. Elect. J, Crop Prod. Vol. 2(2): 43-58.

Verma, S.S., Verma, U. and Tomer, R.P. S. 2003. Studies on seed quality parameters in deteriorating seeds in Brassica (*Brassica campestris*) Seeds. Seed Sci. Tech. 31, 389-396.

www.SID.ir