(گزارش کوتاه علمی)

اثر مقاوم‌سازی بذر و کیفیت بذرهای حاصل از نواحی مختلف گل‌آذین بر انبارداری گل همیشه‌بهار (*Calendula officinalis*)

عفت قوی عزم [۱]، محمد صدقی [۲،*]، رئوف سید شریفی [۲]

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه محقق اردبیلی
[۲] دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول: mosedghi2003@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۴/۱۲)

چکیده

گل همیشه‌بهار (*Calendula officinalis*) گیاهی دارویی و متعلق به تیره کاسنی (Asteraceae) است که بررسی ویژگی‌های مختلف، از جمله تکثیر بهتر آن جهت توسعه پوشش گیاهی و استحصال مواد خام دارویی ضروری به نظر می‌رسد. به‌منظور بررسی اثر مقاوم‌سازی بذر و کیفیت بذرهای حاصل از بخش‌های مختلف گل‌آذین بر انبارداری بذرهای گل همیشه‌بهار تحقیق حاضر در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۳۹۰ انجام شد. ابتدا بذرهای همیشه‌بهار در محلول‌های کلرید کلسیم ۲٪، آب مقطر و شاهد طی دو مرحله مقاوم و سپس، در مزرعه کاشته شدند. در مرحله برداشت، بذرها از دو ناحیه درونی و بیرونی طبق استحصال و جهت انجام آزمون به مدت ۶ ماه در انبار با دمای ۴۰°C قرار گرفتند. در نهایت آزمایش به‌صورت فاکتوریل در پایه طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۶٪) و سرعت جوانه‌زنی (۳/۹۱ بذر در روز) مربوط به بذرهای ناحیه بیرونی گل‌آذین بود. بیشترین طول ساقه‌چه (۴/۷۹ سانتی‌متر)، طول ریشه‌چه (۵/۷۱ سانتی‌متر) و وزن خشک گیاهچه (۰/۰۱۶ گرم) مربوط به بذرهای واقع شده در قسمت بیرونی گل‌آذین در تیمار با کلرید کلسیم بود. بیشترین وزن خشک باقی‌مانده بذر (۰/۰۶۱ گرم) مربوط به بذرهای واقع شده در قسمت بیرونی گل‌آذین در تیمار با آب مقطر بود. درکل، به‌منظور نگهداری بهینه بذر همیشه‌بهار در انبار، تیمار مقاوم‌سازی بذر با آب مقطر و استفاده از بذرهای بیرونی طبق توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: انبارداری بذر، مقاوم‌سازی بذر، گل همیشه‌بهار، نواحی مختلف گل‌آذین

مقدمه

گل همیشه‌بهار با نام علمی *Calendula officinalis* گیاهی علفی از تیره کاسنی است. تکثیر همیشه‌بهار در زمین‌های قابل نفوذ و مرطوب که کود کافی به‌ویژه کودهای فسفاته و نیتروژنه داشته باشد، به‌وسیله کاشت دانه (میوه) صورت می‌گیرد (صمصام شریعت، ۱۳۷۴).

چندین بار مرطوب و خشک‌کردن متوالی بذر قبل از کاشت مقاوم‌سازی بذر نامیده می‌شود و با پرایمینگ که فقط یک‌بار عمل مرطوب و خشک‌کردن صورت می‌پذیرد تفاوت دارد. همچنین، مقاوم‌سازی اغلب برای مقابله با تنش خشکی و شوری بستر بذر استفاده

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]

می‌شود. هانکل[1] (۱۹۶۴) برای اولین بار مقاوم‌سازی بذر را به‌عنوان "یک روشی ساده برای تغییر ماهیت فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی بذر به‌منظور القای عوامل مسئول برای مقاومت به خشکی" توصیف کرد. مقاوم‌سازی بذر مدیریت فیزیولوژیکی پیش از کشت بذر است که به بذرها قابلیت مقاومت خشکی و شوری به‌منظور تقویت عملکرد را می‌دهد (سوجاتا[2] و همکاران، ۲۰۱۳).

مقاوم‌سازی بذر، موجب افزایش قوه نامیه و در نهایت عملکرد در هویج، گندم و برنج تحت شرایط رطوبت کم خاک شده است، با این حال طول مدت زمان این نوع تیمار کردن بذر از ۱۲ تا ۴۸ ساعت در گندم متغیر است (آندو و کوباتا[3]، ۲۰۰۲). بذرهایی که سریع‌تر جوانه می‌زنند، گیاهچه آن‌ها نیز به‌سرعت سبز می‌شوند، در نتیجه قبل از این که لایه سطحی خاک خشک، سخت و یا خیلی گرم شود، سیستم ریشه‌ای عمیقی تولید می‌کنند (هریس[4]، ۱۹۹۶). سبز شدن سریع‌تر، استقرار بهتر گیاهچه، نیاز کمتر به واکاری، تولید گیاهان با قابلیت زیست بالاتر، تحمل بیشتر به خشکی، گلدهی و برداشت سریع‌تر و در نهایت عملکرد دانه بالاتر از جمله نتایج مثبتی است که از این روش به دست آمده است (هریس و همکاران، ۲۰۰۱). به‌طور دقیق مشخص نیست که مقاوم‌سازی با چه سازوکاری موجب بهبود جوانه‌زنی و سبز شدن می‌شود. اعتقاد بر این است که فرایند جوانه‌زنی با فعالیت آنزیم آلفاآمیلاز در بذر مرتبط است (آندو و کوباتا، ۲۰۰۲). با این حال ناکاتسو[5] (۱۹۹۸)، بیان کرد که میزان آب موجود در بذر که برای فعالیت این آنزیم لازم است با میزان آب بذر که برای جوانه‌زنی لازم است، تفاوت دارد.

پاور[6] و همکاران (۲۰۰۳) طی آزمایشی مشاهده کردند که مقاوم‌سازی بذرهای آفتابگردان با کلرید کلسیم در مقایسه با سایر تیمارها عملکرد و سایر ویژگی‌های مرتبط را بیشتر افزایش داد. چنین نتیجه‌ای توسط کمیل[7] و همکاران (۲۰۰۹) نیز در آفتابگردان گزارش شده است. گزارش‌های مختلفی در مورد اثر مقاوم‌سازی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهان مختلف زراعی در منابع وجود دارد، ولی از تأثیر این تیمار بر گیاهان تیره مرکب و به‌ویژه همیشه‌بهار اطلاعات زیادی در دسترس نیست.

موقعیت بذر در گل‌آذین می‌تواند بر سرعت نمو بذر تأثیر بگذارد. به‌عنوان مثال، در آفتابگردان بذرهای بیرونی طبق از اندازه و وزن بیشتری نسبت به بذرهای درونی برخوردار هستند (مونشی[8] و همکاران، ۲۰۰۷). در همیشه‌بهار نیز چنین شرایطی دیده می‌شود و نحوه رشد و ویژگی بذرها در موقعیت‌های متفاوت طبق، فرق می‌کند.

نگهداری بذر اهمیت خاصی دارد و شرایط نامساعد انبار منجر به فرسودگی و کاهش کیفیت بذرها می‌شود. دما، رطوبت نسبی، رطوبت بذر و مدت انبارداری از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کیفیت بذر هستند (ویلسون[9]، ۲۰۰۲؛ محمدی و همکاران، ۱۳۸۷)؛ بنابراین، ارزیابی جوانه‌زنی بذر پس از انبارداری برای توصیه میزان کاشت بذر با آزمون‌های کیفیت بذر که اغلب برای تعیین جوانه‌زنی و بنیه بذر انجام می‌شوند، اجرا می‌گردد (الیاس[10]، ۲۰۰۷). شرایط نگهداری بذر، تعیین‌کننده مدت زمانی است که جوانه‌زنی و قدرت آن حفظ می‌شود. تحقیقات نشان داده است که در انبار با دما و رطوبت ثابت کمترین افت کیفیت بذر وقتی به دست می‌آید که بذرها در کیسه‌های پلاستیکی ذخیره شده باشند (بگولوپو[11]، ۱۹۸۱). در این تحقیق، اثر مقاوم‌سازی بذر پیش از کاشت و کیفیت بذرهای حاصل از نواحی مختلف گل‌آذین پس از شش ماه انبارداری بذر گل همیشه‌بهار از نظر ویژگی‌های جوانه‌زنی مورد مطالعه قرار گرفته است.

[1] Henckel
[2] Sujatha
[3] Andoh and Kobata
[4] Harris
[5] Nakatsu
[6] Pawar
[7] Kamil
[8] Munshi
[9] Wilson
[10] Elias
[11] Bogolepove

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی به‌منظور بررسی اثر مقاوم‌سازی و کیفیت بذرهای حاصل از نواحی مختلف گل‌آذین همیشه‌بهار بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر پس از شش ماه انبارداری صورت پذیرفت. مزرعه تحقیقاتی دانشگاه محقق اردبیلی دارای موقعیت جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی و ارتفاع آن ۱۳۵۰ متر از سطح دریا و میانگین بارش سالیانه آن در حدود ۴۰۰ میلی‌متر است. محل اجرای طرح از نظر آب و هوا و طبقه‌بندی اقلیمی جزو مناطق نیمه‌خشک و سرد محسوب می‌شود.

ابتدا یک آزمایش مزرعه‌ای به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد تا بذرهای مورد نظر تهیه شود. عامل اول (مقاوم‌سازی بذر) به‌صورت تیمار با کلرید کلسیم ۲٪ و آب مقطر بود که قبل از کاشت بر روی بذرها اعمال شد. به این منظور، بذرها پس از ضدعفونی، به مدت ۱۵ ساعت در محلول‌های فوق قرار گرفتند. سپس، در محیط آزمایشگاه خشک شدند. پس از خشک شدن دوباره این عملیات تکرار شد تا بذرها مقاوم گردند (اسپارکس[1]، ۲۰۰۵). یک توده بذر مقاوم نشده نیز به‌عنوان شاهد درنظر گرفته شد. هر بلوک شامل ۶ کرت و هر کرت شامل ۳ ردیف کاشت به طول ۲ متر با فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. بذر گل همیشه‌بهار در عمق ۱-۲ سانتی‌متری به‌صورت دستی کشت گردید و اولین آبیاری در همان روز صورت گرفت.

به هنگام برداشت، گل‌آذین هر بوته به ۲ قسمت تقسیم شد (بذرهای واقع در قسمت داخلی گل‌آذین و بذرهای واقع در قسمت بیرونی گل‌آذین) که عامل دوم آزمایش را شامل می‌شد. بعد از برداشت، بذرها به مدت ۶ ماه در انبار (با رطوبت ثابت) با دمای ۴۰°C که توسط آون تأمین می‌شد، قرار گرفتند تا اثر دمای بالا بر بذر اعمال شود. بعد از اتمام این مدت، بذرها از آون خارج و آزمایش جوانه‌زنی استاندارد در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بر روی آن‌ها انجام گردید. برای این منظور، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار برنامه‌ریزی شد که در آن عوامل آزمایش همان عوامل استفاده شده در آزمایش مزرعه‌ای بود. تعداد ۵۰ عدد بذر از هر تیمار جهت بررسی جوانه‌زنی و برخی از ویژگی‌های رشدی گیاهچه انتخاب و به مدت ۳ دقیقه با محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰ درصد ضدعفونی و پس از شستشو با آب مقطر، به پتری‌های ۹ سانتی‌متری حاوی کاغذ صافی (کاغذ واتمن) که قبل از اجرای آزمون در اتوکلاو در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد و فشار ۲ بار به مدت ۲ ساعت استریل شده بود، منتقل گردید و هر روز از نظر میزان رطوبت کنترل گردید. شمارش بذرهای جوانه‌زده یک‌بار در روز در ساعات معین به مدت ۱۴ روز انجام گرفت. سپس، بذرهای جوانه‌زده (بر اساس خروج ریشه‌چه به‌اندازه حداقل ۲ میلی‌متر) از هر بستر کشت مربوط به هر تیمار به‌طور روزانه شمارش و ثبت شد (ایمریچ و هاردگری[2]، ۱۹۹۱؛ فرناندز و جانستن[3]، ۱۹۹۵). صفات صفات اندازه‌گیری شده در آزمایش شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، طول لپه، وزن خشک گیاهچه و وزن خشک باقی‌مانده بذر بودند. پس از گذشت ۱۴ روز از شروع آزمایش درصد جوانه‌زنی بذرهای محاسبه شد. سپس، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه بذرها با خط‌کش اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری وزن خشک گیاهچه و باقی‌مانده بذر، گیاهچه‌ها از محل اتصال لپه‌ها به ساقه با قیچی جدا و در داخل آون در دمای ۷۰-۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند تا وزن خشک گیاهچه و باقی‌مانده بذر اندازه‌گیری شود. از هر ظرف پتری ۱۰ عدد گیاهچه نرمال انتخاب و از نظر طول و وزن مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت داده‌ها به‌صورت میانگین هر گیاهچه گزارش گردید.

سرعت جوانه‌زنی بر اساس رابطه زیر به دست آمد (الیس و رابرتز[4]، ۱۹۸۱):

$\sum n/d_n$= سرعت جوانه‌زنی (بذر جوانه‌زده در روز)

[1] Sparks

[2] Emmerich and Hardegree

[3] Fernandez and Johnsto

[4] Ellis and Roberts

n: تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر شمارش
d_n: روز پس از جوانه‌زنی

داده‌های به دست آمده توسط نرم‌افزار آماری Mstat-c تجزیه شد و مقایسه میانگین توسط آزمون LSD در سطح احتمال آماری ۵٪ صورت گرفت و رسم نمودار توسط Excel نسخه ۲۰۰۷ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایش نشان داد که اثر متقابل مقاوم‌سازی در موقعیت بذر فقط برای صفات طول ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه معنی‌دار بود. اثر ساده مقاوم‌سازی بذر برای طول ساقه‌چه و وزن خشک باقی‌مانده بذر و اثر ساده موقعیت بذر برای همه صفات مورد بررسی در آزمایش معنی‌دار بود (جدول ۱).

در آزمون انبارداری درصد جوانه‌زنی از نظر موقعیت بذر در قسمت‌های مختلف گل‌آذین معنی‌دار بود. بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۶٪) مربوط به بذرهای واقع‌شده در قسمت بیرونی گل‌آذین بود و مقاوم‌سازی بذر تأثیر معنی‌داری بر روی سرعت جوانه‌زنی داشت (جدول ۳).

دوی[1] و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که بذرهای بزرگ‌تر خردل و با دوره انباری کمتر درصد سبز شدن بیشتری نسبت به بذرهای کوچک و دوره انبار بیشتر داشتند. واحدی و همکاران (۱۳۸۹) در ارزیابی اثر محل نگهداری، زمان انبارداری و مواد بسته‌بندی بر بنیه بذر ژنوتیپ‌های مختلف کلزا نشان دادند که افزایش زمان انبارداری موجب کاهش جوانه‌زنی بذر ژنوتیپ‌های کلزا گردیده و اقلیم گرم‌تر شهرستان قم تا ۲ ماه پس از انبارداری بذرها اثر منفی کمتری بر بذرها داشته لیکن طولانی شدن انبارداری در این منطقه موجب کاهش درصد جوانه‌زنی بذرها گردید.

در آزمون انبارداری سرعت جوانه‌زنی از نظر موقعیت بذر در قسمت‌های مختلف گل‌آذین معنی‌دار بود و بیشترین سرعت جوانه‌زنی (۳/۹۱ بذر در روز) مربوط به بذرهای واقع‌شده در قسمت بیرونی گل‌آذین بود و مقاوم‌سازی بذر تأثیر معنی‌داری بر روی سرعت جوانه‌زنی نداشت (جدول ۳). دهنوی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که دمای انبارداری اثر معنی‌داری روی سرعت و درصد جوانه‌زنی و هدایت الکتریکی بذرها داشت. همچنین، نوع بسته‌بندی اثر معنی‌داری روی وزن‌تر گیاهچه و شاخص بنیه داشت، به‌طوری که نگهداری بذرهای در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و بسته‌بندی پلاستیک بیشترین سرعت جوانه‌زنی، بالاترین درصد جوانه‌زنی و کمترین میزان هدایت الکتریکی بذرها را پس از سه ماه انبارداری نشان داد. یون[2] و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که بذرهای پرایم شده نوعی بنفشه با کلرید کلسیم به مدت ۳ روز سرعت جوانه‌زنی بالاتری نسبت به بذرهای شاهد داشتند.

بیشترین طول ریشه‌چه (۵/۳۷ سانتی‌متر) مربوط به بذرهای بیرونی گل‌آذین در تیمار با آب مقطر و کمترین طول ریشه‌چه (۳/۸ سانتی‌متر) مربوط به بذرهای داخلی گل‌آذین در تیمار با شاهد بود (جدول ۲). بیشترین طول ساقه‌چه (۴/۲۱ سانتی‌متر) در تیمار با کلرید کلسیم و کمترین طول ساقه‌چه (۳/۳۵ سانتی‌متر) در تیمار با شاهد بود (شکل ۱). هریس و همکاران (۱۹۹۹)، گزارش کردند که با خیساندن بذرهای ذرت به مدت ۸ ساعت در آب مقطر و در غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار نمک‌های کلرید پتاسیم، کلرید سدیم و کلرید کلسیم تحت تنش شوری، تیمار با کلرید کلسیم بیشترین تأثیر را داشت و بیشترین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، وزن‌تر و خشک ریشه‌چه در بذرهای پرایم شده با کلرید کلسیم مشاهده شد. پاور و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی تأثیر مقاوم‌سازی بذر بر روی رشد و عملکرد آفتابگردان با ۳ ماده شیمیایی با غلظت‌های مختلف شامل سولفات منگنز و کلرید کلسیم ۱٪، ۲٪، ۳٪ و سولفات روی ۰/۱٪، ۰/۲٪ و ۰/۳٪ نشان دادند که مقاوم‌سازی بذر با کلرید کلسیم ۲٪ و خیساندن بذرها به مدت ۶ ساعت، سرعت ظهور، ماده‌ی خشک، شدت فتوسنتز و عملکرد دانه را در مقایسه با شاهد افزایش داد.

بیشترین وزن خشک گیاهچه (۰/۰۵۹ گرم) مربوط به بذرهای بیرونی گل‌آذین در تیمار با آب مقطر و

[1] Devi

[2] Yoon

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]

جدول ۱- میانگین مربعات اثر مقاوم‌سازی و موقعیت بذر در گل‌آذین بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر همیشه‌بهار بعد از ۶ ماه انبارداری

منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک گیاهچه	وزن خشک باقی‌مانده بذر
مقاوم‌سازی بذر (H)	۲	۱۷/۵۴^{ns}	۰/۰۲۱^{ns}	۰/۲۹^{ns}	۱/۲۸*	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۱*
موقعیت بذر در گل‌آذین (F)	۱	۱۰۲۹/۳۸**	۱۲/۱۸**	۳/۱۸**	۰/۴۳*	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۲*
H×F	۲	۱۲۹/۸۸^{ns}	۰/۳۷^{ns}	۱/۷۲**	۰/۸^{ns}	۰/۰۰۰۳*	۰/۰۰۵^{ns}
خطا	۱۵	۳۸/۷۱	۰/۱۵	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳
ضریب تغییرات (٪)		۹/۱۱	۱۵/۱۸	۱۰/۱۲	۱۳/۴۹	۱۲/۹	۸/۱۲

ns: غیر معنی‌دار، * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل مقاوم‌سازی و موقعیت بذر در گل‌آذین از نظر صفات اندازه‌گیری شده در گیاهچه همیشه‌بهار بعد از ۶ ماه انبارداری

مقاوم‌سازی بذر	موقعیت بذر در گل‌آذین	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	وزن خشک گیاهچه (گرم)
شاهد	داخلی	۳/۸۰	۰/۰۳۴
	بیرونی	۵/۲۰	۰/۰۵۱
آب مقطر	داخلی	۴/۲۳	۰/۰۳۳
	بیرونی	۵/۴۰	۰/۰۶۵
کلرید کلسیم	داخلی	۵/۰۰	۰/۰۷۲
	بیرونی	۴/۷۰	۰/۰۵۷
LSD (5%)		۱/۰۰	۰/۰۰۷

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر موقعیت بذر در گل‌آذین از نظر صفات اندازه‌گیری شده در گیاهچه همیشه‌بهار بعد از ۶ ماه انبارداری

موقعیت بذر در گل‌آذین	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	وزن خشک باقی‌مانده بذر (گرم)
بذرهای داخلی گل‌آذین	۴۸/۷۲ b	۱/۷۲ b	۳/۰۱ b	۰/۰۲ b
بذرهای بیرونی گل‌آذین	۸۲/۴۲ a	۳/۱۲ a	۴/۱۶ a	۰/۰۴ a

* در هر ستون میانگین‌هایی دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف معنی‌داری ندارند.

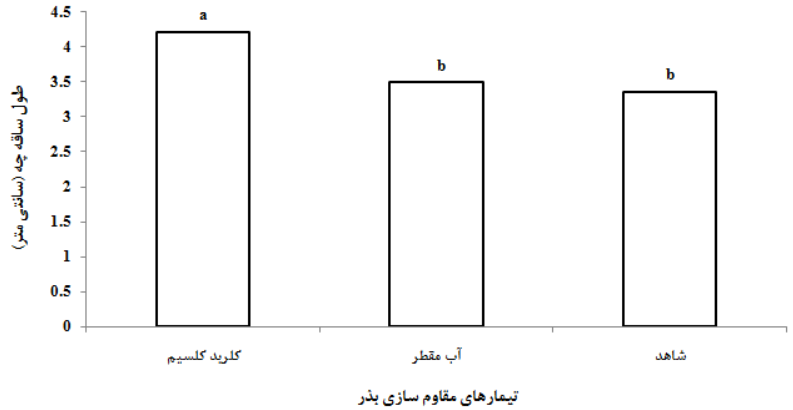
کمترین وزن خشک گیاهچه (۰/۰۳۲ گرم) مربوط به بذرهای داخلی گل‌آذین در تیمار با آب مقطر بود (جدول ۲). بیشترین وزن خشک باقی‌مانده (۰/۰۴۵ گرم) مربوط به بذرهای بیرونی گل‌آذین در تیمار با آب مقطر و کمترین وزن خشک باقی‌مانده (۰/۰۴۲ گرم) مربوط به بذرهای داخلی گل‌آذین در تیمار با شاهد بود (شکل ۲).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]

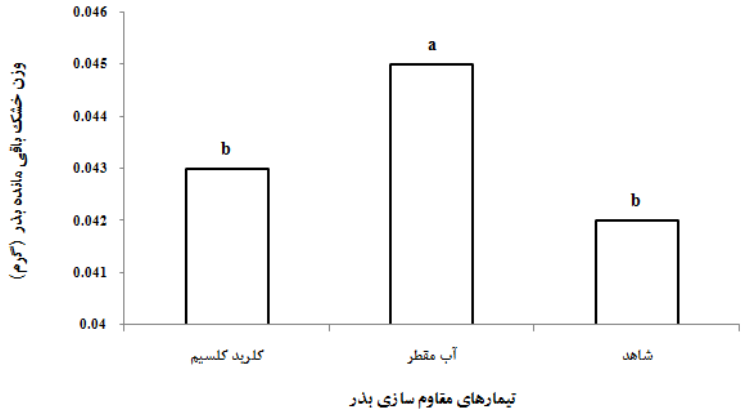
مناکا و ونانگامودی[۱۸] (۲۰۰۸) در آزمایش مقاوم‌سازی و پلت کردن بذرها برای مطالعه‌ی صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دریافتند که کیفیت بذرها

[18] Menaka Vanangamudi

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]



شکل ۱- اثر مقاوم‌سازی بذرهای گیاهان مادری بر طول ساقه‌چه همیشه‌بهار پس از ۶ ماه انبارداری میانگین‌هایی دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف معنی‌داری ندارند.



شکل ۲- اثر مقاوم‌سازی بذرهای گیاهان مادری بر وزن خشک باقی‌مانده بذر همیشه‌بهار پس از ۶ ماه انبارداری میانگین‌هایی دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف معنی‌داری ندارند.

به‌وسیله تغییر در صفات فیزیکوشیمیایی بذرها افزایش یافت. در این آزمایش بذرها با ۰/۱ میلی‌مولار براسینولید برای ۶ ساعت مقاوم شدند که این مقاوم شدن موجب توسعه‌ی جوانه‌زنی، وزن خشک، شاخص بنیه، فعالیت آلفا آمیلاز و محتوای کلروفیل گیاهچه‌ها تحت شرایط آزمایشگاهی و عملکرد دانه تحت شرایط دیم شد.

نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که مقاوم‌سازی بذرهای همیشه‌بهار قبل از کاشت با آب مقطر موجب تولید بذرهایی می‌گردد که قابلیت انبارداری بیشتری نسبت به شاهد دارند. همچنین، بذرهای حاصل از ناحیه بیرونی طبق همیشه‌بهار نسبت به بذرهای درونی طبق از قدرت و انبارمانی بیشتری برخوردار بودند.

منابع

دهنویی، ف.، اسلامی، و.، زمانی، غ. ۱۳۹۰. اثر شرایط مختلف انبارداری بر روی شاخص‌های جوانه‌زنی بذرهای اسموپرایم شده سویا. اولین همایش ملی راهبردهای دستیابی به کشاورزی پایدار. اهواز، دانشگاه پیام نور استان خوزستان. ۵-۱.

صمصام شریعت، س.ه. ۱۳۷۴. پرورش و تکثیر گیاهان دارویی. انتشارات مانی، ۲۹۳ صفحه.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]

محمدی، ه.، سلطانی، ا.، صادقی‌پور، ح.ر.، زینلی، ا.، نجفی هزار جریبی، ر. ۱۳۸۷. تأثیر زوال بذر بر رشد رویشی و فلورسانس کلروفیل در سویا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۵): ۱۱۹- ۱۱۲.

واحدی، م.، طهماسبی، ز.، برزعلی، م.، و حسینی تهرانی، ز. ۱۳۸۹. ارزیابی اثرات محلّ نگهداری، زمان انبارداری و مواد بسته‌بندی بر بنیه بذر ژنوتیپ‌های مختلف کلزا. همایش ملی دستاوردهای نوین در تولید گیاهان با منشا روغنی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد.

Andoh, H., and Kobata, T. 2002. Effect of seed hardening on the seedling emergence and alpha-amylase activity in the grains of wheat and rice sown in dry soil. Japanese Journal of Crop Science, 71(2): 220-225.

Bogolepove, G. 1981. Effect of different methods of storing vegetable seeds on their quality. selekisiyai semen orood kartafelyai Ovoshch Bakhcher. Kulture. 148-157

Devi, L.C., Kant, K., and Dadlani, M. 2003. Effect of size grading and ageing on sinapine leakage, electrical conductivity and germination percentage in the seed of mustard (*Brassica juncea* L.). Seed Science and Technology, 31(2): 505-509.

Elias, S. 2007. Seed quality testing. In: Handbook of seed science and technology, pp. 561-602. By: Basra, A.S. (Ed.), Scientific Publishers, India.

Ellis, R.H., and Roberts, E.H. 1981. The quantification of aging and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology, 9: 373-409.

Emmerich, W.E., and Hardegree, S.P. 1991. Seed germination in polyethylene glycol solution effect of filter paper exclusion and water vapor loss. Crop Science, 31(2): 454-458.

Fernandez, G., and Johnston, M. 1995. Seed vigor testing in lentil, bean, and chickpea. Seed Science and Technology, 23(3): 617-627.

Harris, D. 1996. The effects of manure, genotype, seed priming, depth and date of sowing on the emergence and early growth of *Sorghum bicolor* (L.) Moench in semi-arid Botswana. Soil and Tillage Research, 40(1): 73-88.

Harris, D., Joshi, A., Khan, P.A., Gothkar, P., and Sodhi, P.S. 1999. On-farm seed priming in semi-arid agriculture: Development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. Experimental Agriculture, 35(1): 15- 29.

Harris, D., Pathan, A.K., Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W., and Nyamudeza, P. 2001. On-farm seed priming: using participatory methods to revive and refine a key technology. Agricultural Systems, 69(1): 151-164.

Henckel, P.A. 1964. Physiology of plants under drought. Annual Review of Plant Physiology, 15(1): 363-386.

Kamil, M.M., AL-Jobori, A., and Emad, A. 2009. Studies of some seed characteristic of sunflower under hardening to drought tolerance. Takrit Agronomy Journal, 9(1): 541-549.

Menaka, C., and Vanangamudi, K. 2008. Physiological and biochemical characteristics of hardened and pelleted seeds of bajra and their influence on productivity under rainfed condition. Indian Journal of Agricultural Research, 42(4): 278-282.

Munshi, S.K., Sandhu, S., Sharma, S. 2007. Lipid composition in fast and slow germinating sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds. General and Applied Plant Physiology, 33: 235-246.

Nakatsu, S. 1998. Effects of wetting treatment period and moisture content water uptake by wheat grain during germination and alpha-amylase activity. Japanese Journal of Crop Science, 67(2): 165-169.

Pawar, K.N., Sajjan, A.S., Prakash, B.G. 2003. Influence of seed hardening on growth and yield of sunflower. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 16(4): 539-541.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]

Sparks, D. L. 2005. Advances in agronomy. London: Elsevier Academic. 573 p.

Sujatha, K., Sivasubramaniam, K., Padma, J., and Selvarani, K. 2013. Seed hardening. International Journal of Agricultural Sciences, 9(1): 392-412.

Wilson, D.O. 2002. The storage of orthodox seeds. In: Seed quality, basic mechanisms and agricultural implications. Pp. 173-207. By: Basra, A.S. (Ed.),. Food Products Press.

Yoon, B.Y.H., Lang, H.J., Cobb, B.G. 1997. Priming with slat solutions improves germination of pansy seed at high temperatures. Horticultural Sciences, 32: 248-250.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]
[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]

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

(Short Communication)

Effects of Hardening and Quality of the Seeds From Different Positions of Inflorescence on the Storability of Pot Marigold

Effat Ghavi Azm[1], Mohammad Sedghi[2,*], Raouf Seyed Sharifi[2]

[1] *Graduated Master of Seed Sience and Technology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabili, Iran*

[2] *Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agricultural Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabili, Iran*

*Corresponding author, E-mail address: mosedghi2003@yahoo.com

(Received: 2015.03.11 ; Accepted: 2015.07.03)

Abstract

Marigold (*Calendula officinalis*) is a medicinal plant belonging to the Asteraceae family, which seems necessary the review of its various features specially the improvement of reproduction in order to the development of vegetation and extraction of raw pharmaceutics materials. In order to study the effects of seed hardening on the quality of seeds harvested from different positions of inflorescence on the storability of pot marigold, an experiment conducted at the University of Mohaghegh Ardabili in 2011. Seeds hardened before planting with $CaCl_2$ 2% and distilled water. At harvest, the seeds collected from both inner and outer regions of the inflorescence from storage experiments in the laboratory. Harvested seeds stored for six months at 40°C. Then an experiment conducted as factorial based on a completely randomizes design with four replications at the laboratory. Results showed that the highest germination percentage (96%), rate (3.91 day^{-1}), radicle length (5.71 cm) and seed residual dry weight (0.061 g) were related to outer positioned seeds. The highest plumule length (4.79 cm) and seedling dry weight (0.016 g) obtained from outer seeds hardened with distilled water. In conclusion, for best stability results of pot marigold seeds it is recommended to harden seeds before planting with water and harvest outer seeds from the inflorescence.

Keywords: Seed storage, Hardening, Pot marigold, Seed position on inflorescence

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-03]

[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.2.15.9]

[DOI: 10.29252/yujs.2.2.169]