

Scientific Short Article

تأثیر نحوه کاربرد کلشی سین بر صفات زایشی گل همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.)

The Effect of Colchicine Application Method on Reproductive Traits of Pot Marigold (*Calendula officinalis* L.)

سکینه علوی پور^۱، مهرانگیز چهارازی^۲ و اسماعیل خالقی^۳

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۲۹

علوی پور س.، چهارازی، م. و خالقی، ا. ۱۳۹۵. تأثیر نحوه کاربرد کلشی سین بر صفات زایشی گل همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.). مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۳۲: ۱۱۹-۱۲۲.

(Tiwari and Kumar, 2011)، ولی در هیچ یک از گزارش‌ها به تأثیر عوامل جهش‌زابر و ویژگی‌های اپی‌ژنتیکی گیاه از جمله گل و مرحله زایشی گل همیشه بهار اشاره‌ای نشده است. در این پژوهش به منظور بررسی تأثیر نحوه اعمال تیمار کلشی سین بر دو ژنوتیپ گل زرد و نارنجی همیشه بهار، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. در این آزمایش از دو روش غوطه‌وری بذر و اسپری در مرحله دو برگ حقیقی با غلظت‌های مختلف ۰، ۰/۰۲، ۰/۰۴ و ۰/۰۶ درصد کلشی سین استفاده شد. در مرحله

همیشه بهار با نام علمی *Calendula officinalis* L. یک ساله و متعلق به خانواده Asteraceae است. این گیاه علاوه بر استفاده زینتی به علت دارا بودن مونوترپن و سزکویی‌ترپن‌ها در اسانس، به عنوان یکی از گیاهان دارویی بسیار مهم شناخته شده است (Khalid and Silva, 2010). در تحقیقات متعددی از مواد شیمیایی جهش‌زای مختلفی مانند کلشی سین، 2,4-D، اتیدیوم بروماید (Vatavu et al., 2006) و موتازن‌های فیزیکی نظیر اشعه گاما بر گل همیشه بهار استفاده شده است

تشکیل گل، مطالعات فلوسایتومتری (Ghanavati and Eskandary, 2011) و بررسی ویژگی‌های زایشی انجام شد. درصد القاء پلی‌پلوئیدی با توجه به مطالعات فلوسایتومتری حاکی از تاثیر معنی‌دار غلظت و نحوه اعمال تیمار کلشی‌سین بود و با افزایش غلظت کلشی‌سین، درصد القاء پلی‌پلوئیدی نیز افزایش پیدا کرد. این در حالی بود که در دو نوع روش اعمال تیمار بذری به مدت ۴۸ ساعت و اسپری در مرحله دو برگ حقیقی نیز تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده شد. با توجه به جدول ۱ اسپری در مرحله دو برگ حقیقی به صورت معنی‌داری نسبت به غوطه‌وری بذری به مدت ۴۸ ساعت بر شاخص القاء پلی‌پلوئید موثر بود و اسپری در مرحله دو برگ حقیقی و غلظت ۰/۰۶ درصد بالاترین درصد القاء پلی‌پلوئید را در هر دو ژنوتیپ گل زرد و نارنجی نشان داد. به طور کلی این بررسی نشان داد که تیمار کلشی‌سین بر القاء پلی‌پلوئیدی در گل همیشه بهار موثر نبود، اما موجب تغییرات قابل توجهی در فاز زایشی گل همیشه بهار شد (جدول ۲). تیمار غوطه‌وری بذر به مدت ۴۸ ساعت باعث افزایش طول و عرض جوانه کاپیتول گل، قطر کاپیتول گل و طول گلچه‌های حاشیه‌ای نسبت به گیاهان شاهد شد، اما صفاتی همچون تعداد گلچه‌های لوله‌ای و ارتفاع گیاه کاهش معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ یافتند.

تفاوت معنی‌داری از نظر عرض گلچه‌های حاشیه‌ای بین تیمار غوطه‌وری بذر به مدت

۴۸ ساعت و تیمار شاهد وجود نداشت. مطالعات فلوسایتومتری گیاهان تیمار بذری و شاهد نیز عدم القاء پلی‌پلوئیدی را نشان دادند. مقایسه گیاهان تیمار شده در روش اسپری در مرحله دو برگ حقیقی و گیاهان شاهد (جدول ۲) نشان داد که طول و عرض جوانه کاپیتول گل، قطر کاپیتول گل و طول گلچه‌های حاشیه‌ای به طور معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ کاهش یافتند اما تعداد گلچه‌های لوله‌ای و ارتفاع گیاه افزایش معنی‌داری را در سطح ۵٪ نشان دادند. از طرفی در صفاتی همچون عرض گلچه‌های حاشیه‌ای و تعداد گلچه‌های حاشیه‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در تجزیه و تحلیل‌های فلوسایتومتری مشخص شد که اعمال کلشی‌سین در روش اسپری برگی باعث القاء پلی‌پلوئید شده بود ولی بررسی‌های ظاهری گیاه این تغییرات را نشان نداد. مدلوگه و وندل (Medluge and Wendel, 2013) نیز در گزارش‌های خود بیان کردند که القاء پلی‌پلوئیدی علی‌رغم ایجاد تغییرات در سیتوژنتیک گیاهی و ساختار ژنومی، بر رونویسی نیز موثر است. به خصوص، پلی‌پلوئیداسیون در ارتباط با کاهش توالی، تغییر در صفات اپی‌ژنتیک همچون متیلاسیون سیتوزین، فعالیت ترانسپوزوم‌ها و بازترکیبی بین کروموزوم‌های همولوگ نیز هست. به طور کلی، اگرچه کلشی‌سین به عنوان یکی از عوامل شیمیایی جهش‌زا تاثیر قابل توجهی بر دو برابر شدن کروموزوم‌ها دارد و منجر به تغییرات

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد القای پلی پلوئیدی در دو ژنوتیپ گل همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.) توسط غلظت‌های مختلف کلشی سین با دو روش اعمال تیمار

Table 1. Mean comparison of polyploidy induction percentage in two genotypes of pot marigold (*Calendula officinalis* L.) by different concentrations of colchicine with two treatment application methods

روش اعمال تیمار Treatment application method	غلظت کلشی سین Colchicine concentration (%)	ژنوتیپ گل زرد Yellow flower genotype	ژنوتیپ گل نارنجی Orange flower genotype
غوطه‌وری بذر به مدت ۴۸ ساعت Seed immersion for 48 hours	0.02 0.04 0.06	0 f 3.20±0.11 [†] d 4.45±0.45 d	0 f 3.50±0.22 d 4.51±0.65 d
اسپری در مرحله دو برگ حقیقی Foliar in two true leaves	0.02 0.04 0.06	30.45±1.48 c 42.73±3.39 b 60.06±6.87 a	34.01±3.33 c 46.71±4.05 b 58.00±3.00a

Mean ± Standard error

میانگین ± خطای استاندارد

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

Similar letters in each column indicate not significant difference at the 5% level of probability.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات زایشی دو ژنوتیپ گل زرد و نارنجی همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.) در روش‌های اعمال تیمار کلشی سین

Table 2. Mean comparison of reproductive traits of two yellow and orange flower genotypes of pot marigold (*Calendula officinalis* L.) in colchicin application methods

صفات زایشی Reproduction traits	عدم تیمار کلشی سین (شاهد) No Colchicine application (Control)		غوطه‌وری بذر به مدت ۴۸ ساعت Seed immersion for 48 hours		اسپری در مرحله دو برگ حقیقی Foliar spray in two true leaves	
	ژنوتیپ گل زرد	ژنوتیپ گل نارنجی	ژنوتیپ گل زرد	ژنوتیپ گل نارنجی	ژنوتیپ گل زرد	ژنوتیپ گل نارنجی
	Yellow flower genotype	Orange flower r genotype	Yellow flower genotype	Orange flower r genotype	Yellow flower genotype	Orange flower r genotype
طول جوانه کاپیتول گل Length of flower capitul bud(mm)	7.48±0.24 [†] b	9.83±0.46 a	10.15±0.35 a	8.70±0.53 ab	8.21±0.14 b	8.14±0.18 b
عرض جوانه کاپیتول گل Width of flower capitul bud(mm)	12.04±0.65 b	12.29±0.47 a	19.52±1.17 a	13.19±0.61 b	8.47±0.14 c	8.86±0.12 c
قطر کاپیتول گل Flower capitul diameter (mm)	43.08±3.67 b	44.77±1.45 b	61.96±3.04 a	60.28±1.02 a	24.53±0.25 c	63.53±3.69 c
طول گلچه حاشیه‌ای Ligulate floret length(mm)	13.96±0.79 b	12.64±0.64 bc	18.68±0.64 a	20.18±1.09 a	6.69±0.61 c	9.60±0.33 c
عرض گلچه حاشیه‌ای Ligulate floret width(mm)	4.30±0.31 b	4.77±0.28 ab	5.51±0.44 a	5.39±0.35 a	4.12±0.16 b	4.06±0.10 b
تعداد گلچه حاشیه‌ای Ligulate floret number	44.50±0.56 b	39.17±1.19 b	150.67±2.73 a	144.67±2.91 a	40.50±1.23 b	40.83±1.45 b
تعداد گلچه لوله‌ای Tubular floret number	88.17±2.18 b	86.5±1.38 b	19.5±2.79 c	27.67±1.26 c	117.83±3.69 a	126.17±3.86 a
ارتفاع گیاه Plant height (cm)	21.98±1.28 b	23.39±1.34 b	15.78±0.75 c	12.52±0.55 c	31.50±1.49 a	31.07±0.78 a

Mean ± Standard error

میانگین ± خطای استاندارد

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

Similar letters in each column indicate not significant difference at the 5% level of probability.

بسیاری در گیاه می‌شود اما یافته‌های این پژوهش نشان‌دهنده آن بود که توجه به تاثیر کلشی سین بر تغییرات ژنومی و سایر تغییراتی که موجب ایجاد تنوع در بیان ژن و در نتیجه تنوع در ویژگی‌های اپی‌ژنتیکی و مورفولوژیکی گیاه می‌شود، بسیار حائز اهمیت است. این در حالی است که با توجه به ارزش زینتی و دارویی گل همیشه بهار و با توجه به پرپر شدن گل بدون تغییر در سطح پلوئیدی باید از نظر مولکولی مورد بررسی بیشتری قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: گل همیشه بهار، ژنوتیپ، فاز زایشی، درصد القاء پلی‌پلوئیدی، دانه گرده.

References

- Ghanavati, F., and Eskandary, H. 2011.** Relationship between the chloroplast number in stomatal guard cells, flow cytometry and ploidy level in *Onobrychis* spp. Seed and Plant Improvement Journal 27-1: 427-439 (in Persian).
- Khalida, K. A., and Silva, J. A. 2010.** Yield, essential oil and pigment content of *Calendula officinalis* L. flower heads cultivated under salt stress conditions. Scientia Horticulturae 126: 297-305.
- Medluge, A., and Wendel, J. F. 2013.** Genetic and epigenetic aspects of polyploidy evolution in plants. Cytogenetic and Genome Research 140: 270-285.
- Tiwari, H. K., and Kumar, V. 2011.** Gamma-rays induced morphological changes in pot marigold (*Calendula officinalis* L.). Progressive Agriculture 11(1): 99-102.
- Vatavu, R., Leonte, C., Robu, T., and Pascal-slabu, C. 2006.** Studies concerning the influence of some mutagen agents on the production of inflorescences at *Calendula officinalis* L. species. Lucrari Stiintifice 51: 41-46.