

## بررسی شاخص‌های جوانه‌زنی و تعیین نیاز سرمایی بذور برخی ارقام تجاری بادام

سمیرا رحیمی<sup>۱\*</sup> و سید اصغر موسوی<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup>مدیریت آب و خاک و امور فنی مهندسی، سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد  
<sup>۲</sup>بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد

نویسنده مسئول: rahimisamira383@yahoo.com

### چکیده:

این تحقیق به منظور بررسی شاخص‌های جوانه‌زنی و تعیین نیاز سرمایی بذر برخی ارقام تجاری بادام با تاریخ گلدهی متفاوت انجام شد. ابتدا بذور (با پوست چوبی) ارقام پس از ضد عفونی سطحی با هیپوکلریت سدیم، به مدت ۲۴ ساعت در آب مفطر با دمای معمولی خیس‌انده شدند. سپس ۶۰ عدد بذر از هر رقم بطور مجزا و به صورت لایه لایه در محیط پرلیت مرطوب قرار داده و به مدت شش هفته درون یخچال با دمای پنج درجه سانتیگراد تحت تیمار سرمای مرطوب نگهداری شدند. بذور هفته‌ای دوبار، بازدید و رطوبت محیط پرلیت تامین شد و شروع اولین جوانه‌زنی ثبت گردید. از تاریخ شروع جوانه‌زنی، بذور به‌طور روزانه بازدید و تعداد بذورهای جوانه زده و شاخص‌های درصد، جوانه‌زنی، میانگین سرعت جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، قطر ریشه و طول ریشه‌چه در سطح احتمال یک درصد دارای تفاوت معنی دار بودند و ارقام پوست نازک درصد و سرعت جوانه‌زنی بیشتری در مقایسه با ارقام پوست سخت داشتند. براساس نتایج، تعداد ساعت نیاز سرمایی بذر از ۴۸۰ ساعت در ارقام زود گل تا ۱۰۳۲ ساعت در ارقام دیرگل متفاوت بود. همچنین ارقام با زمان گلدهی متفاوت، نیاز سرمایی و زمان جوانه‌زنی بذر متفاوتی داشتند. بطوری که در ارقام زودگل، متوسط گل و دیرگل به ترتیب زمان جوانه‌زنی و نیاز سرمایی بذر افزایش نشان داد که بیانگر رابطه بین تاریخ گلدهی والد مادری با نیاز سرمایی بذر می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** بادام، جوانه‌زنی بذر، خواب بذر، رقم، نیاز سرمایی

### مقدمه:

بذر اغلب گونه‌های گیاهی به جهت سازگاری اکولوژیکی با شرایط محیطی دارای انواع خواب می‌باشند. رکود یا خواب بذر، معرف حالتی است که دانه‌های یک گیاه حتی اگر در بهترین شرایط محیطی قرار گیرند، علیرغم زنده بودن، قادر به جوانه‌زدن نباشند (عموماً آبی)، (۱۳۸۶). خواب بذر به‌عنوان یک مکانیسم سازگاری در جنس پرونوس جهت جلوگیری از آسیب ای سرمازدگی در طول زمستان محافظت محسوب می‌شود. اساس این مکانیسم به علت وجود مواد بازدارنده موجود در قسمت‌های مختلف بذر می‌باشد (مارتینز-گومز و دیستنا، ۲۰۰۱). یکی از مهمترین دلایل طولانی بودن دوره ی جوانه‌زنی بذور جنس Prunus بدلیل وجود خواب مرکب در این بذور است، به‌صورتی که پوسته‌ی خارجی بذور عامل خواب فیزیکی و خواب جنین بذر عامل خواب فیزیولوژیکی بذر است. سرمادهی مرطوب بذور برای از بین بردن خواب فیزیولوژیکی در بذور گونه‌های جنس پرونوس مورد استفاده قرار می‌گیرد (روحی و رفیعی، ۱۳۹۲). بذورهای بادام و دیگر گونه‌های رزاسه نیاز به یک تیمار سرمایی در شرایط مرطوب برای غلبه بر خواب و افزایش جوانه‌زنی خود دارند (گارسیا - گوسانو و همکاران، ۲۰۰۴)، پیش خیساندن در آب به‌عنوان راهی جهت افزایش جوانه‌زنی پیشنهاد شده است البته علت این سرعت به دلیل آن است که فرایندهای هیدرولیتیک در طی پیش خیساندن آغاز شده و قندهای ساده حاصل برای سنتز مواد در طی جوانه‌زنی، به فوریت قابل استفاده می‌گردند (Johnston, 1964). گارسیا - گوسانو و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که در بسیاری از گونه‌های گیاهی، خواب بذر، جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های بعدی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و همچنین گزارش کردند که رابطه بین نیازهای سرمایی بذر و گلدهی ارقام وجود داشت و سطوح مختلف سرمادهی مورد نیاز برای جوانه‌زنی بذرها مشاهده شد. مدت زمان مورد نیاز برای غلبه بر خواب بذر، در ارقام زود گل ۶ هفته و ارقام دیرگل ۸ هفته بود. با حذف پوست چوبی مدت دوره مورد نیاز برای جوانه‌زنی در ارقام پوست سخت به ۳ هفته کاهش یافت، این اثر در بادام‌های پوست نازک ( پوسته‌های نرم) کم اهمیت‌تر بود. ولیزاده کاجی و عباسی فر (۱۳۹۷) بررسی اثر طول دوره چینه سرمایی (۳۰ و ۶۰ روز) و غلظت‌های مختلف تنظیم کننده‌های رشد گیاهی (اسید جیبرلیک و کینتین) بر رفع رکود و

جوانه‌زنی بذور گردوی ایرانی را بررسی کردند و گزارش نمودند که طول دوره چینه‌سرمایی و غلظت‌های مختلف تنظیم‌کننده‌های رشد بر اکثر شاخص‌های بررسی شده در سطح احتمال یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار است، به‌طوری‌که تیمار تلفیقی ۶۰ روز چینه‌سرمایی و ۵۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک منجر به بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۹/۲۸ درصد)، سرعت جوانه‌زنی (۲/۹۱ بذور جوانه زده در روز)، طول شاخساره (۲۴/۳۵ سانتیمتر)، طول ریشه (۱۷/۵۰ سانتیمتر)، حجم ریشه (۷/۷۱ سانتیمتر مکعب)، وزن تر شاخساره (۶/۷۸ گرم) و وزن تر ریشه (۶/۵۸ گرم) شد. گارسیا - گوسانو و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که شکستن خواب بذور برای جوانه‌زنی کاملاً ضروری است. تیمارهای سرمایی گل مورد نیاز برای جوانه‌زنی بذور بادام مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که ارتباط بین تاریخ گلدهی و سطوح سرمایی مورد نیاز وجود دارد، تنوع مشاهده شده می‌تواند به‌علت تفاوت در ویژگی‌های پوسته چوبی، تجمع مهارکننده‌های مختلف در پوست، یا ماهیت ژنتیکی جنین باشد. گارسیا - گوسانو و همکاران (۲۰۰۶) اثر سطوح سرمادهی، گرمایی و پوست چوبی و حذف پوشش بذور را در شکستن خواب بذرسه رقم بادام را مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند هر یک از تیمارها بر جوانه‌زنی بذور برای هر رقم بود. اسلم ارز (۲۰۰۸)، اثر سرمادهی بر جوانه‌زنی و رشد دانه‌های گردوی ایرانی و همبستگی بین نیاز سرمایی بذور برای جوانه‌زنی مورد مطالعه قرارداد و گزارش کرد که رابطه بین نیاز سرمایی جوانه گل و برخی صفات مرتبط با جوانه‌زنی بذور وجود دارد بطوری‌که نیاز سرمایی بذور در ارقام دیرگل با نیاز سرمایی بالای جوانه گل در مقایسه با ارقامی که گل‌دهی زودتر داشتند، بیشتر بود. این تحقیق، با هدف تعیین نیاز سرمایی و بررسی شاخص‌های جوانه‌زنی بذور ارقام تجاری بادام با زمان‌های گلدهی متفاوت انجام گردید.

### مواد و روش‌ها:

در این پژوهش از ارقام مامایی، یلدا، ربیع، سفید، شاهرود ۶، ۷، ۸، ۱۲، ۱۳ و ۲۱ استفاده شد. این پژوهش در قالب آزمایش انجام گردید. در آزمایش اول، ابتدا بذور ارقام با پوست چوبی با هیپوکلریت سدیم یک درصد به مدت پنج دقیقه ضدعفونی سطح شدند. سپس بذور به مدت ۲۴ ساعت در آب با دمای معمولی (۲۴ درجه سانتی‌گراد) خیس‌اندازه شدند و بعد از خیس‌اندن بذور، جهت جلوگیری از پوسیدگی در طی چینه‌سرمایی، بذور با قارچ‌کش ضدعفونی گردیدند. سپس تعداد ۶۰ بذور از هر رقم بطور مجزا به صورت لایه لایه در محیط پرلیت مرطوب مطلوب (رطوبت لازم برای جوانه‌زنی) قرار داده شدند و به مدت شش هفته درون یخچال با دمای پنج درجه سانتی‌گراد تحت تیمار سرمایی مرطوب نگهداری شدند تا نیاز سرمایی آنها برطرف شوند. این آزمایش‌ها با ده تیمار (ده رقم) در قالب طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با سه تکرار بود. بعد از قرارگیری بذرها در شرایط تیمار سرمادهی مرطوب، هفته‌ای دوبار بذور بازدید شد و رطوبت مطلوب محیط پرلیت تامین و شروع جوانه‌زنی ثبت گردید (Garcia-Gusano et al., 2004). براساس تاریخ اولین جوانه‌زنی، نیاز سرمایی بذور بر حسب ساعت تعیین گردید. از تاریخ جوانه‌زنی، بذور به‌طور روزانه تعداد بذرها، جوانه زده و شاخص‌های درصد، جوانه‌زنی، میانگین سرعت جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده از اندازه‌گیری صفات درصد جوانه‌زنی بذرها، میانگین زمان جوانه‌زنی (MGT) و میانگین سرعت جوانه‌زنی (MGR) در قالب طرح کاملاً تصادفی به‌وسیله نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام گردید.

### نتایج و بحث:

نتایج تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده، نشان داد که درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، قطر ریشه و طول ریشه تحت تاثیر پوسته چوبی در سطح احتمال یک درصد دارای تفاوت معنی‌دار شدند (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات در بذور با پوسته چوبی تحت تیمار سرمادهی مرطوب.

میانگین مربعات (M.S)						
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	متوسط زمان جوانه‌زنی	قطر ریشه	طول ریشه
تیمار رقم	۹	**۳۴۸/۷۵۵	**۰/۰۹۰	**۱۹۳/۲۵۲	**۵/۱۳۳	**۰/۸۲۹
خطای آزمایش	۲۰	۵۱/۷۳۳	۰/۰۱۳	۲۲/۴۱۱	۰/۱۱۵	۰/۰۳۵
ضرب تغییر	--	۱۵/۱۳	۱۵/۱۶	۸/۳۸	۱۲/۶۱	۶/۳۷

\*\* و \* و NS به ترتیب یعنی تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال آماری ۱ درصد، ۵ درصد و عدم تفاوت معنی‌دار.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات در بذور با پوسته چوبی تحت تیمار سرمادهی مرطوب.

تیمار	درصد جوانه‌زنی (درصد)	سرعت جوانه‌زنی (تعداد جوانه در روز)	متوسط زمان جوانه‌زنی (روز)	قطر ریشه (میلی‌متر)	طول ریشه (میلی‌متر)
ربیع	۴۱/۳۳ <sup>bcd</sup>	۰/۶۶ <sup>bcd</sup>	۵۰/۷۰ <sup>c</sup>	۲/۲۴ <sup>c</sup>	۲/۴۶ <sup>ef</sup>
سفید	۶۲/۶۶ <sup>a</sup>	۱/۰۳ <sup>a</sup>	۵۱/۹۷ <sup>c</sup>	۲/۱۳ <sup>cd</sup>	۲/۸۷ <sup>cd</sup>
مامائی	۴۵/۳۳ <sup>bc</sup>	۰/۷۳ <sup>bc</sup>	۵۷/۴۵ <sup>bc</sup>	۲/۳۴ <sup>c</sup>	۳/۳۷ <sup>b</sup>
یلدا	۶۲/۶۴ <sup>a</sup>	۱/۰۱ <sup>a</sup>	۴۸/۲۵ <sup>c</sup>	۲/۶۳ <sup>c</sup>	۳/۱۱ <sup>bc</sup>
شاهرود ۶	۵۱/۳۳ <sup>ab</sup>	۰/۸۲ <sup>ab</sup>	۵۴/۳۰ <sup>c</sup>	۱/۴۲ <sup>e</sup>	۲/۹۰ <sup>cd</sup>
شاهرود ۷	۳۷/۳۳ <sup>cd</sup>	۰/۶۰ <sup>cd</sup>	۵۶/۳۰ <sup>bc</sup>	۲/۵۳ <sup>c</sup>	۲/۳۵ <sup>f</sup>
شاهرود ۸	۳۱/۳۳ <sup>cd</sup>	۰/۵۰ <sup>d</sup>	۵۷/۳۲ <sup>bc</sup>	۱/۶۳ <sup>de</sup>	۲/۷۳ <sup>de</sup>
شاهرود ۱۲	۳۷/۳۳ <sup>cd</sup>	۰/۶۰ <sup>cd</sup>	۷۴/۴۹ <sup>a</sup>	۵/۹۷ <sup>a</sup>	۴/۲۱ <sup>a</sup>
شاهرود ۱۳	۵۲/۶۶ <sup>ab</sup>	۰/۸۵ <sup>ab</sup>	۴۸/۸۰ <sup>c</sup>	۳/۷۳ <sup>b</sup>	۲/۸۸ <sup>cd</sup>
شاهرود ۲۱	۵۳/۳۳ <sup>ab</sup>	۰/۸۶ <sup>ab</sup>	۶۴/۷۶ <sup>b</sup>	۲/۳۱ <sup>c</sup>	۲/۷۵ <sup>de</sup>

\* تیمارهایی که در یک ستون دارای حداقل حروف مشترک هستند از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری باهم ندارند.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که ارقام سفید و یلدا با میانگین‌های ۶۲/۶۶ و ۶۶/۶۴ درصد جوانه‌زنی در شاهرود ۸ با پوسته چوبی بدست آمد. همچنین بیشترین سرعت جوانه‌زنی در رقم‌های سفید و یلدا با پوسته چوبی به ترتیب با میانگین‌های ۱/۰۳ و ۱/۰۱ تعداد در روز مشاهده شد. بیشترین مدت زمان جوانه‌زنی در رقم شاهرود ۲۱ و کمترین مدت زمان جوانه‌زنی در رقم‌های شاهرود ۱۲ و یلدا بدست آمد. بیشترین طول و قطر ریشه‌چه در رقم شاهرود ۱۲ و کمترین طول ریشه‌چه در رقم شاهرود ۷ و کمترین قطر ریشه‌چه در رقم شاهرود ۶ مشاهده گردید (جدول ۲). کسترو همکاران (۱۹۷۷) مدت زمان ۱۰-۸ هفته از دوره خواب را برای شکستن خواب در برخی ارقام بادام به عنوان دوره مطلوب گزارش نمودند. پوسته چوبی بذر به عنوان یک مانع فیزیکی از طریق ایجاد محدودیت در جذب آب و شاید تبادلات گازی و ممانعت از جوانه‌زنی سریع بذر عمل می‌کند (ملکی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵). براساس نتایج، ارقام با زمان گلدهی متفاوت، نیاز سرمایی و زمان جوانه‌زنی بذر متفاوتی داشتند که بیانگر رابطه بین تاریخ گلدهی والد مادری با نیاز سرمایی بذر می‌باشد. همچنین ارقام پوست سخت نیاز سرمایی بیشتر و سرعت جوانه‌زنی کمتری در مقایسه با ارقام پوست نازک داشتند. نتایج نشان داد ارقام زود گل (رقم سفید) با نیاز سرمایی کم و پوست چوبی نازک دارای درصد و سرعت جوانه‌زنی بیشتری نسبت به سایر ارقام متوسط گل و پوست سخت بود. بنابراین نتیجه می‌گیریم که نیاز سرمایی و شروع جوانه‌زنی بذر در ارقام مختلف بادام تابعی از سختی پوشش بذر و تاریخ گلدهی والد مادری هر رقم می‌باشد.

### منابع:

- شرفی، ح.، خواجه حسینی، م. و راشد محصل، م. ح. ۱۳۹۴. بررسی خواب بذر در هفت گونه گیاه دارویی از تیره چتریان (Apiaceae). مجله پژوهش‌های بذر ایران. (۱) ۲: ۲۵-۳۷.
- روحی، و. و رفیعی، ز. ۱۳۹۲. تأثیر تیمارهای اسید جیبرلیک و خراش‌دهی پوسته بذر بر جوانه‌زنی چهار گونه بادام. مجله علوم باغبانی ایران. (۴) ۲۷: ۴۳۲-۴۲۴.
- ولی‌زاده کاجی، ب. و عباسی فر، ا. ۱۳۹۷. اثر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی و چینه سرمایی بر رفع رکود بذر و شاخص‌های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دانه‌های گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.). مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، (۱) ۳۱: ۱۹۷-۲۰۷.

- Heidari, M., M. Rahemi, and . Daneshvar, M. H. 2008. Effects of mechanical, chemical scarification and stratification on seed germination of *Prunus scoparia* (Spach. ) and *Prunus webbii* (Spach. ) Vierh. American-Eurasian Journal Agricultural & Environmental. Science. 3(1):114-117.
- Aslamarz, a. a. , k. Vahdati, m. Rahemi and d. Hassani. 2008. Relationship between seed and bud chilling requirement of persian walnut. ISHS. Acta horticulturae. 861: vi international walnut symposium.

- Johnston, E. H., 1964. Into techniques for the germination of *Paspalum dilatatum*. Proceedings of the International Seed Testing Association, 29(1):145-148.
- García-Gusano, M., P. Martínez-Gómez, and F. Dicenta., 2004. Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb). *Scientia Horticulturae*, 99:363-370.
- García-Gusano, M., P. Martínez-Gómez and F. Dicenta. 2005. Pollinizer influence on almond seed dormancy. *Scientia Horticulturae*, 104: 91-99.
- García-Gusano, M., P. Martínez-Gómez and F. Dicenta. 2006. Influence of stratification, heat and removal of teguments on breaking of seed dormancy in almond. *Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura*, CSIC. fdicenta@cebas. csic. Es.
- Martínez-Gómez, P. and Dicenta, F. 2001. Mechanisms of dormancy in seeds of peach (*Prunus persica* L. Batsch) cv. GF305. *Scientia Horticulturae*, 91:(1-2): 51-58.

دوازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران - ۱۴ تا ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰ - دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان  
رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰

## Study of germination indices and determination of chilling requirement needs of some commercial almond cultivars

Samira Rahimi<sup>1\*</sup>, Seyed Asghar Mousavi<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Water and soil management and technical engineering , Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural Jihad Organization, shahrekord, Iran

<sup>2</sup> Horticulture Crops Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

\* Corresponding author: rahimisamira383@yahoo.com

### Abstract

This study was conducted to investigate germination indices and determine the seed chilling requirement of some commercial almond cultivars with different flowering times. The seeds of almond cultivars were first disinfected with 1% sodium hypochlorite for five minutes. Then, seeds were soaked in water at room temperature for 24 hours. The seeds were then disinfected with a fungicide solution and stored in a perlite medium for six weeks in a refrigerator at 5°C under moist chilling treatment. Then, 60 seeds of each cultivar were separately placed in wet perlite medium and kept in a refrigerator at 5°C for six weeks under moist chilling treatment. Seeds were inspected twice a week to provide moisture to the perlite medium and germination was recorded. From the date of germination, the seeds were measured daily; the number of germinated seeds and the indices of percentage, germination, average germination rate and average germination time were measured. The results showed that germination percentage, germination rate, average germination time, root diameter and root length were significantly different at the level of 1% probability and thin shell cultivars had higher percentage and germination rate than hard skin cultivars. According to the results, the number of hours required for seed chilling varied from 480 hours in early flowering cultivars to 1032 hours in late flowering cultivars. Also, cultivars with different flowering times had different germination times and early flowering, medium flowering and late flowering cultivars had different germination times and chilling requirements. In early flowering, medium flowering and late flowering cultivars, respectively, germination time and seed chilling requirement increased which indicates the relationship between parental flowering date and seed chilling requirement

**Keywords:** Almond, Cultivar, Seed dormancy, Seed germination, Soft and hard shell