Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد پانزدهم، شماره اول، فروردین ـ اردیبهشت ۱۳۸۷
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

اثر فرسودگی بذر بر تخلیه ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم

***الیاس سلطانی[۱]، بهنام کامکار[۲]، سرا... گالشی[۳] و فرشید اکرم‌قادری[۴]**

[۱]دانشجوی کارشناس‌ارشد گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]استادیار، گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]دانشیار، گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۴]دانشجوی دکتری گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۶/۱/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۲۴

چکیده

رشد هتروتروفیک گیاهچه در مراحل اولیه نمو حاصل دو جزء است: (۱) مقدار ذخایر بذر انتقال یافته یا پویا شده و (۲) کارآیی تبدیل ذخایر بذر انتقال یافته به بافت گیاهچه. این تحقیق به‌منظور بررسی جوانه‌زنی و رشد هتروتروفیک گیاهچه‌های حاصل از بذور فرسوده شده گندم (رقم زاگرس) انجام شد. تیمارهای فرسودگی بذر شامل ۰، ٦، ۱۲، ۱۸، ۲٤ و ۳۰ روز قرارگیری در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای فرسودگی بذر به‌طور معنی‌داری، سرعت جوانه‌زنی را کاهش و زمان تا شروع و پایان جوانه‌زنی را افزایش داد. همچنین در اثر فرسودگی بذر رشد گیاهچه به‌طور خطی و با شیب ۰/۰۳۵ میلی‌گرم به ازای هر روز قرارگیری در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد کاهش معنی‌دار یافت. بعد از بررسی دو جزء رشد هتروتروفیک گیاهچه ملاحظه شد که میزان استفاده از ذخایر بذر به‌طور معنی‌داری کاهش ولی کارایی استفاده از ذخایر بذر تغییر معنی‌داری نداشت.

واژه‌های کلیدی: فرسودگی بذر، جوانه‌زنی، رشد هتروتروفیک گیاهچه، گندم

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 می‌گویند (هامپتون و تکرونی، ۱۹۹۵). قدرت بذر بسته به دما و رطوبت در دوران رسیدگی، برداشت و انبارداری نامناسب دچار فرسودگی می‌شود (کریشنان و همکاران، ۲۰۰۳؛ مارشال و لویس، ۲۰۰٤). فرسودگی بذر به‌طور معنی‌داری جوانه‌زنی (رحمان و همکاران، ۱۹۹۹؛ خواجه‌حسینی و همکاران، ۲۰۰۳)، سبز شدن (بسرا و همکاران، ۲۰۰۳؛ دیفیگوریدو و همکاران، ۲۰۰۳) و رشد گیاهچه (بسرا و همکاران، ۲۰۰۳؛ دل‌آکویلا و دی‌توری ۱۹۹٦) را کاهش می‌دهد.

رشد هتروتروفیک گیاهچه‌ها را می‌توان براساس دو جز وزن ذخایر بذر انتقال یافته یا پویا شده و کارایی تبدیل ذخایر بذر انتقال یافته به بافت گیاهچه تقسیم کرد (سلطانی و همکاران، ۲۰۰٦؛ سلطانی و همکاران، ۲۰۰۲). طبق گزارش‌های موجود با فرسودگی بذر در گندم میزان آلفا و بتاآمیلاز که از آنزیم‌های هیدرولیتیک در فرآیند جوانه‌زنی است، کاهش می‌یابد (مک دونالد، ۱۹۹۹)، که

*- مسئول مکاتبه: elias.soltani@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

می‌تواند روی جزء اول رشد هتروتروفیک مؤثر باشد. همچنین، در خلال فرسودگی بذر میزان گلوکز افزایش می‌یابد (کریشنان و همکاران، ۲۰۰۳)، که باعث افزایش تنفس در گیاهچه‌ها خواهد شد و همچنین میزان DNA سنتتاز و سنتز پروتین‌ها نیز در اثر فرسودگی بذرهای گندم کاهش می‌یابد (دل آکویلا، ۱۹۹٤؛ مک دونالد، ۱۹۹۹؛ مورتی و همکاران ۲۰۰۳) که می‌توانند برروی جزء دوم رشد هتروتروفیک مؤثر باشند. به این ترتیب رشد گیاهچه‌های حاصل از بذور فرسوده شده ممکن است از طریق کاهش پویایی ذخایر بذر و یا کاهش کارایی تبدیل آن تهدید شود. شناخت حساسیت نسبی این اجزا به فرسودگی بذر می‌تواند در بهبود این جزء و یا اجزاء مهم باشد. از این‌رو این مطالعه با اهداف (۱) بررسی استفاده از ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم تحت تأثیر فرسودگی بذر و (۲) شناسایی جزء حساس رشد گیاهچه به فرسودگی بذر، انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه برروی بذور گندم (رقم زاگرس) در آزمایشگاه تحقیقات بذر دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. برای فرسودگی بذرها با توجه به رطوبت اولیه بذر (۱۱/۷۹ درصد) و درصد جوانه‌زنی (۹٦ درصد) از دوره‌های ۰، ٦، ۱۲، ۱۸، ۲٤ و ۳۰ روز قرارگیری در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد استفاده شد (فلاین و همکاران، ۲۰۰٦). بعد از پایان دوره فرسودگی همه تیمارهای بذری همزمان از انکوباتور خارج شدند.

برای بررسی تأثیر فرسودگی بر جوانه‌زنی بذور دو آزمایش انجام شد که در هر آزمایش جوانه‌زنی از هر تیمار ٤ تکرار ۳۰ بذری در داخل سه لایه حوله کاغذی قرار داده شدند و سپس در داخل انکوباتور با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند (سلطانی و همکاران، ۲۰۰٦). بازدید از بذرها هر روز دو بار صورت می‌گرفت و معیار بذور جوانه‌زده خروج ریشه چه به اندازه ۲ میلی‌متر یا بیشتر بود. 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 (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۹۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D90) و سرعت جوانه‌زنی بذور از برنامه Germin (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۲) استفاده شد.

برای آزمون رشد گیاهچه ابتدا وزن تر هر تیمار بذری به‌صورت جداگانه محاسبه شد (ISFW). سپس ۳۰ بذر در داخل سه لایه حوله قرار داده شدند و به‌مدت یک هفته در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند (ایستا، ۱۹۹۹). بعد از ۷ روز، وزن خشک گیاهچه‌ها (SLDW) و وزن خشک باقی‌مانده بذرها (FSDW) محاسبه شدند. در نهایت، مقدار استفاده از ذخایر بذر (SRUR)، کارایی استفاده از ذخایر بذر (SRUE) و کسر ذخایر بذر مصرف شده (پویا شده، FMOB) براساس روابط ۲ تا ٤ محاسبه شدند:

$$SRUR = ISDW - FSDW \quad (۱)$$

$$SRUE = SLDW/SRUR \quad (۲)$$

$$FMOB = SRUR/ISDW \quad (۳)$$

که ISDW وزن اولیه بذرهای خشک است و با کم کردن رطوبت بذر از وزن اولیه بذرها به‌دست می‌آید. در نهایت داده‌های حاصل از دو آزمایش جوانه‌زنی با هم و آزمایش رشد گیاهچه به‌طور جداگانه با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه رگرسیون خطی قرار گرفتند (سلطانی، ۲۰۰۷).

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که فرسودگی بذر بر زمان تا شروع جوانه‌زنی و نیز زمان تا پایان جوانه‌زنی تأثیرگذار بود، به‌طوری‌که به ازای هر روز قرارگیری بذرها در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد زمان تا شروع جوانه‌زنی به میزان ۱۰/۰۸

www.SID.ir

Archive of SID

دقیقه افزایش یافت (یعنی زمان تا شروع جوانه‌زنی برای تیمار ۳۰ روز ۵/۰٤ ساعت به تأخیر افتاد)، همچنین زمان تا پایان جوانه‌زنی نیز به ازای هر روز قرارگیری بذرها در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد به میزان۸/۹٤ دقیقه افزایش یافت (جدول ۱)، اما سرعت جوانه‌زنی با افزایش دوره فرسودگی بذرها به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. به‌طوری‌که تیمار شاهد بیشترین سرعت جوانه‌زنی را داشت، ولی به ازای هر روز افزایش در دوره فرسودگی بذر به میزان ۰/۰۰۰۰۹ کاهش یافت (جدول ۱). درصد جوانه‌زنی (خروج ریشه‌چه) بین تیمارهای فرسودگی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۱) ولی نتایج آزمایش رشد گیاهچه نیز نشان داد که درصد گیاهچه‌های نرمال با افزایش دوره فرسودگی کاهش معنی‌داری داشتند (جدول ۱). مطالعات مختلفی در مورد تأثیر فرسودگی بذر برروی جوانه‌زنی گیاهان مختلف صورت گرفته است، خواجه‌حسینی و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که بذرهای فرسودگی یافته سویا میانگین زمان جوانه‌زنی طولانی‌تری داشتند. رحمان و همکاران (۱۹۹۹) در آزمایش خود برروی جوانه‌زنی آکاسیا به این نتیجه رسیدند که، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی در بذرهای فرسودگی‌یافته نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری داشت. همچنین دل آکویلا و دی توری (۱۹۹٦) به نتایج مشابه‌ای در گندم رسیدند.

نتایج آزمایش رشد گیاهچه نیز نشان داد که، وزن خشک گیاهچه با افزایش دوره فرسودگی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، به‌طوری‌که بیشترین میزان وزن خشک به تیمار شاهد (۱۱/۳۳ میلی‌گرم) و کمترین آن به بذرهای کلاس ۵ فرسودگی (تیمار بذر هایی که ۲٤روز در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد قرار داشتند) با ۱۰/۰۵ میلی‌گرم تعلق داشتند. میزان کاهش وزن خشک گیاهچه‌ها به ازای هر روز قرارگیری در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد ۰/۰۳۵ میلی‌گرم بود (جدول ۱). کاهش وزن خشک گیاهچه می‌تواند به‌علت کاهش میزان پویایی ذخایر بذر و یا کاهش کارایی تبدیل ذخایر پویا شده باشد (سلطانی و همکاران، ۲۰۰٦). در مطالعه حاضر با افزایش دوره فرسودگی، میزان استفاده از ذخایر بذر کاهش معنی‌داری پیدا کرد، که میزان این کاهش به ازای هر روز قرارگیری در دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد برای هر بذر ۰/۰٦۵ میلی‌گرم بود (جدول ۱).

جدول ۱- تأثیر فرسودگی 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، کارآیی استفاده از ذخایر بذر و کسر ذخایر پویا شده بذر و درصد گیاهچه نرمال در قالب تجزیه رگرسیون ساده خطی: مقادیر شیب خط رگرسیون (b)، عرض از مبدأ (a)، سطح معنی‌دار بودن (Pr>F)، ضریب تبیین (R^2) و میانگین تیمار شاهد (M) آورده شده‌اند.

	M	a	b	Pr > F	R^2
زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (ساعت)	۳۲/٦۲	۲۷/۷٦±۰/۷۳۸	۰/۱٦۸±۰/۰٤۰٦	۰/۰۰۱۷	۰/۹۳
زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی(ساعت)	٤۹/۲٤	٤۵/۲۳±۰/۲۹۹	۰/۱٤۹±۰/۰۱٦٤	<۰/۰۰۰۱	۰/٦٤
سرعت جوانه‌زنی (در ساعت)	۰/۰۲۷٤	۰/۰۳±۰/۰۰۰	-۰/۰۰۰۰۹±۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۱۷	۰/۹۳
درصد جوانه‌زنی (خروج ریشه‌چه)	۹۵/٤۳	۹٤/۱۹±۱/۰۰۷	۰/۰۰۸±۰/۰۵۵٤	۰/۸٦۷۱	۰/۰۱
درصد گیاهچه نرمال[a]	۹۷/۵	۹٦/۷۱±۱/۰٤	-۰/۳۱۸ ±۰/۰٦	۰/۰۰۵۲	۰/۸۸
وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)	۱۱/۳۳۳	۱۱/۲۷±۰/۱۹۳	-۰/۰۳۵±۰/۰۱۰٦	۰/۰۳۰۵	۰/۷۳
میزان استفاده از ذخایر بذر (میلی‌گرم در هر بذر)	۱۷/٦۸۵	۱۷/٦۳±۰/۱۹۰	-۰/۰٦۵±۰/۰۱۰٤	۰/۰۰۳۳	۰/۹۱
کارایی استفاده از ذخایر بذر (میلی‌گرم بر میلی‌گرم)	۰/٦۷۳	۰/٦٤±۰/۰۱	۰/۰۰۰±۰/۰۰۰۷	۰/٤۹۸۳	۰/۱۲
کسر ذخایر پویاشده بذر (میلی‌گرم بر میلی‌گرم)	۰/٤٦۵	۰/٤۷±۰/۰۱	-۰/۰۰۱±۰/۰۰۰۳	۰/۰۱۲۵	۰/۸۲

a. حاصل از آزمایش رشد گیاهچه.

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین با فرسودگی بذر کسر انتقال‌یافته ذخایر بذر به گیاهچه، به‌صورت تقریباً خطی کاهش یافت، به‌طوری‌که به ازای هر روز قرارگیری بذرها در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد این کسر به‌میزان ۰/۰۰۱۳ میلی‌گرم بر میلی‌گرم کاهش پیدا کرد (جدول ۱). کاهش مقدار استفاده از ذخایر بذر و کاهش کسر انتقال یافته ذخایر بذر به گیاهچه می‌تواند به دلیل کاهش فعالیت هورمون جیبرلین و کاهش سنتز آنزیم‌های هیدرولیتک در فرآیند جوانه‌زنی باشد. اما کارآیی استفاده از ذخایر بذر تحت تأثیر تیمارهای فرسودگی بذر قرار نگرفت (جدول ۱). سلطانی و همکاران (۲۰۰۲؛ ۲۰۰۶) و زینلی و سلطانی (۲۰۰۱) از مدل مشابه‌ای برای آنالیز رشد گیاهچه نخود و گندم تحت تأثیر تنش‌های شوری و خشکی استفاده نموده‌اند، سلطانی و همکاران (۲۰۰۲) در نخود نشان دادند که کاهش رشد گیاهچه در اثر شوری بیشتر به‌علت کاهش میزان تخلیه ذخایر بذر است و کارایی تبدیل ذخایر پویا شده فقط در تنش شدید شوری کاهش می‌یابد. سلطانی و همکاران (۲۰۰۶؛ ۲۰۰۱) در گندم نشان دادند که کاهش رشد گیاهچه در اثر تنش شوری و خشکی هر دو ناشی از کاهش تخلیه ذخایر بذر است و کارایی تبدیل تحت تأثیر تنش قرار نمی‌گیرد.

منابع

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

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

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

4.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

5.Flynn, S., Turner, R.M., and Stuppy, W.H. 2006. Seed Information Database (release 7.0, October 2006) http://www.kew.org/data/sid.

6.Hampton, J.G., and Tekrony, D.M. 1995. Handbook of Vigor Test Methodes. The International seed testing sociation, Zurich. International Rules for Seed Testing 1999. International rules for seed testing. Seed. Sci. Technol. 27.

7.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.

8.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.

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

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

11.Murthy, U.M.N., Kumar, P.D., and Sun, W.Q. 2003. Mechanisims of seed aging under different storable conditions for *vigina vadiata* (L.) wilczek: lipid peroxidation, sugar hydrolysis, Maillavd rections and their relationship to state transition. J. of Exp. Bot.54. 384: 1057-1067.

12.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. Technol.27: 141–149.

13.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

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

16.Zeinali, E., and Soltani, A. 2001. Effect of water deficit stress on heterotrophic seedling growth of wheat. J. Agric. Sci. Natur. Resour. (Gorgan), 7(4):113-30.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 15(1), Apr -May 2008
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

The effect of seed deterioration on seed reserves depletion and heterotrophic seedling growth of wheat

***[2]E. Soltani[1], B. Kamkar[2], S. Galeshi[3] and F. Akram Ghaderi[4]**
[1]M.Sc. Student, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural sciences and Natural Resources, Iran;
[2]Assistant Prof., Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural sciences and Natural Resources, Iran;
[3]Associate Prof., Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural sciences and Natural Resources, Iran;
[4]Ph.D. Student, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural sciences and Natural Resources, Iran.

Abstract

Heterotrophic seedling growth has described as the product of the following two components: (1) the weight of mobilized seed reserves and (2) the conversion efficiency of mobilized seed reserves to seedling tissue. This research was carried out to evaluate germination and seedling growth of aged seeds of wheat (cv. Zagros). Seed deterioration treatments were 0, 6, 12, 18, 24 and 30 days at 40°C. After that seed deterioration was carried out, one experiment on seedling growth and two experiments on germination were conducted. Results indicated that seed deterioration treatments, resulted in decreasing of germination rate and increasing of time to beginning and time to 90% of germination, significantly. Also, significantly seedling dry weight decreased linearly with 0.035 mg/day when exposed to 40°C. Study of two components related to the seedling heterotrophic growth revealed that seed reserves utilization decreased significantly, while conversion efficiency of mobilized seed reserves did not affect significantly.

***Keywords*:** Seed deterioration; Germination; Heterotrophic seedling growth; Wheat

*- Corres ponding Author; Email: elias.soltani@yahoo.com

www.SID.ir