تأثیر شرایط نگهداری، رطوبت و قوه نامیه اولیه بذر سویا بر زوال بذر

سامان شیدائی [۱،*]، حسین حیدری شریف‌آباد [۲]، آیدین حمیدی [۳]، قربان نورمحمدی [۴]، علی مقدم [۵]

[۱] دانش‌آموخته دکترا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
[۲،۴] استاد گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
[۳،۵] استادیار تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج
[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول: saman_sheidaee@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۴/۱۰)

چکیده

به‌منظور ارزیابی زوال بذر سویا رقم ویلیامز در استان اردبیل تحقیقی به‌صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۳۹۲ اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل سه قوه نامیه ۸۰٪، ۸۵٪ و ۹۰٪، سه میزان رطوبت اولیه بذر شامل رطوبت ۱۰٪، ۱۲٪ و ۱۴٪ و دو شرایط نگهداری بذر در انبار متداول مرکز تحقیقات کشاورزی مغان و انبار کنترل شده در کرج در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد بذرهای با رطوبت اولیه بالا به‌طور معنی‌داری درصد گیاهچه‌های عادی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه گیاهچه پایین‌تری داشتند. همچنین مشخص گردید که بین دو سطح رطوبتی ۱۰ و ۱۲٪ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد؛ بنابراین، رطوبت بذر سویای ۱۲ درصد رطوبت مناسبی برای نگهداری بذر می‌باشد. افزایش رطوبت بذر به بیش از ۱۲ درصد سبب زوال سریع‌تر بذر سویا گردید، به‌طوری که بذرهای با محتوی رطوبتی اولیه بالا به‌ویژه در شرایط انبار کردن نامناسب کیفیت خود را سریع‌تر از دست داده و در شرایط مزرعه‌ای به دلیل کاهش تراکم نهایی سبب کاهش عملکرد گردید. نگهداری بذرها در شرایط کنترل شده سبب کاهش سرعت زوال بذرها گردید. همچنین افزایش درصد رطوبت بذر در شرایط انبار معمولی مغان اثر مضر بیشتری بر روی کیفیت بذر گذاشت و اثر رطوبت بذر به‌همراه دما و رطوبت نسبی بالای محیط در انبار مغان سبب تشدید زوال بذر سویا گردید. نتایج این آزمایش نشان دادند بذرهای با قوه نامیه بالا پس از انبار کردن کیفیت بذر بالاتری داشتند ولی رطوبت بذر و شرایط انبار کردن عوامل مهم‌تری نسبت به قوه نامیه اولیه می‌باشند به‌طوری‌که اثر قوه نامیه در بذرهای نگهداری شده با رطوبت بالا در انبار مغان معنی‌دار نبود.

واژه‌های کلیدی: انبارداری، بنیه، رطوبت بذر، زوال، ویلیامز

مقدمه

درک عواملی که عمر بذر را تعیین می‌کنند از نظر اکولوژیکی، زراعی و اقتصادی دارای اهمیت بسیار زیادی می‌باشند.

زمانی که بذرها در طی نگهداری زوال پیدا می‌کنند، بنیه خود را از دست می‌دهند و به تنش‌های محیطی در طی جوانه‌زنی حساس‌تر می‌شوند و سرانجام قادر به جوانه‌زنی نمی‌شوند. سرعت پیری تحت تأثیر ژنتیک و عوامل محیطی مثل دما، رطوبت بذر و کیفیت آن قرار می‌گیرد. بعد از برداشت، اغلب توده‌های بذر از طریق خرید و فروش توزیع می‌شوند. بعد از فرآوری، بذر ذخیره شده به‌طور معمول در انبار تا فصل کشت بعدی نگهداری می‌شود. در طول این دوره قابلیت جوانه‌زنی باید تضمین شود تا از تلفات اجتناب شود. انبار کردن از عوامل مهم تأثیرگذار بر بذر می‌باشد. بنیه بذر در زمان رسیدگی فیزیولوژیک در محصولات در حداکثر مقدار

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

خود است، اما مسلماً پس از برداشت و در طول دوره انبار کردن بنیه بذر در همین وضعیت باقی نمی‌ماند و زوال پیدا می‌کند (ما[1] و همکاران، ۲۰۰۴).

از آنجا که بذر سویا دارای لیپید و پروتئین بالا است و قابلیت جوانه‌زنی خود را فقط تا چند ماه در شرایط معمولی حفظ می‌کند، نگهداری و انبارداری بذر تا فصل بعدی رشد یا زمان فروش یکی از مراحل مهم در صنعت بذر سویاست و عدم توجه دقیق و کافی به آن سبب می‌شود بذر سویا دچار خسارت فیزیکی و فیزیولوژیکی شده و ترک‌دار شدن و زوال بذر تشدید شود (ما و همکاران، ۲۰۰۴).

پیری و زوال بذر به‌طور معمول در هنگام رسیدگی فیزیولوژیک بذر (قبل از برداشت بذر) رخ می‌دهد و در خلال برداشت، فرآوری و انبار کردن بذر با شدتی که متأثر از عوامل ژنتیکی، محیطی و شرایط تولید بذر می‌باشد، ادامه می‌یابد (کولبیر[2]، ۱۹۹۵). فرسودگی بذر به فرآیند از دست رفتن کیفیت بذر با گذشت زمان اطلاق می‌گردد و توانایی بذر را برای زنده ماندن کاهش می‌دهد. به‌طور کلی، زوال بذر را می‌توان تغییرات فاسد کننده در طول زمان تعریف کرد که آسیب‌پذیری بذر را نسبت به عوامل بیرونی افزایش می‌دهد و موجب کاهش توانایی زنده ماندن بذر می‌گردد. طبق نظر مک دونالد و نیلسون[3] (۱۹۸۶) زوال بذر یک صفت نامطلوب کشاورزی است و کاهش درآمد ناشی از آن در حدود ۲۵ درصد از محصول برداشت شده است که می‌تواند ارزشی برابر میلیاردها دلار داشته باشد. در سطح جهانی، این تلفات به‌ویژه در کشورهایی که کمتر توسعه یافته‌اند و در نواحی جغرافیایی که بذرها طی رسیدگی و انبار کردن با دما و رطوبت نسبی بالا مواجه می‌شوند، به‌مراتب بیشتر است. اگرچه اهمیت این تلفات به‌خوبی روشن است، ولی اهمیت زوال بذر زمانی بیشتر ملموس خواهد شد که تلفات اقتصادی زیادی در هر سال به‌واسطه زوال بذر، خسارت ناشی از شکستن بذر و فساد به‌وسیله میکروارگانیسم‌ها در جریان تولید، انبار کردن و حمل نقل دانه‌های غذایی ایجاد می‌شود (سالونخه[4] و همکاران، ۱۹۸۵).

جلوگیری یا به حداقل رساندن کاهش کیفیت بذر و قابلیت حیات در طی انبار کردن به‌منظور کاشت در فصول بعدی برای گیاهان زراعی حیاتی و ضروری است (بولی[5] و همکاران، ۲۰۱۳).

برخی بذرها می‌توانند قابلیت زنده‌مانی خود را برای دوره‌های طولانی مدت حفظ کنند. بیشترین طول عمر بذر در رطوبت و دمای پایین حادث می‌شود. درحالی‌که عوامل مختلفی می‌توانند بر طول عمر بذر تأثیرگذار باشند، دو تا از مهم‌ترین آن‌ها میزان رطوبت بذر و دما می‌باشد. رطوبت بذر و دما دو عامل محیطی اصلی درگیر در نگهداری بذر هستند (کلی و رایموند[6]، ۱۹۹۸).

رطوبت بذر یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر قابلیت انبارداری می‌باشد. با افزایش رطوبت بذر سرعت پیری افزایش می‌یابد و به دنبال آن قابلیت جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد. در شرایطی که بذرها در رطوبت ۱۴-۱۲٪ انبارداری می‌شوند، میزان رشد قارچ‌ها افزایش می‌یابد و در رطوبت ۲۰-۱۸٪ علاوه بر افزایش میزان رشد قارچ‌ها، تنفس و گرما نیز افزایش می‌یابد که این شرایط به زوال شدیدتر بذرها در طی انبار کردن منجر می‌گردد (آگراوال[7]، ۱۹۸۰). رطوبت بذر کمتر از ۵٪ باعث تجزیه ساختار غشاء و در نتیجه تسریع زوال می‌گردد؛ بنابراین، به نظر می‌آید انبار کردن اغلب بذرها در رطوبت بین ۵ تا ۶٪ برای حصول حداکثر طول عمر حالتی ایده‌آل باشد. رطوبت اهمیت و تأثیر بیشتری نسبت به دما دارد، چرا که رطوبت محیط به‌طور مستقیم بر روی رطوبت بذر اثر دارد و با آن به تعادل می‌رسد (الیس[8] و همکاران، ۲۰۰۸).

دما نیز قابلیت نگهداری بذر سویا را از راه‌های مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهد. در رطوبت بالا، دمای بالا رشد سریع قارچ‌ها را تقویت کرده و سبب زوال بذر می‌گردد، بنابراین، دما را بایستی کاهش داد. کاهش دما اثرات رطوبت بالا را تا حدی جبران خواهد کرد. بیشتر

[1] Ma
[2] Coolbear
[3] McDonald and Nelson
[4] Salunkhe
[5] Bewley
[6] Kelly and Raymond
[7] Agrawal
[8] Ellis

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

قارچ‌های مرسوم در نگهداری سویا در دمای بیش از ۱۶ درجه سانتی‌گراد رشد سریع‌تری دارند، این رشد در دمای کمتر از ۵ درجه متوقف می‌شود. حشرات مضر نیز بیشترین فعالیت را در دمای ۳۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد دارند و در کمتر از این دما رشد متوقف می‌شود. آن‌ها در رطوبت‌های بذری کمتر از ۱۲ درصد نیز فعالیت کمتری دارند (ما و همکاران، ۲۰۰۴).

پیش‌بینی میزان کاهش کیفیت یک توده بذری که با رطوبت و قوه نامیه خاصی در یک انبار مشخص تا فصل کاشت نگهداری می‌شود، از اهمیت بالایی برخوردار است تا تمهیدات لازم برای جلوگیری از جوانه‌زنی نامطلوب، کاهش رشد گیاهچه و در نتیجه نقصان عملکرد صورت پذیرد. در بعضی از سال‌ها با توجه به شرایط مساعد محیطی، بذر گواهی شده بیش از نیاز مصرف تولید می‌گردد و با توجه به هزینه‌های بالایی که برای تولید بذرهای با کیفیت صرف می‌گردد، ضرورت توجه به نگهداری این بذرها و بررسی سازوکارهای زوال بذر بیش از پیش احساس می‌گردد. هدف از اجرای این پژوهش مطالعه اکوفیزیولوژیک همه‌جانبه شرایط انبار کردن، تغییر زوال بذر در طی زمان‌های مختلف و بررسی تغییر فیزیولوژیک کاهش کیفیت بذر و پاسخ به این پرسش بود که آیا قوه نامیه و بنیه بذر سویا از زمان تأیید توسط مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال تا زمان کاشت که حدود ۶ ماه طول می‌کشد، تغییر می‌نماید و آیا این تغییر با قوه نامیه، رطوبت بذر و شرایط نگهداری ارتباط دارد؟

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی و ارزیابی زوال بذر سویا رقم ویلیامز در استان اردبیل تحقیقی به‌صورت آزمایشگاهی و مزرعه‌ای در آزمایشگاه تجزیه کیفی بذر و مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مغان بخش آزمایشگاهی، به‌صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۳۹۲ اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل قوه نامیه بذر مورد بررسی در سه سطح ۱. حداقل قوه نامیه مجاز جهت گواهی بذر سویا (۸۰٪) ۲. کیفیت متوسط (۸۵٪) و ۳. کیفیت بالا (۹۰٪) همچنین سه میزان رطوبت اولیه بذر شامل رطوبت پایین (۱۰٪)، رطوبت متوسط (۱۲٪) و رطوبت بالا (۱۴٪) به‌عنوان تیمار دوم و دو شرایط انبار کردن شامل انبار متداول مورد استفاده برای نگهداری بذر در منطقه مغان (انبار واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مغان که دارای سیستم خنک‌کننده نبوده و میزان دما و رطوبت تقریباً معادل دما و رطوبت محیطی بود) و انبار کنترل شده نگهداری بذر (انبار واقع در مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال که دارای سیستم خنک‌کننده بوده و دارای محدوده دمایی ۱۷-۱۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۰-۴۰٪ بود) به‌عنوان فاکتور سوم در نظر گرفته شد. از بذرهای گواهی شده رقم ویلیامز تولیدی سال ۱۳۹۱ متعلق به شرکت توسعه و کشت دانه‌های روغنی که در استان اردبیل منطقه بیله‌سوار تولید شده بودند، پس از بوجاری و کیسه‌گیری، نمونه‌برداری و نمونه‌های با قوه نامیه و رطوبت مورد نظر تهیه شد. سپس بذرهای بسته‌بندی شده در دو مکان تا زمان کشت بعدی (حدود ۶ ماه) نگهداری شدند.

پس از اتمام دوره انبارمانی کیفیت بذرها با استفاده از آزمون‌های جوانه‌زنی استاندارد، پیری تسریع شده و هدایت الکتریکی تعیین شد.

آزمون جوانه‌زنی استاندارد

این آزمون به روش کاشت در بین کاغذ جوانه‌زنی انجام شد. برای هر تیمار ۵۰ عدد بذر از هر نمونه انتخاب و در داخل سه لایه حوله کاغذی گذاشته شد (ایستا[1]، ۲۰۰۹). بذرها در محیط با نور و دمای ثابت ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷ روز در اتاق رشد قرار داده شدند. در طول دوره به‌صورت روزانه بازدید انجام شد و خروج ریشه‌چه به‌اندازه ۲ میلی‌متر یا بیشتر به‌عنوان معیار جوانه‌زنی در نظر گرفته و یادداشت گردید. در پایان دوره اجرای این آزمون گیاهچه‌های عادی و غیرعادی تعیین و از بین گیاهچه‌های عادی تعداد ۱۰ گیاهچه به‌طور تصادفی انتخاب و طول گیاهچه با خط کش با دقت ۱± میلی‌متر محاسبه گردید. تعداد

[1] ISTA

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

گیاهچه‌های عادی به‌عنوان درصد جوانه‌زنی تعیین و بر حسب درصد گزارش شد.

با استفاده از داده‌های اخیر شاخص طولی بنیه گیاهچه (عبدالباقی و اندرسون[1]، ۱۹۷۳) نیز بر اساس رابطه زیر تعیین گردید:

شاخص طولی بنیه گیاهچه= (میانگین طول ساقه‌چه+میانگین طول ریشه‌چه) × درصد جوانه‌زنی نهایی

آزمون پیری تسریع شده

به‌منظور ارزیابی بنیه گیاهچه تیمارهای مورد بررسی این آزمون اجرا شد. برای اجرای این آزمون ۴۲ گرم بذر از هریک از تیمارها توزین شد و بر روی سینی که درون اتاقک تسریع پیری درونی که جعبه‌ای پلاستیکی حاوی ۵۰-۴۰ میلی‌لیتر آب بود، قرار داده شدند. اتاقک تسریع پیری درونی درون یک اتاقک تسریع پیری بیرونی قرار گرفت و در دمای ۰/۳±۴۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت دچار پیری زودرس شدند. بلافاصله پس از اتمام زمان لازم برای تسریع پیری، بذرهای درون اتاقک تسریع درونی را از اتاق تسریع بیرونی خارج کرده و حداکثر تا یک ساعت بعد برای آزمون جوانه‌زنی استاندارد کشت شدند (ایستا، ۲۰۰۹).

آزمون هدایت الکتریکی

برای اجرای این آزمون چهار نمونه شامل ۵۰ عدد بذر از نمونه بذر خالص مربوط به یک توده بذر به‌صورت تصادفی تهیه و وزن نمودیم. بعد از ریختن بذرها درون ظرف حاوی ۲۵۰ میلی‌لیتر آب دیونیزه به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱ ±۲۰ قرار داده شدند، سپس هدایت الکتریکی محلول با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی اندازه‌گیری شد (ایستا، ۲۰۰۹).

آزمایش مزرعه‌ای

به‌منظور اجرای مرحله مزرعه‌ای این پژوهش، آزمایش‌های مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۱ در دو منطقه مغان و کرج اجرا گردید. این آزمون‌ها شامل آزمایش مزرعه‌ای برای ارزیابی ظهور گیاهچه در مزرعه به‌صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۸ تیمار (سه قوه نامیه × سه رطوبت × دو انبار) و چهار تکرار و در دو مکان مغان و کرج اجرا شد. به‌منظور تعیین میزان ظهور گیاهچه در مزرعه و ویژگی‌های مرتبط از هر کرت دو خط کاشت و از هر یک طولی که دربرگیرنده جمعاً ۱۰۰ بذر کشت شده باشد در نظر گرفته شد و به‌طور روزانه مورد بازدید قرار گرفت و تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده تا ۱۴ روز پس از کاشت یادداشت گردید. همچنین با فرا رسیدن مرحله برداشت دانه، برخی صفات ظاهری بوته شامل تعداد نیام هر بوته، وزن هزار دانه و میزان عملکرد نهایی تعیین گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از برنامه آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد انجام شد. نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم گردیدند.

نتایج و بحث

سرعت جوانه‌زنی

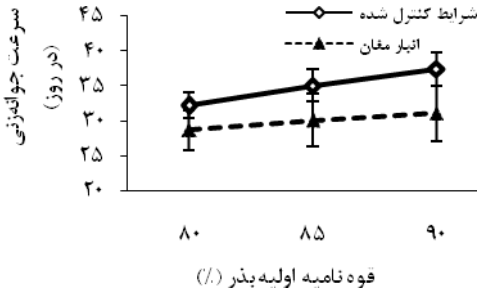
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که تمامی اثرات متقابل دوجانبه تیمارها (در سطح احتمال یک درصد) اثر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی داشتند. مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD[2] نشان داد (شکل ۱) که در تمام سطوح قوه نامیه، بذرهایی که در شرایط نگهداری کنترل شده انبار شدند به‌طور معنی‌داری دارای سرعت جوانه‌زنی بالاتری بودند. میزان سرعت جوانه‌زنی در انبار مغان نسبت به شرایط نگهداری کنترل شده در سطوح قوه نامیه ۸۰، ۸۵ و ۹۰٪ به‌ترتیب ۱۲/۵، ۱۴ و ۱۷ درصد کاهش نشان داد و به این ترتیب می‌توان گفت در شرایط نگهداری کنترل شده تفاوت بین سطوح قوه نامیه حفظ شده ولی پس از انبار کردن در شرایط مغان تفاوت بین سطوح قوه نامیه از نظر سرعت جوانه‌زنی کاهش یافته است و درنتیجه تفاوت بین دو شرایط نگهداری بذر با افزایش قوه نامیه بیشتر شده است (شکل ۱).

سرعت جوانه‌زنی یکی از شاخص‌های مهم در تعیین کیفیت بذر می‌باشد. هر چه بذرهای ارقام مختلف بتوانند

[1] Abdul-baki and Anderson

[2] Least Significant Difference

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × درصد قوه نامیه برای سرعت جوانه‌زنی در آزمون جوانه‌زنی استاندارد در LSD (۰/۰۵) = ۰/۸۱۷

در مدت زمان کمتری، درصد جوانه‌زنی بیشتری داشته باشند از سرعت جوانه‌زنی بالاتری برخوردار هستند. سرعت جوانه‌زنی در بذرهای با بنیه بالاتر بیشتر از بذرهایی با بنیه پایین است (حسینی، ۱۳۸۷).

بر مبنای یافته‌های قبلی فرسودگی بذر ناشی از صدمات وارده بر غشاءها، مختل شدن فعالیت آنزیم‌ها و آسیب رسیدن به ساختارهای ریز سلولی می‌باشد (رابرتز و اسی بونسو[1]، ۱۹۸۸). با افزایش فرسودگی و زوال بذر، درصد جوانه‌زنی کمتر شده و طول عمر بذرها کاهش می‌یابد. از نشانه‌های فیزیولوژیک زوال به کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی و کاهش مقاومت به شرایط نامساعد محیطی و رشد ضعیف گیاهچه‌ها می‌توان اشاره کرد (پاول و متیوز[2]، ۱۹۹۲).

مقایسه میانگین اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × رطوبت اولیه بذر (شکل ۲) نشان داد که در رطوبت‌های ۱۰، ۱۲ و ۱۴ درصد بذرهای نگهداری شده در شرایط نگهداری کنترل‌شده به‌طور معنی‌داری دارای سرعت جوانه‌زنی بالاتری نسبت به انبار معمولی مغان بودند. در رطوبت ۱۰ درصد بذرهای نگهداری شده در انبار مغان کاهش ۹/۸ درصدی را نسبت به شرایط نگهداری کنترل شده نشان داد و در رطوبت‌های ۱۲ و ۱۴ درصد این کاهش به‌ترتیب ۱۲/۸۸ و ۲۰/۷۵ درصد بود؛ بنابراین می‌توان بیان نمود که در انبار مغان رطوبت بالای بذر تأثیر مخرب‌تری بر سرعت جوانه‌زنی دارد که این می‌تواند به‌دلیل گرما و رطوبت بالاتر مغان باشد که به همراه رطوبت بالای بذر اثر تصاعدی بر کاهش کیفیت بذر می‌گذارد. در انبار کنترل شده بذرهای با رطوبت ۱۰ و ۱۲ درصد از نظر سرعت جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری نداشتند (به‌ترتیب دارای میانگین ۳۶/۴۵ و ۳۶/۲۰ گیاهچه در روز) ولی با افزایش رطوبت به ۱۴ درصد کاهش معنی‌داری در سرعت جوانه‌زنی مشاهده گردید (دارای میانگین ۳۲/۱۲). در انبار مغان بین تمام سطوح رطوبتی کاهش معنی‌داری در سرعت جوانه‌زنی صورت پذیرفت (به‌ترتیب دارای میانگین ۳۲/۸۷، ۳۱/۵۴، ۲۵/۴۵ گیاهچه در روز) و با افزایش میزان رطوبت بذر این کاهش چشمگیرتر بود به‌طوری‌که در رطوبت ۱۲ درصد نسبت به ۱۰ درصد، چهار درصد و در رطوبت ۱۴ نسبت به ۱۲ درصد، این میزان به ۱۹/۲۸ درصد رسید.

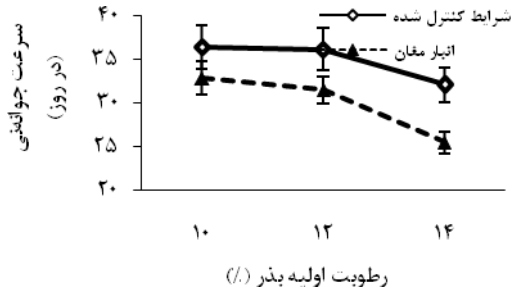
تاتیپاتا[3] (۲۰۰۹) تأثیر رطوبت‌ها و دوره‌های مختلف انبارداری را در بذرهای سویا مورد بررسی قرار داده و نشان داد که با افزایش طول دوره انبارداری و افزایش محتوی رطوبت بذر ضریب سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. تیلبنی و گلپایگانی[4] (۲۰۱۱) تأثیر پیری را بر تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی بذر برنج مورد بررسی قرار دادند و مشاهده نمودند که شاخص سرعت جوانه‌زنی با افزایش طول مدت پیری افزایش یافت، به‌طوری که تیمار شاهد (بدون تیمار پیری) بیشترین سرعت جوانه‌زنی را نسبت به تیمارهای پیری نشان داد.

درصد گیاهچه‌های عادی

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که درصد قوه نامیه و اثرمتقابل رطوبت اولیه بذر × شرایط نگهداری بذر (در سطح احتمال یک درصد) اثر معنی‌داری بر درصد گیاهچه‌های عادی داشتند. مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD نشان داد (شکل ۳) که بذرهای نگهداری شده با رطوبت ۱۰ و ۱۲ درصد در شرایط نگهداری کنترل شده تفاوت معنی‌داری از نظر درصد گیاهچه‌های عادی با یکدیگر نداشتند (به ترتیب ۸۳/۷۵ و ۸۲/۵۸ درصد) ولی با افزایش میزان رطوبت بذر به ۱۴ درصد از تعداد گیاهچه‌های عادی در شرایط نگهداری کنترل شده به‌طور معنی‌داری کاسته شد.

[1] Roberts and Osei-Bonsu
[2] Powel and Mathews
[3] Tatipata
[4] Tilebeni and Golpayegani

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × رطوبت اولیه بذر بر سرعت جوانه‌زنی در آزمون جوانه‌زنی استاندارد
LSD (۰/۰۵) = ۰/۸۱۷

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در آزمون جوانه‌زنی استاندارد، پیری تسریع شده و آزمون هدایت الکتریکی

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		آزمون جوانه‌زنی استاندارد			آزمون پیری تسریع شده	
		سرعت جوانه‌زنی	درصد گیاهچه عادی	شاخص طولی بنیه گیاهچه	درصد گیاهچه عادی	هدایت الکتریکی
شرایط نگهداری بذر	۱	۴۴۵/۰۱۳**	۳۶۸۳/۶۸۰**	۱۴۶۷۶۶۹**	۱۶۵۶۲**	۱۱۲۷/۴۱**
قوه نامیه اولیه بذر	۲	۸۶/۶۰۷**	۴۴۲/۱۸۰**	۳۵۳۴۹۶**	۱۵۵۹**	۰/۷۶۹^{ns}
رطوبت اولیه بذر	۲	۲۴۳/۹۳۰**	۳۰۳۲/۷۲۲**	۴۱۲۸۷۱۸**	۱۸۰۹**	۲۸۵/۵۳**
شرایط نگهداری بذر× قوه نامیه اولیه بذر	۲	۱۲/۰۴۵**	۵/۰۹۷^{ns}	۶۷۷۱^{ns}	۸۱**	۰/۸۱۶^{ns}
شرایط نگهداری بذر× رطوبت اولیه بذر	۲	۱۴/۶۸۰**	۲۰۷۰/۸۸۸**	۵۵۳۱۴۲**	۱۶۲**	۵/۷۶۰^{ns}
قوه نامیه اولیه بذر× رطوبت اولیه بذر	۴	۲/۹۴۰*	۱۷/۴۷۲^{ns}	۲۲۷۲۸^{ns}	۱۴۷**	۲/۲۷۴^{ns}
شرایط نگهداری بذر× قوه نامیه اولیه ×رطوبت اولیه بذر	۴	۰/۳۹۹^{ns}	۱۳/۰۵۵^{ns}	۸۱۷۱^{ns}	۴۸**	۰/۳۳۶^{ns}
خطا	۵۴	۰/۹۹۸	۷/۴۲۱	۱۴۳۰۸	۱۲/۶۹	۲/۱۹۳
ضریب تغییرات (٪)		۳/۰۷۹	۳/۶۳۷	۸/۰۰۴	۹/۵۷۹	۴/۹۱۴

^{ns}، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

میزان کاهش درصد گیاهچه‌های عادی در بذرهای با رطوبت ۱۴ درصد نسبت به بذرهای با رطوبت ۱۰ و ۱۲ درصد به‌ترتیب ۴/۶۷ و ۳/۳۳ درصد مشاهده شد. در انبار مغان نیز بین بذرهای با رطوبت ۱۰ و ۱۲ درصد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (به‌ترتیب ۸۰/۶۶ و ۷۸/۵۰ درصد)، ولی بذرهای با رطوبت ۱۴ درصد به‌طور معنی‌داری دارای درصد گیاهچه عادی پایین‌تری نسبت به دو سطح دیگر رطوبتی بودند (۴۴/۰۸ درصد).

میزان کاهش در درصد گیاهچه‌های عادی در انبار مغان در رطوبت ۱۴ درصد نسبت به رطوبت ۱۰ و ۱۲، به‌ترتیب ۴۵/۳۵ و ۴۳/۸۳ درصد بود؛ همچنین در رطوبت اولیه ۱۰ درصد در انبار مغان نسبت به شرایط نگهداری کنترل شده به میزان ۳/۶۸ درصد از درصد گیاهچه‌های عادی کاسته شد. این کاهش در رطوبت ۱۲ درصد به ۴/۹۴ درصد و در رطوبت ۱۴، به ۴۴/۷۸ درصد رسید. روند به‌دست آمده نشان داد نگهداری بذر با رطوبت بالا در انبار مغان باعث زوال بسیار شدید بذر می‌گردد؛ بنابراین ضروری است در شرایط مغان که میزان دما و رطوبت در حد بالایی می‌باشد، بذرها با رطوبت اولیه پایینی ذخیره گردند و تحت چنین شرایطی رطوبت اولیه بذر نقش بسیار مهمی در زوال بذر سویا ایفا می‌کند.

هیثرلی[1] و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که

[1] Heatherly

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

جوانه‌زنی و میزان سبز شدن بذرها در شش رقم سویا که برای مدت هشت ماه ذخیره شده بودند، نسبت به بذرهایی که برای ۲۰ ماه ذخیره شده بودند، بیشتر بود. همچنین، تنوع وسیعی در جوانه‌زنی و میزان سبز شدن بذرها بعد از ۲۰ ماه یا بیشتر نمایان شد. کوردیکری[1] و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که میزان جوانه‌زنی بذرهای پنج رقم سویا با رطوبت اولیه هشت تا نه درصد که برای صفر تا ده ماه در کیسه‌های پارچه‌ای در شرایط کنترل نشده ذخیره شده بودند، با افزایش طول مدت انبارداری کاهش یافت. طول عمر بذر در انبار تحت تأثیر کیفیت بذر قرار گرفته شده در انبار، مقدار رطوبت بذر و دمای انبار قرار می‌گیرد (اگلی و تکرونی[2]، ۱۹۷۹). بذرهای روغنی به‌دلیل ترکیبات شیمیایی خاص خود قابلیت انبارمانی پایینی دارند و در طی انبار کردن کاهش قابل ملاحظه‌ای در میزان روغن کل و درصد جوانه‌زنی بذر مشاهده می‌گردد (مورلو[3] و همکاران، ۲۰۰۴). پارامترهای کیفی بذر از قبیل میزان روغن، ترکیب اسیدهای چرب و میزان پروتئین به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر مدت زمان و شرایط انبار کردن قرار می‌گیرند (قاسم‌نژاد و هونرمیر[4]، ۲۰۰۷). بسرا[5] (۱۹۸۴) مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده طول عمر بذر را در طی انبار کردن میزان رطوبت بذر دانست و بیان داشت برای واکنش‌ها و فعل و انفعالات شیمیایی رطوبت کافی ضروری می‌باشد. کریشنان[6] و همکاران (۲۰۰۳) علت کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها تحت دما و رطوبت بالا را به از دست رفتن قابلیت حیات بذر نسبت داده‌اند. آن‌ها همچنین گزارش کردند که از دست رفتن سلامت غشاء سبب کاهش قوه نامیه بذرها می‌شود. باید توجه نمود که سویا به‌دلیل اینکه یک گیاه دانه روغنی می‌باشد بنابراین، به دماهای بالا که باعث اکسیداسیون چربی‌ها و غیرطبیعی شدن پروتئین‌ها و کاهش کیفیت و قوه نامیه بذرها می‌گردد بسیار حساس است. کانگ و موه[7] (۱۹۹۷) و سینگ و رم[8] (۱۹۸۶) در آزمایش‌های جداگانه‌ای بیان داشتند که تحت شرایط آب و هوای مناطق گرمسیری، قابلیت حیات و بنیه بذر در طی انبار کردن در شرایط آب و هوای محیطی به‌سرعت کاهش می‌یابد.

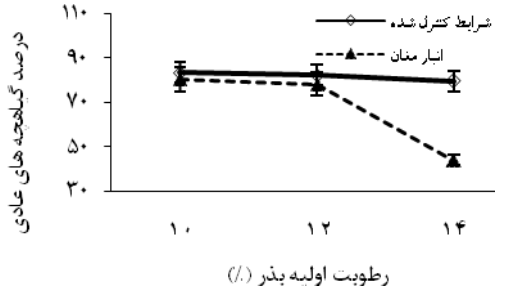
لوچر و بوچلی[9] (۱۹۹۸) در آزمایشی بر روی انبار کردن سویا تحت شرایط کنترل شده و انبار نگهداری در مناطق گرمسیری نشان دادند که در طی انبار کردن تحت شرایط کنترل شده میزان جوانه‌زنی و میزان قندهای محلول نسبتاً ثابت باقی ماند، ولی در انبار گرم و بدون کنترل هیدرولیز قندها صورت پذیرفت و همزمان با کاهش در درصد جوانه‌زنی کاهش در میزان قندها نیز صورت پذیرفت.

شاخص طولی بنیه گیاهچه

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که درصد قوه نامیه (در سطح احتمال پنج درصد) و اثرمتقابل رطوبت اولیه بذر × شرایط نگهداری بذر (در سطح احتمال یک درصد) اثر معنی‌داری بر شاخص طولی بنیه گیاهچه داشتند. مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۴) نشان‌داد که شاخص طولی بنیه گیاهچه در بذرهای با رطوبت ۱۰ درصد نگهداری شده در شرایط کنترل شده به‌طور معنی‌داری دارای بالاترین میزان بوده است (۱۸۸۴/۹۵) و بذرهای با رطوبت ۱۴ درصد نگهداری شده در انبار مغان به‌طور معنی‌داری کمترین میزان شاخص بنیه گیاهچه را نشان داد. در شرایط نگهداری کنترل شده تفاوت معنی‌داری بین سه سطح رطوبتی مشاهده شد (به‌ترتیب ۱۸۸۴، ۱۶۷۷ و ۱۳۴۹). در رطوبت ۱۲ درصد میزان شاخص طولی بنیه گیاهچه بذرهای نگهداری شده در شرایط کنترل شده نسبت به بذرهای با رطوبت اولیه ۱۰ درصد، ۱۱ درصد و در رطوبت اولیه ۱۴ درصد نسبت به ۱۲، ۱۹/۵۷ درصد کاهش نشان‌داد. بذرهای نگهداری شده در انبار مغان در رطوبت‌های ۱۰، ۱۲ و ۱۴ درصد به‌ترتیب دارای شاخص طولی بنیه ۱۷۷۷، ۱۵۶۴ و ۷۱۳ بودند و میزان شاخص

[1] Kurdikeri
[2] Egli and TeKrony
[3] Morello
[4] Ghasemnezhad and Honermeier
[5] Basra
[6] Krishnan
[7] Nkang and Umoh
[8] Singh and Ram
[9] Locher and Bucheli

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × رطوبت اولیه بذر بر درصد گیاهچه‌های عادی در آزمون جوانه‌زنی استاندارد LSD (۰/۰۵) = ۲/۲۲۹

طولی بنیه گیاهچه در رطوبت ۱۲ نسبت به ۱۰ درصد، ۱۱/۹۷ و در رطوبت ۱۴ نسبت به ۱۲، ۵۴/۴۲ درصد کاهش نشان داد.

بذرهای با رطوبت اولیه ۱۰ و ۱۲ درصد در شرایط نگهداری کنترل شده به‌طور معنی‌داری (در سطح احتمال پنج درصد) دارای شاخص طولی بنیه بالاتری نسبت به بذرهای نگهداری شده در انبار مغان بودند و میزان این شاخص در انبار مغان نسبت به شرایط نگهداری کنترل شده در سطح رطوبتی ۱۰ درصد، ۵/۷ و در سطح رطوبتی ۱۲، ۶/۷ درصد کاهش نشان داد. همچنین بذرهای با رطوبت اولیه ۱۴ درصد در شرایط نگهداری کنترل شده نسبت به انبار مغان به‌طور معنی‌داری (در سطح احتمال یک درصد) دارای شاخص طولی بنیه بالاتری بودند. شاخص طولی بنیه گیاهچه در بذرهای با رطوبت اولیه ۱۴ درصد نگهداری شده در انبار مغان نسبت به شرایط نگهداری کنترل شده بیش از ۴۷ درصد کاهش نشان داد.

این نتایج مؤید این موضوع است که بذرهای با رطوبت بالا در انبار مغان دارای سرعت زوال بسیار بالاتری می‌باشند که باعث کاهش سریع کیفیت بذر می‌گردد و نگهداری این بذرها در شرایط کنترل شده سبب تأخیر در زوال بذر می‌گردد.

شاخص طولی بنیه گیاهچه تحت تأثیر درصد گیاهچه‌های عادی و طول گیاهچه می‌باشد. در اثر زوال از یکسو همان‌طور که بیان شد تعداد گیاهچه‌های عادی کاهش می‌یابد. از طرف دیگر پیری و زوال بذر باعث کاهش طول گیاهچه می‌گردد که این دو عامل سبب کاهش شاخص طولی بنیه گیاهچه می‌گردند. به‌طورکلی پیری بذر توسعه سلول (افزایش اندازه سلول) را بیشتر از تقسیم سلولی محدود می‌سازد (بینگام و مریت[1]، ۱۹۹۹). گزارش شده است که پیری بذر سبب کاهش فعالیت پمپ پروتون غشای پلاسمایی (H^+_ATPase) می‌شود (اسوینسدوتیر[2] و همکاران، ۲۰۰۹). کاهش فعالیت آنزیم H^+_ATPase ممکن است به چند طریق سبب کاهش جوانه‌زنی و کاهش طویل شدن ریشه‌چه گردد. اول این‌که این کاهش در فعالیت پمپ پروتونی در غشای پلاسمایی باعث کاهش نیروی محرکه لازم برای جذب فعال مواد اسمزی نظیر یون‌ها و قندها توسط سلول‌های در حال توسعه شده و در نتیجه فشار تورگر لازم جهت توسعه سلول کم می‌شود. دلیل دوم می‌تواند ناشی از کاهش اسیدی شدن دیواره سلولی و در نتیجه پایین بودن قابلیت اتساع دیوار سلولی باشد. همچنین کاهش فعالیت آنزیم H^+_ATPase می‌تواند باعث اختلال در تعادل H^+ و در نتیجه به هم خوردن متابولیسم سلول‌های در حال رشد گردد (اسوینسدوتیر و همکاران، ۲۰۰۹).

آزمون پیری تسریع شده

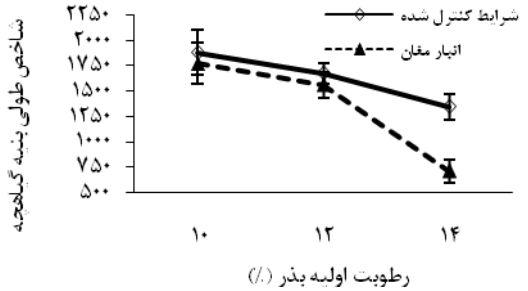
درصد گیاهچه‌های عادی

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱)، درصد گیاهچه‌های عادی در آزمون پیری تحت تأثیر اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × رطوبت اولیه بذر × قوه نامیه اولیه بذر (در سطح احتمال یک درصد) قرار گرفت.

مقایسه میانگین داده‌ها برای درصد گیاهچه‌های عادی در آزمون پیری تسریع شده نشان‌داد که در بذرهای نگهداری شده با افزایش میزان رطوبت اولیه بذر از تعداد گیاهچه‌های عادی کاسته شد. در بذرهای با قوه نامیه اولیه ۹۰ درصد در شرایط نگهداری کنترل شده، بذرهای با رطوبت اولیه ۱۴ درصد نسبت به ۱۰ و ۱۲ درصد به‌ترتیب ۲۲ و ۱۶ درصد کاهش نشان داد در حالی که این کاهش برای این تیمارها در انبار مغان به ترتیب ۷۷ و ۷۵ درصد بود؛ که نشان‌دهنده سرعت بالای زوال بذر در انبار مغان می‌باشد.

[1] Bingham and Merritt
[2] Sveinsdottir

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × رطوبت اولیه بذر بر شاخص طولی بنیه گیاهچه در آزمون جوانه‌زنی استاندارد LSD (۰/۰۵) = ۹۷/۹۰۵

در قوه نامیه اولیه ۸۰ در انبار مغان با رطوبت اولیه ۱۰، ۵۸ درصد، رطوبت ۱۲، ۵۷ درصد و در رطوبت ۱۴، ۷۶ درصد نسبت به شرایط نگهداری کنترل شده کاهش مشاهده شد. در قوه نامیه ۸۵ نیز این میزان کاهش در درصد گیاهچه‌های عادی بین دو شرایط نگهداری در رطوبت‌های اولیه بذر ۱۰، ۱۲ و ۱۴ درصد به‌ترتیب ۵۰، ۶۰ و ۸۰ درصد و در قوه نامیه ۹۰ این کاهش به‌ترتیب ۳۶، ۳۷ و ۸۱ درصد بود. بدین ترتیب می‌توان گفت بذرهای نگهداری شده در انبار مغان با توجه به پایین‌تر بودن بنیه بذر بیشتر تحت تأثیر آزمون پیری قرار گرفتند و کاهش بسیار بیشتری در درصد گیاهچه‌های عادی نسبت به شرایط نگهداری کنترل شده در مقایسه با آزمون جوانه‌زنی استاندارد نشان دادند. در بذرهای با رطوبت ۱۴ درصد که در شرایط مغان انبارداری شدند، تفاوت معنی‌داری بین سطوح مختلف قوه نامیه دیده نشد به‌عبارت دیگر با افزایش رطوبت اولیه بذر در انبار مغان، بذرهای با قوه نامیه‌های مختلف همگی دچار زوال شدید شدند و بنیه آن‌ها دچار کاهش شدید شد، به‌طوری‌که بنیه بذر در هر سه سطح قوه نامیه به یک میزان ثابتی نزول یافت (به‌ترتیب ۹، ۹/۲۵ و ۹/۵ درصد).

درصد گیاهچه‌های عادی حاصل از آزمون رشد گیاهچه نمایانگر کیفیت توده بذر است و هرچه درصد گیاهچه‌های عادی بیشتر باشد فرسودگی کمتر و بنیه بالاتر بذرها را نشان می‌دهد. موسوی نیک[1] و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر پیری تسریع شده بر رشد هتروتروفیک گیاهچه پنبه گزارش کردند که درصد گیاهچه‌های عادی با افزایش سطوح پیری کاهش یافت. کاهش درصد جوانه‌زنی در نتیجه پیری بذر را می‌توان به تخریب غشاء میتوکندریایی که منجر به کاهش انرژی عرضه شده برای جوانه‌زنی می‌شود دانست (گیدرول[2] و همکاران، ۱۹۹۸).

آزمون هدایت الکتریکی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رطوبت اولیه بذر و اثر شرایط نگهداری بذر در سطح احتمال یک درصد بر میزان هدایت الکتریکی معنی‌دار بود ولی قوه نامیه اولیه بذر بر روی این صفت اثر معنی‌داری نداشتند و اثر متقابل معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۵) نشان داد که بذرهای نگهداری شده در شرایط کنترل شده به‌طور معنی‌داری میزان هدایت الکتریکی کمتری نسبت به بذرهای انبار مغان دارند که بیانگر نشت سلولی کم در بذرهای نگهداری شده در شرایط کنترل شده می‌باشد. هدایت الکتریکی بذرها در انبار مغان نسبت به شرایط نگهداری کنترل شده، ۳۰ درصد افزایش نشان‌داد که نشانگر خروج بیشتر مواد سلولی در شرایط گرم و مرطوب نسبت به شرایط با دما و رطوبت پایین‌تر می‌باشد.

از بین رفتن سلامت غشاء یک علامت عمده فیزیولوژیک در فرآیند زوال است و افزایش هدایت الکتریکی (EC) مواد نشتی از بذر به‌عنوان نمادی از این زوال قابل بررسی می‌باشد. گوئل[3] و همکاران (۲۰۰۳) تأثیر پیری مصنوعی را روی بذرهای پنبه مورد بررسی قرار دادند و گزارش نمودند که زوال بذر می‌تواند منجر به افزایش مواد نشتی از بذر و در نتیجه افزایش هدایت الکتریکی محلول بذر شود.

مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۶) نشان‌داد که بین رطوبت ۱۰ و ۱۲ درصد تفاوت معنی‌داری از نظر میزان هدایت الکتریکی وجود ندارد ولی بذرهای با رطوبت ۱۴ درصد به‌طور معنی‌داری دارای هدایت الکتریکی بالاتری می‌باشند. میزان هدایت الکتریکی در بذرهای با رطوبت

[1] Mousavi Nik

[2] Gidrol

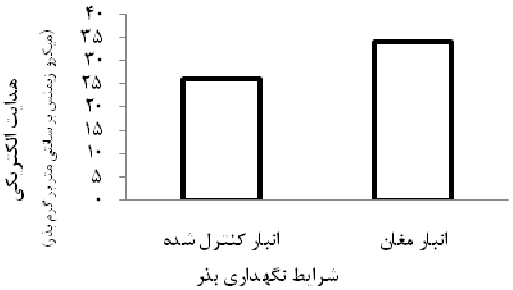
[3] Goel

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

۱۴ درصد نسبت به رطوبت‌های ۱۰ و ۱۲ درصد به‌ترتیب ۲۲ و ۱۹ درصد افزایش نشان داد.

ظهور نهایی گیاهچه در مزرعه

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها با فرض تصادفی درنظر گرفتن اثر مکان برای ظهور نهایی گیاهچه در مزرعه نشان داد که این صفت تحت تأثیر اثر مکان، شرایط نگهداری، قوه نامیه اولیه بذر، رطوبت اولیه بذر و اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × قوه نامیه اولیه بذر، شرایط نگهداری بذر × رطوبت اولیه بذر و اثر متقابل قوه نامیه × رطوبت اولیه بذر قرار گرفت (جدول ۲).



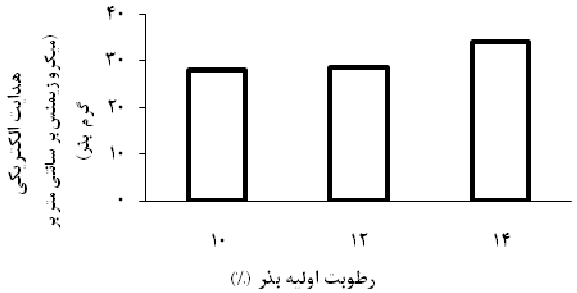
شکل ۵- مقایسه میانگین اثر شرایط نگهداری بذر بر هدایت الکتریکی LSD (۰/۰۵) = ۰/۶۹۹

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات اندازه‌گیری شده مزرعه‌ای در دو مکان

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد نیام در بوته	وزن هزاردانه	عملکرد دانه	سرعت ظهور	ظهور اولیه گیاهچه	ظهور نهایی گیاهچه
مکان	۱	۵۳/۷*	۱۴/۳^{ns}	۷۲۲۵۰۰*	۲۸۶/۴**	۲۲۷/۵**	۵۶۸**
خطای مکان	۶	۷/۷	۳۴/۳	۹۰۲۶۶	۱۶/۸	۱۶/۹	۶۲/۴
شرایط نگهداری بذر	۱	۱۳۲/۲**	۱/۸۴^{ns}	۱۵۳۴۰۲۷۷**	۲۷۴۲**	۲۵۵۸**	۳۴۲۲**
قوه نامیه	۲	۳۰۶/۷**	۲۶/۲^{ns}	۴۰۷۴۴۹۶**	۹۴۵**	۹۰۹**	۱۲۶۶**
رطوبت بذر	۲	۳۶۷/۱**	۵/۷۳^{ns}	۱۲۸۲۹۳۹۲**	۲۳۲۶**	۱۸۸۳**	۵۷۵۲**
شرایط نگهداری بذر× قوه نامیه	۲	۱۵/۲^{ns}	۵/۸^{ns}	۲۰۱۳۷۱^{ns}	۰/۵۰^{ns}	۲/۹^{ns}	۱۱۴**
شرایط نگهداری بذر× رطوبت بذر	۲	۰/۱۸^{ns}	۲۰/۴^{ns}	۱۵۶۳۰۳۸**	۸۴/۴۹**	۲۴/۴۶^{ns}	۱۱۵۷**
قوه نامیه× رطوبت بذر	۴	۱۷/۳^{ns}	۵/۰^{ns}	۱۵۱۷۶۲^{ns}	۱۱۲/۸**	۱۱۸/۰**	۸۰/۴**
شرایط نگهداری بذر× قوه نامیه×	۴	۶/۰^{ns}	۱۶/۴^{ns}	۲۲۷۳۳۵^{ns}	۷/۸^{ns}	۹/۶^{ns}	۳/۹^{ns}
مکان× شرایط نگهداری بذر	۱	۳/۳^{ns}	۱۷۷/۷^{ns}	۳۴۰۲^{ns}	۲/۵^{ns}	۳/۷^{ns}	۴/۷^{ns}
مکان× قوه نامیه	۲	۰/۵۱^{ns}	۲۰/۹^{ns}	۳۲۸۱^{ns}	۰/۱۱^{ns}	۰/۴۶^{ns}	۰/۷۷^{ns}
مکان× رطوبت بذر	۲	۰/۰۴^{ns}	۳۰/۶^{ns}	۸۸۰۲^{ns}	۱/۵^{ns}	۰/۶۷^{ns}	۱۸/۷^{ns}
مکان× شرایط نگهداری بذر× قوه	۲	۰/۰۴^{ns}	۲۳/۶^{ns}	۳۷۶۷^{ns}	۰/۳۶^{ns}	۰/۹۶^{ns}	۱/۴۴^{ns}
مکان× شرایط نگهداری بذر× رطوبت	۲	۰/۰۰۷^{ns}	۲۷/۲^{ns}	۱۸۹۲^{ns}	۲/۹۰^{ns}	۳/۸۴^{ns}	۴/۷۷^{ns}
مکان× قوه نامیه× رطوبت بذر	۴	۰/۰۹^{ns}	۱۷/۶^{ns}	۴۵۰۵^{ns}	۸/۰۹^{ns}	۸/۳۸^{ns}	۳/۵۲^{ns}
مکان× شرایط نگهداری بذر× قوه	۴	۰/۰۷^{ns}	۲۵/۹^{ns}	۱۰۸۵^{ns}	۰/۵۰^{ns}	۰/۶۳^{ns}	۳/۰۹^{ns}
خطا	۱۰۲	۱۲/۴۰	۴۲/۴۱	۱۰۵۰۴۵	۷/۳۲	۸/۱۸	۱۸/۰۰
ضریب تغییرات ٪		۱۱/۴۴	۳/۹۴	۱۰/۷۰	۷/۴۶	۹/۳۴	۷/۷۸

^{ns}، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]



شکل ۶- مقایسه میانگین اثر رطوبت اولیه بذر بر هدایت الکتریکی
LSD (۰/۰۵) =۰/۸۵۷

نتایج مقایسه میانگین شرایط نگهداری بذر × رطوبت اولیه بذر (شکل ۷) نشان داد که بین بذرهای با رطوبت ۱۰ و ۱۲ درصد در هر دو شرایط نگهداری بذر تفاوت معنی‌داری از نظر ظهور نهایی گیاهچه مشاهده نشد. با افزایش رطوبت بذر به ۱۴ درصد در هر دو شرایط نگهداری بذر به‌طور معنی‌داری از میزان ظهور نهایی گیاهچه کاسته شد. همچنین در تمام سطوح رطوبتی بین دو شرایط نگهداری بذر تفاوت معنی‌داری وجود داشت ولی در سطح رطوبتی ۱۴ درصد تفاوت بین دو شرایط نگهداری بسیار چشمگیر بوده به‌طوری‌که در بذرهای با رطوبت ۱۰ و ۱۲ درصد نگهداری شده در انبار مغان حدود ۷-۶ درصد از ظهور نهایی گیاهچه نسبت به شرایط کنترل شده کاسته شد، درحالی‌که این کاهش در رطوبت ۱۴ درصد به ۴۰ درصد رسید.

این مسئله نشان می‌دهد نگهداری بذرهای با رطوبت بالا در شرایط نامطلوب، زوال بذر را تشدید می‌کند؛ بنابراین در صورتی که مجبور به نگهداری بذرها در شرایط انبار محیطی مغان باشیم ضروری است رطوبت اولیه آن‌ها را به حد استاندارد یا پایین‌تر رسانده تا از زوال سریع آن‌ها جلوگیری گردد.

ساماراو الکوفاهی[1] (۲۰۰۸) نیز گزارش کردند که فرسودگی بذر در گیاه جو سبب کاهش معنی‌دار درصد ظاهر شدن در مزرعه، شاخص ظهور گیاهچه و وزن خشک گیاهچه می‌شود. ساها و سلطانا[2] (۲۰۰۸) گزارش کردند که در اثر افزایش پیری در سه رقم سویا از درصد جوانه‌زنی و ظاهر شدن گیاهچه در مزرعه آن‌ها کاسته شد. کاهش جوانه‌زنی در نتیجه پیری می‌تواند ناشی از کاهش فعالیت آنزیم آلفاآمیلاز[3] و میزان قندها یا غیرعادی شدن پروتئین‌ها باشد (ناتیال[4] و همکاران، ۱۹۸۵).

بررسی مکان‌های کشت سویا پس از طی انبارداری در دو منطقه کرج و مغان (شکل ۸) نشان داد میزان ظهور نهایی گیاهچه در منطقه کرج نسبت به مغان به‌طور معنی‌داری بالاتر بود. بالاتر بودن میانگین دمای هوا در مغان نسبت به کرج باعث کاهش ظاهر شدن گیاهچه در مزرعه گردید. به نظر می‌رسد در شرایط آب و هوایی مغان در زمان کشت دوم استفاده از بذرهای با کیفیت بالا که با قوه نامیه اولیه بالا و رطوبت اولیه پایین در انبار کنترل شده نگهداری شدند، بتواند نقصان کمبود تراکم را در این شرایط رفع نماید. همچنین با توجه به شرایط مذکور، افزایش بذر مصرفی نیز به حل این معضل کمک می‌نماید تا با داشتن تراکم مطلوب عملکرد مناسبی برداشت گردد.

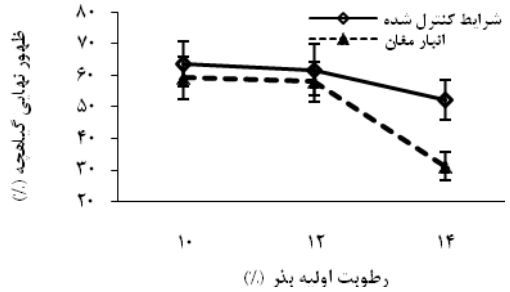
تعداد نیام در بوته

مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۳) نشان داد تعداد نیام در بوته نسبت به صفت ظهور نهایی گیاهچه روند مخالفی داشته است؛ به‌طوری‌که در منطقه مغان نسبت به کرج تعداد نیام بیشتری در بوته شاهد بودیم. همچنین بذرهای نگهداری شده در شرایط انبار مغان نسبت به شرایط کنترل شده و بذرهای با قوه نامیه پایین‌تر و رطوبت بذر بالاتر تعداد نیام بیشتری تولید نمودند. به لحاظ اینکه وضعیت استقرار گیاهچه در شرایط مزرعه تحت تأثیر کیفیت بذر و قابلیت جوانه‌زنی و در نهایت بنیه گیاهچه تولیدی قرار می‌گیرد بنابراین، به نظر می‌رسد قابلیت جوانه‌زنی پایین منجر به کاهش تراکم نهایی در مزرعه گردیده و در نتیجه کاهش تراکم بوته در واحد سطح، رقابت بین بوته‌ای کاهش یافته و در نتیجه باعث افزایش تعداد نیام در بوته گردیده باشد.

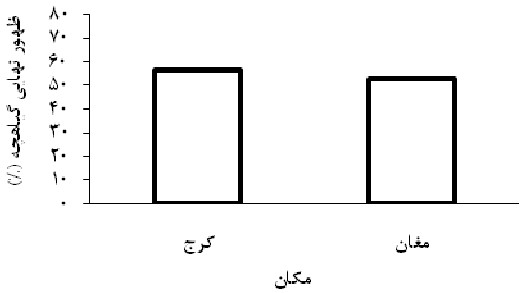
ساها و سلطانا (۲۰۰۸) گزارش کردند که عملکرد و اجزاء عملکرد سویا به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح مختلف پیری بذر قرار گرفت به‌طوری‌که با پیری بذر و کاهش قابلیت جوانه‌زنی، تعداد نیام در بوته افزایش یافت

[1] Samarah and Al-Kofahi
[2] Saha and Sultana
[3] α-amylase
[4] Nautiyal

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]



شکل ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × رطوبت اولیه بذر بر ظهور نهایی گیاهچه LSD (۰/۰۵)=۲/۴۲۹



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر مکان بر ظهور نهایی گیاهچه LSD (۰/۰۵) =۱/۴۲۰

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد نیام در بوته برای مکان کاشت، شرایط نگهداری، قوه نامیه و رطوبت اولیه بذر

میانگین									
مکان		شرایط انبارکردن		قوه نامیه (درصد)			رطوبت بذر (درصد)		
کرج	مغان	کنترل شده	انبار مغان	۸۰	۸۵	۹۰	۱۰	۱۲	۱۴
۳۱/۳۸۹a	۳۰/۱۶۷b	۲۹/۸۱۹b	۳۱/۷۳۶a	۳۲/۹۰a	۳۱/۴۶b	۲۷/۹۸c	۲۷/۶۹ b	۲۸/۶۲b	۳۳/۰۲ a
LSD (0.05) =۱/۱۶۴		LSD (0.05) =۱/۱۶۴		LSD (0.05) =۱/۴۲۶			LSD (0.05) =۱/۴۲۶		

حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ آزمون LSD می‌باشد.

در حالی که تراکم نهایی گیاه در واحد سطح کاهش‌یافته و به‌تبع آن عملکرد دانه نیز در واحد سطح کاهش یافت.

پاتل[1] و همکاران (۲۰۰۳) نیز افزایش رشد را در گیاه لوبیا چشم بلبلی در تراکم‌های پایین‌تر گزارش کردند که کم بودن رقابت و استفاده بهتر از منابع موجود نظیر رطوبت، مواد غذایی و نور را دلیل این امر دانستند. سرعت رشد گیاه (CGR) نیز می‌تواند به‌دلیل کاهش تراکم نهایی گیاه در واحد سطح، تحت تأثیر قوه نامیه بذر قرار بگیرد.

رحیمی پطرودی و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم سویا گزارش کردند که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، تعداد نیام در بوته به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا می‌کند که دلیل احتمالی آن را به رقابت شدید بوته‌ها برای نور و مواد غذایی و به‌تبع آن به کاهش باروری گل‌ها و تولید نیام در هر بوته نسبت دادند.

[1] Patel

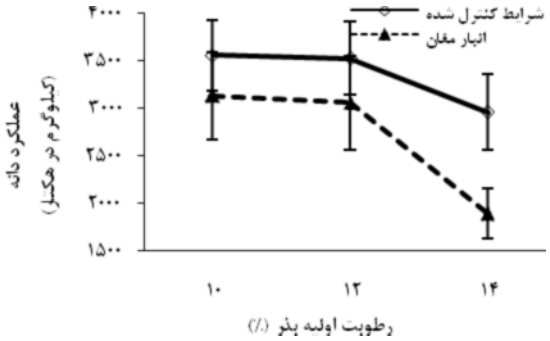
وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها با فرض تصادفی درنظر گرفتن اثر مکان نشان داد که وزن هزار دانه تحت تأثیر هیچ‌یک از تیمارها قرار نگرفت. به نظر می‌رسد با توجه به افزایش معنی‌دار تعداد نیام در هر بوته و بالطبع افزایش تعداد دانه در بوته، استفاده از فضا و کاهش رقابت با توجه به کاهش تراکم صرف افزایش تعداد نیام در بوته می‌گردد و تأثیر معنی‌داری روی وزن هزار دانه نداشت.

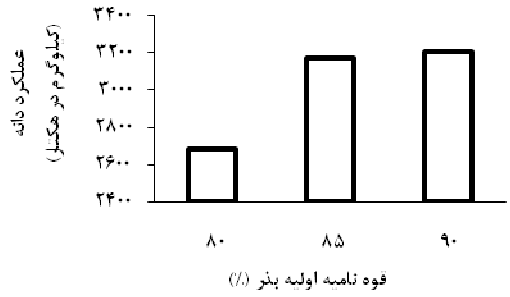
عملکرد نهایی

مقایسه میانگین‌های شرایط انبار کردن × رطوبت اولیه بذر (شکل ۹) نشان‌داد که بذرهای نگهداری شده در شرایط کنترل‌شده نسبت به انبار مغان به‌طور معنی‌داری در کلیه سطوح رطوبتی عملکرد بالاتری نشان دادند. در رطوبت‌های ۱۰ و ۱۲ درصد، عملکرد دانه در شرایط نگهداری کنترل شده نسبت به انبار مغان ۱۱/۹ و ۱۳ درصد کاهش نشان داد، در حالی که در رطوبت ۱۴ درصد این کاهش عملکرد به ۳۶ درصد رسید.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]



شکل ۹- مقایسه میانگین اثر متقابل شرایط نگهداری بذر × و رطوبت اولیه بذر بر عملکرد دانه LSD (۰/۰۵)=۱۸۵/۵۸۰



شکل ۱۰- مقایسه میانگین اثر قوه نامیه اولیه بذر برای عملکرد دانه LSD (۰/۰۵) =۱۳۱/۲۲۵

به نظر می‌رسد در رطوبت ۱۴ درصد، ظهور نهایی گیاهچه پایین‌تر و درنتیجه تراکم کمتر در واحد سطح سبب عملکرد پایین‌تر گردید. عملکرد دانه تحت تأثیر سه عامل تراکم بوته در واحد سطح، تعداد نیام در بوته و وزن هزاردانه قرار می‌گیرد. تعداد نیام در بوته نیز با عملکرد دانه همبستگی منفی نشان‌دادند؛ بنابراین، می‌توان گفت تراکم بوته در واحد سطح نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان عملکرد داشته و بذرهای با کیفیت بالاتر با ایجاد تراکم بیشتر باعث افزایش عملکرد دانه در واحد سطح گردیدند. یکی از عوامل مهمی که رشد و تولید ماده خشک گیاهان را در واحد سطح تحت تأثیر قرار می‌دهد کیفیت بذر کاشته شده است. کیفیت بذر مناسب از طریق تأثیر بر استقرار کامل بوته و حصول تراکم مطلوب منجر به تولید عملکرد بیشینه در واحد سطح می‌شود.

ساها و سلطانا (۲۰۰۸) نتیجه گرفتند که در گیاه سویا با اینکه عملکرد تک بوته به دلیل کاهش تراکم بوته در واحد سطح که ناشی از قابلیت جوانه‌زنی پایین بود، با افزایش زوال بذر افزایش یافت اما با این حال افزایش عملکرد به ازا هر بوته قادر به جبران کاهش عملکرد ناشی از استقرار نامناسب گیاهچه و تراکم نامطلوب نبوده و عملکرد در واحد سطح در بذرهای با بنیه پایین کمتر بود.

مقایسه میانگین قوه نامیه اولیه بذر (شکل ۱۰) نشان داد با افزایش قوه نامیه اولیه بذر با توجه به افزایش ظهور گیاهچه و افزایش تراکم در واحد سطح عملکرد بالاتری را شاهد بودیم. بذرهای با قوه نامیه ۸۰ درصد به‌طور معنی‌داری عملکرد پایین‌تری نسبت به بذرهای با قوه نامیه ۸۵ و ۹۰ درصد داشتند، ولی بین بذرهای با قوه نامیه ۸۵ و ۹۰ درصد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بذرهای با قوه نامیه ۸۵ و ۹۰ درصد نسبت به بذرهای با قوه نامیه ۸۰ درصد به‌ترتیب ۱۸ و ۱۹ درصد عملکرد دانه بالاتری داشتند. پایین بودن استقرار نهایی گیاهچه در واحد سطح یکی از دلایل اصلی پایین بودن عملکرد در سطح پایین قوه نامیه ارقام باشد.

مقایسه میانگین اثر مکان بر عملکرد نشان‌داد که عملکرد در کرج (۳۰۸۶/۸ کیلوگرم در هکتار) به‌طور معنی‌داری بیشتر از منطقه مغان (۲۹۴۵/۱ کیلوگرم در هکتار) بود. عملکرد بالاتر در کرج نسبت به مغان را می‌توان به ظهور گیاهچه بالاتر و درنتیجه تراکم بالاتر و همچنین سرعت ظهور بالاتر گیاهچه نسبت داد. استفاده از بذرهای قوی ممکن است به دو صورت عمده موجب افزایش عملکرد گیاه زراعی گردد؛ اول این‌که درصد گیاهچه‌های ظاهر شده از بذرهای قوی بیشتر از گیاهچه‌های حاصل از بذرهای ضعیف و فرسوده می‌باشد. از این‌رو با کاشت بذرهای قوی احتمال دستیابی به تراکم مطلوب، حتی در شرایط نامساعد مزرعه بیشتر خواهد بود. دوم آن‌که سرعت رشد چنین گیاهانی بیشتر از سرعت رشد گیاهان حاصل از بذرهای ضعیف می‌باشد (بنگامی و کرتلازو[1]، ۱۹۹۶). اثر غیرمستقیم کیفیت بذر بر عملکرد شامل درصد و زمان از کاشت تا ظاهر شدن (سرعت ظاهر شدن گیاهچه) می‌شود که از طریق تغییر تراکم گیاهی، آرایش فضایی و بقای محصول بر عملکرد اثر می‌گذارند (آلیس[2]، ۱۹۹۲).

[1] Begnami and Cortelazzo
[2] Ellis

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش نشان دادند که رطوبت بذر سویای ۱۲ درصد که رطوبت استاندارد تولید بذر سویا در کشور می‌باشد رطوبت مناسبی برای نگهداری بذر می‌باشد. افزایش رطوبت بذر به بیش از ۱۲ درصد سبب زوال سریع‌تر بذر سویا می‌گردد به‌طوری که بذرهای با محتوی رطوبتی اولیه بالا به‌ویژه در شرایط انبار کردن نامناسب کیفیت خود را از دست داده و در شرایط مزرعه‌ای به دلیل تراکم نهایی پایین که ناشی از عدم سبز شدن کافی بذرها بوده سبب کاهش عملکرد می‌گردد.

در این آزمایش مشخص گردید نگهداری بذرها در شرایط کنترل شده نسبت به شرایط بدون کنترل در شرایط آب و هوایی مغان سبب کاهش سرعت زوال بذر می‌گردد. به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین دلایل کاهش کیفیت بذر و کاهش ظاهر شدن گیاهچه در مزرعه و بالطبع اجبار کشاورزان برای مصرف بذر بالاتر، به‌دلیل نگهداری بذر در شرایط نامناسب باشد. از آنجایی که گیاهان دانه روغنی در زمان نگهداری به‌سرعت دچار زوال می‌گردند نیاز به انبارهای کنترل شده در مناطق اصلی تولید بذر سویا بیش از پیش احساس می‌گردد.

نتایج به‌دست آمده نشان دادند رطوبت بذر و شرایط انبار کردن عوامل مهم‌تری نسبت به قوه نامیه اولیه می‌باشند، به‌طوری‌که اثر قوه نامیه در بذرهای نگهداری شده با رطوبت بالا در انبار مغان معنی‌دار نبود. انجام آزمایش‌های مزرعه‌ای در دو منطقه مغان و کرج نشان دادند که صفت‌های ظهور گیاهچه در مزرعه تحت تأثیر کیفیت اولیه بذر و شرایط نگهداری قرار گرفت و بذرهایی که با رطوبت اولیه پایین (۱۰ و ۱۲٪) و قوه نامیه اولیه بالا در شرایط انبار کردن مناسب (شرایط کنترل شده) نگهداری گردیدند درصد و سرعت ظهور گیاهچه بالاتری داشتند که باعث تراکم بالاتر در واحد سطح و در نتیجه عملکرد نهایی بالاتری گردید.

منابع

حسینی، ف. ۱۳۸۷. بررسی اثر فرسودگی بذر بر جوانه‌زنی، استقرار و عملکرد پنج رقم کلزا در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی اهواز. ۲۵۸ صفحه.

رحیمی پطرودی، ا.، زردشتی، م. ر.، نوجوان، م. و پورمیرزا، ع.ا. ۱۳۸۵. اثرات تراکم ناشی از تغییرات فواصل بین و درون ردیف‌های کاشت بر صفات کمی و کیفی سه رقم سویا در شرایط آب و هوایی ارومیه. یافته‌های نوین کشاورزی، ۱(۱): ۳۲-۲۳.

Abdul-baki, A.A., and Anderson, J.D. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. Crop Science, 13(6): 630-633.

Agrawal, R.L. 1980. Seed technology. Publisher: Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi. 685 p.

Basra, A.S. 1984. Basic mechanisms and agricultural implications. Food Products Press, England, 183-200.

Begnami, C.N., and Cortelazzo, A.L. 1996. Cellular alterations during accelerated aging of French bean seeds. Seed Science and Technology, 24(2): 295-303.

Bewley, J.D., Bradford, K.J., Hilhorst, H.W., and Nonogaki, H. 2013. Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy, New York. 392 p. Springer, New York–Heidelberg–Dordrecht–London. Seed Science Research, 23(4): 289-289.

Bingham, I.J., and Merritt, D.J. 1999. Effects of seed aging on early post-germination root extension in maize: aspatial and histological analysis of the growth-zone. Seed Science and Technology, 27(1): 151–62.

Coolbear, P. 1995. Mechanisms of seed deterioration. Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications, (ed. AS Basra). The haworth Press Inc. 2-223.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

Egli, D.B., and TeKrony, D.M. 1979. Relationship between soybean seed vigor and yield. Agronomy Journal, 71(5): 755-759.

Ellis, J.E., Bass, L.N., and Witing, D. 2008. Storing vegetable and flowers seeds. Colorado state university extension. Seed Science and Technology, 28(2): 413-420.

Ellis, R.H. 1992. Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. Plant Growth Regulation, 11(3): 249-255.

Ghasemnezhad, A., and Honermeier, B. 2007. Influence of storage conditions on quality and viability of high and low oleic sunflower seeds. International Journal of Plant Production, 3(4): 39-47.

Gidrol, X., Noubhani, A., Mocquot, B., Fournier, A., and Pradet, A. 1998. Effect of accelerated aging on protein synthesis in two legume seeds. Plant Physiology and Biochemistry, 26(3): 281-288.

Goel, A., Goel A.K., and Sheoran, I.S. 2003. Changes in oxidative stress enzyme during artificial aging in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) seed. Journal of Plant Physiology, 160(9): 1093-1100.

Heatherly, L.G., Kenty, M.M., and Kilen, T.C. 1995. Effects of storage environment and duration on impermeable seed coat in soybean. Field Crops Research, 40(1): 57- 62.

ISTA. 2009. International rules for seed testing. Zurichtstr.50. CH 8303. Bassersdorf, Switzerland, Edition 2009/1.

Kelly, F.A., and Raymond, A.T.G. 1988. Encyclopaedia of seed production of world crops. John Willy & Sons.

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 Science and Technology, 31(3): 541-550.

Kurdikeri, M. B., Basavaraj, G.T., Hiremath, M.V., and Aswathanarayan, S.C. 1996. Storability of soyabean (*Glycine max* (L.) Merill) seed under ambient condition. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 9: 552-554.

Locher, R., and. Bucheli, P. 1998. Comparison of soluble sugar degradation in soybean seed under simulated tropical storage conditions. Crop Science, 38(5): 1229-1235.

Ma, F., Ewa, C., Tasneem, M., Peterson, C.A., and Gijzen, M. 2004. Cracks in the palisade cuticle of soybean seed coats correlate with their permeability to water. Annals of Botany, 94(2): 213-228.

McDonald, M.B., and Nelson, C.J. 1986. Physiology of seed deterioration. Special Publication, CSSA. 123 p.

Morello, J.R., Motilva, M.J., Tovar, M.J., and Romero, M.P. 2004. Changes in commercial virgin olive oil (cv *Arbequina*) during storage with special emphasis on the phenolic fraction. Food Chemistry, 85(3): 357-364.

Mousavi Nik, S.M., Gholami Tilebeni, H., Zeinali, E., and Tavassoli, A. 2011. Effects of Seed Ageing on Heterotrophic Seedling Growth in Cotton. Journal: American Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 10(4): 653-657.

Nautiyal, A.R., Thapliyal A.P., and Purohit, A.N. 1985. Seed viability in Sal. IV. Protein changes: Accompanying loss of viability in Shorea robusta. Seed Science and Technology, 13(1): 83-86.

Nkang, A., and Umoh, E.O. 1997. Six month storability of five soybean cultivars as influenced by stage of harvest, storage temperature and relative humidity. Seed Science and Technology, 25(1): 93-99.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

Patel, M.M., Patel, A.I., Patel, I.C., Tikka, S.B.S., Henry, A., Kumar, D., and Singh, N.B. 2003. Response of cowpea to levels of phosphorus and sulphur. In Proceedings of the National Symposium on arid legumes, for food nutrition security and promotion of trade, Hisar, India, 15-16 May 2002. Scientific Publishers (India). 236-241.

Powel, A., and Mathews, S. 1992. Seed vigour and its measurement.Techninques in Seed Science and Technology, 2nd. (ed.). South Asain Publishers, New Delhi, India. 98-109.

Roberts, E.H., and Osei-Bonsu, K. 1988. Seed and seedling vigour. In World crops: Cool season food legumes. Springer Netherlands. 897-910.

Saha, R.R., and Sultana, W. 2008. Influence of seed ageing on growth and yield of soybean. Bangladesh Journal of Botany, 37(1): 21-26.

Salunkhe, D.K., Chavan, J.K., and Kadam, S.S. 1985. Postharvest biotechnology of cereals. CRC Press.

Samarah, N.H. and Al-Kofahi, S. 2008. Relationship of Seed quality tests to field emergence of artificial aged barley seeds in the semiarid mediterranean region. Journal of Agricultural Sciences, 4(3): 217-230.

Singh, R.K., and Ram, H.H. 1986. Inheritance study of soybean seed storability using an accelerated aging test. Field Crops Research, 13: 89-98.

Sveinsdottir, H., Yan, F., Zhu, Y., Peiter-Volk, T., and Schubert, S. 2009. Seed ageing-induced inhibition of germination and post-germination root growth is related to lower activity of plasma membrane H+-ATPase in maize roots. Journal of Plant Physiology, 166(2): 128-135.

Tatipata, A. 2009. Effect of seed moisture content packaging and storage period on mitochondria inner membrane of soybean seed. Journal of Agricultural Technology, 5(1): 51-64.

Tilebeni, H.G., and Golpayegani, A. 2011. Effect of seed ageing on physiological and biochemical changes in rice seed (*Oryza sativa* L.). International Journal of AgriScience, 1(3): 138-143.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]

Iranian Journal of Seed Research, Vol: 2(2), 2016

Effect of Storage Condition, Initial Seed Moisture Content and Germination on Soybean Seed Deterioration

Saman Shaeidaei[1, *], Hossein Heidari Sharif Abad[2], Aidin Hamidi[3], Ghorban Nour Mohammadi[4], Ali Moghaddam[5]

[1] Graduated Ph.D. Science and Research Branch, Islamic Azad University Tehran, Tehran, Iran
[2, 4] Professor, Department of Agronomy, Science and Research Branch, Islamic Azad University Tehran, Tehran, Iran
[3, 5] Assistant Professor, Agricultural Research and Education Organization, Seed and Plant Certification and Registration Institute, Karaj, Iran

*Corresponding author, E-mail address: saman_sheidaee@yahoo.com

(Received: 2015.01.05; Accepted: 2015.06.31)

Abstract

In order to assess seed deterioration of soybean at Ardebil province this study was conducted as a factorial experiment based on randomized complete block design in 2014. The treatments were consisted of germination ability, seed moisture content and seed storing conditions. Germination ability treatment was concluded of three germination levels: 80%, 85% and 90%. Also three rates of seed moisture content including 10%, 12% and 14%; and two seed storing conditions including seed storage of Moghan and controlled storage were considered as second and third treatments. The results indicated that seed quality significantly reduced by increasing the seed moisture content up to 14% and this moisture content was determined as inappropriate moisture for soybean seed storage. Seeds with high moisture content showed significantly lower normal seedlings percent, germination rate and seedling vigor indices. However, there was no significant difference between 12% and 10% seed moisture contents, so it can be concluded that 12% seed moisture content is proper moisture for soybean seed storage. According to the results, enhancement of seed moisture content more than 12% will result in more accelerated deterioration of soybean seed, in a way that seeds with higher moisture content, especially at inappropriate seed storage conditions will lose their quality and will cause yield reduction at field due to low plant density aroused from inadequate seedling emergence.

Keywords: Storage, Vigor, Deterioration, Seed moisture, Williams

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.12.6]

[DOI: 10.29252/yujs.2.2.29]