کاربرد جهش جهت ایجاد تنوع و افزایش بازارپسندی در گل و گیاهان زینتی

مهدی محمّدی*[۱]، علی اسکندری[۱] و اعظم برزویی[۱]

[۱]پژوهشگر و عضو هیئت‌علمی پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، کرج

*نویسنده مسئول: MahdiMohamadi1982@yahoo.com

چکیده

ایران یکی از خاستگاه‌ها و زادگاه‌های طبیعی گل و گیاهان زینتی ازجمله لاله، سنبل، زنبق، سیکلمن و برخی از درختچه‌ها بشمار می‌رود. میخک، داوودی،گلایل و پوتوس ازجمله گیاهان زینتی می‌باشند که در بازار، از فروش مناسبی برخوردار می‌باشد. ایران در مقایسه با هلند از لحاظ موقعیت جغرافیایی، آب و هوایی و وضعیت نیروی کار، از موقعیت مناسب‌تر و ارزان‌تری برخوردار است. استفاده از فناوری هسته‌ای و تلفیق آن با علم بیوتکنولوژی گیاهی (کشت سلول، بافت و یا اندام، در شرایط درون شیشه‌ای) فرصتی را فراهم کرده است تا بتوانیم بر بسیاری از محدودیت‌های موجود در زمینه اصلاح گیاهان و تکثیر آن‌ها فائق آییم. پرتو گاما با افزایش تنوع ژنتیکی در گل و گیاهان زینتی می‌تواند مدت‌زمان برنامه‌ای اصلاحی را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد.

کلمات کلیدی: **زادگاه، گیاهان زینتی، شرایط درون شیشه‌ای، پرتو گاما و برنامه‌ای اصلاحی**

مقدمه

قدمت کشت و نگهداری گل همزمان با شروع کشاورزی بوده است. در حال حاضر تجارت گل و گیاهان زینتی در جهان بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار در سال می‌باشد که سهم ایران از آن با توجه به پتانسیل بالای این صنعت در کشور، بسیار ناچیز و کمتر از ۱۰۰ میلیون دلار در سال است؛ با توجه به اینکه ۱۰ برابر بیشتر از این عدد، واردات گل و گیاه در کشور داریم. زمانی که بسیاری از کشورها، نامی در صنعت پرورش گل و گیاه نداشته‌اند کشور ما با داشتن گلخانه‌های خوب و قابل‌قبول در زمان خود وضعیتی مناسب داشت. ایران با داشتن ۱۲ اقلیم از ۱۴ گونه اقلیم شناخته شده در جهان، با تفاوت درجه حرارت هوای بین ۲۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد، ازنظر شرایط وضعیت مناسبی برای تولید گل و گیاه دارد و جزو ۱۵ کشور اول جهان است (Mohammadi, M. *et al* 2016). صنعت گل و گیاه نقش مؤثری نیز در اشتغال‌زایی دارد و با احداث هر ۳ هزار مترمربع گلخانه مدرن، برای ۸ نفر شغل ایجاد می‌شود. اکنون سطح زیر کشت گل‌های زینتی در کشور ۱۸۰۰ هکتار است و ایران ازنظر تنوع گل، رتبه نخست، در میزان تولید جایگاه ۱۷ و ازنظر صادرات هم رتبه ۱۰۷ جهان را دارد. باوجوداین ظرفیت‌ها کشورمان در رتبه‌های آخر صادرات قرار دارد که نشان از بی‌توجهی به ظرفیت‌های تولید است. کشورهای ژاپن، امارات، هلند، استرالیا، قطر، فرانسه، اروپای شرقی و قزاقستان واردکننده گل و گیاه زینتی از کشورمان می‌باشند. کارشناسان معتقدند ارزآوری گل و گیاه برای ایران یک موقعیت انحصاری است. در کشور ما گاهی ارزآوری گل‌های شاخه بریده با ارزآوری نفت مقایسه می‌شود. به‌طوری‌که فروش ۲ تا ۳ شاخه گل (از بعضی انواع گل‌ها) می‌تواند ارزآوری معادل یک بشکه نفت را داشته باشد و صادرات گل و گیاهان زینتی توان جانشین صادرات نفت را داراست؛ اما پارامترهای لازم و شاخص‌های قابل‌قبول بازار جهانی برای پرورش گل و گیاه را باید مهیا کرد. لزوم تداوم در صنعت گل و گیاهان زینتی، ارائه مداوم ارقام جدید با رنگ و شکل متفاوت، اجازه حضور پرورش‌دهندگان گل و گیاهان زینتی را در بازارهای بین‌المللی می‌دهد. ارقام زیادی از گیاهان زینتی طی برنامه‌های اصلاحی به روش موتاسیون در دنیا تولیدشده‌اند. اخیراً نیز توجه زیادی به استفاده از موتاسیون‌های فیزیکی (اشعه گاما) در اصلاح رنگ گل، اصلاح بو، افزایش کیفیت پس از برداشت، اصلاح شکل گل و بوته و کنترل گلدهی گیاهان زینتی شده است. کاربرد این روش‌ها بیشتر زمانی است که ژن کنترل کننده صفت مورد نظر در ذخیره ژنی

گیاه مورد نظر وجود نداشته و یا ذخیره ژرم‌پلاسم کمی برای آن گیاه وجود داشته باشد. پرتو گاما نه‌تنها با افزایش تنوع ژنتیکی در گل و گیاه، دست پژوهشگران را باز می‌نماید بلکه مدت‌زمان برنامه‌ای اصلاحی را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد. هرساله مقادیر زیادی ارز صرف وارد نمودن قلمه و نشاء گل و گیاه زینتی می‌گردد. شرکت‌های وارد کننده قلمه‌های زینتی در صورت تکثیر قلمه‌های وارداتی از تحت لیسانس طرف خارجی خارج می‌گردند. از طرفی عدم عضویت ایران در پروتکل جهانی UPOV (حفاظت از حقوق به‌نژادگر) باعث می‌گردد ارقام به‌روز و با کیفیت نیز به ایران داده نشود. در نهایت همه این‌ها نمایانگر ضرورت فعالیت و تولید ارقام جدید در ایران عزیز می‌باشد.

یکی از مشکلاتی که کاربرد موتاسیون در گیاهان با روش ازدیاد غیرجنسی وجود دارد، این است که بافت هدف، درواقع مریستم انتهایی بوده و این بافت مریستمی از تعداد زیادی سلول تشکیل شده است. ازآنجایی‌که در گیاهان دولپه‌ای، مریستم انتهایی به‌صورت لایه‌ای سازمان‌دهی شده و رشدهای جدید ممکن است از نواحی اپیدرمی، زیراپیدرم و یا بافت زمینه آغازیده گردد و با فرض آنکه موتاسیون‌ها منشأ تک‌سلولی دارند، تظاهر سلول‌های موتانت ممکن است همراه با سلول‌های غیرموتانت باشد و ایجاد بافت ناهمسانی نماید. این بافت ناهمسانی در اولین رشد رویشی به‌صورت مریکلینال و یا سکتوریال خواهد بود و در نسل‌های بعدی رویشی، ناپدید خواهد شد. برای حل این مشکل با واکشت کردن‌های متوالی و تحریک جوانه‌های جانبی برای رشد و نمو، می‌توان به حالت پایدار پریکلینال رسید. لازم به ذکر است که رنگ گل در بسیاری از ارقام میخک حاصل یک شیمر پریکلینال است (Datta,S.K. 1991). یک راه‌حل دیگر برای رفع این مشکل آن ست که باززایی از طریق تشکیل جوانه‌های نابجا به وقوع بپیوندد و این مزیت را دارد که اندام های رشد یافته، منشأ تک‌سلولی خواهند داشت و در اولین نسل رویشی، قابلیت انتخاب دارند و نیاز به واکشت‌های متوالی نخواهد داشت (Ferrero,F., *et al* 1987 و Datta,S.K. 1991). اما باید دانست که بسیاری از گونه‌های گیاهی به‌آسانی شاخساره نابجا تولید نمی‌کنند (Datta,S.K. 1991). در برخی گیاهان زینتی ایجاد شاخساره نابجا دارای اهمیت زیادی در اصلاح به روش موتاسیون است زیرا منجر به ایجاد موتانت‌های بافت همسان می‌گردد. بااین‌حال در بیشتر گونه‌های گیاهی، ایجاد شاخساره نابجا امکان‌پذیر نیست (Ferrero,F., *et al* 1987 و Datta,S.K. 1991). ارقام مختلف یک‌گونه گیاهی حساسیت‌های متفاوتی نسبت به دز پرتودهی دارند (Datta,S.K. 1991) و قبل از اجرای هر برنامه موتاسیون، بایستی دزیابی صورت گیرد. از مهم‌ترین کارهای مربوط به القاء موتاسیون، کشف، جداسازی و تکثیر موتانت‌ها می‌باشد. از آنجائی‌که موتاسیون‌ها در بافت‌های پرسلولی، به‌صورت شیمر تظاهر می‌یابند، اگر بافت شیمری در گل باشد، جداسازی بافت موتانت امکان‌پذیر نیست، اما اگر قسمتی از یک شاخه یا تمامی یک شاخه موتانت شده باشد، جداسازی آسان خواهد بود. برای رشد و نمو شاخه‌های موتانت بایستی کاری کرد تا جوانه‌های جانبی ترغیب به رشد و نمو شوند و این کار با قطع و هرس‌های متوالی امکان‌پذیر است (Ferrero,F., *et al* 1987 و Datta,S.K. 1991). اگر تکنیک کشت بافت برای باززایی از گلبرگ‌ها نهادینه شود، در آن صورت جداسازی تعداد زیادی موتانت از لحاظ رنگ و شکل گل، امکان‌پذیر خواهد بود (Ferrero,F., *et al* 1987). در رز تمامی شاخه‌های شیمری دارای برگ‌های غیرطبیعی هستند و این امر موجب سهولت در جدا کردن گیاهچه‌های موتانت و شیمر از یک جمعیت بزرگ پرتو دیده می‌شود. موتاسیون‌های بدنی در نسل اول یا نسل‌های بعدی قابل شناسایی هستند. بنابراین توصیه می‌شود تمامی پاجوش‌ها و جوانه‌ها حفظ و نگهداری شوند چراکه ممکن است حاوی موتانت‌های مطلوب و دلخواه باشند. بااین‌حال در یک برنامه متداول اصلاحی به روش موتاسیون، حداکثر تا پنج نسل رویشی جلو نمی‌روند زیرا محدودیت در جا و هزینه به وجود خواهد آمد (Datta,S.K. 1991).

آژانس بین‌المللی انرژی اتمی از سال ۱۹۶۲ تا ۲۰۰۵ میلادی، ۲۸ رقم جدید میخک را با استفاده از روش کشت بافت یا تکثیر قلمه‌ای و موتاسیون معرفی کرده که در بیشتر آن‌ها تغییر رنگ گل و تنوع آن حاصل گردیده است.

بانرجی و داتا (۱۹۹۰) در تلاش برای استفاده از جهش‌های مصنوعی برای اصلاح داوودی و معرفی ارقام جدید، قلمه‌های ریشه‌دار شده داوودی رقم Anupam را در برابر دزهای ۱/۵، ۲ و ۲/۵ گری اشعه گاما قرار داده و مشخص

نمودند که با افزایش میزان شدت اشعه، تولید گیاهان غیرعادی زیاد گردید و در پایان موفق شدند سه رنگ جدید را جدا نموده و به‌عنوان ارقام جدید وارد بازار گل نمایند (Banerji, B.K. and Datta, S.K. 1990).

گیل و همکاران (۲۰۰۰) داوودی جدیدی به نام Baggi را که نسبت به فتوپریود بی‌تفاوت است را معرفی نمودند (۱۶). به‌نژادی موتاسیونی مؤثرترین شیوه در مورد اصلاح ارقام داودی پرپر و گل‌درشت که بازار به‌شدت خواستار آن است، می‌باشد چراکه اندام زایشی گل در این ارقام به گلبرگ تبدیل شده و امکان دورگ‌گیری از میان رفته است. این شیوه به بهبود یا تغییر چند صفت مهم مانند رنگ گل کمک می‌کند. دز پرتوتابی به کار رفته در گونه C.morifolium را ۵ تا ۲۰ گری اعلام نمودند (Banerji, B.K. and Datta, S.K. 1990).

در هند بوته رز با دزهای ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۱۰۰ گری اشعه گاما برای ایجاد موتاسیون پرتوتابی گردید. بعد از تولید نسل M1V1 در جمعیت شاهد تغییری مشاهده نشد، ولی اختلاف‌هایی ازنظر خصوصیات مورفولوژیکی در جمعیت‌های تیمار شده با دزهای مختلف مشاهده شد (Ferrero,F., *et al* 1987 و Datta,S.K. 1991)).

اصلاح از طریق پرتوتابی در گیاهان زینتی، در چین در سال ۱۹۸۰ میلادی شروع شد. بعد از ۲۰ سال، ۶۷ موتانت جدید تا سال ۲۰۰۰ میلادی ثبت شد. ارقام جدید بیشتر از جنس رز (۳۵ عدد) و داوودی (۲۱ عدد) بود. همچنین ۴ رقم برای گل اختر، ۳ رقم برای نیلوفر آبی، ۲ رقم برای گل کاغذی و ۲ رقم برای گل کوکب را شامل می‌شد (Gill, a.p.s. 2000).

ریچارد و همکاران (۲۰۰۹) پوتوس رقم Pearls and Jale را به روش پرتوتابی با استفاده از اشعه گاما با دز ۵۰ الی ۶۰ گری از رقم Marble-Queen بدست آوردند (Richard J.H. ,C. Jianjun , T.A. Mellich.2009).

سودها و همکاران (۲۰۰۹)، ۳ رقم گلایول را با ۷ دز ۱ تا ۷ کیلوراد پرتوتابی نمودند که در ۲ کیلوراد بیشترین تغییرات ژنتیکی را مشاهده نمودند (Sudha D. Patil and B.K. Dhaduk. 2009).

راگوا و همکاران (۱۹۸۸) با پرتوتابی ارقام گلایول 'Little Giant', 'Mansoer' and 'Wild Rose با دزهای ۱، ۲/۵، ۵، ۱۰ و ۱۵ کیلوراد به‌وسیله پرتو گاما با منبع کبالت ۶۰، درصد جوانه‌زنی به‌طور قابل‌توجهی در دزهای ۱۰ و ۱۵ کیلوراد تحت تأثیر قرار گرفت و دز بهینه پرتوتابی بین ۱۰ و ۱۵ کیلو راد بدست آمد. گلدهی از دز ۵ کیلوراد به بالا به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (Raghava, S.P.S *et al* 1988).

آنیل و همکاران (۲۰۱۳) روی ۱۰ رقم گلایل Gulal, Gunjan, Her Majesty, Jessica, J.V. Gold, Jyotsana, Shabnam Picoee, Rose Supreme, Urmil پس از پرتوتابی نتایج متفاوتی ازنظر میزان جوانه‌زنی، تعداد برگ در هر گیاه و ارتفاع گیاه بسته به نوع ژنوتیپ را بدست آوردند (Anil S. K. and Kumar, A. 2013).

سودها (۲۰۱۴) سه رقم گلایل *American Beauty, Nova Lux* و *Eurovisio* را با منبع کبالت ۶۰ با دزهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ کیلوراد پرتوتابی و کشت نمودند که دز ۷ کیلوراد به‌عنوان دز اپتیمم تعیین گردید (Sudha D. Patil. 2014).

داتا (۱۹۹۱) نقش اصلاح به روش موتاسیون را در گلکاری مورد بحث قرار داده و اثر پرتو گاما را بر قلمه های ساقه گل کاغذی، ختمی، شاه‌پسند، ناز چندساله، قلمه‌های ریشه‌دار داوودی باغی، جوانه چوب رز و سوخ‌های نرگس کم‌پر و پرپر مورد مطالعه قرار داد و مشاهده کرد موتاسیون‌های بدنی به‌صورت تغییر در شکل و رنگ گل و سبزینه نمایان می‌شوند. موتاسیون در نسل M_1V_1 و نسل‌های رویشی بعد، به‌عنوان شیمر قابل ردیابی بودند. فراوانی و طیف موتاسیون‌ها در ارقام مختلف و دز پرتودهی متفاوت بود. حدود ۶۰ موتانت القاء شده به‌صورت تجاری مورد استفاده قرار گرفته که شامل ۲ رقم گل کاغذی، ۳۷ رقم داوودی، ۱ رقم ختمی، ۲ رقم شاه‌پسند، ۶ رقم ناز چندساله، ۱۰ رقم رز و ۲ رقم مریم بودند (Datta,S.K. 1991).

مواد و روش‌ها

هدف از اجرای این پروژه‌ها، تولید ارقامی جدید با بازارپسندی بیشتر می‌باشد. طرح اصلاح نژاد گل‌های زینتی با استفاده از اشعه گاما به‌صورت مشترک بین پژوهشکده ملی گل‌های زینتی محلات با پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای آغاز شده است.

میخک: در ایران حدود ۵۰ هکتار سطح زیر کشت این محصول در شرایط گلخانه‌ای است. در هر مترمربع، سالیانه ۱۰۰ تا ۱۲۰ شاخه گل برداشت می‌شود، که به مصرف داخلی رسیده و بخشی نیز به کشورهای دیگر جهان صادر می‌شود.

با توجه به آنکه میخک شدیداً ناخالص و هتروزیگوت است و در ارقام تجاری پرچم‌ها به گلبرگ تبدیل شده و انجام دورگ‌گیری و هیبریداسیون در آن مشکل است، اصلاح به روش موتاسیون راه‌حلی منطقی می‌باشد .

داودی: گل داودی به لحاظ تنوع شکل و رنگ یکی از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریده جهان (رده دوم) می‌باشد. به علت بالا بودن میزان خود ناسازگاری، داودی از طریق رویشی (قلمه) تکثیر می‌شود. کشور ما زمینه مساعدی برای تولید و صادرات داودی دارد (۳). بر اساس آمار سال ۱۳۸۹ کشت داودی شاخه بریده ایران با ۱۱۵ هکتار کشت در فضای باز و۱۳۰ هکتار گلخانه و تولید ۱۹۰ میلیون شاخه، رده دوم، پرمصرف‌ترین گل شاخه بریده ایران می‌باشد. بهبود گیاهان از لحاظ صفات مهم و اقتصادی که غالباً توارث پیچیده ژنتیکی دارند از مهم‌ترین اهداف اصلاح‌گران محسوب می‌شود. بازار لوکس و تنوع‌طلب گل و گیاه، به‌شدت خواستار ارقام جدید شاخه بریده می‌باشد. با توجه به عدم عضویت ایران در پروتکل جهانیUPOV (حفاظت از حقوق به نژادگر) و تکثیر آسانی داودی، ارقام روز و با کیفیت به ایران داده نمی‌شود. از سوی دیگر اصلاح ارقام جدید با روش‌های کلاسیک و سنتی به دلیل ساختار گل و موانع فیزیولوژیکی امکان‌پذیر نمی‌باشد. لذا بهنژادی موتاسیونی، مؤثرترین شیوه در مورد اصلاح ارقام داودی پرپر و گل‌درشت می‌باشد که بازار به‌شدت خواستار آن است. همچنین دستیابی به ارقام جدید می‌تواند سبب توسعه زیاد بازار داخل و صادرات این گل شود.

گلایول: از لحاظ سطح زیر کشت در کشور در بین گل‌های شاخه بریده و گل‌های پیازی مقام اول را دارد و از گیاهان بومی ایران بوده و جایگاه مناسبی ازنظر تولید و معرفی ارقام جدید ایجاد می‌کند. مشکلات عدم تطابق ارقام وارداتی، به‌علت نداشتن منشأ سازگاری برای اقلیم ایران و از طرفی حساسیت ارقام صورتی و سفید به بیماری‌های قارچی ازجمله فوزاریوم، بازار تنوع‌طلب گل و گیاه و نیاز روزافزون به ارقام جدید، ما را بر آن داشته تا پروژه اصلاحی مذکور در زمینه گلایول طرح‌ریزی شود.

پتوس: اصلاح ارقام پتوس با روش‌های کلاسیک و سنتی به دلیل موانع فیزیولوژیکی، امکان‌پذیر نمی‌باشد. لذا به نژادی موتاسیونی، مؤثرترین شیوه در مورد اصلاح ارقام پتوس می‌باشد. در این پروژه، پتوس به دو روش درون شیشه‌ای و قلمه‌ای پرتوتابی و سپس چندین بار واکشت، در نهایت مورد ارزیابی گرفته تا تولید رقم جدید صورت گردد.

شیپوری: موتاسیون‌های خودبه‌خودی یا جوانه‌های اسپرت، نقش خیلی مهمی در تکامل بسیاری از ارقام تجاری گیاهان زینتی داشته‌اند (Datta,S.K. 1991). بااین‌حال، وقوع چنین موتاسیون‌های طبیعی نادر است و نمی‌توان منتظر وقوع آن‌ها بود و بایستی موتاسیون را به‌طور مصنوعی القاء نمود. از گروه موتاژن‌های فیزیکی از پرتو ایکس و گاما (Donnini,B., P.Mannino, G.Ancora, A.Sonnino. 1991، و Ferrero,F., *et al* 1987) استفاده شده تا منجر به افزایش تنوع و موتاسیون گردد (Datta,S.K. 1991).

نتایج و بحث

بازار گل و گیاهان زینتی بسیار تنوع‌طلب است و خواهان تنوع در رنگ و ترکیب گل‌های تولید شده می‌باشد. به همین خاطر ارقام بسیار متنوعی از گل و گیاهان زینتی، دائم در حال اصلاح و عرضه به بازار هستند و کشور ایران تابه‌حال از لحاظ معرفی ارقام جدید گل چندان در دنیا مطرح نبوده است. صفت رنگ معمولاً با تعداد کمی ژن کنترل می‌شود و تغییر در رنگ گل با روش موتاسیون می‌تواند موفقیت‌آمیز باشد. اصلاح ارقام جدید با روش‌های کلاسیک و سنتی به دلیل ساختار برخی از گل‌ها و موانع فیزیولوژیکی امکان‌پذیر نمی‌باشد. لذا به‌نژادی موتاسیونی، مؤثرترین شیوه در مورد اصلاح ارقام می‌باشد که بازار به‌شدت خواستار آن است. همچنین دستیابی به ارقام جدید می‌تواند سبب توسعه زیاد بازار داخل و صادرات شود.

منابع

Anil S. K. and Kumar, A. 2013. Studies of gamma irradiation on morphological characters in gladiolus, Asian J. Hort., 8(1): 299-303.

Banerji, B.K. and Datta, S.K. 1990. Induction of somatic mutation in chrysanthemum cultivar 'anupam' J. Nuelear Agric, Biol, 19:252-256.

Cassels,A.C., C.Walsh, C.Periappuram. 1993. Diplontic selection as a positive factor in determining the fitness of mutants of Dianthus “Mystere” derieved from of nodes in in vitro culture. Euphytica. 70, 3, 167 – 174

Datta,S.K. 1991. Role of mutation breeding in floriculture. Plant mutation breeding for crop improvement. vol.1. International Atomic Energy Agency. 237-255

Donnini,B., P.Mannino, G.Ancora, A.Sonnino. 1991. Mutation breeding programmes for the genetic improvement of vegetatively propagated plants in Italy. Plant mutation breeding for crop improvement. vol.1. International Atomic Energy Agency. 237 - 255

Ferrero,F., A.Silvy, C.E.A.Cadarache, M.Jay, P.Ledeme. 1987. Experimental evidence proving the mutational origin of carnation cultivars obtained from the Londorga genotype. Acta Horticulturae, 216, III International symposium on carnation culture

Gill, a.p.s. 2000. Baggie a new variety of chrysanthemums for loose flower production. J. of Research, Punjab Agricultural University, India 37(1/2) 147.

Mohammadi, M Sepahvand, E. and Mohammadalipour, H.R. 2017. The pruning instruction of ornamental and fruit trees. 104 pages (in Persian).

Mohammadi, M. Farokhshad Yegani and Teimouri S. 2016. Landscape development, One of the appropriate methods for managing the climate change. Fifth Regional Conference on Climate Change. Page 1-12.

Raghava, S.P.S.; Negi, S.S.; Sharma, T.V.R.S.; Balakrishnan, K.A. 1988. Gamma ray induced mutants in Gladiolus. Source/ReportJournal of Nuclear Agriculture and Biology; v. 17(1) p. 5-10

Richard J.H. ,C. Jianjun , T.A. Mellich.2009.’Pearls and Jade’ Pothos. Hort science. 44(3):824-825

Sudha D. Patil and B.K. Dhaduk. 2009. Effect of gamma radiation on vegetative and floral characters of commercial varieties of gladiolus (Gladiolus hybrid L.). ournal of Ornamental Horticulture, 12(4) : 232-238.

Sudha D. Patil. 2014. Induction of mutation in commercial varieties of gladiolus using physical mutagen CO-60 gamma rays. Int.J.Adv. Res.Biol.Sci;1(6):15-20

Applications of Mutation for Diversity and Increase the Marketability of Flowers and Ornamental Plants

Mahdi Mohamadi[1]*, Ali Eskandari [1], Azam Borzoyi [1]
[1*] Researcher and Faculty Member of Nuclear Science and Technology Institute, Nuclear Agriculture Institute, Atomic Energy Organization, Karaj
*Corresponding Author: MahdiMohamadi1982@yahoo.com

Abstract

Iran is one of the origins of flowers and ornamental plants including tulips, hyacinths, iris, and some shrubs. Carnation, chrysanthemums, bulbs and ornamental plants are appropriate for market sale. Iran vs Holland in terms of geographical location, climate and labor force status, the situation is better and cheaper. The use of nuclear technology and combining it with plant biotechnology (cell culture, tissue or organs, in vitro) has provided an opportunity So many limitations in the field of plant breeding and multiplying them overcome. Gamma rays, significantly reduces the duration of Plan breeding.

Keyword: Center of origin, ornamental plants, in vitro, gamma-ray and breeding Plan