تأثیر زوال بذر بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.)

قربانعلی رسام[۱،*]، سمانه رهبان[۲]، مهناز مجتبایی[۲]، عاطفه بدری[۲]

[۱] استادیار گروه زراعت، مجتمع آموزش عالی شیروان
[۲] دانشجویان کارشناسی ارشد زراعت، مجتمع آموزش عالی شیروان
[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول: rassammf@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۱۸)

چکیده

کیفیت بذر از مهم‌ترین عوامل موثر بر جوانه‌زنی و سبزشدن بذر محسوب می‌شود. با هدف بررسی تأثیر زوال بذر بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام آفتابگردان، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه تحقیقات بذر مجتمع آموزش عالی شیروان انجام گرفت. برای ایجاد ۷ تیمار مختلف زوال، بذرهای سه رقم قاسم، فرخ و برزگر به عنوان فاکتور اول برای مدت صفر (شاهد)، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۹۶، ۱۲۰ و ۱۴۴ ساعت به عنوان فاکتور دوم در دمای ۴۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد نگهداری شدند. نتایج مقایسه میانگین ارقام نشان داد که رقم فرخ نسبت به دو رقم دیگر در تمامی سطوح زوال از درصد و سرعت جوانه‌زنی بیشتر و رشد گیاهچه‌ای مطلوب‌تری برخوردار بود. تجزیه رگرسیون مشخص نمود که درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی، وزن خشک گیاهچه، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با افزایش دوره زوال به‌طور خطی در تمامی ارقام با کاهش مواجه گردید. در هر سه رقم زمان تا شروع و پایان جوانه‌زنی تحت تاثیر زوال افزایش معنی‌داری پیدا نمود. در مجموع چنین نتیجه گرفته شد که کیفیت بذر ارقام آفتابگردان تحت شرایط زوال با کاهش جدی همراه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، جوانه‌زنی، زوال بذر، گیاهچه

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) چهارمین گیاه دانه روغنی یک‌ساله جهان است که در دامنه وسیعی از شرایط محیطی عملکرد قابل توجهی دارد (عرشی، ۱۳۷۵). این گیاه روغنی نقش بسزایی در تامین نیاز کشور به روغن‌های گیاهی خوراکی ایفا می‌کند.

جوانه‌زنی و سبزشدن یکی از مهم‌ترین مراحل رشدی گیاه است که تعیین کننده درجه موفقیت سیستم‌های زراعی در تولید می‌باشد (فورسلا[۱] و همکاران، ۲۰۰۰). طبق تعریف انجمن بین المللی بذر به کلیه خصوصیات بذر که حد بالقوه فعالیت و عملکرد بذر یا توده بذری را حین جوانه‌زنی و سبزشدن گیاهچه در طیف وسیعی از شرایط محیطی تعیین می‌کند، قدرت بذر اطلاق می‌شود (همپتون و تکرونی[۲]، ۱۹۹۵). قدرت جوانه‌زنی بذر بسته به دما و رطوبت در دوران رسیدگی، برداشت و انبارداری نامناسب کاهش پیدا می‌کند و دچار زوال یا فرسودگی می‌شود (کریشنان[۳] و همکاران، ۲۰۰۳؛ مارشال و لئویس[۴]، ۲۰۰۴). بطور معمول در بذرهای زوال یافته جوانه‌زنی، سبزشدن بذر و رشد گیاهچه کاهش می‌یابد (مک دونالد[۵]، ۱۹۹۹) و

[1] Forcella

[2] Hampton and Tekrony
[3] Krishnan
[4] Marshal and Lewis
[5] McDonald

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]

حساسیت به تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد (محمدی[1] و همکاران، ۲۰۱۱). کاهش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیک از مهم‌ترین تغییراتی است که در بذرهای زوال یافته روی می‌دهد و می‌تواند منجر به کاهش کیفیت بذر، کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی شود (مک دونالد، ۱۹۹۹).

آزمون‌های مختلفی برای تعیین قدرت بذر استفاده شده است که آزمون تسریع پیری یا فرسودگی از مهم‌ترین روش‌ها به شمار می‌رود. در طی این آزمون بذرها را در شرایط دمایی ۳۵ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت کنترل شده قرار می‌دهند (دمیر[2] و همکاران، ۲۰۰۵). تحقیقات مختلفی در رابطه با تأثیر فرسودگی بر جوانه‌زنی و سبزشدن بذرها صورت گرفته است. بسرا[3] و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که درصد سبزشدن بذرهای پنبه با افزایش دوره پیری کاهش پیدا می‌کند به طوری که درصد سبزشدن از ۸۷ درصد در بذرهای سالم به صفر درصد در بذرهای زوال یافته رسید. چنین نتیجه‌ای در گندم (راحمی کاریزکی و همکاران، ۱۳۹۱؛ عجم نوروزی و همکاران، ۱۳۸۸) و سویا (خلیلی اقدم و گرزین، ۱۳۹۰) نیز گزارش گردید. در مطالعه روی کلزا مشخص گردید که با هر سال افزایش دوره انبارداری استقرار گیاهچه کاهش می‌یابد که این کاهش در بین ارقام مورد مطالعه متفاوت بود (ورما[4] و همکاران، ۲۰۰۳). شناخت میزان حساسیت بذرها به دوره‌های مختلف زوال می‌تواند در بهبود مدیریت زراعی محصولات کشاورزی بسیار مؤثر باشد. بنابراین، این تحقیق با هدف شناخت حساسیت بذرهای سه رقم آفتابگردان به دوره فرسودگی (زوال) به انجام رسید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در آزمایشگاه تحقیقات بذر مجتمع آموزش عالی شیروان در سال ۱۳۹۲ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. سه رقم آفتابگردان شامل قاسم، فرخ و برزگر عامل اول و فرسودگی بذر در ۷ سطح (دوره‌های زمانی صفر یا شاهد، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۹۸، ۱۲۰ و ۱۴۴ ساعت) به عنوان عامل دوم لحاظ گردید. این سه رقم اخیراً از سوی سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان شمالی به عنوان ارقامی جدید برای توسعه کشت آفتابگردان در منطقه معرفی شده‌اند. برای زوال بذرها از روش تسریع پیری استفاده شد (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۷). در این روش بذرها برای دوره‌های صفر، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۹۸، ۱۲۰ و ۱۴۴ ساعت در دمای ۴۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد قرار گرفتند. برای این کار بذرهای هر تیمار روی یک توری سیمی ریخته و در ظروف خلاء مجزا، که در کف آن آب ریخته شده بود قرار داده شدند و سپس ظرف‌ها در دمای مورد نظر در انکوباتور قرار گرفتند. در پایان بذرها از انکوباتور خارج شدند. سپس برای هر یک از ارقام و از هر تیمار زوال، ۴ تکرار ۲۵ بذری انتخاب و در پتری دیش‌های ۹ سانتی‌متری که کف آنها با کاغذ صافی واتمن پوشیده شده بود، قرار گرفتند. در ادامه به پتری دیش‌ها مقدار ۷ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. بازدید از بذور در فواصل زمانی ۱۲ ساعته انجام گرفت و تعداد بذور جوانه زده ثبت و شمارش شد. در زمان شمارش معیار بذور جوانه زده خروج ریشه‌چه به اندازه ۲ میلی‌متر یا بیشتر بود. دوره جوانه‌زنی طبق قوانین ایستا ۱۰ روز در نظر گرفته شد و در طول این دوره شمارش تا زمانی ادامه یافت که برای سه روز متوالی تعداد بذور جوانه زده در هر پتری ثابت ماند. برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، زمان تا شروع (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۱۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D10)، زمان تا اواسط (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۵۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D50)، زمان تا پایان جوانه‌زنی (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۹۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D90) و یکنواختی جوانه‌زنی (GU) از برنامه Germin (سلطانی و مداح، ۱۳۸۹) استفاده شد. یکنواختی جوانه‌زنی، قدر مطلق فاصله زمانی بین ۱۰ تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی است. کوچک بودن این صفت به لحاظ عددی بیانگر وقوع جوانه‌زنی در فاصله زمانی کمتر و یا جوانه‌زنی

[1] Mohammadi
[2] Demir
[3] Basra
[4] Verma

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]

یکنواخت‌تر است. سرعت جوانه‌زنی (در ساعت) از طریق فرمول زیر محاسبه شد:

معادله (۱) R50=1/D50 (سرعت جوانه‌زنی)

در پایان آزمایش و بعد از اتمام شمارش، طول ساقه‌چه، ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه‌ها اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری وزن خشک با قرار دادن گیاهچه‌ها در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون برای مدت ۴۸ ساعت و توزین آنها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۱ انجام شد. داده‌های بدست آمده در قالب آزمایش فاکتوریل تجزیه واریانس شدند. با توجه به کمّی بودن سطوح زوال از تجزیه رگرسیون برای مقایسه دوره‌های زوال بذر در سطح هر رقم استفاده شد. مقایسه میانگین بین ارقام در هر سطح زوال نیز با استفاده از روش کمترین توان‌های دوم انجام شد (سلطانی، ۱۳۸۶). برای انجام تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم، زوال بذر و اثر متقابل بین رقم و زوال بذر بر تمام صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود (جدول ۱). اختلاف معنی‌داری در صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام در سطح هر یک از تیمارهای زوال وجود داشت (جدول ۲). بیشترین درصد جوانه‌زنی در تمامی سطوح زوال و شاهد به رقم فرخ اختصاص داشت. در حالی‌که تنزل درصد جوانه‌زنی به زیر ۵۰ درصد برای رقم فرخ در دوره زوال بیش از ۷۲ ساعت روی داد این اتفاق برای رقم برزگر و قاسم با قرارگیری بذرها در دوره زوال بیش از ۲۴ ساعت مشاهده شد. سرعت جوانه‌زنی نیز روند مشابهی نشان داد و در تمامی تیمارها بذرهای رقم فرخ از سرعت جوانه‌زنی بیشتری برخوردار بودند (جدول ۲). با این وجود کاهش بیش از ۵۰ درصدی در سرعت جوانه‌زنی در هر سه رقم بطور یکسان در دوره زوال بیش از ۷۲ ساعت اتفاق افتاد. چنین به نظر می‌رسد در مواجهه با شرایط زوال بذرهای رقم فرخ توانایی بیشتری برای حفظ قوه نامیه خود نسبت به دو رقم برزگر و قاسم دارا هستند. سرعت جوانه‌زنی بیشتر رقم فرخ باعث گردید حداکثر یکنواختی نیز در تمامی سطوح زوال و شاهد به این رقم تعلق داشته باشد (جدول ۲). در بین اجزاء رشد گیاهچه فقط طول ساقه‌چه بود که از روند کلی در سطوح زوال پیروی نمود به نحوی که در تمامی تیمارهای آزمایش رقم فرخ بیشترین طول ساقه‌چه را داشتند (جدول ۲).

دو صفت وزن خشک گیاهچه و طول ریشه‌چه روند مشخصی را نشان ندادند و بسته به نوع تیمار رقم برتر متفاوت بود (جدول ۲). در یک بررسی کلی در مجموع صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ملاحظه می‌گردد که بعد از رقم برتر فرخ به ترتیب رقم قاسم و برزگر قرار دارند (جدول ۲). این موضوع حاکی از حساسیت بیشتر رقم برزگر نسبت به قرارگیری تحت شرایط زوال بذر می‌باشد. در هر رقم تجزیه بیشتر با استفاده از رگرسیون ساده خطی بین دوره‌های زوال بذر و صفات مورد مطالعه انجام شد. نتایج تجزیه رگرسیون نشان داد که در هر سه رقم، اثر زوال بذر بر تمام صفات مورد مطالعه معنی‌دار است (جدول ۳). در حالی‌که رابطه خطی مثبت بین زمان تا شروع جوانه‌زنی، زمان تا پایان جوانه‌زنی و یکنواختی با دوره فرسودگی بذر شکل گرفت، رابطه درصد و سرعت جوانه‌زنی، وزن خشک گیاهچه، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه با دوره فرسودگی بذر معکوس بود.

به ازای هر ساعت قرارگیری بذرهای رقم قاسم، فرخ و برزگر در دمای ۴۳ درجه سانتی‌گراد زمان تا شروع جوانه‌زنی به ترتیب ۳۵/۷، ۳۲/۱۲ و۳۹/۵۲ دقیقه افزایش پیدا نمود (جدول ۳). پایان جوانه‌زنی نیز روند مشابهی نشان داد به نحوی که به ازای هر ساعت فرسودگی بذرهای رقم قاسم، فرخ و برزگر زمان تا پایان جوانه‌زنی به ترتیب ۷۲/۳۹، ۷۴/۷۱ و۸۳/۸۹ دقیقه افزایش یافت (جدول ۳). همان‌گونه که پیشتر اشاره گردید کوچک بودن یکنواختی به لحاظ عددی بیانگر جوانه‌زنی یکنواخت‌تر است. بنابراین رابطه خطی مثبت که بین یکنواختی با دوره‌های زوال در سه رقم برقرار شده است حاکی از کمتر شدن یکنواختی با افزایش دوره زوال می‌باشد.

بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی در هر سه رقم به‌ترتیب به تیمار شاهد و تیمار ۱۴۴ ساعت فرسودگی

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (درجه آزادی و میانگین مربعات) درصد جوانه‌زنی (GP)، سرعت جوانه‌زنی (R5O)، یکنواختی جوانه‌زنی (GU)، زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (D10)، زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (D90)، وزن خشک گیاهچه (DS)، طول ریشه‌چه (LR) و طول ساقه‌چه (LS) ارقام مختلف آفتابگردان تحت تأثیر زوال بذر

منابع تغییرات	درجه آزادی	Gmax	R50	GU	D10	D90	DS	LR	LS
رقم	۲	۴۲۰۶/۰۷۵**	۰/۰۰۰۱۰۶**	۵۸۵۵/۴**	۳۱۴۷/۷۸۹**	۱۷۶۰۱/۷۶**	۰/۰۰۰۰۱۳*	۸/۲۹**	۱۳/۸۹۷**
زوال	۶	۷۳۹۴/۸۴۲**	۰/۰۰۰۳۵۵**	۷۶۵۷/۰**	۵۷۳۶/۵۳۱**	۲۶۵۶۶/۵۶**	۰/۰۰۰۷۳۰**	۵۶/۹۲**	۱۲/۳۹۱**
رقم×زوال	۱۲	۲۵۵/۶۱۲**	۰/۰۰۰۰۰۸*	۲۵۲۰/۶**	۱۴۵۴/۳۲۶**	۷۶۸۹/۴۴**	۰/۰۰۰۰۲۳**	۲/۶۳۸**	۰/۶۳۰۳**
خطا	۴۲	۱۲/۳۳۳	۰/۰۰۰۰۰۳	۶/۴۷	۵/۷۸۸	۷/۸۸	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۳۶۵۱۵	۰/۱۱۱۰
درصد ضریب تغییرات		۷/۸۱	۱۴/۴۰	۳/۶۴	۵/۲۵	۲/۴۳	۱۰/۰۴	۱۱/۷۹	۱۰/۳۰

*و** به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد را نشان می‌دهند.

اختصاص داشت (جدول ۲). در هر سه رقم سرعت جوانه‌زنی به‌طور نسبتاً یکسان به میزان ۰/۰۰۰۱ به ازای هر ساعت افزایش دوره فرسودگی با کاهش روبرو شد (جدول ۳).

اجزای رشد گیاهچه واکنش منفی به اعمال فرسودگی نشان دادند به نحوی که به ازای هر ساعت قرارگیری بذرها در دمای ۴۳ درجه سانتی‌گراد کاهشی معادل ۰/۱۷، ۰/۱۳ و ۰/۱۸ میلی‌گرم به ترتیب در وزن خشک گیاهچه‌های رقم قاسم، فرخ و برزگر اتفاق افتاد. چنین روندی در طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز مشاهده گردید (جدول ۳).

پراکسیداسیون چربی‌ها، اختلال در فعالیت میتوکندری و تولید کمتر ATP از دلایل عمده کاهش جوانه‌زنی در بذرهای زوال‌یافته ذکر شده است (محمدی و همکاران، ۲۰۱۱؛ بسرا و همکاران، ۲۰۰۳؛ سانگ[1]، ۱۹۹۶؛ مک دونالد، ۱۹۹۹). برخی مطالعات نشان داده‌اند که وقوع تغییرات پراکسیداسیونی در ترکیب اسیدهای چرب موجود در لیپیدهای غشایی منجر به اختلال شدید در کارکرد غشاهای سلولی از طریق افزایش تراوایی و ویسکوزیته غشای دولایه می‌شوند (محمدی و همکاران، ۲۰۱۱؛ کاپلند و مک دونالد[2]، ۱۹۹۵). پیامد این اختلال نشت مواد محلول داخل سلول به بیرون می‌باشد. از طرفی پراکسیداسیون چربی‌ها سبب خسارت به غشای سالم میتوکندری می‌شود که نتیجه آن کاهش تولید ATP در طول فرآیند جوانه‌زنی است (مک دونالد، ۱۹۹۹).

مشابه با نتایج تحقیق حاضر در سایر مطالعات انجام شده نیز تأثیر منفی زوال بذر بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گزارش شده است (خلیلی اقدم و گرزین، ۱۳۹۰؛ سلطانی و همکاران، ۱۳۸۷؛ راحمی کاریزکی و همکاران، ۱۳۹۱؛ محمدی و همکاران، ۲۰۱۱، ورما و همکاران، ۲۰۰۳). خواجه حسینی[3] و همکاران (۲۰۰۳) و خلیلی اقدم و گرزین (۱۳۹۰) گزارش کردند که بذرهای زوال یافته سویا درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی کمتری نسبت به شاهد دارا بودند. رحمان[4] و همکاران (۱۹۹۹) در آزمایشی روی جوانه‌زنی آکاسیا گزارش کردند در بذرهایی که دچار فرسودگی شده‌اند درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی در مقایسه با شاهد کاهش محسوسی داشت. عجم نوروزی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، وزن ریشه‌چه و ساقه‌چه در بذرهای زوال یافته گندم بطور معنی‌داری کمتر از بذرهای شاهد بود. نتایجی که توسط دل‌آکویلا و دی‌توری[5] (۱۹۹۶) نیز گزارش شد.

[1] Sung
[2] Copland and McDonald
[3] Khajeh-Hosseini
[4] Rehman
[5] Dell Aquila and DiTuri

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی (GP)، سرعت جوانه‌زنی (R50)، یکنواختی جوانه‌زنی (Gu)، زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (D10)، زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (D90)، وزن خشک گیاهچه (DS)، طول ریشه‌چه (LR) و طول ساقه‌چه (LS) بین ارقام در هر سطح زوال بذر بطور مستقل

رقم	سطوح زوال (ساعت)						
	۰	۲۴	۴۸	۷۲	۹۶	۱۲۰	۱۴۴
Gmax (درصد)							
قاسم	۹۴/۶۶ ab	۵۶/۰۰ b	۲۹/۳۳ b	۲۹/۶۶ b	۲۹/۶۶ b	۱۷/۳۳ b	۴/۵۰ c
فرخ	۹۹/۰۰ a	۹۱/۰۰ a	۸۱/۰۰ a	۵۸/۶۶ a	۴۷/۳۳ a	۳۱/۳۳ a	۲۰/۶۶ a
برزگر	۹۱/۶۶ b	۵۶/۰۰ b	۳۲/۵۰ b	۲۹/۶۶ b	۲۰/۰۰ b	۱۶/۰۰ b	۱۲/۳۳ b
R50 (در ساعت)							
قاسم	۰/۰۲۲ b	۰/۰۱۹ a	۰/۰۱۲ b	۰/۰۱۱ b	۰/۰۱۱ a	۰/۰۰۷ b	۰/۰۰۳ b
فرخ	۰/۰۲۶ a	۰/۰۲۱ a	۰/۰۱۷ a	۰/۰۱۶ a	۰/۰۱۲ a	۰/۰۱۱ a	۰/۰۰۸ a
برزگر	۰/۰۲۱ b	۰/۰۱۸ a	۰/۰۱۳ b	۰/۰۱۱ b	۰/۰۰۸ b	۰/۰۰۶ b	۰/۰۰۶ a
D10(ساعت)							
قاسم	۱۱/۶۶ b	۱۹/۶۶ b	۳۳/۳۳ b	۵۳/۸۶ b	۵۳/۸۶ b	۸۷/۰۰ b	۹۹/۹۸ b
فرخ	۸/۵۸ b	۱۴/۹۶ c	۲۳/۸۳ c	۳۴/۶۵ c	۵۱/۹۷ b	۶۱/۴ c	۸۸/۱۶ c
برزگر	۱۶/۳۳ a	۲۵/۶۴ a	۳۹/۵۶ a	۶۲/۰۰ a	۷۲/۸۳ a	۹۶/۹۶ a	۱۰۵/۱۰ a
D90 (ساعت)							
قاسم	۴۵/۳۳ b	۶۲/۳۳ b	۹۱/۶۶ b	۱۳۱/۸۰ b	۱۳۱/۸۰ b	۱۹۸/۳۳ b	۲۲۱/۶۵ b
فرخ	۳۰/۴۱ c	۴۷/۲۰ c	۶۳/۱۶ c	۸۷/۹۸ c	۱۲۳/۱۴ c	۱۶۶/۴۰ c	۲۰۹/۸۸ c
برزگر	۵۵/۷۶ a	۸۷/۳۱ a	۱۱۰/۵۶ a	۱۴۲/۵۰ a	۱۷۸/۴۱ a	۲۳۰/۷۰ a	۲۴۴/۶۶ a
GU (ساعت)							
قاسم	۳۳/۶۶ b	۴۲/۹۷ b	۵۸/۳۳ b	۷۷/۹۳ a	۷۷/۹۳ b	۱۱۱/۳۳ b	۱۲۳/۱۰ b
فرخ	۲۱/۸۳ c	۳۲/۲۳ c	۳۹/۳۳ c	۵۳/۳۳ b	۷۱/۱۶ c	۱۰۵/۰۰ c	۱۲۱/۷۱ b
برزگر	۴۳/۳۹ a	۵۲/۶۶ a	۷۱/۰۰ a	۸۰/۵۰ a	۱۰۵/۵۸ a	۱۳۳/۷۳ a	۱۳۹/۵۶ a
DS (میلی‌گرم)							
قاسم	۳۱/۵۷ a	۲۷/۲۸ a	۲۲/۴۲ a	۲۲/۴۲ a	۱۷/۶۱ a	۷/۵۳ a	۶/۴۱ a
فرخ	۲۶/۰۲ b	۲۳/۸۲ b	۱۹/۶۹ a	۱۶/۷۷ b	۱۴/۴۳ b	۱۰/۲۹ a	۷/۳۷ a
برزگر	۳۱/۲۷ a	۲۵/۹۱ ab	۲۰/۵۱ a	۱۷/۲۸ b	۱۱/۳۸ c	۸/۳۴ a	۵/۵۳ a
RL (میلی‌متر)							
قاسم	۱۰۴/۲۰ a	۶۷/۲۰ ab	۶۲/۲۰ a	۶۲/۲۰ a	۵۳/۵۰ a	۳۱/۵۰ a	۲۷/۸۱ a
فرخ	۸۴/۰۰ b	۷۵/۳۶ a	۵۹/۰۰ a	۵۰/۲۳ b	۴۵/۰۶ a	۴۰/۳۳ a	۳۳/۳۳ a
برزگر	۸۳/۷۳ b	۶۴/۶۶ b	۵۵/۳۳ a	۴۴/۴۶ b	۳۲/۱۰ b	۱۷/۳۳ b	۱۰/۴۳ b
SL (میلی‌متر)							
قاسم	۳۹/۸۰ c	۳۲/۲۶ c	۳۱/۲۶ b	۳۱/۲۶ b	۳۰/۱۰ b	۲۳/۰۰ b	۱۳/۱۱ b
فرخ	۵۴/۶۰ a	۵۱/۱۳ a	۴۶/۲۰ a	۴۲/۴۳ a	۳۸/۲۰ a	۳۴/۸۰ a	۲۴/۶۳ a
برزگر	۴۷/۹۰ b	۴۲/۳۳ b	۳۳/۵۳ b	۲۸/۸۰ b	۲۱/۵۳ c	۱۴/۲۰ c	۱۱/۹۰ b

برای هر صفت در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف آماری معنی‌داری ندارند.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]

جدول ۳- نتایج تجزیه رگرسیون صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام آفتابگردان تحت سطوح مختلف زوال بذر. ضرایب a و b برای رگرسیون ساده خطی، ضریب تبیین (R^2) و سطح معنی داری (Pr>F) نشان داده شده است.

رقم	a±SE	b±SE	R^2	Pr>F
قاسم				
درصد جوانه‌زنی(خروج ریشه چه)	۷۶/۰۱۵ ± ۱۱/۱۲۹	-۰/۵۵۳ ± ۰/۱۵۳	۰/۷۶	۰/۰۲
سرعت جوانه‌زنی(ساعت)	۰/۰۲۰۹ ± ۰/۰۰۱۵	-۰/۰۰۰۱ ± ۰/۰۰۰۰۲	۰/۸۸	۰/۰۰۵
یکنواختی جوانه زنی(ساعت)	۳۰/۳۹۸ ± ۵/۲۵۹	۰/۶۱ ± ۰/۰۷۲	۰/۹۴	۰/۰۰۱
زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه زنی(ساعت)	۷/۵۳۳ ± ۵/۴۰۳	۰/۵۹۵ ± ۰/۰۷۴	۰/۹۴	۰/۰۰۱
زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه زنی(ساعت)	۳۷/۸۱۵ ± ۱۰/۶۶۱	۱/۲۰۶ ± ۰/۱۴۶	۰/۹۴	۰/۰۰۱
وزن خشک گیاهچه(گرم)	۰/۰۳۲ ± ۰/۰۰۱۹	-۰/۰۰۰۱۷ ± ۰/۰۰۰۰۲۶	۰/۹۱	۰/۰۰۲
(cm)طول ریشه چه	۹/۲۳۶ ± ۰/۷۷۵	-۰/۰۴۸۱ ± ۰/۰۱	۰/۸۳	۰/۰۱
(cm)طول ساقه چه	۳/۷۷۴ ± ۰/۱۸۶	-۰/۰۱۰ ± ۰/۰۰۲۵	۰/۸۱	۰/۰۱
فرخ				
درصد جوانه‌زنی (خروج ریشه چه)	۱۰۲/۸۵۷ ± ۲/۴۷۵	-۰/۵۷۷ ± ۰/۰۲۸	۰/۹۸	۰/۰۰۰۱
سرعت جوانه‌زنی (ساعت)	۰/۰۲۴ ± ۰/۰۰۰۸	-۰/۰۰۰۱ ± ۰/۰۰۰۰۰۹	۰/۹۶	۰/۰۰۰۱
یکنواختی جوانه زنی (ساعت)	۱۲/۴۰۷ ± ۶/۴۲۶	۰/۷۰۹ ± ۰/۰۷۴	۰/۹۴	۰/۰۰۰۲
زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه زنی (ساعت)	۱/۹۶۵ ± ۳۱۸	۰/۵۳۵ ± ۰/۰۴۹	۰/۹۵	۰/۰۰۰۱
زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه زنی (ساعت)	۱۴/۳۷۲ ± ۰/۷۷۶	۱/۲۴۵ ± ۰/۱۱۲	۰/۹۶	۰/۰۰۰۱
وزن خشک گیاهچه (گرم)	۰/۰۲۶ ± ۰/۰۰۰۳	-۰/۰۰۰۱۳ ± ۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۹۹	۰/۰۰۰۱
(cm) طول ریشه چه	۸/۰۶۱ ± ۰/۲۸۵	-۰/۰۳۵ ± ۰/۰۰۳	۰/۹۵	۰/۰۰۰۱
(cm) طول ساقه چه	۵/۵۷ ± ۰/۱۳	-۰/۰۱۹ ± ۰/۰۰۱۵	۰/۹۷	/۰۰۰۱
برزگر				
درصد جوانه‌زنی (خروج ریشه چه)	۷۲/۲۹۱ ± ۸/۹۴	-۰/۴۹۱ ± ۰/۱۰۳	۰/۸۱	۰/۰۰۵
سرعت جوانه‌زنی (ساعت)	۰/۰۲ ± ۰/۰۰۰۸	-۰/۰۰۰۱ ± ۰/۰۰۰۰۰۹	۰/۹۶	۰/۰۰۰۱
یکنواختی جوانه زنی (ساعت)	۳۵/۶۶۳ ± ۴/۰۹۲	۰/۷۳۹ ± ۰/۰۴۷	۰/۹۸	۰/۰۰۰۱
زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه زنی (ساعت)	۱۲/۳۹۷ ± ۲/۸۸۳	۰/۶۵۸ ± ۰/۰۳۳	۰/۹۸	۰/۰۰۰۱
زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه زنی (ساعت)	۴۸/۰۶۱ ± ۶/۰۰۵۸	۱/۳۹۷ ± ۰/۰۶۹	۰/۹۸	۰/۰۰۰۱
وزن خشک گیاهچه (گرم)	۰/۰۳ ± ۰/۰۰۰۷	-۰/۰۰۰۱۸ ± ۰/۰۰۰۰۰۸	۰/۹۸	۰/۰۰۰۱
(cm) طول ریشه چه	۸/۰۲ ± ۰/۱۸۹	-۰/۰۵ ± ۰/۰۰۲	۰/۹۹	۰/۰۰۰۱
(cm) طول ساقه چه	۴/۷۴۸ ± ۰/۱۰۵	-۰/۰۲۶ ± ۰/۰۰۱	۰/۹۸	۰/۰۰۰۱

سلطانی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای روی گندم بیان داشتند کاهش وزن خشک گیاهچه ممکن است به واسطه کاهش در دو مؤلفه مؤثر بر رشد گیاهچه‌ها شامل وزن ذخایر بذری انتقال یافته و کارایی تبدیل ذخایر انتقال یافته به بافت گیاهچه باشد. کم شدن فعالیت هورمون جیبرلین و کاهش در سنتز آنزیم‌های هیدرولیتیک طی فرآیند جوانه‌زنی عوامل اصلی کاهش در دو مؤلفه مذکور ذکر گردید. به نظر می‌رسد در

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]

تحقیق حاضر نیز کاهش وزن خشک گیاهچه در بذرهای فرسوده شده ناشی از این عوامل باشد.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که زوال بذر با کاهش محسوس جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام آفتابگردان همراه است. مطابق نتایج تحقیق، واکنش ارقام آفتابگردان به دوره‌های زوال بذر متفاوت بوده به نحوی که تحت شرایط زوال به لحاظ مطلوب بودن جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ترتیب ارقام شامل رقم فرخ، قاسم و برزگر بود.

منابع

خلیلی اقدم، ن. و گرزین، ا. ۱۳۹۰. تاثیر زوال بر تخلیه ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه سویا. مجله علوم و تکنولوژی بذر، ۱(۱): ۳۳-۲۹.

راحمی کاریزکی، ع.، نخزری مقدم، ع. و پورعبداله، م. ۱۳۹۱. اثر قدرت بذر بر جوانه زنی و رشد هتروتروفیک گندم در واکنش به شوری. مجله علوم و تکنولوژی بذر، ۲(۲):۶۷-۶۰.

سلطانی، ا. ۱۳۸۶. کاربرد نرم افزار SAS در تجزیه های آماری. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

سلطانی، ا. و مداح، و. ۱۳۸۹. برنامه‌های کاربردی ساده برای آموزش و پژوهش در زراعت. انتشارات انجمن کشاورزی بوم‌شناختی.

سلطانی، ا.، کامکار، ب.، گالشی، س. و اکرم قادری، ف.۱۳۸۷. اثر فرسودگی بذر بر تخلیه ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۱): ۳۹-۳۴.

عجم نوروزی، ح.، سلطانی، ا. و نوری نیا، ع. ۱۳۸۸. بررسی اثرات زوال بذر بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم. مجله پژوهش‌های علوم گیاهی، ۴(۲):۶۰-۵۳.

عرشی، ی. ۱۳۷۵. علوم و تکنولوژی آفتابگردان. انتشارات اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی ایران. ۷۵۰ صفحه.

Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N. and Cheema, M.A. 2003. Assessment of cotton seed deterioration during accelerated aging. Seed Science and Technology, 31(3): 531-540.

Copeland, L.O., and McDonald, M.B. 1995. Principles of seed science and technology. Chapman and Hall, New York, USA.

Dell Aquila, A., and DiTuri, M. 1996. The germination response to heat and salt stress in evaluating vigor loss in aged wheat seeds. Seed Science and Technology, 24(2): 309-319.

Demir, I., Ermis, S., Okcu, G., and Matthews, S. 2005. Vigour tests for predicting seedling emergence of aubergine (*Solamum melongena* L.) seed lots. Seed Science and Technology, 33(2): 481- 484.

Forcella, F., Benech Arnold, R.L., Sanchez, R., and Ghersa, C.M. 2000. Modeling seedling emergence. Field Crop Research, 67(2): 123-139.

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

Khajeh-Hosseini, M., Powell, A.A., and Bingham, I.J. 2003. The interaction between salinity stress and seed vigor during germination of soyabean seeds. Seed Science and Technology, 31(3):715-725.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]

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.

Marshal, A.H., and Lewis, D.N. 2004. Influence of seed storage conditions on seedling emergence, seedling growth and dry matter production of temperate forage grasses. Seed Science and Technology, 32(2): 493- 501.

Mc Donald, M.B. 1999. Seed deterioration: Physiology, repair and assessment. Seed Science and Technology, 27(1):177-237.

Mohammadi, H., Soltani, A., Sadeghipour, H.R., and Zeinali, E. 2011. Effect of seed ageing on subsequent seed researve utilization and seedling growth in soybean. International Journal of Plant Production, 5(1): 65-70.

Rehman, S., Harris, P.J.C., and Bourne, W.F. 1999. Effect of artificial ageing on the germination, ion leakageand salinity tolerance of *Acacia tortilis* and *A. coriacea* seeds. Seed Science and Technology, 27(1): 141-149.

Sung, J.M. 1996. Lipid peroxidation and peroxide scavenging in soybean seeds dyring ageing. Physiologia Plantarum, 97(1):85-89.

Verma, S.S., Verma, U., and Tomer, R.P.S. 2003. Studies on seed quality parameters in deteriorating seeds in Brassica (*Brassica campestris*) Seeds. Seed Science and Technology, 31(2): 389-396.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]

Iranian Journal of Seed Research, Vol: 1(2), 2015

Effect of Seed Aging on Germination and Seedling Growth of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars

Ghorbanali Rassam[1,*], Samaneh Rahban[2], Mahnaz Mojtabaii[2], Atefeh Badri[2]

[1] *Assistant Professor, Department of Agronomy, Shirvan Higher Education Complex, Shirvan, Iran*
[2] *M.Sc. Students, Department of Agronomy, Shirvan Higher Education Complex, Shirvan, Iran*
[*]Corresponding author, E-mail address: rassammf@yahoo.com

(Received: 2014.02.1 - Accepted: 2014.06.8)

Abstract

Seed quality is one of the most important factors affecting seed germination and seedling growth. In order to investigate the effects of seed aging on germination and seedling growth of sunflower cultivars, a factorial experiment was conducted based on completely randomized design with three replications in seed research laboratory of Shirvan Higher Education Complex. To create 7 different treatments of seed aging, seeds of three cultivars Ghasem, Farrokh and Barzgar (as the first factor) were kept at a high temperature (43° C) and high relative humidity (100%) for 0 (control), 24, 48, 72, 96, 120 and 144 hours (as a second factor). The results of mean comparison showed that germination percentage, rate and seedling growth of Farrokh cultivar was more than other cultivars in each aging level. Germination percentage, rate and uniformity, seedling dry weight, radicle and stem length reduced linearly with increase in the duration aging in the all cultivars. Under the aging conditions the time to beginning and ending of germination was significantly increased. Overall, it was concluded that seed quality of sunflower cultivars was seriously decreased under the aging conditions.

Keywords: Sunflower, Germination, Seed aging, Seedling

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

[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.3.0]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.115]