

تاثیر دزهای مختلف اشعه گاما بر ویژگی های جوانه زنی گیاه دارویی بالنگوی شیرازی

مریم نصرالهی پری^۱، محمدحسین فتوکیان^۲

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ژنتیک و به نژادی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه

شاهد Mod.rasekh@gmail.com

۲-دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد

چکیده

گیاه دارویی بالنگو (*Lallemantiaroyleana*) دارای مواد موثره فراوانی است. بذر بالنگو دارای فواید گوناگونی از جمله ضد نفخ، یبوست، سرفه‌ی خشک و آسم می‌باشد. با توجه به اهمیت تنوع ژنتیکی در اصلاح نباتات، از جهش مصنوعی برای ایجاد تنوع می‌توان استفاده کرد. به این منظور پژوهشی جهت بررسی آثار دزهای مختلف اشعه‌ی گاما (۰، ۵۰۰، ۸۰۰، ۱۱۰۰، ۱۴۰۰، ۱۷۰۰ و ۲۰۰۰) بر ویژگی‌های جوانه زنی بذر بالنگوی شیرازی و تعیین دز مناسب پرتو گاما برای ایجاد جهش از طریق طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر دزهای مختلف اشعه گاما بر طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه و طول گیاهچه گیاه دارویی بالنگوی شیرازی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. به طوری که طول ساقه‌چه در اثر تابش ۵۰۰ گری اشعه گاما افزایش یافت ولی ریشه‌چه و طول گیاهچه کل در اثر تابش اشعه گاما روند کاهش داشت. با این حال دز ۵۰۰ گری برای ایجاد جهش زنی در بذرو بالنگو مناسب تشخیصی داده شد که قابل توصیه می‌باشد تا تنوع این گونه از گیاهان به طور مصنوعی افزایش یابد.

کلیدواژه: بالنگو، پرتو گاما، ویژگی‌های جوانه زنی

مقدمه

در حال حاضر کشت گیاهان دارویی، شاخه‌ی مهمی از کشاورزی به شمار می‌رود (Ghaderifard et al., 2009)، گیاه بالنگو دارای خاصیت‌های گوناگونی است و نقش مهمی در کنترل بیماری برگشت غذا دارد، همچنین دانه‌های این گیاه دارای لعاب است که برای درمان ناراحتی‌های عصبی، رفع خونریزی لثه‌ها، درمان ناراحتی کبد، سیاه سرفه، گلودرد و آنژین، میگرن و انواع سردرد و بسیاری از کاربرد های دیگر استفاده می‌شود (Ghannadi and Zolfaghari, 2003). تنوع ژنتیکی اساس روش‌های اصلاح نباتات است. انتخاب موفقیت آمیز ژنوتیپ‌ها از داخل جمعیت‌ای مورد اصلاح بستگی به وجود تنوع ژنتیکی دارد و بدون آن، پیشرفت در اصلاح نباتات امکان‌پذیر نیست (Yonesi et al., 2012). افزایش تنوع ژنتیکی، به واسطه تلاقی‌های گوناگون و جهش‌های خود به خودی القائی مسیر است (Atak et al., 2004). از آنجایی که جهش‌های خود به خودی با فراوانی بسیار کمی رخ می‌دهند، فن آوری‌های القا جهش، ابزار مناسبی برای ایجاد سریع و افزایش تنوع در گونه‌های گیاهی است (Maluszynski et al., 1995). برای القا جهش مصنوعی، از عوامل جهش‌زای فیزیکی، می‌توان از اشعه یونیزان گاما یاد کرد (Fotokian et al., 1998). یافته‌های بسیاری در رابطه با متفاوت بودن حساسیت ژنوتیپ‌ها نسبت به موتاژن‌ها، به ویژه پرتوهای یون‌ساز منتشر شده است.

اصلاح گران با کاربرد جهش در جو، به بوته‌هایی با سرعت جوانه‌زنی بیش‌تر دست یافتند (Molina-Cano et al., 1989).

پرتوی گاما پر انرژی‌ترین فرم از پرتوهای الکترومغناطیس است و لذا قدرت نفوذپذیری بیشتری نسبت به پرتوهای آلفا و بتا دارد (Wi et al., 2007). مطالعات نشان داده است که می‌توان از بذر، جوانه گل‌ها و یا بخشی از گیاه به منظور بررسی اثر اشعه گاما استفاده کرد (Melki and Dahmani, 2009).

در گیاهانی که با بذر تکثیر می‌شوند، مرحله جوانه‌زنی به دلیل تأثیری که بر تراکم گیاهان دارد بسیار مهم و حساس است، زیرا بقای گیاه و پابرجایی آن، به مراحل ابتدایی رشد وابسته است (Jalali et al., 2006). مطالعه‌ای در رابطه با آثار اشعه گاما در پرتودهی‌های ۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ kr و جهش‌زای شیمیایی دی‌متیل سولفات بر ۶۰ گونه برنج ایرانی نشان داد که بین دز اشعه گاما و درصد جوانه‌زنی ارتباط مشخصی وجود نداشت و اثر تضعیف‌کنندگی دی‌متیل سولفات بر درصد جوانه‌زنی بیشتر از اشعه گاما است (Fotokian, 1993). در پژوهش حاضر، با مقایسه برخی از پارامترهای جوانه‌زنی تلاش شده است تا پاسخ گیاه بالنگوی شیرازی به عامل جهش‌زای اشعه گاما مطالعه شود. به این منظور اثر دزهای مختلف این اشعه بر صفات طول گیاهچه، طول ریشه چه و طول ساقچه مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر دزهای مختلف اشعه گاما بر ویژگی‌های جوانه‌زنی گیاه دارویی بالنگوی شیرازی در دانشگاه شاهد انجام شد. بذور بالنگوی شیرازی از مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد تهیه شد و با اشعه گاما در دزهای ۰، ۵۰۰، ۸۰۰، ۱۱۰۰، ۱۴۰۰، ۱۷۰۰ و ۲۰۰۰ تابش دهی شدند. پرتودهی با منبع ^{60}Co در محفظه گاماسل ۲۲۰ با تابش $2/32 \text{ Gy/s}$ در مرکز تابش گامای سازمان انرژی اتمی ایران انجام گرفت. رطوبت بذر در هنگام پرتودهی حدود ۱۵ درصد بود.

اندازه‌گیری صفات مربوط به جوانه‌زنی

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و با ۴ تکرار در آزمایشگاه مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد انجام گرفت. برای هر سطح تابش دهی (دز اشعه گاما) تعداد ۱۲۰ بذر سالم در ۴ ظرف پتری شمارش و در ژرminatور با دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد و چرخه نوری ۱۲-۱۲ قرار داده شدند. هر واحد آزمایشی شامل یک ظرف پتری به قطر ۱۰ سانتی‌متر بود که ۳۰ بذر در آن بر روی کاغذ صافی قرار داده شد. رطوبت داخل پتری به اندازه‌ای بود که کاغذ صافی کاملاً مرطوب شده بود رطوبت به صورت آب آزاد نبوده است. پس از جوانه‌زنی کامل و پس از ۶ روز صفات طول گیاهچه، طول ساقچه چه و طول ریشه چه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. پس از ثبت نتایج مربوط به هریک از تیمارها داده‌ها به کمک نرم افزار SAS 9.4 تجزیه و تحلیل شد مقایسه میانگین‌ها نیز براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

طول ساقچه چه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر دزهای مختلف اشعه گاما بر طول ساقه‌چه گیاه دارویی بالنگوی شیرازی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱) به طوری که بالاترین طول ساقه‌چه با میانگین ۱/۷۱ سانتی متر مربوط به تیمار ۵۰۰ گری بدست آمد و کمترین طول ساقه‌چه نیز با میانگین ۰/۶۶ سانتی متر مربوط به دز ۲۰۰۰ گری از اشعه گاما بود که برا بذور بالنگوی تابانده شده بود (جدول ۲).

طول ریشه‌چه

نتایج نشان داد که اثر دزهای اشعه گاما بر این صفت نیز همانند طول ساقه‌چه تاثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد داشت (جدول ۱) و بیشترین طول ریشه‌چه با میانگین ۳/۲۱ سانتی متر از تیمار عدم تابش دهی بدست آمد و کمترین میزان نیز با میانگین ۰/۸۳ سانتی متر مربوط به ۲۰۰۰ گری تابش دهی اشعه گاما مربوط بود (جدول ۲) این امر تاثیر منفی اشعه گاما بر قدرت رشد ریشه‌چه را نشان می‌دهد.

طول گیاهچه

همانگونه که در مورد تاثیر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بیان شد اثر تابش دهی اشعه گاما بر خصوصیات جوانه زنی بذور بالنگوی شیرازی معنی‌دار بود که این امر منجر به معنی‌داری اثر دزهای مختلف اشعه گاما بر طول گیاهچه نیز شده است (جدول ۱). به طوری که بالاترین طول گیاهچه با میانگین ۴/۳۷ سانتی متر مربوط به تیمار شاهد (عدم تابش اشعه گاما) بود و کمترین میزان نیز با میانگین ۱/۵۰۰ سانتی متر مربوط به تیمار تابش دهی ۲۰۰۰ گری اشعه گاما بود (جدول ۲). پژوهشگران، تنوع ایجاد شده در صفات کمی یک واریته از سویا که تحت تابش دهی اشعه گاما بوده است را مطالعه کرده‌اند و مشاهده نموده‌اند که مولفه‌های جوانه زنی در همه تابش‌دهی‌ها به طور معنی‌داری کاهش نشان داده است (Patil et al., 1985). همچنین طی یک مطالعه انجام شده بر ۷ واریته برنج ایندیکا و ژاپونیکا، کاهش طول گیاهچه تحت تاثیر اشعه گاما در همه موارد گزارش شده است (Sattari et al., 2001).

اثر تابش‌دهی جهش‌زا عموماً به وسیله پارامترهایی مانند درصد جوانه زدن، ول گاهچه و باروری بذر اندازه‌گیری می‌شود. درصد جوانه زنی معیار مناسبی برا تعیین اثر دز نیست زیرا اغلب بذرها پس از تابش دهی جوانه می‌زنند، اما پس از مدتی از بین می‌روند، بنابراین کاهش رشد گیاه، درصد بقا، اندازه سطح برگ، رشد مرحله گیاهچه، میزان عقیمی و درصد پنجه‌های بارور در گیاه کامل می‌توانند معیارهای مناسبی برای اندازه‌گیری آثار پرتو باشد (NsriyanKhyabani et al., 2007).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به صفات طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و طول

گیاهچه تحت دزهای مختلف اشعه گاما

منبع تغییر	درجه آزادی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	طول گیاهچه
دزهای اشعه گاما	۶	۰/۵۲**	۲/۷۰**	۴/۳۲**
خطای آزمایشی	۲۱	۰/۰۱۷	۰/۱۰	۰/۱۲
ضریب تغییرات (%)	-	۱۲/۷۱	۲۰/۵۸	۱۳/۵۳

جدول ۲- نتایج مقایسات میانگین اثر دزهای مختلف اشعه گاما بر خصوصیات جوانه زنی بالنگوی شیرازی

دزهای مختلف اشعه گاما	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	طول گیاهچه
۰	۱/۱۵bc	۳/۲۱a	۴/۳۷a
۵۰۰	۱/۷۱a	۱/۸۹b	۳/۶۰b
۸۰۰	۱/۰۲cd	۱/۵۷bc	۲/۶۰c
۱۱۰۰	۱/۲۴b	۱/۰۴d	۲/۲۸cd
۱۴۰۰	۰/۸۷de	۱/۱۲cd	۲/۰۰de
۱۷۰۰	۰/۷۰ef	۱/۰۹cd	۱/۷۹de
۲۰۰۰	۰/۶۶f	۰/۸۳d	۱/۵۰۰e

همبستگی بین صفات مورد بررسی

نتایج همبستگی نشان داد که بین صفات مورد بررسی همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد به طوری که افزایش هر یک از صفات طول ساقه‌چه، ریشه‌چه و گیاهچه با یکدیگر ارتباط نزدیکی داشته و افزایش هر یک از آنها موجب افزایش دیگری شده است (جدول ۳).

جدول ۳. همبستگی بین صفات مورد مطالعه

طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه
	طول ساقه‌چه
	طول ریشه‌چه
	طول گیاهچه

***: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰.۵٪ و ۰.۱٪.

نتیجه گیری نهایی

از آنجایی که تابش‌دهی بذرها با اشعه گاما در سازمان انرژی اتمی ایران با هزینه‌ی ناچیز انجام می‌گیرد و با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و همچنین گران بودن مواد شیمیایی جهش‌زا، پیشنهاد می‌شود با کنترل شرایط تابش‌دهی مثل رطوبت بذر، کشت بذرها بلافاصله پس از تابش‌دهی بذرها- به منظور افزایش بازدهی و سودمندی جهش‌زایی از اشعه گاما به عنوان موتاژنی مناسب در پژوهش‌های بالنگو و سایر گیاهان استفاده شود.

Reference

- Ghaderifard, F., Soltani, A. And Sadeghipour, H.R., 2009. Evaluation of nonlinear regression models in quantifying germination rate of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L. subsp. *Pepo*. *Convar. Pepo* var. *styriaca* Greb), borage (*Borago officinalis* L.) and black cumin (*Nigella sativa* L.) to temperature.
- Ghannadi, A. and Zolfaghari, B., 2003. Compositional analysis of the essential oil of *Lallemantiaroyleana* (Benth. in Wall.) Benth. from Iran. *Flavour and fragrance journal*, 18(3), pp.237-239.

- Atak, Ç., Alikamanoğlu, S., Açık, L. and Canbolat, Y., 2004. Induced of plastid mutations in soybean plant (*Glycine max* L. Merrill) with gamma radiation and determination with RAPD. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 556(1-2), pp.35-44.
- Sattari, M., Brar, D.S., Virmani, S.S. and Samonte, S.O.P.B., 2001. Induction of photoperiod-sensitive genic male sterile (PGMS) mutants of rice (*Oryza sativa* L.). In *Asian Agriculture Congress, Manila (Philippines)*, 24-27 Apr 2001.

Effects of Different Doses of Gamma Rays on Seed Germination Characteristics of Balango Shirazi (*Lallemantia Rayleana*)

Abstract

The herbal medicine (*Lallemantia rayleana*) has many effective ingredients. Balango seeds have various benefits, including bloating, constipation, dry cough and asthma. Given the importance of genetic diversity in plant breeding, artificial mutation can be used to create diversity. To this end, we investigated the effects of different gamma radiation doses (0, 500, 800, 1100, 1400, 1700 and 2000) on germination properties of Shiraz balm seed and determining the appropriate dose of gamma radiation to induce mutation through a complete design. Randomized with 4 replications. Analysis of variance showed that the effects of different doses of gamma ray on shoot length, root length and seedling length of Shiraz balm were significant at 1% probability level. The shoot length increased by 500 Gy of gamma irradiation but the total root and shoot length decreased by gamma irradiation. However, a dose of 500 Gy was found to be suitable for mutation in Balango seeds, which can be recommended to artificially increase the diversity of these species.

Keywords: Balango, Gamma ray, Germination properties