ثاثیر پرایمینگ و فرسودگی بر جوانه‌زنی توده‌های بذر برنج با قدرت متفاوت

طیبه سعادت[1*]، حمیده علیدوست[2]، محمد صدقی[3]

[1]دانشجوی دکتری، گروه اکولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
[2]دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
[3]استاد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
تاریخ دریافت: ۹۹/۴/۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۷/۱۶

چکیده

به منظور بررسی اثر پرایمینگ و فرسودگی (کنترل شده) بر جوانه‌زنی و فعالیت آنزیم آمیلاز بذر برنج، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و ۱۲ تیمار شامل فرسودگی (شاهد و دو سطح ۸۷ و ۷۷ درصد جوانه‌زنی شاهد) و پرایمینگ (شاهد، جیبرلین و اسید سالیسیلیک و هیدروپرایمینگ) در دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۳۹۹ انجام شد. نتایج نشان داد که بیش‌ترین درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن‌تر ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه از تیمار پرایمینگ با جیبرلین و بدون فرسودگی حاصل شد. پرایمینگ با جیبرلین درصد جوانه‌زنی را به میزان ۱۷ درصد در مقایسه با شاهد افزایش داد (از ۷۱/۵ به ۸۳/۵ درصد) و این افزایش برای تیمارهای هیدروپرایمینگ و اسید سالیسیلیک در حدود ۹ درصد بود. فرسودگی موجب کاهش فعالیت آنزیم آمیلاز شد، ولی انواع پرایمینگ فعالیت این آنزیم را افزایش داد. از نتایج آزمایش چنین استنباط می‌شود که پرایمینگ بذر، به ویژه با جیبرلین روش مناسب برای کاهش زمان جوانه‌زنی و افزایش قدرت بذر در بذرهای فرسوده برنج است.

واژه‌های کلیدی: آمیلاز، اسید سالیسیلیک، بنیه بذر، پرایمینگ، جیبرلین.

مقدمه

برنج یکی از مهم‌ترین غلات جهان است و اعتقاد بر این است که منشا *Oryza sativa* متداول‌ترین گونه برنج، قاره آسیا است (Nourmohammadi et al., 2004). فرسودگی بذر از پدیده‌های شایع در هنگام نگهداری بذر است. هرچه شرایط نگهداری از نظر رطوبت و دما نامناسب‌تر باشد، شدت فرسودگی بذرها بیشتر خواهد بود (Siadat et al., 2011). در واقع فرسودگی بذر پدیده فیزیولوژیک است که پس از رسیدگی فیزیولوژیکی بذر و در دوره پس از برداشت در شرایط نامطلوب محیط نگهداری بذر به تدریج آغاز می‌شود و موجب تخریب ساختار DNA و RNA ریبوزومی (McDonald et al., 1999)، کاهش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیکی، کاهش یکپارچگی غشای پلاسمایی و افزایش تنفس می‌گردد که برآیند این عوامل منجر به کاهش قوه نامیه، بنیه بذر، گیاهچه و در نهایت عملکرد محصول می‌گردد (Hampton, 2003). محسن نسب و همکاران (Mohsennasab et al., 2010) نیز کاهش درصد جوانه‌زنی را بر اثر فرسودگی گزارش کردند. همچنین فرسودگی با تأثیر بر ویژگی‌های بیوشیمیایی بذر و نفوذپذیری غشاء می‌تواند موجب کاهش بنیه وکیفیت بذور تازه لوبیا گردد (Sedeghi et al., 2011). پرایمینگ بذر به اعمال هر نوع تیماری قبل از کاشت به منظور ارتقای مؤلفه‌هایی چون جوانه‌زنی و استقرار اولیه اطلاق می‌شود (Azarnia and eisvand, 2013).

*نویسنده مسئول: t.saadat2020@uma.ac.ir

هدف کلی پرایمینگ بذر، آبدهی جزئی آن‌ها می‌باشد به‌طوری‌که بذور مرحله اول (جذب فیزیکی آب) و دوم (شروع فرآیندهای بیوشیمیایی و هیدرولیز قندها) جوانه‌زنی را پشت سر گذاشته ولی از ورود به مرحله سوم جوانه‌زنی (مصرف قند توسط جنین و رشدریشه‌چه) باز می‌ماند (Bradford, 1995).

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر پرایمینگ و فرسودگی (کنترل شده) بر جوانه‌زنی و فعالیت آنزیم آمیلاز بذر برنج، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و ۱۲ تیمار شامل فرسودگی (شاهد و دو سطح ۸۷ و ۷۷ درصد جوانه‌زنی) و پرایمینگ (بدون پرایمینگ، هیدرو پرایمینگ، پرایمینگ با جیبرلین و اسید سالیسیلیک) در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۳۹۹ انجام شد. طی آزمون پیری تسریع شده (Deloche and Baskin,1972). بذرها در معرض دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۹۵±۲ درصد، در داخل آون به مدت ۵ روز (فرسودگی ۸۷ درصد) و ۷ روز (فرسودگی ۷۷ درصد) قرار گرفتند. مدت زمان فرسودگی بر اساس آزمون مقدماتی تعیین گردید. پس از آن، بذرها در دمای پایین نگهداری و تیمارهای مختلف پرایمینگ بر روی آن‌ها اجرا شد. هورمون پرایمینگ با استفاده از اسید سالیسیلیک (۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و جیبرلین (۲۰ میلی‌گرم در لیتر) اعمال گردید. پس از اعمال پرایمینگ، تعداد ۵۰ بذر درون هر پتری جهت کشت و انجام آزمون جوانه‌زنی و رشد گیاهچه قرار گرفت.

درصد جوانه‌زنی: جهت تعیین درصد جوانه‌زنی در پایان دوره جوانه‌زنی (۷ روز) تعداد کل بذرهای جوانه‌زنی شمارش شد.

سرعت جوانه‌زنی: سرعت جوانه‌زنی، عکس متوسط زمان جوانه‌زنی است.

رابطه ۱: $$GR = 1/MGT$$

متوسط زمان جوانه‌زنی: از طریق فرمول الیس و رابرتز (Ellis and Roberts, 1981) محاسبه شد:

رابطه ۲: $$MGT = \Sigma D/\Sigma n$$

D: تعداد بذر جوانه‌زده در روز و n : روز شمارش از اولین روز جوانه‌زنی

رابطه ۳: میانگین وزن گیاهچه (گرم) × جوانه‌زنی (درصد)= شاخص وزنی قدرت گیاهچه

رابطه ۴: میانگین طول گیاهچه (میلی‌متر) × جوانه‌زنی (درصد)= شاخص طولی قدرت گیاهچه

طول ساقه‌چه و ریشه‌چه: توسط خط کش مدرج بر حسب سانتی‌متر و با دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

وزن‌تر و خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه: بر روی ترازوی دیجیتالی و با دقت یک هزارم اندازه‌گیری شد.

سنجش فعالیت آلفا آمیلاز: چهار روز پس از جوانه‌زنی و مطابق روش دومان و همکاران (Doman et al., 1982) مشخص شد. بذرها در بافر فسفات ۶۰ میلی مولار (pH 6.8) هموژنیزه شدند و سپس با سانتریفوژ ۱۲۰۰۰ g و به مدت ۱۵ دقیقه فیلتر شدند. فعالیت آنزیم در محیط واکنش که حاوی ۶۰ میلی مولار بافر فسفات (pH=۶/۸)، ۴۰۰ میکرو گرم بر میلی‌لیتر کلسیم کلراید و۵۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر نشاسته بود، مشخص شد. عصاره آنزیم (یک میلی‌لیتر) پس از ۲۰ دقیقه انکوباسیون در حمام آب گرم به محیط آزمایش اضافه شد. فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز با استفاده از نشاسته و با طول موج ۶۲۰ نانومتر به‌صورت میکروگرم نشاسته و گرم بر دقیقه مواد تازه مشخص شد.

تجزیه‌های آماری: کلیه تجزیه‌های آماری و مقایسه میانگین‌ها، با استفاده از نرم‌افزار SAS و SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱)، اثر متقابل فرسودگی و پرایمینگ بر روی درصد و سرعت جوانه‌زنی، میانگین مدت جوانه‌زنی، طول ساقچه، طول ریشه‌چه، وزن‌تر ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، شاخص طولی و شاخص وزنی گیاهچه و اثر ساده بر روی وزن تر ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و میزان فعالیت آنزیم آمیلاز معنی‌دار بود.

درصد جوانه‌زنی: با توجه به مقایسه میانگین اثرات متقابل بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در پیش تیمار جیبرلین و بدون فرسودگی (۹۹/۲۵ ٪) و کم‌ترین آن مربوط به تیمار بدون پرایمینگ با فرسودگی۷۷٪ (۷۱/۵ ٪) بود (جدول ۲).

سرعت جوانه‌زنی: بیشترین سرعت جوانه‌زنی (۹/۷۵ بذر در روز) از پیش تیمار با هورمون جیبرلین و بذور بدون فرسودگی به‌دست آمد و کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی (۲/۷۲ بذر در روز) بدون پرایمینگ با فرسودگی ۷۷٪ مشاهده شد (جدول ۲).

میانگین مدت جوانه‌زنی: بیش‌ترین میانگین مدت جوانه‌زنی (۰/۳۶) در پیش تیمار بدون پرایمینگ و ۷۷ ٪ فرسودگی و کم‌ترین آن (۰/۱) مربوط به تیمار جیبرلین و بدون فرسودگی بود. نتایج نشان داد بذور تیمار شده با جیبرلین در سطوح مختلف فرسودگی نیز متوسط زمان جوانه‌زنی کمتری نسبت به شاهد و تیمارهای دیگر نشان دادند (جدول ۲).

طول ریشه‌چه: بیش‌ترین طول ریشه‌چه (۷۸/۴۲ mm) مربوط به تیمار جیبرلین و بدون فرسودگی و کمترین طول ریشه‌چه (۲۱/۴mm) مربوط به تیمار اسید سالیسیلیک با فرسودگی ۷۷ ٪ بود (جدول ۲).

طول ساقه‌چه: بیش‌ترین طول ساقه‌چه (۱۷/۹۵ mm) مربوط به تیمار جیبرلین و بدون فرسودگی و کمترین طول ساقه‌چه (۸/۵۵ mm) مربوط به تیمار بدون پرایمینگ با فرسودگی ۷۷ ٪ بود (جدول ۲).

وزن‌تر ریشه‌چه: بیش‌ترین وزن تر ریشه‌چه (۶۳ g) مربوط به تیمار جیبرلین و بدون فرسودگی و کمترین آن (۱۸/۶g) مربوط به تیمار بدون پرایمینگ و فرسودگی ۷۷ ٪ بود (جدول ۲).

وزن خشک ریشه‌چه: بیش‌ترین وزن خشک ریشه‌چه (۱۶/۷۷ g) مربوط به تیمار جیبرلین و بدون فرسودگی و کمترین آن (۴/۸ g) مربوط به تیمار بدون پرایمینگ و فرسودگی ۷۷ درصد بود (جدول ۲) .

شاخص طولی: بیش‌ترین شاخص طولی (۹/۵۶) مربوط به تیمار جیبرلین و بدون فرسودگی و کمترین آن (۲/۳۳) مربوط به تیمار بدون پرایمینگ و فرسودگی ۷۷ درصد بود (جدول ۲).

شاخص وزنی: بیش‌ترین شاخص وزنی (۰/۰۲) مربوط به تیمار جیبرلین و بدون فرسودگی و کمترین آن (۰/۰۰۷) مربوط به تیمار بدون پرایمینگ و فرسودگی ۷۷ درصد بود (جدول ۲).

وزن‌تر ساقه‌چه: در مقایسه میانگین اثر ساده پرایمینگ بیش‌ترین وزن تر ساقه‌چه (۱۱/۸۶ g) مربوط به تیمار جیبرلین و کمترین آن (۸/۶۱ g) مربوط به تیمار بدون پرایمینگ بود. با افزایش فرسودگی وزن تر ساقه‌چه کاهش یافت، به‌طوری که بیشترین وزن تر ساقه‌چه (۱۱/۳۳ g) مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن (۸/۳۸ g) مربوط به فرسودگی۷۷ درصد بود (جدول ۳ و ۴).

وزن خشک ساقه‌چه: بیشترین وزن خشک ساقه‌چه (۲/۹۸ g) مربوط به تیمار جیبرلین و کمترین آن (۲/۱۴ g) مربوط به تیمار بدون پرایمینگ بود. با افزایش فرسودگی وزن خشک ساقه‌چه کاهش یافت ، به‌طوری که بیشترین وزن خشک ساقه‌چه (۲/۹۷ g) مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن (۱/۸۸ g) مربوط به فرسودگی۷۷ درصد بود (جدول ۳ و ۴).

جدول ۱: تجزیه واریانس اثر پرایمینگ و فرسودگی بر روی ویژگی‌های جوانه‌زنی گیاهچه برنج

منابع تغییر SOV	درجه آزادی	میانگین مربعات										
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه	وزن تر ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	شاخص طولی	شاخص وزنی	فعالیت آمیلاز
پرایمینگ (P)	۳	۱۳۹/۳۶**	۳۶/۱۴۸**	۰/۰۴۴**	۱۶۷۵/۹۸۷**	۵۷/۲۹**	۱۰۸۶/۵۱۷**	۲۳/۴۶**	۶۸/۳۰۷**	۱/۷۶**	۲۴/۶۶**	۰/۰۰۰۰۹**	۱۰/۷۹۱**
فرسودگی(A)	۲	۱۳۴۳/۲۷**	۱۹/۶۹۱**	۰/۰۲۷**	۳۲۴۷/۹۱۸**	۵۱/۸۴**	۱۸۴۱/۲۳۶**	۳۴/۹۰۱**	۱۲۷/۹۷۸**	۴/۷۳**	۵۸/۲۱**	۰/۰۰۰۲**	۴۸۵/۸۰۱**
P*A	۶	۱۴/۷۱**	۰/۹۱۲**	۰/۰۰۲**	۲۱۴/۶۰۸**	۰/۷۱۱**	۲۸/۵۱۴**	۰/۳۳۵^{ns}	۴/۸۷۲**	۰/۰۴^{ns}	۲/۰۰۵**	۰/۰۰۰۰۰۵**	۰/۱۷۱^{ns}
خطا	۲۶	۳/۲۵	۰/۰۳۵	۰/۰۰۰۰۵۹	۰/۹۳۹	۰/۱۲۷	۰/۵۱۰	۰/۱۸۴	۰/۳۱۹	۰/۰۵۲	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰۰۰۰۳	۰/۱۵۴
CV(%)		۲/۰۸	۳/۳۲۳	۳/۹۳۸	۲/۲۰۳	۲/۸	۱/۹۱۰	۴/۳۳۳	۵/۸۱	۹/۴۳	۲/۶۴	۵/۱۱	۲/۸۴۷

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد، ns عدم معنی‌داری.

جدول ۲: مقایسه میانگین اثر متقابل پرایمینگ و فرسودگی بر روی صفات بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی گیاهچه برنج

اثر متقابل	درصد جوانه‌زنی (٪)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)	میانگین مدت جوانه‌زنی (روز)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	وزن تر ریشه‌چه (گرم)	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	شاخص طولی بنیه گیاهچه	شاخص وزنی بنیه گیاهچه
p1a1	۹۵±۲/۱۶	۴/۵۵±۰/۱۲	۰/۲۱±۰/۰۰۶	۴۱±۰/۸۳۲	۱۲/۴۲±۰/۲۹۸	۳۵/۱±۰/۳۱۶	۹/۹۵±۰/۴۴۳	۵/۰۷±۰/۰۸۷	۰/۰۱۱±۰/۰۰۰۸
p1a2	۸۲/۲۵±۲/۰۶۱	۴/۱±۰/۰۸	۰/۲۴±۰/۰۴	۳۱/۶۲±۱/۰۹۶	۱۰/۷۷±۰/۵۱۲	۲۸/۷±۰/۶۶۸	۸/۴۵±۰/۳۴۱	۳/۴۸±۰/۱۳	۰/۰۰۷±۰/۰۰۰۴
p1a3	۷۱/۵±۱	۲/۷۲±۰/۰۹	۰/۳۶±۰/۰۱۳	۲۴/۱۲±۱/۱۴۷	۸/۵۵±۰/۲۸۸	۱۸/۶±۰/۳۷۴	۷/۴۵±۰/۳	۲/۳۳±۰/۱۰۹	۰/۰۰۴±۰/۰۰۰۳
p2a1	۹۶±۰/۸۱۶	۶/۸±۰/۲۱	۰/۱۴±۰/۰۰۴	۵۶±۱/۳۲۲	۱۴/۴۲±۰/۲۹۸	۵۰/۹۷±۱/۲۴۱	۱۱/۴±۰/۳۹۱	۶/۷۶±۰/۱۴۸	۰/۰۱۴±۰/۰۰۰۵
p2a2	۶۸/۷۵±۱/۵	۵/۳۷±۰/۱۵	۰/۱۸±۰/۰۰۵	۴۷/۵±۱/۱۷۴	۱۲/۳۵±۰/۴۹۳	۴۲/۰۵±۰/۴۱۲	۹/۸۵±۰/۶۱۹	۵/۱۹±۰/۱۷۱	۰/۰۱۲±۰/۰۰۰۱
p2a3	۷۸/۲۵±۳/۵۹۳	۴/۴۵±۰/۱۲	۰/۲۲±۰/۰۰۶	۳۷/۷۵±۰/۶۲۴	۱۱/۸±۰/۲۱۶	۲۹/۸۲±۰/۶۶	۸/۱۵±۰/۱۲۹	۳/۸۷±۰/۱۸	۰/۰۰۷±۰/۰۰۰۳
p3a1	۹۹/۲۵±۰/۹۵۷	۹/۷۵±۰/۱۲	۰/۱±۰/۰۰۱	۷۸/۴۲±۱/۱۷۲	۱۷/۹۵±۰/۳۸۷	۶۳±۰/۷۰۷	۱۳/۴۵±۰/۵۸	۹/۵۶±۰/۲۰۸	۰/۰۲±۰/۰۰۰۶
p3a2	۹۰±۰/۸۱۶	۷/۸۵±۰/۲۶	۰/۱۲±۰/۰۰۴	۶۵/۳۵±۰/۹۹۴	۱۵/۳۲±۰/۴۳۴	۴۹/۰۵±۰/۸۶۹	۱۲/۱۵±۰/۵۶۸	۷/۲۶±۰/۱	۰/۰۱۳±۰/۰۰۰۵
p3a3	۸۳/۵±۱/۲۹	۶/۳۷±۰/۱۷	۰/۱۵±۰/۰۰۴	۳۳/۶۲±۰/۷۶۷	۱۳/۹±۰/۳۶۵	۳۴/۸±۰/۵۳۵	۱۰±۰/۳۹۱	۳/۹۶±۰/۰۷۷	۰/۰۰۹±۰/۰۰۰۶
p4a1	۹۴±۲/۱۶	۶±۰/۱۸	۰/۱۶±۰/۰۰۵	۵۵/۱۷±۰/۹۴۶	۱۳/۹۲±۰/۲۲۱	۴۲/۸۷±۰/۶۰۲	۱۰/۵۲±۰/۲۹۸	۶/۴۹±۰/۱۶	۰/۰۱۳±۰/۰۰۰۶
p4a2	۸۳±۱/۸۲۵	۵/۳۷±۰/۲۲	۰/۱۸±۰/۰۰۷	۳۵/۹±۰/۷۷۸	۱۱/۵±۰/۳۱۶	۳۰/۸۲±۰/۸۶۱	۹/۵±۰/۴۳۹	۳/۹۳±۰/۰۵۱	۰/۰۰۸±۰/۰۰۰۳
p4a3	۷۸±۱/۴۱۴	۴/۶۷±۰/۳۳	۰/۲۱±۰/۰۱۶	۲۱/۴±۰/۲۹۴	۱۰/۲±۰/۳۱۶	۲۲/۹۲±۰/۸۰۱	۷/۹۲±۰/۳۹۴	۲/۴۶±۰/۰۵۵	۰/۰۰۵±۰/۰۰۰۶

P1 : شاهد، P2: هیدروپرایمینگ، P3 : جیبرلین، P4 : اسیدسالیسیلیک، :A1 بدون فرسودگی، :A2 ،فرسودگی ۸۷٪ :A3 فرسودگی ۷۷٪.

فعالیت آنزیم آمیلاز: بیش‌ترین فعالیت آنزیم آمیلاز (۱۵ mg/g.min) مربوط به تیمار جیبرلین و کمترین آن (۱۲/۷۵ mg/g.min) مربوط به تیمار بدون پرایمینگ بود. با افزایش فرسودگی فعالیت آنزیم آمیلاز کاهش یافت، به‌طوری که بیشترین فعالیت آنزیم (۱۹/۴۸ mg/g.min) مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن (۸/۴۸ mg/g.min) مربوط به فرسودگی ۷۷ درصد بود. (جدول ۳ و ۴). بررسی محققان نشان می‌دهد که پرایمینگ از طریق افزایش فعالیت آنزیم‌های آمیلاز و تبدیل مواد اندوخته‌ای به مواد انتقالی، موجب افزایش رشد، جوانه‌زنی و در نهایت عملکرد گیاهان می‌شود (Kaur et al., 2005).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر ساده پرایمینگ بر روی وزن تر و خشک ساقه‌چه و فعالیت آنزیم آمیلاز گیاهچه برنج

پرایمینگ	وزن تر ساقه‌چه (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	فعالیت آنزیم آمیلاز (میلی‌گرم بر گرم در دقیقه)
هیدروپرایمینگ	۹/۸ b	۲/۳۵ b	۱۳/۴۹ c
اسیدسالیسیلیک	۹/۳۱ c	۲/۲۱ bc	۱۴/۰۵b
جیبرلین	۱۱/۸۶ a	۲/۹۸ a	۱۵a
شاهد	۸/۶۱ d	۲/۱۴ c	۱۲/۷۵ d

جدول ٤: مقایسه میانگین اثر ساده فرسودگی بر روی وزن تر و خشک ساقه‌چه و فعالیت آنزیم آمیلاز گیاهچه برنج

فرسودگی(٪)	وزن تر ساقه‌چه (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	فعالیت آنزیم آمیلاز (میلی‌گرم بر گرم در دقیقه)
شاهد	۱۱/۳۳ a	۲/۹۷ a	۱۹/۴۸ a
فرسودگی ٪۸۷	۹/۹۸ b	۲/۴ b	۱۳/۵ b
فرسودگی٪۷۷	۸/۳۸ c	۱/۸۸ c	۸/۴۸c

نتایج این پژوهش نشان داد که فرسودگی صفات اندازه‌گیری شده را کاهش داد. در بین تیمارهای بهبود دهنده، تاثیر جیبرلین بیشتر از هیدرو پرایمینگ، اسیدسالیسیلیک و بدون پرایمینگ بود. به نظر می‌رسد دلیل بالا بودن درصد جوانه‌زنی در نتیجه تیمار بذرها با جیبرلین، آزادسازی آنزیم‌های تجزیه‌کننده کربوهیدرات و پروتئین در داخل بذر باشد (Ashraf et al., 2008). در واقع، درصد جوانه‌زنی بالاتر در بذور پرایم شده در شرایط تنش به‌دلیل انجام یک سری از فرآیندهای جوانه‌زنی از جمله آبنوشی و سنتز اسیدهای نوکلئیک در طی مرحله پرایمینگ بذر است (Wang et al., 2003) که موجب کوتاه‌ترشدن زمان جوانه‌زنی شده و بذر در شرایط تنش مدت زمان کمتری را برای جوانه‌زنی نسبت به بذور پرایم نشده نیاز خواهد داشت. علت وقفه ایجاد شده احتمالا به این خاطر است که بذر برای تعمیر خسارت وارد شده به غشاء و دیگر قسمت‌های سلول و هم‌چنین آغاز مجدد سیستم آنتی‌اکسیدانی و جلوگیری از بروز تنش اکسیداتیو نیاز به زمان دارد و ترمیم این خسارت‌ها فقط پس از پرایمینگ امکان پذیر است، بنابراین مدت زمان لازم برای تکمیل فرآیند جوانه‌زنی در بذرهای فرسوده افزایش می‌یابد که نتیجه آن افزایش زمان جوانه‌زنی است (Bailly et al., 2000). فرسودگی از طریق افزایش تنفس و کاهش پروتئین‌های بنیادی که در کیفیت دانه نقش دارند موجب کاهش کیفیت دانه و در نهایت تولید ریشه‌چه و ساقه‌چه ضعیف خواهد شد. یکی از مهم‌ترین اثرات فرسودگی تخریب و فساد پروتئین‌های سلولی و افزایش هدایت الکتریکی است. هر چه میزان هدایت الکتریکی و نشست‌پذیری سلولی بیشتر باشد درصد جوانه‌زنی کمتر می‌باشد (Rouzrokh and Gassemi-Golezani, 1998). پرایمینگ با تسریع

فعالیت‌های جوانه‌زنی، موجب می‌شود که خروج ریشه‌چه در مدت زمان کمتری صورت گیرد. این شاخص بیانگر قدرت بذر است، بنابراین بذور قوی سرعت جوانه‌زنی بیشتری دارند. قدرت و کیفیت بذر تحت تاثیر فرسودگی و پیری بذر قرار می‌گیرند و به دنبال آن سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (بصرا و همکاران، ۲۰۰۳). افضل و همکاران گزارش کردند که افزایش سرعت جوانه‌زنی بذرهای پرایم شده نسبت به بذرهای شاهد ممکن است به افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مثل آلفا– آمیلاز، افزایش سطح شارژ انرژی زیستی بصورت افزایش مقدار ATP، افزایش سنتز RNA و DNA، افزایش تعداد و ارتقاء عملکرد میتوکندری‌ها نسبت داده شود. پژوهشگران علت خروج سریع‌تر ریشه‌چه و ساقه‌چه در بذور پرایم شده را به بازده بیشتر جذب آب و فعالیت متابولیکی در دوره جوانه‌زنی نسبت داده‌اند (Hopper et al., 1979). فرسودگی با تاثیرگذاری بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه باعث کاهش طول گیاهچه می‌گردد که این کاهش رشد در سطح ریشه‌چه بیشتر از ساقه‌چه می‌باشد (Jain et al., 2006). پرایمینگ با افزایش سرعت استفاده از مواد ذخیره‌ای بذر، موجب افزایش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه می‌شود (Kafi et al., 2010). به اعتقاد دیویسون و همکاران (Dewinson et al., 1991) پرایمینگ می‌تواند موجب ترمیم خسارت‌های وارده شده به rRNA گردد و این سیستم بهبود، حتی در بذور پرایم شده و خشکانیده شده حفظ می‌گردد. سلطانی و همکاران (Soltani et al., 2006) کاهش وزن خشک ساقه‌چه گیاهچه‌های حاصل از بذور فرسوده شده را ناشی از کاهش کارایی استفاده از ذخایر دانسته‌اند. به احتمال زیاد سطح آندروژن جیبرلین و به تبع آن کاهش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیک عامل اصلی کاهش کارایی استفاده از ذخایر در بذور هیدرو پرایم شده باشد (Sedghi et al., 2010a; Soltani et al., 2008). فرسودگی بذر باعث کاهش وزن خشک ریشه‌چه شد. علت احتمالی این کاهش ممکن است به دلیل پایین آمدن فعالیت‌های شیمیایی در بذر باشد. فرسودگی بذر اثر زیان‌آوری بر آنزیم‌های لازم برای تبدیل مواد ذخیره‌ای جنین به فرم قابل استفاده و در نهایت تولید گیاهچه عادی دارد (Sung and Jeng, 1994). چنین ناهنجاری‌های نشان دهنده آسیب شدید به DNA می‌باشد و زمانی در بخش مهمی از سلول تقسیم نابجا رخ می‌دهد منجر به کاهش رشد ریشه‌چه و در نتیجه کاهش وزن خشک ریشه‌چه می‌شود (Radha et al., 2014). به‌طورکلی، وزن ریشه‌چه و ساقه‌چه رابطه مستقیمی با اندوخته غذایی بذر دارد که این اندوخته تحت تأثیر متقابل ساختار و شرایط محیطی در زمان پرشدن دانه می‌باشد. هر چه بذرها سالم‌تر باشد میزان اندوخته غذایی بذر بیشتر و به دنبال آن وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی بیشتر است (McDonald et al., 2004). اثر افزایشی پرایمینگ بر وزن خشک ساقه‌چه ممکن است به این دلیل باشد که بر اثر جوانه‌زنی سریع بذر، ساقه‌چه فرصت بیشتری برای رشد و تجمع ماده خشک در دوره معین دارد (Tabatabai et al., 2014). پرایمینگ با افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت سبب بهبود شاخص‌های جوانه‌زنی می‌شود (Hsu et al., 2003). به دنبال پرایمینگ بذر سنتز RNA، DNA و تقسیم سلولی افزایش می‌یابد، افزایش فعالیت آنزیم فسفاتاز نیز تحت تیمار پرایمینگ گزارش شده است (Abbasdokht and Edalat Pishe, 2008). بررسی محققان نشان می‌دهد که پرایمینگ از طریق افزایش فعالیت آنزیم‌های آمیلاز و تبدیل مواد اندوخته‌ای به مواد انتقالی، موجب افزایش رشد، جوانه‌زنی و در نهایت عملکرد گیاهان می‌شود، افزایش چنین آنزیم‌های می‌تواند از دلایل افزایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذرهای پرایم شده باشد (Kaur et al., 2005). همچنین، کاهش طول و وزن‌تر به احتمال زیاد ناشی از کاهش تعداد و اندازه سلول است. هدف از این بررسی مطالعه اثر فرسودگی بر جوانه‌زنی و رشد هتروتروفیک گیاهچه برنج و استفاده از انواع روش‌های پیش‌تیمار جهت فایق آمدن بر مشکل ضعیف بودن بذر بود.

References

Abbasdokht, H. and Edalat Pishe, M. 2008. Priming: types and its role in agriculture. Seed Sci. Technol. 15: 193-196.

Ashraf, M., Athar, H.R., Harris, P.J.C. and Kwon, T.R. 2008. Some prospective strategies for improving crop salt tolerance. Adv. Agron. 97: 45-92.

Azarnia, M. and Eisvand, H. 2013. Seed Quality for Growth and Growth of Crops. J. Agric. Res. 2(4): 277-287.

Bailly, C., Benamer, A., Cornineau, F. and Come, D. 2000. Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. Seed Sci. Res. 10: 35-42

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

Bradford, K.J. 1995. Water relations in seed germination. In "Seed Development and Germination". Marcel Dekker Inc., New York type P351-396. In: Kigel, J., G. Galili. (eds).

Deloche, J.C. and Baskin, C.C. 1972. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci. Technol. 1: 427-452.

Doman, D.C., Walker J.C., Trelease R.N. and Moore B.D. 1982. Metabolism of carbohydrate and lipid reserves in germinated cotton seeds. Planta.. 155(6): 502-510

Ellis, R.H. and Roberts,E.H. 1981. The quantification of aging and survival in arthodox seeds. Seed Sci. Technol. 9: 377-409.

Hampton, J.G. 2003. Methods of viability and vigour testing: a critical and appraisal. Publishers and Distributers, New Delhi, India P81-118, In: Basra , A.S. (eds.).

Hopper, N.W., Overholt, J.R. and Martin, J.R. 1979. Effect of cultivar, temperature and seed size on the germination and emergence of soybeans (*Glycine max* (L.) Merr sp.). Ann. Bot.44: 301-308

Hsu, C.C., Chen, C.L., Chen, J.J. and Sung, J.M. 2003. Accelerated aging-enhanced lipid peroxidation in bitter gourd seeds and effects of priming and hot water soaking treatments. Sci. Hortic. 98: 201-212.

Jain, N., Koopar, R. and Saxena, S. 2006. Effect of accelerated ageing on seeds of radish (*Raphanus sativus* L.). Asian J. Plant Sci. 5: 461-464.

Kaur, S., Gupta, A.K. and Kaur, N. 2005. Seed priming increase crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea. J. Agron. Crop Sci.191:81-87

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

Macdonald, M.B., Floyd, C.D. and Waniska, R.D. 2004. Effect of accelerated aging on maize, sorghum and sorghum. J. Cereal Sci. 39: 301-351.

Mohsen Nasab, F., Sharafizadeh, M. and Siadat, A. 2010. Investigation of the effect of accelerated aging on germination and seedling growth of wheat cultivars under laboratory conditions. J. Field of Agri. 2(3): 59-71.

Radha, B.N., Channakeshava, B.C., Bhanuprakash, K., Pandurange, K.T., Ramachandrappa, B.K. and Munirajappa, R. 2014. DNA damage during seed ageing. J. Agric. Vet. Sci. 34-39.

Rouzrokh, M. and Ghasemi Golezani, K. 1998. The effect of aging on seed emergence and yield and yield components of two chickpea cultivars under full irrigation and deficit irrigation. M. Sc. Thesis. Univ. of Tabriz, Iran.

Nourmohammadi, A., Siadat, S.A. and Kashani, A. 2004. Grain Growing, Shahid Chamran University Press. 1(7): 307-241

Sedghi, M., Amanpour, B. and Khamari, S. 2011. Effect of rapid burnout on seed germination of bean seeds. Seed Sci.Technol. Islamic Azad University, Mashhad Branch. P 5

Sedghi, M., Nemati, A., Amanpour-Balaneji, B. and Gholipouri, A. 2010(a). Influence of different priminig materials on germination and seedling establishment of Milk Thistle (*Silybum marianum*) under salinity stress. World Appli. Sci. J. 11(5): 604-609.

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

Soltani, E., Kamkar, B., Galeshi, S. and Akram Ghaderi, F. 2008. The effect of seed deterioration on seed reserves depletion and heterotrophic seedling growth of wheat. J. Agri. Sci. Natural Res. 15(1): 193-196

Siadat, S.A., Sharafizadeh, M. and Mousavi, S. 2011. The effect of priming hormone on the reduction of corn seed burnout. J. Crop Physiol. 10: 68-83

Sung, J.M. and Jeng, T.L. 1994. Lipid peroxidation and peroxide-scavenging enzymes associated with accelerated aging of peanut seeds. Physiol. Plant. 91: 51-55

Wang, H.Y., Chen, C.L. and Sung, J.M. 2003. Both warm water soaking and solid priming treatments enhance anti-oxidation of bitter gourd seeds germinated at sub-optimal temperature. Seed Sci. Technol. 31: 47-56

Journal of Seed Research, Vol. 10, No. 4, Winter 2021

Effect of priming on the germination of rice seeds of different vigor

T. Saadat[1]*, H. Alidoost[2], M. Sedghi[3]

[1]PhD student, Department of Ecology, Faculty of Agriculture, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

[2]Master students, Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

[3]Professor, Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

Abstract

In order to investigate the effects of priming and aging (controlled deterioration) on germination and amylase activity in rice seeds, a factorial experiment was conducted based on completely randomized design with four replications and 12 treatments including aging (control, 87 and 77 % of control germination) and priming (control, hormone priming with gibberellin (GA3) and salicylic acid (SA) and hydro priming) at the University of Mohaghegh Ardabili in 2016. Results showed that the highest germination percentage (GP) and rate (GR), radicle and plumule length, radicle and plumule fresh and dry weight observed in priming with GA3 and non-aged seeds. GA3 increased GP about 17% in comparison to control (from 71.5 to 83.5%) and this increase for hydro and SA priming was about 9 %. Aging decreased the amylase activity, but priming types increased the activity of enzyme. From the results it is concluded that priming specially with GA3 is a proper method to decrease the germination time and increase the seed vigor of aged rice seeds.

Keywords: Amylase, Gibberellin, Priming, Salicylic acid, Seed vigor.

*Corresponding author; t.saadat2020@uma.ac.ir