تاثیر زوال بر تخلیه ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه سویا

نبی خلیلی اقدم[۱]، ام البنین گرزین[۲]

۱. دانشجوی دکتری زراعت (تولید بذر)، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ـ گرگان

۲. دانشجوی کارشناسی زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۰۵ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۱/۱۴**

چکیده

رشد هتروتروفیک گیاهچه در مراحل اولیه نمو حاصل دو جزء است: شامل مقدار ذخایر بذر انتقال یافته یا پویا و کارآیی تبدیل ذخایر بذر انتقال یافته به بافت گیاهچه. این تحقیق به منظور بررسی جوانه‌زنی و رشد هتروتروفیک گیاهچه‌های حاصل از بذور زوال یافته سویا (رقم DPX) انجام شد. تیمارهای زوال بذر شامل ۱۲، ۲٤، ۳٦، ٤۸، ٦۰، ۷۲، ۹٦ و ۱۲۰ساعت قرارگیری در دمای ٤۱ درجه سانتی گراد بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای زوال بذر به طور معنی‌داری، درصد جوانه‌زنی تجمعی و سرعت جوانه‌زنی را کاهش ولی زمان شروع و پایان جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی را افزایش داد. همچنین در اثر زوال بذر رشد گیاهچه به طور خطی و با شیب ۰/۰۰۰۲ میلی‌گرم به ازای هر ساعت قرارگیری در دمای ٤۱ درجه سانتی‌گراد کاهش معنی‌داری یافت. همچنین پویایی ذخایز بذر و میزان استفاده از ذخایر بذر به طور معنی‌داری افزایش ولی کارائی استفاده از ذخایر بذر بطور معنی‌داری کاهش یافت که همین مسئله کاهش وزن خشک گیاهچه و د ر نهایت کاهش توان رویش بذر را بدنبال داشت.

کلمات کلیدی: زوال بذر، جوانه‌زنی، رشد هتروتروفیک گیاهچه، سویا

مقدمه

طبق تعریف ISTA، به کلیه خصوصیات بذر که حد بالقوه فعالیت و عملکرد بذر یا توده بذری را حین جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه در طیف وسیعی از شرایط محیطی تعیین می‌کند، قدرت بذر اطلاق می‌شود (Hampton and Tekrony, 1995). قدرت بذر بسته به دما و رطوبت در دوران رسیدگی، برداشت و انبارداری نامناسب کاهش پیدا می‌کند (Krishnan et al., 2003; Marshal and Lewis, 2004; Rahman et al., 1999; Khaje-hosseini et al.,). زوال بذر به طور معنی‌داری جوانه‌زنی(2003) و سبز شدن بذر (Basra et al. 2003; Dell'Aquila and Di-Tiri, 1996) را کاهش می‌دهد. رشد هتروتروفیک گیاهچه‌ها را می‌توان بر اساس دو جز وزن ذخایر بذر انتقال یافته یا پویا شده و کارایی تبدیل ذخایر بذر انتقال یافته به بافت گیاهچه تقسیم کرد (Soltani et al., 2002; 2006).

طبق گزارش‌های موجود، با زوال بذر در گندم میزان آلفا و بتاآمیلاز که از آنزیم‌های هیدرولیتیک درفرآیند جوانه‌زنی است، کاهش می‌یابد (McDonald, 1999) که می‌تواند روی جزء اول رشد هتروتروفیک موثر باشد. همچنین، در خلال فرسودگی بذر میزان گلوکز افزایش می‌یابد (Krishnan et al., 2003)، که باعث افزایش تنفس در گیاهچه‌ها خواهد شد و همچنین میزان DNA سنتتاز و سنتز پروتئین‌ها نیز در اثر فرسودگی بذرهای گندم کاهش می‌یابد (Dell'Aquila, 1999; Mc

www.SID.ir

Email: nabi_khalili@yahoo.com

Archive of SID

(Donald, 1999; Murthy et al., 2003; که می‌توانند بر روی جزء دوم رشد هتروتروفیک موثر باشند. به این ترتیب رشد گیاهچه‌های حاصل از بذور زوال یافته ممکن است از طریق کاهش پویایی ذخایر بذر و یا کاهش کارایی تبدیل آن تهدید شود. شناخت حساسیت نسبی این اجزا به زوال بذر می‌تواند در بهبود این جزء و یا اجزاء مهم باشد.از این رو این مطالعه با اهداف بررسی استفاده از ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم تحت تاثیر سطوح مختلف زوال بذر و شناسایی جزء حساس رشد گیاهچه به زوال بذر، انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه بر روی بذر سویا (رقم DPX) در آزمایشگاه تحقیقات بذر دانشکده تولیدات گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. برای زوال بذرها با توجه به رطوبت اولیه بذر (۱۱/۷۹ درصد) و درصد جوانه‌زنی (۹۶ درصد) از دوره‌های ۱۲،۲٤، ۳٦، ٤۸، ٦۰، ۷۲، ۹٦ و ۱۲۰ ساعت قرارگیری در دمای ٤۱ درجه سانتی گراد استفاده شد. بعد از پایان دوره فرسودگی همه تیمارهای بذری همزمان از انکوباتور خارج شدند. برای بررسی تأثیر زوال بر جوانه‌زنی بذور، آزمون‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه انجام شد.

آزمون جوانه‌زنی

برای انجام این آزمایش از هر تیمار زوال ٤ تکرار ۳۰ بذری انتخاب و در داخل سه لایه حوله کاغذی قرار داده شدند. نمونه‌ها سپس در داخل انکوباتور با دمای ۲۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند و بازدید از بذرها تا ۸ روز، روزانه دوبار (هر ۱۲ ساعت یکبار) صورت گرفت. معیار بذور جوانه زده نیز خروج ریشه چه به اندازه ۲ میلی متر یا بیشتر بود (Soltani et al. 2006). برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی و زمان تا شروع (یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۱۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D10)، تا میان مدت (یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۵۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D50)، زمان تا پایان جوانه‌زنی (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۹۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D90)، یکنواختی جوانه‌زنی (DU) و سرعت جوانه‌زنی (R90) بذور از برنامه Germin (Soltani et al., 2002) استفاده شد.

آزمون رشد گیاهچه

برای آزمون رشد گیاهچه ابتدا ٤ تکرار هرکدام به تعداد ۳۰ بذر انتخاب و سپس وزن تر بذور (IFSW) تیمار زوال به صورت جداگانه محاسبه شد. ۳۰ عدد بذر انتخابی وزن شده، روی یک خط در داخل سه لایه حوله به روش ساندویچ قرار گرفته و به مدت یک هفته در انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتی گراد نگهداری شدند (ISTA, 1999). بعد از ۸ روز، تعدادگیاهچه‌های نرمال، غیرنرمال بذور مرده شمارش گردید. سپس در گیاهچه‌های نرمال با استفاد از تیغ اسکالپ (جراحی) گیاهچه‌ها از باقی مانده بذر(کوتیلیدون‌ها) به دقت جدا شدند. وزن خشک گیاهچه‌ها (SLDW) و وزن خشک باقی مانده بذرها (FSDW) نیز با قرار دادن آنها درآون با دمای ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲٤ ساعت و سپس توزین آنها با کمک ترازوی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم، محاسبه شد. در نهایت، مقدار استفاده از ذخایر بذر (SRUR) کارایی استفاده ار ذخایر بذر (SRUE) و کسر ذخایر بذر مصرف شده (پویا شده، FMOB) بر اساس روابط ۱ تا ۳ محاسبه گردید.

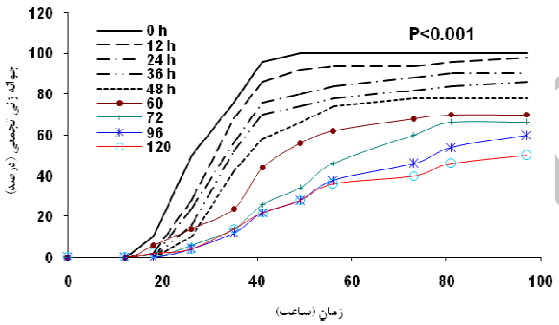
1) SRUR=ISDW-FSDW
2) SRUE=SLDW/SRUR
3) FMOB=SRUR/ISDW

که ISDW وزن اولیه بذرهای خشک است و با کم کردن رطوبت بذر از وزن اولیه بذرها به دست می‌آید. در نهایت داده‌های حاصل از آزمایش جوانه‌زنی و آزمایش رشد گیاهچه به طور جداگانه با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه رگرسیون خطی قرار گرفتند (Soltani, 2007).

www.SID.ir

نتایج و بحث

نتایج نشان داد زوال بذر بطور معنی‌داری سبب کاهش درصد جوانه‌زنی شد (شکل ۱). همچنین زوال بر زمان تا شروع جوانه‌زنی و نیز زمان تا پایان جوانه‌زنی تأثیر گذار بود، به طوری که به ازای هر ساعت قرارگیری بذرها در دمای ٤١ درجه سانتی گراد زمان تا شروع جوانه‌زنی به میزان ۹/۸٤ دقیقه افزایش یافت (یعنی زمان تا شروع جوانه‌زنی برای تیمار ٤٨ ساعت حدود ٢٤/٢٥ ساعت به تأخیر افتاد). زمان تا پایان جوانه‌زنی نیز به ازای هر ساعت قرارگیری بذرها در دمای ٤١ درجه سانتی گراد به میزان ٤٤/٥٨ دقیقه افزایش یافت (جدول ۱) و اما سرعت جوانه‌زنی با افزایش دوره فرسودگی بذرها به طور معنی‌داری کاهش یافت. به طوری که تیمار شاهد که بیشترین سرعت جوانه‌زنی را داشت، به ازای هر ساعت افزایش در دوره فرسودگی، سرعت جوانه‌زنی بذر به میزان ۰/۰۰۲ کاهش یافت (جدول ۱).



شکل ۱: درصد جوانه‌زنی تجمعی در مقابل زمان در سطوح مختلف زوال

از نظر درصد جوانه‌زنی (خروج ریشه‌چه) بین تیمارهای زوال بذر تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). به طوری‌که بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمار شاهد (۱۰۰درصد) و کمترین آن مربوط به تیمار ۱۲۰ ساعت با ٤٩ درصد جوانه‌زنی بود. نتایج آزمایش رشد گیاهچه نیز نشان داد که درصد گیاهچه‌های نرمال با افزایش دوره زوال کاهش معنی‌داری داشتند (جدول ۱). اثر معنی‌دار زوال بر یکنواختی جوانه‌زنی تحت تاثیر دوره‌های مختلف زوال نیز، مشاهده شد به نحوی‌که با افزایش دوره زوال، یکنواختی جوانه‌زنی به طور معنی‌داری افزایش نشان داد که این افزایش ٣٤/٦٨ دقیقه به ازای هر ساعت زوال بذر بوده‌است.

Khaje-Hosseini et al (2003) نشان دادند که بذرهای زوال یافته سویا در مقایسه با بذرهای شاهد میانگین زمان جوانه‌زنی طولانی تری داشتند. Rahman et al (1999) نیز در آزمایش خود بر روی جوانه‌زنی آکاسیا به این نتیجه رسیدند که، درصد جوانه‌زنی در بذرهای زوال یافته نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری داشت. همچنین Dell' Aquila and Di-Tiri (1996) و سلطانی و همکاران (۱۳۸۷) به نتایج مشابه ای در گندم و در سویا (Mohammadi et al., 2011) رسیدند.

نتایج آزمایش رشد گیاهچه نیز نشان داد که، وزن خشک گیاهچه با افزایش دوره زوال به طور معنی‌داری کاهش یافت، به طوری‌که بیشترین میران وزن خشک به تیمار شاهد(۰/۰۲٦٥ میلی گرم) و کمترین آن به بذرهای کلاس ۹ زوال (تیمار بذرهایی که ۱۲۰ روز در دمای ٤١ درجه سانتی گراد قرار داشتند) با صفر میلی گرم تعلق داشتند. میزان کاهش وزن خشک گیاهچه‌ها به ازای هر ساعت قرارگیری در دمای ٤١ درجه سانتی گراد ۰/۰۰۰۲ میلی گرم بود (جدول ۱). کاهش وزن خشک گیاهچه می‌تواند به علت کاهش میزان پویایی ذخایر بذر و یا کاهش کارایی تبدیل ذخایر پویا شده باشد (Soltani et al. 2002; 2006). در مطالعه حاضر با افزایش دوره زوال، میزان استفاده از ذخایر بذر افزایش معنی‌داری پیدا کرد، که میزان این افزایش به ازای هر ساعت قرار گیری در دمای ٤١ درجه سانتی گراد برای هر بذر ۰/۰۰۰۷۷ میلی‌گرم بود ولی کارائی استفاده از ذخایر با افزایش زمان زوال کاهش معنی‌داری داشت که میزان آن ۰/۰۰۳۸ میلی‌گرم بر میلی‌گرم برای هر بذر بوده است

www.SID.ir

(جدول ۱). همچنین با زوال بذر کسر انتقال یافته ذخایر بذر به گیاهچه، به صورت تقریبا خطی افزایش یافت، به طوری که به ازای هر ساعت قرارگیری بذرها در دمای ٤١ درجه سانتی گراد، این کسر به میزان ۰/۰۰۳۸ گرم بر گرم افزایش پیدا کرد (جدول۱). افزایش مقدار استفاده از ذخایر بذر و کسر انتقال یافته ذخایر بذر به گیاهچه می‌تواند به دلیل افزایش سنتز آنزیم‌های هیدرولیتیک در فرآیند جوانه‌زنی باشد (جدول ۱). برخی محققان از مدل مشابه‌ای برای آنالیز رشد گیاهچه نخود و گندم تحت تاثیر تنش‌های شوری و خشکی استفاده نموده‌اند (Zeinali and Soltani, 2001; Soltani et al. 2002; 2006). تحقیقات در گیاه نیز میز نشان داده است که کاهش رشد گیاهچه در اثر شوری بیشتر به علت کاهش میزان تخلیه ذخایر بذر است و کارایی تبدیل ذخایر پویا شده فقط در تنش شدید شوری کاهش می‌یابد (Soltani et al., 2002). سلطانی و همکاران (۲۰۰٦ و ۲۰۰۱) در گندم نیز کاهش رشد گیاهچه در اثر تنش شوری و خشکی، ناشی از کاهش تخلیه ذخایر بذر بوده است و کارایی تبدیل تحت تاثیر تنش قرار نگرفت (Soltani et al. 2002; 2006).

جدول ۱: اثر زوال بذر بر زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی، زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، وزن خشک گیاهچه، میزان استفاده از ذخایر بذر، کارایی استفاده از ذخایر بذر و کسر ذخایر پویا شده بذر و درصد گیاهچه نرمال در قالب تجزیه رگرسیون ساده خطی

	M	a	B	Pr>F	R^2
درصد جوانه‌زنی (خروج ریشه چه)	۱۰۰	۱۰۷/۲۵±۲/۳٦	-۰/٤۱٤±۰/۰۳٦٥	<۰/۰۰۱	۰/۷۹
سرعت جوانه‌زنی (ساعت)	۰/۰٤٦	۰/۰۳۹±۰/۰۰۱۱	-۰/۰۰۲±۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۸۰
یکنواختی جوانه‌زنی(ساعت)	۲٦/۲۲	۱۲/٦۱±٤/٤	۰/۵۷۸±۰/۰٦۸	<۰/۰۰۱	۰/٦۷
زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (ساعت)	۹/۰۹	۱٦/۳۸±۱/۲۷	۰/۱٦٤±۰/۰۱۹	<۰/۰۰۱	۰/٦۷
زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (ساعت)	۳۵/۳۱	۲۹/۰۰٤±٤/٦۰۹	۰/۷٤۳±۰/۰۷۲	<۰/۰۰۱	۰/۷٦
درصد گیاهچه نرمال	۸۸/۳۳	۹۰/۰۳±۱/٤۹	-۰/۷۰۵±۰/۰۲۳	<۰/۰۰۱	۰/۹٦
وزن خشک گیاهچه (میلی گرم)	۰/۰۲٦٥	۰/۰۲٦۳±۰/۰۰۰٦	-۰/۰۰۰۲±۰/۰۰	<۰/۰۰۱	۰/۹٤
میزان استفاده از ذخایر بذر (میلی گرم در هر بذر)	۰/۰٦۰۲	۰/۰٦۰٤±۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۰۷۷±۰/۰۰۰٤	<۰/۰۰۱	۰/۸۸
کارایی استفاده از ذخایر بذر(میلی گرم بر میلی گرم)	۰/٤۵۰٦	۰/۳۸۵±۰/۰۱۸	-۰/۰۰۳۸±۰/۰۰۲۸	<۰/۰۰۱	۰/۸٤
کسر ذخایر پویا شده بذر(میلی گرم بر میلی گرم)	۰/۳٦۳۱	۰/۰۳۷۸±۰/۰۱٤	۰/۰۰۳۸±۰/۰۰۰۲	<۰/۰۰۱	۰/۹۰

مقادیر شیب رخط رگرسیون (b)، عرض از مبدا (a)،
سطح معنی‌دار بودن (Pr>F)، ضریب تبیین (R^2)، میانگین تیمار شاهد (M)

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق بطور کلی نشان داد که در سویا گیاهچه جزء مهم و حساس به فرسودگی در بذر می‌باشد به طوری‌که در بذور با توان رویش بالاتر کلیه مولفه‌های مرتبط با جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه نسبت به بذور با قدرت کمتر، مطلوب تر بود. از طرفی افزایش پویایی ذخایر و کاهش کارائی تبدیل ذخایر به بافت گیاهچه از دیگر اثرات فرسودگی بذر زیان‌بارتر بود. از این رو برای اطمینان از حصول درصد بالائی از جوانه‌زنی و سبز در مزرعه استفاده از بذور با قدرت بالاتر بدلیل، درصد جوانه‌زنی بالا، کوتاهی دوره زمانی از کشت تا حداکثر سبز شدن و کارائی بالای مصرف ذخایر در رشد گیاهچه، توصیه می‌گردد.

Archive of SID
www.SID.ir

References

Bars, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., N., and Cheema, M.A. 2003. Assessment of cottonseed deterioration during accelerated ageing. Seed Sci. Technol., 31: 531-540.

De Figueiredo, E., Albuquerque, M.C., and De Carvalho, N.M. 2003. Effect of the type of environmental stress on the emergence of sunflower (*Helianthus annus* L.), soybean (*Glycine max* L.) and maize (*Zea mays* L.) seeds with different levels of vigor. Seed Sci. Technol. 31:465-479

Dell' Aquila, A. 1994. Wheat seed ageing and embryo protein degradation. Seed Sci. Res. 4:293-298

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

Flynn, S., Turner, R.M., and Stuppy, W.H. 2006. Seed Information Database.

Hampton, J.G., and Tekrony, D.M. 1995. Hand book of Vigor Test Methods. The International Seed Testing Association, Zurich. 27p

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

Krishnan, P., Nagarajan, S., Dadlani, M., and Moharir, A.V. 2003. Characterization of wheat (*Triticum aestivum*) and soybean (*Glycine max*) seeds under accelerated ageing Conditions by proton nuclear magnetic spectroscopy. Seed Sci. Technol. 31:541-550.

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. 27:177- 237.

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

Mohammadi, H., Soltani, A., Sadeghipour, H.R., and Zeinali, E. 2011. Effect of seed ageing on subsequent seed researve utilization and seedling growth in soybean, International Journal of Plant Production, 5:1.65-70.

Murthy, U.M.N., Kumar, P.D., and Sun, W.Q. 2003. Mechanisms of seed aging under different storable conditions for *vigina vadiata* (L.) wilczek: lipid per oxidation, sugar hydrolysis, Maillavd reactions and their relationship to state transition. J. Exp. Bot.54.384:1057-1067.

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

Soltani, E., Kamkar, B., Galeshi, S., and Akram ghaderi, F. 2007. Effect of seed deterioration seed reserve utilization and seedling heterotophic growth in wheat, J. Agric. Sci. Natur. Resour, 15:1.34-39. (In Persian).

Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E., and Latifi, N. 2002. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Sci. Technol.30:51-60

Soltani, A., Gholipoor, M., and Zeinali, E. 2006. Seed reserve utilization and seedling growth of wheat as affected by drought and salinity. Env. Exp. Bot. 55:195-200. 15.

Soltni, A. 2007. Application and using of SAS program in statistical analysis. Jihad-Daneshgahi; Press, Mashhsd, Iran, 180p. (In Persian).

Zeinali, E., and Soltani, A. 2001. Effect of water deficit stress on heterotrophic seedling growth of wheat. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 7:4.113-30. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir