

تاثیر پرایمینگ با اسید جیبرلیک و سرمادهی بر جوانه زنی بذر گردوی سیاه شرقی (*Juglans nigra* L.)پریسا پروین<sup>۱</sup>، مسعود خضری<sup>۲</sup>، ایرج توسلیان<sup>۳</sup>، علی سلیمانی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان. ۲- استادیار علوم باغبانی، پژوهشکده باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان. ۳- کارشناس ارشد علوم باغبانی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: parisa.parvin35@yahoo.com

## چکیده

بذرهای گردوی سیاه شرقی (*Juglans nigra* L.) در برخی مناطق دنیا به عنوان پایه ای مناسب برای گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) استفاده می شوند. بذر این گونه گردو دارای خفتگی عمیق فیزیولوژیکی می باشد. بنابراین، برای افزایش سرعت جوانه زنی نیاز به شکستن خفتگی دارد. برای شکستن خفتگی بذر آزمایشی به صورت طرح کاملا تصادفی با ۸ تیمار و ۱۶ تکرار در یک گلخانه کاملا کنترل شده انجام شد. در این پژوهش، پرایمینگ با اسید جیبرلیک در دو غلظت (۴۰۰ و ۸۰۰ پی پی ام) به مدت ۲۴ ساعت و سرمادهی (یک ماه و دو ماه) و تیمار ترکیبی اسید جیبرلیک و سرمادهی انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد کاربرد اسید جیبرلیک به تنهایی و همچنین تیمار سرمادهی یک ماهه تاثیری در بهبود جوانه زنی بذرهای این گونه گردو ندارند. از طرفی بیشترین درصد جوانه زنی بذر مربوط به تیمار ترکیبی دو ماه سرمادهی به همراه اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام بود. همچنین این تیمار ترکیبی در ارتباط با پارامترهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی اندازه گیری شده، تفاوت معنی داری با دیگر تیمارها نشان داد. به نظر می رسد که کاربرد این ترکیب تیماری برای جوانه زنی بذر گردوی سیاه شرقی قابل توصیه است.

واژه های کلیدی: گردوی سیاه شرقی، جوانه زنی، اسید جیبرلیک، سرمادهی.

## مقدمه

گردوی سیاه شرقی (*Juglans nigra* L.) از خانواده Juglandaceae، بومی آمریکای شمالی می باشد که با ارتفاع ۴۲ متر از بزرگترین گردوهای بومی منطقه است. پوسته ای سیاه و بسیار سخت دارد که شیارهای نامنظم روی پوسته، این گردو را از دیگر گونه های بومی جدا کرده است. هم اکنون این گونه بدلیل داشتن چوب با کیفیت بالا و بعنوان پایه در اروپا کشت می شود. (McGranaha et al., 2009). بذر این گونه گردو دارای خفتگی عمیق فیزیولوژیکی می باشد. بنابراین، برای افزایش سرعت جوانه زنی نیاز به شکستن خفتگی دارند. خفتگی عمیق فیزیولوژیکی یا خفتگی رویانی بوسیله پوشش های بذر و شرایط درون زای رویان کنترل می شود. ویژگی بذرهای دارای خفتگی عمیق فیزیولوژیکی این است که به یک دوره سرمای دهی مرطوب نیاز دارند که در باغبانی چینه سرمایی نامیده میشود. در این دوره یک تا سه ماهه، امکان آبیگری و دسترسی به هوا وجود دارد. مشخص شده است که تیمار با اسید جیبرلیک و اعمال تیمار سرمادهی می تواند در شکستن خفتگی عمیق فیزیولوژیکی موثر باشد (خوشخوی، ۱۳۷۸). اگرچه کاربرد هورمون اسید جیبرلیک و سرمادهی در شکستن خفتگی بذر گونه های مختلف درختان میوه مانند ازگیل ژاپنی (El-Dengawy, 2005) و گلابی (Pipinis, 2012) به اثبات رسیده است، اما گزارشی مبنی بر اعمال این تیمارها بر جوانه زنی و خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی بذر گردوی سیاه شرقی گزارش نشده است. بنابراین هدف از انجام این پژوهش، اعمال تیمارهای مختلف اسید جیبرلیک و سرمادهی و تیمار ترکیبی این دو بر بهبود جوانه زنی و پارامترهای رشدی بذر گردوی سیاه شرقی می باشد.

## مواد و روش ها

این آزمایش برای بررسی اثرات تیمارهای پرایمینگ با اسید جیبرلیک و سرمادهی بر جوانه زنی بذر گردوی سیاه شرقی در یک گلخانه تحقیقاتی کاملاً کنترل شده در سال ۹۰ و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۱۶ تکرار اجرا گردید. تیمارهای مورد استفاده شامل اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام، اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام، یک ماه سرمادهی، دو ماه سرمادهی، اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام + یک ماه سرمادهی، اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام + یک ماه سرمادهی، اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام + دو ماه سرمادهی و اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام + دو ماه سرمادهی بودند. بذور تیمار شده در گلدان های پر شده (۲ قسمت کوکوپیت + ۱ قسمت پرلایت استریل شده با اتوکلاو) کشت شدند. طول دوره آزمایش هشت هفته بوده و شمارش بذرهاى جوانه زده بصورت روزانه انجام شد. بعد از پایان آزمایش پارامترهای زیر اندازه گیری شد.

درصد جوانه زنی: از فرمول زیر محاسبه گردید بطوریکه  $G$  تعداد بذور جوانه زده و  $N$  تعداد کل بذور در نظر گرفته شده است (Copeland et al., 1995).

$$GP = \sum G/N * 100$$

سرعت جوانه زنی: از فرمول زیر محاسبه شد بطوریکه  $n$  تعداد بذرهاى جوانه زده و  $D$  تعداد روزهای سپری شده از شروع آزمایش است (Copeland et al., 1995).

$$Gr = \sum n / \sum (Dn)$$

پارامترهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دانهال:

طول ساقه و ریشه با استفاده از خط کش میلیمتری و قطر ساقه با کولیس دیجیتالی اندازه گیری شد. حجم ریشه از طریق قرار دادن آن در یک سیلندر آب با حجم مشخص و محاسبه میزان افزایش حجم نشان داده شده در سیلندر تعیین شد. وزن تر کل ساقه و ریشه بلافاصله پس از خارج کردن از گلدان با ترازوی دیجیتالی انجام شد. برای تعیین وزن خشک ساقه و ریشه، آنها را از هم جدا کرده و پس از توزین به مدت ۴۸ ساعت در آن با دمای ۷۰ درجه قرار داده شد و پس از خشک شدن مجدداً با ترازوی دیجیتالی توزین گردید. در پایان آزمایش، نتایج با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و جهت مقایسه میانگین ها از آزمون LSD در سطح ۱ و ۵ درصد استفاده گردید.

## نتایج و بحث

بذرهاى تیمار شده با اسید جیبرلیک در دو غلظت (۴۰۰ و ۸۰۰ پی پی ام) به مدت ۲۴ ساعت و همچنین تیمار یک ماه سرمادهی هیچ گونه جوانه زنی نشان ندادند که با نتایج Conner (2008) همسو می باشد، بنابراین بدلیل اینکه هیچ پارامتری مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی برای این سه تیمار وجود نداشت، آنالیز مقایسه میانگین برای سایر تیمارها انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارهای موجود اختلاف معنی داری از نظر پارامترهای اندازه گیری شده (طول ساقه، طول ریشه، قطر ساقه، حجم ریشه، وزن تر کل، وزن تر ساقه، وزن تر ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک ریشه) وجود داشت (جدول ۱ و ۲). نتایج نشان داد که بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به تیمار ۲ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام (۶۹/۲۷ درصد) بود. درصد جوانه زنی برای دیگر تیمارها به ترتیب، ۲ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام (۵۱/۱۸ درصد)، ۲ ماه سرمادهی (۴۴/۲۷ درصد)، ۱ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام (۳۸/۰۴ درصد)، ۱ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام (۲۶/۲۷ درصد) بود. از نظر سرعت جوانه زنی، تیمارهای ۲ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام و ۲ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام با دیگر تیمارها تفاوت معنی داری داشتند. بیشترین میانگین طول ساقه، وزن تر کل، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه و وزن خشک ریشه مربوط به تیمار ۲ ماه

سرمادهی + اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام بود (جدول ۱ و ۲). بهبود جوانه زنی بذر گردوی سیاه شرقی در تیمار ترکیبی اسید جیبرلیک و سرمادهی با نتایج عموآقایی (۱۳۸۹) بر روی ازگیل ژاپنی و Pipinis (2012) روی گلابی نیز همخوانی دارد. سرما باعث کاهش محتوای اسید آبسزیک یا افزایش محتوای اسید جیبرلیک شده، و یا هر دو تغییر را بطور همزمان انجام می دهد و با ایجاد تعادلی در دو هورمون، خواب بذر را پایان میدهد (نصیری، ۱۳۷۳). در واقع اسید جیبرلیک به همراه سرمادهی از طریق افزایش جذب آب و تهویه مناسب، سبب بهبود تکامل جنین و در نتیجه سبب بهبود جوانه زنی و پارامترهای رشدی بذر گردوی سیاه شده است. بنابراین به نظر می رسد که کاربرد این ترکیب تیماری برای جوانه زنی بذر گردوی سیاه شرقی قابل توصیه است.

جدول ۱. اثر تیمارهای پرایمینگ با اسید جیبرلیک و سرمادهی بر جوانه زنی بذر گردوی سیاه شرقی

| تیمارها                                   | صفات        | درصد جوانه زنی | سرعت جوانه زنی | طول ریشه (سانتیمتر) | طول ساقه (سانتیمتر) | قطر ساقه (میلی متر) | حجم ریشه (میلی گرم) |
|-------------------------------------------|-------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ۲ ماه سرمادهی                             | 44.27±1.19c | 33.63±2.55b    | 20.45±2.50 b   | 20.78±2.53b         | 3.40±0.39ab         | 7.18±1.25 b         |                     |
| ۱ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام | 26.27±2.28e | 34.27±3.66b    | 22.24±2.89ab   | 19.99±2.90b         | 3.32±0.35ab         | 5.36±0.92 c         |                     |
| ۱ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام | 38.04±1.42d | 33.45±2.97b    | 20.31b±3.28b   | 21.86±1.62b         | 3.56±0.4 ab         | 6.63±1.20 b         |                     |
| ۲ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام | 69.27±1.90a | 41.36±4.52a    | 24.45±3.61a    | 24.58±3.06a         | 3.66±0.38 a         | 7.63±0.67 a         |                     |
| ۲ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام | 51.18±1.60b | 40.90±9.70a    | 23.07±3.66ab   | 21.36±2.67b         | 3.30±0.24 b         | 6.27±1.27bc         |                     |

به دلیل اینکه در تیمارهای اسید جیبرلیک در دو غلظت (۴۰۰ و ۸۰۰ پی پی ام) به مدت ۲۴ ساعت و همچنین تیمار یک ماه سرمادهی هیچ گونه جوانه زنی مشاهده نگردد، آنالیز مقایسه میانگین صفات بین سایر تیمارها انجام گردید. اعداد بصورت میانگین  $\pm$  خطای استاندارد و در هر ستون میانگین هایی که دارای حرف مشابه می باشند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارد.

جدول ۲. اثر تیمارهای پرایمینگ با اسید جیبرلیک و سرمادهی بر جوانه زنی بذر گردوی سیاه شرقی

| تیمارها                                   | صفات        | وزن تر کل (گرم) | وزن تر ساقه (گرم) | وزن تر ریشه (گرم) | وزن خشک ساقه (گرم) | وزن خشک ریشه (گرم) |
|-------------------------------------------|-------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| ۲ ماه سرمادهی                             | 12.25±1.42b | 4.88±0.96b      | 7.19±0.78b        | 1.38±0.36b        | 1.53±0.37b         |                    |
| ۱ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام | 11.80±1.66b | 4.57±0.43b      | 7.08±1.20b        | 1.29±1.27b        | 1.35±0.32b         |                    |
| ۱ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام | 12.44±1.20b | 4.67±0.68b      | 7.59±1.22ab       | 1.52±0.24b        | 1.37±0.31b         |                    |
| ۲ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی پی ام | 14.23±0.96a | 6.21±0.34a      | 8.46±0.98a        | 2.26±0.27a        | 2.28±0.30a         |                    |
| ۲ ماه سرمادهی + اسید جیبرلیک ۸۰۰ پی پی ام | 13.03±1.56b | 5±0.65b         | 7.58±1.27ab       | 1.52±0.34b        | 1.55±0.39b         |                    |

\* به دلیل اینکه در تیمارهای اسید جیبرلیک در دو غلظت (۴۰۰ و ۸۰۰ پی پی ام) به مدت ۲۴ ساعت و همچنین تیمار یک ماه سرمادهی هیچ گونه جوانه زنی مشاهده نگردید، آنالیز مقایسه میانگین صفات بین سایر تیمارها انجام گردید. اعداد بصورت میانگین  $\pm$  خطای استاندارد و در هر ستون میانگین هایی که دارای حرف مشابه می باشند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارد.

## منابع

۱. عموآقایی، ر. ۱۳۸۹. اثر کاربرد جبریلین و سرمادهی مرطوب روی تحریک جوانه زنی دانه و رشد بعدی دانه رست "ازگیل ژاپنی". مجله زیست شناسی ایران.
۲. نصیری، م. ۱۳۷۳. بررسی عوامل مؤثر بر خواب، جوانه زنی و نمو بذرها. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۶۳ ص.
۳. هارتن، ه، کستر، د، دیویس، ف. ۱۹۹۷. گیاه افزایی (ازدیاد نباتات). ترجمه: خوشخوی، م. انتشارات دانشگاه شیراز. چاپ چهارم. ۳۷۳ ص.

4. Conner, P. J. 2008. Effects of Stratification, Germination Temperature, and Pretreatment with Gibberellic Acid and Hydrogen Peroxide on Germination of 'Fry' Muscadine (*Vitis rotundifolia*) Seed. Hort Science 43(3):853-856.
5. Copeland, L.O. and M.B. Mc Donald. 1995. Principals of seed science and technology. Third Edition. Chapman and Hall, New York. 236.
6. El-Dengawy, El-Refay F.A. 2005. Promotion of seed germination and subsequent seedling growth of loquat (*Eriobotrya japonica*, Lindl) by moist-chilling and GA3 applications. Scientia Horticulturae 105: 331-342.
7. McGranahan, G. H. and C. Leslie. 2009. Breeding Walnuts. In: Jain, S. M. and Priyadarshan, P. M. (Eds.). Breeding plantation tree crops: Temperate species. Spriger Publication. 249-273.
8. Pipinis, E., E. Milios, O. Mavrokordopoulou, CH. Gkanatsiou, M, Aslanidou, and P. Smiris. 2012. Effect of Pretreatments on Seed Germination of *Prunus mahaleb* L. Not Bot Horti Agrobo, 40(2): 183-189.

### The effect of priming with gibberellic acid and chilling stratification on germination of eastern black walnut (*Juglans nigra* L.) seed

Parisa Parvin<sup>1\*</sup>, Masood Khezri<sup>2</sup>, Iraj Tavasolian<sup>2</sup>, Ali Soleymani<sup>3</sup>

1 – MSc. student. Horticultural Research Institute, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2 – Horticultural Research Institute, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

3- Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran

#### Abstract

Eastern black walnut (*Juglans nigra* L.) seeds are used in some parts of the world as a rootstock for Persian walnut (*Juglans regia* L.). The seeds have deep physiological seed dormancy. Therefore, speeding up of germination is required for breaking dormancy. This experiment was carried out as completely randomized design with 8 treatments and 16 replications in a controlled greenhouse. In this study, priming with gibberellic acid (400 and 800 ppm) for 24 hours and chilling stratification (one month, two months), and the combined treatments were applied. The results showed that application of gibberellic acid alone and one month chilling treatment had no impact on improving seed germination. However, the highest percentage of seed germination was recorded for the combined treatment (two months chilling treatment and gibberellic acid 400 ppm). Also this treatment showed significant difference with other treatments for morphological and physiological parameters. It appears that the use of this combined treatment can be recommended for breaking the seed germination of eastern black walnut.

Keywords: Eastern black walnut, germination, gibberellic acid, chilling.