



# نقش پریکارپ بر کمون بذر گیاه خارمریم (*Silybum marianum* L. Gaertn)

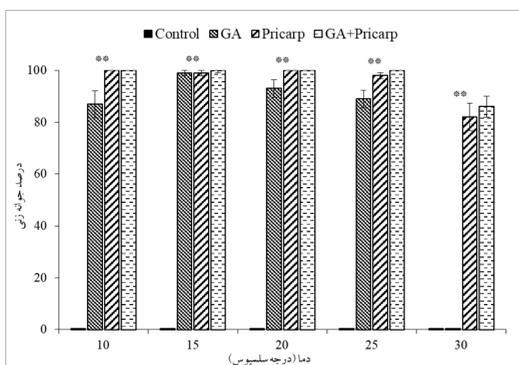
رادمان کریمی<sup>۱\*</sup>، فرشید قادری<sup>۱</sup>، حمیدرضا صادقی<sup>۲</sup>

۱ گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۲ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر دما، تیمارهای شکستن کمون بذر و اثر متقابل این دو فاکتور بر درصد، یکنواختی و زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذرهای خارمریم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. بذرهای شاهد در هیچ دمایی جوانه‌زنی نداشتند و این موضوع گواه بر وجود کمون در بذرهای تازه خارمریم است. نتایج نشان‌دهنده آن است که جیبیرلیک اسید ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام توانایی رفع کمون بذرهای خارمریم را دارد اما این اثر تابعی از دما است به نحوی که این تیمار تنها در

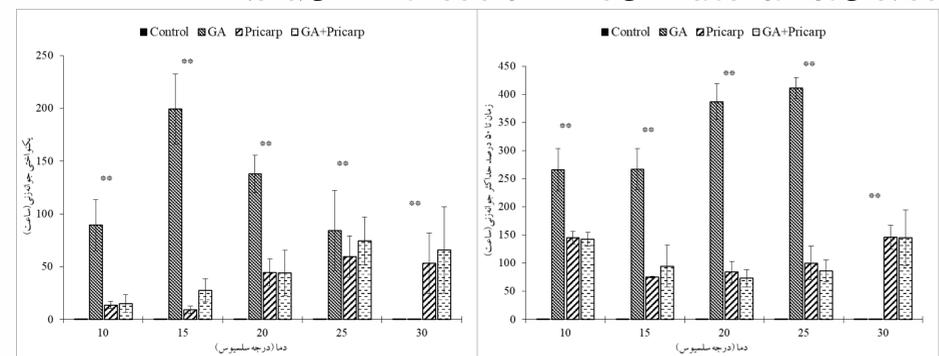


شکل ۱- اثرات دما و تیمارهای مختلف بر درصد جوانه‌زنی بذرهای خارمریم

دمای ۱۵ درجه توانسته کمون بذرهای خارمریم را حدوداً به‌طور کامل رفع کند و در دماهای ۱۰، ۲۰ و ۲۵ درجه اثر این تیمار بر رفع کمون بذرهای خارمریم از اثر سایر تیمارها کمی کمتر بوده و در دمای ۳۰ درجه هیچ اثری بر رفع کمون بذرهای این گیاه نداشت. تیمار حذف پریکارپ به‌طور مؤثری در تمام دماها سبب اثر مثبت بر رفع کمون بذرهای خارمریم شد به‌نحوی که در دماهای ۱۰ تا ۲۵ درجه حدوداً سبب صددرصد جوانه‌زنی در بذرهای خارمریم شد و در طیفی از دماها کمون بذرهای این گیاه را به‌طور کامل رفع کرد. تیمار حذف پریکارپ در دمای ۳۰ درجه قادر به جوانه‌زنی کامل نبوده و سبب جوانه‌زنی ۸۲ درصدی بذرهای خارمریم شد (شکل ۱).

در خصوص یکنواختی جوانه‌زنی و زمان تا ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی شکل ۲ به خوبی بیانگر اختلاف بین تیمار جیبیرلیک اسید و تیمارهای حذف پریکارپ است. در دماهای غیر از ۳۰ درجه با این حال که تیمار جیبیرلیک اسید سبب جوانه‌زنی مطلوبی در بذرهای خارمریم شده است اما فرایند جوانه‌زنی در این تیمار نسبت به تیمارهای حذف پریکارپ بسیار کند و غیر یکنواخت بوده است. عدم جوانه‌زنی در دمای بالا، غیز یکنواختی در جوانه‌زنی و طولانی مدت بودن زمان تا ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی در بذرهای تیمار شده با جیبیرلیک اسید بیانگر آن است که بین تیمارهای اعمال شده، این تیمار توانایی رفع کامل کمون بذرهای خارمریم را ندارد. در خصوص تیمارهای حذف پریکارپ باید بیان داشت که بین تیمار حذف پریکارپ و حذف پریکارپ همراه با اسید جیبیرلیک در هیچ دمایی اختلاف معنی‌دار وجود نداشت و از نظر آماری اثر این دو تیمار بر حداکثر درصد جوانه‌زنی، یکنواختی و زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی یکسان بود به عبارتی بین این دو تیمار تفاوت معناداری در رفع کمون بذرهای خارمریم وجود نداشت (شکل ۱ و ۲).

جوانه‌زنی بالا و نسبتاً مستقل از دما، یکنواختی مطلوب جوانه‌زنی و کوتاه مدت بودن زمان تا ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی در تیمارهای حذف پریکارپ فارغ از حضور یا عدم حضور جیبیرلیک اسید مؤید این است که ساختار پریکارپ به عنوان یک مانع عمل کرده و از خروج ریشه‌چه و جوانه‌زنی ممانعت می‌کند. همچنین می‌توان بیان داشت که اثرگذاری جیبیرلیک اسید در رفع کمون بذرهای خارمریم در دمای ۳۰ درجه می‌تواند ناشی از اختلال در متابولیسم یا تعادل هورمونی تحت تنش گرمایی باشد (Toh *et al.*, 2008). عدم وجود اثر افزایشنده جیبیرلیک اسید توأم با حذف پریکارپ نسبت به تیمار حذف پریکارپ به‌تنهایی، گویای آن است که با حذف پریکارپ یا به عبارتی با رفع مانع فیزیکی اصلی، پتانسیل رشد جنین بذرهای خارمریم برای جوانه‌زنی کافی بوده و نیازی به تحریک هورمونی اضافی نیست. بر اساس یافته‌ها به نظر می‌رسد که ضعف قدرت رانش جنین در برابر مقاومت مکانیکی پریکارپ مهم‌ترین عامل ایجاد کمون در بذرهای خارمریم است در نتیجه کمون بذرهای خارمریم را می‌توان کمون فیزیولوژیکی ناشی از ضعف جنین در برابر مقاومت مکانیکی پریکارپ دانست.



شکل ۲- اثرات دما و تیمارهای مختلف اعمال شده بر یکنواختی و زمان تا ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی بذرهای خارمریم

## منابع

Fanai, S., Bakhshi, D., & Abbaszadeh, B. (2024). Physiological and biochemical characteristics of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) as affected by some plant growth regulators. *Food Science & Nutrition*, 12(8): 6022-6033.

Monemizadeh, Z., Ghaderi-Far, F., Sadeghipour, H. R., Siahmarguee, A., Soltani, E., Torabi, B., & Baskin, C. C. (2021). Variation in seed dormancy and germination among populations of *Silybum marianum* (Asteraceae). *Plant Species Biology*, 36(3): 412-424.

Nur, M., Baskin, C. C., Lu, J. J., Tan, D. Y., & Baskin, J. M. (2014). A new type of non-deep physiological dormancy: evidence from three annual Asteraceae species in the cold deserts of Central Asia. *Seed Science Research*, 24(4): 301-314.

Toh, S., Imamura, A., Watanabe, A., Nakabayashi, K., Okamoto, M., Jikumaru, Y., ... & Kawakami, N. (2008). High temperature-induced abscisic acid biosynthesis and its role in the inhibition of gibberellin action in *Arabidopsis* seeds. *Plant physiology*, 146(3): 1368-1385.

## چکیده

شناسایی رفتارهای جوانه‌زنی بذر خارمریم (*Silybum marianum* L. Gaertn) به عنوان یک گیاه دارویی سودمند و همزمان یک علف هرز در اراضی زراعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این پژوهش با هدف شناسایی نقش پریکارپ در کمون بذر این گیاه انجام شد. در این پژوهش اثر دما و تیمارهای رفع کمون، به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفتند. تیمارها شامل پنج سطح دمایی (۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس) و تیمارهای مختلف رفع کمون بذر در سه سطح (اسید جیبیرلیک با غلظت ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام، حذف پریکارپ و حذف پریکارپ همراه با اسید جیبیرلیک ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام) به همراه شاهد بودند. صفت‌های مورد بررسی شامل حداکثر درصد جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی و زمان تا ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی بود. نتایج حاکی از عدم جوانه‌زنی بذرهای شاهد در تمام دماها بود. تیمار جیبیرلیک اسید در دماهای ۱۰ تا ۲۵ درجه مؤثر بود و در ۳۰ درجه کاملاً بی‌اثر شد و همچنین نسبت به تیمارهای حذف پریکارپ از یکنواختی پایین و زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی بالایی برخوردار بود. در مقابل، حذف فیزیکی پریکارپ، به‌تنهایی یا همراه با جیبیرلیک اسید، در تمامی دماها منجر به درصد جوانه‌زنی بالا، یکنواختی جوانه‌زنی و زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی مطلوب شد. یافته‌ها بیانگر آن است که ضعف قدرت رانش جنین در برابر مقاومت مکانیکی پریکارپ مهم‌ترین عامل ایجاد کمون در بذرهای خارمریم است. در نتیجه کمون بذرهای خارمریم را می‌توان کمون فیزیولوژیکی ناشی از ضعف جنین برای غلبه بر مقاومت مکانیکی پریکارپ دانست.

## مقدمه

خارمریم یا مارتیغال (*Silybum marianum* L. Gaertn) گیاهی یک‌ساله یا دوساله از خانواده کاسنی (Asteraceae) است که عمدتاً به دلیل دارا بودن خواص دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. دانه‌های خارمریم حاوی سیلیمارین بوده و اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد سرطانی و محافظت‌کننده کبد دارند (Fani *et al.*, 2024). گیاه خارمریم همچنین به‌عنوان علف هرز مزارع کشاورزی نیز شناخته می‌شود. شناخت هرچه بیشتر این گیاه خصوصاً بذر و رفتارهای جوانه‌زنی آن هم از نظر اهلی‌سازی برای کشت و هم از نظر کنترل علف هرز مزارع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. وجود کمون فیزیولوژیکی در بذرهای خارمریم توسط محققان مختلف گزارش شده است و همچنین گزارشات حاکی از آن است که جیبیرلیک اسید به خوبی سبب رفع کمون بذرهای این گیاه می‌شوند (Monemizadeh *et al.*, 2021). حال این سوال پیش می‌آید که منشأ کمون فیزیولوژیکی بذرهای خارمریم چیست؟ کمون فیزیولوژیکی در بسیاری از گونه‌های خانواده کاسنی گزارش شده و شواهد موجود در خانواده کاسنی نشان می‌دهد که پریکارپ (دیواره میوه) می‌تواند به عنوان عامل محدودکننده فیزیکی و شیمیایی عمل کند. این ساختار با ایجاد یک مانع مکانیکی در برابر نفوذ آب، تبادل گاز و خروج ریشه‌چه، یا با احتمال داشتن بازدارنده‌های شیمیایی، می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در ایجاد کمون داشته باشد (Nur *et al.*, 2014). این موضوع یک سوال را مطرح می‌سازد که اگر کمون عمدتاً ناشی از یک مانع فیزیکی-مکانیکی مانند پریکارپ باشد، چگونه تیمار هورمونی مانند جیبیرلیک اسید به‌تنهایی قادر به رفع آن است؟ احتمال اثرگذاری پریکارپ بر کمون بذرهای خارمریم سبب شد، تا این مطالعه با هدف بررسی اثر پریکارپ و جیبیرلیک اسید بر کمون بذرهای گیاه دارویی خارمریم انجام شود.

## مواد و روش‌ها

بذرهای خارمریم در اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۴ از اراضی حوالی شهرستان گرگان با ارتفاع ۹۰ متری از سطح دریا با طول جغرافیایی ۳۶° و ۵۰° عرض جغرافیایی ۲۳° و ۵۹° جمع‌آوری شدند و بلافاصله پس از جمع‌آوری در آزمایشگاه کشت شدند. بخش آزمایشگاهی در آزمایشگاه تحقیقات بذر دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. فاکتورها شامل دمای جوانه‌زنی در پنج سطح (۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس) و تیمارهای مختلف رفع کمون بذر در سه سطح (اسید جیبیرلیک با غلظت ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام، حذف پریکارپ و حذف پریکارپ همراه با اسید جیبیرلیک ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام) به همراه شاهد در نظر گرفته شد. بذرها در ۴ تکرار ۲۵ عددی در پتری‌دیش‌هایی به قطر ۹ سانتی‌متر و با بستر کاغذ صافی کشت شدند. برای اعمال تیمار حذف پریکارپ به بذرهای خارمریم به مدت چهار ساعت اجازه آبنوشی داده شد و پس از آن پریکارپ بذرها به آرامی و بدون آسیب به سایر اجزای بذر به‌طور کامل جدا شد. بذرهای جوانه‌زده به‌طور روزانه و تا زمانی که در سه شمارش متوالی جوانه‌زنی جدیدی ثبت نشود شمارش شدند و معیار جوانه‌زنی خروج ریشه‌چه به اندازه دو میلی‌متر یا بیشتر در نظر گرفته شد. برای محاسبه پارامترهای جوانه‌زنی در این پژوهش از برنامه Germinator استفاده شد. مقایسه میانگین تیمارها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد با نرم افزار آماری SAS 9.0 و رسم شکل‌ها به کمک EXCEL 2016 انجام شد.