

## بررسی اثر فرسودگی بذر (پیری تسریع شده) بر جوانه زنی و رشد گیاهچه ی ارقام گندم در شرایط آزمایشگاه

فاطمه محسن نسب<sup>۱</sup>، مهران شرفی زاده<sup>۲</sup> و عطااله سیادت<sup>۳</sup>

(۱) دانشجوی کارشناسی ارشد رشته زراعت

(۲) مسئول کنترل گواهی بذر استان خوزستان

(۳) استاد، عضو هیئت علمی دانشگاه منابع طبیعی رامین

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۰۴

مقاله با پایان نامه دانشجویی مرتبط است.

### چکیده

به منظور بررسی اثر فرسودگی بذر بر جوانه زنی و رشد گیاهچه ی ارقام گندم در شرایط آزمایشگاه، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی در دو محیط (فرسوده و غیر فرسوده) به روش تجزیه مرکب با ۳ تکرار در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در آزمایشگاه کنترل و گواهی بذر مرکز تحقیقات صفی آباد دزفول انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ارقام مختلف گندم برتر منطقه (چمران، ویریناک، دز، کویر، چناب، زاگرس، استار، بهرنک، دنا و کرخه) بودند. برای ایجاد فرسودگی ارقام در دمای ۴۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد به مدت ۷۲ ساعت در آنکوباتور نگهداری شدند. از ارقام مورد آزمایش، رقمهای دنا، بهرنک و کرخه گندم دوروم و بقیه ارقام نان بودند. نتایج آزمایش نشان داد که صفات درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی تحت تأثیر رقم و محیط و بر همکنش رقم و محیط در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شدند و بقیه صفات در سطح احتمال یک درصد و ۵ درصد معنی دار شدند. از بین ارقام، رقم زاگرس دارای بیشترین درصد جوانه زنی (۹۲ درصد) و رقم استار دارای بیشترین سرعت جوانه زنی (۷۵ درصد) بود که بیانگر قدرت و کیفیت مناسبتر این ارقام در محیط فرسوده شده بودند. بین ارقام چمران، ویریناک و استار در محیط نرمال و بدون فرسودگی در صفت درصد جوانه زنی تفاوت معنی داری مشاهده نشد. شاخص بنیه بذر در رقم بهرنک بیشترین مقدار بود که آن احتمالاً به دلیل بیشتر بودن قوه زیست بذری این رقم به خاطر دارا بودن ذخایر ژنتیکی بذری و همچنین خصوصیت این رقم در برابر تحمل در شرایط ناسازگار محیطی بود. نتایج همبستگی نیز نشان داد که بین درصد جوانه زنی و عملکرد نهائی دانه در مزرعه همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد.

کلمات کلیدی: فرسودگی، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، گیاهچه، گندم.

## مقدمه

گندم مهمترین گیاه زراعی در دنیا است که نقش مهمی در تأمین نیاز غذایی انسانها دارد. این محصول تأمین کننده ۲۰ درصد انرژی و ۷۸-۹۳ درصد پروتئین موجود در جیره غذایی بشر می باشد.

با توجه به رشد جمعیت ایران و جهان و کمبود غذا در سطح دنیا، بررسی تمام راهکارهایی که سبب افزایش تولید و استفاده بهینه از گندم تولید شده می گردد، از موضوعات مهم و قابل توجه می باشد. از میان عوامل مهمی که در تولید گندم نقش دارد کیفیت زراعی بذرها یا توده های بذری است که از مهمترین نهاده های تولید محصولات زراعی است و از اهمیت ویژه ای در عملکرد مطلوب برخوردار است (قربانی و همکاران، ۱۳۸۴).

کیفیت نامناسب، جوانه زنی و استقرار ناکافی از معضل هایی است که گیاهان زراعی در مناطق مختلف با آن مواجه هستند. این کیفیت تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله رقم، خلوص ژنتیکی، خلوص فیزیکی، قوه نامیه، قدرت جوانه زنی، قابلیت زنده بودن و قوه نامیه بذر قرار می گیرد. عوامل دیگری چون ساختار ژنتیکی، محیط، قدرت تغذیه مادری، مراحل رسیدگی در زمان برداشت، صدمات میکابیکی، ذخایر بذر، سن و فرسودگی و پاتوژن بر میزان جوانه زنی و قدرت بذر تأثیرگذار است. جوانه زنی اولین مرحله ی رشد و نمو گندم است که از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد. علاوه بر جوانه زنی سرعت و یکنواختی جوانه زدن و بنیه بذر از پارامترهای مهم کیفیت بذرمی باشد (سلطانی و همکاران، ۱۳۷۵). قدرت و کیفیت بذر تحت تأثیر زوال و پیری بذر قرار میگیرد و به دنبال آن ظرفیت جوانه زنی و سرعت جوانه زنی نیز کاهش می یابد (Macdonald *et al.*, 2003; Basra *et al.*, 2003; Defigueiredo *et al.*, 2003). بذرها با کیفیت و قدرت بالاتر می توانند بهتر سبز شده و در مواجه شدن با تنشهای محیطی درصد سبز و سرعت جوانه زنی بالاتری را داشته و در نهایت گیاهچه های نیرومندتری تولید کنند (صالحیان، ۱۳۷۴). بر اساس مشاهدات گوناگون در بررسی توده های بذری گوناگون گونه های مختلف گیاهی، در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه ای ثابت شده است که درصد جوانه زنی یک توده بذر در آزمایشگاه با میزان استقرار گیاهچه در مزرعه متفاوت می باشد. این تفاوت و تغییرات به علت تفاوتهای موجود در قدرت بذرها توده های مختلف می باشد (روزرخ و قاسمی گلعدانی، ۱۳۷۷).

آزمون برای سنجش بنیه بذر، آزمون پیری تسریع شده است. این آزمون در ابتدا به عنوان آزمونی برای تعیین طول هر بذر برای ذخیره کردن استفاده می شد ولی بعداً به عنوان شاخصی برای تعیین قدرت بذر استفاده گردید (دهقان شعار و همکاران ۱۳۸۴). قاسمی گلعدانی و همکاران (۱۳۷۵) در مطالعات خود بر روی گندم نشان دادند که نتایج بدست آمده از آزمون جوانه زنی استاندارد و آزمون پیری تسریع شده، سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی بذر همبستگی مثبت و بالایی با درصد پوشش و عملکرد دانه در مزرعه دارند. Verma و Karan singh (۱۹۹۷) اثر پارامترهای کیفیت بذر را در بذرها فرسوده شده کلزا

مورد بررسی قرار دادند. آنها نشان دادند که با هر سال دوره انبارداری، درصد جوانه زنی کاهش می یابد. همچنین بذره‌های با قدرت بنیه بالاتر و شاخص بنیه بالاتر قدرت بالاتری در سرعت سبز شدن از خود نشان دادند. با افزایش طول مدت نگه داری در انبار، درصد جوانه زنی و قوه نامیه بذر کاهش می یابد. این پژوهش به منظور تعیین اثر فرسودگی بذر بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم در شرایط آزمایشگاه صورت گرفته است.

## مواد و روش ها

این پژوهش در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در آزمایشگاه کنترل و گواهی بذر مرکز تحقیقات صفی آباد که واقع در ۱۸ کیلومتری جنوب شهرستان دزفول با ارتفاع ۸۲ متر از سطح دریا و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۲ دقیقه شمالی و طول ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی در جنوب غرب کشور واقع شده است اجرا گردید.

آزمون در قالب طرح کاملاً تصادفی در دو محیط فرسوده و غیر فرسوده با ۱۰ رقم گندم برتر منطقه (چمران، ویریناک، دز، کویر، چناب، زاگرس، استار، بهرنگ، دنا و کرخه) به روش تجزیه مرکب در سه تکرار انجام شد. جهت ارزیابی مؤلفه های جوانه زنی از آزمون جوانه زنی استاندارد و پیری تسریع شده استفاده گردید.

در این آزمونها مؤلفه های درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی اندازه گیری شد. در آزمون جوانه زنی استاندارد تعداد ۱۰۰ عدد بذر از هر رقم را در داخل پتری دیش هایی به اندازه (۹ سانتی متر) که هر کدام حاوی یک عدد کاغذ صافی واتمن شماره یک بودند در ۳ تکرار قرار داده شدند. جهت انجام آزمایش پتری دیش ها در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد استریل شده بودند. میزان ۱۵ میلی لیتر آب مقطر به هر ظرف افزوده شد و سپس به آنکوباتور منتقل شدند و با دمای ۲۲ درجه به مدت یک هفته نگه داری شدند.

طی آزمون پیری تسریع شده نیز بذرها در معرض دمای بالای ۴۵ درجه سانتیگراد با رطوبت ۱۰۰ درصد به مدت ۷۲ ساعت قرار گرفتند. سپس تعداد ۱۰۰ عدد بذر از هر تیمار پیر شده جهت بررسی برخی ویژگیهای رشدی گیاهچه در درون جعبه های پلاستیکی به ابعاد (۲۶×۹×۳۶) در ۳ تکرار کشت شدند. بعد از اتمام دوره مورد نظر (۱۰ روز) صفات مورد نظر اندازه گیری گردید.

شمارش بذره‌های جوانه زده به صورت روزانه در ساعات معین در ۸ روز انجام گرفت. اولین روز شمارش و آخرین روز شمارش بذره‌های جوانه زده برای گیاه گندم به ترتیب روز سوم و روز هشتم پس از شروع آزمایش بود (Tekrony and Egli, 1991; Agrawal, 2005). درصد جوانه زنی از طریق تعداد بذره‌های جوانه زده شده در روز آخر (دهم) در نظر گرفته شد. شاخص

بنیه بذر از حاصلضرب درصد جوانه زنی نهائی (درصد جوانه زنی در روز آخر) در طول گیاهچه بدست آمد (Agrawal, 2003).

(فرمول شماره ۱) طول گیاهچه × درصد جوانه زنی نهائی = شاخص بنیه بذر (شاخص ویگور بذر)

شاخص جوانه زنی بذر از مجموع نسبت تعداد کل بذرهای جوانه زده به تعداد روزهای پس از کاشت به دست آمد که در آن Ni برابر است با تعداد کل بذرهای جوانه زده تا روز N ام و Ti شماره روز که برای گندم اولین روز شمارش روز سوم و آخرین روز شمارش روز هشتم بود (Tekrony and Egli, 1991; Draper, 1985).

$$\Sigma G.I. = \frac{Ni}{Ti} \quad \text{(فرمول شماره ۲)}$$

سرعت جوانه زنی بذر با استفاده از روش ماگوئر (Maguire) محاسبه شد که برابر با مجموع نسبت  $\frac{Ni}{Ti}$  است که

در آن Ni تعداد بذرهای جوانه زده در هر روز و Ti تعداد روزهای پس از کاشت به دست آمد (روز اول تا روز دهم) (سوهانی، ۱۳۷۵).

$$\Sigma G.R. = \frac{Ni}{Ti} \quad \text{(فرمول شماره ۳)}$$

داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه و برای مقایسات میانگین از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

## نتایج و بحث

### درصد جوانه زنی

جدول تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر درصد قوه نامیه (درصد جوانه زنی) تحت اثر محیط، رقم و بر همکنش آنها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱).

مقایسه ی میانگین های رقم نشان داد رقم زاگرس دارای بیشترین درصد جوانه زنی (۸۸ درصد) و رقم چمران دارای کمترین درصد جوانه زنی (۷۷ درصد) بود. ارقام چناب و استار در این صفت تفاوت معنی داری نشان ندادند و هر دو در یک گروه قرار داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین های محیط نشان داد که میزان درصد جوانه زنی در محیط فرسوده (۷۹/۸۷ درصد) و در محیط شاهد و بدون تنش (۸۵/۷۰ درصد) بود (جدول ۳).

همچنین مقایسه ی میانگین های بر همکنش رقم و محیط نشان داد که رقم زاگرس در محیط نرمال بیشترین درصد جوانه زنی (۹۲/۳۳ درصد) و رقم دنا در محیط فرسودگی کمترین درصد (۶۸ درصد) را دارا بودند. از بین ارقام، رقم چمران، ویریناک و استار در محیط نرمال و رقم ویریناک، زاگرس و استار در محیط فرسودگی از نظر درصد جوانه زنی تفاوت معنی داری نداشتند (جدول ۴). این مطلب بیانگر این موضوع بود که این ارقام در محیط فرسوده واکنش یکسانی را از نظر درصد جوانه زنی در برابر شرایط فرسودگی از خود نشان دادند. بذرها در محیط فرسوده دارای قدرت زیست (قوه نامیه) کمتری نسبت به بذور در محیط نرمال بودند. ارقام مورد بررسی در محیط نرمال و محیط فرسوده واکنشهای متفاوتی از خود نشان دادند که این تفاوت به دلیل تفاوت ذاتی (ژنتیکی) در ذخایر بذری بین ارقام در محیط نرمال نسبت به بذرهایی است که در محیط فرسوده شده از درصد قوه نامیه پایین تری برخوردار بودند. فرسودگی باعث کاهش درصد جوانه زنی و درصد سبزی کمتری در آزمایشگاه و مزرعه می گردد (روزرخ و قاسمی گلعدانی، ۱۳۷۷). با توجه به نتایج آزمون جوانه زنی استاندارد و نتایج حاصل از آزمون پیری تسریع شده از بین ارقام مورد بررسی ارقام دوروم نسبت به ارقام نان درصد جوانه زنی کمتری را دارا بودند که علت کاهش درصد جوانه زنی این ارقام به دلیل تأثیر فرسودگی بر سنتز و تخریب پروتئین های این نوع رقم گندم بود (آزاد و توبه، ۱۳۷۳). بدین معنی که یکی از مهمترین اثرات فرسودگی تخریب و فساد پروتئین های سلولی و افزایش هدایت الکتریکی است. هرچه میزان هدایت الکتریکی و نشست پذیری سلولی بیشتر باشد درصد جوانه زنی کمتر می باشد (روزرخ و قاسمی گلعدانی، ۱۳۷۷). بنابراین ارقام دوروم نسبت به ارقام نان سریعتر دچار تخریب و زوال شده و در نتیجه درصد جوانه زنی آنها کاهش می یابد.

نتایج آزمایش با نتایج مشطی و همکاران (۱۳۸۴) روی اثر وزن بذر بر جوانه زنی رقم پیشتاز مطابقت داشت. این پژوهشگران گزارش دادند که عملکرد مطلوب گیاه در مزرعه تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند ویژگیهای ژنتیکی و قوه نامیه و کیفیت انبارداری قرار دارد. مهمترین آنها میزان قابلیت جوانه زنی و قوه نامیه بذر می باشد به این معنی که هرچه درصد جوانه زنی بالاتر باشد درصد سبزی و به طبع عملکرد بالاتری را خواهد داشت. نتایج علیزاده و ویلیز (۲۰۰۵) بر مقایسه درصد جوانه زنی (قوه نامیه)، و شاخص جوانه زنی در سه شرایط آزمایشگاهی به روشهای مطلوب محیطی، آزمون سرما و آزمون پیری زودرس نشان دادند که کاهش ۱۰-۵ درصد قوه نامیه نمونه های بذری در شرایط آزمون پیری زودرس در اوایل و آخر ماههای انبارداری مشاهده شد.

حسینی (۱۳۸۷) با بررسی اثر فرسودگی بذر بر روی جوانه و استقرار عملکرد ارقام کلزا نشان داد که تفاوت معنی داری بین ارقام کلزا در شرایط نرمال با تنش فرسودگی وجود داشت.

## شاخص بنیه بذر (شاخص ویگور بذر)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که شاخص بنیه بذر تحت تأثیر رقم در سطح احتمال ۱٪ و تحت تأثیر محیط و اثر بر همکنش رقم و محیط در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول ۱).

مقایسه ی میانگین های اثرات ساده رقم نشان داد که رقم استار و زاگرس (به ترتیب ۳۴۷/۸۳ و ۳۴۶/۶۷) دارای بیشترین شاخص بنیه بذر و رقم دنا (۳۰۶/۶۷) دارای کمترین شاخص بنیه بذر بودند. همچنین از نظر این صفت بین ارقام چناب، دز، کویر با ارقام استار و زاگرس تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲). مقایسه ی میانگین اثرات محیط نشان داد که میزان شاخص بنیه ی بذر در محیط پیر شده (۳۱۷/۱۰) و در محیط نرمال (۳۴۳/۹۷) بود (جدول ۳). مقایسه ی میانگین های بر همکنش رقم و محیط نیز نشان داد که رقم بهرنگ در شرایط نرمال با شاخص بنیه (۳۵۰) بیشترین مقدار و رقم کرخه در محیط فرسوده با شاخص بنیه بذر (۲۹۱) کمترین مقدار را دارا بود (جدول ۴). وجود تنشهای فیزیولوژیک، فعالیت های بیوشیمیایی فرسودگی می تواند سازکارهای متفاوت گیاه را به شدت تحت تأثیر قرار دهد به گونه ای که ارقام متفاوت واکنشهای یکسانی را در برابر تنش فرسودگی از خود بروز دهند. صفات درصد جوانه زنی و شاخص بنیه بذر به شدت تحت تأثیر فرسودگی قرار می گیرد و کاهش زیادی را در عملکرد نهایی باعث می گردد (حسینی، ۱۳۸۷). شاخص بنیه بذر معرف درصد و پتانسیل جوانه زنی می باشد، هر چه کیفیت بذر پایین تر باشد درصد جوانه زنی نیز پایین تر و شاخص بنیه بذر کاهش می یابد (آزاد و توبه، ۱۳۷۳). طبق نتایج حاصله از آزمون جوانه زنی استاندارد و آزمون پیری زودرس از بین ارقام مورد کشت شده نان و دوروم، ارقام دوروم در شرایط تنش به دلیل قوه نامیه کمتر دارای درصد جوانه زنی کمتر و شاخص بنیه کمتر بودند، همچنین این ارقام در شرایط نرمال به دلیل ذخایر و اندوخته بیشتر دارای شاخص بنیه بیشتری بودند. بیات و ربیعی (۱۳۸۵) در آزمایشی بر آزمون های مختلف قدرت بذر نظیر آزمون تنش سرمایی و پیری تسریع شده بر مؤلفه های درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی و شاخص بنیه بذر نشان داد که این صفات در شرایط نرمال و فرسودگی با یکدیگر تفاوت معنی داری داشتند.

آزاد و توبه (۱۳۷۳) با بررسی ارتباط راندمان سبز کردن (سرعت و درصد سبز کردن و شاخص بنیه بذر) بیان کردند این راندمان بهترین شاخص و آزمون جهت ارزیابی قدرت بذر می باشد که می تواند تحت تأثیر فرسودگی کاهش می یابد. علیزاده و ویلیز (۲۰۰۵) طی نتایج خود در مقایسه درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی و شاخص بنیه در شرایط آزمایشگاهی به روشهای مطلوب محیطی، آزمون سرما و آزمون پیری زودرس مشخص کردند که سرعت و پتانسیل جوانه زنی معرف بنیه بذر بوده لذا نتایج شاخص بنیه نمونه ها تابعی از پتانسیل و سرعت جوانه زنی می باشد که خود تابعی از عملکرد هستند.

## شاخص جوانه زنی

تفاوت صفت شاخص جوانه زنی در ارقام مورد مطالعه و تیمار محیط در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود اما اثر برهمکنش این دو فاکتور بر این صفت معنی دار نشد (جدول ۱).

مقایسه میانگین اثرات قبلی نشان داد که رقم استار دارای بیشترین شاخص جوانه زنی (۸۵/۴۱۷) و رقم کرخه دارای کمترین شاخص جوانه زنی (۶۹/۰۴) بود. همچنین میزان این صفت در محیط پیر شده (۷۲/۴۳) و در محیط شاهد و بدون فرسودگی (۸۵/۱۰) بود.

به طور کلی شاخص جوانه زنی از پارامترهای مهم در تعیین جوانه زنی بذر می باشد که رابطه مستقیمی با کیفیت و قدرت زیست بذرها دارد به عبارتی هر چه کیفیت بذرها مناسبتر باشد درصد جوانه زنی و تعداد بذرهای جوانه زده بیشتر و در نتیجه شاخص جوانه زنی بالاتر خواهد بود. فرسودگی باعث کاهش درصد جوانه زنی و به دنبال آن تعداد بذرهای جوانه زده می شود با کاهش در تعداد بذرهای جوانه زده نرمال شاخص جوانه زنی نیز کاهش می یابد (قربانی و همکاران، ۱۳۸۴). صادقی و همکاران (۱۳۸۶) با بررسی اثر زمان و برداشت اثر فرسودگی (پیری تسریع شده) بر شاخص های ارقام کلزا بیان کردند که اثر فرسودگی بر روی شاخص جوانه زنی معنی دار بود به عبارتی بذرهای تیمار (فرسوده شده) دارای شاخص جوانه زنی کمتری بودند. قاسمی گلعدانی و همکاران (۱۳۷۵) نیز با بررسی اثر قدرت بذر بر سبز شدن گیاهچه و عملکرد دانه‌ی گندم نتایج مشابه نتایج آزمون بدست آورد.

## سرعت جوانه زنی

تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر فاکتورهای اصلی و برهمکنش آنها بر صفت سرعت جوانه زنی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد (جدول ۱).

مقایسه‌ی میانگین های اثر ساده رقم نشان داد که رقم استار و زاگرس (۶۶/۶۷ و ۶۶/۵۸ درصد) دارای بیشترین سرعت جوانه زنی و رقم زاگرس (۵۸/۳۸ درصد) دارای کمترین سرعت جوانه زنی بود (جدول ۲). بین ارقام کشت شده، رقم کویر، بهرنگ، دنا و کرخه تفاوت معنی داری از نظر این پارامتر وجود نداشت. مقایسه‌ی میانگین های اثر ساده محیط نشان داد که میزان سرعت جوانه زنی در محیط فرسوده (۵۸/۴۸ درصد) و در محیط نرمال و بدون فرسودگی (۶۸/۰۹ درصد) بود (جدول ۳). مقایسه‌ی میانگین های برهمکنش فاکتورها نشان داد که رقم استار در محیط نرمال (۷۴/۶۳ درصد) دارای بیشترین درصد سرعت جوانه زنی و رقم دز در محیط پیر شده (۵۱/۲۰ درصد) کمترین درصد سرعت جوانه زنی را دارا بود. سرعت جوانه زنی یکی از شاخص های مهم در تعیین کیفیت بذر می باشد. هر چه ارقام بذری بتوانند در مدت زمان کمتری، درصد جوانه زنی بیشتری داشته باشند از سرعت جوانه زنی بالاتری برخوردار هستند. سرعت جوانه زنی در بذرهای با قدرت بالاتر بیشتر از

بذرهایی با قدرت پایین است (حسینی، ۱۳۸۷). بذوری با قدرت بذری بالا می تواند کارکرد بهتری در درصد و سرعت جوانه زنی تحت تأثیر تنش های محیطی داشته و در نتیجه درصد سبز و عملکرد بالاتری را داشته باشند (قاسمی گلعدانی و همکاران، ۱۳۷۵). به علاوه سرعت جوانه زنی رابطه نزدیکی با اندازه بذر دارد هر چه اندازه بذر کوچکتر باشد سرعت جوانه زنی بالاتری را خواهد داشت (قربانی و همکاران، ۱۳۸۴). از بین ارقام دوروم و نان، ارقام نان ریز بذرتی و در نتیجه سرعت جوانه زنی بالاتری نسبت به ارقام دوروم دارند. از بین ارقام نان نیز رقم استار به نسیب اندازه بذر کمتری را دارا بود.

روزرخ و قاسمی گلعدانی (۱۳۷۷) با بررسی تأثیر فرسودگی بذر بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط آبیاری کامل و محدود بیان کردند سرعت جوانه زنی تحت تأثیر فرسودگی بذر کاهش یافته و اثر فرسودگی بذر بر درصد و سرعت سبز شدن معنی دار گردید. سلطانی و همکاران (۱۳۷۵) با بررسی اثر فرسودگی بذر بر ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم بیان کردند که بذور فرسوده شده نسبت به بذور شاهد سرعت جوانه زنی کمتری را داشته و به ازاء هر روز افزایش در دوره فرسودگی بذر این سرعت به میزان ۰/۹ درصد کاهش یافت. Mcdonald و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی اثر فرسودگی بذر بر روی ذرت و سورگوم مشخص کردند که سرعت جوانه زنی تحت تأثیر فرسودگی کاهش می یابد. مرتضوی و همکاران (۱۳۸۴) نیز با بررسی تأثیر میزان فرسودگی بذر و شوری بر قدرت بذر و ژنوتیپهای نخود در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه ای، قاسمی گلعدانی (۱۳۷۳) با بررسی اثرات مستقیم فرسودگی بذر بر روی نمو و عملکرد گندم، حسینی (۱۳۸۷) با بررسی تأثیر فرسودگی بذر بر جوانه زنی، استقرار و عملکرد ارقام مختلف کلزا، آقایی بدر و توبه (۱۳۸۵) با بررسی تأثیر درصد جوانه زنی و قدرت بذر بر خصوصیات کیفی در ارتباط با قدرت بذر در چند رقم از گندم های دیم آبی در شرایط کشت آزمایشگاهی و گلخانه ای نتایجی مشابه نتایج آزمون بدست آوردند. از این آزمون می توان بعنوان مناسبترین آزمون برای ارزیابی قدرت بذر استفاده کرد و با افزایش کیفیت بذور از طریق استفاده از روشهای انبارداری درست می توان به بیشترین درصد جوانه زنی و درصد سبز و در نهایت بیشترین عملکرد دست یافت (روزرخ و قاسمی گلعدانی، ۱۳۷۵).

با توجه به نتایج حاصله از آزمون مشخص شد که اثر فرسودگی بر صفات جوانه زنی گیاهچه و همچنین رشد گیاهچه تأثیر کاهنده ای داشت. این کاهش به دلیل تأثیر (حرارت و رطوبت) بر فاکتورها و آنزیم هایی بود که در جوانه زنی (جیبرلین) و رشد گیاهچه تأثیرگذار بودند. از بین ارقام مورد بررسی رقم دوروم نسبت به ارقام نان به دلیل خصوصیت ژنتیکی این ارقام (دارا بودن درصد نسبی پروتئین بالاتر) بیشتر تحت تأثیر پیری زودرس قرار گرفتند و از نظر درصد جوانه زنی، شاخص جوانه زنی، شاخص بنیه بذر و سرعت جوانه زنی نسبت به ارقام نان ز میزان کمتری برخوردار بودند.

با توجه به اهمیت انبارداری بذور توصیه می شود که قبل از کشت بذور به منظور تعیین کیفیت بذر از آزمون پیری تسریع شده استفاده شود. از طرفی به دلیل اهمیت تعیین قوت کیفیت بذر در شرایط انبارداری درجه حرارت و رطوبت بالا توصیه می شود که مراکز توزیع بذر قبل از توزیع بذور بین کشاورزان از صحت قدرت بذور اطمینان پیدا کنند.

جدول ۱: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات آزمایشگاهی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		درصد جوانه زنی	شاخص بنیه بذر	شاخص جوانه زنی
محیط	۱	۵۱۰/۴۱۷**	۱۰۸۲۷/۲۶۷*	۳۱۲۳/۷۲۰**
خطا	۴	۱۵/۶۶۷	۷۰۳/۷۶۷	۳۸/۴۱۱
رقم	۹	۷۶/۵۲۰**	۱۴۵۶/۲۱۵**	۱۵۰/۰۶۹**
برهمکنش رقم×محیط	۹	۱۰۵۷/۵۲۶**	۱۱۵۳/۵۲۶*	۵۷/۹۳۴ <sup>Ns</sup>
خطا	۳۶	۱۲/۷۷۸	۴۶۱/۱۳۷	۳۸/۸۶۲
%Cv		۴/۳۲	۶/۵۰	۸/۰۰
سرعت جوانه زنی				۱۴۳۰/۸۱۷**

NS، \*\*، \*\*\* به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و عدم اختلاف معنی داری است.

جدول ۲: مقایسات میانگین اثرات ساده صفات اندازه گیری شده در آزمایشگاه

تیمار	درصد جوانه زنی	شاخص بنیه بذر	شاخص جوانه زنی	سرعت جوانه زنی (درصد)
چمران	۷۷/۰۰ <sup>e</sup>	۳۱۳/۶۶۷ <sup>b</sup>	۸۱/۷۴۹ <sup>abc</sup>	۶۰/۶۸۳ <sup>bc</sup>
ویریناک	۸۳/۵۰۰ <sup>abcd</sup>	۳۲۸/۶۶۷ <sup>ab</sup>	۸۰/۶۴۶ <sup>abc</sup>	۶۲/۴۰۰ <sup>abc</sup>
دز	۷۹/۱۶۷ <sup>de</sup>	۳۴۶/۵۰۰ <sup>a</sup>	۷۵/۴۳۸ <sup>bcd</sup>	۵۸/۳۸۳ <sup>c</sup>
کویر	۸۲/۵۰۰ <sup>bcd</sup>	۳۴۶/۵۰۰ <sup>a</sup>	۷۵/۶۶۷ <sup>bcd</sup>	۶۴/۸۰۰ <sup>ab</sup>
چناب	۸۶/۱۶۷ <sup>ab</sup>	۳۲۹/۵۰۰ <sup>ab</sup>	۸۲/۰۶۳ <sup>ab</sup>	۶۱/۸۳۳ <sup>bc</sup>
زاگرس	۸۸/۰۰ <sup>a</sup>	۳۴۶/۶۶۷ <sup>a</sup>	۸۱/۲۰۰ <sup>abc</sup>	۶۶/۵۸۳ <sup>a</sup>
استار	۸۶/۶۶۷ <sup>ab</sup>	۳۴۷/۸۳۳ <sup>cde</sup>	۸۵/۴۱۷ <sup>a</sup>	۶۶/۶۶۷ <sup>a</sup>
بهرنگ	۸۰/۳۳۳ <sup>cde</sup>	۳۱۶/۵۰۰ <sup>b</sup>	۷۴/۸۵۴ <sup>bcd</sup>	۶۳/۰۳۳ <sup>ab</sup>
دنا	۸۰/۳۳۳ <sup>cde</sup>	۳۰۶/۶۶۷ <sup>b</sup>	۷۳/۲۹۲ <sup>cd</sup>	۶۳/۰۸۳ <sup>ab</sup>
کرخه	۸۴/۱۶۷ <sup>abc</sup>	۳۲۲/۸۲۳ <sup>ab</sup>	۶۹/۰۴۲ <sup>d</sup>	۶۴/۵۶۷ <sup>ab</sup>

جدول ۳: مقایسه میانگین های اثر ساده محیط به صفات اندازه گیری شده در شرایط آزمایشگاه

صفات	محیط پیرشده	محیط شاهد (نرمال)
درصد جوانه زنی (درصد)	۷۹/۸۷ <sup>b</sup>	۸۵/۷۰ <sup>a</sup>
شاخص بنیه بذر	۳۱۷/۱۰۰ <sup>b</sup>	۳۴۳/۹۶۷ <sup>a</sup>
شاخص جوانه زنی	۷۰/۴۳ <sup>b</sup>	۸۵/۱۰ <sup>a</sup>
سرعت جوانه زنی (درصد)	۵۸/۴۸ <sup>b</sup>	۶۸/۰۹ <sup>a</sup>

جدول ۴: مقایسه ی میانگین های برهمکنش صفات اندازه گیری شده در شرایط آزمایشگاه

تیمار	درصد جوانه زنی	شاخص بنیه بذر	سرعت جوانه زنی
چمران	پیر شده	۷۹/۰۰ <sup>cd</sup>	۵۹/۵۰ <sup>hijklm</sup>
	نرمال	۹۱/۶۷ <sup>a</sup>	۷۰/۸۷ <sup>abcd</sup>
ویریناک	پیر شده	۹۱/۰۰ <sup>ab</sup>	۶۰/۹۷ <sup>ghijkl</sup>
	نرمال	۹۲/۰۰ <sup>a</sup>	۷۲/۷۳ <sup>ab</sup>
دز	پیر شده	۷۹/۶۷ <sup>cd</sup>	۵۱/۲۰ <sup>n</sup>
	نرمال	۸۸/۶۷ <sup>ab</sup>	۶۹/۵۰ <sup>abcde</sup>
کویر	پیر شده	۷۳/۳۳ <sup>def</sup>	۵۴/۹۷ <sup>lmn</sup>
	نرمال	۸۴/۶۷ <sup>bc</sup>	۶۵/۹۷ <sup>cdefg</sup>
چناب	پیر شده	۸۰/۰۰ <sup>cd</sup>	۵۹/۰۰ <sup>ijklm</sup>
	نرمال	۸۶/۳۳ <sup>ab</sup>	۷۱/۲۳ <sup>abc</sup>
زاگرس	پیر شده	۸۹/۶۷ <sup>ab</sup>	۶۱/۹۳ <sup>fghijk</sup>
	نرمال	۹۲/۳۳ <sup>a</sup>	۶۴/۶۷ <sup>defghi</sup>
استار	پیر شده	۸۸/۶۷ <sup>ab</sup>	۶۷/۳۷ <sup>bcdef</sup>
	نرمال	۹۱/۶۷ <sup>a</sup>	۷۴/۶۳ <sup>a</sup>
بهرنگ	پیر شده	۷۲/۰۰ <sup>ef</sup>	۵۶/۵۷ <sup>klmn</sup>
	نرمال	۷۸/۶۷ <sup>cde</sup>	۶۵/۵۷ <sup>cdefgh</sup>
دنا	پیر شده	۶۸/۶۷ <sup>f</sup>	۵۳/۴۳ <sup>mn</sup>
	نرمال	۷۶/۰۰ <sup>de</sup>	۶۳/۸۳ <sup>efghij</sup>
کرخه	پیر شده	۷۵/۰۰ <sup>def</sup>	۵۸/۲۷ <sup>jklm</sup>
	نرمال	۷۶/۶۷ <sup>de</sup>	۶۱/۸۷ <sup>fghijk</sup>

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می باشد

## منابع

- آقای بدر، ش. و توبه، ا.، ۱۳۸۵. بررسی تأثیر جوانه زنی و قدرت بذر بر برخی خصوصیات کیفی در ارتباط با قدرت بذور در چند رقم از گندم دیم و آبی در شرایط کشت آزمایشگاهی و گلخانه ای. خلاصه ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران (بابلسر) دانشگاه مازندران. صفحه ۲۸۸.
- آزاد، ف. و توبه، ا.، ۱۳۷۳. ارتباط راندمان سبز کردن گندم با ماده خشک تولیدی و برخی صفات دیگر در کشت آزمایشگاهی و گلخانه. خلاصه ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران (بابلسر) دانشگاه مازندران. صفحه ۲۳۳.
- بیات، م. و ربیعی، ب.، ۱۳۸۵. تأثیر تنش های سرمای و پیری تسریع شده بر روی مؤلفه های جوانه زنی و رشد گیاهچه ۵ رقم کلزا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. صفحه ۴۶-۵۷. شماره پنجم.
- حسینی، ف.، ۱۳۸۷. بررسی اثر فرسودگی بذر بر جوانه زنی، استقرار و عملکرد پنج رقم کلزا در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی اهواز. ۲۵۸ صفحه.
- دهقان شعار، م.، حمیدی، ع. و مبصر، ص.، ۱۳۸۴. شیوه های ارزیابی قدرت بذر. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. ۱۹۳ صفحه.
- روزرخ، م. و قاسمی گلعدانی، ک.، ۱۳۷۷. تأثیر فرسودگی بذر بر سبز کردن و عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط آبیاری کامل و آبیاری محدود. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی. ۱۰۱ صفحه.
- سلطانی، ا.، کامکار، ب.، گالشی، س. و اکرم قادری، ف.، ۱۳۷۵. اثر فرسودگی بذر بر ذخایر ژنتیکی بذور و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد پانزدهم شماره اول.
- سوهانی، م.، ۱۳۷۵. کنترل و گواهی بذر. انتشارات دانشگاه گیلان. ۱۶۶ صفحه.
- صادقی، م.، اصفهانی، م. و جلودار، ع.، ۱۳۸۶. اثرات زمان برداشت و فرسودگی (پیری زودرس) بر شاخص های جوانه زنی بذر ارقام کلزا. همایش ملی علوم آب، خاک و گیاه و میکروبیولوژی کشاورزی. دانشگاه آزاد دزفول.
- صالحیان، خ.، ۱۳۷۴. اثر قدرت بذر بر سبز کردن، نمو و عملکرد دانه گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. ۱۱۶ صفحه.
- علیزاده، م. و ویلیزت، آ.، ۲۰۰۵. مقایسه درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و شاخص بنیه بذر در سه شرایط آزمایشگاهی به روش های مطلوب محیطی (Standard Germination Test) آزمون سرما (Cold Test) و آزمون

پیری زودرس (Accelerated Aging Test). خلاصه ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران (بابلسر). دانشگاه مازندران.

- قاسمی گلعدانی، ک.، صالحیان، ک.، رحیمزاده خوی، ف. و مقدم، م.، ۱۳۷۵. اثر قدرت بذر بر سبز شدن گیاهچه گندم و عملکرد دانه گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی شماره دوم. صفحه ۵۴-۴۸.

- قاسمی گلعدانی، ک.، ۱۳۷۳. بررسی اثر مستقیم فرسودگی بذر بر روی نمو و عملکرد گندم. خلاصه مقالات سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (تبریز). صفحه ۸۵-۹۰.

- قربانی، م.، سلطانی، ا. و امیری، س.، ۱۳۸۴. تأثیر شوری و اندازه بذر بر واکنش جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی جلد چهاردهم، شماره ششم. صفحه ۶۰-۵۶.

- مرتضوی، س.م.، پاسبان اسلام، ب.، تاجبخش، م. و زردشتی، م.، ۱۳۸۴. تأثیر میزان فرسودگی بذر و شوری بر قدرت بذر و ژنوتیپهای نخود در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه ای. دانش کشاورزی. صفحه ۱۳۱-۱۴۹.

- مشطی، ع.، حجازی، ا.، کیان مهر، م.، سادات نوری، ا. و قرینه، م.، ۱۳۸۴. اثر وزن بذر بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم رقم پیشناز. مجله تولید گیاهان زراعی. دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

-Agrawal, R., 2003. Seed technology. Pub. Co. PVT. LTD. New Delhi. India.

-Agrawal, R., 2005. Seed technology. Oxford and I BH Publishing Co, 82gp.

-Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N. and Cheema, M.A., 2003. assessment of cotton seed deterioration during accelerate seed sci. technol. 31: 531-540.

-Defigueiredo, E., Albuquerque, M.C. and Decarvalho, N.M., 2003. effect of type of environmental stress on the emergence of sunflower (*Helianthus pannusl.*) soybean (*Glycine max l.*) and maize (*zea mays l.*) seed with different levels of vigor. seed sci. Technol. 31: 465-479.

-Draper, S.R., 1985. seed science and technology. international seed testing association (ISTA).

-Macdonald, C.M., Floyd, C.D. and Waniska, R.D., 2004. Effect of accelerated aging on mazie, Sorghun and sorghum. Journal of cereal science 39(2004)351- 301

-Tekrony, D.M. and Egli, D.B., 1991. Relation ship of seed vigor to crop yield :a review. crop science 31:816-822.

-Verma, O.P. and Karan singh, P.V., 1997. vigor and viability losses in brassica during storage. Field crop Abstracts 50 (9) : 932.