Archive of SID

Iranian Journal of Horticultural Science
Vol 51, No 3, Autumn 2020 (729-740)
DOI: 10.22059/ijhs.2019.283704.1668

علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۵۱، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۹ (ص ۷۴۰-۷۲۹)

تأثیر خودگشنی بر صفات کمی و کیفی گلایول رقم آمستردام

محمد حسین عظیمی*

استادیار، گروه ژنتیک و به‌نژادی، پژوهشکده گل و گیاهان زینتی، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، محلات، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۲۹ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۱٤)

چکیده

گلایل، یکی از مهمترین گل‌های شاخه‌بریده و معروف به ملکه گل‌های پیازی است. این تحقیق با هدف تولید ژنوتیپ‌های برتر گلایول از طریق خودگرده افشانی رقم آمستردام در پژوهشکده گل و گیاهان زینتی در سال‌های ۹۷-۹٤ و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد تفاوت ژنوتیپ‌ها در صفات مورد مطالعه (به استثناء وزن پداژک)، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند. ژنوتیپ oprc46 در صفات عرض و طول گلچه، قطر غنچه برتر بود. ژنوتیپ oprc45 در صفات عمر گلدانی، وزن پداژه، عملکرد (پداژه و پداژک) برتر بود. بالاترین تعداد پداژک به میزان ٦٤ عدد در ژنوتیپ oprc415 تولید شد. بالاترین میزان صفات تعداد گلچه، طول دمگل، قطر ساقه، طول سنبله و قطر پداژک در والد بدست آمد. بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار ($P\leq$۰/۰۱) مربوط به عملکرد (پداژه و پداژک) با وزن پداژه (r=+۰/۹۸) بود. نتایج نشان داد که رنگ گل ژنوتیپ‌ها متمایل به رنگ سفید می‌باشد. در اکثر ژنوتیپ‌ها و والد، آرایش گلچه روی سنبله به‌صورت تک‌ردیفه و شکل گلچه ستاره‌ای مشاهده شد. نتایج گروه‌بندی نشان داد که ژنوتیپ‌ها در سه گروه طبقه‌بندی شدند و والد در گروه جداگانه‌ای نسبت به ژنوتیپ‌ها قرار گرفت. همچنین مشاهده شد که بخش زیادی از تنوع موجود در صفات ناشی از عوامل ژنتیکی بوده و تأثیر محیط بر این صفات کمتر بوده است.

واژه‌های کلیدی: تنوع، گرده افشانی، عملکرد (پداژه و پداژک).

Effect of self- pollination on Quantitative and qualitative traits in *Gladiolus grandiflorus* cv Amsterdam

Mohammad Hossein Azimi[1*]
Assistant Professor, Ornamental Plants Research Center (OPRC), Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mahallat, Iran
(Received: Jun. 19, 2019- Accepted: Oct. 06, 2019)

ABSTRACT

Gladiolus, is one of the most important cut flowers and known as the Queen of bulbous flower. The aim of this research was to produce superior genotypes through self- pollination of *Gladiolus grandiflorus* cv. Amsterdam, the experimental was randomized complete block design (RCBD). This research was conducted in Ornamental Plants Research Center in 2015 to 2018 (OPRC). Analysis of variance among genotypes showed that significant differences in all traits were conducted (except for cormlet weight). The oprc46 genotype was superior in the width and length of floret and diameter of bud. The oprc45 genotype was superior in terms of vase life, weight of corm, yield of corm and cormlet per plant. The highest number of cormlet (64n) was produced by oprc415 genotypes. The highest number of traits in parent was obtained for number of florets, length of peduncle, diameter of stem, length of spike and diameter of cormlet. Correlation coefficients show that the most positive and significant correlation between the yield of corm and cormlet per plant and weight of corm (r=+0.98). The results showed that the flower color in genotypes tendency to white. In most genotypes and parents, arrangement of flowers was one row and shape in front view was star-shaped. The results of grouping showed that classified into three groups and the parent group was separated another genotype. The results showed that major of the diversity in the traits was due to genetic factors and the effect of the environment on these traits was less.

Keywords: Diversity, pollination, yield of corm and cormlet.

* Corresponding author E-mail: m.h.azimi58@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گلایول (*Gladiolus grandiflorus* Hort.) یکی از مهمترین گل‌های شاخه‌بریده پیازی جهان بوده و همچنین به‌صورت گلدانی و کشت در فضای سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد. گلایول گیاهی دگرگرده‌افشان، دیپلوئید (2n=2x=30)، متعلق به تیره زنبق (*Iridaceae*) بوده (Ranjan *et al*., 2010) و به ملکه گل‌های پیازی معروف است (Randhawa & Mukhopadhyay, 1985). گلایول از لحاظ تنوع ارقام، بسیار غنی است، بر اساس نظر محققین (Misra & Singh, 1989)، بیش از ۳۰ هزار رقم تاکنون شناسایی شده و سالانه رقم های جدیدی به آن اضافه می‌شود (Mujib, 2015). برای بهبود تولید و بهره‌وری در گلایول‌ها، داشتن اطلاعات از میزان تنوع و ماهیت ژنتیکی ضروری بوده (Pattanaik *et al*., 2015) و انتخاب والدین مطلوب در گلایول در هر برنامه اصلاحی موفقیت‌آمیز بسیار مهم است (Patra & Mohanty, 2014). در گلایل تکثیر می‌تواند از طریق بذر باشد ولی به دلیل خاصیت هتروزیگوتی منجر به تکثیر خالص و مطلوب نمی‌شود، بنابراین از پداژه و پداژک برای تکثیر استفاده می‌شود (De Hertogh & Le Nard, 1993). استفاده از روش‌های اصلاح کلاسیک از جمله هیبریداسیون با توجه به تکثیر ساده این گیاه از طریق غیرجنسی و هزینه‌های پایین تولید، توجیه اقتصادی بالایی خواهد داشت (Azimi, 2019). گیاهچه‌های حاصل از بذر تحت بهترین شرایط رشد نیاز به چهار دوره (فصل) جهت گلدهی دارند و با اعمال تیمارهایی می‌توان به دو دوره (فصل) کاهش داد (Bose *et al*., 2003). گیاهان حاصل از بذر در سال دوم توانایی گلدهی را دارند (Azimi, 2019; 2017). سال‌ها دورگ‌گیری و گزینش جمعیت‌های برتر در گلایول، منجر به تولید انواع جدید و جایگزینی گونه‌های وحشی قدیمی با رقم های متنوع جدید گردیده است این رقم ها به دلیل تنوع بالایی که از نظر رنگ، زمان گلدهی و مقاومت به بیماری‌ها دارند مورد توجه قرار گرفته‌اند (Willery, 2010).

ارزیابی عملکرد (Moradi-Ashur & Azimi, 2017; Azimi & Banijamali, 2019)، تنوع ژنتیکی و تلاقی (Azimi, 2019; Azimi, 2017; Hossain *et al*., 2012)، ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنتیکی (Patra & Mohanty, 2014; Balaram & Janakiram, 2009). هتروزیس (Kumar *et al*., 2011)، میزان وراثت‌پذیری (Poehlamnard & Borthakar, 1968, 1977; Randhawa *et al*., 1975) در گلایول انجام شده است. اطلاعات محدودی در زمینه صفات فنوتیپی و فنولوژی از جمله تعداد روز تا گلدهی، ارتفاع بوته، طول سنبله و وزن سنبله در گلایول وجود دارد (Hossain *et al*., 2011). در بین سه روش خودگرده افشانی طبیعی، خودگرده افشانی مصنوعی و گرده افشانی آزاد در گلایول، روش خودگرده افشانی مصنوعی بهترین نتیجه را لحاظ موفقیت آمیز بودن تلاقی‌ها به خود اختصاص داده است (Dhaduk *et al*., 1987). کاهش کارآیی گرده‌افشانی طبیعی ممکن است به دلیل عدم فعالیت حشرات گرده‌افشان باشد (Ohri & Khoshoo, 1981). علاوه بر این، مشارکت بازدارنده ماده کولین استراز (Cholinesterase) بین گرده و کلاله باعث عدم تشکیل بذر کامل در تلاقی‌ها عنوان شده است (Semenova & Roshchina, 1993). وجود کلاله خشک در برخی ارقام گلایول دلیل دیگری از ناسازگاری گرده است (Clarke *et al*., 1977).

داشتن اطلاعات در مورد خودگشنی و تأثیر خویش‌آمیزی (اینبریدینگ) در گیاهان دگرگرده افشان در به کارگیری نوع روش اصلاحی سودمند است (Wilsie *et al*., 1952). به‌طورکلی، بیشترین میزان پس‌روی خویش‌آمیزی در نخستین نسل از خودگشنی است (Ray *et al*., 2004). از سویی افزایش سطح خلوص ژنتیکی (هموزیگوسیتی) به‌واسطهٔ خویش‌آمیزی امکان شناسایی و حذف همردیف‌های ژنی نامطلوب را آسان می‌کند و باعث انتخاب برای افزایش فراوانی همردیف‌های ژنی مطلوب در جمعیت می‌شود (Kimberg & Bingham, 1998). تنوع گسترده‌ای در پارامترهای تلاقی مثبت در ژنوتیپ‌های گلایول از جمله در طول کپسول، عرض کپسول، تعداد بذر در هر کپسول و وزن هزار دانه وجود دارد (Azimi, 2019) و بررسی

www.SID.ir

Archive of SID

سازگاری تلاقی‌ها در بین والدین مطلوب، اهمیت دارد (Hossain *et al*., 2012). با بررسی آمار واردات، سهم بزرگی از میزان خروج ارز کشور (۴۰ میلیارد تومان) را گلایول به خود اختصاص داده است که نشان‌دهنده ارزش تجاری بالا، کشت و پرورش گسترده (۳۵۰ هکتار) و علاقه‌مندی به این گیاه زینتی در کشور می‌باشد (Anonymous, 2017). تقاضای همیشگی مصرف‌کنندگان، موجب تولید مداوم (Teixeira da Silva *et al*., 2015) و معرفی رقم های جدید در گیاهان زینتی شده است (Tanaka, 2006). بازار تنوع‌طلب گل و گیاه، نیاز روزافزون به رقم های جدید گلایول در داخل کشور و رویکرد به سمت تولید رقم های جدید با صفات ارزشمند به‌طور یقین اهمیت زیادی دارد. مشکلات توسعه نیافتگی رقم های وارداتی گلایول به جزء رقم های صورتی (Rose supreme) و سفید (White prosperity)، به‌علت بومی‌نبودن رقم های مذکور، نداشتن منشاء سازگاری برای اقلیم کشور و از طرفی حساسیت رقم های مذکور به بیماری‌های قارچی از جمله فوزاریوم سبب شد تا پژوهشی به‌منظور بررسی تأثیر خودگشنی بر صفات کمی و کیفی، ارزیابی میزان تنوع و معرفی ژنوتیپ‌های برتر در گلایول انجام گردد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به مدت سه سال (۱۳۹۷-۱۳۹۴) در گلخانه تحقیقاتی پژوهشکده گل و گیاهان زینتی با مشخصات عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیای۵۰ درجه و ۲۹ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۷۳۲ متر از سطح دریا انجام شد. در سال اول آزمایش اقدام به خودگرده افشانی گلایول شاخه‌بریده رقم آمستردام (*Gladiolus grandiflorus* cv. Amsterdam) گردید. رقم امستردام به دلیل داشتن خلوص رنگ سفید، محبوبیت بازارپسندی و نرخ تکثیر بالا، سطح زیر کشت بالاتری دارد (Azimi & Banijamali, 2019). به‌طوری‌که با شروع گلدهی، اقدام به خودگرده افشانی شد، مراحل خودگرده افشانی شامل حذف بساک‌ها، پاکت‌گذاری، گرده‌افشانی و بذرگیری می‌باشد (Azimi, 2019)، قبل از باز شدن گل و پاره‌شدن بساک‌ها، پرچم‌ها حذف و گل‌ها، ایزوله شدند (گلچه‌ها با پاکت‌های مخصوص از جنس کاغذ روغنی پوشانده شدند). در گلایول اندام نر زودتر بالغ شده و گرده‌ها آزاد می‌شوند که این حالت پروتاندری (Protandry) است. در شرایط گلخانه با دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد، سه تا پنج روز بعد در فصل زمستان و دو الی سه روز در فصل تابستان، کلاله در حالت آمادگی کامل قرار گرفت و خودگرده‌افشانی مصنوعی انجام شد. نتایج نشان داد که در شرایط مزرعه (فصل تابستان) به علت کمبود رطوبت محیط و دمای بالا، کیسه‌گرده سریع خشک شده و دانه‌های گرده کارایی خود را از دست داده و از طرفی چسبناکی کلاله موقت بوده و در پذیرش دانه گرده با مشکل مواجه می‌شود و تلاقی‌ها موفقیت‌آمیز تا حد زیادی کاهش می‌یابند. بنابراین توصیه می‌گردد اگر اهداف اصلاحی و تولید بذر در گلایول مطرح باشد، به‌ویژه در شرایط اقلیمی خشک کشور در شرایط گلخانه کشت گردد. در هر سنبله چهار الی شش گلچه گرده‌افشانی مصنوعی شدند، زیرا بذرهای درشت‌تری ایجاد می‌نمایند (Azimi, 2017). سپس بذور تلاقی‌های موفقیت‌آمیز در اواخر دی‌ماه ۱۳۹۴ به دقت جمع‌آوری و بوجاری شدند. بذرها در بهمن ماه (۱۳۹۴) در داخل سینی‌کاشت با محتویات ۳۰ درصد پرلایت و ۷۰ درصد کوکوپیت (Azimi & Banijamali, 2019) با شرایط دمایی ۴±۲۳ و رطوبت ۵±۶۵ درصد در گلخانه کشت شدند. بعد از ۲۰±۱۱۰ روز، پداژک‌های ریز (اندازه نخود) با قطر ۷/۳۶±۷ میلی‌متر و با وزن ۹±۰/۲۲ گرم برداشت و بعد از انبارداری (دما ۸-۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵۵-۴۵ درصد به مدت ۴۵ روز) در زمین اصلی کشت شدند. کلیه مراحل کاشت، داشت، برداشت و انبارداری پداژک‌ها تا تبدیل به پداژه گل‌دهنده در طی سال اول تا دوم انجام گردید. در سال سوم رشد، با انتخاب و تکثیر ۹ ژنوتیپ برتر (نتاج نسل اول) بر اساس نظرات کارشناسان و تولیدکنندگان عمده این محصول و متمایز از نظر صفات کمی و کیفی (ارتفاع بوته، تعداد گلچه، طول سنبله، اندازه گلچه، عمر گل و رنگ گل)

www.SID.ir

Archive of SID

به همراه والد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در پژوهشکده گل و گیاهان زینتی (۱۳۹۷) مورد بررسی قرار گرفتند. اندازه محیط پداژه ژنوتیپ‌های برتر و والد بطور متوسط در اندازه شش تا هشت سانتی‌متر کشت شدند. در مرحله گلدهی، ۱۸ صفت مهم مورفولوژیک بر اساس دستورالعمل (UPOV, 2017) بوسیله کولیس دیجیتالی و خط‌کش اندازه‌گیری شدند. ارزیابی صفات مورفولوژیک شامل تعداد گلچه، طول گلچه، عرض گلچه، قطرگلچه، قطر غنچه، طول سنبله (از اولین گلچه بوته تا نوک شاخه گل‌دهنده)، ارتفاع بوته (از طوقه، مماس بر سطح خاک تا نوک شاخه)، ماندگاری (زمانیکه رنگ جفت گلچه‌های پایینی به خوبی نمایان شدند، ساقه گل از روی آخرین برگ برداشت شد. شرایط دمای ۲±۲۰ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۵۰ درصد، ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی، تهویه مناسب و در داخل آب شهری (۰/۲±۷/۲=pH) مورد ارزیابی قرار گرفتند. معیار پایان عمر گلدانی بر اساس تعداد روز پس از برداشت تا ۷۵ درصد پژمردگی گلچه‌ها ثبت شد) (Moradi- Ashur & Azimi, 2017)، قطر شاخه گل‌دهنده، طول دمگل، قطر پداژه و پداژک، وزن پداژه و پداژک، تعداد پداژک، عملکرد پداژه و پداژک (وزن پداژه بعلاوه تعداد پداژک‌ها ضربدر وزن پداژک‌ها)، طول برگ و عرض برگ بودند. تجزیه و تحلیل‌های آماری شامل آماره‌های توصیفی، تجزیه واریانس، مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن، گروه‌بندی به روش وارد و تجزیه به عامل‌های اصلی با نرم افزارSAS انجام شد.

نتایج و بحث

آماره های توصیفی و تجزیه واریانس

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول۱) نشان داد تفاوت ژنوتیپ‌های مورد نظر از نظر وزن پداژک معنی‌دار نبود. در سایر صفات مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار (P≤۰/۰۱) بود، که بیانگر وجود تنوع گسترده برای همه صفات در ژنوتیپ‌ها و والد است. همچنین بین اکثر بلوک‌ها در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت، به عبارت دیگر بیانگر این است که بلوک‌بندی در جهت صحیح انجام شده است (جدول ۱). دامنه ضریب تغییرات بین صفات از صفر الی ۱۴/۳۸ درصد متغیر بود، که بیشترین ضریب تغییرات مربوط به تعداد گلچه (۱۴/۳۸٪) و کمترین ضریب تغییرات هم مربوط به وزن پداژک به میزان صفر بود (جدول ۱). در ارزیابی تنوع ژنتیکی گل شاخه‌بریده داوودی، بیشترین تنوع برای صفات ارتفاع و سرعت گلدهی گزارش کردند (Langton *et al*., 1999).

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس صفات ارزیابی‌شده والدین و ژنوتیپ‌های گلایول رقم آمستردام

Table 1. Results of variance analysis of variance in the evaluated of traits in parent and genotypes of gladiolus (Amsterdam)

Source of Variation	df	Mean Square									
		Plant height	Number of florets per spike	Peduncle length	Floret width	Floret length	Leaf width	Leaf length	Stem diameter	Spike length	Bud diameter
Block	2	420.90**	9.75**	9.26**	1.57**	1.41**	0.22**	83.88**	1.90**	190.43**	1.65**
Treatment	9	643.25**	18.44**	26.13**	2.02**	1.01**	1.17**	94.76**	40.42**	140.82**	2.03**
Error	18	13.60	2.81	1.49	0.25	0.19	0.01	43.93	1.20	37.91	0.31
CV (%)	-	2.38	14.38	8.99	5.86	6.17	3.07	11.05	13.45	14.36	6.43

**: Significant at 1% of probability level. **: تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

ادامه جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس صفات ارزیابی‌شده والدین و ژنوتیپ‌های گلایول رقم آمستردام

Continued table 1. Results of variance analysis in the evaluated of traits in parent and genotypes of gladiolus (Amsterdam)

Source of Variation	df	Mean Square							
		Vase life	Corm weight	Corm diameter	Number of cormlet per plant	Cormlet weight	Cormlet diameter	Yield of cormlet per plant	Yield of corm and cormlets per plant
Block	2	0.43*	6.25**	32.96**	2.27ns	0.25ns	2.53**	0.32**	5.74**
Treatment	9	3.92**	1480.13**	431.83**	332.34**	0.008**	4.33**	32.61**	1457.01**
Error	18	0.47	2.88	5.32	36.77	0.00	0.84	0.005	2.88
CV (%)	-	7.91	3.42	4.18	13.67	0.00	11.55	0.59	2.74

ns، * و **: به ترتیب نبود تفاوت معنی‌دار و تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns, *, **: Non-significantly difference and significantly differences at 5 and 1% of probability levles, respectively.

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها

صفات مورفولوژیک و عمر پس از برداشت

بر اساس نتایج آزمون مقایسه میانگین نتاج (جدول ۲)، بیشترین ارتفاع بوته در ژنوتیپ oprc49 به میزان ۱۷۶ سانتی‌متر و کمترین این صفت درoprc413 به میزان ۱۳۰ سانتی‌متر مشاهده شد. نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌ها (به استثناء ژنوتیپ oprc413) در نسل اول خودگشنی نسبت به والد خود (۱۴۳ سانتی‌متر) برتر هستند و تفاوت معنی‌داری دارند. با توجه به این‌که مکان کشت کلیه ژنوتیپ‌ها در گلخانه بوده و بخش زیادی از تنوع موجود در ارتفاع ناشی از عوامل ژنتیکی است و تأثیر محیط بر این صفت کمتر می‌باشد. بنابراین گزینش برای این صفت می‌تواند مؤثر باشد. ارتفاع ساقه گل‌دهنده یکی از صفات مهم برای بازارپسندی گل‌های شاخه‌بریده می‌باشد. تفاوت ارتفاع بوته در ژنوتیپ‌های گلایول را ابتدا ژنتیکی و سپس اثرات محیطی گزارش نموده‌اند (Hossain *et al*., 2012). ارزیابی صفات مورفولوژیک ۵۰ رقم گلایول توسط (Singh *et al*., 2017b) نشان داد که ارقام Frindship white، Sylvia، Chanson و Garden Glory تفاوت معنی‌داری در صفت ارتفاع بوته دارند. در بازار گل و گیاه، ارقام تجاری با ارتفاع بیشتر به همراه تعداد گلچه و طول سنبله بالا از موقعیت بالاتری برای فروش برخوردار هستند (Azimi & Banijamali, 2019). ژنوتیپ‌هایی که از نظر این صفت برتر از والدین خود هستند، می‌توانند به عنوان رقم های تجاری و همچنین در برنامه‌های اصلاحی مورد توجه قرار گیرند.

بیشترین تعداد گلچه در والد (۱۶/۵۰ عدد) و کمترین در ژنوتیپ‌های oprc412 و oprc413 با ۸ گلچه مشاهده شد (جدول ۲). بیشترین طول سنبله در والد (۵۲/۲۵ سانتی‌متر) و کمترین در oprc411 به میزان ۳۳ سانتی‌متر مشاهده شد. ژنوتیپ‌هایی که از نظر تعداد گلچه و طول سنبله برتر هستند، قابلیت فروش بیشتری را دارند، می‌توانند به عنوان ارقام تجاری مورد توجه قرار گیرند. تفاوت معنی‌دار در بین ژنوتیپ‌های گلایول در طول سنبله توسط (Hossain *et al*., 2012; Bhagur, 1989) گزارش شده است.

نتایج نشان داد که بیشترین طول دمگل و قطر ساقه به ترتیب در والد به میزان ۲۰/۵۳ و ۱۸/۱۰ میلی‌متر مشاهده شد و کمترین طول دمگل در ژنوتیپ oprc412 به میزان ۹/۰۳ میلی‌متر و کمترین قطر ساقه در ژنوتیپ oprc413 به میزان ۵/۶۰ میلی‌متر مشاهده شد. قطر شاخه یکی از ویژگی‌های ارزشمند در گل‌های شاخه‌بریده می‌باشد و باعث افزایش مقاومت و حفظ کیفیت گل‌ها در انتقال از محل تولید تا بازار می‌گردد (Azimi & Banijamali, 2019; Azimi *et al*., 2012).

بر اساس نتایج آزمون مقایسه میانگین (جدول ۲)، بیشترین عرض و طول گلچه به‌ترتیب در ژنوتیپ oprc46 به میزان ۱۰/۳۳ و ۸ سانتی‌متر مشاهده شد. کمترین عرض و طول گلچه به ترتیب در ژنوتیپ‌های oprc411 (۷/۵۰) و oprc413، ۶ سانتی‌متر مشاهده شد. بیشترین و کمترین قطر غنچه در ژنوتیپ‌های oprc46 (۹/۷۴) و oprc49 (۷/۵۰) میلی‌متر مشاهده شد. ژنوتیپ‌هایی که از نظر اندازه گلچه برتر از والد خود هستند، می‌توانند به عنوان ارقام تجاری در بازار گل و در برنامه‌های اصلاحی استفاده شوند. در برخی گل‌ها از جمله سیکلامن، تمرکز اصلی روی خصوصیات گل است و سیکلمن‌هایی با شکل و اندازهٔ متفاوت گل ایجاد شده‌اند (Anderson, 2007)، که گلایول از این موضوع مستثنی نیست.

بر اساس نتایج آزمون مقایسه میانگین (جدول ۲)، بیشترین طول و عرض برگ به ترتیب در oprc49 (۶۷/۷۰) و والد (۴/۷۰) سانتی‌متر مشاهده شد. کمترین طول و عرض برگ به ترتیب در oprc413 (۵۱/۰۳) و oprc414 به میزان ۲/۷۰ سانتی‌متر مشاهده شد. افزایش سطح برگ، میزان فتوسنتز را افزایش داده و باعث تجمع کربوهیدرات بیشتری می‌گردد، این موضوع باعث افزایش طول عمرگل، امکان جابه‌جایی و انتقال به مکان‌های دور دست برای صادرات گل‌ها را فراهم خواهد نمود (Jozghasemi *et al*., 2015). بعد از برداشت شاخه گل‌دهنده از روی بوته اصلی، برگ‌ها نقش مهمی در چرخه زندگی، تامین نیازهای غذایی و بلوغ فیزیولوژیک اندام‌های زیرزمینی دارد. بنابراین رقم هایی که سطح برگ بیشتری دارند از شاخصه‌های کمی و کیفی بهتری برخوردار هستند. در این راستا تحقیقات Moradi (2009) نشان داد که گلایول رقم صورتی (رز سوپریم) دارای بیشترین مقدار عرض برگ و رقم اسکار دارای بیشترین میانگین طول برگ برای این صفت بودند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک و عمر پس از برداشتوالد (آمستردام) و ژنوتیپ‌های گلایول

Table 2. Mean comparison of morphological and vase life in genotypes and parent hybrids and parent (Amsterdam=p1) of gladiolus

Genotypes	Plant height (cm)	Number of florets per spike	Peduncle length (cm)	Floret width (cm)	Floret length (cm)
oprc45	150.50±5.4cde	13.13±1.68b	12.44±2.25bc	8.92±0.48bcd	6.73±0.33cd
oprc46	157.03±7.9c	13.00±5.22b	14.33±2.40b	10.33±1.52a	8.00±0.94a
oprc48	145.0±7.3ef	12.03±1.82b	14.17±0.76b	8.67±0.51bcd	7.17±1.20abc
oprc49	176.00±8.8a	12.00±0.60b	13.33±0.73b	8.17±0.49cde	7.00±0.35bc
oprc411	149.03±7.5def	11.03±0.55bc	11.03±0.55cd	7.50±0.38e	7.00±0.35bc
oprc412	152.00±7.6cd	8.00±0.40c	9.03±0.45d	8.00±0.40de	7.50±0.38abc
oprc413	130.00±6.5g	8.00±0.40c	14.00±0.70b	9.00±0.45bc	6.00±0.30d
oprc414	174.00±8.7ab	11.03±0.55bc	14.00±0.70b	8.50±0.43bcd	7.50±0.38abc
oprc415	169.03±8.5b	12.00±0.60b	13.03±0.65bc	8.00±0.40de	7.50±0.38abc
p1	143.20±4.4f	16.50±0.50a	20.53±1.63a	9.43±0.12b	7.82±0.15ab

میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند

The averages with the same letters in each column are not significant.

ادامه جدول ۲. مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک و عمر پس از برداشت والد (آمستردام) و ژنوتیپ‌های گلایول

Continued table 2. Mean comparison of morphological and vase life in genotypes and parent hybrids and parent (Amsterdam=p1) of gladiolus

Genotypes	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Stem diameter (mm)	Spike length (cm)	Bud diameter (mm)	Vase life (day)
oprc45	3.64±0.19c	61.0±8.94abc	8.06±0.99bc	44.10±1.70abc	8.80±0.42ab	10.33±1.15a
oprc46	4.13±0.21b	64.3±13.02ab	8.13±3.21bc	51.67±16.87a	9.68±0.81a	10.00±1.73ab
oprc48	3.20±0.16d	66.3±3.35a	8.79±0.46b	48.00±12.30ab	8.57±0.52bc	9.00±0.00bc
oprc49	3.60±0.25c	67.7±13.24a	7.63±0.87bcd	47.67±8.36ab	7.50±1.43d	9.33±0.58ab
oprc411	3.20±0.16d	56.0±2.80abc	6.20±0.31cd	33.00±1.65c	9.74±0.49a	9.00±0.00bc
oprc412	2.80±0.14f	62.0±3.10abc	7.12±0.36bcd	39.00±1.95bc	8.67±0.43abc	7.00±0.00d
oprc413	3.00±0.15e	51.03±2.55c	5.63±0.28d	35.00±1.75c	9.75±0.49a	7.00±0.00d
oprc414	2.70±0.14f	52.0±2.60bc	6.13±0.31cd	40.00±2.00bc	8.17±0.41bcd	8.00±0.00cd
oprc415	3.10±0.16de	60.0±3.00abc	5.73±0.29d	38.00±1.90bc	9.14±0.46ab	8.00±0.00cd
p1	4.71±0.22a	59.33±1.81abc	18.10±0.43a	52.25±2.38a	7.67±0.58cd	9.00±0.00bc

The averages with the same letters in each column are not significant. میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

بیشترین عمر گلدانی به میزان ۱۰/۳۳ روز در oprc45 و کمترین آن در ژنوتیپ‌های oprc412 و oprc413 به مدت ۷ روز مشاهده شد (جدول ۲). در حالی‌که عمر گلدانی در والد به مدت ۹ روز بود. با افزایش عمرگلدانی، محبوبیت رقم ها بیشتر خواهد شد، زیرا این صفت برای مصرف‌کنندگان اهمیت ویژه دارد و در زمان مصرف به آن توجه می‌گردد. مطالعه همبستگی بین عمرگلدانی و سایر صفات اقتصادی برای انجام گزینش در برنامه‌های اصلاحی اهمیت دارد، نتاجی که از نظر عمرگلدانی برتر از والدین خود هستند، می‌توانند به عنوان کاندید رقم های تجاری انتخاب شوند. نتایج نشان داد که oprc412 و oprc413 کمترین تعداد گلچه و عمر گلدانی را در بین ژنوتیپ‌ها به خود اختصاص دادند، احتمالا بین تعداد گلچه و عمر گلدانی ارتباط وجود دارد، همچنین عمرگلدانی می‌تواند با ویژگی‌های رویشی گیاه مادری و پداژه ارتباط داشته باشد. کیفیت و طول عمر گل‌های شاخه‌بریده بستگی به شرایط کاشت و شرایط حمل ونقل آن‌ها در پس از برداشت دارد. تنظیم کننده های رشد و دما در عمر پس از برداشت تأثیر دارند (Rahemi, 2003). نتایج تحقیقات ارزیابی رقم های گلایول توسط (Azimi & Banijamali, 2019) نشان داد که بالاترین عمر گلدانی را در رقم روما به مدت ۹/۶۶ روز و کمترین این صفت در رقم نووا به مدت ۶/۳۳ روز گزارش شده است.

صفات عملکردی (پداژه، پداژک)

بر اساس نتایج آزمون مقایسه میانگین (جدول ۳)، بیشترین وزن و قطر پداژه به ترتیب ۸۸/۹۰ گرم و ۷۴/۳۳ میلی‌متر در ژنوتیپ oprc45 و کمترین در ژنوتیپ oprc415 به میزان ۲۹/۹۴ گرم و ۳۳/۴۴ میلی‌متر مشاهده شد. طبق نتایج، میزان وزن و قطر پداژه در والد به ترتیب ۴۶/۵۰ گرم و ۵۸/۱۵ میلی‌متر بود. بیشترین تعداد پداژک به میزان ۶۴/۰۰ عدد در

www.SID.ir

Archive of SID

ژنوتیپ oprc415 و کمترین این صفت در oprc45 به میزان ۳۳/۰۰ عدد مشاهده شد، در والد میزان این صفت ۵۰/۰۰ عدد مشاهده شد. در این ارتباط، دامنه ۵ تا ۲۰ عدد پداژک در بین ژنوتیپ‌های مختلف گلایول (Misra & Saini, 1990) و ۲۵ تا ۴۳ عدد پداژک به ترتیب در رقم های Violet و Orange (Hossain *et al*., 2012) در کشور هند گزارش شده است. بیشترین وزن پداژک به میزان ۰/۳۹ گرم در ژنوتیپ oprc412، کمترین این صفت در oprc48 به میزان ۰/۲۲ گرم و در والد به میزان ۰/۲۷۳ گرم مشاهده شد. با توجه به این‌که شرایط رشد برای کلیه نتاج و والدین یکسان بوده (شرایط گلخانه)، می‌توان استنباط داشت که افزایش میزان تکثیر (تعداد پداژک) در نتاج بر اساس پتانسیل ژنتیکی بوده و کمتر تحت تأثیر محیط قرار گرفته است، نتایج این یافته با تحقیقات (Hossain *et al*., 2012) مطابقت دارد.

بیشترین قطر پداژک به میزان ۱۱/۰۲ میلی‌متر در والد و کمترین در oprc414 به میزان ۷/۰۱ میلی‌متر مشاهده شد (جدول ۳). بیشترین عملکرد پداژک به میزان ۱۶/۷۶ گرم در هر بوته در oprc414 و کمترین این صفت در والد به میزان ۸/۴۷ گرم مشاهده شد. نتایج نشان داد که همه ژنوتیپ‌ها در نسل اول خودگشنی نسبت به والد خود برتر هستند و تفاوت معنی‌داری در این صفت دارند. بیشترین عملکرد پداژه و پداژک به میزان ۱۰۱/۴۵ گرم در هر بوته در ژنوتیپ oprc49 و کمترین این صفت در oprc413 به میزان ۴۰/۳۰ گرم در هر بوته مشاهده شد. یکی از اهداف اصلاحی در گلایول، نرخ تکثیر می‌باشد. بنابراین، ژنوتیپ‌های که بیشترین نرخ تکثیر را دارند می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی مورد توجه باشند. وزن پداژه، وزن پداژک و تعداد پداژک در هر ژنوتیپ نشان‌دهنده عملکرد می‌باشد. هر چقدر وزن پداژه و پداژک‌ها بیشتر باشد نرخ تکثیر و عملکرد هم بیشتر خواهد شد. این موضوع در گل‌های پیازی اهمیت بالایی دارد. دامنه وزن هر پداژه در بوته گلایول از ۵/۲ تا ۱۷ گرم توسط (Neghi *et al*., 1982) و ۵/۲ تا ۴/۴ گرم توسط (Hossain *et al*., 2012) گزارش شده است.

جدول ۳. مقایسه میانگین عملکرد (کورم و کورمچه) والد و نتاج گلایول

Table 3. Mean comparison of yield (corm and cormlet) of parent and progeny of gladiolus

Genotype	Corm weight (gr)	Corm diameter (mm)	Number of cormlet per plant	Cormlet weight (gr)	Cormlet diameter (mm)	Yield of cormlet per plant (gr)	Yield of corm and cormlets per plant (gr)
oprc45	88.90±4.50a	74.33±5.72a	33.00±6.31e	0.308±0.23d	7.14±0.93b	10.11±1.50g	99.1±1.09a
oprc46	39.29±1.99d	51.66±2.53b	37.00±2.79de	0.343±0.10b	8.42±0.43b	12.71±1.87e	52.0±2.68e
oprc48	62.30±3.15b	59.41±4.01b	37.00±4.42de	0.220±0.16i	7.22±1.20b	8.148±1.20j	70.4±0.34b
oprc49	86.10±4.36a	71.94±5.54a	47.00±6.11cd	0.327±0.22c	7.65±0.73b	15.31±2.26c	101.45±4.37a
oprc411	33.44±1.69e	48.13±2.15cd	37.00±2.37de	0.298±0.09e	8.07±1.24b	11.01±1.62f	44.48±0.34f
oprc412	45.41±2.30c	56.19±2.92b	41.00±3.22cd	0.385±0.12a	8.34±1.24b	15.71±2.32b	61.20±0.34c
oprc413	31.18±1.58ef	46.93±2.01d	38.00±2.21de	0.243±0.08h	7.45±0.30b	9.119±0.77h	40.30±0.57g
oprc414	32.81±1.66ef	51.01±2.11cd	59.50±2.33ab	0.282±0.09f	7.01±0.33b	16.71±2.46a	49.60±0.34e
oprc415	29.94±1.51f	33.44±1.93e	64.00±2.13a	0.237±0.08h	7.08±0.53b	15.11±2.23d	45.10±0.34f
p1	46.50±5.47c	58.15±8.36b	50.00±1.69bc	0.273±0.06g	11.02±1.88a	8.478±1.25i	54.96±5.52d

The averages with the same letters in each column is not significant میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۴. همبستگی بین صفات کمی در ژنوتیپ‌های گلایول

Table 4. Correlation of quantitative traits in genotypes of gladiolus

Characters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Plant height	1.000																	
Num. of florets per spike	0.15	1.000																
Peduncle length	-0.94**	0.73**	1.000															
Floret length	-0.07	0.54**	0.58**	1.000														
Floret width	0.44**	0.60**	0.33*	0.45**	1.000													
Leaf width	-0.06	0.73**	0.70**	0.60**	0.37*	1.000												
Leaf length	0.28*	0.39*	0.05	0.33*	0.41**	0.26*	1.000											
Stem diameter	-0.21*	0.73**	0.77**	0.48**	0.40**	0.78**	0.24*	1.000										
Spike length	0.13	0.77**	0.55**	0.72**	0.65**	0.62**	0.49**	0.62**	1.000									
Bud diameter	-0.17	-0.15	-0.21*	0.25*	0.02	-0.09	-0.20*	-0.34*	-0.10	1.000								
vase life	0.13	0.73**	0.30*	0.42**	0.28*	0.57**	0.46**	0.33*	0.57**	-0.26*	1.000							
Corm weight	0.14	0.23*	-0.02	0.01	-0.15	0.25*	0.43**	0.15	0.33*	-0.41**	0.52**	1.000						
Corm diameter	0.00	0.21*	0.04	0.09	-0.14	0.29*	0.29*	0.26*	0.35*	-0.43**	0.47**	0.90**	1.000					
num. of cormlet per corm	0.46**	0.09	0.14	-0.22*	0.23*	-0.15	-0.14	0.01	-0.06	-0.37*	-0.27*	-0.35*	-0.49**	1.000				
Cormlet weight	0.28*	-0.21*	-0.34*	0.01	0.15	0.05	0.29*	-0.06	-0.10	-0.06	0.008	0.18	0.23*	-0.18	1.000			
cormlet diameter	0.33*	0.26*	0.37*	0.12	0.09	0.54**	0.01	0.66**	0.12	-0.36*	0.02	-0.11	0.02	0.15	0.21*	1.000		
Yield of cormlet per plant	0.75**	-0.26*	-0.43**	-0.30*	0.25*	-0.43**	0.006	-0.45**	-0.14	-0.15	-0.24*	-0.12	-0.16	0.51**	0.35*	-0.27*	1.000	
Yield of corm and cormlets per plant	0.25*	0.19	-0.08	-0.02	-0.12	0.19	0.43**	0.08	0.31*	-0.43**	0.49**	0.98**	0.89**	-0.28*	0.23*	-0.15	0.02	1.000

**, *: Significantly differences at 1% and 5% of probability levels, respectively. **، *: تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

www.SID.ir

Archive of SID

همبستگی بین صفات کمی

ضرایب همبستگی صفات (جدول ۴) نشان داد که که، بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار (P≤۰/۰۱) مربوط به عملکرد (پداژه و پداژک) با وزن پداژه (r=+۰/۹۸)، قطر پداژه با وزن پداژه (r=+۰/۹۰)، عملکرد (پداژه و پداژک) با قطر پداژه (r=+۰/۸۹) و بیشترین همبستگی منفی و معنی‌دار (P≤۰/۰۱) مربوط به طول دمگل با ارتفاع بوته (r=−۰/۹۴) بودند. کمترین میزان همبستگی مثبت و معنی‌دار (P≤۰/۰۵) بین قطر پداژه با تعداد گلچه (r=+۰/۲۱)، قطر پداژک با وزن پداژک (r=+۰/۲۱) بودند. ضرایب همبستگی ساده بین صفات نشان داد که با افزایش وزن و قطر پداژه، عملکرد (پداژه و پداژک) افزایش می‌یابد، با بیان دیگر می‌توان گفت که یکی از فاکتورهای تعیین‌کننده برای عملکرد (پداژه و پداژک)، میزان وزن و قطر پداژه است که با تغییر در عملیات باغی و نهاده‌ها می‌توان در جهت افزایش عملکرد (پداژه و پداژک)، بازده مطلوب‌تری از گیاه دریافت کرد. همبستگی مثبت و معنی‌داری در عرض برگ، طول ساقه و اندازه گل در زنبق‌های آلمانی و بومی ایران گزارش نمودند (Azimi *et al*., 2018; Azimi *et al*., 2012). در سایر مطالعات در گلایول، طول برگ با طول سنبله و طول گلچه با وزن و طول سنبله همبستگی مثبت نشان دادند (Suresh, 2015). همبستگی مثبت و معنی‌داری در تعداد گلچه با طول سنبله در گلایول توسط Misra & Singh (1989) و Monika *et al.* (2008) بیان شده است.

گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها

نتایج گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس روش وارد نشان داد که بر اساس ترسیم خط برش از مقیاس ۱۴+ دندروگرام (تأیید تجزیه تابع) شکل ۱، به سه گروه تقسیم شدند. گروه اول شامل دو زیر گروه بود که در زیرگروه اول oprc45، oprc48 و oprc49 و در زیر گروه دوم oprc46 قرار گرفتند، در اکثر صفات نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها دارای برتری بوده و در گروه متفاوت قرار گرفته‌اند. در گروه دوم به تنهایی فقط والد قرار گرفت. گروه سوم شامل دو زیر گروه بود که در زیرگروه اول oprc411، oprc412 و oprc413 و در زیر گروه دوم oprc414 و oprc415 قرار گرفتند (شکل ۱). نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های حاصل از خودگشنی در نسل اول در گروه‌های متفاوتی نسبت به والد خود قرار گرفتند. در به‌نژادی، انتخاب نیازمند تنوع ژنتیکی است و با افزایش تنوع ژنتیکی در یک جمعیت دامنه انتخاب گسترده‌تر می‌شود. در گروه‌بندی نتاج بر اساس خصوصیات بذر در گلایول (Azimi, 2019) نشان داد که، نتاج حاصل از تلاقی Amsterdam وAdvance red در اکثر صفات نسبت به سایر نتاج دارای برتری بوده و در گروه‌های متفاوت قرار گرفتند و بالاترین قرابت ژنتیکی بین نتاجی بود که از تلاقی Amsterdam با Rose supreme و تلاقی Advance red با White prosperity به‌دست آمدند.

تجزیه به عامل‌ها

نتاج تجزیه به روش چرخش واریماکس نشان داد که، ۵ عامل اول در مجموع ۸۵/۸۷ درصد از تغییرات کل را توجیه کردند (جدول ۵). در عامل اول ۳۳/۱۲ درصد از تغییرات را توجیه کرد که در این عامل صفات تعداد گلچه، عرض برگ، قطر ساقه، طول سنبله و عمر گل دارای بالاترین ضرایب مثبت عاملی بودند. عامل دوم ۱۹/۳۶ درصد از تغییرات را توجیه کرد که در این عامل صفات وزن پداژه، قطر پداژه و عملکرد پداژه و پداژک دارای بالاترین ضرایب مثبت عاملی بود که این عامل به نام عامل پداژه نامیده شد. عامل سوم ۱۵/۲۰ درصد از تغییرات را توجیه کرد که در این عامل صفات ارتفاع بوته، عرض گلچه، تعداد پداژک و عملکرد پداژک دارای بالاترین ضریب مثبت عاملی بود. عامل چهارم ۱۰/۵۶ درصد از تغییرات را توجیه کرد که در این عامل صفات طول گلچه و قطر غنچه بالاترین ضریب مثبت و تعداد پداژک و قطر پداژک دارای بالاترین ضریب منفی عاملی بود. عامل پنجم ۷/۶۵ درصد از تغییرات را توجیه کرد که در این عامل صفات وزن و قطر پداژک بالاترین ضریب مثبت عاملی بودند، که این عامل به نام عامل پداژک نامیده شد. در تجزیه به عامل‌ها در جمعیت‌های مختلف گل سوسن چلچراغ، نتایج نشان داد که ۵ عامل اول در مجموع ۸۱/۱۳ درصد از واریانس کل را توجیه کردند (Sayadian *et al*., 2013).

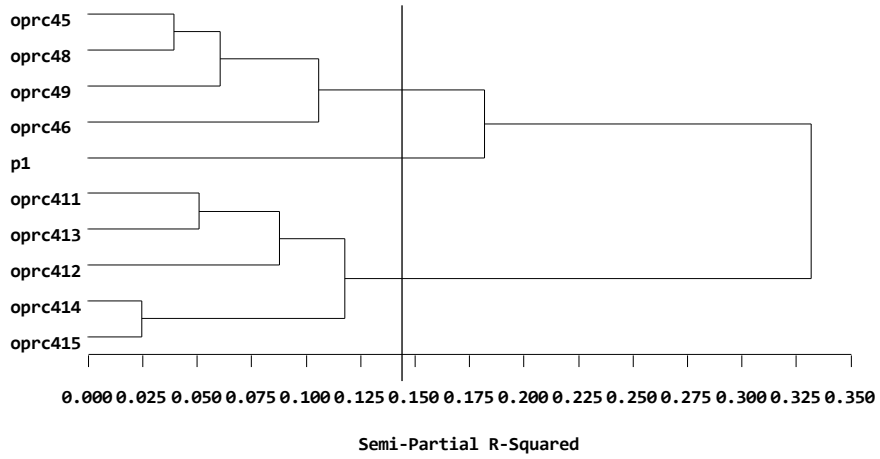
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. نتایج تجزیه به عامل‌های اصلی در ۱۸ صفت گلایول

Table 5. Result of factor analysis for 18 traits of gladiolus

Characters	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Plant height	0.009	0.182	0.518	0.064	-0.092
Num. of florets per spike	0.357	-0.121	0.124	0.036	-0.200
Peduncle length	0.283	-0.281	-0.008	-0.130	-0.204
Floret length	0.270	-0.171	-.0006	0.326	0.127
Floret width	0.197	-0.145	0.406	0.172	0.138
Leaf width	0.348	-0.123	-0.053	-0.044	0.147
Leaf length	0.218	0.185	0.169	0.146	0.183
Stem diameter	0.332	-0.187	-0.045	-0.249	0.091
Spike length	0.347	-0.036	0.129	0.166	-0.086
Bud diameter	-0.110	-0.166	-0.126	0.585	0.103
Vase life	0.301	0.128	-0.007	0.210	-0.118
Corm weight	0.204	0.434	-0.111	-0.068	-0.126
Cormlet diameter	0.216	0.388	-0.176	-0.108	-0.014
Num. of cormlet per corm	-0.074	-0.167	0.418	-0.337	-0.237
Weight cormlet	0.004	0.220	0.140	-0.008	0.715
Cormlet diameter	0.149	-0.197	-0.072	-0.451	0.420
Yield of cormlet per corm	-0.158	0.154	0.487	-0.026	0.054
Yield of corm and cormlets per Plant	0.182	0.461	-0.039	-0.073	-0.119
Eigen value	5.96	3.48	2.73	1.89	1.37
Cumulative variation (%)	33.12	52.48	67.68	78.23	85.87
Variance percentage (%)	33.12	19.36	15.20	10.56	7.65



شکل ۱. خوشه‌بندی ژنوتیپ‌های گلایول با استفاده از ۱۸ صفت کمی به روش وارد

Figure 1. Cluster analysis of gladiolus using 18 quantitative traits based on the Ward method

صفات کیفی

در والد و ژنوتیپ oprc45 رنگ گل سفید، oprc46 با رنگ گل سفید- ابلق (رگه قرمز) و در ژنوتیپ‌های oprc48 و oprc411 رنگ گل کرم مشاهده شد، در ژنوتیپ‌های oprc49، oprc412، oprc413 و oprc415 رنگ گل قرمز روشن (کم‌رنگ) و در ژنوتیپ oprc414 رنگ گل صورتی روشن (کم‌رنگ) مشاهده شد (جدول۶). نتایج نشان داد که رنگ گل ژنوتیپ‌ها تمایل به رنگ سفید می‌باشد، بنابراین رنگ غالب، رنگ سفید و تمایل به رنگ سفید می‌باشد. رنگ گل یکی از جذاب‌ترین ویژگی‌ها در انتخاب از نظر خریدار و از جنبه اقتصادی در گیاهان زینتی بوده و یکی از اهداف اصلی در اصلاح گل و گیاهان زینتی تغییر رنگ گل است. نتایج یافته‌های (Azimi *et al*., 2017) در گل زنبق آلمانی نشان داد که بیشترین وراثت رنگ ارغوانی، بنفش و سفید است. نتایج تحقیقات Huang Su Zhen *et al*. (1997) در جنس زنبق نشان داد که، وراثت رنگ گل، ترکیبی از ارغوانی بود. لکه‌های رنگی در گلوگاه گلچه در والد آمستردام و ژنوتیپ‌های oprc46 و oprc49 مشاهده نشد. ولی در سایر ژنوتیپ‌ها لکه‌های سفید و قرمز مشاهده شد (جدول ۶). دورگ‌گیری در سیکلامن نشان داد که، نتاج از نظر شکل طرح‌های سفید روی برگ، با والدین خود اختلاف چندانی نشان ندادند، ولی از نظر تنوع رنگ و شکل گل متفاوت بودند (Naderi *et al*., 2015).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶. ویژگی‌های زینتی در رقم آمستردام و هیبریدهای F_1

Table 6. Ornamental traits in *Gladiolus grandiflorus* cv. 'Amsterdam' (p1) and their F1 hybrids

Flower: attitude (upright, semi-upright, horizontal, semi-upright horizontal)	Flower: shape in front view (triangular, star-shaped, round)	Spike: arrangement of flowers (one row, zig-zag, two rows, irregular)	Perianth tube: distribution of color spots in the bottleneck	Flower color	Parent/ genotypes
Semi-upright	star-shaped	one row	-	White	Amsterdam
horizontal	triangular	zig-zag	White spot	White	oprc45
Semi-upright horizontal	star-shaped	one row	-	White-particolored	oprc46
Semi-upright horizontal	round	one row	Red spot	cream	oprc48
Semi-upright	round	one row	-	Light Red	oprc49
Semi-upright horizontal	star-shaped	one row	Red spot	cream	oprc411
Semi-upright	triangular	irregular	-	Light Red	oprc412
Semi-upright	star-shaped	one row	Red and White spots	Light Red	oprc413
Semi-upright horizontal	star-shaped	zig-zag	Red spot	Light pink	oprc414
Semi-upright horizontal	round	one row	White spot	Light Red	oprc415

نتایج نشان داد که وجود لکه‌های رنگی (سفید و قرمز) در دهانه گلچه (گلوگاه) صفت غالب بوده و در اکثر ژنوتیپ‌ها نمایان شده است. آرایش گلچه روی سنبله در ژنوتیپ‌های oprc45 و oprc414 بصورت زیگزاگ، در oprc412 به‌صورت نامنظم و در والد آمستردام و سایر ژنوتیپ‌ها به‌صورت تک‌ردیفه مشاهده شد. شکل گلچه در ژنوتیپ‌های oprc45 و oprc412 به‌صورت مثلثی، در oprc48، oprc49 و oprc415 به‌صورت گرد و در والد و سایر ژنوتیپ‌ها به‌صورت ستاره‌ای مشاهده شد. حالت گلبرگ در ژنوتیپ oprc45 به‌صورت افقی، در والد آمستردام و ژنوتیپ‌های oprc49، oprc412 و oprc413 به‌صورت نیمه راست و در سایر ژنوتیپ‌ها به‌صورت نیمه راست افقی مشاهده شد.

نتیجه‌گیری کلی

نیاز روزافزون به رقم های جدید گلایول در داخل کشور و رویکرد به سمت تولید ارقام جدید اهمیت زیادی دارد. با توجه به این‌که مکان کشت کلیه ژنوتیپ‌ها در گلخانه بوده و بنابراین بخش زیادی از تنوع موجود در صفات، ناشی از عوامل ژنتیکی می‌باشد تأثیر محیط بر این صفات‌کمتر بوده است. وجود لکه‌های رنگی (سفید و قرمز) در دهانه گلچه (گلوگاه) صفت غالب بوده و در اکثر ژنوتیپ‌ها نمایان شد. نتایج نشان داد والد (آمستردام) در صفات مهم تعداد گلچه در سنبله، طول سنبله و قطر پداژک از ژنوتیپ‌های نسل اول برتر می‌باشد. ژنوتیپ‌های oprc45 با رنگ گل سفید، oprc49 با رنگ گل قرمز کم رنگ، oprc46 با رنگ گل سفید- ابلق (رگه‌قرمز) و oprc48 با رنگ کرم قابلیت معرفی به‌عنوان رقم جدید را خواهند داشت.

REFERENCES

1. Anderson, N.O. (2007). *Flower Breeding and Genetics*. The Netherlands, Springer, pp. 665-691.
2. Anonymous. (2017). *Stats of prnamental plants in country. Office of flowers and ornamental plants, medicinal and edible mushrooms, Ministry of Jihade-e-Agriculture*. (in Farsi)
3. Azimi, M.H. & Banijamali, S.M. (2019). Introducing superior cultivars of gladiolus by important quality and quantity indexes. *Journal of Ornamental Plants*, 9(1), 33-40.
4. Azimi, M.H. (2017). *Introduction to genetic breeding and the creation of new varieties of gladiolus*. Ornamental Plants Research Center (OPRC), Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), N: 52639, pp. 22. (in Farsi)
5. Azimi, M.H. (2019). Progeny test of crosses among different cultivars of gladiolus. *Journal of Plant Productions (Scientific Journal of Agriculture)*, 41(4), 29-44. (in Farsi)
6. Azimi, M.H., Jozghasemi, S. & Barba-Gonzalez, R. (2018). Multivariate analysis of morphological characteristics in *Iris germanica* hybrids. *Euphytica*, 214, 161.
7. Azimi, M.H., Jozghasemi, S. & Edrisi, B. (2017). Diversity induction in flower color of *Iris germanica* through hybridization. *Journal of Iranian Society for Ornamental Plants*, 92, 22-91. (in Farsi)
8. Azimi, M.H., Sadeghian, S.Y., Razaviahari, V., Khazaei, F. & Fathi-hafashjani, A. (2012). Genetic variation of Iranian *Iris* species using morphological characteristics and RAPD markers. *International Journal of Agriculture Sciences*, 2 (9), 875-889.
9. Balaram, M.V. & Janakiram, T. (2009). Correlation and path co-efficient analysis in gladiolus. *Journal of Ornamental and Horticultural Plants*, 12(1), 22-29.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Berdahl, J.D. & Ray, I.M. (2004). Comparison of S1 with open-pollination progenies in selection for yield in crested wheatgrass. *Crop Science*, 44, 768-771.
11. Bhagaur, H.S. (1989). *Studies of variability and genetic component of flower in exotic varieties of gladiolus*. Ph.D. Thesis, Kanpur University, Kanpur.
12. Bose, T.K., Yadav, L.P. & Pal, P. (2003). *Gladiolus. In: Commercial Flowers*. Department of Horticulture, Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya, Naya Prokash, pp. 1-33.
13. Clarke, A.E., Considine, J.A., Ward, R. & Knox, R.B. (1977). Mechanism of pollination in gladiolus: roles of the stigma and pollen tube guide. *Annals of Botany*, 41(171), 15-20.
14. Cohat, J. (1988). Estimation de heritabilite de quelquescaract_eres chezle Glaeıeul (*Gladiolus grandiflorus* Hort.). *Agronomy*, 8, 179-185.
15. De Hertogh, A.A. & Le Nard, M. (Eds.) (1993). *Physiological and biochemical aspects of flower bulbs* (pp. 53-69). Amsterdam, Elsevier Science Publication, pp. 297-320.
16. Dhaduk, B.K., Singh, B. & Dadlani, N. K. (1987). Effect of different methods of pollination on seed set in gladiolus. *South Indian Horticulture*, 35(3), 260-265.
17. Hossain, M.D., Bhuiyan, M.S.R., Talukder, K.H., Islam, M.R. & Syed, M.A. (2012). Study on vegetative propagating materials, flower characteristics and production of true seed through crossing among the different gladiolus genotypes. *Advances in Biological Research*, 6(2), 52-58.
18. Huang, Su., Zhen, Gu. Yin. & Han, Yu. Lin. (1997). The hybridization of *Iris* spp. *Journal of Plant Resources and Environment*, 01.
19. Jozghasemi, S., Rabiei, V. & Soleymani, A. (2015). Evaluation of the pigment's concentration in the Iris species native to Iran. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 6(1), 557-561.
20. Kimberg, C.A. & Bingham, E.T (1998). Population improvement in alfalfa: Fertility and S1 forage yield performance in original and improved populations. *Crop Science*, 37, 1509-1513.
21. Kumar, H.P., Kulkarni, B.S., Jagadeesha, R.C., Reddy, B.S., Shirol, A.M. & Mulge, R. (2008). Combining ability and heterosis for growth characters in gladiolus (*Gladiolus hybridus* Hort.). *Karnataka Journal of Agricultural Science*, 21 (4), 544-547.
22. Langton, E. A., Benjam, L, R. & Edmondson, R. N. (1999). The effect of crop density on plant growth and variability in cut-flower chrysanthemum (*chrysanthemum morifolium*). *Ramau Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 74(4), 493-500.
23. Mirsa, R.L. & Saini, H.C. (1990). Genotypic and phenotypic variability in gladiolus. *Journal of Horticultural Science*, 45, 427-34.
24. Misra, R.L. & Singh, B. (1989). *Gladiolus*. In: T.K. Bose and L.P. Yadav (ed.) *Commercial Flowers*. Naya Prokash, Calcutta (India), pp. 253-267.
25. Monika, S.S., Gupta, S.K., Suresh Kumar, A.K. & Dahiya, D.S. (2008). Studies on phenotypic correlation coefficient in gladiolus cultivars. *Haryana Journal of Horticultural Sciences*, 3(1), 82-84.
26. Moradi- Ashur, B. & Azimi, M.H. (2017). Increasing qualitative and quantitative indexes of *Gladiolus grandifloras* bush density and cultivation method. *Scientific Journal of Promotion on Ornamental Flowers and Ornamental Plants*, 2(2), 61-68. (in Farsi)
27. Moradi- Ashur, B. & Azimi, M.H. (2017). Increasing qualitative and quantitative indexes of *Gladiolus grandifloras* bush density and cultivation method. *Scientific Journal of Promotion on Ornamental Flowers and Ornamental Plants*, 2(2), 61-68. (in Farsi)
28. Moradi, B. (2009). *Evaluation of genetic diversity of quantitative characters and superior single plants selection for propagation in gladiolus different varieties*. Final Report. Publication of Research Station of Ornamental Plant Center at Mahalat, Iran, pp.45. (in Farsi)
29. Mujib, A. (2015). *Somatic embryogenesis in ornamentals and its applications*. Life Sciences Press. pp.188.
30. Naderi, R., Kermanshahani, M., Fattahi, M.R. & Khalighi, A. (2015). Evaluating features of cyclamen (*Cyclamen persicum* Mill.) progenies resulted from cross pollination. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 46(4), 575-589. (in Farsi)
31. Negi, S.S., Raghava, S.P.S. & Sharma, T.V.R.S. (1982). New cultivars of gladiolus. *Indian Horticulture*, 26(4), 19-20.
32. Negi, S.S., Sharma, T.V.R.S., Raghava, S.P.S. & Srinivasa, V.R. (1982). Variability studies in gladiolus. *Indian Journal of Horiculture*, 39(3-4), 269-72.
33. Ohri, D. & Khoshoo, T.N. (1981). Cytogenetics of garden gladiolus I. Pollination mechanism and breeding system. In: Proceedings of *the Indian National Science Academy*, 47, 510-515.
34. Ohri, D. & Khoshoo, T.N. (1985). Cytogenetically evolution of garden gladiolus. *Nucleus*, 28, 216-221.
35. Patra, S.K. & Mohanty, C.R. (2014). Variability studies in gladiolus. *The Asian Journal of Horticulture*, (9) 2, 352-355.
36. Pattanaik, S., Paul, A. & Lenka, P.C. (2015). Genotypic and phenotypic variability and correlation studies in gladiolus. *Journal Crop and Weed*, 11(1), 113-119.

www.SID.ir

Archive of SID

37. Poon, T.B., Pokhrel, A., Shrestha, S., Sharma, S.R., Sharma, K.R. & Dev, M.B.L. (2012). Influence of intervarietal and interspecific crosses on seed set of gladiolus under mid-hill environments of Dailekh condition. *Nepal Journal of Science and Technology*, 13(1), 17-24.
38. Rahemi, M. (2003). Postharvest: an introduction to the physiology and handling. Shiraz University Press. 437 pp. (in Farsi)
39. Randhawa, S. & Mukhopadhyay, S.P. (1985). Promising varieties of gladiolus for commercial floriculture. *Haryana Journal of Horticultur Sciense*, 24(3-4), 197-203.
40. Ranjan, P., Bhat, K.V, Misra, R.L, Singh, S.K. & Ranjan, J.K. (2010). Genetic relationships of gladiolus cultivars inferred from fluorescence based AFLP markers. *Scientia Horticulturae*, 123, 562-567.
41. Roy, S.M., Thapliyal, R.C. & Phartyal, S.S. (2004). Seed source variation in cone, seed and seedling characteristic across the natural distribution of Himalayan low-level pine *Pinus roxburghii*, Sarg. *Silvae Genetica*, 53(3), 116-123.
42. Sayadalian, M., Naderi, R., Fattahi Moghaddam, M.R. & Padasht Dahkaii, M.N. (2013). An evaluation of some different populations of *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss, employing agro-morphological characteristics and multivariate analyses. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 44(4), 379-387. (in Farsi)
43. Semenova, M.N. & Roshchina, V.V. (1993). Cholinesterase in anthers of higher plants. *Soviet Plant Physiology*, 40(2), 221-224.
44. Singh, N., Meena, B., Pal, A.K., Roy, R.K., Tewari, S.K., Tamta, S. & Rana, T.S. (2017a). Nucleotide diversity and phylogenetic relationships among gladiolus cultivars and related taxa of family Iridaceae. *Journal of Genet*, 96, 135-145.
45. Tanaka, Y. (2006). Flower colour and cytochromes P450, *Phytochemistry Reviews*, 5(2-3), 28-291.
46. Teixeira da Silva, J.A. & D. Kulus. (2014). Chrysanthemum biotechnology: discoveries from the recent literature. *Folia Horticulture*, 26(2), 67-77.
47. Willery, D. (2010). *The garden of claude monet*. Paris, France: Ulmer.
48. Wilsie, C.P., Ching, C.B. & Hawk, V.B. (1952). Self-fertility and progeny performance in *Bromus inermis*. *Agronomy Journal*, 44, 605-609.

www.SID.ir