نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی فیزیولوژی گیاهی
9th National and 1st International Conference of Plant Physiology
۲۷-۲۹ بهمن ۱۴۰۴، دانشگاه گیلان

بررسی اثر متقابل خراش‌دهی بذر و ترکیبات نیتروژنی مختلف بر جوانه‌زنی و رشد دانه‌رست گون گزی (*Astragalus adscendens*)

نگین معین[1] و ریحانه عموآقایی[1]*
۱- گروه زیست گیاهی، دانشکده علوم، دانشگاه شهرکرد، ایران

چکیده

در مطالعه حاضر، اثر متقابل روش‌های مختلف خراش‌دهی پوسته و انواع ترکیبات نیتروژنی روی شکست خواب بذر و رشد دانه‌رست گون گزی در یک آزمایش فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح کاملا تصادفی بررسی شد. تیمارها شامل ۳ سطح خراش‌دهی (شاهد، خراش فیزیکی با تیغ و ۵ دقیقه تیمار در سولفوریک‌اسید ۵۰ درصد) و ۴ سطح ترکیبات نیتروژنی (شاهد، نیترات پتاسیم و تیوره ۱درصد و محلول ۱۰۰میکرومولار سدیم نیتروپروساید) بود. تیمار با تیوره، نیترات پتاسیم و سدیم نیتروپروساید روی جوانه‌زنی بذرهای دست نخورده گون گزی اثر معنی‌داری نداشت، اما درصد جوانه‌زنی بذرهای خراش‌دهی شده با تیغ یا سولفوریک‌اسید، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه دانه‌رست را بطور معنی‌داری افزایش داد. بیشترین اثر بر درصد جوانه‌زنی با کاربرد سدیم نیتروپروساید بر روی دانه‌های خراش‌دهی شده با تیغ ۹۰درصد و سولفوریک‌اسید ۷۹درصد بدست آمد. البته در دانه‌های خراش‌دهی شده با تیغ اثر نیترات پتاسیم و سدیم نیتروپروساید روی درصد جوانه‌زنی دانه‌ها مشابه بود. بیشترین طول ریشه‌چه ۲۴و ۲۶میلی‌متر به ترتیب در تیمار نیترات پتاسیم و خراش‌دهی شده با تیغ و سولفوریک اسید مشاهده شد. بالاترین طول ساقه‌چه با کاربرد سدیم نیتروپروساید ۲۳میلی‌متر بدست آمد. این نتایج تایید می‌کنند که دانه‌های گون گزی دارای دو نوع خواب فیزیکی و فیزیولوژیکی هستند.

مقدمه

گون گزی با نام علمی (*Astragalus adscendens*) نقش مهمی در حفظ منابع آب و خاک در منطقه زاگرس ایفا می‌کند و صمغ آن بسیار با ارزش است. به هر حال دانه‌های آن به کندی جوانه می‌زنند که احتمالا مرتبط با خواب بذر است. خواب بذر ممکن است ناشی از نمو ناقص جنین یا عدم توازن مناسب هورمون‌های جیبرلین و آبسزیک‌اسید باشد که به‌عنوان خواب فیزیولوژیکی شناخته می‌شود. علاوه بر این، در برخی بذرها، سختی مکانیکی پوشش بذر موجب ایجاد خواب فیزیکی می‌شود. در برخی از بذرها خواب ترکیبی شامل هر دو نوع فیزیولوژیکی و فیزیکی شناسایی شده است. معمولا برای شکست خواب فیزیکی، از تیمارهای ویژه مکانیکی و شیمیایی موسوم به خراش‌دهی (Scarification) و برای رفع خواب فیزیولوژیکی، از تیمار با هورمون‌ها یا ترکیبات نیتروژنی مانند نیترات پتاسیم و تیوره استفاده می‌شود. درباره مکانیسم اثر ترکیبات نیتروژنی بر شکست خواب بذرها فرضیات مختلفی ارائه شده است. ثابت شده است که تیمار نیترات پتاسیم از طریق افزایش نسبت جیبرلین به آبسیزیک‌اسید یا به‌وسیله فعال کردن مسیر تنفسی پنتوز فسفات و همچنین اسیدی کردن دیواره‌های سلول‌ها منجر به شکست خواب دانه می‌شود. یک مکانیسم پیشنهادی دیگر آن است که نیترات یک سوبسترا برای آنزیم نیترات روکتاز است که در تولید نیتریک اکساید (NO) در بذر نقش دارد. مولکول پیام‌رسان نیتریک اکساید در افزایش نسبت جیبرلین به آبسیزیک اسید و در نتیجه رفع خواب بذر مشارکت دارد. بنابر این در پژوهش حاضر، اثر متقابل انواع خراش‌دهی فیزیکی و شیمیایی با ترکیبات مختلف نیتروژنی بر افزایش نرخ جوانه‌زنی و بهبود استقرار دانه‌رست گون گزی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش بذر گون گزی از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شد و یک آزمایش فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار انجام شد تا اثر برهمکنش ۳ سطح خراش‌دهی (شاهد بدون خراش، خراش فیزیکی با تیغ و تیمار با سولفوریک‌اسید) و ۴ سطح ترکیبات نیتروژنی (شاهد، نیترات پتاسیم و تیوره و سدیم نیتروپروساید) ارزیابی شود. دانه‌ها ابتدا به صورت ۳ گروه شاهد (خراش‌دهی نشده)، خراش‌دهی با تیغ و ۵ دقیقه تیمار در سولفوریک‌اسید ۵۰ درصد، آماده شدند. سپس دانه‌های هر گروه به ۴ دسته تقسیم شدند و در آب مقطر (شاهد)، محلول‌های نیترات پتاسیم ۱ درصد، تیوره ۱ درصد و محلول ۱۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید به مدت ۸ ساعت خیسانده شدند. بعد بذرهای هر تیمار به پتری‌دیش‌ها منتقل شدند و در دمای ۲۵ درجه سلسیوس جوانه‌زنی آن‌ها روزانه بررسی شد. جوانه‌زنی نهایی و همچنین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه دانه‌رست‌های ۱۰ روزه هر پتری اندازه‌گیری گردید. آنالیز واریانس داده‌ها با نرم‌افزار SPSSنسخه ۲۷ و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن اجرا شد. نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل رسم شدند.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج این آزمایش، تیمارهای خراش با تیغ و سولفوریک‌اسید منجر به حدود ۷۰ درصد جوانه‌زنی بذرها شد که نشان می‌دهد بخش بزرگی از خواب دانه‌های گون گزی از نوع فیزیکی است. از سوی دیگر در حالی‌که تیمار با تیوره، نیترات پتاسیم و سدیم نیتروپروساید روی جوانه‌زنی بذرهای دست نخورده گون گزی اثر معنی‌داری نداشت، تیمار با این ترکیبات ازت‌دار درصد جوانه‌زنی بذرهای خراش‌دهی شده با تیغ یا سولفوریک‌اسید و همچنین طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه را بطور معنی‌داری افزایش داد. اثربخشی ترکیبات نیتروژنی نیز موید آن است که بخشی از خواب بذر گون گزی از نوع فیزیولوژیکی است. معمولا تاثیر مثبت ترکیبات نیتروژنی بر شکست خواب فیزیولوژیکی بذرها به اثرشان روی فیتوکروم‌ها یا اسیدی کردن دیواره‌های سلولی و فعال کردن مسیر پنتوز فسفات نسبت داده می‌شود. بررسی اثر متقابل روش‌های مختلف خراش‌دهی و ترکیبات نیتروژنی نشان داد که اگرچه همه ترکیبات (یعنی تیوره، نیترات پتاسیم و سدیم نیتروپروساید) در حد معنی‌داری درصد جوانه‌زنی دانه‌های خراش‌دهی شده با تیغ را افزایش دادند اما بیشترین اثر بر درصد جوانه‌زنی با کاربرد سدیم نیتروپروساید (به عنوان یک ترکیب تولید کننده نیتریک اکساید) بر روی دانه‌های خراش‌دهی شده با تیغ یا سولفوریک‌اسید بدست آمد. البته در دانه‌های خراش‌دهی شده با تیغ اثر نیترات پتاسیم و سدیم نیتروپروساید روی درصد جوانه‌زنی دانه‌ها مشابه بود. نیترات ممکن است با تحریک تولید نیتریک اکساید (NO) و مشارکت این مولکول پیام‌رسان در افزایش نسبت جیبرلین به آبسیزیک اسید در بذر به رفع خواب فیزیولوژیکی بذر کمک کند و کاربرد سدیم نیتروپروساید به عنوان یک ترکیب رها کننده نیتریک اکساید نیز می‌توان جوانه زنی بذور دارای خواب فیزیولوژیکی را تحریک نمود.

نتایج همچنین نشان داد که تیمار با همه ترکیبات نیتروژنی طول ریشه‌چه و ساقه‌چه دانه‌رست گون حاصل از دانه‌های خراش‌دهی شده با تیغ یا اسید را افزایش دادند. در هر دو گروه دانه‌های خراش‌دهی شده با تیغ یا اسید، نیترات پتاسیم بیشترین اثرات را روی طول ریشه‌چه دانه‌رست نشان داد و بالاترین طول ساقه‌چه با کاربرد سدیم نیتروپروساید بدست آمد.

نتایج این تحقیق نشان داد که بذرهای گون گزی خواب فیزیکی دارند که با روش‌های خراش‌دهی شیمیایی و فیزیکی می‌توان آن را رفع کرد و همچنین تا حدودی خواب فیزیولوژیکی دارند که با کاربرد ترکیبات نیتروژنی مرتفع می‌شود. بیشترین جوانه‌زنی و رشد دانه‌رست گون گزی با تیمار ترکیبی خراش با تیغ و پیش تیمار با سدیم نیتروپروساید قابل حصول است.

منابع

عموآقایی، ر. و خدادادی، ا. ۱۴۰۲. تأثیر خراش‌دهی بذر، پیش‌تیمار با ترکیبات نیتروژنی و چینه سرمایی بر درصد ظهور و رشد گیاهچه کنگر وحشی (*Gundelia tournefortii* L.). نشریه علوم و تحقیقات بذر ایران، ۱۰(۳): ۶۳-۴۹

عموآقایی، ر. و رفیعی، ا. ۱۴۰۲. اثر انواع روش‌های خراش‌دهی پوسته، لیزر هلیم- نئون و سدیم نیتروپروساید بر شکست خواب بذر و رشد گیاهچه گیاه مورد (*Myrtus communis* L.). نشریه علوم و تحقیقات بذر ایران، ۱۰(۲): ۹۳-۸۱.

Bethke, P.C., Libourel, I.G.L., and Jones, R.L. (2018). Nitric oxide in seed dormancy and germination. Annual Plant Reviews book series, Volume 27: Seed Development, Dormancy and Germination. https://doi.org/10.1002/9781119312994.apr0281

Bewley, J.D., Bradford, K.J., Hillhorst, H.W.M., and Nonogaki, H. (2013). Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy, New York: Springer-Verlag.

Ghasemi, S., Malekian, M., Tarkesh, M., and Rezvani, A. (2022). Climate change alters future distribution of mountain plants, a case study of *Astragalus adscendens* in Iran. Plant Ecology, 223(10): 1275-1288.